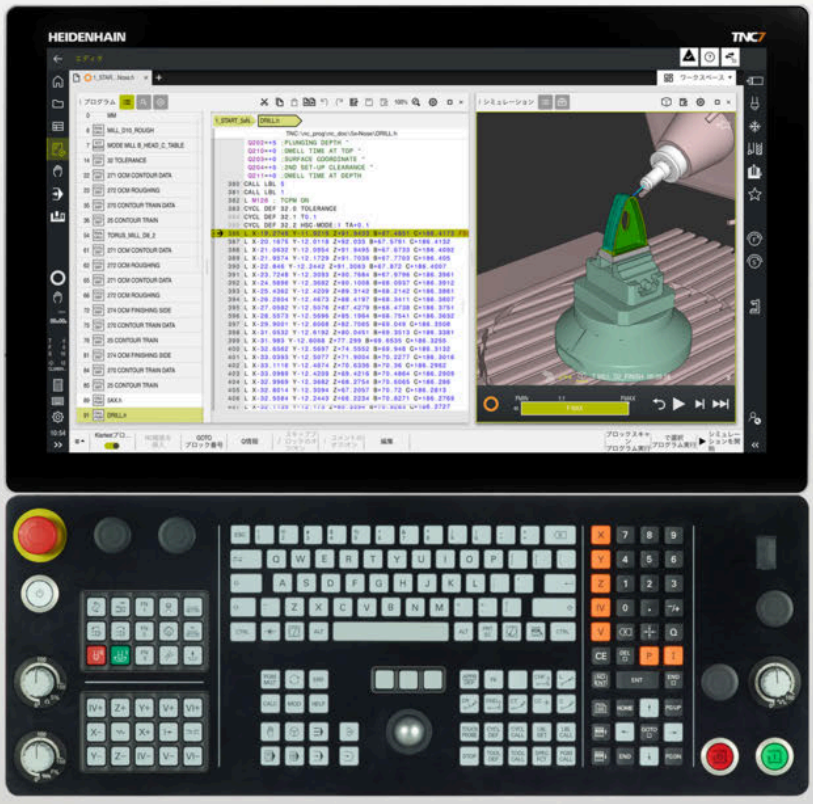
HEIDENHAIN

TNC7

ユーザーマニュアル
総合版

NC ソフトウェア
81762x-19



日本語 (ja)
09/2024

目次

1 新機能および変更された機能..... 67
2 このユーザーマニュアルについて..... 93
3 製品について..... 107
4 初期手順..... 153
5 ステータス表示..... 189
6 スイッチのオンとオフ..... 225
7 手動操作..... 233
8 NC およびプログラミング基本事項..... 243
9 テクノロジー固有のプログラミング..... 293
10 ブランク..... 327
11 工具..... 339
12 経路機能..... 385
13 プログラミング手法..... 451
14 輪郭および点の定義..... 481
15 ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル..... 565
16 フライス加工用サイクル..... 653
17 フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)..... 861
18 研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)..... 1033
19 座標変換..... 1145
20 補正..... 1271
21 ファイル..... 1309
22 衝突監視..... 1335
23 制御機能..... 1371
24 監視..... 1407
25 複数軸の加工..... 1455
26 追加機能..... 1521
27 変数プログラミング..... 1565
28 作業エリア「輪郭のグラフィック」..... 1649
29 CAD Viewer で CAD ファイルを開く..... 1671
30 ISO..... 1693
31 操作ヘルプ..... 1723
32 作業エリア シミュレーション..... 1773

33 「MDI」アプリケーション....1799
34 タッチプローブ....1805
35 操作モード「手動」のタッチプローブ機能....1831
36 ワークのタッチプローブサイクル....1867
37 ワークのタッチプローブサイクル....2133
38 キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル....2157
39 パレット加工とジョブリスト....2203
40 プログラムラン....2223
41 表....2253
42 電子ハンドホイール....2355
43 オーバーライドコントローラ....2373
44 埋込みワークスペースと拡張ワークスペース....2381
45 統合機能安全性 FS....2385
46 アプリケーション設定....2393
47 ユーザー管理....2473
48 オペレーティングシステム HEROS....2501
49 概要....2527

1 新機能および変更された機能 67

1.1 新機能 69

1.1.1 補間スピンドル (#96 / #7-04-1) 69
1.1.2 製品について 69
1.1.3 ステータス表示 69
1.1.4 プログラミングの基本事項 70
1.1.5 テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1) 70
1.1.6 経路機能 70
1.1.7 研削サイクル (#156 / #4-04-1) 71
1.1.8 プログラミング手法 72
1.1.9 ファイル 72
1.1.10 テキストエディタ 73
1.1.11 衝突監視 73
1.1.12 監視 (#168 / #5-01-1) 73
1.1.13 複数軸の加工 74
1.1.14 変数プログラミング 74
1.1.15 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」 75
1.1.16 **CAD Viewer** で CAD ファイルを開く 75
1.1.17 ISO 75
1.1.18 操作ヘルプ 76
1.1.19 作業エリア **シミュレーション** 77
1.1.20 タッチプローブ 77
1.1.21 操作モード「**手動**」のタッチプローブ機能 77
1.1.22 ワークのタッチプローブサイクル 78
1.1.23 プログラムラン 78
1.1.24 表 78
1.1.25 電子ハンドホイール 78
1.1.26 統合機能安全性 FS 78
1.1.27 アプリケーション**設定** 79
1.1.28 機械パラメータ 80
1.1.29 ユーザー管理 81
1.1.30 オペレーティングシステム **HEROS** 81
1.1.31 アクセサリ 81

1.2 変更および拡張された機能 82
1.2.1 ステータス表示 82
1.2.2 プログラミングの基本事項 82
1.2.3 テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1) 82
1.2.4 工具 82
1.2.5 輪郭および点の定義 83
1.2.6 フライス加工とドリル加工のサイクル 83
1.2.7 研削サイクル (#156 / #4-04-1) 85
1.2.8 プログラミング手法 85
1.2.9 補正 86
1.2.10 ファイル 86
1.2.11 テキストエディタ 86
1.2.12 衝突監視 87
1.2.13 監視 (#168 / #5-01-1) 87
1.2.14 変数プログラミング 87
1.2.15 操作ヘルプ 88
1.2.16 操作モード「**手動**」のタッチプローブ機能 88
1.2.17 ワークのタッチプローブサイクル 89
1.2.18 パレット加工とジョブリスト 89
1.2.19 プログラムラン 90
1.2.20 表 90
1.2.21 電子ハンドホイール 91
1.2.22 統合機能安全性 FS 91
1.2.23 アプリケーション**設定** 91
1.2.24 機械パラメータ 91
1.2.25 ユーザー管理 92
1.2.26 オペレーティングシステム **HEROS** 92

2 このユーザーマニュアルについて 93

2.1 対象グループのユーザー 94

2.2 利用可能なユーザードキュメント 95

2.3 使用する注意事項の種類 96

2.4 NC プログラムの使用上の注意 99

2.5 統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル 100

2.5.1 TNCguide 内の検索 103
2.5.2 NC サンプルをクリップボードにコピーする 104

2.6 編集部へのお問い合わせ 105

3 製品について ... 107

3.1 TNC7 ... 108
3.1.1 用途に合った使用 ... 108
3.1.2 規定の使用場所 ... 109

3.2 安全上の注意事項 ... 110

3.3 ソフトウェア ... 114
3.3.1 ソフトウェアオプション ... 115
3.3.2 ライセンスと使用に関する注意事項 ... 123

3.4 ハードウェア ... 124
3.4.1 画面およびキーボードユニット ... 124
3.4.2 ハードウェアの拡張 ... 128

3.5 コントローラ画面のエリア ... 130

3.6 操作モードの概要 ... 132

3.7 作業エリア ... 133
3.7.1 作業エリア内の操作エレメント ... 133
3.7.2 作業エリア内のアイコン ... 134
3.7.3 作業エリアの概要 ... 134

3.8 操作エレメント ... 137
3.8.1 タッチスクリーンの一般的なジェスチャー ... 137
3.8.2 キーボードユニットの操作エレメント ... 137
3.8.3 コントローラのショートカットキー ... 145
3.8.4 コントローラ画面のアイコン ... 146
3.8.5 作業エリア「デスクトップメニュー」 ... 149

4 初期手順 153

4.1 この章の概要 154

4.2 機械とコントローラをオンにする 155

4.3 ワークのプログラミングとシミュレーション 157

4.3.1 サンプルジョブ 1338459 157
4.3.2 操作モード「エディタ」を選択します 158
4.3.3 新しい NC プログラムの作成 159
4.3.4 プログラミング用のコントローラ画面の設定 160
4.3.5 ブランクの定義 160
4.3.6 NC プログラムの構造 163
4.3.7 輪郭への接近と輪郭からの退避 163
4.3.8 単純な輪郭のプログラミング 165
4.3.9 加工サイクルのプログラミング 172
4.3.10 シミュレーション用のコントローラ画面の設定 178
4.3.11 NC プログラムのシミュレーション 179

4.4 工具の作成最初の手順：工具の作成 180

4.4.1 サンプル工具 180
4.4.2 工具を準備する 180
4.4.3 「Tool_management」アプリケーションと作業エリア「フォーム」を開く 181
4.4.4 工具マネージャに工具を挿入する 182
4.4.5 工具を定義する 182
4.4.6 ポケット表に工具を挿入する 183

4.5 ワークの設定 184

4.5.1 操作モードの選択 184
4.5.2 ワークのクランプ 184
4.5.3 ワークタッチプローブによる基準点の設定 184

4.6 ワークの加工 187

4.6.1 操作モードの選択 187
4.6.2 NC プログラムを開く 187
4.6.3 NC プログラムのスタート 187

4.7 機械のスイッチオフ 188

5 ステータス表示 189

5.1 概要 190

5.2 作業エリア 位置 191

5.3 TNC バーのステータス一覧 197

5.4 作業エリア 状態 199

5.5 作業エリア シミュレーションステータス 218

5.6 プログラムランタイムの表示 219

5.7 位置表示 221

5.7.1 位置表示のモードの切替え 222

5.8 「QPARA」タブの内容の定義 223

6 スイッチのオンとオフ 225

6.1 スイッチオン 226

6.1.1 機械とコントローラのスイッチオン 227

6.2 作業エリア「リファレンス付け」 229

6.2.1 軸のリファレンス点復帰 229

6.3 スイッチオフ 231

6.3.1 コントローラをシャットダウンして、機械のスイッチをオフにする 231

7 手動操作 233

7.1 「手動操作」アプリケーション 234

7.2 機械軸の移動 236

7.2.1 軸キーによる軸の移動 236
7.2.2 軸のステップ方式位置決め 237

7.3 アンバランス機能 (#50 / #4-03-1) 239

7.3.1 概要 239
7.3.2 不均衡を 較正 (#50 / #4-03-1) 239
7.3.3 不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1) 240

8 NC およびプログラミング基本事項 243

8.1 NC の基本事項 244

8.1.1 プログラミング可能な軸 244
8.1.2 フライス盤の軸の名称 244
8.1.3 ポジションエンコーダとリファレンスマーク 245
8.1.4 機械内の基準点 246

8.2 プログラミング方法 247

8.2.1 経路機能 247
8.2.2 グラフィックプログラミング 247
8.2.3 追加機能 M 247
8.2.4 サブプログラムおよびプログラムセクションの反復 247
8.2.5 制御構造 248
8.2.6 変数を用いたプログラミング 248
8.2.7 CAM プログラム 248
8.2.8 編集方法 248

8.3 プログラミングの基本事項 253

8.3.1 NC プログラムの内容 253
8.3.2 操作モード「エディタ」 255
8.3.3 作業エリア プログラム 257
8.3.4 ウィンドウNC機能を挿入 269
8.3.5 テキストモード 272

8.4 サイクルを用いて作業する 273

8.4.1 サイクルに関する一般事項 273
8.4.2 タッチプローブサイクルの概要 282
8.4.3 機械固有のサイクル 288
8.4.4 使用可能なサイクルグループ 289

9 テクノロジー固有のプログラミング..... 293

9.1 FUNCTION MODE による加工モードの切替え..... 294

9.2 旋削加工 (#50 / #4-03-1)..... 297

9.2.1 基本事項..... 297
9.2.2 旋削加工の場合のテクノロジー値..... 300
9.2.3 指定した旋削加工..... 302
9.2.4 同時旋削加工..... 304
9.2.5 FreeTurn 工具による旋削加工..... 306
9.2.6 旋削加工モードのアンバランス調整..... 308

9.3 研削加工 (#156 / #4-04-1)..... 311

9.3.1 基本事項..... 311
9.3.2 座標研削..... 314
9.3.3 円筒研削..... 316
9.3.4 傾斜した円筒研削加工..... 318
9.3.5 ドレッシング..... 319
9.3.6 ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする..... 322

10 ブランク 327

10.1 BLK FORM でブランクを定義する 328

10.1.1 BLK FORM QUAD による直方体のブランク 331
10.1.2 BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク 332
10.1.3 BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク 333
10.1.4 BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル 335

10.2 旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング 336

11 工具 339

11.1 基本事項 340

11.2 工具の基準点 341

11.2.1 工具キャリア基準点 341
11.2.2 工具先端 TIP 342
11.2.3 工具中心点TCP (tool center point) 343
11.2.4 工具ガイド点 TLP (tool location point) 344
11.2.5 工具旋回点 TRP (tool rotation point) 345
11.2.6 工具半径 2 の中心 CR2 (center R2) 346

11.3 工具パラメータ 347

11.3.1 工具番号 348
11.3.2 工具名 348
11.3.3 データベース ID 349
11.3.4 インデックス付き工具 350
11.3.5 工具タイプ 356

11.4 工具管理 359

11.4.1 工具データのインポートとエクスポート 360

11.5 工具キャリアマネージャ 364

11.5.1 工具キャリアを割り当てる 365

11.6 工具キャリアテンプレートを ToolHolderWizard で調整する 366

11.6.1 工具キャリアテンプレートをパラメータ化する 367

11.7 工具モデル (#140 / #5-03-2) 368

11.7.1 工具モデルの割り当て 370

11.8 工具呼出し 371

11.8.1 TOOL CALL による工具呼出し 371
11.8.2 切削データ 376
11.8.3 TOOL DEF による工具事前選択 379

11.9 工具使用テスト 380

11.9.1 工具使用テストを実行する 382

12 経路機能 385

12.1 座標定義の基本事項 386

12.1.1 カーテシアン座標 386
12.1.2 極座標 386
12.1.3 絶対入力 388
12.1.4 インクリメンタル入力 389

12.2 経路機能の基本事項 390

12.3 カーテシアン座標を使用した経路機能 393

12.3.1 経路機能の概要 393
12.3.2 直線 L 394
12.3.3 面取り CHF 396
12.3.4 丸み付け RND 397
12.3.5 円中心点 CC 399
12.3.6 円経路 C 400
12.3.7 円経路 CR 402
12.3.8 円経路 CT 405
12.3.9 円経路の線のオーバーラップ 407
12.3.10 別の面の円経路 409
12.3.11 例：カーテシアン座標の経路機能 410

12.4 極座標を使用した経路機能 411

12.4.1 極座標の概要 411
12.4.2 極 CC の極座標原点 411
12.4.3 直線 LP 413
12.4.4 極 CC を中心とした円経路 CP 415
12.4.5 円経路 CTP 417
12.4.6 円経路の線のオーバーラップ 419
12.4.7 例：極座標の直線 422

12.5 接近と退避機能の基本事項 423

12.5.1 接近と退避機能の概要 423
12.5.2 接近と退避時の位置 424

12.6 カーテシアン座標を使用した接近と退避機能 426

12.6.1 接近機能 APPR LT 426
12.6.2 接近機能 APPR LN 428
12.6.3 接近機能 APPR CT 430
12.6.4 接近機能 APPR LCT 432
12.6.5 退避機能 DEP LT 434
12.6.6 退避機能 DEP LN 435
12.6.7 退避機能 DEP CT 436
12.6.8 退避機能 DEP LCT 437

12.7 極座標を使用した接近と退避機能 440
12.7.1 接近機能 APPR PLT 440
12.7.2 接近機能 APPR PLN 442
12.7.3 接近機能 APPR PCT 444
12.7.4 接近機能 APPR PLCT 446
12.7.5 退避機能 DEP PLCT 448

13 プログラミング手法 451

13.1 ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復 452

13.2 LBL でのネスティング 456

13.2.1 例 457

13.3 制御構造 459

13.3.1 基本事項 459
13.3.2 ケースの区別 460
13.3.3 プログラムループ 463
13.3.4 プログラムループの高度な制御 467
13.3.5 例 469

13.4 選択機能 471

13.4.1 選択機能の概要 471
13.4.2 CALL PGM で NC プログラムを呼び出す 471
13.4.3 NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す 473

13.5 サイクル 12 PGM CALL 475

13.5.1 サイクルパラメータ 476

13.6 再使用のための NC モジュール 477

14 輪郭および点の定義 481

14.1 輪郭のオーバーラップ 482
14.1.1 基本事項 482
14.1.2 サブプログラム：重ね合わせたポケット 482
14.1.3 合計からの面 483
14.1.4 差からの面 484
14.1.5 切削からの面 485

14.2 サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY 486
14.2.1 サイクルパラメータ 486

14.3 簡単な輪郭式 487
14.3.1 基本事項 487
14.3.2 簡単な輪郭式の入力 489
14.3.3 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理 490

14.4 複雑な輪郭式 491
14.4.1 基本事項 491
14.4.2 輪郭が定義された NC プログラムの選択 494
14.4.3 輪郭記述を定義します 495
14.4.4 複雑な輪郭式の入力 496
14.4.5 重ね合わせた輪郭 497
14.4.6 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理 499

14.5 ポイント表 500
14.5.1 NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択 501
14.5.2 ポイント表によるサイクルの呼出し 501

14.6 パターン定義 PATTERN DEF 503
14.6.1 個々の加工位置の定義 505
14.6.2 個別の列の定義 506
14.6.3 個々のパターンの定義 507
14.6.4 個々のフレームの定義 508
14.6.5 完全円の定義 510
14.6.6 ピッチ円の定義 511
14.6.7 例：PATTERN DEF と組み合わせてサイクルを使用する 512

14.7 パターン定義のためのサイクル 514
14.7.1 概要 514
14.7.2 サイクル 220 POLAR PATTERN 516
14.7.3 サイクル 221 CARTESIAN PATTERN 519
14.7.4 サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN 523
14.7.5 プログラミング例 530

14.8 図形定義のための OCM サイクル..... 532
14.8.1 概要..... 532
14.8.2 基本事項..... 532
14.8.3 サイクル 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1)..... 535
14.8.4 サイクル 1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1)..... 539
14.8.5 サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1)..... 542
14.8.6 サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1)..... 546
14.8.7 サイクル 1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1)..... 549
14.8.8 サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)..... 552
14.8.9 サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)..... 554

14.9 溝切りおよびアンダーカット..... 556
14.9.1 一般事項..... 556

15 ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル..... 565

15.1 概要..... 566

15.2 ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止..... 568

15.3 ドリル加工..... 569

15.3.1 サイクル 200 DRILLING..... 569
15.3.2 サイクル 201 REAMING..... 573
15.3.3 サイクル 202 BORING..... 575
15.3.4 サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING..... 579
15.3.5 サイクル 205 UNIVERSAL PECKING..... 584
15.3.6 サイクル 208 BORE MILLING..... 591
15.3.7 サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG..... 596

15.4 座ぐりおよびセンタリング..... 606

15.4.1 サイクル 204 BACK BORING..... 606
15.4.2 サイクル 240 CENTERING..... 610

15.5 タッピング加工..... 613

15.5.1 サイクル 18 THREAD CUTTING..... 613
15.5.2 サイクル 206 TAPPING..... 616
15.5.3 サイクル 207 RIGID TAPPING..... 619
15.5.4 サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG..... 623

15.6 ねじ切りフライス加工..... 627

15.6.1 ねじ切りフライス加工の基本事項..... 627
15.6.2 サイクル 262 THREAD MILLING..... 629
15.6.3 サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG..... 633
15.6.4 サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG..... 638
15.6.5 サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG..... 643
15.6.6 サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG..... 647

16 フライス加工用サイクル 653

16.1 概要 654

16.2 フライス加工サイクルでの条件付き停止 657

16.3 ポケットフライス加工 658

16.3.1 サイクル 251 RECTANGULAR POCKET 658
16.3.2 サイクル 252 CIRCULAR POCKET 665
16.3.3 サイクル 253 SLOT MILLING 671
16.3.4 サイクル 254 CIRCULAR SLOT 677

16.4 スタッドフライス加工 684

16.4.1 サイクル 256 RECTANGULAR STUD 684
16.4.2 サイクル 257 CIRCULAR STUD 690
16.4.3 サイクル 258 TAKAKKEISUTADDO 695
16.4.4 プログラミング例 701

16.5 SL サイクルによる輪郭のフライス加工 704

16.5.1 基本事項 704
16.5.2 サイクル 20 CONTOUR DATA 707
16.5.3 サイクル 21 PILOT DRILLING 709
16.5.4 サイクル 22 ROUGH-OUT 711
16.5.5 サイクル 23 FLOOR FINISHING 715
16.5.6 サイクル 24 SIDE FINISHING 718
16.5.7 サイクル 270 CONTOUR TRAIN DATA 722
16.5.8 サイクル 25 CONTOUR TRAIN 724
16.5.9 サイクル 275 TROCHOIDAL SLOT 728
16.5.10 サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN 734
16.5.11 プログラミング例 739

16.6 OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1) 745

16.6.1 基本事項 745
16.6.2 サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1) 752
16.6.3 サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1) 755
16.6.4 サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1) 760
16.6.5 サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1) 763
16.6.6 サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1) 766
16.6.7 プログラミング例 770

16.7 歯車フライス加工 (#157 / #4-05-1) 783

16.7.1 歯車作成のための基本事項 (#157 / #4-05-1) 783
16.7.2 サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1) 786
16.7.3 サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1) 789
16.7.4 サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1) 797
16.7.5 プログラミング例 806

16.8 平面フライス加工 813
16.8.1 サイクル 232 FACE MILLING 813
16.8.2 サイクル 233 FACE MILLING 820

16.9 補間旋削加工 (#96 / #7-04-1) 831
16.9.1 サイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP. (#96 / #7-04-1) 831
16.9.2 サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1) 838
16.9.3 プログラミング例 848

16.10 エングレービング 853
16.10.1 サイクル 225 ENGRAVING 853

17 フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)..... 861

17.1 概要..... 862

17.2 フライス旋削加工サイクルでの条件付き停止..... 865

17.3 基本事項 旋削加工サイクル..... 866

17.3.1 用途..... 866
17.3.2 機能説明..... 867

17.4 長手旋削 (#50 / #4-03-1)..... 870

17.4.1 サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL..... 870
17.4.2 サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT..... 874
17.4.3 サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL..... 879
17.4.4 サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT..... 883
17.4.5 サイクル 810 TURN CONTOUR LONG..... 888
17.4.6 サイクル 815 CONTOUR-PAR. TURNING..... 893

17.5 平面旋削 (#50 / #4-03-1)..... 897

17.5.1 サイクル 821 SHOULDER, FACE..... 897
17.5.2 サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT..... 901
17.5.3 サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE..... 906
17.5.4 サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT..... 910
17.5.5 サイクル 820 TURN CONTOUR TRANSV..... 915

17.6 突切りターニング (#50 / #4-03-1)..... 920

17.6.1 サイクル 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR..... 920
17.6.2 サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD..... 924
17.6.3 サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX..... 929
17.6.4 サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX..... 933
17.6.5 サイクル 840 RECESS TURNG, RADIAL..... 938
17.6.6 サイクル 850 RECESS TURNG, AXIAL..... 943

17.7 突切り (#50 / #4-03-1)..... 948

17.7.1 サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL..... 948
17.7.2 サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL..... 953
17.7.3 サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL..... 959
17.7.4 サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL..... 964
17.7.5 サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL..... 970
17.7.6 サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL..... 976
17.7.7 プログラミング例..... 982

17.8 ねじ切り旋削 (#50 / #4-03-1)..... 985

17.8.1 サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL..... 985
17.8.2 サイクル 832 THREAD EXTENDED..... 989
17.8.3 サイクル 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL..... 994

17.9 同時旋削 (#158 / #4-03-2)..... 1000
17.9.1 サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2)... 1000
17.9.2 サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#158 / #4-03-2)..... 1006
17.9.3 プログラミング例..... 1011

17.10 歯車フライス加工 (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)..... 1021
17.10.1 サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)..... 1021
17.10.2 プログラミング例..... 1030

18 研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)....1033

18.1 概要....1034

18.2 研削サイクルおよびドレッシングサイクルでの条件付き停止....1035

18.3 ドレッシングのサイクル....1036

18.3.1 基本事項....1036
18.3.2 サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1)....1039
18.3.3 サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)....1043
18.3.4 サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)....1047
18.3.5 サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1)....1051
18.3.6 サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1)....1058
18.3.7 サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)....1063
18.3.8 サイクル 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)....1070
18.3.9 サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)....1075
18.3.10 プログラミング例....1077

18.4 座標研削のサイクル....1080

18.4.1 座標研削 基本事項....1080
18.4.2 往復ストロークのサイクル....1081
18.4.3 座標研削のサイクル....1087

18.5 円筒研削のサイクル....1106

18.5.1 基本事項....1106
18.5.2 円筒研削の定義サイクル....1109
18.5.3 円筒研削の切込みサイクル....1136

19 座標変換 1145

19.1 基準系 1146
19.1.1 概要 1146
19.1.2 座標系の基本事項 1147
19.1.3 機械座標系 M-CS 1148
19.1.4 基本座標系 B-CS 1150
19.1.5 ワーク座標系 W-CS 1152
19.1.6 加工面座標系 WPL-CS 1154
19.1.7 入力座標系 I-CS 1156
19.1.8 工具座標系 T-CS 1158

19.2 基準点管理 1161
19.2.1 基準点を手動で設定する 1164
19.2.2 基準点を手動で有効にする 1165

19.3 基準点管理用の NC 機能 1166
19.3.1 概要 1166
19.3.2 PRESET SELECT で基準点を有効にする 1166
19.3.3 PRESET COPY で基準点をコピーする 1168
19.3.4 PRESET CORR で基準点を補正する 1169

19.4 ゼロ点表 1171
19.4.1 ゼロ点表を NC プログラムで有効にする 1172

19.5 座標変換用サイクル 1172
19.5.1 基本事項 1172
19.5.2 サイクル 8 MIRROR IMAGE 1173
19.5.3 サイクル 10 ROTATION 1175
19.5.4 サイクル 11 SCALING 1177
19.5.5 サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING 1179
19.5.6 サイクル 247 DATUM SETTING 1180
19.5.7 例：座標変換サイクル 1182

19.6 座標変換用の NC 機能 1184
19.6.1 概要 1184
19.6.2 TRANS DATUM でゼロ点シフト 1185
19.6.3 TRANS MIRROR での鏡映 1187
19.6.4 TRANS ROTATION で回転 1190
19.6.5 TRANS SCALE でスケーリング 1191
19.6.6 TRANS RESET によるリセット 1193

19.7 回転時の座標系調整用サイクル 1195
19.7.1 サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM 1195
19.7.2 サイクル 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM 1202

19.8 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)..... 1204
19.8.1 基本事項..... 1204
19.8.2 PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜..... 1209
19.8.3 「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ..... 1251

19.9 傾斜加工 (#9 / #4-01-1)..... 1256

19.10 工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)..... 1258
19.10.1 パターン：FUNCTION TCPM のプログラム構成..... 1266
19.10.2 例：FUNCTION TCPM による面取り..... 1267

20 補正 1271

20.1 工具長さと工具半径の工具補正 1272

20.2 工具半径補正 1276

20.3 旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK 1279

20.4 補正表を使用した工具補正 1282

20.4.1 補正表を SEL CORR-TABLE で選択する 1284
20.4.2 補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする 1284

20.5 旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1) 1286

20.6 研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する 1288

20.6.1 サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1) 1288
20.6.2 サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1) 1290

20.7 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1) 1292

20.7.1 基本事項 1292
20.7.2 直線LN 1293
20.7.3 3D 工具補正に対応する工具 1295
20.7.4 正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1) 1296
20.7.5 周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1) 1303
20.7.6 FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正<Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体 1306

20.8 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1) 1307

21 ファイル..... 1309

21.1 ファイルマネージャ..... 1310

21.1.1 基本事項..... 1310
21.1.2 作業エリア「ファイルを開く」..... 1320
21.1.3 作業エリア「クイック選択」..... 1320
21.1.4 作業エリア文書..... 1322
21.1.5 ファイルの適合..... 1324
21.1.6 USB デバイス..... 1325

21.2 作業エリアテキストエディタ..... 1327

21.3 プログラミング可能なファイル機能..... 1330

22 衝突監視 1335

22.1 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) 1336

22.1.1 DCM を NC プログラムで FUNCTION DCM を使用して有効化または無効化する 1342

22.2 クランプ管理 1343

22.2.1 基本事項 1343
22.2.2 クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2) 1346
22.2.3 NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する 1356
22.2.4 CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する 1357
22.2.5 「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ 1363
22.2.6 FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2) 1365

22.3 シミュレーションでの詳細チェック 1367

22.4 工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする 1368

23 制御機能 1371

23.1 順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1) 1372

23.1.1 基本事項 1372
23.1.2 AFC の有効化と無効化 1375
23.1.3 AFC ティーチインカット 1378
23.1.4 工具摩耗と工具負荷を監視する 1380

23.2 アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1) 1382

23.3 プログラムランを制御する機能 1383

23.3.1 概要 1383
23.3.2 FUNCTION S-PULSE でのパルスによる回転数 1383
23.3.3 FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間 1384
23.3.4 FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間 1385

23.4 制御機能を含むサイクル 1386

23.4.1 サイクル 9 DWELL TIME 1386
23.4.2 サイクル 13 ORIENTATION 1388
23.4.3 サイクル 32 TOLERANCE 1389

23.5 グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) 1393

23.5.1 基本事項 1393
23.5.2 「加法的オフセット（M-CS）」機能 1397
23.5.3 「加法的基本回転 （W-CS）」機能 1398
23.5.4 「シフト（W-CS）」機能 1399
23.5.5 「ミラーリング（W-CS）」機能 1400
23.5.6 「シフト（mW-CS）」機能 1401
23.5.7 「回転（I-CS）」機能 1402
23.5.8 「ハンドホイール・オーバーラップ」機能 1402
23.5.9 「送り速度率」機能 1405

24 監視 1407

24.1 MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視 1408

24.2 監視用サイクル 1410

24.2.1 監視用サイクルでの条件付き停止 1410
24.2.2 サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1) 1410
24.2.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1) 1413
24.2.4 サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1) 1415

24.3 プロセス監視 (#168 / #5-01-1) 1418

24.3.1 基本事項 1418
24.3.2 プロセス監視の最初の工程 1420
24.3.3 作業エリアプロセス監視 (#168 / #5-01-1) 1423
24.3.4 監視タスク 1438
24.3.5 MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) で監視セクションを定義する 1450

25 複数軸の加工.....1455

25.1 円筒表面加工用のサイクル..... 1456

25.1.1 概要..... 1456
25.1.2 円筒表面加工サイクルでの条件付き停止..... 1456
25.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)..... 1457
25.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1)..... 1460
25.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1)..... 1464
25.1.6 サイクル 39 CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1)..... 1468
25.1.7 プログラミング例..... 1471

25.2 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工.....1473

25.2.1 パターン：円筒表面加工のプログラム構成..... 1478
25.2.2 例：CYLINDER SURFACE による長方形ポケット..... 1479

25.3 平行軸 U、V、W を使用した加工..... 1483

25.3.1 基本事項..... 1483
25.3.2 FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する..... 1483
25.3.3 FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する..... 1487
25.3.4 加工サイクルに関連する平行軸..... 1489
25.3.5 例..... 1490

25.4 FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用..... 1491

25.5 FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工..... 1495

25.5.1 パターン：輪郭平削り加工のプログラム構成..... 1499

25.6 POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工..... 1501

25.6.1 例：極のキネマティクスの SL サイクル..... 1505

25.7 CAM で生成される NC プログラム..... 1507

25.7.1 NC プログラムの出力形式..... 1508
25.7.2 軸数に応じた加工の種類..... 1510
25.7.3 プロセスステップ..... 1512
25.7.4 機能と機能パッケージ..... 1518

26 追加機能 1521

26.1 追加機能 M および STOP 1522

26.1.1 STOP のプログラミング 1522

26.2 追加機能の概要 1523

26.3 座標データ用の追加機能 1526

26.3.1 M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる 1526
26.3.2 M92 を使用して M92 座標系で移動させる 1528
26.3.3 傾斜していない入力座標系 I-CS での M130 を使用した移動 1529

26.4 経路動作用の追加機能 1530

26.4.1 M94 を使用して回転軸表示を 360°未満に減少させる 1530
26.4.2 M97 を使用して小さな輪郭ステップを加工する 1531
26.4.3 M98 を使用して開いた輪郭コーナーを加工する 1533
26.4.4 M103 を使用して切込み動作時の送り速度を下げる 1534
26.4.5 M109 を使用して円形路での送り速度を調整する 1535
26.4.6 M110 を使用して内半径での送り速度を下げる 1536
26.4.7 M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する 1537
26.4.8 M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする 1538
26.4.9 M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する 1539
26.4.10 M126 を使用して距離を最適化して回転軸を移動させる 1543
26.4.11 M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する 1544
26.4.12 M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する 1548
26.4.13 M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する 1549
26.4.14 M140 を使用して工具軸で後退させる 1551
26.4.15 M143 を使用して基本回転を削除する 1553
26.4.16 工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1) 1553
26.4.17 M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする 1555
26.4.18 M197 を使用して外側コーナーの丸み付けを防ぐ 1556

26.5 工具用の追加機能 1558

26.5.1 M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける 1558
26.5.2 M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する 1561
26.5.3 M108 を使用して補助工具の半径を点検する 1563
26.5.4 M141 を使用してタッチプローブ監視を抑制する 1564

27 変数プログラミング....1565

27.1 変数プログラミングの概要.... 1566

27.2 変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ.... 1567

27.2.1 基本事項.... 1567
27.2.2 「Qパラメータリスト」ウィンドウ.... 1571
27.2.3 事前割当てされた Q パラメータ.... 1574
27.2.4 「基本演算」フォルダ.... 1581
27.2.5 「三角関数」フォルダ.... 1584
27.2.6 「円周計算」フォルダ.... 1586
27.2.7 「ジャンプコマンド」フォルダ.... 1587
27.2.8 変数プログラミングの特殊機能.... 1589
27.2.9 自由に定義可能な表用の NC 機能.... 1600
27.2.10 NC プログラムの数式.... 1604

27.3 文字列関数.... 1609

27.3.1 文字列パラメータにテキストを割り当てる.... 1611
27.3.2 文字列パラメータの値を結合する.... 1612
27.3.3 文字列パラメータの値を数値に変換する.... 1612
27.3.4 数値をテキストに変換する.... 1613
27.3.5 文字列パラメータから部分ストリングをコピーする.... 1613
27.3.6 QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する.... 1613
27.3.7 QS パラメータの内容の文字数を算出する.... 1613
27.3.8 2 つのテキストのアルファベット順を比較する.... 1614
27.3.9 機械パラメータの内容を適用する.... 1615

27.4 フォーマット文字列....1616

27.5 FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する.... 1620

27.5.1 例.... 1621

27.6 サイクル用のプログラムデフォルト設定....1622

27.6.1 概要.... 1622
27.6.2 GLOBAL DEF の入力.... 1623
27.6.3 GLOBAL DEF データの利用.... 1623
27.6.4 全般に有効なグローバルデータ.... 1624
27.6.5 ドリル加工用のグローバルデータ.... 1625
27.6.6 ポケットサイクルによるミリング加工に関するグローバルデータ.... 1626
27.6.7 輪郭サイクルによるミリング加工用のグローバルデータ.... 1627
27.6.8 ポジショニング動作用のグローバルデータ.... 1627
27.6.9 プロービング機能用のグローバルデータ.... 1628

27.7 SQL 文による表へのアクセス..... 1629
27.7.1 基本事項..... 1629
27.7.2 SQL BIND で変数を表の列にバインドする..... 1632
27.7.3 SQL SELECT で表の値を読み出す..... 1633
27.7.4 SQL EXECUTE で SQL 文を実行する..... 1635
27.7.5 SQL FETCH で結果の量の行を読み取る..... 1639
27.7.6 SQL ROLLBACK でトランザクションの変更を破棄する..... 1640
27.7.7 SQL COMMIT でトランザクションを終了する..... 1642
27.7.8 SQL UPDATE で結果の量の行を変更する..... 1643
27.7.9 SQL INSERT で結果の量の新しい行を作成する..... 1645
27.7.10 例..... 1647

28 作業エリア「輪郭のグラフィック」.....1649

28.1 基本事項..... 1650

28.2 自動描画..... 1658

28.3 グラフィックプログラミング..... 1660

28.3.1 グラフィックプログラミングの基本事項..... 1660
28.3.2 グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする..... 1662
28.3.3 輪郭をエクスポートする..... 1665
28.3.4 グラフィックプログラミングの最初の手順..... 1667

29 CAD Viewer で CAD ファイルを開く 1671

29.1 基本事項 1672

29.2 CAD ファイルのワーク基準点 1677

29.2.1 ワーク基準点またはワークゼロ点を設定し、加工面の向きを調整する 1678

29.3 CAD ファイルのワークゼロ点 1680

29.4 CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1) ... 1682

29.4.1 輪郭の選択と保存 1685

29.4.2 位置の選択 1686

29.5 STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1) 1689

29.5.1 裏面加工用に 3D モデルを配置する 1692

30 ISO..... 1693
30.1 基本事項..... 1694
30.2 ISO 構文..... 1699
30.3 サイクル..... 1720
30.4 ISO のプレーンテキスト機能..... 1721

31 操作ヘルプ 1723

31.1 作業エリア「ヘルプ」 1724

31.2 コントロールバーのスクリーンキーボード 1727

31.2.1 スクリーンキーボードを開く/閉じる 1729

31.3 GOTO 機能 1730

31.3.1 GOTO で NC ブロックまたは行を選択する 1730

31.4 コメントの挿入 1732

31.4.1 コメントを NC ブロックとして挿入する 1732
31.4.2 コメントを NC ブロックに挿入する 1732
31.4.3 NC ブロックのコメントアウト/イン 1732

31.5 NC ブロックの非表示 1733

31.5.1 NC ブロックの非表示/表示 1733

31.6 NC プログラムの構造化 1734

31.6.1 構造点を挿入する 1734

31.7 作業エリア「プログラム」の「構造」列 1735

31.7.1 構造を使用して NC ブロックを編集する 1737
31.7.2 構造を使用して NC ブロックをマークする 1737

31.8 作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列 1739

31.8.1 構文要素の検索と置換 1742

31.9 プログラム比較 1743

31.9.1 相違をアクティブな NC プログラムに適用する 1744

31.10 コンテキストメニュー 1745

31.11 電卓 1752

31.11.1 電卓を開く/閉じる 1752
31.11.2 実際位置を適用する 1753
31.11.3 履歴から結果を選択する 1753
31.11.4 履歴を削除する 1753

31.12 切削量計算 1754

31.12.1 切削データ計算機を開く 1755
31.12.2 表を使用して切削データを計算する 1756

31.13 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)....1757
31.13.1 OCM 切削データ計算機の基本事項.... 1757
31.13.2 操作.... 1758
31.13.3 フォーム.... 1759
31.13.4 加工パラメータ.... 1764
31.13.5 最適な結果を得る.... 1764

31.14 情報バーの通知メニュー.... 1766
31.14.1 サービスファイルを手動で作成する.... 1768
31.14.2 サービスファイルを自動作成する.... 1769

31.15 FUNCTION REPORT で通知を出力する.... 1770

32 作業エリア シミュレーション 1773

32.1 基本事項 1774

32.2 デフォルトのビュー 1785

32.3 シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする 1786

32.3.1 シミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存する 1787

32.4 測定機能 1788

32.4.1 ブランクと完成部品の差を測定する 1789

32.5 シミュレーションでの断面図 1790

32.5.1 切断面を移動させる 1791

32.6 モデル比較 1792

32.7 シミュレーションの回転の中心 1794

32.7.1 回転の中心をシミュレーションされたワークのコーナーに設定する 1794

32.8 シミュレーションの速度 1795

32.9 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする 1796

32.9.1 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする 1797

33 「MDI」アプリケーション.....1799

34 タッチプローブ.....1805

34.1 ワークタッチプローブの較正..... 1806

34.1.1 概要..... 1806
34.1.2 基本事項..... 1806
34.1.3 サイクル 460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE..... 1808
34.1.4 サイクル 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH..... 1816
34.1.5 サイクル 462 CALIBRATION OF A TS IN A RING..... 1818
34.1.6 サイクル 463 TS CALIBRATION ON STUD..... 1821

34.2 工具タッチプローブの較正..... 1824

34.2.1 概要..... 1824
34.2.2 基本事項..... 1824
34.2.3 サイクル 480 CALIBRATE TT..... 1825
34.2.4 サイクル 484 CALIBRATE IR TT..... 1827

35 操作モード「手動」のタッチプローブ機能 1831

35.1 基本事項 1832

35.1.1 リニア軸の基準点を設定する 1840
35.1.2 自動プロービング方法でスタッドの円中心点を求める 1841
35.1.3 ワークの基本回転を算出して補正する 1843
35.1.4 機械式プローブやダイアルゲージでタッチプローブ機能を使用する 1844

35.2 ワークタッチプローブの較正 1847

35.2.1 ワークタッチプローブの長さを較正する 1850
35.2.2 ワークタッチプローブの半径を較正する 1851
35.2.3 ワークタッチプローブの 3D 較正 (#92 / #2-02-1) 1852

35.3 グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1) 1854

35.3.1 ワークをセットアップする 1860

35.4 罫書きによる工具の測定 1862

35.4.1 スクラッチにより工具を計測する 1863

35.5 タッチプローブ監視を抑制する 1864

35.5.1 タッチプローブ監視を無効にする 1864

35.6 オフセットおよび 3D 基本回転の対置 1865

36 ワークのタッチプローブサイクル.....1867

36.1 概要..... 1868

36.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止..... 1873

36.3 タッチプローブサイクル 14xx の基本事項..... 1874

36.3.1 用途..... 1874
36.3.2 評価..... 1875
36.3.3 プロトコル..... 1875
36.3.4 注意事項..... 1876
36.3.5 半自動モード..... 1877
36.3.6 公差の評価..... 1882
36.3.7 実際位置の転送..... 1885

36.4 ワークの傾きを求める..... 1886

36.4.1 タッチプローブサイクル 400～405 の基本事項..... 1886
36.4.2 サイクル 400 BASIC ROTATION..... 1887
36.4.3 サイクル 401 ROT OF 2 HOLES..... 1891
36.4.4 サイクル 402 ROT OF 2 STUDS..... 1896
36.4.5 サイクル 403 ROT IN ROTARY AXIS..... 1901
36.4.6 サイクル 404 SET BASIC ROTATION..... 1906
36.4.7 サイクル 405 ROT IN C-AXIS..... 1907
36.4.8 サイクル 1410 PROBING ON EDGE..... 1912
36.4.9 サイクル 1411 PROBING TWO CIRCLES..... 1919
36.4.10 サイクル 1412 INCLINED EDGE PROBING..... 1927
36.4.11 サイクル 1416 交点のプロービング..... 1934
36.4.12 サイクル 1420 PROBING IN PLANE..... 1942
36.4.13 例：2 つのドリル穴により基本回転を求める..... 1949
36.4.14 例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める..... 1950
36.4.15 例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する..... 1952

36.5 基準点を検出する..... 1953
36.5.1 基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項..... 1953
36.5.2 サイクル 408 SLOT CENTER REF PT..... 1955
36.5.3 サイクル 409 RIDGE CENTER REF PT..... 1960
36.5.4 サイクル 410 DATUM INSIDE RECTAN..... 1965
36.5.5 サイクル 411 DATUM OUTS. RECTAN..... 1970
36.5.6 サイクル 412 DATUM INSIDE CIRCLE..... 1975
36.5.7 サイクル 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE..... 1981
36.5.8 サイクル 414DATUM OUTSIDE CORNER..... 1987
36.5.9 サイクル 415 DATUM INSIDE CORNER..... 1993
36.5.10 サイクル 416 DATUM CIRCLE CENTER..... 1999
36.5.11 サイクル 417 DATUM IN TS AXIS..... 2005
36.5.12 サイクル 418 DATUM FROM 4 HOLES..... 2009
36.5.13 サイクル 419 DATUM IN ONE AXIS..... 2014
36.5.14 サイクル 1400 POSITION PROBING..... 2018
36.5.15 サイクル 1401 CIRCLE PROBING..... 2022
36.5.16 サイクル 1402 SPHERE PROBING..... 2027
36.5.17 サイクル 1403 RECTANGLE PROBING..... 2032
36.5.18 サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE..... 2037
36.5.19 サイクル 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT..... 2042
36.5.20 サイクル 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT..... 2047
36.5.21 例：円部分の中心かつワークピース上縁での基準点設定..... 2053
36.5.22 例：穴円中心かつワークピース上縁での基準点設定..... 2054

36.6 ワークを点検する..... 2056
36.6.1 タッチプローブサイクル 0、1、420～431 の基本事項..... 2056
36.6.2 サイクル 0 REF. PLANE..... 2060
36.6.3 サイクル 1 POLAR DATUM..... 2062
36.6.4 サイクル 420 MEASURE ANGLE..... 2064
36.6.5 サイクル 421 MEASURE HOLE..... 2067
36.6.6 サイクル 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE..... 2073
36.6.7 サイクル 423 MEAS. RECTAN. INSIDE..... 2079
36.6.8 サイクル 424 MEAS. RECTAN. OUTS..... 2084
36.6.9 サイクル 425 MEASURE INSIDE WIDTH..... 2089
36.6.10 サイクル 426 MEASURE RIDGE WIDTH..... 2093
36.6.11 サイクル 427 MEASURE COORDINATE..... 2097
36.6.12 サイクル 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC..... 2102
36.6.13 サイクル 431 MEASURE PLANE..... 2106
36.6.14 例：長方形スタッドを測定し、後加工を行う..... 2110
36.6.15 例：長方形ポケットを計測し、測定結果を記録する..... 2112

36.7 平面または空間の位置をプロービングする..... 2113
36.7.1 サイクル 3 MEASURING..... 2113
36.7.2 サイクル 4 MEASURING IN 3-D..... 2116
36.7.3 サイクル 444 PROBING IN 3-D..... 2118

36.8 サイクルシーケンスに影響を与える..... 2124
36.8.1 サイクル 441 FAST PROBING..... 2124
36.8.2 サイクル 1493 EXTRUSION PROBING..... 2128

37 ワークのタッチプローブサイクル.....2133

37.1 概要..... 2134

37.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止..... 2135

37.3 基本事項..... 2136

37.3.1 用途..... 2136
37.3.2 工具を長さ 0 で測定する..... 2136
37.3.3 機械パラメータの設定..... 2137
37.3.4 フライスおよび旋削工具の場合の工具表の入力..... 2139

37.4 フライス工具の測定.....2141

37.4.1 サイクル 481 CAL. TOOL LENGTH..... 2141
37.4.2 サイクル 482 CAL. TOOL RADIUS..... 2144
37.4.3 サイクル 483 MEASURE TOOL..... 2148

37.5 旋削工具の測定..... 2152

37.5.1 サイクル 485 MEASURE LATHE TOOL..... 2152

38 キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル.....2157

38.1 概要..... 2158

38.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止..... 2159

38.3 基本事項 (#48 / #2-01-1).....2160

38.3.1 基本事項..... 2160
38.3.2 条件..... 2161
38.3.3 注意事項..... 2162

38.4 キネマティクスの保存、測定、最適化 (#48 / #2-01-1).....2163

38.4.1 サイクル 450 SAVE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)..... 2163
38.4.2 サイクル 451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)..... 2167
38.4.3 サイクル 452 PRESET COMPENSATION (#48 / #2-01-1)..... 2184
38.4.4 サイクル 453 KINEMATICS GRID (#48 / #2-01-1)..... 2196

39 パレット加工とジョブリスト....2203

39.1 基本事項.... 2204

39.1.1 パレットカウンタ.... 2204

39.2 作業エリア ジョブリスト....2205

39.2.1 基本事項.... 2205

39.2.2 バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1).... 2209

39.3 パレット用作業エリア「フォーム」.... 2213

39.4 工具指向型加工.... 2215

39.5 パレット基準点表.... 2220

40 プログラムラン.....2223

40.1 操作モード「プログラム実行」..... 2224

40.1.1 基本事項..... 2224
40.1.2 作業エリア「プログラム」のナビゲーションパス..... 2233
40.1.3 中断中に手動で移動..... 2235
40.1.4 ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス..... 2236
40.1.5 輪郭への再接近..... 2244
40.1.6 自動プログラム開始..... 2245

40.2 プログラムラン中の補正..... 2248

40.2.1 操作モード「プログラム実行」から表を開く..... 2248

40.3 「引き込み」アプリケーション..... 2250

41 表 2253

41.1 操作モード「テーブル」 2254
41.1.1 表の内容の編集 2256

41.2 「新規テーブルの作成」ウィンドウ 2257

41.3 作業エリア「表」 2259

41.4 作業エリア「フォーム」 2266
41.4.1 作業エリアの列を追加する 2268

41.5 表の値へのアクセス 2269
41.5.1 基本事項 2269
41.5.2 TABDATA READ による表の値の読取り 2270
41.5.3 TABDATA WRITE による表の値の書込み 2270
41.5.4 TABDATA ADD による表の値の追加 2272

41.6 工具表 2273
41.6.1 概要 2273
41.6.2 工具表 tool.t 2273
41.6.3 旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1) 2284
41.6.4 研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) 2288
41.6.5 ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1) 2301
41.6.6 タッチプローブ表 tchprobe.tp 2305
41.6.7 工具表をインチで作成する 2309

41.7 ポケット表tool_p.tch 2310

41.8 工具使用ファイル 2313

41.9 T 適用結果 (#93 / #2-03-1) 2315

41.10 装着リスト (#93 / #2-03-1) 2317

41.11 自由に定義可能な表 *.tab 2318
41.11.1 自由に定義可能な表のプロパティを変更する 2320

41.12 基準点表*.pr 2320
41.12.1 書込み保護の有効化 2325
41.12.2 書込み保護の解除 2326
41.12.3 基準点表をインチで作成する 2327

41.13 ポイント表*.pnt 2329
41.13.1 個々のポイントを編集できないように非表示にする 2330

41.14 ゼロ点表 *.d 2331
41.14.1 ゼロ点表の編集 2333

41.15 切削データ計算用の表 2334

41.16 パレット表 *.p 2337

41.17 補正表 2341

41.17.1 概要 2341
41.17.2 補正表 *.tco 2341
41.17.3 補正表 *.wco 2343

41.18 補正値表 *.3DTC 2344

41.19 AFC (#45 / #2-31-1) の表 2345

41.19.1 AFC 基本設定 AFC.tab 2345
41.19.2 ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP 2348
41.19.3 プロトコルファイル AFC2.DEP 2349
41.19.4 AFC の表を編集する 2350

41.20 サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1) 2351

41.20.1 技術表のパラメータ 2351

42 電子ハンドホイール....2355

42.1 基本事項.... 2356

42.2 ディスプレイなしのハンドホイール.... 2358

42.2.1 ハンドホイールの有効化と無効化.... 2359
42.2.2 現在の位置で NC ブロックを生成する.... 2360
42.2.3 ディスプレイなしのハンドホイールでのステップ方式位置決め.... 2360

42.3 ディスプレイハンドホイール.... 2361

42.3.1 ディスプレイハンドホイールの有効化と無効化.... 2366
42.3.2 現在の位置で NC ブロックを生成する.... 2367
42.3.3 スピンドル回転数 S を定義する.... 2367
42.3.4 ハンドホイール送り速度 F を定義する.... 2368
42.3.5 ステップ方式位置決め.... 2368

42.4 無線ハンドホイールのセットアップ.... 2370

43 オーバーライドコントローラ.....2373

44 埋込みワークスペースと拡張ワークスペース..... 2381

44.1 埋込みワークスペース (#133 / #3-01-1)..... 2382

44.2 拡張ワークスペース..... 2384

45 統合機能安全性 FS.....2385

45.1 軸位置の手動点検..... 2391

46 アプリケーション設定 2393

46.1 概要 2394

46.2 コード番号 2398

46.3 メニュー項目機械設定 2399

46.4 メニュー項目一般情報 2401

46.5 メニュー項目「SIK」 2402

46.5.1 ソフトウェアオプションの確認 2404

46.6 メニュー項目機械時間 2405

46.7 メニュー項目「タッチプローブの概要」 2406

46.7.1 新しい無線タッチプローブの接続 2408

46.7.2 無線チャンネルを切り替える 2408

46.8 メニュー項目「アナログ電圧オフセットの調整」 2409

46.9 ウィンドウ「システムタイムを設定してください」 2410

46.10 コントローラのダイアログ言語 2411

46.10.1 言語の変更 2411

46.11 セキュリティソフトウェア SELinux 2413

46.12 コントローラのネットワークドライブ 2414

46.13 イーサネットインターフェース 2418

46.13.1 「ネットワーク設定」ウィンドウ 2419

46.14 PKI Admin 2425

46.15 OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*) 2427

46.15.1 基本事項 2427

46.15.2 メニュー項目 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) 2432

46.15.3 「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*) 2434

46.15.4 「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*) 2435

46.16 メニュー項目「DNC」 2436

46.17 プリンタ 2439

46.17.1 プリンタを作成します 2442

46.17.2 プリンタをコピーする 2442

46.18 メニュー項目「VNC」 2443

46.19 「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1) 2446

46.19.1 Windowsターミナルサービス（RemoteFX） の外部コンピュータの設定 2451
46.19.2 接続の作成と開始 2451
46.19.3 接続のエクスポートとインポート 2452

46.20 ファイアウォール 2453

46.21 ポートスキャン 2458

46.22 バックアップとリストア 2459

46.22.1 データのバックアップ 2460
46.22.2 データの復元 2461
46.22.3 複数のファイルを選択または選択解除する 2461

46.23 TNCdiag 2462

46.24 文書のアップデート 2463

46.24.1 TNCguide の転送 2464

46.25 機械パラメータ 2465

46.26 コントローラ画面の構成 2471

46.26.1 構成のエクスポートとインポート 2472

47 ユーザー管理.....2473

47.1 基本事項..... 2474

47.1.1 ユーザー管理を設定する..... 2478
47.1.2 ユーザー管理を無効にする..... 2481

47.2 「ユーザー管理」ウィンドウ..... 2482

47.3 「アクティブユーザー」ウィンドウ..... 2483

47.4 ユーザーデータの保存..... 2484

47.4.1 概要..... 2484
47.4.2 ローカルLDAPデータベース..... 2484
47.4.3 別のコンピュータ上の LDAP データベース..... 2485
47.4.4 Windowsドメインへの接続：..... 2486

47.5 ユーザー管理の「自動ログイン」..... 2491

47.6 ユーザー管理でのログイン..... 2492

47.6.1 パスワードによるユーザーのログイン..... 2493
47.6.2 スマートカードをユーザーに割り当てる..... 2493

47.7 追加権限を要求するためのウィンドウ..... 2495

47.8 SSH で保護された DNC 接続..... 2496

47.8.1 SSH で保護された DNC 接続のセットアップ..... 2498
47.8.2 安全な接続を削除する..... 2498

48 オペレーティングシステム HEROS.....2501

48.1 基本事項..... 2502

48.2 HEROS メニュー..... 2503

48.3 シリアルデータ転送..... 2509

48.4 データ転送用の PC ソフトウェア..... 2511

48.5 SFTP (SSH File Transfer Protocol) によるファイル転送..... 2513

48.5.1 CreateConnections との SFTP 接続の設定..... 2514

48.6 Secure Remote Access..... 2515

48.7 データのバックアップ..... 2517

48.7.1 例：さまざまな転送方法の転送時間..... 2518

48.8 ツールでファイルを開く..... 2519

48.8.1 ツールを開く..... 2521

48.9 Advanced Network Configuration によるネットワーク設定..... 2522

48.9.1 「ネットワーク接続の編集」ウィンドウ..... 2523

49 概要 2527

49.1 データインターフェース用のピン配列および接続ケーブル 2528
49.1.1 ハイデンハインのデバイスの V.24/RS-232-C インターフェース 2528
49.1.2 イーサネットインターフェース RJ45 ソケット 2528

49.2 機械パラメータ 2528
49.2.1 ユーザーパラメータのリスト 2529
49.2.2 ユーザーパラメータの詳細 2541

49.3 ユーザー管理のロールと権限 2593
49.3.1 ロールのリスト 2593
49.3.2 権限のリスト 2597

49.4 機械動作のための特殊機能 2599

49.5 FN 14: ERROR の割当て済みのエラー番号 2599

49.6 システムデータ 2613
49.6.1 FN 機能のリスト 2613

49.7 キーボードユニットおよび機械操作フィールド用キーキャップ 2667

1

新機能および変更された機能

利用可能なドキュメント

新規および変更されたソフトウェア機能の概要

追加ドキュメント「**ソフトウェアの新機能と変更された機能の概要**」には、このソフトウェアバージョンおよび以前のソフトウェアバージョンのユーザーに関連する新機能と変更された機能がすべて含まれています。

ID：1373081-xx

このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。

TNCguide

1.1 新機能

1.1.1 補間スピンドル (#96 / #7-04-1)

テーマ	説明
ソフトウェアオプション Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**FUNCTION SHAPING** による輪郭平削り加工機能が追加されました。 **詳細情報:** "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 1495 ページ
	「**FUNCTION TURNDATA CORR**」機能は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」でも使用できます。
	旋削工具表は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」でも使用できます。

1.1.2 製品について

テーマ	説明
ウィンドウの**位置の保存**	「**位置の保存**」アイコンで、次回ウィンドウを開くときのために位置を記録しておくか選択します。
入力時に数値を計算する	**+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールドと表のセル内で計算できます。
メモリ不足に関する警告	コントローラには少なくとも 16 GB のメモリが必要です。そうでない場合は、警告が表示されます。

1.1.3 ステータス表示

テーマ	説明
作業エリア「**状態**」	作業エリア「**状態**」の「**PROCMON**」タブには、操作モード「**プログラム実行**」でのプロセス監視 (#168 / #5-01-1) の情報が表示されます。NC プログラムのプロセス監視が設定されると、現在の加工の簡潔な概要が表示されます。 **詳細情報:** "「PROCMON (#168 / #5-01-1)」タブ", 211 ページ
	作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブ、「**部品カウンター**」エリアで「**カウンター設定**」ウィンドウを開くことができます。このウィンドウでは、現在のカウンタ状態とカウンタの目標値を入力できます。 **詳細情報:** "「PGM」タブ", 207 ページ
	作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブに、「**変数**」エリアが追加されました。このエリアに値を表示する名称パラメータを定義します。 **詳細情報:** "「QPARA」タブ", 212 ページ

1.1.4 プログラミングの基本事項

テーマ	説明
「**NC機能を挿入**」ウィンドウ	「**NC機能を挿入**」ウィンドウでは、いくつかのNC 機能で、NC 機能の開始と終了を同時に NC プログラムに挿入できます (**IF**と**END IF** など)。 NC プログラムで複数の NC ブロックをマークし、組み合わせた NC 機能を挿入すると、マークされたエリアの前後に適切なNC 機能が挿入されます。 **詳細情報:** "ウィンドウNC機能を挿入", 269 ページ
「**ブロックスキャン プログラム実行**」ボタン	「**ブロックスキャン プログラム実行**」ボタンでは、操作モード「**プログラム実行**」で現在のファイルが開き、現在選択しているNC ブロックの「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

1.1.5 テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
FUNCTION MODE GRIND による円筒研削	「**FUNCTION MODE GRIND** (#156 / #4-04-1)」機能では、円筒研削モードが有効になり、キネマティクスを選択できます。 フライス盤で円筒研削を使用すると、再クランプすることなく 1 台の機械で完全に加工できます。円筒研削を使うことにより、旋削加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。 **詳細情報:** "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

1.1.6 経路機能

テーマ	説明
直線 **L** を「**現在位置を取り込む**」でプログラミングする	「**現在位置を取り込む**」キーで、定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 **L** をプログラミングできます。選択した NC ブロックの後に直線 **L** が挿入されます。 **詳細情報:** "直線 L", 394 ページ

1.1.7 研削サイクル (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
サイクル **1011 DRESSING SIDE A/I** (ISO：**G1011**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、研削ホイールの正面または軸側をドレッシングします。 ドレッシングプロセスと、コントローラがドレッシングを行うサイクル呼出し数を定義します。このサイクルは、ドレッシングモード **FUNCTION MODE DRESS** でのみ使用できます。 **詳細情報:** "サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)", 1043 ページ
サイクル **1012 DRESSING D AND A/I** (ISO：**G1012**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、研削ホイールの正面または軸側および直径をドレッシングします。 ドレッシングプロセスと、コントローラがドレッシングを行うサイクル呼出し数を定義します。このサイクルは、ドレッシングモード **FUNCTION MODE DRESS** でのみ使用できます。 **詳細情報:** "サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)", 1047 ページ
サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** (ISO：**G1041**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、始点と輪郭に沿った往復動作を定義します。 加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも長くなければなりません。 サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** と組み合わせて、直径、肩面、平面の輪郭を加工できます。 **詳細情報:** "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1115 ページ
サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** (ISO：**G1042**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、始点と円筒に沿った往復動作を定義します。 加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長くなければなりません。 サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** と組み合わせて、直径、肩面、平面の輪郭を加工できます。 **詳細情報:** "サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1126 ページ
サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** (ISO：**G1051**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削加工の切込み動作を定義し、加工を開始します。 加工には直線往復動作と切込み動作が含まれます。サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** は、往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。 **詳細情報:** "サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1)", 1136 ページ
サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** (ISO：**G1053**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削加工の切込み動作を定義し、加工を開始します。 加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。 **詳細情報:** "サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. (#156 / #4-04-1)", 1141 ページ
サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** (ISO：**G1040**) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削サイクルで定義した次の設定をリセットします： ■ 往復動作と切込み動作 ■ 歳差角 ■ エンコーダおよび固体伝搬音センサー

テーマ	説明
	このサイクルでは、傾斜した軸を初期位置にし、自動的に安全位置に戻すことができます。 **詳細情報:** "サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1)", 1135 ページ

1.1.8 プログラミング手法

テーマ	説明
制御構造 (**IF** や **ELSE** など)	制御構造をプログラムするための NC 機能があります。 以下の NC 機能が提供されます： ■ ケースの区別 **IF**、**ELSE IF**、**ELSE** ■ プログラムループ **FOR** と **WHILE** ■ プログラムループ **BREAK** と **CONTINUE** の高度な制御 制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。 **詳細情報:** "制御構造", 459 ページ

1.1.9 ファイル

テーマ	説明
ナビゲーションパス	ファイルマネージャでは、最大 20 の以前のパスの履歴を開くことができます。 **詳細情報:** "ファイル管理のエリア", 1313 ページ
	現在のナビゲーションパスを編集することができます。
ユーザー定義のフィルター	ファイルマネージャでは、任意のファイルタイプに対してユーザー定義のフィルターを作成できます。フィルターは上書きするまで保存されたままになります。 **詳細情報:** "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 1318 ページ
作業エリア「**ファイルを開く**」	作業エリア「**ファイルを開く**」を操作モード「**エディタ**」で開き、表のみを選択している場合、「**シミュレーションで使用**」ボタンが表示されます。 **詳細情報:** "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ
	作業エリア「**ファイルを開く**」ではファイルプレビューを表示または非表示にできます。 **詳細情報:** "作業エリア「ファイルを開く」", 1320 ページ

1.1.10 テキストエディタ

テーマ	説明
作業エリア「**テキストエディタ**」	作業エリア「**テキストエディタ**」に編集機能が追加されました (タブなど)。 **詳細情報:** "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
	作業エリア「**テキストエディタ**」には、タブをスペースに替えるなどの **NCエディタ設定**があります。
	作業エリア「**テキストエディタ**」では、任意のファイルタイプを開き、編集することができます。

1.1.11 衝突監視

テーマ	説明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	単位 inch が有効な場合、「**Set up fixtures**」機能内で値を mm から inch に変換します。
詳細チェック	「**詳細チェック**」機能に、「**ワークピースとマシンの衝突**」点検が追加されました。 ワークと機械 (スピンドルなど) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。 工具とワーククランプは考慮されません。 **詳細情報:** "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

1.1.12 監視 (#168 / #5-01-1)

テーマ	説明
プロセス監視 (#168 / #5-01-1)	「**フィルタ**」列では、監視した加工を日付やステータスなどで絞り込むことができます。 **詳細情報:** "作業エリア「プロセス監視」の範囲", 1423 ページ
	「**フォーム**」列では、設定や監視タスクを行うことができます。内容とオプションはアクティブな表モードによって異なります。 **詳細情報:** "「フォーム」列での設定", 1432 ページ
	作業エリア「**プロセス監視**」の表には、2 つのモード「**セットアップテーブル**」と「**ランタイムテーブル**」があります。アイコンを使用してモードを切り替えることができます。 「**セットアップテーブル**」では、NC プログラムのすべての監視セクションおよび定義した監視タスクを確認することができます。 「**ランタイムテーブル**」ではさらに、監視した加工および情報を確認することができます。
	プロセス監視には、監視タスク **Feed per tooth – Display** が含まれます。 **詳細情報:** "監視タスクの一覧", 1441 ページ
	「**MinMaxTolerance**」、「**Standard deviation**」、「**絶対偏差**」方式が「**Tunnel**」方式と組み合わされました。それまでの方式は、パラメータ設定オプションとして引き続き使用できます。 **詳細情報:** "Tunnel", 1446 ページ

1.1.13 複数軸の加工

テーマ	説明
FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工	輪郭平削り加工を使用すると、例えば表面品質の高いシール面が生成できます。**FUNCTION SHAPING** 機能がアクティブな場合、移動動作中に工具が自動的に輪郭へ追従移動します。この自動追従移動により、**FUNCTION SHAPING** を使用して彫刻加工、ギロシェ加工、角度面取り加工を行うこともできます。 **詳細情報:** "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 1495 ページ
CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工	NC 機能 **CYLINDER SURFACE** では、円筒表面をさまざまな NC 機能で加工することができます (OCM サイクル (#167 / #1-02-1)、ポケット加工サイクル、経路機能など)。 **詳細情報:** "CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工", 1473 ページ

1.1.14 変数プログラミング

テーマ	説明
変数：名称パラメータ	変数の種類として、名称パラメータがあります。 名称パラメータの変数名は、ユーザーが定義した名称と 2 つの中括弧で構成されます (**{DEPTH_1}** など)。 名称パラメータには、数値と英数字の値を割り当てることができます。 **詳細情報:** "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ
フォーマット文字列	フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 **FMT** が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。 次の NC 機能では、フォーマットされた文字列パラメータを使用できます： ■ **文字列式** ■ **SQL SELECT** ■ **FUNCTION REPORT** 内の **TEXT** **詳細情報:** "フォーマット文字列", 1616 ページ
「**Qパラメータリスト**」ウィンドウ	機械メーカーは、変数に対して言語依存の説明テキストを定義できます。「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで、標準の説明テキストか機械メーカーのテキストを選ぶか、説明テキストを入力することができます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ

FN 18: SYSREAD (ISO：**D18**)	**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) の機能が拡張されました。
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID71 NR20**：ドレッシングのための加工情報 (#156 / #4-04-1)
	  ■ **IDX17**：ドレッシングするホイール側
	  ■ **IDX18**：研削工具タイプ
	  ■ **IDX19**：アクティブなドレッシングサイクルの番号
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID720 NR0 IDX1**：研削加工での往復動作ステータス (#156 / #4-04-1)

1.1.15 作業エリア「輪郭のグラフィック」

テーマ	説明
自動描画	操作モード「**エディタ**」で「**自動描画**」スイッチが表示されます。 いずれかの NC ブロックを選択し、このスイッチを有効にすると、作業エリア「**輪郭のグラフィック**」に次にプログラミングされた輪郭が描画されます。 複数の NC ブロックをマークしてスイッチを有効にすると、マークされた NC ブロックの輪郭が描画されます。 **詳細情報:** "自動描画", 1658 ページ

1.1.16 CAD Viewer で CAD ファイルを開く

テーマ	説明
回転	**CAD Viewer** の矢印アイコンに、**回転**モードが追加されました。**回転**モードは、デフォルトでは有効になっており、完全なタッチ操作を可能にします。 **詳細情報:** "スクリーンレイアウト", 1673 ページ
出力オプション	**CAD Viewer** に、「**コメントをNC出力ファイルに書き込むかどうかの設定。** 」アイコンが追加されました。このアイコンで、**CAD Viewer** にブランク、ゼロ点、基準点の情報を NC プログラムに適用させるかどうか選択します。

1.1.17 ISO

テーマ	説明
NC 機能 **G79|G00**	最後にプログラミングされた加工サイクルが、**G79|G00** を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に早送りで移動します。 **G79|G00** は、**FMAX** を指定したプレーンテキスト構文 **CYCL CALL POS** に相当します。 **詳細情報:** "サイクル呼出し", 1709 ページ
構文検索	「**ISOエディタ**」スイッチが有効な場合、同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索できます。

1.1.18 操作ヘルプ

テーマ	説明
FUNCTION REPORT で通知を出力する	NC 機能 **FUNCTION REPORT** を使用して、プログラム制御の通知が出力されます。通知テキストを自分で定義できます。機械メーカーまたはサードパーティが通知を PO ファイルとして保存した場合は、これらの通知も出力することができます。 **詳細情報:** "FUNCTION REPORT で通知を出力する", 1770 ページ
作業エリア「**テキストエディタ**」の「**検索**」列	作業エリア「**テキストエディタ**」には「**検索**」列が表示されます。検索は、作業エリア「**プログラム**」の場合と同様に機能します。 **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 1739 ページ
作業エリア「**文書**」のコンテキストメニュー	作業エリア「**文書**」には、コンテキストメニューとファイルタイプに応じた追加機能があります (開いたファイル内で戻るなど)。 **詳細情報:** "作業エリア「文書」のコンテキストメニュー", 1750 ページ
NC ブロックを表示させる	非表示の NC ブロックを「**BACKSPACE**」キーで表示させることができます。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ
電卓	電卓では、キーボードを使用して次の入力ができます： ■ **P** キーは **PI** に相当します ■ **RETURN** キーまたは **ENT** キーは **=** に相当します ■ **DEL** キーは **DEL** に相当します **詳細情報:** "電卓", 1752 ページ
	「**現在位置を取り込む**」キーにより、電卓で現在の軸位置を表示します。電卓で軸の現在の値を適用できます。
作業エリア「**テキストエディタ**」の「**GOTO**」機能	「**GOTO レコード**」ボタンを使用して、作業エリア「**テキストエディタ**」でコントローラが選択する行番号を定義します。 **詳細情報:** "GOTO 機能", 1730 ページ

1.1.19 作業エリア シミュレーション

テーマ	説明
「**ワークのオプション**」列	操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」でも以下の機能が提供されます： ■ **ワークのリセット** ■ **チップの除去** **詳細情報:** "「ワークのオプション」列", 1778 ページ
「**シミュレーション設定**」ウィンドウ	「**シミュレーション設定**」ウィンドウは、操作モード「**プログラム実行**」および「**手動**」で使用できます。体積モデルを表示するかどうかを選択できます。
	「**表**」エリアに「**リセット**」ボタンが表示されます。 「**リセット**」ボタンにより、該当するプログラムランで有効になっている同じ表がシミュレーション用に選択されます。 **詳細情報:** "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ
シミュレーションがアクティブな場合のポップアップウィンドウ	別の NC プログラムのシミュレーションが実行中の場合、ツールバー上にこの NC プログラムの名前が表示されたウィンドウが表示されます。このウィンドウをダブルタップまたはダブルクリックすると、アクティブなタブから現在シミュレーションされている NC プログラムに切り替わります。 **詳細情報:** "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

1.1.20 タッチプローブ

テーマ	説明
タッチプローブをセットアップ	「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**タッチプローブの概要**」は、HEROS 機能「**タッチプローブをセットアップ**」に代わるものです。 **詳細情報:** "メニュー項目「タッチプローブの概要」", 2406 ページ
	TNCdiag を使ってタッチプローブを設定できます。 **詳細情報:** "TNCdiag", 2462 ページ

1.1.21 操作モード「手動」のタッチプローブ機能

テーマ	説明
ワークのセットアップ (#159 / #1-07-1)	「**ワークのセットアップ**」機能内で NC プログラムを選択できます。NC プログラムのブランク定義から 3D モデルが作成されます。 **詳細情報:** "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ
	単位 inch が有効な場合、「**ワークのセットアップ**」機能内で必要に応じて値を mm から inch に変換します。
	誤差推定グラフの内容と表示が変更されました。誤差推定グラフは、各プローブポイントについて、プローブポイントが 3D モデルの目標位置からどれだけ離れているかを示します。すべての軸のステータスが緑になるまで、グラフのバーは透明になっています。 **詳細情報:** "誤差推定グラフ", 1859 ページ
「**設定**」アプリケーション	例えば不適切なプロービング点を繰り返すための「**直近の測定を削除**」ボタンがあります。

1.1.22 ワークのタッチプローブサイクル

テーマ	説明
サイクル **1403 RECTANGLE PROBING**	このサイクルでは、長方形の中心と幅、長さを求めます。向かい合う 2 つのプロービング点でプロービングされます。 **詳細情報:** "サイクル 1403 RECTANGLE PROBING", 2032 ページ

1.1.23 プログラムラン

テーマ	説明
自動プログラムスタート	「**自動プログラムスタート**」機能で、NC プログラムを自動処理する時点を定義します。 **詳細情報:** "自動プログラム開始", 2245 ページ

1.1.24 表

テーマ	説明
作業エリア「**表**」	作業エリア「**表**」のヘッダーには、必要に応じて**「ルール不一致」フィルター**アイコンが表示されます。 **CfgTableCellCheck** (No. 141300) で定義された機械メーカーのルールに従っていない行のみが表示されます。 **詳細情報:** "アイコンとショートカットキー", 2260 ページ
「**新規テーブルの作成**」ウィンドウ	「**新規テーブルの作成**」ウィンドウで単位 mm または inch を選択できます。 **詳細情報:** "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 2257 ページ

1.1.25 電子ハンドホイール

テーマ	説明
操作パネルの内蔵ハンドホイール **HR 180**	コントローラは操作パネルの内蔵ハンドホイール **HR 180** に対応しています。 **詳細情報:** "概要", 2356 ページ
無線ハンドホイール	**TNCdiag** を使って無線ハンドホイールを設定できます。 **詳細情報:** "TNCdiag", 2462 ページ

1.1.26 統合機能安全性 FS

テーマ	説明
「**F制限**」スイッチ	「**F制限**」スイッチが削除されました。
軸のテスト状態	「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**軸のステータス**」で、個別またはすべての軸のテスト状態をリセットできます。 軸のテスト状態をリセットするには、「NC.ApproveFsAxis」権限が必要です。この権限は、ユーザー管理が有効な場合のみ使用できます。 **詳細情報:** "メニュー項目「軸のステータス」", 2389 ページ

1.1.27 アプリケーション設定

テーマ	説明
メニュー項目 **アナログ電圧オフセットの調整**	メニュー項目「**アナログ電圧オフセットの調整**」では、接続されているすべてのアナログ軸について、軸が制御中であるか、また、現在の電圧オフセットが表示されます。軸が許可する場合は、電圧オフセットの値を変更できます。 **詳細情報:** "メニュー項目「アナログ電圧オフセットの調整」", 2409 ページ
メニュー項目「**SIK**」	「**SIK情報**」エリアには、**SIK** と **SIK2** のどちらが装備されているか表示されます。 **詳細情報:** "メニュー項目「SIK」", 2402 ページ
メニュー項目「**DNC**」	「**ホストキーの指紋**」機能が追加されました。「**表示**」ボタンにより、指紋のように唯一無二の ASCII グラフィックが表示されます。安全な接続を作成すると、この ASCII グラフィックをクライアントアプリケーション内のグラフィックと比較できます。これにより、正しいコントローラに接続していることを確認できます。 **詳細情報:** "メニュー項目「DNC」", 2436 ページ
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	**SIK2** による制御では、6 ではなく最大 10 の OPC UA 接続が可能です。 **詳細情報:** "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ
	機械メーカーは、ユーザー名とパスワードによるログインを許可できます (ユーザー認証でのログインをサポートしていないクライアントアプリケーションの場合など)。 **詳細情報:** "ログイン方法", 2429 ページ
	「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**OPC UA**」に、現在のユーザーがログインできる方法が表示されます。 **詳細情報:** "メニュー項目 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", 2432 ページ
	クライアントアプリケーションは、OPC UA と「NC.RemoteOperator」ロールでカウンタ状態を変更できます。 **詳細情報:** "FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する", 1620 ページ

1.1.28 機械パラメータ

テーマ	説明
設定エディタ	「**構成**」ウィンドウに、「**ツリービューで表示**」スイッチが追加されました。このスイッチを使用すると、構造ビューではなくツリービューで機械パラメータを表示できます。 **詳細情報:** "「構成」ウィンドウ", 2469 ページ
	「**番号に進む**」スイッチが追加されました。これにより、機械パラメータの番号を入力し、このパラメータに直接移動することができます。 **詳細情報:** "機械パラメータ", 2465 ページ
	設定エディタでは、ショートカットキー **CTRL + N** でオブジェクトを挿入できます。
	設定エディタの表ビューが有効になっている場合、「**列の幅を変更**」アイコンを使って、有効な列の幅を変更できます。
旋回方法 **SYM** (**SEQ**)	オプションの機械パラメータ **prohibitSEQ** (No. 201209) を使用し、機械メーカーは選択オプションとして **SYM** のみを提供するか、**SEQ** も提供するか定義できます。
コンポーネント監視 (#155 / #5-02-1) の反応	機械パラメータ **enforcedReactions** (No. 129403) を使用して、実行するコンポーネント監視の反応を定義します。デフォルトではすべての反応が実行されます。 この機械パラメータは、以前の機械パラメータの **enforceReaction** (No. 129401) および **showWarning** (No. 129402) に代わるものです。
プロセス監視 (#168 / #5-01-1)	オプションの機械パラメータ **autoExportType** (No. 141602) を使用して、記録を自動的にエクスポートするファイルタイプを定義します。
ダイアログ言語	ダイアログ言語として日本語が表示されます。機械パラメータ **ncLanguage** (No. 101301) および **plcDialogLanguage** (No. 101302) を使用して、必要なダイアログ言語を選択します。
	オプションの機械パラメータ **noRebootDialog** (No. 101306) を使用して、ダイアログ言語を変更した後に再起動メッセージを表示するかどうかを定義します。
オーバーライドコントローラ	機械メーカーはオプションの機械パラメータ **ocColourScheme** (No. 103413) で、オーバーライドコントローラの他の配色を定義します。

1.1.29 ユーザー管理

テーマ	説明
権限	「HEROS.NormalUser」ロールには「HEROS.MountUSBDevices」権限が含まれています。USB デバイスをコントローラに接続するには、この権限が必要です。 **詳細情報:** "ユーザー管理のロールと権限", 2593 ページ
	「NC.OpmodeSingleStep」権限が付与されます。これにより NC プログラムを**単一ブロック**モードで処理することができます。
	「NC.OpcUaPwAuth」権限が付与されます。この権限により、ユーザー名とパスワードを使って **OPC UA NC Server** にログインできます (#56-61 / #3-02-1*)。
	「NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet」権限が付与されます。この権限により、ユーザー名とパスワードを使って、ネットワークインターフェース **eth1** を介して **OPC UA NC Server** にログインできます (#56-61 / #3-02-1*)。
機械パラメータ	機械メーカーは、ユーザー管理が有効な場合にどの機械パラメータをユーザーに応じて保存するかを定義します。これらの機械パラメータは、例えばコントローラを再起動することなく、いつでも変更できます。
ボタン	ユーザー管理が有効の場合、「**起動/ログイン**」アプリケーションで「**画面ロック**」、「**ユーザー切替**」、「**ユーザーログアウト**」ボタンが表示されます。 **詳細情報:** "ユーザー管理でのログイン", 2492 ページ
機械メーカーの機能ユーザー	ハイデンハインは、機械メーカーが有効化できる **oemreadonly** および **oemautomation** 機能ユーザー向けのテンプレートを提供しています。これらの機能ユーザーは、サードパーティシステムをセットアップおよび操作するために使用できます (ロボットなど)。 機械のマニュアルを参照してください。 **詳細情報:** "ユーザー管理", 2473 ページ

1.1.30 オペレーティングシステム HEROS

テーマ	説明
HEROS メニュー	HEROS ツール **Hostkey** が追加されました。これにより、指紋のように唯一無二の ASCII グラフィックが表示されます。安全な接続を作成すると、この ASCII グラフィックをクライアントアプリケーション内のグラフィックと比較できます。これにより、正しいコントローラに接続していることを確認できます。

1.1.31 アクセサリ

テーマ	説明
ITC	ITC では、Batch Process Manager BPM (#154 / #2-05-1) によりパレット表を編集できます。
ハンドホイール	ハンドホイールアダプター **HRA 180** と内蔵ハンドホイール **HR 180** は、製品 **HRA 110** と **HR 150** に代わるものです。

1.2 変更および拡張された機能

1.2.1 ステータス表示

テーマ	説明
作業エリア「**状態**」	作業エリア「**状態**」の「**MON**」タブが「**COMPMON**」に名称変更されました (#155 / #5-02-1)。
	機械メーカーは、作業エリア「**状態**」の「**COMPMON**」タブでどの項目を表示するか定義します (#155 / #5-02-1)。 **詳細情報:** "「COMPMON (#155 / #5-02-1)」タブ", 203 ページ
	サイクル **32 TOLERANCE** の値が動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) によって制限されている場合、作業エリア「**状態**」の「**CYC**」タブで、テキスト「**DCM制限**」が該当値の後ろに表示されます。 **詳細情報:** "「CYC」タブ", 204 ページ
軸名の表示	軸の名前に 2 文字以上が含まれている場合、オレンジ色の背景の幅が調整されます。
TNC バーのステータス一覧におけるプログラムラン時間	TNC バーが折りたたまれている場合、プログラムラン時間が単位記号 **m** と **s** または **h** と **m** で表示されます。

1.2.2 プログラミングの基本事項

テーマ	説明
同じ構文要素を使用してエリアをマークする	編集中に **SHIFT + UP** または **SHIFT + DOWN** を押すと、同じ構文要素の次の NC ブロックにジャンプします。その際、2 つの NC ブロックとそれらの間のエリアがマークされます。 **詳細情報:** "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 267 ページ
テキストエディタモード	「**テキストモードのオートコンプリート**」機能ではさらに、選択ダイアログで工具などを選択できます。 **詳細情報:** "テキストモード", 272 ページ
	右矢印キーと左矢印キーを使用して、自動補完の選択メニューから構文要素を NC プログラムに適用できます。

1.2.3 テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
研削工具のドレッシング	割り当てられた工具キャリアキネマティクスを使用して研削工具をドレッシングできます。

1.2.4 工具

テーマ	説明
工具事前選択 **TOOL DEF**	NC 機能 **TOOL DEF** 内で **L** と **R** をプログラミングすることはできなくなりました。処理中にエラーメッセージが表示されます。 **詳細情報:** "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ

1.2.5 輪郭および点の定義

テーマ	説明
PATTERN DEF	NC 機能 **PATTERN DEF** の選択オプションに適したアイコンが表示されます。 **詳細情報:** "パターン定義 PATTERN DEF", 503 ページ
ポイントファイル ***.hp** のサポート	拡張子 ***.hp** のポイントファイルのサポートは終了しました。 ソフトウェアバージョン 18 までは、拡張子 ***.hp** のポイントファイルを変換していました。処理時に、拡張子 ***.hp.pnt.dep** のファイルが自動的に作成されました。このファイルはソフトウェアバージョン 19 でも使用できます。

1.2.6 フライス加工とドリル加工のサイクル

テーマ	説明
サイクル **24 SIDE FINISHING** (ISO：**G124**)	側面の仕上加工許容値 **Q14** と仕上加工工具半径の合計が、側面の仕上加工許容値 **Q3** と粗加工工具半径の合計よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されなくなります。 これにより、粗加工工具よりも最小限だけ大きい工具で仕上げることができます。 **詳細情報:** "サイクル 24 SIDE FINISHING ", 718 ページ
サイクル **32 TOLERANCE** (ISO：**G62**)	サイクル **32 TOLERANCE** にパラメータ **T-FMAX** が追加されました。このパラメータを使用して、早送り動作の公差を定義します。 **詳細情報:** "サイクル 32 TOLERANCE ", 1389 ページ
サイクル **224 DATAMATRIX CODE PATTERN** (ISO：**G224**)	サイクル **224 DATAMATRIX CODE PATTERN** に次のパラメータが追加されました： ■ **Q661 SYMBOL SIZE**：パターンの行と列の数 ■ **Q367 CODE POSITION**：パターンを基準にした始点の位置 **詳細情報:** "サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ", 523 ページ
サイクル **225 ENGRAVING** (ISO：**G225**)	サイクル **225 ENGRAVING** に特殊文字 **€**、**°**、**©** が追加されました。 **詳細情報:** "サイクル 225 ENGRAVING ", 853 ページ
サイクル **274 OCM FINISHING SIDE** (ISO：**G274**) (#167 / #1-02-1)	サイクル **274 OCM FINISHING SIDE** の動作が変更されました： ■ **Q338=0 INFEED FOR FINISHING** で、最小限の切込み深さで仕上加工されます。例えば輪郭に高さの異なる複数のアイランドが含まれている場合、各高さを個別に処理するのではなく、可能な限り低い高さから処理を開始します。 つまり、切込みが少なくなり、加工時間を短縮できます。 ■ 側面の仕上加工許容値 **Q14** と仕上加工工具半径の合計が、側面の仕上加工許容値 **Q3** と粗加工工具半径の合計よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されなくなります。 これにより、粗加工工具よりも最小限だけ大きい工具で仕上げることができます。 **詳細情報:** "サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)", 763 ページ

テーマ	説明
サイクル **277 OCM CHAMFERING** (ISO：**G277**) (#167 / #1-02-1)	サイクル **277 OCM CHAMFERING** にパラメータ **Q240 NUMBER OF CUTS** が追加されました。このパラメータを使用すると、複数の切削での面取りをプログラミングできます。各切削中、工具先端の深さは同じままで、横方向に切り込みます。すべての切削にわたって一定のチップ断面が達成されるように、切削が均等に分割されます。 **詳細情報:** "サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1) ", 766 ページ
OCM切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)	OCM切削データ計算機の材料データベースに、米国式名称のスチールが追加されました。 **詳細情報:** "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 1757 ページ

1.2.7 研削サイクル (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** (ISO：**G1000**) (#156 / #4-04-1)	サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** に次のパラメータが追加されました： ■ **Q1003 RECIPROCATING STROKE**：このパラメータで、往復ストロークが作用する座標系を定義します。入力座標系 **I-CS** または工具座標系 **T-CS** を選択できます。 ■ **Q1060 X COMPONENT**：往復ストロークを定義するための方向ベクトルの X コンポーネント ■ **Q1061 Y COMPONENT**：往復ストロークを定義するための方向ベクトルの Y コンポーネント ■ **Q1062 Z COMPONENT**：往復ストロークを定義するための方向ベクトルの Z コンポーネント **詳細情報:** "サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)", 1081 ページ
サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** (ISO：**G1010**) (#156 / #4-04-1) および サイクル **1016 DRESSING OF CUP WHEEL** (ISO：**G1016**) (#156 / #4-04-1)	サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** および **1016 DRESSING OF CUP WHEEL** に、パラメータ **Q253 F PRE-POSITIONING** が追加されました。 このパラメータで、接近、退避、後退動作時の工具の移動速度を定義できます。 **詳細情報:** "サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1)", 1039 ページ
サイクル **1015 PROFILE DRESSING** (ISO：**G1015**) (#156 / #4-04-1)	サイクル **1015 PROFILE DRESSING** に次のパラメータが追加されました： ■ **Q1006 GRINDING WHEEL FACE**：このパラメータで、正面または軸側をドレッシングするか選択します。 ■ **Q253 F PRE-POSITIONING**：このパラメータで、接近、退避、後退動作時の工具の移動速度を定義できます。 **詳細情報:** "サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1)", 1051 ページ
サイクル **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL** (ISO：**G1017**) (#156 / #4-04-1)	サイクル **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL** にパラメータ **Q1028 OVERLAP** が追加されました。 ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも大きい場合は、オーバーラップをプログラミングできます。これは、ドレッシングロールの全幅を使用することを意味します。 **詳細情報:** "サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)", 1063 ページ

1.2.8 プログラミング手法

テーマ	説明
NC モジュール	最大 2000 個の連続した NC ブロックを 1 つの NC モジュールとして保存できます。 **詳細情報:** "再使用のための NC モジュール", 477 ページ
	NC モジュールのサブフォルダにユーザー定義のフォルダアイコンを設定できます。
CALL LBL	**CALL LBL** の選択メニューでは、ラベルの番号または名前に加えてコメントが表示されます。

1.2.9 補正

テーマ	説明
FUNCTION TURNDATA CORR	「**FUNCTION TURNDATA CORR**」機能は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」で使用できます。
	「**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**」機能内で、構文要素 **DXL-DIAM:** を使用して、X 方向のデルタ値を直径値として定義できます。 **詳細情報:** "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ

1.2.10 ファイル

テーマ	説明
機能 **TAB/PGMを更新**	文字コードが UTF-8 の表のみをサポートしています。「**TAB/PGMを更新**」機能を使って、必要に応じて文字コードを UTF-8 に変更します。 **詳細情報:** "ファイルの適合", 1324 ページ
ファイル情報の順序	日付、時刻、ファイルサイズの順序でファイル情報が表示されます。 **詳細情報:** "ファイル管理のエリア", 1313 ページ
作業エリア **新しいテーブルのクイック選択**	「**アクティブなシミュレーションテーブル**」エリアでは、「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した工具表をタブとして操作モード「**テーブル**」で開くことができます。 **詳細情報:** "作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」", 1321 ページ

1.2.11 テキストエディタ

テーマ	説明
作業エリア「**テキストエディタ**」	**ENT** キーで作業エリア「**テキストエディタ**」に改行を挿入できます。 **詳細情報:** "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
外部ファイルの変更に関する注意事項	現在開いているファイルが別のエディタによって変更された場合、ファイルの内容が更新され、注意事項が表示されます。

1.2.12 衝突監視

テーマ	説明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	誤差推定グラフの内容と表示が変更されました。誤差推定グラフは、各プローブポイントについて、プローブポイントが 3D モデルの目標位置からどれだけ離れているかを示します。すべての軸のステータスが緑になるまで、グラフのバーは透明になっています。 **詳細情報:** "誤差推定グラフ", 1351 ページ
クランプの組み合わせ	組み合わせたクランプの個々のコンポーネントは、割り当てられた属性を保持します (色など)。 **詳細情報:** "「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ", 1363 ページ
詳細チェック	「**ワークの衝突**」検査は、「**ワークピースとツールの衝突**」に名称変更されました。 **詳細情報:** "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

1.2.13 監視 (#168 / #5-01-1)

テーマ	説明
プロセス監視 (#168 / #5-01-1)	デフォルトでは 6 つの監視タスクが表示されます。 **詳細情報:** "監視タスクの一覧", 1441 ページ
	プロセス監視は、提案の形で注意事項を表示します (「**NCプログラムのすべてのレコードを削除することを検討してください**」など)。 **詳細情報:** "作業エリア「プロセス監視」の範囲", 1423 ページ
	「**信号表示**」アイコンで、プログラムラン中に信号履歴と結果値を切り替えることができます。
	プロセスデータを保存するためのオプションが追加されました。 選択「**Interval: Record each nth operation and critical operations**」では、例えばそれぞれ 4 番目の加工またはプロセス障害のある加工のプロセスデータのみが記録されます。
	プロセス監視がアクティブなときに、プログラムランを監視セクション内で中断すると、この監視セクションに対してのみプロセス監視が非アクティブになります。次の監視セクションでは、プロセス監視が再びアクティブになります。

1.2.14 変数プログラミング

テーマ	説明
「**Qパラメータリスト**」ウィンドウ	「**グローバル検索**」スイッチで、「**Qパラメータリスト**」ウィンドウのすべての列を検索するか、現在選択している列のみを検索するか選択できます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ
FN 18: SYSREAD (ISO : **D18**)	**FN 18: SYSREAD** (ISO : **D18**) を使用して現在の工具のデータを読み取ると (**ID950** など)、工具交換の開始から新しい工具のデータが表示されます。 **詳細情報:** "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ

1.2.15 操作ヘルプ

テーマ	説明
「**検索**」列	検索では、検索語の先頭のスペースも考慮されます。 **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 1739 ページ
「**構造**」列	「**構造**」列に ISO サイクルが表示されます。 **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
タッチ操作時のマーキング	タッチ操作時にテキストをマーキングすると、テキストの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。これらのアイコンを使用すると、マークしたエリアをドラッグジェスチャーで変更できます。

1.2.16 操作モード「手動」のタッチプローブ機能

テーマ	説明
「**作業計画が一致していません** (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ	「**3-D ROT ステータスを適用**」機能は、「**3-D回転**」ウィンドウに回転軸の現在位置以外も適用します。一定の加工面のために、必要に応じて旋回機能のステータスや空間角を操作モード「**プログラム実行**」または「**MDI**」アプリケーションから適用します。
ワークのセットアップ (#159 / #1-07-1)	デフォルトでは、3D モデルがアクティブなワーク基準点に配置されます。
	アクティブなワーク基準点に少なくとも 1 つの空間角が含まれている場合、デフォルトでプロービングモード **6D** が選択されます。 **詳細情報:** "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ
「**プリセットの変更**」アイコン	タッチプローブ機能での「**プリセットの変更**」アイコンの位置が変更されました。タッチプローブ機能を選択すると、すぐに基準点を確認するメッセージが表示されます。

1.2.17 ワークのタッチプローブサイクル

テーマ	説明
タッチプローブサイクル **42x** および **43x**	測定プロトコルを出力する前に、測定ステータスがパラメータ **Q180** ～ **Q182** に保存されます。画面上での測定プロトコルの出力によって加工を中断すると、測定ステータスを確認し、必要に応じて加工を停止することができます。 **詳細情報:** "測定のステータス", 2058 ページ
サイクル **485 MEASURE LATHE TOOL**	サイクル **485 MEASURE LATHE TOOL** は、ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) や Turning v2 (#158 / #4-03-2) がなくても利用できます。 **詳細情報:** "サイクル 485 MEASURE LATHE TOOL", 2152 ページ
サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO : G1404)	サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** をサイクル **1493 EXTRUSION PROBING** と組み合わせることができます。これにより、形状偏差の有無を特定できます。 **詳細情報:** "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ
機械パラメータ	機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。 これにより、自動プロービングプロセス時の時間を節約できます。さらに、スピンドルトラッキング速度での較正された L 字型スタイラスの中心オフセットが考慮されます。その結果、プローブ球の速度はプローブ早送りの最大値 **FMAX** となり、プロービング時の安全性が向上します。 **詳細情報:** "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ **詳細情報:** "サイクル 403 ROT IN ROTARY AXIS", 1901 ページ **詳細情報:** "サイクル 444 PROBING IN 3-D", 2118 ページ **詳細情報:** "キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル", 2157 ページ **詳細情報:** "ワークタッチプローブの較正", 1806 ページ

1.2.18 パレット加工とジョブリスト

テーマ	説明
パレット表を編集する	パレット表が操作モード「**プログラム実行**」で選択されていても、操作モード「**エディタ**」で編集できます。

1.2.19 プログラムラン

テーマ	説明
ブロックスキャン	プログラムセクション反復またはプログラムループ中にプログラムランが中止された場合、反復の番号が中断ポイントとして表示されます。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
	機械パラメータ **operatingTimeReset** (No. 200801) が値「**TRUE**」で定義されている場合、効果が変わっています。プログラム中止後に中断ポイントへのブロックスキャンを開始しても、プログラムラン時間はリセットされなくなっています。
「**エディタで開く**」ボタン	操作モード「**エディタ**」では、現在操作モード「**プログラム実行**」で選択されているものと同じ NC ブロックが選択されます。

1.2.20 表

テーマ	説明
表フィルター	ユーザー定義のフィルターがフィルター「**All**」に表示されます。ユーザー定義のフィルターを選択または選択解除できます。
	フィルターを 1 回タップまたはクリックすると、選択したフィルターのみが該当するエリアで有効になります。 フィルターを 2 回タップまたはクリックすると、有効なフィルターに加えて、選択したフィルターも有効になります。
作業エリア「**フォーム**」	いくつかの表では、作業エリア「**フォーム**」内の内容がグループ化されて表示されます。グループ化されていないすべての内容は、「**カテゴリ化されていません**」エリアに表示されます。「**Tool_management**」アプリケーションには、例えば現在の工具タイプに関係しない工具パラメータのエリアが含まれます。
表のセルのプロパティ	機械メーカーは、表のセルの色とフォントを定義できます。
TABDATA 機能	**TABDATA** 機能では、表の行を数値または数値パラメータとして入力することもできます。 **詳細情報:** "表の値へのアクセス ", 2269 ページ
「**フィルタ**」列	標準フィルターのない表の場合、ユーザー定義のフィルターが保存されると、「**フィルタ**」列が表示されます。
機械メーカーの設定	機械メーカーはオプションの機械パラメータ **choice** (No. 105704) で、作業エリア「**フォーム**」のスイッチを設定できます。機械メーカーはアイコンの変更や背景色の調整ができます。
「**ポケットテーブル**」アプリケーション	「**行を リセット**」ボタンは、「**ポケットテーブル**」アプリケーションから削除されました。

1.2.21 電子ハンドホイール

テーマ	説明
ディスプレイハンドホイールの回転数	ハンドホイールのディスプレイには常に現在のチャネルのスピンドル回転数が表示されます (複数の工具スピンドルを備えた機械の場合など)。 ハンドホイールは、回転テーブルの回転数も表示します (#50 / #4-03-1)。 **詳細情報:** "ディスプレイハンドホイール", 2361 ページ
無線ハンドホイール	すでに選択されている無線チャンネルに無線ハンドホイールを接続すると、警告が表示されます。

1.2.22 統合機能安全性 FS

テーマ	説明
コントローラのセルフテスト	コントローラのセルフテストが有効になっているときは、コントローラの情報バーにアイコンが表示されます。
内部監視軸	内部監視軸は、ランタイムに有効化および無効化することができます (交換ヘッドなど)。機械メーカーが有効化と無効化を設定する必要があります。
軸位置を確認	作業エリア「**リファレンス付け**」で「**リファレンス付け**」と「**軸位置を確認**」モードを切り替えることができます。

1.2.23 アプリケーション設定

テーマ	説明
PKI Admin	**PKI Admin** が新しくなりました。「**詳細設定**」タブが削除され、設定は該当するタブに移動されました。 **詳細情報:** "PKI Admin", 2425 ページ
メニュー項目「**VNC**」	VNC 接続が有効な場合、コントローラの情報バーに接続ステータスのアイコンが表示されます。 **詳細情報:** "メニュー項目「VNC」", 2443 ページ
TNCscope	「**TNCscope**」アプリケーションは機械メーカーの権限でのみ開くことができます。

1.2.24 機械パラメータ

テーマ	説明
設定エディタ	設定エディタで「**検索**」列をショートカットキー **CTRL + F** で開くことができます。
	TNC 640 の不要になった機械パラメータは、TNC7 の設定エディタから削除されました。

1.2.25 ユーザー管理

テーマ	説明
Windows ドメインへのログイン	Windows ドメインに参加するには、IT 管理者が機能ユーザーを設定する必要があります。コンピュータアカウントを使用して Windows ドメインに参加することはできなくなりました。
	必要なすべてのロールがドメインで定義されているかどうかを接続ごとに自動でチェックしなくなりました。「**見つからない 役割の定義を確認**」ボタンで検査を開始します。 **詳細情報:** "Windowsドメインへの接続：", 2486 ページ
権限	「NC.OpmodeProgramRun」権限は、ブロックシーケンスモードでのプログラムランのみを含み、**単一ブロック**モードは含まれません。
機械メーカーの機能ユーザー	機械メーカーの機能ユーザーの最大数が 16 から 32 に増加しました。

1.2.26 オペレーティングシステム HEROS

テーマ	説明
Firewall	ファイアウォールが改良されました。あらゆるインターフェースとソースをファイアウォールで保護できます。
HEROS メニュー	「**TNCscope**」アプリケーションは機械メーカーの権限でのみ開くことができます。

2

このユーザーマニュアルについて

2.1 対象グループのユーザー

少なくとも次の主要なタスクを実行するコントローラの使用者全員が本書の対象者です。

- 機械の操作
  - 工具の設定
  - ワークピースの設定
  - ワークピースの加工
  - プログラムランの最中に発生しうるエラーの解消
- NC プログラムの作成とテスト
  - コントローラまたは外部での CAM システムによる NC プログラムの作成
  - シミュレーションによる NC プログラムのテスト
  - プログラムテストの最中に発生しうるエラーの解消

このマニュアルでは、その情報深度から次の資格条件をユーザーに求めています。

- 技術に関する基本的理解、例えば図面の読み取りや空間感覚
- 切削加工分野の基本知識、例えば材料特有の技術価値の意味
- 安全に対する認識、例えば発生しうる危険とその回避
- 機械に関する詳しい知識、例えば設置や機械の構成

ハイデンハインはその他の対象グループに次のような個別の情報製品を提供しています。

- 見込み客向けの案内資料と製品概要
- サービス技術者向けのサービスマニュアル
- 機械メーカー向けの技術マニュアル

それ以外にもユーザーおよび転職希望者向けに NC プログラミングの分野で幅広い教育を提供しています。
ハイデンハイン トレーニングポータル

このユーザーマニュアルではこの対象グループを前提に、コントローラの運転と操作について説明しています。他の対象グループ向けの情報製品には、製品に関するさまざまな情報が含まれています。

2.2 利用可能なユーザードキュメント

ユーザーマニュアル

ハイデンハインはこの情報製品を、形態や輸送メディアに関係なく、ユーザーマニュアルと呼びます。同じ意味のよく知られた名称に、使用指示書、操作指示書、運転指示書などがあります。

コントローラのユーザーマニュアルには次の種類があります。

- 以下のモジュールで印刷版として配布：
  - ユーザーマニュアル「**設定と処理**」は、機械の設定と NC プログラムの処理に関するすべての情報を網羅しています。
    ID：1358774-xx
  - ユーザーマニュアル「**プログラミングとテスト**」には、NC プログラムの作成とテストに関するすべての情報が含まれています。タッチプローブサイクルと加工サイクルは含まれていません。
    ID：1358773-xx
  - ユーザーマニュアル「**加工サイクル**」には、加工サイクルに関するすべての情報が含まれています。
    ID：1358775-xx
  - ユーザーマニュアル「**ワークと工具の測定サイクル**」は、タッチプローブサイクルのすべての機能について説明しています。
    ID：1358777-xx
- 印刷版と同じ内容を PDF ファイルで提供、またはすべてのモジュールをまとめたユーザーマニュアル**総合版**として提供
  ID：1369999-xx
  TNCguide
- コントローラで統合製品ヘルプ **TNCguide** として直接使用するために、HTML ファイルで提供
  TNCguide

ユーザーマニュアルは、安全で規定に沿った環境でコントローラを使用するためのものです。

詳細情報: "用途に合った使用", 108 ページ

ユーザー向けのその他の情報製品

ユーザー向けにその他の情報製品もご用意しています。

- 「**ソフトウェアの新機能と変更された機能一覧**」は、各ソフトウェアバージョンの新規事項をまとめたものです。
  TNCguide
- **機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**では、次の機能の概要が表示されます：
  - 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
  - NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO：**D14**) の事前定義されたエラー番号
  - NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

  TNCguide
- 「**TNC7 の機能**」カタログでは、TNC7 の機能を TNC 640 と比較して紹介しています
  ID: 1387017-xx
  HEIDENHAIN カタログ
- 「**ハイデンハインカタログ**」では、コントローラのソフトウェアオプションなど、ハイデンハインの製品と取り組みについてご紹介しています。
  HEIDENHAIN カタログ
- データベース **NC Solutions** は、よく発生する問題の解決方法を提供しています。
  HEIDENHAIN NC Solutions

2.3 使用する注意事項の種類

安全上の注意事項

本説明書および機械メーカーの書類に記載されているすべての安全上の注意事項を守ってください。

安全上の注意事項には、ソフトウェアおよび装置を取り扱う際に生じる危険に対する注意と、危険を防止する方法が記載されています。安全上の注意事項は、危険度によって以下のように分類されています。

⚠危険

危険：人に対する危険を示します。 危険を回避するための指示に従わない場合、**確実に死亡事故または重傷事故につながります**。

⚠警告

警告：人に対する危険を示します。 危険を回避するための指示に従わない場合、**死亡事故または重傷事故につながることが予想されます**。

⚠注意

注意：人に対する危険を示します。 危険を回避するための指示に従わない場合、**軽傷を負うことが予想されます**。

注意事項

注意事項：物またはデータに対する危険を示します。 危険を回避するための指示に従わない場合、**物的損害が発生すると予想されます**。

安全上の注意事項の記載順序について

どの安全上の注意事項にも、次の4点が含まれています。

- 警告語は危険度を示します。
- 危険の種類と発生場所
- 例えば、それに続く加工で衝突する危険があるという警告を無視した場合の結果
- 回避 ― 危険防止策

注意書き
ソフトウェアを正しく効率的に使用するため、本説明書の注意書きに従ってください。
本説明書には以下の注意書きが記載されています。

この記号は**ヒント**を表します。
ヒントでは、重要な補足情報を提供します。

この記号は、機械メーカーの安全上の注意事項に従うことを促すものです。 この記号は、機械によって機能が異なることを示します。 機械の取扱説明書に、オペレーターおよび機械に生じうる危険について記載されています。

本のマークは**クロスリファレンス**を表します。
クロスリファレンスは、例えばご利用の機械メーカーや第三者プロバイダーの資料など、外部の資料を案内するものです。

2.4 NC プログラムの使用上の注意

ユーザーマニュアルに含まれている NC プログラムは、あくまで解決のヒントです。機械で NC プログラムまたは個々の NC ブロックを使用する前には、必ずそれらを調整してください。

以下に応じて調整を行います。

- 工具
- 切断値
- 送り速度
- 安全な高さまたは安全な位置
- 機械特有の位置 (例：**M91**)
- プログラム呼出しのパス

一部の NC プログラムは機械キネマティクスに依存しています。このような NC プログラムは、最初のテストランの前にその機械キネマティクスに合わせてプログラムを調整してください。

さらに、実際のプログラムランの前にシミュレーションで NC プログラムをテストしてください。

プログラムをテストすることで、ソフトウェアオプションや有効な機械キネマティクス、現在の機械構成で、その NC プログラムが使用可能かどうかを確認できます。

2.5 統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル

用途

統合製品ヘルプ **TNCguide** は、あらゆる範囲を網羅するすべてのユーザーマニュアルを提供します。

詳細情報: "利用可能なユーザードキュメント", 95 ページ

ユーザーマニュアルは、安全で規定に沿った環境でコントローラを使用するためのものです。

詳細情報: "用途に合った使用", 108 ページ

関連項目

- 作業エリア「**ヘルプ**」
  詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

条件

出荷状態では、ドイツ語版と英語版の統合製品ヘルプ **TNCguide** が提供されています。

選択したダイアログ言語に適合する **TNCguide** の言語バージョンが見つからない場合、**TNCguide** は英語で開きます。

TNCguide の言語バージョンが見つからない場合は、情報ページが開いて、指示が表示されます。指定されたリンクと処理ステップを使用して、不足しているファイルを追加できます。

> **TNC:\tncguide\en\readme** などにある **index.html** を選択して、情報ページを手動で開くこともできます。このパスは希望する言語バージョンによって異なります (英語の場合は **en** など)。
>
> 指定された処理ステップに従って、**TNCguide** のバージョンを更新することもできます。ソフトウェアアップデートの後などに更新が必要になる場合があります。

機能説明

統合製品ヘルプ **TNCguide** は、「**ヘルプ**」アプリケーションまたは作業エリア「**ヘルプ**」で選択できます。

詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 101 ページ
詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

TNCguide の操作はどちらでも同じです。

詳細情報: "アイコン", 102 ページ

アプリケーション ヘルプ

作業エリア **ヘルプ** で開かれた「**TNCguide**」

「**TNCguide**」には以下のエリアがあります。

1 作業エリア「**ヘルプ**」のタイトルバー
詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 102 ページ
2 統合製品ヘルプ **TNCguide** のタイトルバー
詳細情報: "TNCguide ", 102 ページ
3 **TNCguide** のコンテンツ列
4 **TNCguide** の列間のセパレーター
セパレーターを使って列の幅を調整します。
5 **TNCguide** のナビゲーション列

アイコン

作業エリア「ヘルプ」

作業エリア「**ヘルプ**」には、「**ヘルプ**」アプリケーション内の次のアイコンが含まれています：

アイコン	意味
	「**検索結果**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "TNCguide 内の検索", 103 ページ
	ホームページを開く スタートページには、利用可能なすべてのドキュメンテーションが表示されます。ナビゲーションタイルを使用して、必要なドキュメンテーション (**TNCguide** など) を選択してください。 1 つのドキュメンテーションしか利用できない場合、その内容が直接開きます。 ドキュメンテーションが開いているときは、検索機能を使用できます。
	チュートリアルを開く
	移動 最後に開いたコンテンツ間で移動する
	更新

TNCguide

統合された製品ヘルプ「**TNCguide**」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	構造を開く 構成はコンテンツの見出しで構成されます。 この構成は、ドキュメンテーション内のメインナビゲーションとして使用されます。
	インデックスを開く インデックスは重要なキーワードで構成されます。 このインデックスは、ドキュメンテーション内の代替ナビゲーションとして使用されます。
	ナビゲーション ドキュメンテーション内の前ページまたは次ページを表示する
	開くまたは閉じる ナビゲーションを表示するか、非表示にする
	コピー NC サンプルをクリップボードにコピーします **詳細情報:** "NC サンプルをクリップボードにコピーする", 104 ページ

コンテキスト対応ヘルプ

「**TNCguide**」は、コンテキストに応じて呼び出すことができます。コンテキスト対応の呼び出しを使用して、関連情報に直接アクセスできます (選択した要素または現在の NC 機能など)。

次のオプションでコンテキスト対応のヘルプを呼び出すことができます。

アイコンまたはキー	意味
ⓘ	「**ヘルプ**」アイコン アイコンを選択し、画面上の要素を選択すると、関連情報が「**TNCguide**」で開かれます。
HELP	**HELP** キー NC ブロックを編集して、**HELP** キーを押すと、「**TNCguide**」に関連情報が表示されます。

コンテキストに応じて TNCguide を呼び出すと、内容がポップアップウィンドウに表示されます。「**さらに 表示する**」ボタンを選択すると、「**TNCguide**」が「**ヘルプ**」アプリケーションで表示されます。

詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 101 ページ

作業エリア「**ヘルプ**」がすでに開かれている場合、「**TNCguide**」はポップアップウィンドウではなく、作業エリア内に表示されます。

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

2.5.1 TNCguide 内の検索

検索機能を使用して、開いたドキュメンテーション内で検索語を検索できます。

検索機能は次のように使用します：

- 「**検索**」に文字列を入力します

> 検索は、文字などを入力した後に自動的に始まります。
> 入力を削除したい場合は、入力フィールド内の X アイコンを使用します。

> 検索結果を示す列が開きます。
> 開いたコンテンツページ内で検索語が見つかった場所もマークされます。

- 検索語が見つかった場所を選択します

> 選択されたコンテンツが開きます。
> さらに前回の検索の結果が表示されます。

- 必要に応じて、検索語が見つかった別の場所を選択します
- 必要に応じて、新しい文字列を入力します

2.5.2 NC サンプルをクリップボードにコピーする

コピー機能を使用して、NC サンプルをドキュメンテーションから NC エディタにコピーします。

コピー機能は次のように使用します：

- 希望の NC サンプルに移動します
- 「**NC プログラムの使用上の注意**」を展開します
- 「**NC プログラムの使用上の注意**」をよく読みます

  詳細情報: "NC プログラムの使用上の注意", 99 ページ

- NC サンプルをクリップボードにコピーします

> コピープロセス中にボタンの色が変わります。
> クリップボードには、コピーした NC サンプルの内容すべてが含まれます。

- NC サンプルを NC プログラムに挿入します
- 挿入した内容を「**NC プログラムの使用上の注意**」に従って変更します
- シミュレーションで NC プログラムを確認します

  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

2.6 編集部へのお問い合わせ

変更を希望される場合やタイプミスを発見した場合

当社では継続してマニュアルの向上に取り組んでおります。次の電子メールアドレスにご意見をお送りいただき、マニュアルの向上にご協力ください。

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

製品について

3.1 TNC7

ハイデンハインのコントローラでは、プログラミングをすべて対話形式で行い、細部まで詳細なシミュレーションでユーザーをサポートします。また TNC7 により、フォームベースで、またはグラフィックを使用してプログラミングを行うことにより、迅速かつ確実に希望の結果を得ることができます。

ソフトウェアオプションとハードウェア拡張 (オプション) により、機能範囲や操作性をよりフレキシブルにすることができます。

機能範囲の拡張により、例えばフライス、ボーリング、回転、研削などの加工もできるようになります。

詳細情報: "テクノロジー固有のプログラミング", 293 ページ

タッチプローブ、ハンドホイール、3D マウスなどを導入することにより、操作性が向上します。

詳細情報: "ハードウェアの拡張", 128 ページ

定義

略語	説明
TNC	**TNC** は頭字語 **CNC** (computerized numerical control) から派生したものです。**T** (tip または touch) は、NC プログラムを直接コントローラで入力したり、グラフィックでジェスチャーを使用したりしてプログラミングできることを意味します。
7	製品番号はコントローラの世代を示しています。機能範囲は有効化されているソフトウェアオプションに依存します。

3.1.1 用途に合った使用

用途に合った使用に関する情報は、ユーザーが工具機械などの製品を安全に使用するためのものです。

コントローラは機械のコンポーネントであり、独立した機械ではありません。このユーザーマニュアルではコントローラの使用方法について説明します。 コントローラを含む機械を使用する前には、安全関連事項や必要な安全装置、有資格者の必要条件について機械メーカーのマニュアルを確認してください。

ハイデンハインは、フライス盤やボーリング盤を使用するためのコントローラや最大 24 軸のマシニングセンタで使用するコントローラを販売しています。使用中に通常と異なる状況に遭遇した場合は、ただちにオペレータに連絡してください。

ハイデンハインは、ユーザーの皆さまからのご意見を参考に、安全性の向上と製品保護に努めています。コントローラの機能改善や、情報製品内での安全上の注意事項などがそれに当たります。

抜けている情報やわかりにくい情報があればお知らせください。それが安全性向上に大きく役立ちます。

詳細情報: "編集部へのお問い合わせ", 105 ページ

3.1.2 規定の使用場所

コントローラは、電磁両立性 (EMV) の規格 DIN EN 50370-1 に則って、産業環境で使用することが許可されています。

定義

規格	説明
DIN EN 50370-1:2006-02	この規格は、特に工具機械の放射妨害と耐干渉性について規定するものです。

3.2 安全上の注意事項

本説明書および機械メーカーの書類に記載されているすべての安全上の注意事項を守ってください。

以下の安全上の注意事項は、単独コンポーネントとしてのコントローラに該当するもので、特定の総合製品、すなわち工具機械に該当するものではありません。

機械のマニュアルを参照してください。
コントローラを含む機械を使用する前には、安全関連事項や必要な安全装置、有資格者の必要条件について機械メーカーのマニュアルを確認してください。

以下の一覧には、一般的な安全上の注意のみが含まれています。以降の章で説明する、一部構成に依存する追加の安全上の注意にも留意してください。

最大限の安全性を確保するために、章内の関連箇所では、すべての安全性の注意事項が繰り返し記載されています。

⚠危険

ユーザーの危険に注意！

保護されていない接続ソケット、欠陥のあるケーブル、不適切な使用により常に電気的な危険が生じます。 機械をオンにしたときから危険にさらされます。

- デバイスの接続または取外しは、その権限を持つサービススタッフのみが行います
- ハンドホイールが接続されているか、または保護された接続ソケットがある場合にのみ機械をオンにしてください

⚠危険

ユーザーの危険に注意！

機械と機械コンポーネントには、危険がつきものです。 電場、磁界または電磁界は、心臓ペースメーカーを付けている方および移植臓器のある方にとっては特に危険です。 機械の電源を入れると同時に、危険な状態が発生します。

- 機械の説明書をよく読み、記載内容に従うこと
- 安全上の注意事項と警告記号に注意し、従うこと
- 防護設備を使用すること

⚠警告

ユーザーの危険に注意！

有害ソフトウェア (ウイルス、トロイの木馬、マルウェアまたはワーム) は、データセットならびにソフトウェアを変えてしまいます。操作されたデータセットならびにソフトウェアは、機械の予想外の挙動をもたらしかねません。

- リムーバブルメディアの使用前に有害ソフトウェアを点検すること
- 内部ウェブブラウザは、サンドボックスでしか起動しないこと

注意事項

衝突の危険に注意！

実際の軸位置とコントローラが予測する (シャットダウン時に保存された) 値が異なる場合、それを無視すると、望ましくない、予想できない軸の動作が生じるおそれがあります。他の軸のリファレンス中やその後のあらゆる動作で衝突のおそれがあります。

- 軸位置を点検します
- 軸位置が一致する場合のみ、ポップアップウィンドウを「**はい**」で確定してください
- 確定した後も、その後の軸の移動は慎重に行います
- 一致しない場合や不明な点がある場合は、機械メーカーに問い合わせてください

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

加工中に停電になると、軸が制御不能な惰性動作をしたり制動することがあります。 また、停電前に工具の介入を行っていた場合、コントローラを再起動した後でリファレンス点に復帰できなくなります。 リファレンス点に復帰していない軸に対しては、最後に保存された軸の値が現在位置として使用されますが、実際の位置と異なることもあります。 以下の移動動作は、停電が起こる前の動作とは一致しません。 移動動作の際に工具がまだ介入されている場合、応力によって工具およびワークが損傷するおそれがあります。

- 低い送り速度を使用してください
- 軸がリファレンス点に復帰していない場合は、移動領域監視機能を使用できないことにご注意ください。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワーク間で自動的に衝突点検は行われません。 プリポジショニングが不適切であったり、コンポーネント間の間隔が十分でない場合、軸のリファレンス中に衝突のおそれがあります。

- スクリーンに表示される注意に従ってください
- 軸のリファレンス前に、必要に応じて安全な位置に移動します
- 衝突の可能性がありますのでご注意ください

注意事項

衝突の危険に注意！

工具長さの補正には、工具表の定義された工具長さが使用されます。工具長さが間違っていると、工具長さの補正も間違ってしまいます。長さ **0** の工具の場合や **TOOL CALL 0** 後は、工具長さの補正と衝突点検が行われません。それに続く工具位置決めの際に、衝突の恐れがあります。

- 工具には (差分だけではなく) 必ず実際の工具長さを設定します
- **TOOL CALL 0** はスピンドルを空にするためにのみ使用します

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラムランで **GOTO** 機能を使用して NC ブロックを選択し、次に NC プログラムを処理する場合、変換などの以前にプログラミングされた NC 機能はすべて無視されます。これにより、その後の移動動作中に衝突の危険があります。

- **GOTO** は NC プログラムのプログラミングとテスト時にのみ使用してください
- NC プログラムを処理する際には、**ブロックスキャン**のみ使用してください

注意事項

衝突の危険に注意！

旧型のコントローラで作成された NC プログラムでは、最新のコントローラと異なる軸動作が行われたりエラーメッセージが出力されることがあります。加工中は衝突のおそれがあります。

- NC プログラムまたはプログラムセクションをグラフィックシミュレーションによって点検します
- NC プログラムまたはプログラムセクションを操作モード「」「**プログラム実行**」、シングルブロックモードで慎重にテストします

注意事項

データの消失に注意してください。

データ転送中に接続されている USB デバイスを不適切に取り外すと、データが壊れるか、消去される場合があります。

- USB インターフェースは転送とバックアップのためだけに使用し、NC プログラムの編集と処理には使用しないでください
- USB デバイスはデータ転送後にソフトキーを使用して取り外してください

注意事項

データの消失に注意してください。

実行中のプロセスを終了してデータを保存するために、コントローラをシャットダウンする必要があります。メインスイッチを押してコントローラを直ちにオフにすると、コントローラの状態に関わらずデータを損失するおそれがあります。

- コントローラは必ずシャットダウンしてください
- メインスイッチはスクリーンメッセージに指示がある場合にのみ使用してください

3.3 ソフトウェア

このユーザーマニュアルでは、機械の設定ならびに、機能制限のないバージョンで提供される NC プログラムのプログラミングと処理について説明します。

実際の機能範囲は、有効化されているソフトウェアのオプションに依存します。
詳細情報: "ソフトウェアオプション", 115 ページ

表に、このユーザーマニュアルで説明されている NC ソフトウェアの番号が示されています。

ハイデンハインは、NC ソフトウェアバージョン 16 以降、バージョン付けを簡略化しました。

- バージョン番号は公開時期により決定されます。
- 同じ公開時期のコントローラは、すべて同じバージョン番号になります。
- プログラミングスペースのバージョン番号は NC ソフトウェアのバージョン番号に対応します。

NC ソフトウェア番号	製品
817620-19	TNC7
817621-19	TNC7 E
817625-19	TNC7 プログラミングステーション

機械のマニュアルを参照してください。

このユーザーマニュアルではコントローラの基本機能について説明しています。機械メーカーは、コントローラの機能を機械に合わせて調整、拡張、制限することができます。

機械マニュアルを参照して、機械メーカーがコントローラの機能を調整したかどうかを確認することができます。

機械メーカーが後で機械構成を調整する必要がある場合、機械オペレーターにコストが発生する可能性があります。

説明

略語	説明
E	E は、コントローラのエクスポートバージョンを示しています。このバージョンでは、ソフトウェアオプション「Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)」が 4 軸補間に制限されています。

3.3.1 ソフトウェアオプション

ソフトウェアオプションにより、コントローラの機能範囲が決まります。オプションの機能は機械または用途に特化されています。ソフトウェアオプションにより、コントローラをユーザーの要望に合わせて調整することができます。

どのソフトウェアオプションがお使いの機械で使用できるかを知ることができます。

詳細情報: "ソフトウェアオプションの確認", 2404 ページ

TNC7 ではさまざまなソフトウェアオプションが使用できます。それは、機械メーカーがその都度別個に、また後から追加で有効にできます。次の一覧には、ユーザーに関連があるソフトウェアのみが記載されています。

ソフトウェアオプションは、**SIK** (System Identification Key) プラグインボードに保存されています。TNC7 には、**SIK** または **SIK2** プラグインボードを装備することができ、どちらを装備するかによって、ソフトウェアオプションの番号が異なります。

> ユーザーマニュアルではかっこ内に記載されたオプション番号により、機能が標準機能範囲に含まれているかどうかを確認できます。
>
> かっこ内には、**SIK** および **SIK2** オプション番号がスラッシュで区切って表示されています (例： (#18 / #3-03-1))。
>
> 機械メーカーに関連するその他のソフトウェアオプションについては、技術マニュアルで説明しています。

SIK2 の定義

SIK2 オプション番号は、<クラス>-<オプション>-<バージョン> のパターンで構成されています。

等級	この機能は、次の領域に適用されます。 ■ 1: プログラミング、シミュレーション、プロセス構築 ■ 2: 部品の品質および生産性 ■ 3: インターフェース ■ 4: 技術機能および品質検査 ■ 5: プロセスの安定性と監視 ■ 6: 機械構成 ■ 7: 開発者ツール
オプション	クラス内の連続する番号
バージョン	ソフトウェアオプションは新しいバージョンを入手できます (ソフトウェアオプションの機能が変更された場合など)。

SIK2 では一部のソフトウェアオプションを複数回注文して、同じ機能の複数のバージョンを入手できます (軸の複数の制御ループを有効にするなど)。ユーザーマニュアルでは、これらのソフトウェアオプション番号は、***** 記号で示されています。

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**SIK**」にソフトウェアオプションを使用できるか、使用できる頻度が表示されます。**SIK** または **SIK2** が装備されているかどうかも表示されます。

詳細情報: "メニュー項目「SIK」", 2402 ページ

概要

ソフトウェアオプションの中にはハードウェアの拡張を必要とするものがあることにご注意ください。
詳細情報: "ハードウェア", 124 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	**追加の制御ループ** 制御ループは、コントローラが指定の目標値に移動させる軸やスピンドルにそれぞれ必要です。 追加の制御ループは、取外し可能な動力式回転テーブルなどに必要です。 コントローラに **SIK2** が装備されている場合、このソフトウェアオプションを複数回注文して、最大 24 の制御回路を使用できます。
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**拡張機能グループ 1** このソフトウェアオプションにより、回転軸付きの機械で、多くのツールピースの側面を 1 つの設定で加工できます。 このソフトウェアオプションには、例えば次の機能が含まれています。 ■ 例えば **PLANE SPATIAL** により加工平面を回転させます。 **詳細情報:** "PLANE SPATIAL", 1213 ページ ■ 円筒の展開図上での輪郭のプログラミング (サイクル **27** などを使用) **CYLINDER SURFACE** **詳細情報:** "サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)", 1457 ページ ■ **M116** によって回転軸の送り速度 (mm/min) をプログラミング **詳細情報:** "M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する", 1537 ページ ■ 傾斜した加工面での 3 軸の円補間 拡張機能グループ 1 により、設定時のコストを削減し、ワークピースの精度を向上させることができます。
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**拡張機能グループ 2** このソフトウェアオプションにより、回転軸付きの機械で、ワークピースの 5 軸同時加工ができます。 このソフトウェアオプションには、例えば次の機能が含まれています。 ■ **TCPM** (tool center point management) : 回転軸の位置決めの際にリニア軸を自動的に更新 **詳細情報:** "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ ■ オプションの 3D 工具補正を含めて NC プログラムをベクトルで処理 **詳細情報:** "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ ■ アクティブな工具座標系 **T-CS** 内で軸を手動で移動 ■ 最大 6 軸での補間 (1 つのエクスポートバージョンで最大 4 軸) 拡張機能グループ 2 により、例えばフリーフォーム平面を作成できます。

ソフトウェアオプション	定義と用途
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** このソフトウェアオプションにより、TCP/IP プロトコルを使用して、外部の Windows アプリケーションからコントローラのデータにアクセスすることができます。 次のような用途分野があります。 ■ 上位の ERP システムまたは MES システムへの接続 ■ 機械データおよび操業データの収集 外部の Windows アプリケーションを使用するには HEIDENHAIN DNC が必要です。
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**衝突監視 DCM** このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは機械コンポーネントを衝突物として定義できます。コントローラは、定義された衝突物をあらゆる機械の動作において監視します。 このソフトウェアオプションには次のような機能があります。 ■ 衝突が差し迫っているときのプログラムランの自動中断 ■ 手動による軸動作時の警告 ■ プログラムテストにおける衝突監視 DCM により衝突を回避し、その結果、物的損害や機械状態に起因する余分な出費を避けることができます。 **詳細情報:** "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** このソフトウェアオプションにより、CAD ファイルから位置と輪郭を選択し、NC プログラムに取り込むことができます。 CAD Import により、プログラミングの費用を削減し、入力ミスなどのよくあるエラーも避けられます。また、CAD Import はペーパーレスにも役立ちます。 **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	**グローバルプログラム設定 GPS** このソフトウェアオプションにより、プログラムラン中にオーバーラップした座標変換やハンドホイール動きを NC プログラムなしで変更できます。 GPS により、外部で作成された NC プログラムを機械に適合させ、プログラムラン中の柔軟性を向上させることができます。 **詳細情報:** "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**順応型送り速度制御 AFC** このソフトウェアオプションにより、現在のスピンドル負荷に従って自動的に送り速度を制御します。負荷が小さくなると送り速度が速くなり、負荷が大きくなると遅くなります。 AFC により、NC プログラムを使用せずに加工時間を短縮し同時に過負荷による機械の損傷を回避します。 **詳細情報:** "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** このソフトウェアオプションにより、自動プロービングプロセスを使用してアクティブなキネマティクスをチェックし、最適化することができます。 KinematicsOpt により回転軸の位置エラーが修正され、それによって回転加工と同時加工の精度が向上します。測定と現時点での修正を繰り返すことにより、コントローラは部分的に温度条件からのずれを補正することができます。 **詳細情報:** "キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル", 2157 ページ
Turning (#50 / #4-03-1)	**フライス旋削** このソフトウェアオプションにより、回転テーブル付きフライス盤のための総合的な旋削機能パッケージが提供されます。 このソフトウェアオプションには次のような機能があります。 ■ 旋削用工具 ■ 旋削用サイクルと輪郭要素 (アンダーカットなど) ■ 自動切削半径補正 フライスの回転により、1 台の機械のみでフライス旋削加工が可能になり、設定コストなどが大幅に削減されます。 **詳細情報:** "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 297 ページ
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	**KinematicsComp** このソフトウェアオプションにより、自動プロービングプロセスを使用してアクティブなキネマティクスをチェックし、最適化することができます。 KinematicsComp により、空間内の位置エラーとコンポーネントエラーが修正され、さらに回転軸とリニア軸のエラーが空間的に補正されます。KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) と比べて、修正範囲が拡大しています。 **詳細情報:** "サイクル 453 KINEMATICS GRID (#48 / #2-01-1)", 2196 ページ
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** このソフトウェアオプションは、OPC UA を使用して外部からコントローラのデータおよび機能にアクセスするための標準インターフェースを提供します。 次のような用途分野があります。 ■ 上位の ERP システムまたは MES システムへの接続 ■ 機械データおよび操業データの収集 各ソフトウェアオプションでそれぞれクライアント接続ができます。複数の並列接続には、複数のソフトウェアオプションを使用する必要があります。 コントローラに **SIK2** が装備されている場合、このソフトウェアオプションを複数回注文して、最大 10 回の接続を使用できます。 **詳細情報:** "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 つの追加の制御ループ** **詳細情報:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", 116 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	**8 つの追加の制御ループ** **詳細情報:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", 116 ページ
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	**3D-ToolComp** 拡張機能グループ 2 (#9 / #4-01-1) との組み合わせでのみ このソフトウェアオプションにより、補正値表を使用して球フライス加工とワークピースタッチプローブの形状偏差を自動的に補正できます。 3D-ToolComp により、例えばフリーフォーム平面との組み合わせでワークピースの精度を向上させることができます。 **詳細情報:** "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**拡張工具マネージャ** このソフトウェアオプションにより、工具マネージャに**装着リスト**および **T 適用結果**の両方の表が追加されます。 表の内容は次のとおりです。 ■ **装着リスト**は、処理対象の NC プログラムまたはパレットに必要な工具を示しています **詳細情報:** "装着リスト (#93 / #2-03-1)", 2317 ページ ■ **T 適用結果**は、処理対象の NC プログラムまたはパレットの工具の順序を示しています **詳細情報:** "T 適用結果 (#93 / #2-03-1)", 2315 ページ 拡張工具マネージャにより、必要な工具を適時認識できるため、プログラムラン中の中断を避けることができます。
Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**補間スピンドル** このソフトウェアオプションを使用すると、工具スピンドルとリニア軸を接続することにより、補間旋削加工と輪郭平削り加工が可能になります。 このソフトウェアオプションには次の機能が含まれています。 ■ 旋削工具表内の旋削専用工具 **詳細情報:** "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ ■ 輪郭平削り加工のための **FUNCTION SHAPING** **詳細情報:** "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 1495 ページ ■ 補間旋削加工用のサイクル **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** とサイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** **詳細情報:** "補間旋削加工 (#96 / #7-04-1)", 831 ページ ■ NC プログラムで旋削工具を修正するための **FUNCTION TURNDATA CORR** **詳細情報:** "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ 補間スピンドルにより、回転テーブルなしの機械でも平削りや旋削加工を実行できます。

ソフトウェアオプション	定義と用途
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	**スピンドル同期動作** このソフトウェアオプションを使用すると、2 本またはそれ以上のスピンドルを同期することによって、例えばホブ盤で歯車を製造することができます。 このソフトウェアオプションには次の機能が含まれています。 ■ 特殊加工用のスピンドル同期稼働 (マルチエッジターニングなど) ■ サイクル **880 GEAR HOBBING** フライス旋削 (#50 / #4-03-1) との組み合わせでのみ **詳細情報:** "サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)", 1021 ページ
Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)	**リモートデスクトップマネージャ** このソフトウェアオプションにより、コントローラで外部接続のプロセッサユニットを表示して操作できます。 リモートデスクトップマネージャにより、多くの作業場間のルートを減らし、効率を向上させることができます。 **詳細情報:** "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**動的衝突監視 DCM バージョン 2** このソフトウェアオプションには、ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1) のすべての機能が含まれています。 さらに、このソフトウェアオプションは、次の機能範囲を提供します。 ■ クランプの衝突監視 **詳細情報:** "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ ■ クランプと工具間の短縮された最小距離を定義します **詳細情報:** "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 1365 ページ
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**軸カップリング補正 CTC** このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは加速による偏差を工具で補正でき、これによって精度と動作が向上します。
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**順応型位置制御 PAC** このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは位置による偏差を工具で補正でき、それによって精度と動作が向上します。
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**順応型負荷制御 LAC** このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは負荷による偏差を工具補正できめ、それによって精度と動作が向上します。
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**順応型動作制御 MAC** このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは速度による偏差を工具で補正でき、それによって精度と動作が向上します。

ソフトウェアオプション	定義と用途
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**アクティブチャタリング制御 ACC** このソフトウェアオプションにより、過酷な切削加工での機械の雑音を減らすことができます。 ACC により、ワークピースの表面の品質を向上させ、工具の寿命を延ばし、機械の負荷を減らすことができます。機械の種類によっては、切削量が 25 % 以上も増加します。 **詳細情報:** "アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)", 1382 ページ
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**機械振動の減衰 MVC** 以下の機能により機械振動を減衰させ、ワークピース表面を改善します。 ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**CAD モデル最適化** このソフトウェアオプションを使用して、クランプや工具ホルダのファイルにあるエラーを修正したり、シミュレーションで生成された STL ファイルを他の加工用に配置したりできます。 **詳細情報:** "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**バッチプロセスマネージャ BPM** このソフトウェアオプションにより、複数の製造タスクの計画や実行が簡単に行えます。 パレットマネージャや拡張工具マネージャ (#93 / #2-03-1) の拡張、組み合わせにより、BPM は次の追加情報を提供します。 ■ 加工所要時間 ■ 必要な工具の使用可能性 ■ 未解決の手動介入 ■ 割り当てられた NC プログラムのプログラムテスト結果 **詳細情報:** "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**コンポーネント監視** このソフトウェアオプションにより、構成済み機械コンポーネントの機械メーカーによる自動監視が可能です。 コンポーネント監視では、警告やエラーメッセージを使って負荷による機械の損傷を防ぐことができます。
Grinding (#156 / #4-04-1)	**研削加工** このソフトウェアオプションにより、フライス盤のための総合的な研削機能パッケージが提供されます。 このソフトウェアオプションには次のような機能があります。 ■ ドレッシング工具を含む研削工具 ■ 座標研削、円筒研削、ドレッシング用のサイクル 研削加工により、1 台の機械のみで加工の全工程が可能になり、設定コストが大幅に削減され、精度が高まります。 **詳細情報:** "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 311 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	**歯車作成** このソフトウェアオプションにより、円筒形歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。 このソフトウェアオプションには次のサイクルが含まれています。 ■ 歯車の形状を決定するためのサイクル **285 DEFINE GEAR** **詳細情報:** "サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)", 786 ページ ■ サイクル **286 GEAR HOBBING** **詳細情報:** "サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1)", 789 ページ ■ サイクル **287 GEAR SKIVING** **詳細情報:** "サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1)", 797 ページ 歯車作成により、フライス旋削なしで丸テーブル付きフライス盤の機能範囲が拡張されます ((#50 / #4-03-1))。
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	**フライス旋削バージョン 2** このソフトウェアオプションには、ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) のすべての機能が含まれています。 また、次の拡張旋削機能も提供します。 ■ サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** **詳細情報:** "サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2) ", 1000 ページ ■ サイクル **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** **詳細情報:** "サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#158 / #4-03-2)", 1006 ページ 拡張旋削機能により、アンダーカットされたワークを作成するだけでなく、加工の際にカッティングプレートの範囲をより広く使用できるようになります。
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**グラフィック支援付きの設定** このソフトウェアオプションでは、タッチプローブ機能によってのみワークピースの位置と傾き具合を求めることができます。フリーフォームの平面やアンダーカットのあるような複雑な形状のワークピースをプロービングできます。これは他のタッチプローブ機能では一部実行できません。 また、3D モデルを使用して、作業エリア「**シミュレーション**」に固定状態と可能なプロービング点を表示できます。 **詳細情報:** "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**最適化された輪郭加工 OCM** このソフトウェアオプションにより、任意の閉じられたまたは開いたポケット、アイランドのトロコイド加工ができます。トロコイド加工では、工具刃先全体が一定の切断条件で使用されます。 このソフトウェアオプションには次のサイクルが含まれています。 ■ サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** ■ サイクル **272 OCM ROUGHING** ■ サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR** およびサイクル **274 OCM FINISHING SIDE** ■ サイクル **277 OCM CHAMFERING** ■ コントローラでは、頻繁に必要となる輪郭用の **OCM 標準 形状** も提供されます。 OCM により、加工時間を短縮し、同時に機械の損傷を減らします。 **詳細情報:** "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	**プロセス監視** 参照データをもとにした加工プロセスの監視 このソフトウェアオプションにより、定義された加工部分がプログラムラン中に監視されます。工具スピンドルまたは工具について、参照加工の値と変化を比較します。 **詳細情報:** "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

3.3.2 ライセンスと使用に関する注意事項

オープンソースソフトウェア

コントローラのソフトウェアには、使用に関して明示的なライセンス条件が適用されるオープンソースソフトウェアが含まれています。それらの使用条件は優先的に適用されます。

ライセンス条件については、コントローラにて次の方法でご確認ください。

- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します
- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**オペレーションシステム**」タブを選択します
- ▶ 「**HeROS 情報**」を 2 度タップまたはダブルクリックします
- > 「**HEROS ライセンスビューア**」ウィンドウが開きます。

OPC UA

コントローラのソフトウェアにはバイナリライブラリが含まれており、これにはハイデンハインと Softing Industrial Automation GmbH 社の間で合意された使用条件が追加的かつ優先的に適用されます。

OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*) および HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) を使用して、コントローラの動作に影響を与えることができます。これらのインターフェースを実稼働で使用する前にシステムテストを実施して、コントローラの誤動作や性能の低下を排除する必要があります。このテスト実施の責任は、これらの通信インターフェースを使用するソフトウェア製品の作成者が負います。

詳細情報: "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ

3.4 ハードウェア

このユーザーマニュアルでは、主にインストールされているソフトウェアによって異なる機械の設定と操作の機能について説明します。

詳細情報: "ソフトウェア", 114 ページ

実際の機能範囲は、ハードウェアの拡張や有効化されているソフトウェアオプションによっても異なります。

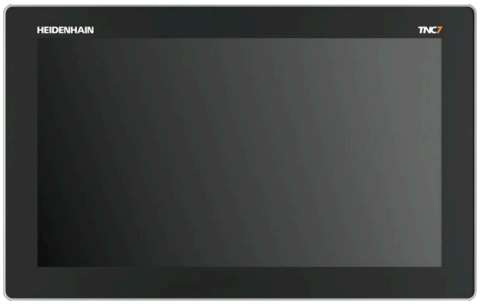
詳細情報: "ハードウェアの拡張", 128 ページ

詳細情報: "ソフトウェアオプション", 115 ページ

コントローラには少なくとも 16 GB のメモリが必要です。そうでない場合は、警告が表示されます。

3.4.1 画面およびキーボードユニット

24 インチ MC 366、TE 361 装備 (FS)



19 インチ MC 356、TE 350 装備 (FS)

TNC7 は、他のタッチスクリーンサイズで納入することもできます。24 インチまたは 19 インチレイアウトのバリエーションをご利用いただけます。

タッチスクリーン操作やキーボードユニットの操作エレメントで操作します。

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ

詳細情報: "キーボードユニットの操作エレメント", 137 ページ

機械の操作フィールドは、機械によって異なります。

MB 350 (FS)

画面の操作と清掃

タッチセンサーが表面摩擦抵抗を検知できれば、タッチスクリーンは汚れた手でも操作できます。液体の量が少なければタッチスクリーンの機能に影響がありませんが、液体の量が多いと誤入力が行われる可能性があります。

タッチスクリーンを清掃する前に、コントローラをオフにします。または、タッチスクリーン清掃モードも使用できます。

詳細情報: "アプリケーション設定", 2393 ページ

クリーニング液はタッチスクリーンに直接かけず、清潔で毛羽立ちのない清掃用クロスに染み込ませて使用します。

画面に使用できるクリーニング液は次のとおりです。

- ガラスクリーナー
- 泡立つスクリーンクリーナー
- 中性洗剤

次のクリーニング液は、画面での使用が禁止されています。

- 刺激性の溶剤
- 研磨剤
- 圧縮空気
- 蒸気噴射

- タッチスクリーンは、オペレーターの静電気の帯電に敏感に反応します。金属製のアースされた物体に触れたり、帯電防止服を着用したりして、静電気を逃がしてください。
- 作業用手袋を着用して、画面に汚れが付かないようにしてください。
- タッチスクリーンは、専用のタッチスクリーン作業用手袋を着用して操作できます。

キーボードユニットの清掃

キーボードユニットを清掃する前に、コントローラをオフにします。

注意事項

物的損害が生じるおそれがあります。

不適切なクリーニング液を使用したり、清掃手順を間違えると、キーボードユニットまたはその部品が損傷する可能性があります。

- ▶ 許可されたクリーニング液のみを使用してください
- ▶ クリーニング液は、清潔で毛羽立ちのない清掃用クロスで塗布してください

キーボードユニットで使用できるクリーニング液は次のとおりです。

- 陰イオン界面活性剤を配合したクリーニング液
- 非イオン界面活性剤を配合したクリーニング液

次のクリーニング液は、キーボードユニットでの使用が禁止されています。

- 機械洗浄液
- アセトン
- 刺激性の溶剤
- 研磨剤
- 圧縮空気
- 蒸気噴射

作業用手袋を使用し、キーボードユニットが汚れないようにします。

キーボードユニットにトラックボールが含まれている場合は、機能が失われた場合にのみ、清掃が必要です。

必要に応じて、以下のようにトラックボールを清掃してください。

- ▶ コントローラをオフにします
- ▶ 引抜きリングを反時計回りに 100° 回します
- > 回すと、引抜きリングがキーボードユニットから持ち上がります。
- ▶ 引抜きリングを取り外します
- ▶ ボールを取り外します
- ▶ ボール受けの部分にある砂やチップ、ほこりを慎重に取り除きます

ボール受けの部分に傷がつくと、機能が低下したり、機能しなくなるおそれがあります。

- ▶ 少量のクリーニング液を清掃用クロスに塗ります
- ▶ 油分やしみがなくなるまで、この布でボール受けの部分をていねいに拭きます

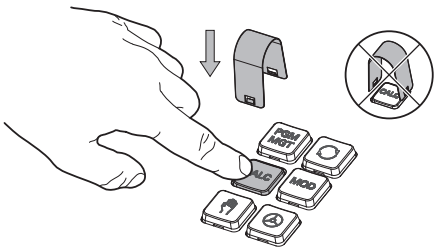
キートップの交換

キーボードユニットのキートップ交換が必要な場合は、ハイデンハインまたは機械メーカーにお問い合わせください。

詳細情報: "キーボードユニットおよび機械操作フィールド用キーキャップ", 2667 ページ

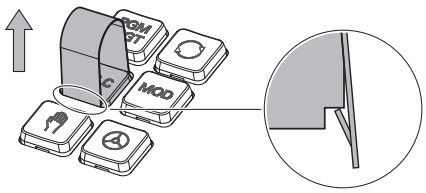
キーボードが完全な状態になってる必要があります。さもないと、保護等級 IP54 が保証されません。

キートップの交換は次の手順で行います。

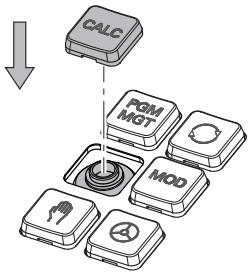


- 引抜き工具 (ID 1325134-01) をグリップがかみ合うまでキートップの上にスライドさせます

キーを押すと、引抜き工具が簡単に取り付けられます。



- キートップを引き抜きます



- キートップをシーリングの上に置き、強く押します

シーリングが損傷していない状態でなければなりません。さもないと、保護等級 IP54 が保証されません。

- 取付け状態と機能をテストします

3.4.2 ハードウェアの拡張

ハードウェアの拡張により、工作機械をユーザーの個々の要望に合わせて調整することができます。

TNC7 ではさまざまなハードウェアの拡張が可能です。例えば機械メーカーがその都度別個に、また後から追加することができます。次の一覧には、ユーザーに関連がある拡張のみが記載されています。

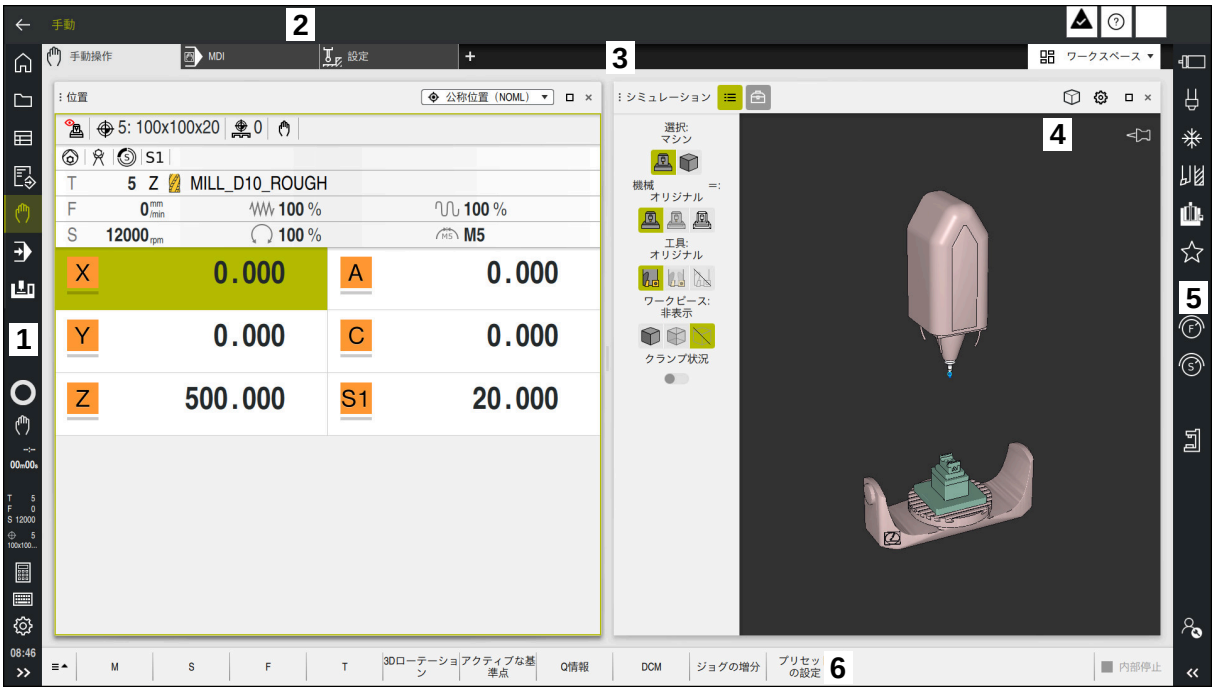
特定のハードウェアの拡張にはソフトウェアオプションも必要であることにご注意ください。

詳細情報: "ソフトウェアオプション", 115 ページ

ハードウェアの拡張	定義と用途
電子ハンドホイール	この拡張により、手動で軸を正確に位置決めできます。ワイヤレスのポータブルバリエーションは、操作の快適性と柔軟性をさらに高めます。 ハンドホイールは、例えば次の特徴で区別されます： ■ ポータブル/機械操作パネルに取付け ■ ディスプレイ装備/非装備 ■ 機能安全性装備/非装備 電子ハンドホイールは、例えば機械の迅速な設定に役立ちます。 **詳細情報:** "電子ハンドホイール", 2355 ページ
ワークタッチプローブ	この拡張により、ワークの位置と傾き具合を自動的かつ正確に求めることができます。 ワークタッチプローブは、例えば次の特徴で区別されます： ■ 無線伝送装備/赤外線伝送装備 ■ ケーブルあり/ケーブルなし ワークタッチプローブは、例えば機械の迅速な設定やプログラムラン中の自動寸法補正に役立ちます。 **詳細情報:** "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
工具タッチプローブ	この拡張により、工具を機械内で直接、自動的かつ正確に測定できます .。 工具タッチプローブは、例えば次の特徴で区別されます： ■ 非接触式/接触式測定 ■ 無線伝送装備/赤外線伝送装備 ■ ケーブルあり/ケーブルなし 工具タッチプローブは、例えば機械の迅速な設定やプログラムラン中の自動寸法補正および破損チェックに役立ちます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ
カメラシステム	この拡張により、使用される工具を点検できます。 VT 121 カメラシステムを使用して、プログラムラン中に工具を取り外すことなく、工具切刃を目視で確認できます。 このカメラシステムは、プログラムラン中に損傷を防ぐのに役立ちます。これにより、不要なコストを防ぐことができます。 **VTC ユーザーマニュアル** カメラシステム VT 121 用ソフトウェアの機能はすべて、**VTC ユーザーマニュアル**に記載されています。このユーザーマニュアルをご希望の場合には、ハイデンハインにご連絡ください。 ID：1322445-xx

ハードウェアの拡張	定義と用途
追加の操作ステーション	これらの拡張により、追加のディスプレイを使用して楽にコントローラを操作することができます。 追加の操作ステーション ITC (industrial thin client) は、使用目的によって区別されます： ■ ITC 755 は、コントローラのメインディスプレイをミラーリングして操作を可能にするコンパクトな追加の操作ステーションです。 ■ ITC 860 は、メインディスプレイの面積を増やす追加ディスプレイです。これにより、複数のアプリケーションを同時に表示させることができます。 ITC 860 は、キーボードユニットを備えた完全な追加操作ユニットとして機能します。 追加の操作ステーションは、大規模な加工センターなどで操作の快適性を高めます。
産業用 PC	この拡張により、Windows ベースのアプリケーションをインストールして実行できます。 Remote Desktop Manager（#133 / #3-01-1) で、アプリケーションをコントローラのディスプレイに表示できます。 **詳細情報:** "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ 産業用 PC は、外部 PC に代わる安全で高性能な PC です。
オーバーライドコントローラ	この拡張機能を使用すると、傾斜機能の前など、プログラムラン中に停止するブレークポイントを定義できます。オーバーライドコントローラを使用して、送り速度値や早送り値を変更することや、NC プログラムを開始または続行することができます。 **詳細情報:** "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

3.5 コントローラ画面のエリア



「**手動操作**」アプリケーションでのコントローラ画面

コントローラ画面には以下のエリアが表示されます：

1 TNC バー
- 戻る
  この機能を使用して、コントローラの起動プロセス以降のアプリケーション進行を戻します。
- 操作モード
  詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ
- ステータス一覧
  詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ
- 電卓
  詳細情報: "電卓", 1752 ページ
- スクリーンキーボード
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ
- 設定
  設定では、コントローラ画面を次のように調整できます：
  - **左手モード**
    TNC バーと機械メーカーバーの位置が入れ替わります。
  - **Dark Mode**
    機械メーカーは機械パラメータ **darkModeEnable**(No. 135501) で、「**Dark Mode**」機能を選択できるかどうかを定義します。
  - **フォントサイズ**
- 日付と時刻

2 情報バー
- 有効な操作モード
- 通知メニュー
  詳細情報: "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ
- アイコン
  詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

3 アプリケーションバー
- 開いているアプリケーションのタブ
  同時に開くアプリケーションの最大数は、10 個のタブに制限されています。11 番目のタブを開こうとすると、メッセージが表示されます。
- 作業エリアの選択メニュー
  選択メニューを使用して、使用中のアプリケーションで開いている作業エリアを定義します。

4 作業エリア
詳細情報: "作業エリア", 133 ページ

5 機械メーカーバー
機械メーカーバーは機械メーカーが設定します。

6 ツールバー
- ボタンの選択メニュー
  選択メニューでツールバーに表示するボタンを定義します。
- ボタン
  ボタンでコントローラの個々の機能を有効にします。

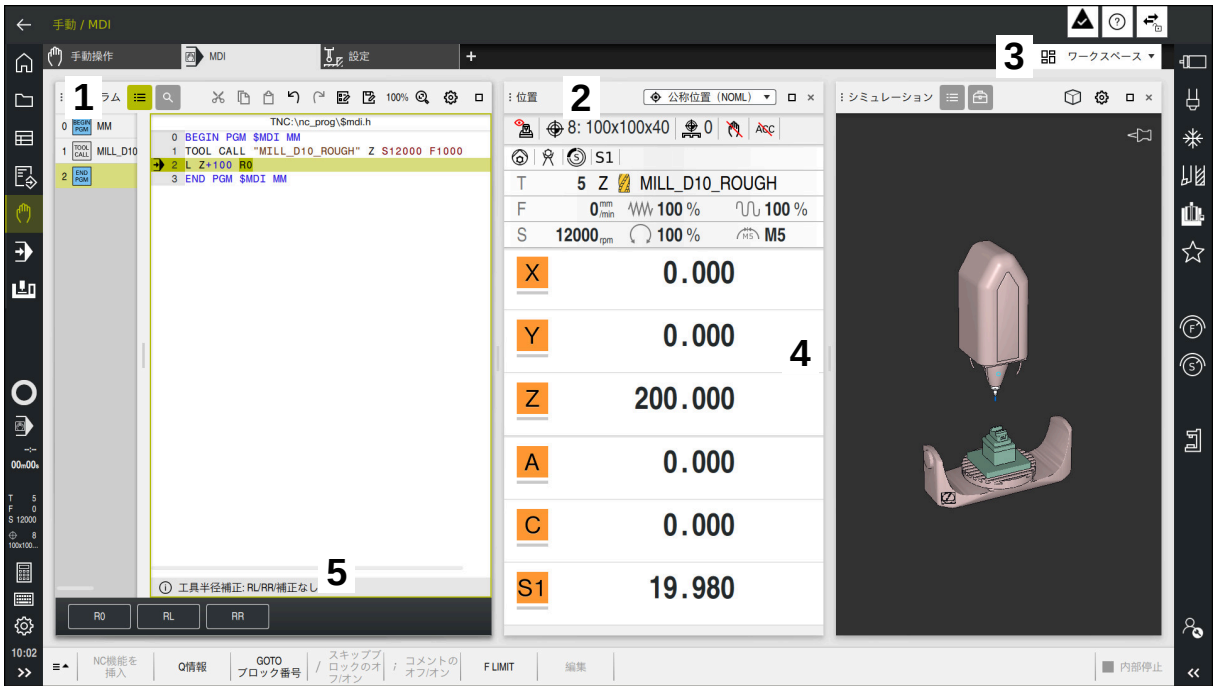
3.6 操作モードの概要

次の操作モードがあります：

アイコン	操作モード	詳細情報
	操作モード「**ホーム**」には次のアプリケーションがあります： ■ 「**起動/ログイン**」アプリケーション 「**起動/ログイン**」アプリケーションでは、コントローラが起動プロセスにあります。 ■ 「**設定**」アプリケーション ■ 「**ヘルプ**」アプリケーション ■ 機械パラメータ用のアプリケーション	 2393 ページ 1724 ページ 2465 ページ
	操作モード「**ファイル**」ではドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。	1310 ページ
	操作モード「**テーブル**」でコントローラのさまざまな表を開き、必要に応じて編集することができます。	2254 ページ
	操作モード「**エディタ**」では次のことが可能です。 ■ NC プログラムの作成、編集、シミュレーション ■ 輪郭の作成と編集 ■ パレット表の作成と編集	255 ページ
	操作モード「**手動**」には次のアプリケーションがあります： ■ 「**手動操作**」アプリケーション ■ 「**MDI**」アプリケーション ■ 「**設定**」アプリケーション ■ 「**基準点に走行する**」アプリケーション ■ 「**引き込み**」アプリケーション 停電の後などに工具を退避させることができます。	 234 ページ 1799 ページ 1831 ページ 229 ページ 2250 ページ
	コントローラが例えば NC プログラムを連続して、またはブロックごとに処理することによって、操作モード「**プログラム実行**」を使用してワークを製造します。 この操作モードでパレット表も同様に処理します。	2224 ページ
	機械メーカーが埋込みワークスペースを定義した場合は、この操作モードを使用して全画面モードを開くことができます。操作モードの名前は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。	2381 ページ
	操作モード「**機械 =**」では、機械メーカーがスピンドルと軸またはアプリケーションの診断機能などの独自の機能を定義できます。 機械のマニュアルを参照してください。	

3.7 作業エリア

3.7.1 作業エリア内の操作エレメント



3 つの作業エリアが開いた状態の「**MDI**」アプリケーションの制御

以下の操作エレメントが表示されます：

1 グリッパー

タイトルバーのグリッパーで作業エリアの位置を変更できます。2 つの作業エリアを上下に配置することもできます。

2 タイトルバー

タイトルバーには、作業エリアのタイトルと作業エリアに応じて異なるアイコンまたは設定が表示されます。

3 作業エリアの選択メニュー

アプリケーションバーの作業エリアの選択メニューから個々の作業エリアを開きます。使用可能な作業エリアは、使用中のアプリケーションによって異なります。

4 セパレーター

2 つの作業エリア間のセパレーターで作業エリアのスケーリングを変更できます。

5 アクションバー

アクションバーには現在のダイアログの選択オプションが表示されます (NC 機能など) 。

3.7.2 作業エリア内のアイコン

複数の作業エリアが開いている場合、タイトルバーには次のアイコンが含まれます：

アイコン	機能
□	作業エリアを最大化する
⧉	作業エリアを縮小する
✕	作業エリアを閉じる

作業エリアを最大化すると、アプリケーションのサイズ全体にわたって作業エリアが表示されます。作業エリアを再び縮小すると、他の作業エリアがすべて再び手前に表示されます。

3.7.3 作業エリアの概要

次の作業エリアがあります：

作業エリア	詳細情報
プローブ機能 作業エリア「**プローブ機能**」では、ワークに基準点を設定して、ワークの傾き具合と回転を算出して補正することができます。タッチプローブを較正したり、工具を計測したり、クランプをセットアップしたりすることができます。	1831 ページ
ジョブリスト 作業エリア「**ジョブリスト**」でパレット表を編集し、処理することができます。	2205 ページ
ファイルを開く 作業エリア「**ファイルを開く**」では、ファイルの選択や作成ができます。	1320 ページ
ファイル ファイルマネージャにはドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。 作業エリア「**ファイル**」は、操作モード「**ファイル**」の一部です。	1310 ページ
詳細 作業エリア「**詳細**」には選択した機械パラメータまたは最後に行った変更に関する情報が表示されます。	2470 ページ
文書 作業エリア「**文書**」では、図面などのファイルのビューを開くことができます。	1322 ページ
設定 操作モード「**設定**」でコントローラのさまざまな設定 (移動距離の限界値の設定など) を表示し、必要に応じて変更することができます。 作業エリア「**設定**」は、「**設定**」アプリケーションの一部です。	2393 ページ
表の「**フォーム**」 作業エリア「**フォーム**」に、選択した表の行のすべての内容が表示されます。表によってはフォームで値を編集できます。	2266 ページ

作業エリア	詳細情報
パレット用の「**フォーム**」 作業エリア「**フォーム**」には、選択した行に対するパレット表の内容が表示されます。	2213 ページ
引き込み 作業エリア「**引き込み**」では、停電後に工具を退避させることができます。	2250 ページ
GPS (#44 / #1-06-1) 作業エリア「**GPS**」では、NC プログラムを変更せずに、選択した変換や設定を定義することができます。	1393 ページ
デスクトップメニュー 作業エリア「**デスクトップメニュー**」には、選択した制御機能と HEROS 機能が表示されます。	149 ページ
ヘルプ 作業エリア「**ヘルプ**」には、NC 機能の現在の構文要素のヘルプ画像または統合製品ヘルプ **TNCguide** が表示されます。	1724 ページ
輪郭のグラフィック 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」では、プログラミング中の輪郭を自動描画できます。輪郭を描いて NC ブロックとしてエクスポートすることで、グラフィカルにプログラミングすることもできます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。	1649 ページ
リスト 作業エリア「**リスト**」には機械パラメータの構成が表示され、必要に応じてそれを編集することができます。	2466 ページ
位置 作業エリア「**位置**」には、コントローラのさまざまな機能の状態や現在の軸位置に関する情報が表示されます。	191 ページ
プログラム 作業エリア「**プログラム**」には NC プログラムが表示されます。	257 ページ
プロセス監視 (#168 / #5-01-1) 作業エリア「**プロセス監視**」では、プログラムラン中の加工プロセスが可視化されます。監視セクションに合わせて、最大 6 つの監視タスクを平行して有効にすることができます。必要に応じて、監視タスクのパラメータ設定、交換または削除ができます。	1423 ページ
リファレンス付け 作業エリア「**リファレンス付け**」には、インクリメンタルリニアエンコーダおよびアングルエンコーダ装備の機械では、リファレンス点に復帰する必要がある軸が表示されます。	229 ページ
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) 機械メーカーが埋込みワークスペースを定義した場合は、外部コンピュータの画面をコントローラに表示させて、操作することができます。 機械メーカーは作業エリアの名前を変更できます。 機械のマニュアルを参照してください。	2381 ページ

作業エリア	詳細情報
クイック選択 作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」および「**新しいファイルのクイック選択**」では、有効な操作モードに応じてファイルを作成することや、既存のファイルを開くことができます。	1320 ページ
シミュレーション 作業エリア「**シミュレーション**」には、操作モードに応じて、シミュレーションされた、または実際の機械の移動動作が表示されます。	1773 ページ
シミュレーションステータス 作業エリア「**シミュレーションステータス**」には、NC プログラムのシミュレーションに基づいて、データが表示されます。	218 ページ
Start/Login 作業エリア「**Start/Login**」には、起動プロセス時のステップが表示されます。	155 ページ
状態 作業エリア「**状態**」には、個々の機能の状態または値が表示されます。	199 ページ
表 作業エリア「**表**」には表の内容が表示されます。すべての表で検索し、表の内容をフィルタリングすることができます。	2259 ページ
機械パラメータ用の「**テーブル**」 作業エリア「**テーブル**」には機械パラメータが表示され、必要に応じてそれを編集することができます。	2466 ページ
キーボード 作業エリア「**キーボード**」では、NC 機能、文字、数字を入力および移動できます。	1727 ページ
概要 作業エリア「**概要**」には、機能安全性 FS の個々の安全性機能の状態に関する情報が表示されます。	2388 ページ

3.8 操作エレメント

3.8.1 タッチスクリーンの一般的なジェスチャー

コントローラのスクリーンはマルチタッチに対応しています。複数本の指を同時に動かすジェスチャーを含め、さまざまなジェスチャーが認識されます。

次のジェスチャーを使用できます：

アイコン	ジェスチャー	意味
	タップ	エレメントを選択する
	ダブルタップ	■ エレメントを開く (「**設定**」アプリケーションのウィンドウなど) ■ NC ブロックを編集する ■ 画像または 3D モデルを元の大きさに戻す
	ホールド	コンテキストメニューを開く ■ マウスでナビゲートするときは、右マウスボタンでクリックします。 ■ ホールドしたままにすると、約 10 秒後に自動的に制御が中断されます。
	スワイプ	■ スクロールする ■ 画像または 3D モデルを回転させる
	ドラッグ	■ 選択エリアを変更する ■ エレメントを移動する
	2 本の指によるドラッグ	■ 画像または 3D モデルを移動する ■ 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」で文字ビューを移動する
	ピンチアウト	■ フォントサイズを大きくする ■ 画像または 3D モデルを拡大する
	ピンチイン	■ フォントサイズを小さくする ■ 画像または 3D モデルを縮小する

3.8.2 キーボードユニットの操作エレメント

用途

TNC7 は、主にタッチスクリーンを使用して、ジェスチャーなどによって操作します。

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ

さらに、コントローラのキーボードユニットには、代替操作シーケンスを可能にするキーなどが用意されています。

機能説明
次の表にはキーボードユニットの操作エレメントが示されています。

> スクリーンキーボードとの違いがある場合、この表には対応するスクリーンキーボードキーも含まれています。
> **詳細情報:** "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

アルファベットキーボードのエリア

キー	意味
A B C	テキストを入力する (ファイル名など)
Q Q QL QR	**Q** NC プログラムが開いた状態で、操作モード「**エディタ**」で Q パラメータの式を入力するか、操作モード「**手動**」で「**Q パラメータリスト**」ウィンドウを開きます **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ **Q** キーを複数回選択すると、**Q**、**QL** および **QR** が切り替わります。
ESC	ウィンドウおよびコンテキストメニューを閉じる
 SHIFT + TAB	入力フィールド、ボタン、選択オプションなどの次の要素を選択する 前の要素を選択する
	非表示にした NC ブロックを表示させる **詳細情報:** "NC ブロックの非表示/表示", 1733 ページ
	NC ブロックの非表示/表示
PRT SC	スクリーンショットを作成する
	DIADUR キーは以下の機能を提供します。 ■ 左の **DIADUR** キー **HEROSメニュー**を開く ■ 右の **DIADUR** キー 定義済みのデスクトップで **Remote Desktop Manager** の接続を開く **詳細情報:** "接続設定", 2449 ページ
	Klartextプログラミング またはテキストモードでコンテキストメニューが開く
+ = _ - * 8 ? / (9) 0	入力フィールドと表のセルで数値の計算を実行する

操作ヘルプのエリア

キー	意味
PGM MGT	操作モード「**エディタ**」および「**プログラム実行**」で作業エリア「**ファイルを開く**」を開く **詳細情報:** "作業エリア「ファイルを開く」", 1320 ページ
	現在は機能なし
ERR	通知メニューを開く/閉じる **詳細情報:** "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ
CALC	電卓を開く/閉じる **詳細情報:** "電卓", 1752 ページ
MOD	「**設定**」アプリケーションを開く **詳細情報:** "アプリケーション設定", 2393 ページ
HELP	ヘルプを開く **詳細情報:** "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ

操作モードエリア

TNC7 ではコントローラの操作モードは TNC 640 とは分割が異なります。互換性と操作の簡素化のために、キーボードユニットのキーは同じになっています。一部のキーでは操作モードの切り換えができず、例えばボタンが有効になることにご注意ください。

キー	意味
	操作モード「**手動**」で「**手動操作**」アプリケーションを開く **詳細情報:** "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ
	「**手動**」モードで電子ハンドホイールの有効化と無効化を行う **詳細情報:** "電子ハンドホイール", 2355 ページ
	操作モード「**テーブル**」で「**工具マネージャ**」タブを開く **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
	「**手動**」モードで「**MDI**」機能を開く **詳細情報:** "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ
	「**単一ブロック**」モードで操作モード「**プログラム実行**」を開く **詳細情報:** "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ
	「**プログラム実行**」モードを開く **詳細情報:** "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ
	「**エディタ**」モードを開く **詳細情報:** "操作モード「エディタ」", 255 ページ
	NC プログラムが開かれている場合、操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」を開く **詳細情報:** "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

NC ダイアログのエリア

次の機能は、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションに適用されます。

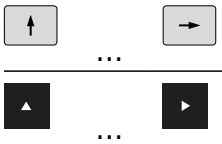
キー	意味
APPR DEP	接近機能または退避機能を選択するために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**パス輪郭**」フォルダを開く **詳細情報:** "接近と退避機能の基本事項", 423 ページ
FK	例えばフライス加工輪郭を描くために、作業エリア「**輪郭**」を開く 操作モード「**エディタ**」でのみ **詳細情報:** "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
CHF	面取りをプログラミングする **詳細情報:** "面取り CHF", 396 ページ
L	直線をプログラミングする **詳細情報:** "直線 L", 394 ページ
CR	半径を指定して円経路をプログラミングする **詳細情報:** "円経路 CR", 402 ページ
RND	丸み付けをプログラミングする **詳細情報:** "丸み付け RND", 397 ページ
CT	前の輪郭要素へ接線移行する円経路をプログラミングする **詳細情報:** "円経路 CT", 405 ページ
CC	円中心点または極をプログラミングする **詳細情報:** "円中心点 CC", 399 ページ
C	円中心点を基準にして円経路をプログラミングする **詳細情報:** "円経路 C ", 400 ページ
TOUCH PROBE	タッチプローブサイクルを選択するために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**設定**」フォルダを開く **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ
CYCL DEF	サイクルを選択するために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**固定サイクル**」フォルダを開く **詳細情報:** "サイクルの定義", 276 ページ
CYCL CALL	加工サイクルを呼び出すために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**サイクル-呼び出し**」フォルダを開く **詳細情報:** "サイクルの呼出し", 279 ページ
LBL SET	ジャンプマークをプログラミングする **詳細情報:** "LBL SET でラベルを定義する", 452 ページ
LBL CALL	サブプログラム呼出しまたはプログラムセクションの反復をプログラミングする **詳細情報:** "CALL LBL でラベルを呼び出す", 453 ページ

キー	意味
STOP	プログラム停止をプログラミングする **詳細情報:** "STOP のプログラミング", 1522 ページ
TOOL DEF	NC プログラムで工具を事前選択する **詳細情報:** "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ
TOOL CALL	NC プログラムで工具を呼び出す **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
SPEC FCT	例えば後からブランクをプログラミングするために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**特殊機能**」フォルダを開く
PGM CALL	例えば外部 NC プログラムを呼び出すために、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで「**選択**」フォルダを開く

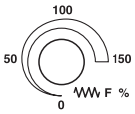
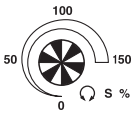
軸と値の入力のエリア

キー	意味
X … V	軸を操作モード「**手動**」で選択するか、操作モード「**エディタ**」で入力する
0 … 9	数字を入力する (座標値など)
.	入力中に小数点を挿入する
−/+	入力値の符号を逆にする
X	入力中に値を削除する
	軸値をコピーするために、ステータス一覧の位置表示を開く **詳細情報:** "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ **詳細情報:** "NC 機能を編集する", 250 ページ 操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションで、定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 **L** をプログラミングする **詳細情報:** "現在の位置の値を含む直線 L", 395 ページ
Q FN	操作モード「**エディタ**」で、「**NC機能を 挿入**」ウィンドウの「**FN**」フォルダを開く
CE	入力をリセットするか、通知を削除する
DEL	NC ブロックを削除するか、プログラミング中にダイアログを中断する
NO ENT	プログラミング中にオプションの構文要素を無視するか、削除する
ENT	入力内容を確定して、ダイアログを続ける
END	入力を終了する (NC ブロックを終了するなど)
P	極座標入力とカーテシアン座標入力を切り替える
I	インクリメンタル座標入力と絶対座標入力を切り替える

ナビゲーションのエリア

キー	意味
	カーソルを位置決めする
GOTO □	■ NC ブロック、表の行、機械パラメータの番号を使用してカーソルを直接配置する ■ 編集中に選択メニューを開く
HOME	NC プログラムの最初の行または表の最初の列に移動する
END	NC プログラムの最後の行または表の最後の列に移動する
PG UP	NC プログラム内または表内でページ単位で上に移動する
PG DN	NC プログラム内または表内でページ単位で下に移動する
	アプリケーション間を移動するために、使用中のアプリケーションにマークを付ける
	アプリケーションのエリア間を移動する

ポテンショメータ

ポテンショメータ	機能
	送り速度を増減させる **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ
	スピンドル回転数を増減させる **詳細情報:** "スピンドル回転数 S", 376 ページ

3.8.3 コントローラのショートカットキー

キーボードユニットまたは USB キーボードを使用して、コントローラでショートカットキーを使用できます。ユーザーマニュアルでは、ショートカットキーにキーのラベルが使用されます。ラベルのないキーは、次のように表示されます。

キー	名称
	SHIFT
	SPACE
	RETURN
	TAB
	UP
	DOWN
	RIGHT
	LEFT

3.8.4 コントローラ画面のアイコン

操作モード共通のアイコンの一覧

この一覧には、すべての操作モードからアクセスできる、または一部の操作モードで使用できるアイコンが記載されています。

個々の作業エリア固有のアイコンは、関連するコンテンツで説明されています。

アイコンまたはショート カット	意味
←	**戻る**
	操作モード「**ホーム**」を選択します
	操作モード「**ファイル**」を選択します
	操作モード「**テーブル**」を選択します
	操作モード「**エディタ**」を選択します
	操作モード「**手動**」を選択します
	操作モード「**プログラム実行**」を選択します
	操作モード「**Machine**」を選択します
	「**計算機**」を開くまたは閉じる
	画面キーボード を開くまたは閉じる
	選択メニュー「**設定**」を開くまたは閉じる
»	**開くまたは閉じる** ■ 白：TNC バーまたは機械メーカーバーを展開する ■ 緑：TNC バーまたは機械メーカーバーを閉じる ■ グレー：通知を確定する
+	**追加**
	開く
×	**閉じる**
	最大化
	縮小
⋮	**移動** 作業エリアまたはウィンドウの位置を変更する
	位置の保存 の有効化または無効化 シャットダウンされるまでウィンドウの位置は記憶されています。
‹›	**列の幅を変更** の有効化または無効化 現在選択されている列の幅を変更できます。

アイコンまたは ショート カット	意味
	スケーリング ウィンドウのサイズを変更する
...	ファイル機能を使用可能
	■ 黒：**お気に入りの追加** ■ 黄：**お気に入りの削除**
 CTRL + S	**保存**
	名前を付けて保存
 CTRL + F	**検索**
 CTRL + X	**カットする**
 CTRL + C	**コピー**
 CTRL + V	**挿入する**
 CTRL + Z	**元に戻す**
 CTRL + Y	**再現する**
 	選択メニューを開くまたは閉じる 選択メニューの作業エリアのサイズに応じて、タイトルバーのアイコンがグループ化されます。
	選択メニュー「**ワークスペース**」を開くまたは閉じる
	メッセージメニューを表示させる
	コンテキストに応じたヘルプを呼び出す **詳細情報:** "コンテキスト対応ヘルプ", 103 ページ
	動的衝突監視 DCM が無効 **詳細情報:** "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
	セキュアな接続の設定 コントローラへの外部アクセスが有効であり、すべての接続は安全な接続構成を使用します。

アイコンまたはショート カット	意味
	非セキュア接続の設定 コントローラへの外部アクセスは有効ですが、少なくとも 1 つの接続が安全でない接続構成を使用しています。
	自動プログラム開始が有効 **詳細情報:** "自動プログラム開始", 2245 ページ
	ウィンドウマネージャ バックグラウンドでアクティブなアプリケーションを選択します (HEROS 機能のウィンドウなど)
	ITC 接続済み、**VNCフォーカスの有効化**が設定済み **詳細情報:** "「VNCフォーカス設定」エリア", 2445 ページ コントローラと ITC の両方に次のアイコンが表示されます。
	現在使用しているデバイスにフォーカス ローカルデバイスとリモートデバイスでマウスとキーボードを使用できます。
	リモートデバイスにフォーカス ローカルデバイスではマウスとキーボードは使用できません。
	フォーカスが割り当てられていない ローカルまたはリモートデバイスに操作が割り当てられるまで、マウスとキーボードでの入力はロックされています。
安全セルフテスト	コントローラのセルフテストがアクティブ

3.8.5 作業エリア「デスクトップメニュー」

用途

作業エリア「**デスクトップメニュー**」には、選択した制御機能と HEROS 機能が表示されます。

機能説明

作業エリア「 **デスクトップメニュー**」のタイトルバーには次の機能があります。

- 選択メニュー「**アクティブな構成**」
  この選択メニューを使用して、コントローラ画面の構成を有効にすることができます。
  詳細情報: "コントローラ画面の構成", 2471 ページ
- 全文検索
  全文検索を使用して、作業エリア内の機能を検索できます。
  詳細情報: "お気に入りの追加と削除", 150 ページ

作業エリア「**デスクトップメニュー**」には以下のエリアがあります。

- **コントロール**
  このエリアで、操作モードまたはアプリケーションを開くことができます。
  詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ
  詳細情報: "作業エリアの概要", 134 ページ
- **工具**
  このエリアで、HEROS オペレーティングシステムのいくつかのツールを開くことができます。
  詳細情報: "オペレーティングシステム HEROS", 2501 ページ
- **ヘルプ**
  このエリアで、トレーニングビデオまたは **TNCguide** を開くことができます。
  詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ
- **お気に入り**
  このエリアには、選択したお気に入りがあります。
  詳細情報: "お気に入りの追加と削除", 150 ページ

作業エリア「**デスクトップメニュー**」

作業エリア「**デスクトップメニュー**」は、「**起動/ログイン**」アプリケーションで使用できます。

エリアの表示/非表示

以下のように、作業エリア「**デスクトップメニュー**」でエリアを表示させます。

- ▶ 作業エリア内の任意の位置をホールドするか、右クリックします
- > 各エリアにプラスまたはマイナスアイコンが表示されます。
- ▶ プラスアイコンを選択します
- > エリアが表示されます。

マイナスアイコンでエリアを非表示にします。

お気に入りの追加と削除

お気に入りの追加

以下のように、作業エリア「**デスクトップメニュー**」でお気に入りを追加します。

- ▶ 全文検索で機能を検索します
- ▶ 機能のアイコンをホールドするか、右クリックします
- > 「**お気に入りの追加**」のアイコンが表示されます。

- ▶ 「**お気に入りの追加**」を選択します
- > 「**お気に入り**」エリアに機能が追加されます。

お気に入りの削除

以下のように、作業エリア「**デスクトップメニュー**」でお気に入りを削除します。

- ▶ 機能のアイコンをホールドするか、右クリックします
- > 「**お気に入りの削除**」のアイコンが表示されます。

- ▶ 「**お気に入りの削除**」を選択します
- > 「**お気に入り**」エリアから機能が削除されます。

4

初期手順

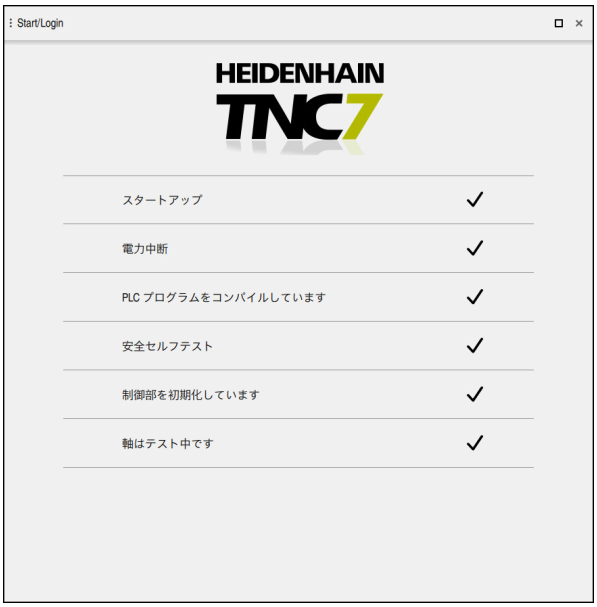
4.1 この章の概要

この章では、ワークの例を使って、機械のスイッチをオフにした状態からワークの完成までの操作を説明します。

この章では、以下のテーマを扱います：

- 機械とコントローラをオンにする
- ワークのプログラミングとシミュレーション
- 工具の作成最初の手順：工具の作成
- ワークの設定
- ワークの加工
- 機械のスイッチオフ

4.2 機械とコントローラをオンにする



作業エリア「**Start/Login**」

⚠ 危険

ユーザーの危険に注意！

機械と機械コンポーネントには、危険がつきものです。 電場、磁界または電磁界は、心臓ペースメーカーを付けている方および移植臓器のある方にとっては特に危険です。 機械の電源を入れると同時に、危険な状態が発生します。

- 機械の説明書をよく読み、記載内容に従うこと
- 安全上の注意事項と警告記号に注意し、従うこと
- 防護設備を使用すること

機械のマニュアルを参照してください。
機械の電源の入れ方とリファレンス点への復帰の仕方は、機械によって異なります。

以下のように機械をオンにします：

- コントローラと機械の電源を入れます
> コントローラは起動プロセスにあり、作業エリア「**Start/Login**」に進捗状況が表示されます。
> 作業エリア「**Start/Login**」には「**電力中断**」ダイアログボックスが表示されます：

OK

- **OK** を選択します
> コントローラが PLC プログラムをコンパイルします。

- ▶ 制御電圧をオンにします
- > コントローラが非常停止スイッチの機能を点検します。
- > 機械にアブソリュートリニアエンコーダおよびアングルエンコーダがある場合は、コントローラの使用準備はできています。
- > 機械にインクリメンタルリニアエンコーダおよびアングルエンコーダがある場合は、コントローラが「**基準点に走行する**」アプリケーションを開きます。
  詳細情報: "作業エリア「リファレンス付け」", 229 ページ

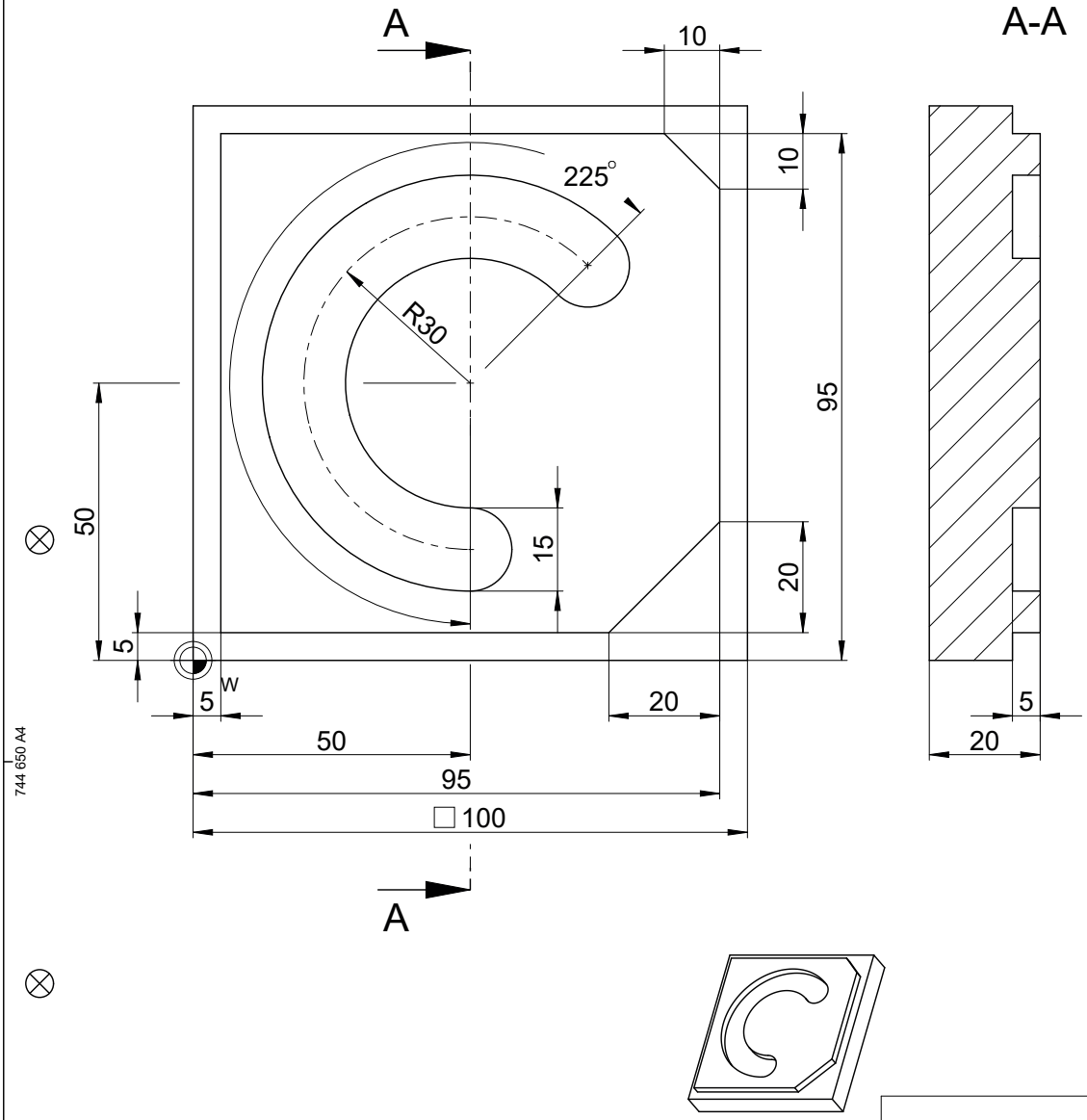
- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > 必要なすべてのリファレンス点に接近します。
- > コントローラの使用準備が整い、「**手動操作**」アプリケーションが開いた状態にあります。
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

詳細情報

- スイッチオンとスイッチオフ
  詳細情報: "スイッチのオンとオフ", 225 ページ
- ポジションエンコーダ
  詳細情報: "ポジションエンコーダとリファレンスマーク", 245 ページ
- 軸のリファレンス点復帰
  詳細情報: "作業エリア「リファレンス付け」", 229 ページ

4.3 ワークのプログラミングとシミュレーション

4.3.1 サンプルジョブ 1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version / Revision / Sheet / Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01 (Document number) / 1 of 1
	05.08.2021			

4.3.2 操作モード「エディタ」を選択します

NC プログラムの編集は必ず操作モード「**エディタ**」で行います。

条件

- 操作モードのアイコンが選択可能
  操作モード「**エディタ**」を選択するには、コントローラが起動して、操作モードのアイコンがグレーアウトされなくなっていなければなりません。

操作モード「エディタ」を選択します

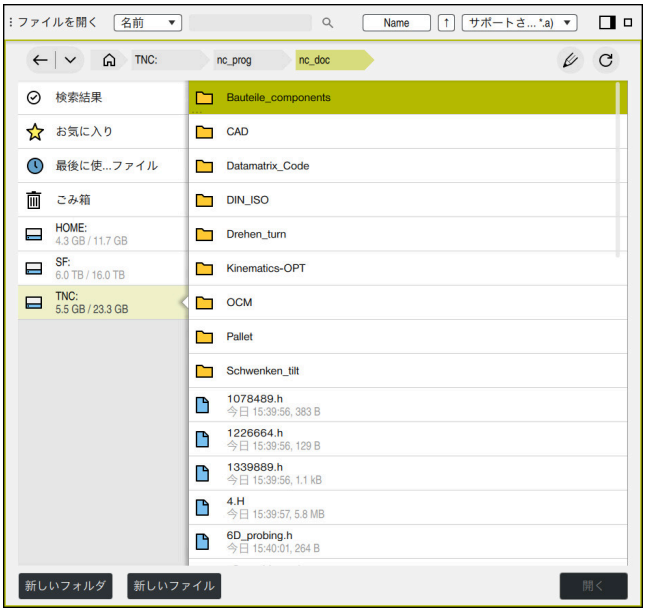
次のように、操作モード「**エディタ**」を選択します。

- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- > 操作モード「**エディタ**」と最後に開いた NC プログラムが表示されます。

詳細情報

- 操作モード「**エディタ**」
  詳細情報: "操作モード「エディタ」", 255 ページ

4.3.3 新しい NC プログラムの作成



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**ファイルを開く**」

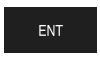
次のように操作モード「**エディタ**」で NC プログラムを作成します：

- ▶ 「**追加**」を選択します
- > 作業エリア「**クイック選択**」と「**ファイルを開く**」が表示されます。

- ▶ 作業エリア「**ファイルを開く**」で希望のドライブを選択します

- ▶ フォルダを選択します

- ▶ 「**新しいファイル**」を選択します
- ▶ ファイル名を入力します (1338459.h など)



- ▶ **ENT** キーで確定します

- ▶ 「**開く**」を選択します
- > 新しい NC プログラムが開き、ブランク定義のための「**NC 機能を挿入**」ウィンドウが表示されます。

詳細情報

- 作業エリア「**ファイルを開く**」
  詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 1320 ページ
- 操作モード「**エディタ**」
  詳細情報: "操作モード「エディタ」", 255 ページ

4.3.4 プログラミング用のコントローラ画面の設定

操作モード「**エディタ**」には、NC プログラムを編集する方法がいくつかあります。

初期手順では、「**Klartextプログラミング**」モードで「**フォーム**」列を開いた状態でのワークフローを説明します。

「フォーム」列を開きます

「**フォーム**」列を開くには、NC プログラムが開いていなければなりません。

次のように、「**フォーム**」列を開きます。

- ▶ 「**フォーム**」を選択します
- > 「**フォーム**」列が開きます。

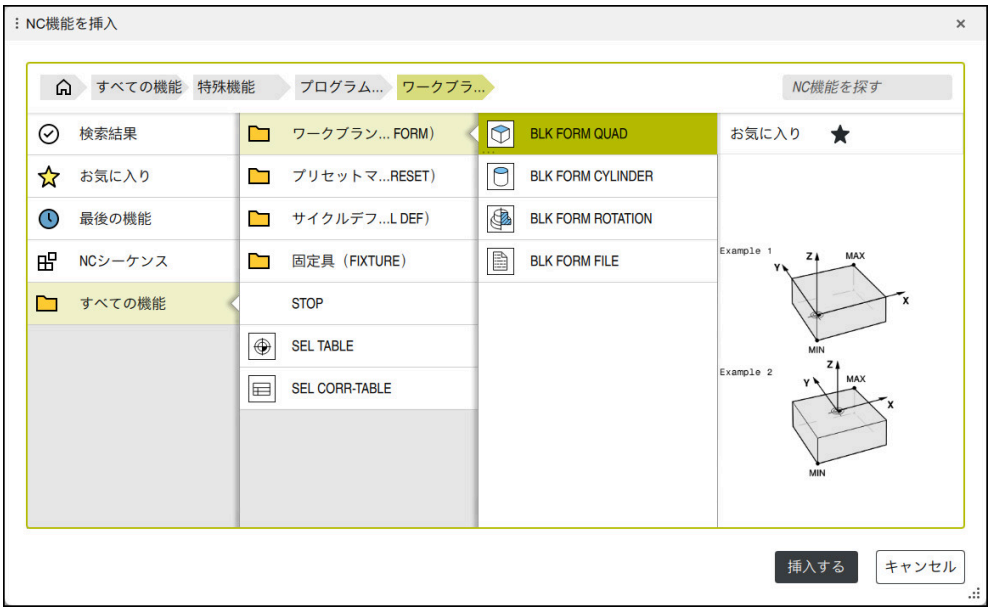
詳細情報

- NC プログラムの編集
  詳細情報: "編集方法", 248 ページ
- 「**フォーム**」列
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

4.3.5 ブランクの定義

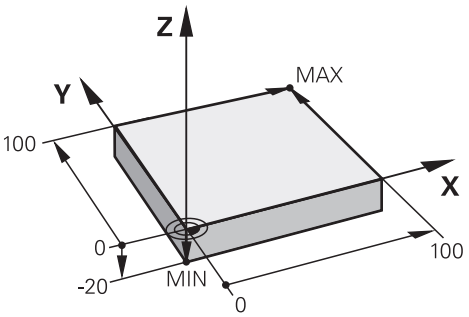
1 つの NC プログラムに対して、シミュレーションに使用する 1 つのブランクを定義することができます。NC プログラムを作成する場合、ブランクの定義用に「**NC機能を挿入**」ウィンドウが自動的に開きます。

ブランクを選択せずにこのウィンドウを閉じた場合、後から「**NC機能を挿入**」ボタンを使ってブランクの記述を選択できます。



ブランク定義のための「**NC機能を挿入**」ウィンドウ

直方体のブランクの定義



最小点と最大点による直方体のブランク

有効なワーク基準点に基づいて最小点と最大点を指定することにより、体対角線を使用して直方体を定義します。

次のように入力内容を確定できます：
- **ENT** キー
- 右向き矢印キー
- 次の構文要素をクリックまたはタップします

次のように直方体のブランクを定義します：

- ▶ **BLK FORM QUAD** を選択します

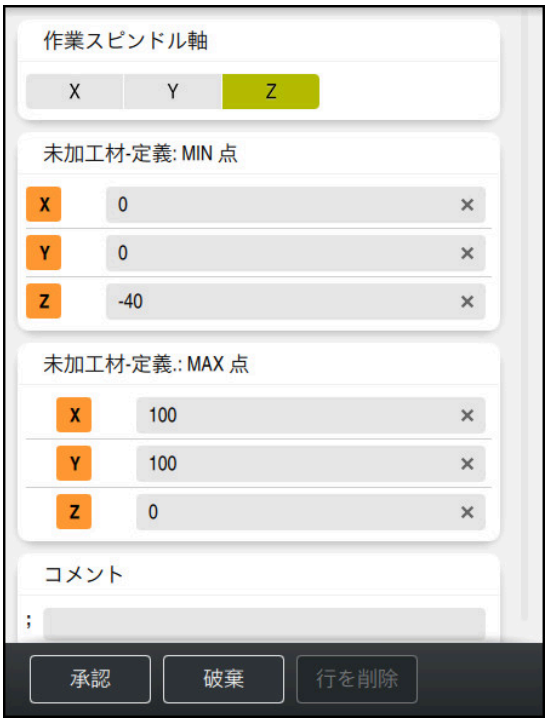
挿入する

- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- > ブランク定義のための NC ブロックが挿入されます。

- ▶ 「**フォーム**」列を開きます
- ▶ 工具軸を選択します (例：**Z**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 X 座標を入力します (例：**0**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 Y 座標を入力します (例：**0**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 Z 座標を入力します (例：**-20**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 X 座標を入力します (例：**100**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 Y 座標を入力します (例：**100**)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 Z 座標を入力します (例：**0**)
- ▶ 入力内容を確定します

承認

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > NC ブロックが終了します。



値が定義されている「**フォーム**」列

```
0 BEGIN PGM 1338459 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM 1338459 MM
```

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。

制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

詳細情報

- ブランクの挿入
  詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ
- 機械内の基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

4.3.6 NC プログラムの構造

NC プログラムを統一された構造にすると、次のようなメリットがあります：

- 概要表示の向上
- プログラミングの高速化
- エラーの発生源の減少

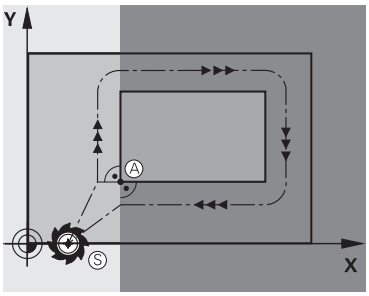
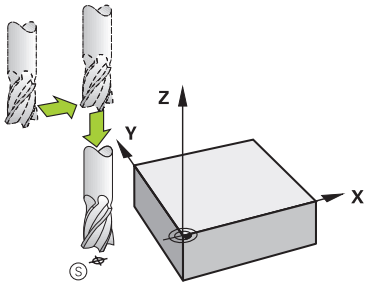
輪郭プログラムの推奨構造

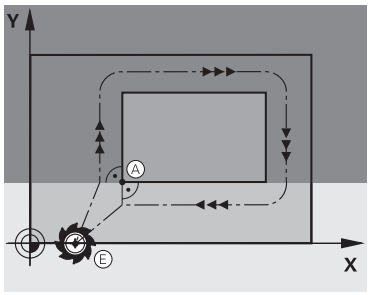
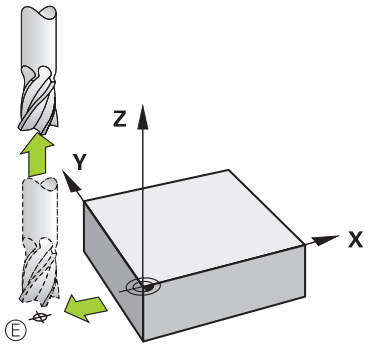
NC ブロック **BEGIN PGM** と **END PGM** は自動的に挿入されます。

1 **BEGIN PGM** (測定単位を選択)
2 ブランクの定義
3 工具を呼び出す (工具軸と技術仕様を指定)
4 工具を安全な位置に移動させて、スピンドルをオンにする
5 加工面上で最初の輪郭点の近くにプリポジショニングする
6 工具軸でプリポジショニングし、必要に応じてクーラントをオンにする
7 輪郭へ接近させ、必要に応じて工具半径補正をオンにする
8 輪郭の加工
9 輪郭から退避させ、クーラントをオフにする
10 工具を安全な位置に移動させる
11 NC プログラムの終了
12 **END PGM**

4.3.7 輪郭への接近と輪郭からの退避

輪郭をプログラミングする場合は、輪郭の外側に始点と終点が必要です。
輪郭に接近および輪郭から退避させるために、次の位置が必要です：

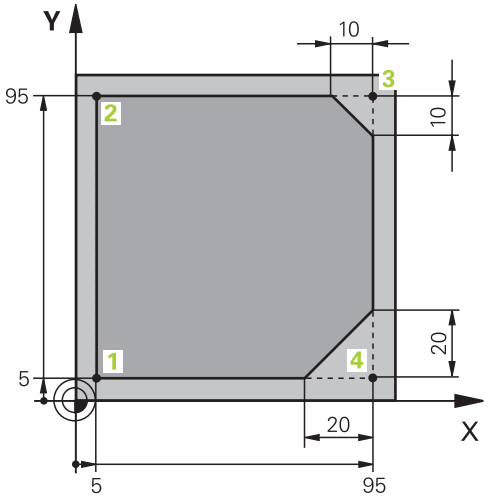
ヘルプ画像	位置
	**始点** 始点には以下の条件が適用されます： ■ 工具半径補正なし ■ 衝突が起こらないで接近可能であること ■ 最初の輪郭点に近いこと 図は次のことを示しています： ダークグレーの領域内に始点を定義すると、最初の輪郭点に接近するときに輪郭が損傷します。
	**工具軸で始点を接近させる** 最初の輪郭点に接近させる前に、工具を工具軸の作業深さに位置決めする必要があります。衝突の危険がある場合は、工具軸で始点を個別に接近させます。

ヘルプ画像	位置
	最初の輪郭点 工具は始点から最初の輪郭点に移動します。 最初の輪郭点への工具動作に関して工具半径補正をプログラミングします。
	**終点** 終点には以下の条件が適用されます： ■ 衝突が起こらないで接近可能であること ■ 最後の輪郭点に近いこと ■ 輪郭損傷の可能性が排除されていること：最適な終点は最後の輪郭要素の加工のための工具経路の延長線上にあります 図は次のことを示しています： ダークグレーの領域内に終点を定義すると、終点に接近するときに輪郭が損傷します。
	**工具軸で終点から退避させる** 終点から退避させる場合、工具を個別にプログラミングします。
	共通の始点と終点 始点と終点が共通の場合は、工具半径補正をプログラミングしないでください。 輪郭が損傷しないようにします：最適な始点は、最初と最後の輪郭要素の加工のための工具経路の延長線間にあります

詳細情報

- 輪郭への接近と輪郭からの退避のための機能
  詳細情報: "接近と退避機能の基本事項", 423 ページ

4.3.8 単純な輪郭のプログラミング



プログラミングするワーク

以下の内容は、表示された輪郭を深さ 5 mm で一周フライス加工する方法を示しています。ブランクの定義はすでに作成済みです。

詳細情報: "ブランクの定義", 160 ページ

NC 機能を挿入した後、ダイアログバーの現在の構成要素に説明が表示されます。データはフォームで直接入力できます。

NC プログラムを工具が動くかのようにプログラミングしてください。これにより、ヘッド軸とテーブル軸のどちらが動作を行うかは関係なくなります。

工具を呼び出す

工具呼出しの構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次のようにして工具を呼び出します

TOOL CALL

- ▶ **TOOL CALL** を選択します
- ▶ フォームで「**番号**」を選択します
- ▶ 工具番号を入力します (例：**16**)
- ▶ 工具軸 **Z** を選択します
- ▶ スピンドル回転数 **S** を選択します
- ▶ スピンドル回転数を入力します (例：**6500**)

承認

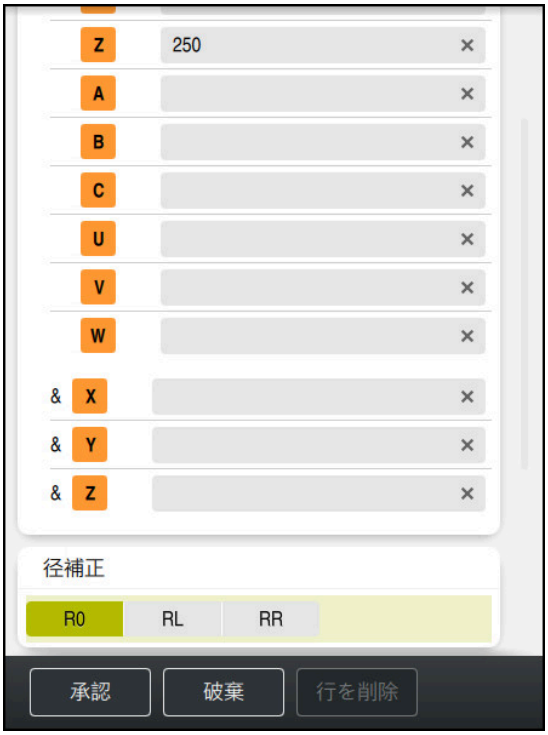
- ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
3  TOOL CALL 16 Z S6500
```

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。

制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

工具を安全な位置に移動させる



直線の構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。

- ▶ 経路機能「**L**」を選択します

- ▶ 「**Z**」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：**250**)
- ▶ 工具半径補正「**R0**」を選択します
- > **R0** が適用され、工具半径補正は適用されません。
- ▶ 送り速度「**FMAX**」を選択します
- > 早送り「**FMAX**」が適用されます。
- ▶ 必要に応じて、追加機能 **M** (**M3** など) を入力し、スピンドルをオンにします

- ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
4 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

加工面上でプリポジショニングする

以下のように加工面上でプリポジショニングします：

- 経路機能「**L**」を選択します
- 「**X**」を選択します
- 値を入力します (例：**-20**)
- 「**Y**」を選択します
- 値を入力します (例：**-20**)
- 送り速度「**FMAX**」を選択します
- **承認**を選択します

> NC ブロックが終了します。

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

工具軸でプリポジショニングする

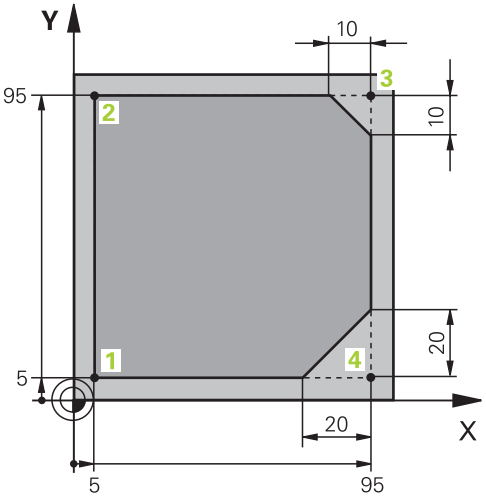
以下のように工具軸でプリポジショニングします：

- 経路機能「**L**」を選択します
- 「**Z**」を選択します
- 値を入力します (例：**-5**)
- 送り速度 **F** を選択します
- ポジショニング送り速度の値を入力します （**3000** など)
- 必要に応じて、追加機能 **M** (**M8** など) を入力し、クーラントをオンにします
- **承認**を選択します

> NC ブロックが終了します。

```
6 L Z-5 F3000 M8
```

輪郭への接近



プログラミングするワーク

接近機能の構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次のように輪郭に接近させます：

APPR /DEP
- ▶ 経路機能「**APPR DEP**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ **APPR** を選択します

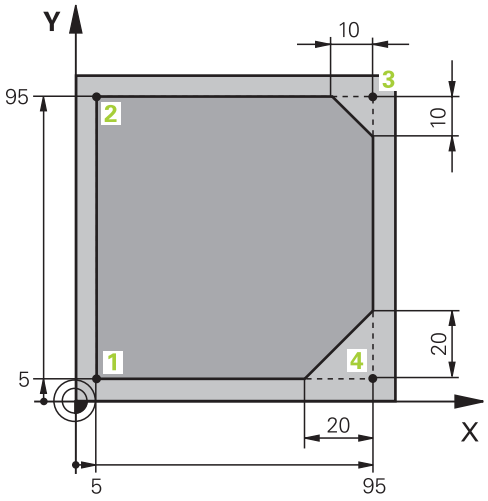
- ▶ **APPR CT** などの接近機能を選択します

挿入する
- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- ▶ 始点 **1** の座標を入力します (**X 5 Y 5** など)
- ▶ 中心点角度 **CCA** で接近角度を入力します (**90** など)
- ▶ 円経路の半径を入力します （**8** など)
- ▶ **RL** を選択します
- > 左工具半径補正が適用されます。
- ▶ 送り速度 **F** を選択します
- ▶ 加工送り速度の値を入力します （**700** など)

承認
- ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
7  APPR CT  X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

輪郭の加工



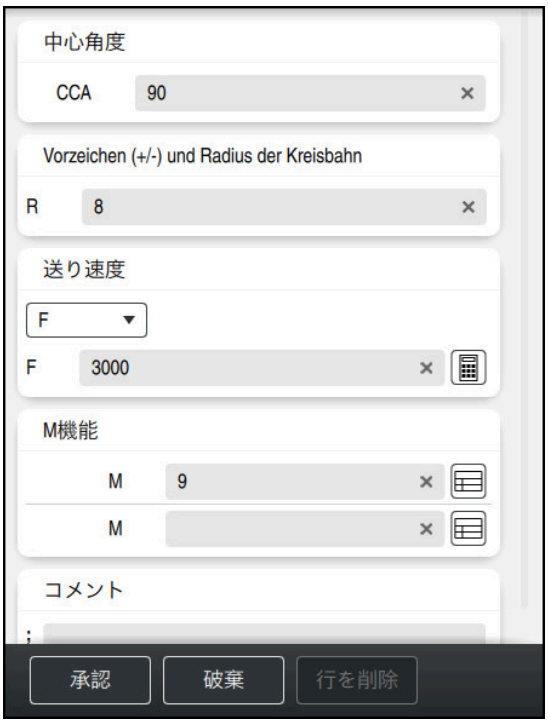
プログラミングするワーク

次のように輪郭を加工します：

- ▶ 経路機能「**L**」を選択します
- ▶ 輪郭点 **2** の変化する座標を入力します (**Y 95** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します
- > 変更された値が適用され、前の NC ブロックの他の全情報が維持されます。
- ▶ 経路機能「**L**」を選択します
- ▶ 輪郭点 **3** の変化する座標を入力します (**X 95** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します
- ▶ 経路機能「**CHF**」を選択します
- ▶ 面取り幅を入力します (**10** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します
- ▶ 経路機能「**L**」を選択します
- ▶ 輪郭点 **4** の変化する座標を入力します (**Y 5** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します
- ▶ 経路機能「**CHF**」を選択します
- ▶ 面取り幅を入力します (**20** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します
- ▶ 経路機能「**L**」を選択します
- ▶ 輪郭点 **1** の変化する座標を入力します (**X 5** など)
- 承認 ▶ 「**承認**」で NC ブロックを終了します

```
8  L  Y+95
9  L  X+95
10  CHF 10
11  L  Y+5
12  CHF 20
13  L  X+5
```

輪郭からの退避



退避機能の構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次のように輪郭から退避させます：

APPR /DEP

- ▶ 経路機能「**APPR DEP**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ **DEP** を選択します

- ▶ **DEP CT** などの退避機能を選択します

挿入する

- ▶ 「**挿入する**」を選択します

- ▶ 中心点角度 **CCA** で退避角度を入力します (**90** など)
- ▶ 退避半径を入力します (**8** など)
- ▶ 送り速度 **F** を選択します
- ▶ ポジショニング送り速度の値を入力します （**3000** など)
- ▶ 必要に応じて、追加機能 **M** (**M9** など) を入力し、クーラントをオフにします

承認

- ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
14  DEP CT  CCA90 R+8 F3000 M9
```

工具を安全な位置に移動させる

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。

- 経路機能「**L**」を選択します

- 「**Z**」を選択します
- 値を入力します (例：**250**)
- 工具半径補正「**R0**」を選択します
- 送り速度「**FMAX**」を選択します
- 必要に応じて、追加機能 **M** を入力します

- **承認**を選択します

> NC ブロックが終了します。

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

詳細情報

- 工具呼出し
  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 直線 **L**
  詳細情報: "直線 L", 394 ページ
- 軸と加工面の名称
  詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ
- 輪郭への接近と輪郭からの退避のための機能
  詳細情報: "接近と退避機能の基本事項", 423 ページ
- 面取り **CHF**
  詳細情報: "面取り CHF", 396 ページ
- 追加機能
  詳細情報: "追加機能の概要", 1523 ページ

4.3.9 加工サイクルのプログラミング

以下の内容は、サンプルタスクの丸い溝を深さ 5 mm でフライス加工する方法を示しています。ブランクの定義と外側輪郭はすでに作成済みです。

詳細情報: "サンプルジョブ 1338459", 157 ページ

サイクルを挿入した後、それに属する値をサイクルパラメータで定義することができます。このサイクルは、「**フォーム**」列で直接プログラミングできます。

工具を呼び出す

次のようにして工具を呼び出します

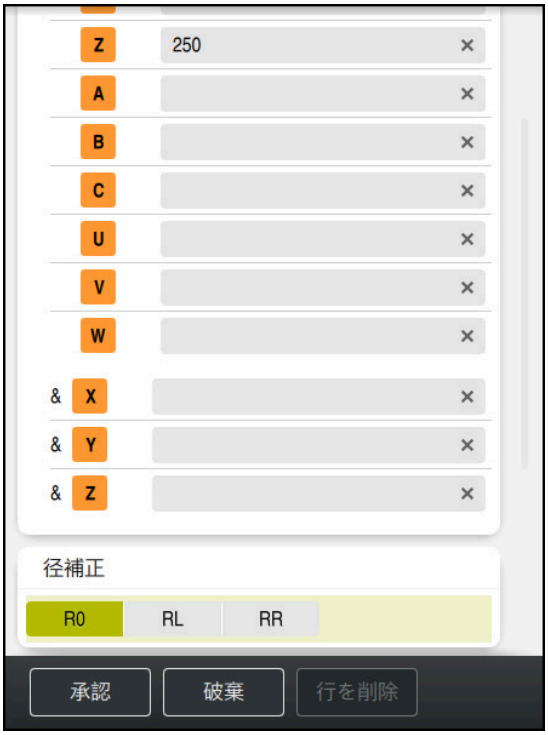
- **TOOL CALL** を選択します
- フォームで「**番号**」を選択します
- 工具番号を入力します (例：**6**)
- 工具軸 **Z** を選択します
- スピンドル回転数 **S** を選択します
- スピンドル回転数を入力します (例：**6500**)

- 「**承認**」を選択します

> NC ブロックが終了します。

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

工具を安全な位置に移動させる



直線の構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。

- ▶ 経路機能「**L**」を選択します

- ▶ 「**Z**」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：**250**)
- ▶ 工具半径補正「**R0**」を選択します
- > **R0** が適用され、工具半径補正は適用されません。
- ▶ 送り速度「**FMAX**」を選択します
- > 早送り「**FMAX**」が適用されます。
- ▶ 必要に応じて、追加機能 **M** (**M3** など) を入力し、スピンドルをオンにします

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

加工面上でプリポジショニングする

以下のように加工面上でプリポジショニングします：

- ▶ 経路機能「**L**」を選択します

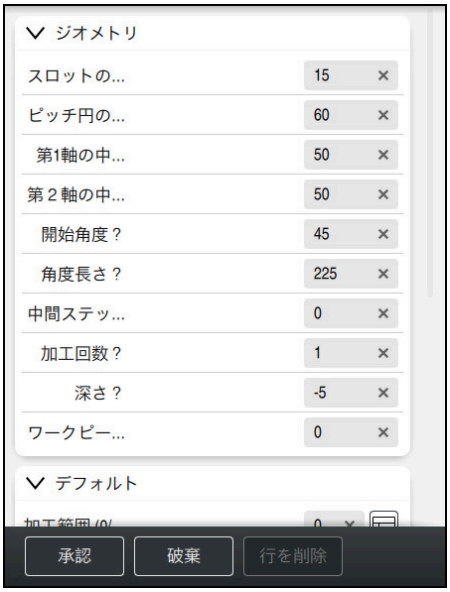
- ▶ 「**X**」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：**+50**)

- ▶ 「**Y**」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：**+50**)
- ▶ 送り速度「**FMAX**」を選択します

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > NC ブロックが終了します。

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

サイクルを定義します



サイクルの入力選択肢が表示された「**フォーム**」列

次のように丸い溝を定義します：

CYCL DEF

- ▶ **CYCL DEF** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ サイクル **254 CIRCULAR SLOT** を選択します

挿入する

- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- > このサイクルが挿入されます。

- ▶ 「**フォーム**」列を開きます
- ▶ フォームにすべての入力値を入力します

承認

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > サイクルが保存されます。

```
19 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+15             ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0.1            ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q375=+60             ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q367=+0              ;REF. SLOT POSITION ~
    Q216=+50             ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50             ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q376=+45             ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+225            ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+0              ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+1              ;NR OF REPETITIONS ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-5              ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0.1            ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+5              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
```

サイクルの呼出し

次のようにしてサイクルを呼び出します。

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL** を選択します

```
20 CYCL CALL
```

工具を安全な位置に移動させて、NC プログラムを終了します

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。

L

- ▶ 経路機能「**L**」を選択します

Z

- ▶ 「**Z**」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：**250**)
- ▶ 工具半径補正「**R0**」を選択します
- ▶ 送り速度「**FMAX**」を選択します
- ▶ 追加機能 **M** を入力します (**M30**、プログラムラン終了など)

承認

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > NC ブロックと NC プログラムが終了します。

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

詳細情報

- サイクルを用いて作業する
  詳細情報: "サイクルを用いて作業する", 273 ページ

4.3.10 シミュレーション用のコントローラ画面の設定

操作モード「**エディタ**」では、NC プログラムをグラフィックでテストすることもできます。作業エリア「**プログラム**」で、有効な NC プログラムがシミュレーションされます。

NC プログラムをシミュレーションするには、作業エリア「**シミュレーション**」を開く必要があります。

> シミュレーションの際に「**フォーム**」列を閉じて、NC プログラムと作業エリア「**シミュレーション**」を大きく表示させることができます。

作業エリア「シミュレーション」を開きます

操作モード「**エディタ**」で追加の作業エリアを開くには、NC プログラムが開いていなければなりません。

次のように、作業エリア「**シミュレーション**」を開きます。

- アプリケーションバーで「**ワークスペース**」を選択します
- 「**シミュレーション**」を選択します

> さらに、作業エリア「**シミュレーション**」が表示されます。

> 作業エリア「**シミュレーション**」は操作モードキー「**テストラン**」でも開くことができます。

作業エリア「シミュレーション」を設定する

特別な設定を行わなくても、NC プログラムをシミュレーションできます。ただし、シミュレーションを追跡できるようにするには、シミュレーションの速度を調整することをお勧めします。

シミュレーションの速度は次のように調整します：

- スライダーを使って係数を選択します (**5.0 * T** など)

> コントローラは、プログラミングされた送り速度の 5 倍で次のシミュレーションを実行します。

プログラムランとシミュレーションで異なる表 (工具表など) を使用する場合、作業エリア「**シミュレーション**」で表を定義できます。

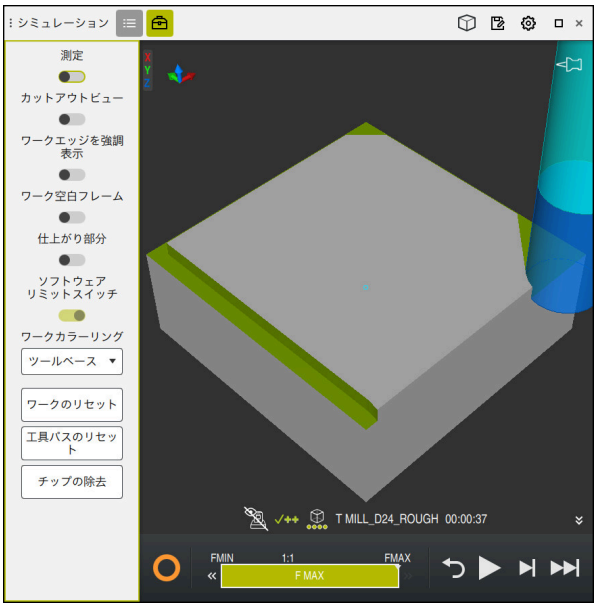
詳細情報

- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

4.3.11 NC プログラムのシミュレーション

作業エリア「**シミュレーション**」で NC プログラムをテストします。

シミュレーションを開始します



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」

次のようにシミュレーションを開始します：

▶

- ▶ 「**スタート**」を選択します
- > 場合によっては、ファイルを保存するかどうかが質問されます。

保存

- ▶ 「**保存**」を選択します
- > シミュレーションが開始されます。
- > 「**操作時の制御**」により、シミュレーションのステータスが表示されます。

説明

操作時の制御 (コントローラ作動中)：
「**操作時の制御**」アイコンにより、シミュレーションの現在のステータスがアクションバーと NC プログラムのタブに表示されます：

- 白：移動タスクなし
- 緑：処理中、軸が移動します
- オレンジ：NC プログラム中断
- 赤：NC プログラム停止

詳細情報

- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

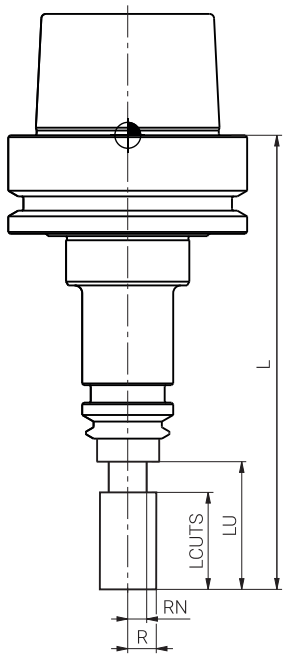
4.4 工具の作成最初の手順：工具の作成

この章では、サンプル工具を使用して工具を作成する方法を説明します。
工具を作成するには、次の手順が必要です：

- 工具を準備する
- 「**Tool_management**」アプリケーションと作業エリア「**フォーム**」を開く
- 工具マネージャに工具を挿入する
- 工具を定義する
- ポケット表に工具を挿入する

コントローラが工具の位置決め、修正、シミュレーションなどをできるように、工具を作成する必要があります。

4.4.1 サンプル工具

工具	パラメータ	値
	**Name**	MILL_D12
	L	+120
	R	+6
	R2	+0
	TYP	**荒削りフライス** (MILL_R)
	LCUTS	+20
	LU	28
	RN	4.8
	R-TIP	0
	T-ANGLE	+0
	CUTS	4

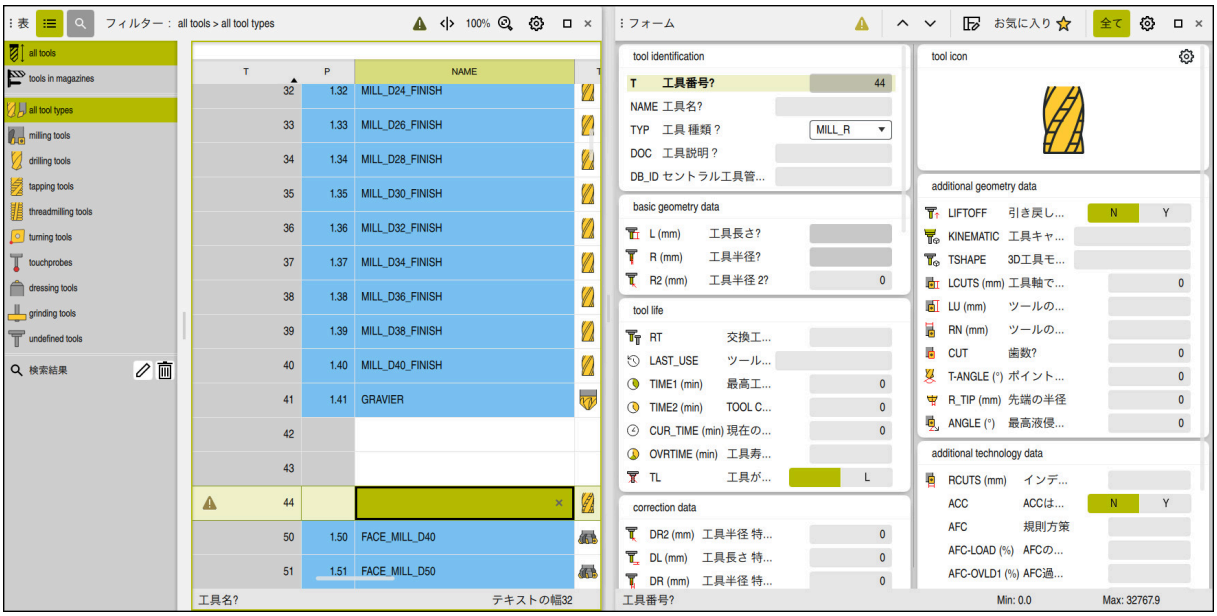
4.4.2 工具を準備する

次のように工具を準備します：

- ▶ ツールホルダに必要な工具をクランプします
- ▶ 工具を測定します (プリセット装置などを使って)
- ▶ パラメータをメモします
- > 工具の準備は完了です。

- コントローラの工具タッチプローブを使用して工具を測定できます。
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ
- 工具タッチプローブを使用せずに工具を測定する方法もあります。
  詳細情報: "罫書きによる工具の測定", 1862 ページ
- すべてのパラメータを測定することは不可能で、また測定する必要もありません。一部の値は工具カタログなどに記載されています。

4.4.3 「Tool_management」アプリケーションと作業エリア「フォーム」を開く



「**工具管理**」アプリケーションの作業エリア「**表**」および「**フォーム**」

「**Tool_management**」アプリケーションで、操作モード「**テーブル**」で工具を挿入します。作業エリア「**フォーム**」で工具パラメータを定義します。作業エリア「**フォーム**」で、選択した工具タイプの必要なパラメータが表示されます。

「**Tool_management**」アプリケーションと作業エリア「**フォーム**」を次のように開きます：

- ▶ 操作モード「**テーブル**」を選択します
- > 操作モード「**テーブル**」が表示されます。
- ▶ 「**Tool_management**」を選択します
- > 「**Tool_management**」アプリケーションが表示されます。
- ▶ アプリケーションバーで「**ワークスペース**」を選択します
- ▶ 「**フォーム**」を選択します
- > 作業エリア「**フォーム**」が開きます。

詳細情報

- 操作モード「**テーブル**」
  詳細情報: "操作モード「テーブル」", 2254 ページ
- 作業エリア「**フォーム**」
  詳細情報: "作業エリア「フォーム」", 2266 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- 工具マネージャ
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

4.4.4 工具マネージャに工具を挿入する

次のように工具を挿入します：

- ▶ 「**編集**」を有効にします

- ▶ 「**工具を挿入**」を選択します
- > 「**工具を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 工具タイプを選択します (「**荒削りフライス** (**MILL_R**)」など)
- ▶ 必要に応じて行番号を入力します

- ▶ 「**OK**」を選択します
- > 新しい工具が挿入されます。

詳細情報

- 工具タイプ
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

4.4.5 工具を定義する

測定されたパラメータを使用して工具を次のように定義します：

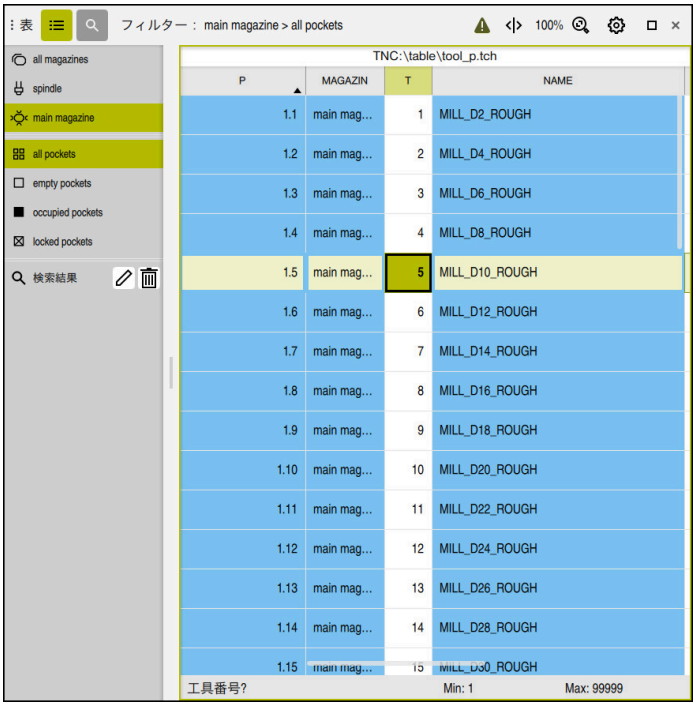
- ▶ 工具名 **NAME** を入力します (**MILL_D12** など)
- ▶ 工具長さ **L** を入力します (**120** など)
- ▶ 工具半径 **R** を入力します (**6** など)
- ▶ 切刃長さ **LCUTS** を入力します (**20** など)
- ▶ 使用可能長さ **LU** を入力します (**28** など)
- ▶ ネック半径 **RN** を入力します (**4,8** など)
- ▶ 刃数 **CUTS** を入力します (**4** など)
- > 入力されたパラメータとともに工具が保存されます。

入力されたパラメータとともに、工具が作業エリア「**シミュレーション**」に正しく表示されます。
詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

すべての機能を利用するには、追加のパラメータを定義する必要があります (衝突監視用の工具キャリアキネマティクス **KINEMATIC** など)。工具タイプに応じて、必要なパラメータが異なります。
詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

4.4.6 ポケット表に工具を挿入する

機械のマニュアルを参照してください。
ポケット表 **tool_p.tch** へのアクセスは機械によって異なります。



作業エリア「**ポケットテーブル**」が開いた「**表**」アプリケーション

ポケット表 **tool_p.tch** には工具マガジンのポケット配列が含まれています。工具を交換できるように、ポケット表に工具を挿入する必要があります。工具は機械の中に格納されていなければなりません。

次のようにポケット表に工具を挿入します：

- ▶ 「**ポケットテーブル**」アプリケーションを選択します
- > 「**ポケットテーブル**」アプリケーションが表示されます。
- ▶ 作業エリア「**表**」で希望のポケット番号を選択します
- ▶ 作業エリア「**フォーム**」を開きます

- ▶ **編集** を有効にする
- ▶ 工具番号 **T** を選択します
- > 「**工具の選択**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望の工具を選択します

- ▶ **OK** を選択します
- > ポケット表に工具が挿入されます。
- ▶ 必要に応じて、追加のパラメータを定義します (ポケットを予約するなど)

詳細情報

- ポケット表
  詳細情報: "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ

4.5 ワークの設定

4.5.1 操作モードの選択

操作モード「**手動**」でワークを設定します。

次のように操作モード「**手動**」を選択します：

- ▶ 操作モード「**手動**」を選択します
- > 操作モード「**手動**」が表示されます。

詳細情報

- 操作モード「**手動**」
  詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ

4.5.2 ワークのクランプ

ワークは機械テーブル上でクランプ装置を使用してクランプしてください。

詳細情報

- 作業エリア「**プローブ機能**」
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ

4.5.3 ワークタッチプローブによる基準点の設定

ワークタッチプローブを取り付ける

ワークタッチプローブを使用して、コントローラでワークを調整し、ワーク基準点を設定することができます。

次のようにワークタッチプローブを取り付けます：

- ▶ **T** を選択します
- ▶ ワークタッチプローブの工具番号を入力します (**600** など)

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > ワークタッチプローブが取り付けられます。

ワーク基準点の設定

次のようにコーナーにワーク基準点を設定します：

▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します

▶ 「**交差点（P）**」を選択します
> プロービングサイクルが開きます。

▶ 必要に応じて「**基準点の変更**」を選択します
> 「**基準点の変更**」ウィンドウが開きます。
▶ 必要に応じて基準点表の他の行を選択します
> 選択した行が緑色でマークされます。

▶ 必要に応じて「**適用**」を選択します

▶ タッチプローブを手動で 1 番目のワークの端の 1 番目のプロービング点の近くにポジショニングします

▶ 「**プローブ方向を選択**」エリアでプロービング方向を選択します (**Y+** など)

▶ **NC スタート**キーを押します
> タッチプローブがプロービング方向にワークの端まで移動してから、始点に戻ります。
▶ タッチプローブを手動で 1 番目のワークの端の 2 番目のプロービング点の近くにポジショニングします

▶ **NC スタート**キーを押します
> タッチプローブがプロービング方向にワークの端まで移動してから、始点に戻ります。
▶ タッチプローブを手動で 2 番目のワークの端の 1 番目のプロービング点の近くにポジショニングします

▶ 「**プローブ方向を選択**」エリアでプロービング方向を選択します (**X+** など)

▶ **NC スタート**キーを押します
> タッチプローブがプロービング方向にワークの端まで移動してから、始点に戻ります。
▶ タッチプローブを手動で 2 番目のワークの端の 2 番目のプロービング点の近くにポジショニングします

▶ **NC スタート**キーを押します
> タッチプローブがプロービング方向にワークの端まで移動してから、始点に戻ります。
> 「**測定結果**」エリアに検出したコーナー点の座標が表示されます。

▶ 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します
> 計算された結果がワーク基準点として適用されます。

▶ 「**プロービングを終了**」を選択します
> プロービングサイクルが閉じます。

手動プロービング機能が開いている状態の作業エリア「**プローブ機能**」

詳細情報

- 作業エリア「**プローブ機能**」
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- 機械内の基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
- 基準点管理
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ
- 「**手動操作**」アプリケーションでの工具交換
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

4.6 ワークの加工

4.6.1 操作モードの選択

操作モード「**プログラム実行**」でワークを加工します。

次のように操作モード「**プログラム実行**」を選択します：

- ▶ 操作モード「**プログラム実行**」を選択します
- > 操作モード「**プログラム実行**」と最後に処理された NC プログラムが表示されます。

詳細情報

- 操作モード「**プログラム実行**」
  詳細情報: "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ

4.6.2 NC プログラムを開く

以下のように NC プログラムを開きます：

- ▶ 「**ファイルを開く**」を選択します
- > 作業エリア「**ファイルを開く**」が表示されます。

- ▶ NC プログラムを選択します

- ▶ 「**開く**」を選択します
- > NC プログラムが開きます。

詳細情報

- 作業エリア「**ファイルを開く**」
  詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 1320 ページ

4.6.3 NC プログラムのスタート

以下のように NC プログラムをスタートします：

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > アクティブになっている NC プログラムが処理されます。

4.7 機械のスイッチオフ

機械のマニュアルを参照してください。
スイッチオフは機械によって異なる機能です。

注意事項

データの消失に注意してください。

実行中のプロセスを終了してデータを保存するために、コントローラをシャットダウンする必要があります。メインスイッチを押してコントローラを直ちにオフにすると、コントローラの状態に関わらずデータを損失するおそれがあります。

- コントローラは必ずシャットダウンしてください
- メインスイッチはスクリーンメッセージに指示がある場合にのみ使用してください

以下のように機械をオフにします：

- 操作モード「**ホーム**」を選択します
- 「**シャットダウン**」を選択します
- 「**シャットダウン**」ウィンドウが開きます。
- 「**シャットダウン**」を選択します
- NC プログラムや輪郭に未保存の変更がある場合、「**ファイルを閉じる**」ウィンドウが表示されます。
- 場合によっては、「**保存**」または「**名前を付けて保存**」で未保存の NC プログラムや輪郭を保存します
- コントローラがシャットダウンします。
- シャットダウンが完了すると、「**これでスイッチをオフにできます。**」というテキストが表示されます
- 機械のメインスイッチをオフにします

5

ステータス表示

5.1 概要

個々の機能の状態または値がステータス表示に表示されます。
次のステータス表示があります：

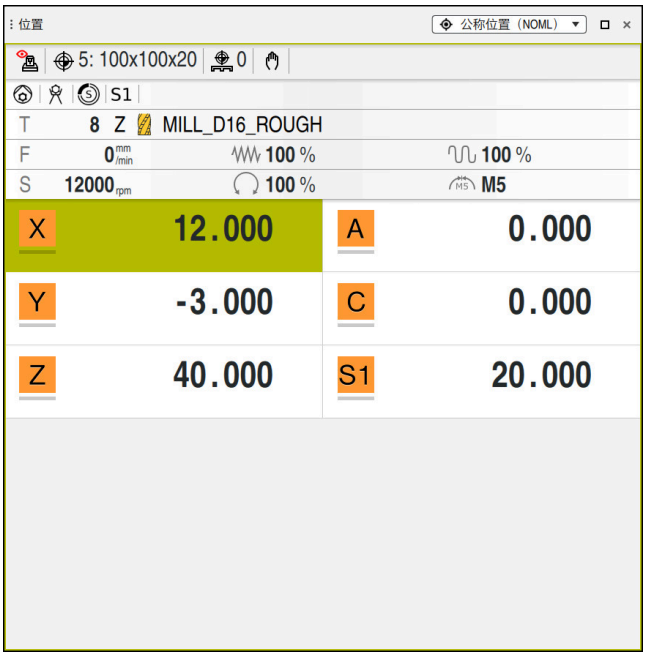
- 作業エリア「**位置**」での一般的なステータス表示と位置表示
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- TNC バーでのステータス一覧
  詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ
- 作業エリア「**状態**」の特殊エリアの追加のステータス表示
  詳細情報: "作業エリア 状態", 199 ページ
- 操作モード「**エディタ**」での作業エリア「**シミュレーションステータス**」の追加のステータス表示 (シミュレーションしたワークの加工状態に基づく)
  詳細情報: "作業エリア シミュレーションステータス", 218 ページ

5.2 作業エリア 位置

用途

作業エリア「**位置**」の一般的なステータス表示には、コントローラのさまざまな機能の状態や現在の軸位置に関する情報が含まれます。

機能説明



一般的なステータス表示を含む作業エリア「**位置**」

作業エリア「**位置**」は、以下の操作モードで開くことができます：

- **手動**
- **プログラム実行**

詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ

作業エリア「**位置**」には以下の情報が含まれます。

- 有効および無効な機能のアイコン (例：動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1))
- 有効な工具
- テクノロジー値
- スピンドル/送り速度ポテンショメータの設定
- スピンドルの有効な追加機能
- 軸値と状態 (例：軸がリファレンス点に復帰していない)
  詳細情報: "軸のテスト状態", 2390 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
旋削加工モードでは、回転スピンドルの追加機能を別の番号でプログラミングする必要があります (例：**M3** (#50 / #4-03-1) の代わりに **M303**)。機械メーカーが使用される番号を定義します。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgSpindleDisplay** (No. 139700) でどの追加機能番号をステータス表示に表示するかを定義します。

軸および位置の表示

機械のマニュアルを参照してください。
機械パラメータ **axisDisplay** (No. 100810) で、表示される軸の数と順序を定義します。

アイコン	意味
IST	位置表示のモード、例えば工具の現在位置の実際の座標または目標座標 作業エリアのタイトルバーでモードを選択できます。 **詳細情報:** "位置表示", 221 ページ
X	軸 X 軸が選択されています。選択した軸を移動させることができます。
m	補助軸 **m** は選択されていません。補助軸は小文字で表示されます (工具マガジンなど)。 **詳細情報:** "説明", 196 ページ
?	軸がリファレンス点に復帰していません。
⚠	軸が安全に動作していません。 **詳細情報:** "軸位置の手動点検", 2391 ページ
Δ	軸がアイコンの隣に表示されている残存距離を移動します。
	軸が引っかかっています。
	軸をハンドホイールで移動させることができます。
	軸をハンドホイールで移動させることができません。 機械のマニュアルを参照してください。 機械メーカーがどの軸をハンドホイールで移動させることができるかを定義します。
F_{SOS} 0 mm/min	送り速度の停止状態 **詳細情報:** "作業エリア「位置」における機能安全性 FS", 2388 ページ
S_{SOS} 0 U/min	スピンドルの停止状態 **詳細情報:** "作業エリア「位置」における機能安全性 FS", 2388 ページ

基準点とテクノロジー値

アイコン	意味
	有効なワーク基準点の番号とコメント この番号は基準点表の有効な行番号に一致します。コメントは **DOC** 列の内容と同じです。 **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ
	アクティブなパレット基準点番号 この番号はパレット基準点表の有効な行番号に一致します。 **詳細情報:** "パレット基準点表", 2220 ページ
T	「**T**」エリアには、以下の情報が表示されます： ■ 有効な工具の番号 ■ 有効な工具の工具軸 ■ 定義された工具タイプのアイコン ■ 有効な工具の名前
F	「**F**」エリアには、以下の情報が表示されます： ■ 有効な送り速度 (mm/min) 送り速度をさまざまな単位でプログラミングできます。プログラミングされた送り速度は、この表示では常に mm/min 単位に換算されます。 ■ アクティブな **M136** での有効な送り速度 (mm/rev) **詳細情報:** "M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する", 1548 ページ ■ 早送りポテンショメータの設定 (%) ■ 送り速度ポテンショメータの設定 (%) **詳細情報:** "ポテンショメータ", 144 ページ **F LIMIT** ボタンを使用して、送り速度制限が有効な場合、エリアは「**F**」の代わりに「**F LIMIT**」と呼ばれます。「**F LIMIT**」と送り速度値の間のテキストはオレンジ色で表示されます。 **詳細情報:** "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ
S	「**S**」エリアには、以下の情報が表示されます： ■ 有効な回転数 (rpm) 回転数の代わりに切削速度をプログラミングした場合、この値は自動的に回転数に換算されます。 ■ スピンドルポテンショメータの設定 (%) ■ スピンドルの有効な追加機能

有効な機能

アイコン	意味
	「**手動 トラバース**」機能が有効です。
	「**手動 トラバース**」機能が無効です。 **詳細情報:** "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ
	工具半径補正 **RL** が有効です。 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ
	工具半径補正 **RR** が有効です。 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ 「**ブロックスキャン**」機能の間、アイコンが透明表示になります。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
	工具半径補正 **R+** が有効です。 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ
	工具半径補正 **R-** が有効です。 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ 「**ブロックスキャン**」機能の間、アイコンが透明表示になります。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
	3D 工具補正が有効です（#9 / #4-01-1)。 **詳細情報:** "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ 「**ブロックスキャン**」機能の間、アイコンが透明表示になります。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
	有効な基準点で基本回転が定義されています。 **詳細情報:** "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ
	有効な基本回転を考慮して軸を移動させます。 **詳細情報:** "選択 基本ローテーション：", 1253 ページ
	有効な基準点で 3D 基本回転が定義されています。 **詳細情報:** "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ

アイコン	意味
	傾斜した加工面を考慮して軸を移動させます。 **詳細情報:** "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ **詳細情報:** "選択「3Dローテーション」", 1254 ページ
	「**ツール軸**」機能が有効です。 **詳細情報:** "選択 ツール軸", 1254 ページ
	TRANS MIRROR 機能またはサイクル **8 MIRROR IMAGE** が有効です。この機能またはサイクルでプログラミングされた軸をミラーリングして移動させます。 **詳細情報:** "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ **詳細情報:** "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ
	パルスによる回転数の機能 **S-PULSE** が有効です。 **詳細情報:** "FUNCTION S-PULSE でのパルスによる回転数", 1383 ページ
	機能 **PARAXCOMP DISPLAY** が有効です。
	機能 **PARAXCOMP MOVE** が有効です。 **詳細情報:** "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ
	次の NC 機能のいずれかが有効な場合、このアイコンが表示されます： ■ **CYLINDER SURFACE** (#8 / #1-01-1) ■ **FUNCTION PARAX MODE** ■ **POLARKIN** (#8 / #1-01-1) このアイコンは、必要に応じて **FUNCTION PARAX COMP DISPLAY** および **FUNCTION PARAX COMP MOVE** のアイコンを非表示にします。 **詳細情報:** "CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工", 1473 ページ **詳細情報:** "FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する", 1487 ページ **詳細情報:** "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 1501 ページ
TCPM	「**M128**」または「**FUNCTION TCPM**」機能が有効です (#9 / #4-01-1)。 **詳細情報:** "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
	旋削加工モード「**FUNCTION MODE TURN**」が有効です (#50 / #4-03-1)。 **詳細情報:** "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

アイコン	意味
	円筒研削モード **FUNCTION MODE GRIND** が有効です (#156 / #4-04-1)。 **詳細情報:** "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
	ドレッシングモードが有効です (#156 / #4-04-1)。 **詳細情報:** "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 322 ページ
	動的衝突監視 DCM 機能が有効です (#40 / #5-03-1)。
	動的衝突監視 DCM 機能が無効です (#40 / #5-03-1)。 **詳細情報:** "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
	動的衝突監視 DCM 機能が最小間隔を短くして有効になっています (#140 / #5-03-2)。 **詳細情報:** "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 1365 ページ
	順応型送り速度制御 AFC 機能がティーチインカットで有効です (#45 / #2-31-1)。
AFC	順応型送り速度制御 AFC 機能がコントロールモードで有効になっています (#45 / #2-31-1)。 **詳細情報:** "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ
ACC	アクティブチャタリング制御 ACC 機能が有効です (#145 / #2-30-1)。 **詳細情報:** "アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)", 1382 ページ
	グローバルプログラム設定 GPS 機能が有効です (#44 / #1-06-1)。 **詳細情報:** "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
	プロセス監視機能が有効です (#168 / #5-01-1)。 **詳細情報:** "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

オプションの機械パラメータ **iconPrioList** (No. 100813) で、アイコンが表示される順序を変更します。動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) のアイコンは常時表示されており、設定できません。

説明

補助軸
補助軸は PLC を介して制御され、キネマティクス記述に含まれません。補助軸は、例えば外部モーターを使用して、油圧または電気で駆動されます。機械メーカーは、例えば工具マガジンを補助軸として定義できます。

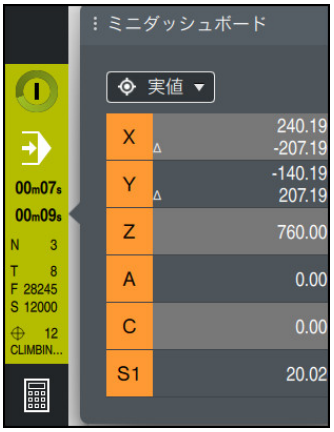
5.3 TNC バーのステータス一覧

用途

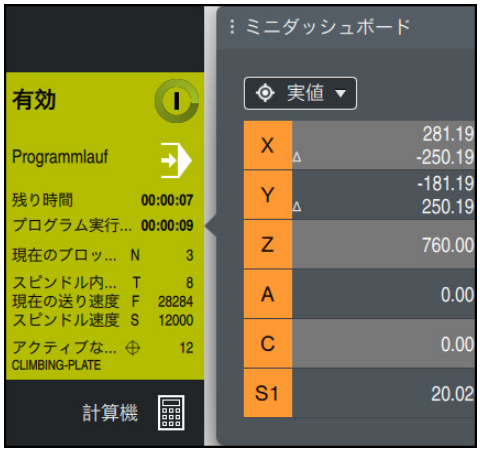
TNC バーに処理ステータス、現在のテクノロジー値、軸位置を示すステータス一覧が表示されます。

機能説明

一般事項



位置表示を開いた状態の折りたたまれた TNC バーのステータス一覧



位置表示を開いた状態の展開された TNC バーのステータス一覧

NC プログラムまたは個々の NC ブロックを処理するときに、ステータス一覧に次の情報が表示されます。

- **操作時の制御** (コントローラ作動中) : 処理の現在のステータス
  詳細情報: "説明", 198 ページ
- 処理中のアプリケーションのアイコン
- NC プログラムの残りのランタイム
- プログラムランタイム
- 有効な工具
- 現在の送り速度
- 現在のスピンドル回転数
- 有効なワーク基準点の番号とコメント
- 位置表示

TNC バーが展開されている場合、ランタイムが標準形式 hh:mm:ss で表示されます (例 : 01:10:30)。

TNC バーが折りたたまれている場合は、ランタイムは次の形式で表示されます :

- ランタイムが 1 時間未満の場合は分と秒 (例 : 10min30s)
- ランタイムが 1 時間以上の場合は時間と分 (例 : 01h04min)

詳細情報: "プログラムランタイムの表示", 219 ページ

位置表示

ステータス一覧のエリアを選択すると、現在の軸位置を含む位置表示が表示 / 非表示になります。作業エリア「**位置**」に関係なく、位置表示モード (「**実際の位置（ACT）**」など) を選択できます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

軸の行を選択すると、この行の現在値がクリップボードに保存されます。

「**現在位置を取り込む**」ボタンで位置表示を開きます。どの値をクリップボードに適用するかが質問されます。NC ブロックの編集中に軸の値を選択すると、その値が NC ブロックに適用されます。

詳細情報: "NC 機能を編集する", 250 ページ

説明

操作時の制御 (コントローラ作動中):
「**操作時の制御**」アイコンにより、コントロールバーに NC プログラムまたは NC ブロックの処理ステータスが表示されます：

- 白：移動タスクなし
- 緑：処理中、軸が移動します
- オレンジ：NC プログラム中断
- 赤：NC プログラム停止

詳細情報: "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

コントロールバーが展開されている場合、現在のステータスに関する追加の情報が表示されます (例：「**有効、送り速度0**」)。

5.4 作業エリア 状態

用途

作業エリア「**状態**」には追加のステータス表示が表示されます。追加のステータス表示では、さまざまな固有のタブに個々の機能の現在の状態が表示されます。追加のステータス表示を使用すると、有効な機能とアクセスに関するリアルタイムの情報を取得できるため、NC プログラムのフローをより適切に監視できます。

機能説明

作業エリア「**状態**」は、以下の操作モードで開くことができます。

- **手動**
- **プログラム実行**

詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ

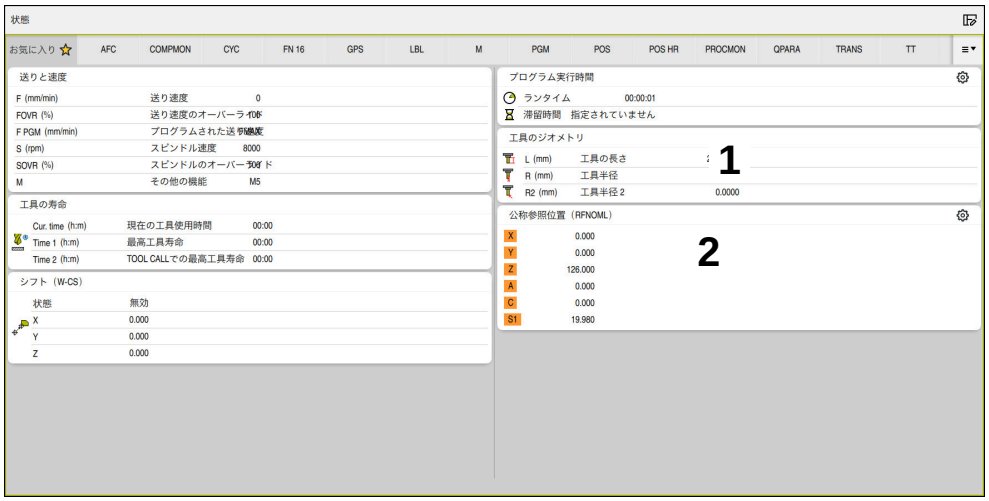
アイコン

作業エリア「**状態**」には以下のアイコンがあります。

アイコン	意味
	レイアウトを設定 次のレイアウト調整を行います。 ■ 「**お気に入り**」ビューのエリアを追加または削除する ■ グリッパーを使用してエリアを再配置する ■ 列を追加または削除する
	設定 一部のエリアで設定が提供されます。このアイコンを使用して、エリアの内容を調整できます (表示される変数エリアを定義するなど)。
	お気に入り **詳細情報:** "「お気に入り」タブ", 200 ページ
	追加 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで次の要素を追加できます。 ■ 列 作業エリアを複数の列に分割できます。 **詳細情報:** "作業エリアの列を追加する", 2268 ページ ■ エリア 「**お気に入り**」ビューでさらにエリアを追加できます。
	削除 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで空の列を削除できます。

「お気に入り」タブ

「**お気に入り**」タブには、他のタブの内容を 1 つの個人のステータス表示にまとめることができます。



「**お気に入り**」タブ

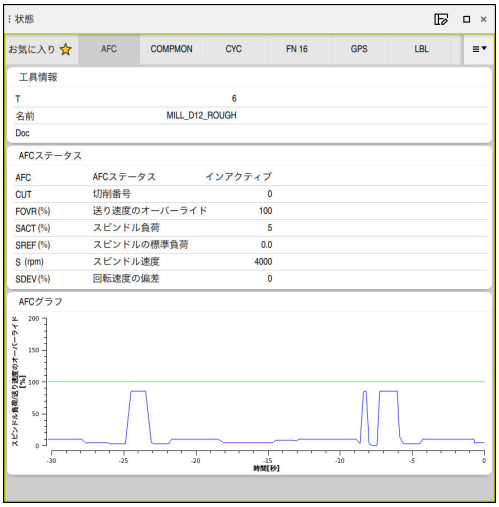
1　範囲
2　内容

ステータス表示の各グループに「**お気に入り**」アイコンがあります。このアイコンを選択すると、そのエリアが「**お気に入り**」タブに追加されます。

「AFC (#45 / #2-31-1)」タブ

「**AFC**」タブには、順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1) 機能に関する情報が表示されます。

詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ



「**AFC**」タブ

範囲	内容
工具情報	■ **T** 工具番号 ■ **名前** 工具名 ■ **Doc** 工具マネージャの工具に関する注意事項

範囲	内容
AFCステータス	■ **AFC** AFC を使用した送り速度の制御が有効になっている場合、このエリアには「**制御**」情報が表示されます。送り速度が制御されていない場合、このエリアには「**インアクティブ**」情報が表示されます。 ■ **CUT** **FUNCTION AFC CUT BEGIN** を使用して実行された切削の数をゼロからカウントします。 ■ **FOVR (%)** 送り速度ポテンショメータの有効な係数 (%) ■ **SACT (%)** 現在のスピンドル負荷 (%) ■ **SREF (%)** スピンドルの基準負荷 (%) **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 機能の構文要素 **LOAD** でスピンドルの基準負荷を定義します。 **詳細情報:** "AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 1375 ページ ■ **S (rpm)** スピンドルの回転数 (rpm) ■ **SDEV (%)** 現在の回転数の偏差 (%)
AFCグラフ	「**AFCグラフ**」には、経過**時間 [秒]** と**スピンドル負荷** / **送り速度オーバーライド [%]** の間の比率がグラフで表示されます。 この場合、グラフの緑色の線は送り速度オーバーライド、青色の線はスピンドル負荷を示します。

「COMPMON (#155 / #5-02-1)」タブ

「**COMPMON**」タブには、コンポーネント監視で定義された機械コンポーネントの監視 (#155 / #5-02-1)に関する情報が表示されます。

詳細情報: "MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視", 1408 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが監視タスクと「**COMPMON**」タブの内容を定義します。

スピンドル回転数監視を設定した「**COMPMON**」タブ

機械メーカーは、「**COMPMON**」タブで最大 4 つのエリアとその内容を定義できます。

機械メーカーは、各コンポーネントに対して次の値を選択できます：

- ステータス

  最大 5 つのコンポーネントの個別のステータスと、すべてのコンポーネントを組み合わせた結果が色付きのバーとして表示されます。
  - 緑色：定義どおりの安全範囲にある部品
  - 黄色：警告ゾーンにある部品
  - 赤色：コンポーネントの過負荷

  コンポーネントを監視できない場合、ステータスがグレーで表示されます。例えば、構成が見つからない場合や構成にエラーがある場合、コンポーネントは監視できません。

- 現在の監視グラフ
  定義された限界に関連する結果値として、または信号の絶対表示としてグラフが表示されます。
- ヒストグラム
  過去の監視プロセスのグラフによる評価が表示されます。

- スクロールやドラッグによってグラフを水平方向に拡大したり縮小したりすることができます。
- スワイプジェスチャーを使用するか、マウスの左ボタンを押しながらドラッグすることで、グラフを移動できます。

操作モード「**プログラム実行**」では、加工中にのみコンポーネントが監視されます。アクティブな加工がない場合、最後のプログラムランの値が表示されます。

「CYC」タブ

「**CYC**」タブには、加工サイクルに関する情報が表示されます。

範囲	内容
アクティブなサイクル定義	**CYCL DEF** 機能を使用してサイクルを定義する場合、このエリアにサイクルの番号が表示されます。
サイクル 32「公差」	■ **状態** サイクル **32 TOLERANCE** が有効か無効かを表示します ■ サイクル **32 TOLERANCE** の値 ■ 経路と角度の公差に関する機械メーカーの値 (事前定義された機械固有の粗加工または仕上げフィルタなど) ■ 動的衝突監視 DCM によって制限されたサイクル **32** の値 **TOLERANCE** (#40 / #5-03-1) DCM により値が制限されていると、値の後ろにテキスト「**DCM制限**」が表示されます。

機械メーカーが動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) による公差の制限を定義します。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxLinearTolerance** (No. 205305) で、最大許容リニア軸公差を定義します。機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxAngleTolerance** (No. 205303) で、最大許容角度公差を定義します。DCM が有効な場合、定義された公差がサイクル **32 TOLERANCE** でこの値に制限されます。

「FN 16」タブ

「**FN 16**」タブには、画面の「**FN 16: F-PRINT**」を使用して出力されたファイルの内容が表示されます。

詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 1590 ページ

範囲	内容
出力	「**FN 16: F-PRINT**」で出力された出力ファイルの内容 (測定値またはテキストなど)。 出力を次のように終了できます。 ■ 出力パス **SCLR:** を定義する (Screen Clear) ■ 「**クリア**」ボタンを選択します ■ 「**プログラムを リセット**」ボタンを選択します ■ 新しい NC プログラムを選択します

「GPS (#44 / #1-06-1)」タブ

「**GPS**」タブには、グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) に関する情報が表示されます。

詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ

範囲	内容
加法的オフセット（M-CS）	■ **状態** 「**状態**」には、有効または無効な機能の状態が表示されます。機能はゼロに等しい値でも有効な場合があります。 ■ **A (°)** A 軸の「**加法的オフセット（M-CS）**」 「**加法的オフセット（M-CS）**」機能は、他の回転軸 **B (°)** および **C (°)** にも使用できます。
加法的基本回転（W-CS）	■ **状態** ■ **(°)** 「**加法的基本回転 （W-CS）**」機能は、ワーク座標系 **W-CS** で作用します。入力は度数 (°) で行います。 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
シフト（W-CS）	■ **状態** ■ **X** X 軸の「**シフト（W-CS）**」 「**シフト（W-CS）**」機能は、他のリニア軸 **Y** および **Z** にも使用できます。
ミラーリング（W-CS）	■ **状態** ■ **X** X 軸の「**ミラーリング（W-CS）**」 「**ミラーリング（W-CS）**」機能は、他のリニア軸 **Y** および **Z** ならびにそれぞれの機械キネマティクスの使用可能な回転軸にも使用できます。

範囲	内容
回転（I-CS）	■ **状態** ■ **(°)** **回転（I-CS）**（°） 「**回転（I-CS）**」機能は、加工面座標系 **WPL-CS** で作用します。入力は度数 (°) で行います。 **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ
シフト（mW-CS）	■ **状態** ■ **X** X 軸の「**シフト（mW-CS）**」 「**シフト（mW-CS）**」機能は、他のリニア軸 **Y** および **Z** ならびにそれぞれの機械キネマティクスの使用可能な回転軸にも使用できます。
ハンドホイール・オーバーラップ	■ **状態** ■ **座標系** このエリアには、「**ハンドホイール・オーバーラップ**」で選択した座標系 (機械座標系 **M-CS** など) が含まれます。 ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
送り速度率	「**送り速度率**」機能が有効な場合、このフィールドに、定義されたパーセンテージが表示されます。 「**送り速度率**」機能が無効になっている場合、このフィールドに「**100.00 %**」と表示されます。

「LBL」タブ

「**LBL**」タブには、プログラムセクションの反復およびサブプログラムに関する情報が表示されます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

範囲	内容
サブプログラムの呼び出し	■ **ブロック番号** 呼出しのブロック番号 ■ **ラベル番号** 呼び出されたラベル
反復	■ **ブロック番号** ■ **ラベル番号** ■ **プログラムセクション繰り返し** まだ実行する反復の回数 (4/5 など)

「M」タブ

「M」タブには、有効な追加機能に関する情報が表示されます。

詳細情報: "追加機能", 1521 ページ

範囲	内容
アクティブなM機能	■ **機能** 有効な追加機能 (**M3** など) ■ **説明** それぞれの追加機能の説明テキスト。 機械のマニュアルを参照してください。 機械固有の追加機能の説明テキストを作成できるのは、機械メーカーだけです。

「PGM」タブ

「PGM」タブには、プログラムランに関する情報が表示されます。

範囲	内容
部品カウンター	**数量** カウンタの実際値と NC 機能で定義された目標値 **FUNCTION COUNT** **詳細情報:** "FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する", 1620 ページ 「**設定**」アイコンで「**カウンター設定**」ウィンドウを開きます。そこでは、現在のカウンタ状態とカウンタ目標値を確認し、必要に応じて編集することができます。 NC プログラムの処理中は、値を編集することができません。 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **userPermission** (No. 129101) で、どのカウンタ設定を変更可能にするかを定義します。
プログラム実行時間	■ **ランタイム** hh:mm:ss 形式の NC プログラムのランタイム ■ **滞留時間** 次の機能からの待機時間 (秒) のカウントダウンカウンタ : ■ **FUNCTION DWELL** ■ サイクル **9 DWELL TIME** ■ パラメータ **Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ パラメータ **Q211 DWELL TIME AT DEPTH** ■ パラメータ **Q255 DWELL TIME** **詳細情報:** "プログラムランタイムの表示", 219 ページ
呼び出したプログラム	メインプログラムのパスおよび呼び出された NC プログラム (パスを含む)
極/円中心点	プログラミングされた軸と円中心点 **CC** の値

範囲	内容
径補正	プログラミングされた工具半径補正
プログラム実行オプション	オーバーライドコントローラと組み合わせた有効なブレークポイント **詳細情報:** "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

「POS」タブ

「**POS**」タブには、位置と座標に関する情報が表示されます。

範囲	内容
位置値表示 (例：**実際の参照位置（RFACTL）**)	このエリアには、既存の軸すべての現在の位置が表示されます。 次のビューを位置表示で選択できます： ■ **公称位置（NOML）** ■ **実際の位置（ACT）** ■ **公称参照位置（RFNOML）** ■ **実際の参照位置（RFACTL）** ■ **サーボ遅れ（LAG）** ■ **スーパーインポーズされた手動パルス発生器（M118）** **詳細情報:** "位置表示", 221 ページ
送りと速度	■ 有効な**送り** (mm/min) 送り速度制限が有効になっている場合、行がオレンジ色で表示されます。 「**F LIMIT**」ボタンで送り速度が制限されている場合、角括弧内に **LIMIT** が表示されます。 **詳細情報:** "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ 機能安全性 FS で送り速度が制限されている場合、角括弧内に有効な安全機能が表示されます。 **詳細情報:** "安全機能", 2387 ページ ■ 有効な**送り速度のオーバーライド** (%) ■ 有効な**高速トラバースのオーバーライド** (%) ■ 有効な**プログラムされた送り速度** (mm/min) アクティブな **M136** での有効な送り速度 (mm/rev) **詳細情報:** "M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する", 1548 ページ ■ 有効な**スピンドル速度** (rpm) ■ 有効な**スピンドルのオーバーライド** (%) ■ スピンドルに関する有効な**その他の機能** (**M3** など) 機械のマニュアルを参照してください。 旋削加工モードでは、回転スピンドルの追加機能を別の番号でプログラミングする必要があります (例：**M3** (#50 / #4-03-1) の代わりに **M303**)。機械メーカーが使用される番号を定義します。 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgSpindleDisplay** (No. 139700) でどの追加機能番号をステータス表示に表示するかを定義します。

範囲	内容
作業面の向き	有効な加工面の空間角または軸角度 **詳細情報:** "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ 軸角度が有効な場合、このエリアには物理的に存在する軸の値のみが表示されます。 「**3-D回転**」ウィンドウで定義された値 **詳細情報:** "選択「3Dローテーション」", 1254 ページ
OEM 変換	機械メーカーは特殊な回転キネマティクスに OEM 変換を定義できます。 **詳細情報:** "定義", 217 ページ
基本的な変換	このエリアには、有効なワーク基準点の値およびリニア軸と回転軸の有効な変換が表示されます (**TRANS DATUM** 機能による X 軸での変換など)。 **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ
特殊な回転変換	旋削加工 (#50 / #4-03-1) に関連する変換、例えば以下のソースの定義済み**歳差角**： ■ 機械メーカーが定義 ■ サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** ■ サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** ■ サイクル **880 GEAR HOBBING**
有効な送り範囲	有効な移動範囲 (移動範囲 1 のリミット 1 など) 移動範囲は機械固有です。有効な移動範囲がない場合、このエリアに「**横方向の範囲が定義されていません**」というメッセージが表示されます。
有効なキネマティック	アクティブな機械キネマティクスの名前

「POS HR」タブ

「**POS HR**」タブには、ハンドホイールオーバーラップに関する情報が表示されます。

範囲	内容
座標系	■ **機械（M-CS）** **M118** では、ハンドホイールオーバーラップが常に機械座標系 **M-CS** で作用します。 **詳細情報:** "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) の場合、座標系を選択できます。 **詳細情報:** "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
ハンドホイール・オーバーラップ	■ **最大値** **M118** または作業エリア **GPS** (#44 / #1-06-1) でプログラミングされた個々の軸の最大値 ■ **実際値** 現在のオーバーラップ

「PROCMON (#168 / #5-01-1)」タブ

「**PROCMON**」タブには、プロセス監視の情報が表示されます。

プロセス監視の設定が完了し、調整する必要がなくなったら、「**PROCMON**」タブを使用します。「**PROCMON**」タブでは、作業エリア「**プロセス監視**」よりも簡潔な現在の加工概要が表示されます。

詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

操作モード「**プログラム実行**」でのみ「**PROCMON**」タブが表示されます。

範囲	内容
プロセス監視、監視タスク	■ すべてのアクティブな監視タスクの現在のステータス ■ 最大の偏差を示すすべての監視タスクを組み合わせたグラフ
プロセス監視、概要	■ **ステータス**が無効、有効または監視セクション内 ■ **メインプログラム** アクティブな NC プログラムのパス ■ **監視セクション**（数） ■ **現在の監視セクション**（名前） ■ **監視セクションの時間** ■ **監視セクションの進捗** ■ **ワークのビジュアル化** ステータスがヒートマップとしてワーク上に表示される監視タスク ■ **イベント**（数） ■ **パレット** NC プログラムがパレット加工の一部であるかどうかの情報

「QPARA」タブ

「**QPARA**」タブには、定義された変数に関する情報が表示されます。

詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ

「**パラメータリスト**」および「**変数リスト**」ウィンドウを使用して、エリアに表示する変数を定義します。各エリアに最大 22 個の変数を表示できます。

詳細情報: "「QPARA」タブの内容の定義", 223 ページ

範囲	内容
Qパラメータ	選択した Q パラメータの値を表示します
QLパラメータ	選択した QL パラメータの値を表示します
QRパラメータ	選択した QR パラメータの値を表示します
QSパラメータ	選択した QS パラメータの内容を表示します
変数	選択した名称パラメータの内容を表示します

「表」タブ

「**表**」タブには、プログラムランまたはシミュレーションの有効な表に関する情報が表示されます。

範囲	内容
アクティブなテーブル	このエリアには、次の有効な表のパスが表示されます： ■ 工具表 ■ 旋削工具表 (#50 / #4-03-1) ■ 基準点表 ■ ゼロ点表 ■ ポケット表 ■ タッチプローブ表 ■ 研削工具表 (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシング工具表 (#156 / #4-04-1)

「TRANS」タブ

「**TRANS**」タブには、NC プログラムでの有効な変換に関する情報が表示されます。

範囲	内容
有効なゼロ点	■ 選択したゼロ点表のパス ■ 選択したゼロ点表の行番号 ■ **DOC** ゼロ点表の **DOC** 列の内容
アクティブな基準点移動	**TRANS DATUM** 機能で定義されたゼロ点シフト **詳細情報:** "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
ミラー軸	**TRANS MIRROR** 機能またはサイクル **8 MIRROR IMAGE** でミラーリングされた軸 **詳細情報:** "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ **詳細情報:** "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ

範囲	内容
有効回転角度	**TRANS ROTATION** 機能またはサイクル **10 ROTATION** で定義された回転角 **詳細情報:** "TRANS ROTATION で回転", 1190 ページ **詳細情報:** "サイクル 10 ROTATION ", 1175 ページ
作業面の向き	有効な加工面の空間角または軸角度 **詳細情報:** "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
スケーリングの中心	サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING** で定義された延伸の中心点 **詳細情報:** "サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING ", 1179 ページ
有効スケーリング	「**TRANS SCALE**」機能を使用して、個々のリニア軸でサイクル **11 MASSFAKTOR** またはサイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING** に定義された係数 **詳細情報:** "TRANS SCALE でスケーリング", 1191 ページ **詳細情報:** "サイクル 11 SCALING ", 1177 ページ **詳細情報:** "サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING ", 1179 ページ
シフト（WPL-CS）	次の機能を使用した加工面座標系 **WPL-CS** で有効なシフト： ■ **FUNCTION CORRDATA** **詳細情報:** "補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする", 1284 ページ ■ **FUNCTION TURNDATA CORR** (#50 / #4-03-1) **詳細情報:** "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ
表	■ 選択した補正表 ***.wco** のパス ■ 選択した補正表 ***.wco** の行番号 ■ 有効な行の **DOC** 列の内容 **詳細情報:** "補正表 *.wco", 2343 ページ

「TT」タブ

「**TT**」タブには、工具タッチプローブ TT による測定に関する情報が表示されます。

詳細情報: "ハードウェアの拡張", 128 ページ

範囲	内容
TT：工具の測定	■ **T** 工具番号 ■ **名前** 工具名 ■ **測定方法** 工具測定に選択された測定方法 (**長さ**など) ■ **Min (mm)** フライス工具の測定時に、このエリアに個別の切刃の最小測定値が表示されます。 旋削工具 (#50 / #4-03-1) の測定時には、このエリアに最小測定傾斜角度が表示されます。角度の値が負の値になる場合もあります。 **詳細情報:** "定義", 217 ページ ■ **Max (mm)** フライス工具の測定時に、このエリアに個別の切刃の最大測定値が表示されます。 旋削工具の測定時には、このエリアに最大測定傾斜角度が表示されます。角度の値が負の値になる場合もあります。 ■ **DYN Rotation (mm)** 回転スピンドル付きのフライス工具を測定する場合、このエリアに値が表示されます。 値「**DYN ROTATION**」は、旋削工具の測定時に傾斜角度公差を記述します。 較正中に傾斜角度公差を上回ると、該当する値が「**MIN**」または「**MAX**」フィールドに「*****」記号付きで表示されます。 オプションの機械パラメータ **tippingTolerance** (No. 114206) で傾斜角度公差を定義します。公差が定義されている場合にのみ、傾斜角度が自動的に求められます。
TT：各刃先の測定	**番号** 個別の切刃で行われた測定と測定値のリスト

「工具」タブ

「**工具**」タブには、工具タイプに応じて、有効な工具に関する情報が表示されます。

詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

ドレッシング工具、フライス工具、研削工具の場合の内容 (#156 / #4-04-1)

範囲	内容
工具情報	■ **T** 工具番号 ■ **名前** 工具名 ■ **Doc** 工具に関する注意事項
工具のジオメトリ	■ **L** 工具長さ ■ **R** 工具半径 ■ **R2** 工具のコーナー半径
工具の公差	■ **DL** 工具長さ用のデルタ値 ■ **DR** 工具半径用のデルタ値 ■ **DR2** 工具のコーナー半径用のデルタ値 **プログラム**では、**TOOL CALL** による工具呼出しからの値、または補正表 ***.tcs** を使用した工具補正からの値が表示されます。 **詳細情報:** "工具呼出し", 371 ページ **詳細情報:** "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ **表**では、工具マネージャからの値が表示されます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
工具の寿命	■ **Cur. time (h:m)** 工具の現在の使用時間 (時間および分) ■ **Time 1 (h:m)** 工具の寿命 ■ **Time 2 (h:m)** 工具呼出し時の最大寿命
交換工具	■ **RT** 補助工具の工具番号 ■ **名前** 補助工具の工具名

範囲	内容
工具種類	■ **工具軸** 工具呼出しでプログラミングされた工具軸 (**Z** など) ■ **種類** 有効な工具の工具タイプ (**DRILL** など)

旋削工具の場合の異なる内容 (#50 / #4-03-1)

範囲	内容
工具のジオメトリ	■ **ZL (mm)** Z 方向の工具長さ ■ **XL (mm)** X 方向の工具長さ ■ **RS (mm)** 切刃半径 ■ **YL (mm)** Y 方向の工具長さ
工具の公差	■ **DZL (mm)** Z 方向のデルタ値 ■ **DXL (mm)** X 方向のデルタ値 ■ **DRS (mm)** 切刃半径用のデルタ値 ■ **DCW (mm)** 溝切り工具幅用のデルタ値 ■ **WPL-DX-DIAM (mm)** 加工面座標系 **WPL-CS** を基準にしたワーク直径のデルタ値 旋削工具表の既存の **WPL-DX-DIAM** 列の場合のみ **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ ■ **WPL-DZL (mm)** 加工面座標系 **WPL-CS** を基準にしたワーク長さのデルタ値 旋削工具表の既存の **WPL-DZL** 列の場合のみ **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ
工具種類	■ **工具軸** ■ **TO** 工具の向き ■ **種類** 工具タイプ (**TURN** など)

定義

特殊な回転キネマティクス用の OEM 変換
機械メーカーが特殊な回転キネマティクス用の OEM 変換を定義できます。機械メーカーでは、軸が基本位置にあるときに工具座標系とは異なるアライメントのフライス盤/旋盤にこれらの変換が必要になります。 OEM 変換は歳差角の前に作用します。

傾斜角度
正方形のプレートを備えた工具タッチプローブ TT を機械テーブルに平らに固定できない場合は、角度オフセットを補正する必要があります。このオフセットが傾斜角度です。

ねじれ角
直方体のプロービングエレメントを備えた工具タッチプローブ TT で正確に測定するには、機械テーブル上の主軸に対するねじれを補正する必要があります。このオフセットがねじれ角です。

5.5 作業エリア シミュレーションステータス

用途

操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーションステータス**」で追加のステータス表示を呼び出すことができます。作業エリア「**シミュレーションステータス**」には、NC プログラムのシミュレーションに基づいて、データが表示されます。

機能説明

作業エリア「**シミュレーションステータス**」では以下のタブを使用できます：

- **お気に入り**
  詳細情報: "「お気に入り」タブ", 200 ページ
- **CYC**
  詳細情報: "「CYC」タブ", 204 ページ
- **FN 16**
  詳細情報: "「FN 16」タブ", 205 ページ
- **LBL**
  詳細情報: "「LBL」タブ", 206 ページ
- **M**
  詳細情報: "「M」タブ", 207 ページ
- **PGM**
  詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ
- **POS**
  詳細情報: "「POS」タブ", 209 ページ
- **QPARA**
  詳細情報: "「QPARA」タブ", 212 ページ
- **表**
  詳細情報: "「表」タブ", 212 ページ
- **TRANS**
  詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ
- **TT**
  詳細情報: "「TT」タブ", 214 ページ
- **工具**
  詳細情報: "「工具」タブ", 215 ページ

注意事項

作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブに現在のカウンタ状態と定義済みの規定数が表示されます。
詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ
詳細情報: "FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する", 1620 ページ

5.6 プログラムランタイムの表示

用途

コントローラが移動動作の時間を計算して、**プログラム実行時間**として表示します。その際に、移動動作と滞留時間が考慮されます。
さらに、NC プログラムの残りのランタイムが計算されます。

機能説明

次のエリアにプログラムランタイムが表示されます：
- 作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブ
  詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ
- TNC バーのステータス一覧
  詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ
- 作業エリア「**シミュレーションステータス**」の「**PGM**」タブ
- 操作モード「**シミュレーション**」の作業エリア「**エディタ**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

「**プログラム実行時間**」エリアの「**設定**」アイコンで、計算されたプログラムランタイムを制御することができます。
以下の機能を含む選択メニューが開きます：

機能	意味
保存	「**ランタイム**」の現在の値を保存します
加算	保存された時間を「**ランタイム**」の値に追加します
リセット	保存された時間と「**プログラム実行時間**」エリアの内容をゼロにリセットします

「**操作時の制御**」アイコンが緑色で表示されている間、コントローラが時間をカウントします。操作モード「**プログラム実行**」と「**MDI**」アプリケーションの時間が加算されます。
次の機能でプログラムランタイムがリセットされます：
- プログラムラン用の新しい NC プログラムを選択します
- 「**プログラムを リセット**」ボタン
- 「**プログラム実行時間**」エリアの「**リセット**」機能

NC プログラムの残りのランタイム

工具使用ファイルがある場合、操作モード「**プログラム実行**」のために、有効な NC プログラムの処理時間が計算されます。プログラムラン中に残りのランタイムが更新されます。
詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ
TNC バーのステータス一覧に残りのランタイムが表示されます。
送り速度ポテンショメータの設定は考慮されませんが、100% の送り速度で計算されます。
次の機能で残りのランタイムがリセットされます：
- プログラムラン用の新しい NC プログラムを選択します
- 「**内部停止**」ボタン
- 新しい工具使用ファイルを生成します

注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **operatingTimeReset** (No. 200801) で、プログラムラン開始時にプログラムランタイムをリセットするかどうかを定義します。
- コントローラは、機械固有の機能 (工具交換など) の実行時間をシミュレーションできません。このため、作業エリア「**シミュレーション**」ではこの機能は加工時間の計算にのみ適しています。
- 操作モード「**プログラム実行**」には、すべての機械固有のプロセスを考慮した NC プログラムの正確な時間が表示されます。

説明

操作時の制御 (コントローラ作動中):
「**操作時の制御**」アイコンにより、コントロールバーに NC プログラムまたは NC ブロックの処理ステータスが表示されます:

- 白:移動タスクなし
- 緑:処理中、軸が移動します
- オレンジ:NC プログラム中断
- 赤:NC プログラム停止

詳細情報: "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

コントロールバーが展開されている場合、現在のステータスに関する追加の情報が表示されます (例:「**有効、送り速度0**」)。

5.7 位置表示

用途

コントローラは、さまざまな基準系の値など、位置表示でさまざまなモードを提供します。用途に応じて、使用可能なモードの 1 つを選択できます。

機能説明

次のエリアに位置表示があります：

- 作業エリア「**位置**」
- コントロールバーのステータス一覧
- 作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブ
- 作業エリア「**シミュレーションステータス**」の「**POS**」タブ

作業エリア「**シミュレーションステータス**」の「**POS**」タブには、常に「**公称位置（NOML）**」モードが表示されます。作業エリア「**状態**」および「**位置**」で、位置表示のモードを選択できます。

コントローラは次の位置表示のモードを提供します：

モード	意味
公称位置（NOML）	このモードでは、入力座標系 **I-CS** で現在計算されている目標位置の値が表示されます。 機械が軸を移動させるときに、コントローラは指定された時間間隔で、測定された実際位置と計算された目標位置の座標を比較します。目標位置は、比較の時点で軸が計算上存在しなければならない位置です。 **「公称位置（NOML）」**モードと**「実際の位置（ACT）」**モードは、サーボラグに関してのみ異なります。
実際の位置（ACT）	このモードでは、入力座標系 **I-CS** で現在測定されている工具位置が表示されます。 実際位置は、比較の時点でエンコーダが検出する軸の実際の測定位置です。
公称参照位置（RFNOML）	このモードでは、機械座標系 **M-CS** で計算された目標位置が表示されます。 **「公称参照位置（RFNOML）」**モードと**「実際の参照位置（RFACTL）」**モードは、サーボラグに関してのみ異なります。
実際の参照位置（RFACTL）	このモードでは、機械座標系 **M-CS** で現在測定されている工具位置が表示されます。
サーボ遅れ（LAG）	このモードでは、計算された目標位置と測定された実際位置の間の差が表示されます。コントローラは指定された時間間隔で差を求めます。
スーパーインポーズされた手動パルス発生器（M118）	このモードでは、追加機能 **M118** を使用して移動させる値が表示されます。 **詳細情報:** "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは機械パラメータ **progToolCallDL** (No. 124501) で、位置表示で工具呼出しのデルタ値 **DL** を考慮するかどうかを定義します。それにより、「**規定値**」モードと「**実値**」モードおよび「**RFNOML**」と「**RFACTL**」は、**DL** の値の分だけ異なります。

5.7.1 位置表示のモードの切替え

次のように作業エリア「**状態**」で位置表示のモードを切り替えます。

- 「**POS**」タブを選択します
- 位置表示のエリアで「**設定**」を選択します
- 希望の位置表示のモードを選択します (「**実際の位置（ACT）**」など)
- 選択したモードで位置が表示されます。

注意事項

- 機械パラメータ **CfgPosDisplayPace** (No. 101000) を使って、小数位の数によって表示精度を指定します。
- 機械が軸を移動させるときに、まだ移動させていない個々の軸の残存距離がアイコンおよび該当値と一緒に現在位置の隣に表示されます。
  詳細情報: "軸および位置の表示", 192 ページ

5.8 「QPARA」タブの内容の定義

作業エリア「**状態**」および「**シミュレーションステータス**」の「**QPARA**」タブで、表示する変数を定義できます。
詳細情報: "「QPARA」タブ", 212 ページ

次のように「**QPARA**」タブの内容を定義します：

- 「**QPARA**」タブを選択します
- 希望のエリアで「**設定**」を選択します (QL パラメータなど)
- 「**パラメータリスト**」ウィンドウが開きます。
- 番号または名前を入力します (例えば **1,3,200-208**)
- **OK** を選択します
- 定義された変数の値が表示されます。

- 個々の変数はコンマで区切り、連続する変数はハイフンでつなぎます。
- 「**QPARA**」タブには、常に小数点以下 8 桁が表示されます。**Q1 = COS 89.999** の結果が例えば 0.00001745 として表示されます。 非常に大きい値と非常に小さい値は、指数表記で表示されます。**Q1 = COS 89.999 * 0.001** の結果は +1.74532925e-08 として表示されます。ただし、e-08 は因子 10^{-8} に対応します。
- 作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブで文字列パラメータの内容を確認する際、すべての内容が表示されない場合があります。

6

スイッチのオンとオフ

6.1 スイッチオン

用途

メインスイッチを使用して機械の電源を入れた後、コントローラの起動プロセスが行われます。以降のステップは機械によって異なります (アブソリュートポジションエンコーダか、インクリメンタルポジションエンコーダかなど)。

機械のマニュアルを参照してください。
機械の電源の入れ方とリファレンス点への復帰の仕方は、機械によって異なります。

関連項目

- アブソリュートおよびインクリメンタルポジションエンコーダ
  詳細情報: "ポジションエンコーダとリファレンスマーク", 245 ページ

機能説明

⚠危険

ユーザーの危険に注意！

機械と機械コンポーネントには、危険がつきものです。 電場、磁界または電磁界は、心臓ペースメーカーを付けている方および移植臓器のある方にとっては特に危険です。 機械の電源を入れると同時に、危険な状態が発生します。

- ▶ 機械の説明書をよく読み、記載内容に従うこと
- ▶ 安全上の注意事項と警告記号に注意し、従うこと
- ▶ 防護設備を使用すること

コントローラのスイッチをオンにすると、電源の供給が開始されます。
起動プロセスの後、コントローラは次のような機械の状態を点検します：

- 機械のスイッチオフの前と同じ位置である
- 安全装置が機能する (非常停止など)
- 機能安全性

起動プロセス時にコントローラによってエラーが確認されると、エラーメッセージが表示されます。
以下のステップは、機械に装備されているポジションエンコーダによって異なります：

- アブソリュートポジションエンコーダ
  機械にアブソリュートポジションエンコーダがある場合、コントローラはスイッチオンの後、「**起動/ログイン**」アプリケーションが開いた状態にあります。
- インクリメンタルポジションエンコーダ
  機械にインクリメンタルポジションエンコーダがある場合、「**基準点に走行する**」アプリケーションでリファレンス点に接近させる必要があります。すべての軸がリファレンス点に復帰した後、コントローラは「**手動操作**」アプリケーションが開いた状態にあります。
  詳細情報: "作業エリア「リファレンス付け」", 229 ページ
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

6.1.1 機械とコントローラのスイッチオン

以下のように機械をオンにします：

- ▶ コントローラと機械の電源を入れます
- > コントローラは起動プロセスにあり、作業エリア「**Start/Login**」に進捗状況が表示されます。
- > 作業エリア「**Start/Login**」には「**電力中断**」ダイアログボックスが表示されます：

- ▶ **OK** を選択します
- > コントローラが PLC プログラムをコンパイルします。

- ▶ 制御電圧をオンにします
- > コントローラが非常停止スイッチの機能を点検します。
- > 機械にアブソリュートリニアエンコーダおよびアングルエンコーダがある場合は、コントローラの使用準備はできています。
- > 機械にインクリメンタルリニアエンコーダおよびアングルエンコーダがある場合は、コントローラが「**基準点に走行する**」アプリケーションを開きます。

  詳細情報: "作業エリア「リファレンス付け」", 229 ページ

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > 必要なすべてのリファレンス点に接近します。
- > コントローラの使用準備が整い、「**手動操作**」アプリケーションが開いた状態にあります。

  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

機能安全性により、起動プロセスが遅れると、「**機能安全には入力が必要です**」というテキストが表示されます「**FS**」ボタンを選択すると、「**機能安全**」アプリケーションに切り替わります。

詳細情報: "「機能安全」アプリケーション", 2388 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械をオンにすると、コントローラが傾斜平面のオフ状態を復元しようとします。それは、ある種の状況下では不可能です。それは、例えば、軸角度で傾斜させ、機械が立体角で設定されている場合、またはキネマティクスを変更した場合に当てはまります。

- できれば、シャットダウンする前に傾斜をリセットします
- 再びスイッチを入れるときに傾斜状態を点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

実際の軸位置とコントローラが予測する (シャットダウン時に保存された) 値が異なる場合、それを無視すると、望ましくない、予想できない軸の動作が生じるおそれがあります。他の軸のリファレンス中やその後のあらゆる動作で衝突のおそれがあります。

- 軸位置を点検します
- 軸位置が一致する場合のみ、ポップアップウィンドウを「**はい**」で確定してください
- 確定した後も、その後の軸の移動は慎重に行います
- 一致しない場合や不明な点がある場合は、機械メーカーに問い合わせてください

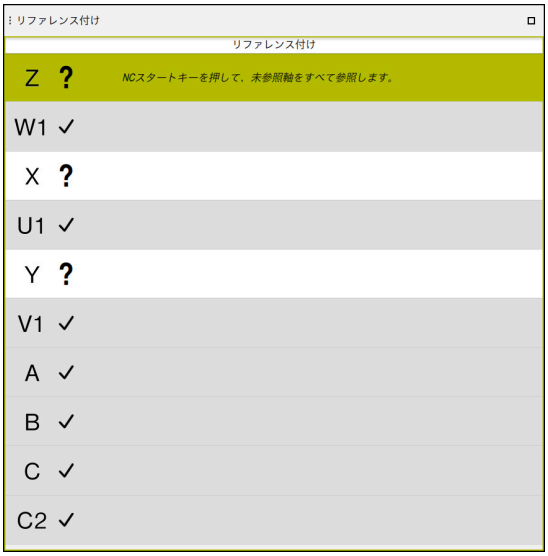
6.2 作業エリア「リファレンス付け」

用途

作業エリア「**リファレンス付け**」には、インクリメンタルリニアエンコーダおよびアングルエンコーダ装備の機械では、リファレンス点に復帰する必要がある軸が表示されます。

機能説明

「**基準点に走行する**」アプリケーションでは、作業エリア「**リファレンス付け**」が常に開いています。機械をオンにしたときにリファレンス点に接近する必要がある場合、このアプリケーションが自動的に開きます。



リファレンス点に復帰する軸を示す作業エリア「**リファレンス付け**」

リファレンス点に復帰する必要がある軸すべての後ろに疑問符が表示されます。すべての軸がリファレンス点に復帰すると、「**基準点に走行する**」アプリケーションが閉じ、「**手動操作**」アプリケーションに切り替わります。

6.2.1 軸のリファレンス点復帰

次のように指定された順序で軸をリファレンス点に復帰させます：

- ▶ NC **スタート**キーを押します
- > リファレンス点に接近します。
- > 「**手動操作**」アプリケーションに切り替わります。

次のように任意の順序で軸をリファレンス点に復帰させます：

X+

- ▶ それぞれの軸に対して軸方向キーを押し、リファレンス点に復帰するまで押したままにします
- > 「**手動操作**」アプリケーションに切り替わります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワーク間で自動的に衝突点検は行われません。 プリポジショニングが不適切であったり、コンポーネント間の間隔が十分でない場合、軸のリファレンス中に衝突のおそれがあります。

- スクリーンに表示される注意に従ってください
- 軸のリファレンス前に、必要に応じて安全な位置に移動します
- 衝突の可能性がありますのでご注意ください

- まだリファレンス点に接近する必要がある場合は、操作モード「**プログラム実行**」に切り替えることはできません。
- NC プログラムのみを編集またはシミュレーションしたい場合は、リファレンス点に復帰した軸なしで操作モード「**エディタ**」に切り替えることができます。リファレンス点には、後からいつでも接近できます。

傾斜した加工面でのリファレンス点への接近に関連する注意事項

コントローラをシャットダウンする前に「**加工面 旋回**」機能 (#8 / #1-01-1) が有効であった場合、再起動後もこの機能が自動的に有効になります。傾斜した加工面で軸キーを使って移動します。

リファレンス点の復帰を行う前に、「**加工面 旋回**」機能を無効にしておく必要があります。有効であると警告が出力されてプロセスが中断されます。現在のキネマティクスで有効になっていない軸も、「**加工面 旋回**」を無効にすることなくリファレンス点に復帰できます (工具マガジンなど)。

詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

6.3 スイッチオフ

用途

データの消失を防ぐために、機械のスイッチをオフにする前にコントローラをシャットダウンする必要があります。

機能説明

操作モード「**ホーム**」の「**起動/ログイン**」アプリケーションでコントローラをシャットダウンします。

「**シャットダウン**」ボタンを選択すると、「**シャットダウン**」ウィンドウが開きます。コントローラをシャットダウンするか、再起動するかを選択します。

NC プログラムと輪郭に未保存の変更がある場合、「**ファイルを閉じる**」ウィンドウに未保存の変更が表示されます。 変更の保存、破棄、シャットダウンをキャンセルできます。

6.3.1 コントローラをシャットダウンして、機械のスイッチをオフにする

以下のように機械をオフにします：

- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します

- ▶ 「**シャットダウン**」を選択します
- > 「**シャットダウン**」ウィンドウが開きます。

- ▶ 「**シャットダウン**」を選択します
- > NC プログラムや輪郭に未保存の変更がある場合、「**ファイルを閉じる**」ウィンドウが表示されます。
- ▶ 場合によっては、「**保存**」または「**名前を付けて保存**」で未保存の NC プログラムや輪郭を保存します
- > コントローラがシャットダウンします。
- > シャットダウンが完了すると、「**これでスイッチをオフにできます。**」というテキストが表示されます
- ▶ 機械のメインスイッチをオフにします

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

実行中のプロセスを終了してデータを保存するために、コントローラをシャットダウンする必要があります。メインスイッチを押してコントローラを直ちにオフにすると、コントローラの状態に関わらずデータを損失するおそれがあります。

- ▶ コントローラは必ずシャットダウンしてください
- ▶ メインスイッチはスクリーンメッセージに指示がある場合にのみ使用してください

- スイッチオフの動作は機械によって異なる場合があります。
  機械のマニュアルを参照してください。
- コントローラのアプリケーションによって、シャットダウンが遅くなる場合があります (**Remote Desktop Manager**（#133 / #3-01-1) との接続など)
  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ

7

手動操作

7.1 「手動操作」アプリケーション

用途

「**手動操作**」アプリケーションでは、軸を手動で移動させて、機械を設定することができます。

関連項目

- 機械軸の移動
  詳細情報: "機械軸の移動", 236 ページ
- 機械軸のステップ方式位置決め
  詳細情報: "軸のステップ方式位置決め", 237 ページ

機能説明

「**手動操作**」アプリケーションには以下の作業エリアがあります。

- **文書**
- **位置**
- **シミュレーション**
- **状態**

「**手動操作**」アプリケーションのツールバーには以下のボタンがあります。

ボタン	意味
ハンドホイール	コントローラでハンドホイールが設定されている場合、このスイッチが表示されます。 ハンドホイールが有効な場合は、サイドバーにある操作モードのアイコンが変化します。 **詳細情報:** "電子ハンドホイール", 2355 ページ
M	追加機能 **M** を定義するか、選択メニューで選択し、**NC スタート**キーで有効にします。 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **forbidManual**(No. 103917) で「**手動操作**」アプリケーションのどの追加機能を許可し、選択メニューに表示するかを定義します。
S	スピンドル回転数 **S** を定義して、**NC スタート**キーで有効にし、スピンドルをオンにします。 **詳細情報:** "スピンドル回転数 S", 376 ページ
F	送り速度 **F** を定義して、**OK** ボタンで有効にします。 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ
T	工具 **T** を定義するか、選択ウィンドウで選択し、**NC スタート**キーで取り付けます。 **詳細情報:** "工具呼出し", 371 ページ
3Dローテーション	3D 回転 (#8 / #1-01-1) の設定用のウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
アクティブな基準点	「**アクティブな基準点**」ウィンドウに基準点表が表示されます。 **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ

ボタン	意味
Q情報	現在値と変数の説明を確認および編集できる「**Qパラメータリスト**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ
DCM	「**動的衝突監視（DCM）**」ウィンドウが開き、このウィンドウで動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) を有効化または無効化することができます。 **詳細情報:** "動的衝突監視 DCM を操作モード「手動」および「プログラム実行」に対して有効にする", 1340 ページ
手動サイクル	機械メーカーはこのボタンを使用できる手動サイクルを定義できます。 次の手動サイクル（#50 / #4-03-1) が提供されます。 ■ **不均衡を 較正** 機械メーカー専用 **詳細情報:** "不均衡を 較正 (#50 / #4-03-1)", 239 ページ ■ **不均衡を 測定** 旋削加工に対する現在の固定具のアンバランスを求め、バランスウェイトの推奨値を計算します **詳細情報:** "不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1)", 240 ページ
ジョグの増分	ステップ単位を定義します **詳細情報:** "軸のステップ方式位置決め", 237 ページ
プリセット の設定	基準点を入力して設定します **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ
工具	操作モード「**表**」で「**工具管理**」アプリケーションが開きます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
内部停止	例えば、NC プログラムがエラーまたは停止によって中断された場合、このボタンが表示されます。 このボタンでプログラムランを中断します。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ

7.2 機械軸の移動

用途

例えば手動タッチプローブ機能用にプリポジショニングするために、コントローラを使用して機械軸を手動で移動させることができます。

詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ

関連項目

- 移動動作のプログラミング
  詳細情報: "経路機能", 385 ページ
- 「**MDI**」アプリケーションで移動動作を処理する
  詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ

機能説明

軸を手動で移動させるために、次の方法が用意されています：

- 軸方向キー
- 「**ジョグの増分**」ボタンによるステップ方式位置決め
- 電子ハンドホイールによる移動
  詳細情報: "電子ハンドホイール", 2355 ページ

機械軸が動いている間、現在の経路送り速度がステータス表示に表示されます。

詳細情報: "ステータス表示", 189 ページ

「**手動操作**」アプリケーションの **F** ボタンと送り速度ポテンショメータで経路送り速度を変更できます。

軸が動くと、コントローラで移動タスクが有効になります。ステータス一覧に「**操作時の制御**」アイコンで移動タスクの状態が表示されます。

詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

7.2.1 軸キーによる軸の移動

次のように軸キーを使って軸を手動で移動させます：

- ▶ 操作モードを選択します (「**手動**」など)
- ▶ アプリケーションを選択します (**手動操作** など)

X+

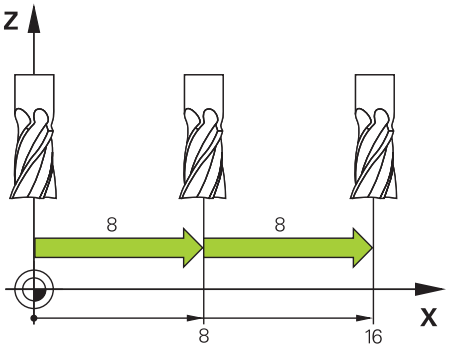
- ▶ 希望する軸の軸キーを押します
- > キーを押している間、軸が移動します。

軸キーを押したままにして、**NC スタート**キーを押すと、軸が継続的な送り速度で移動します。移動動作を **NC ストップ**キーで終了させる必要があります。

複数の軸を同時に移動させることもできます。

7.2.2 軸のステップ方式位置決め

ステップ方式位置決めでは、ユーザーが指定したステップ単位で機械軸が移動します。 切込みの入力範囲は 0.001 mm ～ 10 mm です。



次のように軸をステップ方式で位置決めします：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**手動操作**」アプリケーションを選択します

ジョグの増分

- 「**ジョグの増分**」を選択します
- 必要に応じて、作業エリア「**位置**」が開き、「**ジョグの増分**」エリアが表示されます。
- リニア軸と回転軸のステップ単位を入力します

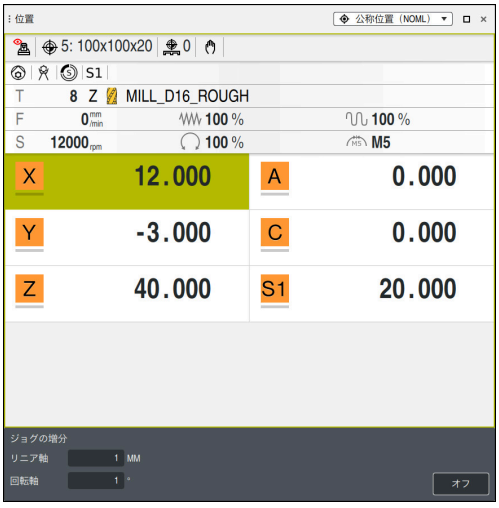
X+

- 希望する軸の軸キーを押します
- 軸は選択した方向に定義したステップ単位の分だけポジショニングされます。

オフ

- 「**オフ**」を選択します
- ステップ方式位置決めが終了し、作業エリア「**位置**」の「**ジョグの増分**」エリアが閉じます。

ステップ方式位置決めは、「**ジョグの増分 オン**」ボタンでも終了できます。



「**ジョグの増分**」エリアが有効になっている作業エリア「**位置**」

注意事項

軸の移動前に、定義された回転数に達しているかどうかがチェックされます。送り速度 **FMAX** での位置決めブロックでは、回転数はチェックされません。

7.3 アンバランス機能 (#50 / #4-03-1)

7.3.1 概要

次のアンバランス機能があります。

機能	意味	詳細情報
不均衡を較正	アンバランス基準値を記録します 機械メーカー専用	239 ページ
不均衡を測定	旋削加工に対する現在の固定具のアンバランスを求め、バランスウェイトの推奨値を計算します	240 ページ

注意事項

⚠警告

オペレータや機械への危険に注意！

旋削加工中、高重量かつアンバランスな工具と高い回転数によって非常に大きい物理的な力が生じます。不適切な加工パラメータ、配慮されていないアンバランス、不適切な固定具により、加工時の事故のリスクが高まります。

- 工具はスピンドル中心に固定する
- 工具を確実に固定する
- 低い回転数をプログラミングする (必要に応じて上げる)
- 回転数を制限する (必要に応じて上げる)
- アンバランスを取り除く (較正する)

機械のマニュアルを参照してください。

アンバランス機能はすべての機械タイプで必要なわけではなく、装備されていないことがあります。

以下に説明するアンバランス機能は機械メーカーが機械に設定し、調整しなければならない基本機能です。 このため、この機能の作用と範囲は本書の説明と異なる場合があります。 機械メーカーが他のアンバランス機能を用意することもできます。

7.3.2 不均衡を 較正 (#50 / #4-03-1)

用途

アンバランス較正は、機械の納入前に機械メーカー側で行われます。 アンバランスを較正する際には、一定のウェイトが一定の半径方向位置に装着された回転テーブルをさまざまな回転数で運転します。 この測定は、異なるウェイトを使って繰り返されます。

関連項目

- 現在の固定具のアンバランスを求める
  詳細情報: "不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1)", 240 ページ
- アンバランスの基本事項
  詳細情報: "旋削加工モードのアンバランス調整", 308 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 機能が機械メーカーにより承認されている
- **FUNCTION MODE TURN** 有効

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

較正データを変更すると、望まない動作につながるおそれがあります。機械オペレータまたは NC プログラマによるサイクル**校正 アンバランス**の使用は推奨しません。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ この機能は必ず機械メーカーの了承を得てから使用してください
- ▶ 機械メーカーの説明書に従ってください

7.3.3 不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1)

用途

「**測定 アンバランス**」サイクルでワークのアンバランスを求め、バランスウェイトの質量と位置を計算します。

関連項目

- サイクル **892 CHECK UNBALANCE**
  詳細情報: "サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1)", 1415 ページ
- アンバランスの基本事項
  詳細情報: "旋削加工モードのアンバランス調整", 308 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 機能が機械メーカーにより承認されている
- **FUNCTION MODE TURN** 有効

機能説明

「**アンバランスの測定：回転数制限**」ウィンドウで、アンバランスを測定する回転数を定義します。

低い回転数でテーブルの回転を開始し、定義された値まで徐々に回転数を増やします。

測定後、計算されたバランスウェイトの質量と半径位置が「**結果の図**」ウィンドウに表示されます。

バランスウェイトを固定した後で、測定プロセスでアンバランスがないか再点検します。

「結果の図」ウィンドウ

「**結果の図**」ウィンドウには以下のエリアがあります。

範囲	意味
決定した値	■ **振れ量：** 定義済み回転数で算出されたアンバランス ■ **シャフト回転数：** 「**アンバランスの測定：回転数制限**」ウィンドウで定義された回転数
提案されたアンバランス	理想的なアンバランスウェイトの特性と固定具： ■ **角度：** テーブル上の角度 ■ **半径方向位置：** テーブルの中心までの距離 (mm) ■ **重量[g]：**
代替設定	■ **重量[g]：** ■ **半径方向位置：** バランスウェイトの別の半径方向位置または別の質量を使用したい場合は、両方の値のうちの一方を上書きして、他方の値を計算し直します。 値を入力して、「**RETURN**」ボタンを押すと、値も再計算されます。

バランスウェイトの質量と半径位置の可能な値を示す図が表示されます。「**提案されたアンバランス**」が円でマークされます。
値を再計算すると、新しい値が赤い円でマークされます。

注意事項

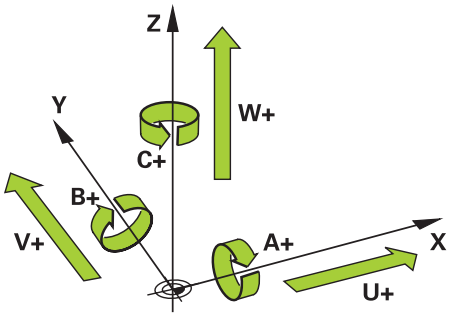
アンバランスを補正するために、さまざまな場所にバランスウェイトを取り付ける必要がある場合もあります。

8

NC およびプログラミング基本事項

8.1 NC の基本事項

8.1.1 プログラミング可能な軸



コントローラのプログラミング可能な軸は、DIN 66217 の軸定義に対応しています。
プログラミング可能な軸は次のように指定されます：

主軸	平行軸	回転軸
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

機械のマニュアルを参照してください。
プログラミング可能な軸の数、命名、および割当ては、機械によって異なります。
機械メーカーがさらなる軸を定義できます (PLC 軸など)。

8.1.2 フライス盤の軸の名称

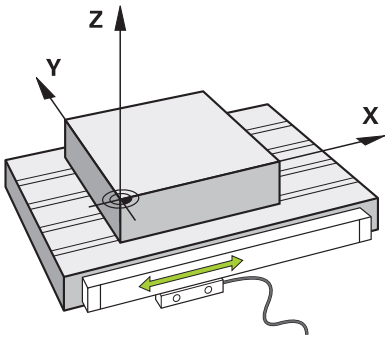
フライス盤の **X**、**Y**、**Z** 軸は主軸 (第 1 軸)、副軸 (第 2 軸)、工具軸とも呼ばれます。主軸と副軸が加工面を形成します。
軸間には次の関連があります：

主軸	副軸	工具軸	加工面
X	**Y**	**Z**	**XY**、さらには **UV**、**XV**、**UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**、さらには **WU**、**ZU**、**WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**、さらには **VW**、**YW**、**VZ**

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。
制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

8.1.3 ポジションエンコーダとリファレンスマーク

基本事項



機械軸の位置はポジションエンコーダで検出されます。リニア軸にはリニアエンコーダが標準装備されています。回転テーブルまたは回転軸にはアングルエンコーダがあります。

ポジションエンコーダは、軸の動作時に電気信号を生成することにより、機械テーブルまたは工具の位置を検出します。コントローラは、この電気信号から現在の基準系の軸の位置を算出します。

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

ポジションエンコーダは、さまざまな方法で位置を検出できます：

- アブソリュート
- インクリメンタル

電源遮断時は、コントローラは軸の位置を算出することができなくなります。電源が復旧したとき、アブソリュートおよびインクリメンタルポジションエンコーダの動作は異なります。

アブソリュートポジションエンコーダ

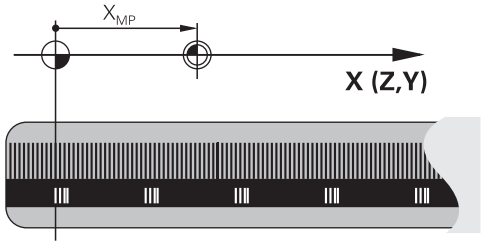
アブソリュートポジションエンコーダの場合、エンコーダ上の各位置は一意にマークされています。これにより、コントローラは電源遮断後すぐに軸位置と座標系の関係を確立できます。

インクリメンタルポジションエンコーダ

インクリメンタルポジションエンコーダは、位置特定のためにリファレンスマークから現在位置までの間隔を算出します。リファレンスマークは、機械で固定の基準点を示します。電源遮断後に現在位置を算出できるようにするには、リファレンスマークに接近する必要があります。

ポジションエンコーダに距離コード化されたリファレンスマークがある場合、リニアエンコーダでは軸を最大 20 mm 移動させる必要があります。アングルエンコーダでは、この間隔は最大 20°です。

詳細情報: "軸のリファレンス点復帰", 229 ページ



8.1.4 機械内の基準点

次の表は、機械内またはワークの基準点の概要を示しています。

関連項目

- 工具の基準点
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

アイコン	基準点
	機械ゼロ点 機械ゼロ点は、機械メーカーによって機械構成で定義される特定の点です。 機械ゼロ点は、機械座標系 **M-CS** の座標原点です。 **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ NC ブロック で **M91** をプログラミングする場合、定義された値は機械ゼロ点を基準にします。 **詳細情報:** "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 1526 ページ
 M92-ZP	**M92 ゼロ点 M92-ZP (zero point)** **M92** ゼロ点は、機械メーカーによって機械構成で機械ゼロ点を基準にして定義される特定の点です。 **M92** ゼロ点は、**M92** 座標系の座標原点です。NC ブロック で **M92** をプログラミングする場合、定義された値は **M92** ゼロ点を基準にします。 **詳細情報:** "M92 を使用して M92 座標系で移動させる", 1528 ページ
	工具交換点 工具交換点は、機械メーカーによって工具交換マクロで機械ゼロ点を基準にして定義される特定の点です。
	リファレンス点 リファレンス点は、ポジションエンコーダを初期化するための特定の点です。 **詳細情報:** "ポジションエンコーダとリファレンスマーク", 245 ページ 機械にインクリメンタルポジションエンコーダがある場合、軸は起動プロセス後にリファレンス点に接近する必要があります。 **詳細情報:** "軸のリファレンス点復帰", 229 ページ
	ワーク基準点 ワーク基準点で、ワーク座標系 **W-CS** の座標原点を定義します。 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ ワーク基準点は、基準点表の有効な行で定義されています。例えば 3D タッチプローブを使って、ワーク基準点を求めます。 **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ 変換が定義されていない場合、NC プログラムの入力はワーク基準点を基準にします。
	ワークゼロ点 NC プログラムで変換 (**TRANS DATUM** 機能やゼロ点表) を使用して、ワークゼロ点を定義します。NC プログラムの入力はワークゼロ点を基準にします。NC プログラムで変換が定義されていない場合、ワークゼロ点はワーク基準点に一致します。 加工面を傾斜させると (#8 / #1-01-1)、ワークゼロ点はワーク旋回点として使用されます。

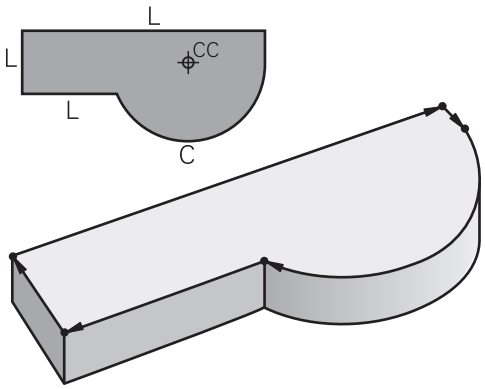
8.2 プログラミング方法

8.2.1 経路機能

経路機能を使用して輪郭をプログラミングすることができます。

ワークの輪郭は、直線や円弧等の複数の輪郭要素によって構成されています。経路機能 (直線 **L** など) を使用して、これら輪郭用の工具の動きをプログラミングします。

詳細情報: "経路機能の基本事項", 390 ページ



8.2.2 グラフィックプログラミング

プレーンテキストプログラミングの代わりに、作業エリア「**輪郭のグラフィック**」で輪郭をグラフィックでプログラミングすることができます。

線と円弧を描画して 2D スケッチを作成し、それらを輪郭として NC プログラムにエクスポートできます。

既存の輪郭を NC プログラムからインポートして、グラフィックで編集することができます。

詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ

8.2.3 追加機能 M

追加機能を使用して、次のエリアを制御できます：

- プログラムラン (**M0** プログラムラン停止など)
- 機械機能 (**M3** 時計回りでスピンドルオンなど)
- 工具の経路動作 (**M197** コーナーの丸み付けなど)

詳細情報: "追加機能", 1521 ページ

8.2.4 サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

一度プログラミングした加工ステップは、サブプログラムおよびプログラムセクションの反復によって繰り返し実行させることができます。

ラベルで定義されているプログラムセクションを、プログラムセクションの反復として直接連続して数回実行するか、メインプログラムの定義された箇所でサブプログラムとして呼び出すことができます。

NC プログラムの一部を特定の条件下で実行したい場合は、そのプログラムステップも同様にサブプログラムでプログラミングします。

NC プログラム内で、さらに NC プログラムを呼び出して処理することができます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

8.2.5 制御構造

制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。

制御構造とは、ケースの区別やプログラムループなどです。

条件付き **IF** や **ELSE** などを使用して、ケースの区別をプログラミングできます。

WHILE などを使用してプログラムループをプログラミングし、プログラムの一部を繰り返し実行することができます。

詳細情報: "制御構造", 459 ページ

8.2.6 変数を用いたプログラミング

NC プログラムでは、変数は数値またはテキストの代わりになります。変数には、別の箇所で数値またはテキストが割り当てられます。

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで、個々の変数の数値とテキストを確認し、編集することができます。

詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ

変数を使用すると、プログラムランを制御したり、輪郭を記述したりする数学関数をプログラミングできます。

変数プログラミングを使用して、例えばプログラムラン中に 3D タッチプローブで得られた測定結果を保存して、さらに処理することもできます。

詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ

8.2.7 CAM プログラム

外部で作成された NC プログラムをコントローラ上で最適化して、処理することもできます。

CAD (**Computer-Aided Design**) を使用して、作成するワークの形状モデルを作成します。

次に、CAM システム (**Computer-Aided Manufacturing**) で、CAD モデルの作成方法を定義します。内部シミュレーションを使用して、そのようにして生じたコントローラに依存しない工具経路を確認できます。

次に、ポストプロセッサを使用して、CAM でコントローラおよび機械固有の NC プログラムを生成します。その際に、プログラミング可能な経路機能だけでなく、表面法線ベクトルを持つ直線 **LN** も生じます。

詳細情報: "複数軸の加工", 1455 ページ

8.2.8 編集方法

用途

NC プログラムの編集には、NC 機能の挿入と変更が含まれます。事前に CAM システムを使用して生成し、コントローラに転送した NC プログラムを編集することもできます。

関連項目

- 作業エリア「**プログラム**」の操作
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 265 ページ
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウ
  詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 269 ページ
- テキストモード
  詳細情報: "テキストモード", 272 ページ

機能説明

NC プログラムは操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションでのみ編集できます。

「**MDI**」アプリケーションでは、NC プログラム **$mdi.h** または **$mdi_inch.h** のみを編集します。

NC 機能の挿入

NC 機能を挿入するための次のオプションが表示されます。

- NC 機能をキーまたはボタンで直接挿入する
  経路機能などの頻繁に必要な NC 機能をキーで直接挿入できます。
  キーの代わりとして、スクリーンキーボードと「NC 入力」モードの作業エリア「**キーボード**」が用意されています。
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ
- 選択により NC 機能を挿入する
  「**NC機能を 挿入**」ウィンドウを使用して、すべての NC 機能を選択できます。
  詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 269 ページ
- テキストモードで NC 機能を挿入する
  テキストモードには自動補完があります。
  詳細情報: "テキストモード", 272 ページ

  テキストモードが有効な場合、「**Klartextプログラミング**」スイッチは左にあり、グレー表示になっています。

詳細情報: "NC 機能を挿入する", 249 ページ

NC 機能の編集

NC 機能を編集するための次のオプションが表示されます。

- 「**Klartextプログラミング**」モードで NC 機能を編集する
  デフォルトでは、新規作成された構文的に正しい NC プログラムが「**Klartextプログラミング**」モードで開きます。
- 「**フォーム**」列で NC 機能を編集する
  「**フォーム**」列には選択した構文要素や使用した構文要素だけでなく、現在の NC 機能に使用できるすべての構文要素が表示されます。
- テキストモードで NC 機能を編集する
  NC プログラム内の構文エラーが自動的に修正できない場合、テキストモードが有効になります。 「**Klartextプログラミング**」モードに切り替える前に、すべてのエラーを修正する必要があります。

詳細情報: "NC 機能を編集する", 250 ページ

NC 機能を挿入する

NC 機能をキーまたはボタンで直接挿入する

次のように頻繁に必要な NC 機能を挿入します：

- ▶ **L** を選択します
- > 新しい NC ブロックが作成され、ダイアログが開始されます。
- ▶ ダイアログの指示に従います

選択により NC 機能を挿入する

次のように新しい NC 機能を挿入します。

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を 挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望の NC 機能に移動します
- > 選択した NC 機能がマークされます。

挿入する

- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- > 新しい NC ブロックが作成され、ダイアログが開始されます。
- ▶ ダイアログの指示に従います

テキストモードで NC 機能を挿入する

次のように NC 機能を挿入します。

- ▶ 任意の入力文字を入力する
- > NC ブロックが挿入されます。
- > 「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチによって、可能な構文のオープナーを示す選択メニューを表示するかどうかが決まります。

  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ
- ▶ 構文のオープナーを選択します
- ▶ 必要に応じて、値を入力します
- > 「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチに応じて、可能な構文要素を示す選択メニューが表示されます。
- ▶ 必要に応じて、構文要素を選択します

NC 機能を編集する

「Klartextプログラミング」モードで NC 機能を編集する

次のように既存の NC 機能を「**Klartextプログラミング**」モードで編集します。

- ▶ 希望の NC 機能に移動します
- ▶ 希望の構文要素へ移動します
- > アクションバーに代わりの構文要素が表示されます。
- ▶ 構文要素を選択します
- ▶ 必要に応じて、値を定義します

END

- ▶ 入力を終了します (**END** キーなどで)

「フォーム」列で NC 機能を編集する

「**Klartextプログラミング**」モードが有効な場合、「**フォーム**」列も使用できます。

次のように既存の NC 機能を「**フォーム**」列で変更します。

- 希望の NC 機能に移動します

- 「**フォーム**」列を表示します
- 必要に応じて、代わりの構文要素を選択します (**L** の代わりに **LP** など)
- 必要に応じて、値を変更するか補完します
- 必要に応じて、オプションの構文要素を入力するか、リストから選択します (追加機能 **M8** など)

- 入力を終了します (「**承認**」ボタンなどで)

テキストモードで NC 機能を編集する

次のように問題のある NC 機能をテキストモードで編集します：

> エラーのある構文要素には、赤のジグザグ線で下線が引かれ、NC 機能の前に注意マークが表示されます (**FMAX** ではなく **FMX** の場合など)。

- 希望の NC 機能に移動します

- 必要に応じて、注意マークを選択します
> 該当するエラーの説明が表示されます。
- NC ブロックを終了します
> 必要に応じて、「**NCブロック自動修正**」ウィンドウが解決案とともに表示されます。

- 提案を「**はい**」で NC プログラムに適用するか、自動修正をキャンセルします

軸値を NC ブロックに適用する

次のように軸の値を NC ブロックに挿入します：

- NC ブロックを希望の軸までプログラミングします (例えば **L X+10 Y...**)

- 「**現在位置を取り込む**」を押します
> ステータス一覧の位置表示が開きます。
- 希望の軸の値を選択します
> 選択された軸の値が NC ブロックに適用されます。

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

作業エリア「**プログラム**」外で NC プログラムを編集する場合、コントローラが変更を認識するかどうかを制御することはできません。コントローラへの変更を元に戻すことはできません。これにより、データが完全に削除または変更され、その取り消しはできません。

- ▶ NC プログラムは、作業エリア「**プログラム**」でのみ編集します

- テキストモードでは、あらゆる場合に解決案を提供できるわけではありません。
- NC 機能を編集する場合、左向き矢印と右向き矢印を使用して各構文要素に移動します (サイクルの場合でも)。上向き矢印と下向き矢印を使用して、残りの NC プログラム内で同じ構文要素を検索します。

  詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 267 ページ
- NC ブロックを編集して、まだ保存していない場合、「**元に戻す**」および「**再現する**」機能が NC 機能の個々の構文要素の変更に作用します。

  詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ
- NC プログラムを工具が動くかのようにプログラミングしてください。これにより、ヘッド軸とテーブル軸のどちらが動作を行うかは関係なくなります。
- NC プログラムが操作モード「**プログラム実行**」で処理されている場合、この NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で編集することはできません。
- 「**Klartextプログラミング**」モードでは、コメントや箇条書き内に改行を挿入できます。

8.3 プログラミングの基本事項

8.3.1 NC プログラムの内容

用途

NC プログラムを使用して機械の動作を定義します。NC プログラムは、NC 機能の構文要素を含む NC ブロックで構成されています。コントローラは、各構文要素に対して必要な内容に関する情報を含むダイアログを提供することにより、ハイデンハインプレーンテキストでユーザーをサポートします。

関連項目

- 新しい NC プログラムの作成
  詳細情報: "新しい NC プログラムの作成", 159 ページ
- CAD ファイルを使用した NC プログラム
  詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 1507 ページ
- 輪郭加工のための NC プログラムの構造
  詳細情報: "NC プログラムの構造", 163 ページ

機能説明

操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**プログラム**」で NC プログラムを作成します。
詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
NC プログラムの最初と最後の NC ブロックには次の情報が含まれます：

- 構文 **BEGIN PGM** または **END PGM**
- NC プログラムの名前
- NC プログラムの測定単位 (mm または inch)

NC プログラムの作成時に NC ブロック **BEGIN PGM** および **END PGM** が自動的に挿入されます。これらの NC ブロックは削除できません。
BEGIN PGM の後に作成される NC ブロックには次の情報が含まれます：

- ブランク定義
- 工具呼出し
- 安全位置への接近
- 送り速度と回転数
- 移動動作、サイクル、その他の NC 機能

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	: プログラム開始
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	: 2 つの NC ブロックを含むブランク定義用の NC 機能
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	: 工具呼出し用の NC 機能
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 直線移動動作用の NC 機能
*** - ...**	
11 M30	: プログラムラン終了用の NC 機能
12 END PGM EXAMPLE MM	: プログラム終了

構文構成要素	意味
NC ブロック	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** NC ブロックは、ブロック番号と NC 機能の構文で構成されます。NC ブロックは、サイクルの場合などに複数の行を含むことができます。 NC ブロックには昇順で番号が付けられます。
NC 機能	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** NC 機能を使用してコントローラの動作を定義します。ブロック番号は NC 機能の構成要素ではありません。
構文のオープナー	**TOOL CALL** 構文のオープナーは各 NC 機能を一意に示します。「**NC機能を挿入**」ウィンドウで構文のオープナーが使用されます。 **詳細情報:** "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 270 ページ
構文要素	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** 構文要素は NC 機能のすべての構成要素です (テクノロジー値 **S3200** や座標データなど)。NC 機能にはオプションの構文要素も含まれます。 作業エリア「**プログラム**」では特定の構文要素がカラーで表示されます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ
値	**3200** (回転数 **S** の場合) すべての構文要素に値が含まれている必要はありません (工具軸 **Z** など)。

テキストエディタまたはコントローラの外部で NC プログラムを作成する場合は、構文要素の書き方と順序に注意してください。

注意事項

- NC 機能に複数の NC ブロックを含めることもできます (**BLK FORM** など)。
- 機械パラメータ **linebreak** (No. 105404) で、複数行の NC 機能を表示する方法を定義します。
- 追加機能 **M** とコメントは、NC 機能の構文要素にも、個別の NC 機能にもすることができます。
- NC プログラムを工具が動くかのようにプログラミングしてください。これにより、ヘッド軸とテーブル軸のどちらが動作を行うかは関係なくなります。
- 拡張子 ***.h** を使用して、プレーンテキストプログラムを定義します。
  詳細情報: "プログラミングの基本事項", 253 ページ

8.3.2 操作モード「エディタ」

用途

操作モード「**エディタ**」では次のことが可能です。

- NC プログラムの作成、編集、シミュレーション
- 輪郭の作成と編集
- パレット表の作成と編集

機能説明

「**追加**」でファイルを新規作成するか、開くことができます。最大 10 個のタブが表示されます。

操作モード「**エディタ**」では、NC プログラムが開いている場合に以下の作業エリアがあります：

- **文書**
  詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ
- **ヘルプ**
  詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ
- **輪郭**
  詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
- **プログラム**
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- **シミュレーション**
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- **シミュレーションステータス**
  詳細情報: "作業エリア シミュレーションステータス", 218 ページ
- **キーボード**
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

パレット表を開くと、パレットの作業エリア「**ジョブリスト**」と「**フォーム**」が表示されます。これらの作業エリアは変更できません。

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ

詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 2213 ページ

ソフトウェアオプション「Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)」が有効な場合、パレット表を処理するために、機能範囲全体を使用します。

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ

NC プログラムまたはパレット表が操作モード「**プログラム実行**」で選択されている場合、NC プログラムのタブにステータス **M** が表示されます。この NC プログラムで作業エリア「**シミュレーション**」が開いている場合、NC プログラムのタブに「**操作時の制御**」アイコンが表示されます。

アイコンとボタン

操作モード「**エディタ**」には以下のアイコンとボタンがあります。

アイコンまたはボタン	意味
	このアイコンによって、NC プログラムが開かれていることが示されます。
	このアイコンによって、輪郭が開かれていることが示されます。 **詳細情報:** "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
	このアイコンによって、パレット表が開かれていることが示されます。 **詳細情報:** "パレット加工とジョブリスト", 2203 ページ
	実行カーソル 実行カーソルは、どの NC ブロックが現在処理されているのか、または処理用にマークされているのかを示します。 開いている NC プログラムをシミュレーションすると、実行カーソルが表示されます。
Klartextプログラミング または **ISOエディタ**	このスイッチが有効な場合、ダイアログで編集します。このスイッチが無効な場合は、テキストモードで編集します。 **詳細情報:** "編集方法", 248 ページ
自動描画	このスイッチが有効な場合、プログラミング中の輪郭が作業エリア「**輪郭のグラフィック**」に描画されます。 **詳細情報:** "自動描画", 1658 ページ
NC機能を 挿入	「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "編集方法", 248 ページ
GOTO ブロック番号 あるいは **GOTO レコード**	ユーザーが定義したブロック番号または行番号が選択されます。 **GOTO ブロック番号**、作業エリア「**プログラム**」の場合のみ **GOTO レコード**、作業エリア「**テキストエディタ**」の場合のみ **詳細情報:** "GOTO 機能", 1730 ページ
Q情報	現在値と変数の説明を確認および編集できる「**Qパラメータリスト**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ
/ スキップブロックのオフ/オン	NC ブロックを / で非表示にします。 / で非表示にした NC ブロックは、「**スキップブロック**」スイッチが有効な場合はプログラムラン中に処理されません。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ
; コメントのオフ/オン	現在の NC ブロックの前で ; を追加または削除します。NC ブロックが ; で始まる場合、それはコメントです。 **詳細情報:** "コメントの挿入", 1732 ページ
編集	コンテキストメニューが開きます。 **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ
ブロックスキャン プログラム実行	操作モード「**プログラム実行**」でファイルが開き、「**ブロックスキャン**」ウィンドウが現在選択している NC ブロックで開きます。これにより、選択した NC ブロックから直接 NC プログラムを処理できます。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

アイコンまたはボタン	意味
で選択 プログラム実行	操作モード「**プログラム実行**」でファイルが開き、最初の NC ブロックが選択されます。 **詳細情報:** "プログラムラン", 2223 ページ
シミュレーションを開始	作業エリア「**シミュレーション**」が開き、グラフィックテストが開始されます。 **詳細情報:** "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

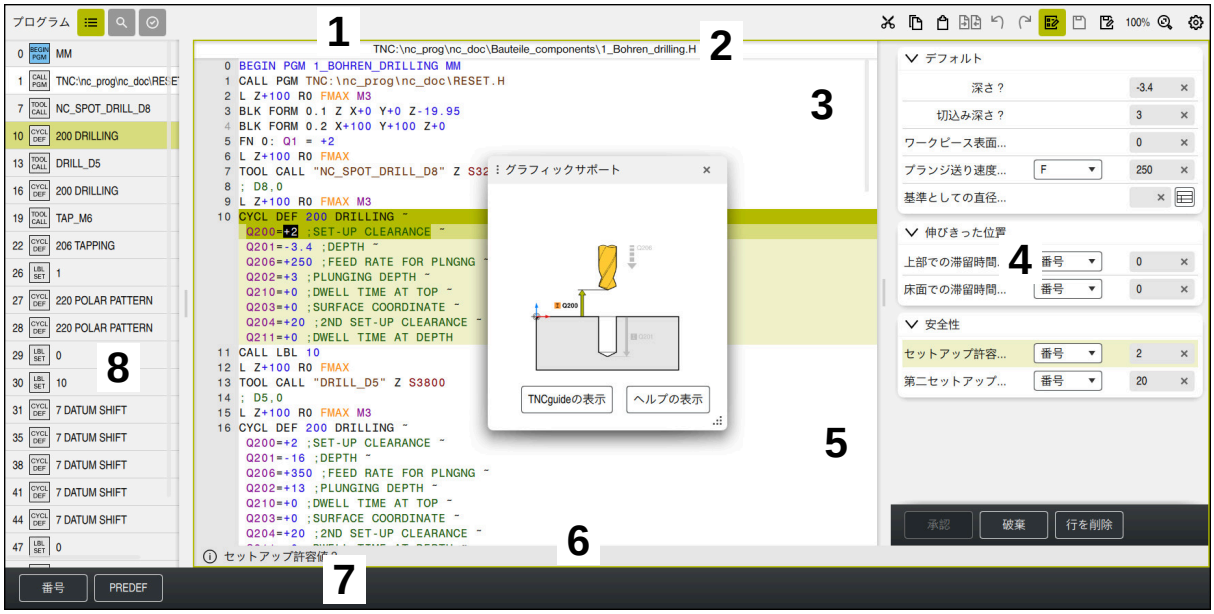
8.3.3 作業エリア プログラム

用途

作業エリア「**プログラム**」には NC プログラムが表示されます。
操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションで NC プログラムを編集できますが、操作モード「**プログラム実行**」では編集できません。

機能説明

作業エリア「プログラム」の範囲



アクティブな構造、ヘルプ画像、フォームが表示された作業エリア「**プログラム**」

1 タイトルバー
詳細情報: "タイトルバーのアイコン", 259 ページ

2 ファイル情報バー
ファイル情報バーには NC プログラムのファイルパスが表示されます。操作モード「**プログラム実行**」および「**エディタ**」では、ファイル情報バーに Breadcrumb ナビゲーションが含まれます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」のナビゲーションパス", 2233 ページ

3 NC プログラムの内容
詳細情報: "NC プログラムの表示", 259 ページ

4 「**フォーム**」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

5 編集される構文要素のヘルプ画像
詳細情報: "ヘルプ画像", 260 ページ

6 ダイアログバー
ダイアログバーには現在編集中の構文要素の追加情報または指示が表示されます。

7 アクションバー
アクションバーには現在編集中の構文要素の選択オプションが表示されます。

8 「**構造**」、「**検索**」または「**工具確認**」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 1739 ページ
詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ

タイトルバーのアイコン
作業エリア「**プログラム**」のタイトルバーに以下のアイコンがあります。
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

アイコンまたはショートカットキー	機能
	「**構造**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
CTRL + F	「**検索**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 1739 ページ
	「**工具確認**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "工具使用テスト", 380 ページ
	比較機能を有効にする/終了する **詳細情報:** "プログラム比較", 1743 ページ
	「**フォーム**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ
100%	NC プログラムのフォントサイズ パーセント値を選択すると、フォントサイズを拡大/縮小するためのアイコンが表示されます。
	NC プログラムのフォントサイズを 100 % に設定する
	「**プログラムの設定**」ウィンドウを開く **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

NC プログラムの表示
デフォルトでは構文は黒で表示されます。以下の構文要素は、NC プログラム内ではさまざまな色で表示されます：

色	構文要素
茶	工具名やファイル名などのテキストの入力
青	■ 数値 ■ 構造点と構造テキスト
濃緑	コメント
紫	■ 変数 ■ 追加機能 **M**
濃赤	■ 回転数の定義 ■ 送り速度の定義
オレンジ	早送り **FMAX**
グレー	■ 処理されない追加機能 **M1** ■ 処理されない NC ブロックは **/** で非表示になっている

ヘルプ画像

NC ブロックを編集するときに、一部の NC 機能で現在の構文要素のヘルプ画像がポップアップウィンドウに表示されます。ポップアップウィンドウのサイズと位置を変更すると、各タブの設定が個別に保存されます。

ヘルプ画像がポップアップウィンドウとして表示されるかどうかは、「**ヘルプグラフィックを自動的に表示する**」設定または機械パラメータ **stdTNChelp**(No. 105405) によって変わります。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

ポップアップウィンドウには、次のボタンが表示されます。

ボタン	意味
TNCguideの表示	作業エリア「**ヘルプ**」の該当する箇所に **TNCguide** が表示されます。 **詳細情報:** "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ
ヘルプの表示	作業エリア「**ヘルプ**」にヘルプ画像が表示されます。作業エリア「**ヘルプ**」が開いていると、この作業エリアに常にヘルプ画像が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

作業エリア「プログラム」の設定

「**プログラムの設定**」ウィンドウで、作業エリア「**プログラム**」に表示される内容とコントローラの動作を変更することができます。選択した設定はモーダルに作用します。

「**プログラムの設定**」ウィンドウで使用できる設定は、操作モードやアプリケーションによって異なります。「**プログラムの設定**」ウィンドウには以下のエリアがあります：

範囲	操作モード「エディタ」	操作モード「プログラム実行」	「MDI」アプリケーション
構造	✓	✓	✓
編集	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
表	-	✓	-
FN 16	-	✓	✓

「構造」エリア

「**プログラムの設定**」ウィンドウの「**構造**」エリア

「**構造**」エリアでスイッチを使用して、「**構造**」列に表示する構造要素を選択します。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
以下の構造要素を選択できます：

- **TOOL CALL**
- *** 構造ブロック**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **ISOサイクル**
- **MONITORING SECTION START** (#168 / #5-01-1)
- **MONITORING SECTION STOP** (#168 / #5-01-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

「編集」エリア
「**編集**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
自動保存	**NC プログラムでの変更を自動または手動で保存する** このスイッチを有効にすると、以下の操作の際に NC プログラムが自動保存されます： ■ タブの切替え ■ シミュレーションを開始します ■ NC プログラムの終了 ■ 操作モードの切替え このスイッチが無効な場合は、手動で保存します。上記の操作の際に、変更を保存するかどうかが質問されます。
テキストモードのオートコンプリート	このスイッチを有効にすると、コントローラには、次のアクションに使用できる構文オープナーまたは構文要素を含む選択メニューが自動的に表示されます。 ■ 新規 NC ブロックの作成 ■ 文字の入力 ■ 「**SPACE**」キーを押します このスイッチが無効な場合は、キーの組み合わせ **CTRL + SPACE** で選択メニューを開くことができます。 **詳細情報:** "テキストモード", 272 ページ
テキストモードで構文エラーを許可する	このスイッチを有効にすると、テキストモードで構文エラーのある NC ブロックを終了することもできます。 このスイッチが無効な場合は、NC ブロック内のすべての構文エラーを修正する必要があります。そうしないと、NC ブロックを保存することができません。 **詳細情報:** "NC 機能を編集する", 250 ページ

設定	意味
絶対パスの生成	**相対または絶対パス指定を作成する** このスイッチを有効にすると、呼び出されたファイルで絶対パス (**TNC:\nc_prog\$mdi.h** など) が使用されます。 このスイッチが無効な場合は、相対パス (**demo\reset.H** など) が作成されます。ファイルが呼び出す NC プログラムよりもフォルダ構造の上位レベルにある場合、絶対パスが作成されます。 **詳細情報:** "パス", 1315 ページ
常にフォーマット済みを保存	**NC プログラムを保存時に書式設定する** 30 000 行未満の NC プログラムは、保存時に常に書式設定されます (例えば大文字を使用したすべての構文のオープナー)。 このスイッチを有効にすると、30 000 行以上の NC プログラムも保存時に毎回書式設定されます。これにより、保存プロセスが長くなることがあります。 このスイッチが無効な場合は、30 000 行以上の NC プログラムは書式設定されません。
保存時にファイルをバックアップ	このスイッチを有効にすると、NC プログラムを保存するとすぐに、拡張子 ***.h.bak** が付いたバックアップコピーが保存されます。 拡張子 ***.bak** を削除すると、バックアップコピーを再作成できます。コントローラは元のファイルを上書きします。 ⓘ フィルター「**すべてのファイル (*.*)**」を選択すると、作業エリア「**ファイルを開く**」にファイルが表示されます。 機械パラメータ **createBackup** (No. 105401) で同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
行削除後のカーソルの動き	スイッチを有効にして、NC プログラム行を削除すると、カーソルは前の NC ブロックにきます。 機械パラメータ **deleteBack** (No. 105402) で同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
ヘルプグラフィックを自動的に表示する	このスイッチを有効にすると、ポップアップウィンドウにヘルプ画像が表示されます。 オプションの機械パラメータ **stdTNChelp** (No. 105405) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。 作業エリア「**ヘルプ**」が開いていると、設定とは無関係に、この作業エリアに常にヘルプ画像が表示されます。 **詳細情報:** "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ
NCブロック削除時の確認要求	このスイッチを有効にすると、NC ブロックを削除するときにポップアップウィンドウにセキュリティクエリが表示されます。 オプションの機械パラメータ **warningAtDEL** (No. 105407) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。

設定	意味
NCシーケンスのコメントブロック	このスイッチを有効にすると、次の NC モジュールの前後にコメントを挿入できます。 コメントには以下の情報が含まれます。 ■ NC モジュールの開始 ■ 現在の日付 ■ 現在の時刻 ■ NC モジュールの名前 ■ NC モジュールの終了 **詳細情報:** "再使用のための NC モジュール", 477 ページ
利用できないNC機能を非表示にします	このスイッチを有効にすると、「**NC機能を挿入**」ウィンドウに現在使用可能な NC 機能のみが表示されます。 このスイッチが無効になっている場合、使用できない NC 機能がグレー表示になります (リリースされていないソフトウェアオプションなど)。
Put all path information in quotation marks	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能でパス指定の前後に自動的に引用符が挿入されます。 ■ **CALL PGM** ■ サイクル **12 PGM CALL** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** オプションの機械パラメータ **quotePaths** (No. 105414) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
編集用にスクリーンキーボードを表示	タッチスクリーンを使用している場合、状況に応じたオンスクリーンキーボードが表示されます。選択メニューを使用して、作業エリアでオンスクリーンキーボードの位置を選択したり、オンスクリーンキーボードを非表示にしたりできます。

「Klartext」エリア

「**Klartext**」エリアで、入力中に NC ブロックの特定の構文要素を表示するかどうかを選択します。

スイッチとして次の設定があります：

設定	意味
コメントをスキップ	このスイッチを有効にすると、プログラミング時にすべての NC 機能のコメント機能がスキップされます。 **詳細情報:** "コメントの挿入", 1732 ページ
ツールインデックスをスキップ	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能でツールインデックスがスキップされます： ■ 工具呼出し **TOOL CALL** **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ■ 工具事前選択 **TOOL DEF** **詳細情報:** "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ

設定	意味
線形重ね合わせ補間軸値のスキップ	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能で構文要素 **LIN_** がスキップされます： ■ 円経路 **C** **詳細情報:** "円経路 C ", 400 ページ ■ 円経路 **CR** **詳細情報:** "円経路 CR", 402 ページ ■ 円経路 **CT** **詳細情報:** "円経路 CT", 405 ページ **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 407 ページ

「**Klartext**」エリアの設定とは無関係に、フォームで構文要素をプログラミングできます。

表

「**表**」エリアでは、表示されている使用範囲に対して、プログラムランで作用する一意の表をそれぞれ 1 つ選択できます。

選択ウィンドウを使用して以下の表を選択できます：

- **データム**
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- **工具補正**
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
- **ワーク補正**
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ

FN 16

「**FN 16**」エリアでは、「**ポップアップウィンドウの表示**」スイッチで、**FN 16** と組み合わせてウィンドウを 1 つ表示するかどうかを選択できます。

詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 1590 ページ

作業エリア「プログラム」の操作

作業エリア「**プログラム**」では以下の操作方法が提供されます。

- タッチ操作
- キーおよびボタンによる操作
- マウスによる操作

タッチ操作

ジェスチャーで以下の機能を実行します：

マーク	ジェスチャー	意味
	タップ	■ NC ブロックを選択する ■ 編集中に構文要素を選択する
	ダブルタップ	NC ブロックを編集、または文字をマークする **詳細情報:** "NC ブロック内の文字をマークする", 267 ページ
	ホールド	コンテキストメニューを開く マウスでナビゲートするときは、右マウスボタンでクリックします。 **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ
	スワイプ	NC プログラム内をスクロールする
	ドラッグ	NC ブロックがマークされるエリアを変更します。 **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」のコンテキストメニュー", 1748 ページ
	ピンチアウト	構文のフォントサイズを大きくする
	ピンチイン	構文のフォントサイズを小さくする

キーとボタン
キーとボタンで以下の機能を実行します：

キーとボタン	意味
▲ ▼	■ NC ブロック間を移動する ■ 選択メニュー内を移動する ■ 編集中に NC プログラム内で同じ構文要素を検索する **詳細情報:** "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 267 ページ
▶ ◀	■ NC ブロックを編集する ■ 編集中に前または次の構文要素に移動する ■ 右向き矢印：テキストモードで自動補完から構文要素を適用する
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	構文要素の値内で 1 つの位置を右または左に移動する
GOTO □	■ ブロック番号で NC ブロックを直接選択する **詳細情報:** "GOTO 機能", 1730 ページ ■ 編集中に選択メニューを開く
	位置を適用するために、コントロールバーの位置表示を開く 位置表示の行を選択すると、開いているダイアログにこの行の現在の値が適用されます。
CE	構文要素の値を削除する
NO ENT	プログラミング中にオプションの構文要素を無視するか、削除する
DEL □	NC ブロックを削除するか、ダイアログを中断する
END □	■ 入力を確定して、NC ブロックを終了する ■ 「**追加**」タブを開く
SHIFT + RETURN	テキストモードで改行を挿入する **フォーム** 列のコメントに改行を挿入する
ESC	変更せずに編集をキャンセルする
Klartextプログラミング	「**Klartextプログラミング**」モードまたはテキストモードを選択する **詳細情報:** "NC 機能を編集する", 250 ページ
NC機能を 挿入	「**NC機能を挿入**」ウィンドウを開きます **詳細情報:** "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 270 ページ
編集	コンテキストメニューを開く **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ

同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する

NC ブロックを編集するときに、残りの NC プログラム内で同じ構文要素を検索できます。

以下のように NC プログラム内で構文要素を検索します：

- NC ブロックを選択する

- NC ブロックを編集する
- 希望の構文要素へ移動する

- 下向きまたは上向きの矢印を選択する

> 該当する構文要素を含む次の NC ブロックが選択されます。
> カーソルは、前の NC ブロックと同じ構文要素にあります。
> 上向き矢印で逆方向に検索されます。

- さらに **SHIFT** キーを長押しすると、前または次の同じ構文要素までのすべての NC ブロックがマークされます。
- NC プログラムで同じ構文のオープナーを検索することもできます。ダブルタップまたはダブルクリックして、構文のオープナーを選択します。

NC ブロック内の文字をマークする

NC ブロック内で複数の文字をマークできます。

次のように NC ブロック内の複数の文字をマークします：

- NC ブロックをダブルタップまたはダブルクリックします

> 選択した値がマークされます。

- マークされたエリアをドラッグジェスチャーで変更します

テキストモードでは、任意のエリアの文字をマークできます。「**Klartext プログラミング**」モードでは、値の文字だけをマークできます。

詳細情報: "NC プログラムの内容", 253 ページ

注意事項

- 非常に長い NC プログラム内で同じ構文要素を検索する場合、ウィンドウが表示されます。検索はいつでも中断できます。
- NC ブロックに構文エラーが含まれている場合、ブロック番号の前にアイコンが表示されます。アイコンを選択すると、該当するエラーの説明が表示されます。
- NC プログラムを開くと、コントローラによって NC プログラムの完全性と構文上の正確性が確認されます。
- 中身のない NC プログラムを開いた場合、NC ブロック **BEGIN PGM** および **END PGM** を編集して、NC プログラムの測定単位を変更することができます。
- NC プログラムは、NC ブロック **END PGM** がない場合は不完全です。

  不完全な NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で開くと、NC ブロックが自動的に挿入されます。
- NC プログラムが操作モード「**プログラム実行**」で処理されている場合、この NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で編集することはできません。
- 実行カーソルは常に前景に表示されます。実行カーソルは他のアイコンに重なったり、隠れたりする場合があります。
- タッチ操作で文字をマーキングすると、カーソルの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。
- 作業エリア「**プログラム**」内では、数値の入力フィールドで計算することはできません。

作業エリア「プログラム」の「フォーム」列

用途

作業エリア「**プログラム**」の「**フォーム**」列には、現在選択されている NC 機能に使用できるすべての構文要素が表示されます。「フォーム」ですべての構文要素および必要に応じて、構文のオープナーを編集できます。

関連項目

- パレット表の作業エリア「**フォーム**」
  詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 2213 ページ
- 「**フォーム**」列で NC 機能を編集する
  詳細情報: "NC 機能を編集する", 250 ページ

条件

- 「**Klartextプログラミング**」モードが有効

機能説明

「**フォーム**」列の操作用に次のアイコンとボタンが用意されています。

アイコンまたはボタン	意味
	「**フォーム**」列を表示 / 非表示にする
承認	入力を確定して、NC ブロックを終了する
破棄	入力を破棄して、NC ブロックを終了する
行を削除	NC ブロックを削除する

フォーム内の構文要素が座標や安全などの機能ごとにグループ化されます。

必要な構文要素が赤枠でマークされます。必要な構文要素をすべて定義したら、入力を確定して、NC ブロックを終了できます。最新の編集済み構文要素がカラーで表示されます。

入力が無効な場合、構文要素の前に注意マークが表示されます。注意マークを選択すると、エラーに関する情報が表示されます。

注意事項

- 次の場合、フォームの内容が表示されません：
  - NC プログラムが処理される
  - NC ブロックがマークされる
  - NC ブロックに構文エラーがある
  - NC ブロック **BEGIN PGM** または **END PGM** が選択されている
- 1 つの NC ブロックに複数の追加機能を定義する場合、フォーム内で追加機能の順序を矢印で変更できます。
- ラベルを番号で定義する場合、入力エリアの隣にアイコンが表示されます。このアイコンにより、ラベルに次の空き番号が使用されます。

8.3.4 ウィンドウNC機能を挿入

用途

「**NC機能を挿入**」ウィンドウには、NC 機能 または NC モジュールを NC プログラム に挿入するオプションがあります。

関連項目

- NC モジュールの作成
  詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 477 ページ
- NC 機能の挿入および編集
  詳細情報: "編集方法", 248 ページ

機能説明

「**NC機能を挿入**」ウィンドウは、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ提供されます。

> 「**MDI**」アプリケーションでは、NC プログラム **$mdi.h** または **$mdi_inch.h** にのみ NC 機能 を挿入します。

「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア

「**NC機能を 挿入**」ウィンドウ

1 ナビゲーションパス

ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。

詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ

2 検索

「**NC機能を探す**」では、NC 機能の構文のオープナーまたは NC モジュールの名前を検索できます。

「**検索結果**」の下に結果が表示されます。

> 「**NC機能を挿入**」ウィンドウを開いた後、文字を入力して、すぐに検索を開始できます。

3 以下の情報と機能が表示されます。

- お気に入りを追加または削除する
- プレビュー

  NC モジュールには内容のプレビュー、サイクルにはプレビュー画像が表示されます。

4 内容列

NC 機能または NC 機能を含むフォルダが表示されます。最大 2 つの列が表示されます。

5 ナビゲーション列
ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：

- **検索結果**
  以下の検索結果が表示されます。
  - 検索した内容が名前に含まれる NC 機能または追加機能 (例：「19」で検索した場合、サイクル **4019**)
  - 同等または代替の NC 機能 (例：「パターン」で検索した場合、「**PATTERN DEF**」)
  - 古い機能や一部が提供されなくなった機能の代替機能 (例：サイクル「**19**」の代わりの **PLANE** 機能) **WORKING PLANE**
- **お気に入り**
  お気に入りとしてマークしたすべての NC 機能と NC モジュールが表示されます。
  詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ
- **最後の機能**
  最近使用した 10 個の NC 機能とNC モジュールが表示されます。
- **NCシーケンス**
  NC モジュールを使用して、保存した NC 機能のシーケンスを挿入できます。
  詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 477 ページ
- **すべての機能**
  フォルダ構造内で使用可能なすべての NC 機能が表示されます。
  キーまたはボタンを使用して選択肢を絞り込むことができます。例えば、**CYCL DEF** キーを押すと、サイクルグループが表示されます。
  詳細情報: "NC ダイアログのエリア", 141 ページ

「**検索結果**」、「**お気に入り**」および「**最後の機能**」エリアに NC 機能のパスが表示されます。

「NC機能を挿入」ウィンドウのファイル機能

「**NC機能を挿入**」ウィンドウで NC-機能 を右にドラッグすると、次のファイル機能を使用できます。

- お気に入りを追加または削除する
- NC 機能に移動する
  「**すべての機能**」エリア以外

NC モジュールの場合、さらに次のファイル機能を使用できます。

- 編集
- 名前の変更
- 削除
- 書込み保護を有効または無効にする
- 操作モード「**ファイル**」でパスを開く

詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 477 ページ

注意事項

- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウでは、いくつかの NC 機能で、NC 機能の開始と終了を同時に NC プログラムに挿入できます (**IF**と**END IF** など)。
  NC プログラムで複数の NC ブロックをマークし、組み合わせた NC 機能を挿入すると、マークされたエリアの前後に適切な NC 機能が挿入されます。
- 処理の指示には、テキストが強調表示された箇所があります (**200 DRILLING** など)。テキストのこのような箇所により、「**NC機能を挿入**」ウィンドウで的を絞って検索できます。
- ソフトウェアオプションが有効になっていない場合、「**NC機能を挿入**」ウィンドウ内の使用できない内容がグレーアウトされます。

8.3.5 テキストモード

用途

テキストモードは、作業エリア「**プログラム**」内でプログラミングする方法の 1 つです。テキストモードでは、「**NC機能を挿入**」ウィンドウの代わりにキーボードで NC プログラムを作成または編集します。

関連項目

- 作業エリア「**テキストエディタ**」でテキストファイルを編集する
  詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
- 作業エリア「**プログラム**」の基本事項と操作
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ

機能説明

ツールバーの「**Klartextプログラミング**」スイッチが無効な場合、NC プログラムをテキストモードでプログラミングします。テキストモードは通常のテキストエディタと同様に動作します。例えば、矢印キーではカーソルが構文要素から次の構文要素へ移動するのではなく、次の文字までのみ移動します。

テキストモードは、作業エリア「**プログラム**」のすべてのナビゲーションオプションに対応しています。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 265 ページ

NC プログラム内の構文エラーが自動的に修正できない場合、テキストモードが有効になります。

詳細情報: "NC 機能を編集する", 250 ページ

「**プログラムの設定**」ウィンドウで、次のテキストモード設定ができます：

- **テキストモードのオートコンプリート**
- **テキストモードで構文エラーを許可する**

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

テキストモードでの自動補完

テキストモードでは、プログラミング中に選択メニューがすべての構文要素とともに表示され、そのときのカーソル位置に挿入できます。

「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチが有効な場合、次のアクションで選択メニューが表示されます：

- 新規 NC ブロックの作成
- 文字の入力

  入力された文字に合わせて提案が調整されます。
- 「**SPACE**」キーを押します

このスイッチが無効な場合は、キーの組み合わせ **CTRL + SPACE** で選択メニューを開くことができます。

次のオプションを使用して、必要な構文要素を適用できます：

- タップ
- クリック
- 右向き矢印

  矢印キーを使用して選択メニューの要素を選択した場合、または選択可能な要素が 1 つだけの場合。

詳細情報: "NC 機能を挿入する", 249 ページ

注意事項

- デフォルトでは、自動補完中に値のない構文要素が表示されます。追加機能が可能な場合、残りの可能な構文要素の後に番号とともにすべての追加機能が表示されます。
- サイクルをプログラミングする際、「**下位互換性のあるサイクルパラメータのみ**」と「**オプションのサイクルパラメータを使用**」が自動補完の選択肢として表示されます。

  「**下位互換性のあるサイクルパラメータのみ**」を選択すると、後からさらにオプションのサイクルパラメータを挿入できます。そのためには、最後の行に改行を挿入します。
- 自動補完中に右向き矢印を押しても要素が明確に選択されていない場合は、選択メニューが閉じます。
- テキストモードでは、任意の箇所に改行を挿入できます。次に、「**Klartextプログラミング**」モードで NC 機能を編集すると、含まれている改行が保存後に削除されます。コメントおよび構造点内では、改行は編集後も保持されます。

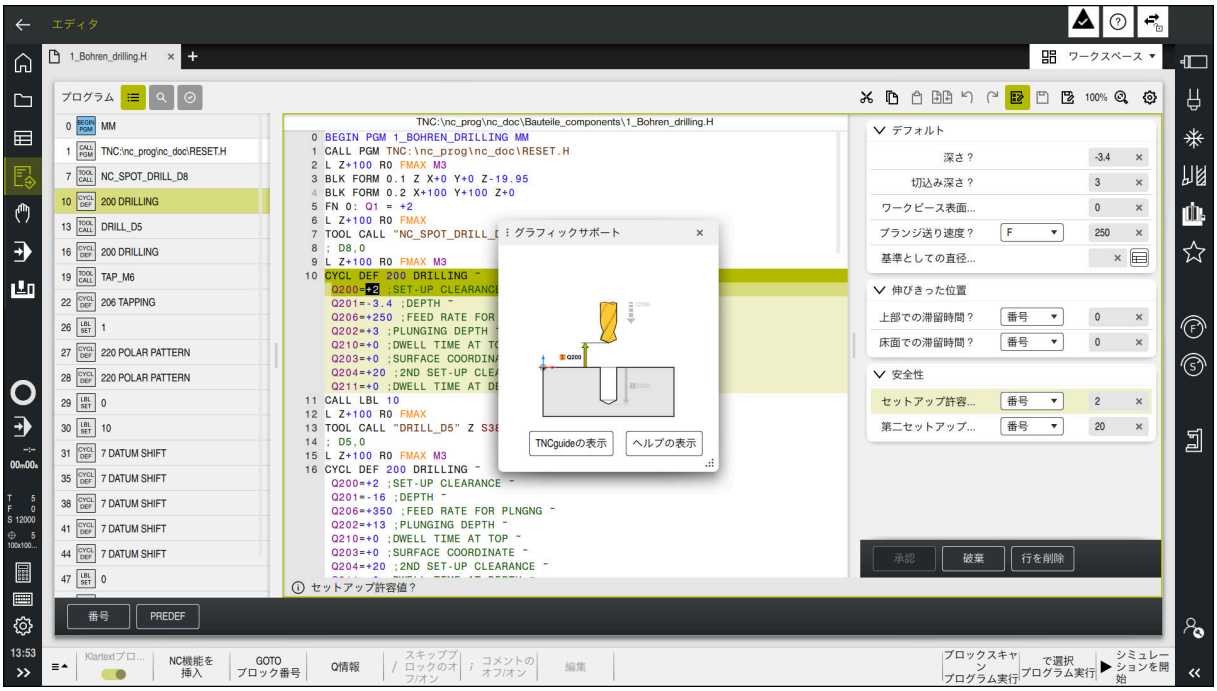
8.4 サイクルを用いて作業する

8.4.1 サイクルに関する一般事項

一般事項

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。

制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。



サイクルはサブプログラムとしてコントローラに保存されています。サイクルによってさまざまな加工を実行することができます。それによって、プログラムの作成が劇的に容易になります。また、複数の加工ステップで構成され、頻繁に繰り返される加工のためにサイクルが必要です。ほとんどのサイクルが転送パラメータとして Q パラメータを使用します。コントローラは次のようなサイクルのテクノロジーを提供します。

- ドリル加工
- ねじ切り加工
- ポケット、スタッド、輪郭などのフライス加工
- 座標変換用サイクル
- 特殊サイクル
- 旋削加工
- 研削加工

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルは広範な加工を行います。 衝突の危険！

- ▶ シミュレーション処理の前にを行います

注意事項

衝突の危険に注意

ハイデンハインのサイクルでは、入力値として変数をプログラミングできます。 変数使用時にサイクルの推奨入力範囲を超える値を使用すると、衝突の危険があります。

- ▶ ハイデンハインの推奨入力範囲のみを使用します
- ▶ ハイデンハインのマニュアルを確認します
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

インチプログラムでは、サイクルの送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。

オプションのパラメータ

ハイデンハインでは広範なサイクルパッケージの開発を継続的に行っており、新しいソフトウェアには新しいサイクル用 Q パラメータが含まれることがあります。これらの新しい Q パラメータはオプションのパラメータであり、それ以前のソフトウェアバージョンでは使用できないことがあります。これらのパラメータはサイクル中では常にサイクル定義の最後にあります。このソフトウェアに追加されたオプションの Q パラメータについては、"新機能および変更された機能" の概要をご覧ください。オプションの Q パラメータを定義するか **NO ENT** キーで削除するかはユーザー自身が決めることができます。また、プリセットされているデフォルト値をそのまま適用することもできます。オプションの Q パラメータを間違って削除してしまった場合、または既存の NC プログラムのサイクルを拡張したい場合は、オプションの Q パラメータを後からサイクルに挿入できます。その手順について以下に説明します。

次の手順に従ってください：

- サイクル定義を呼び出します
- 新しい Q パラメータが表示されるまで、右矢印キーを選択します
- 入力済みのデフォルト値を適用します

  あるいは
- 値を入力します
- 新しい Q パラメータを適用したい場合は、さらに右矢印キーまたは **END** キーを選択してメニューを終了します
- 新しい Q パラメータを適用したくない場合は、**NO ENT** キーを押します

互換性

旧バージョンのハイデンハインコントローラ (TNC 150 B 以降) で作成した NC プログラムは、Bahnsteuerung の新しいソフトウェアバージョンでも大部分を実行できます。新しいオプションパラメータが既存のサイクルに追加された場合でも、通常は NC プログラムをそのまま引き続き実行できます。それには保存されているデフォルト値を使用します。逆に、新しいソフトウェアバージョンでプログラミングされた NC プログラムを旧コントローラで実行する場合は、オプションの Q パラメータを **NO ENT** キーでサイクル定義から削除できます。そのため、下位互換性のある NC プログラムとして使用できます。NC ブロックに無効なエレメントが含まれている場合は、これらはコントローラでファイルを開くときに ERROR ブロックとして表示されます。

サイクルの定義

サイクルの定義方法は数多くあります。

NC 機能で追加：

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- > ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

「CYCL DEF 」キーを使用して、加工サイクルを挿入する：

CYCL DEF

- ▶ **CYCL DEF** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- > ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

「TOUCH PROBE 」キーを使用して、タッチプローブサイクルを挿入する：

TOUCH PROBE

- ▶ **TOUCH PROBE** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- > ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

サイクル内でのナビゲーション

キー	機能
▸	サイクル内でのナビゲーション： 次のパラメータへジャンプ
◂	サイクル内でのナビゲーション： 前のパラメータへジャンプ
▾	次のサイクルの同じパラメータへジャンプ
▴	前のサイクルの同じパラメータへジャンプ

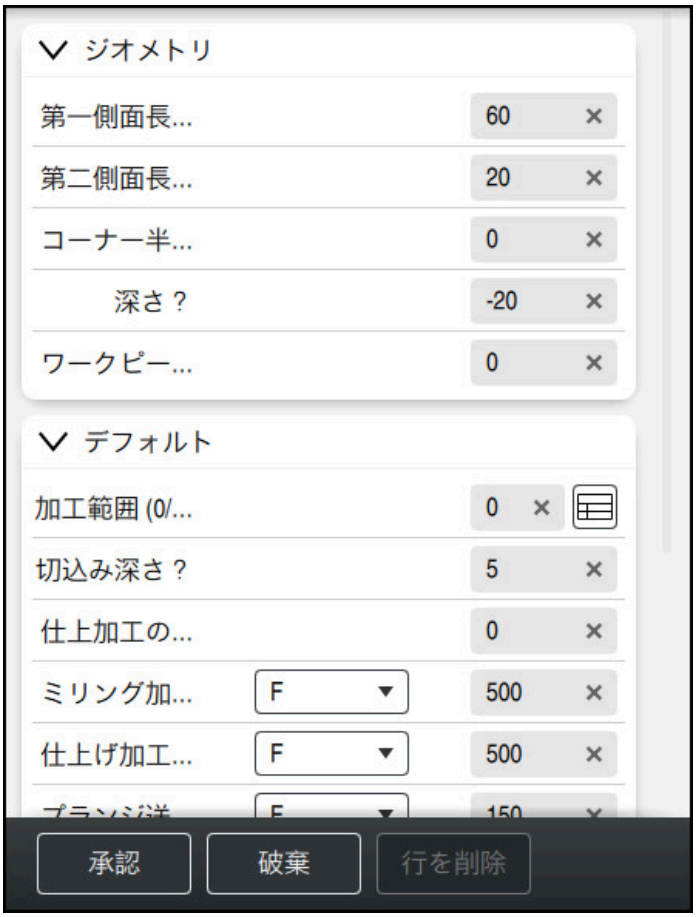
一部のサイクルパラメータで、アクションバーまたはフォームを使用して選択できます。

特定のサイクルパラメータに特定の動作を表す入力機能が保存されている場合、**GOTO** キーで、またはフォームビュー内に選択リストを開くことができます。例えばサイクル **200 DRILLING**、パラメータ **Q395 DEPTH REFERENCE** には次の選択肢があります。

- 0 | 工具の先端
- 1 | 刃の角

サイクル入力フォーム

さまざまな機能とサイクルで**フォーム**を使用できます。この**フォーム**により、さまざまな構文要素やサイクルパラメータを、フォームをベースに入力することができます。



フォーム内でサイクルパラメータが形状、標準、拡張、安全などの機能ごとに、グループ化されます。多くのサイクルパラメータで、ボタンなどを使用して選択できます。最新の編集済みサイクルパラメータがカラーで表示されます。

必要なサイクルパラメータをすべて定義し終えたら、入力を確定し、サイクルを終了します。

フォームは、次の手順で開きます：

- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- ▶ 希望の「**プログラム**」を選択します
- ▶ タイトルバーで「**フォーム**」を選択します

入力が無効の場合、構文要素の前に注意マークが表示されます。注意マークを選択すると、エラーに関する情報が表示されます。

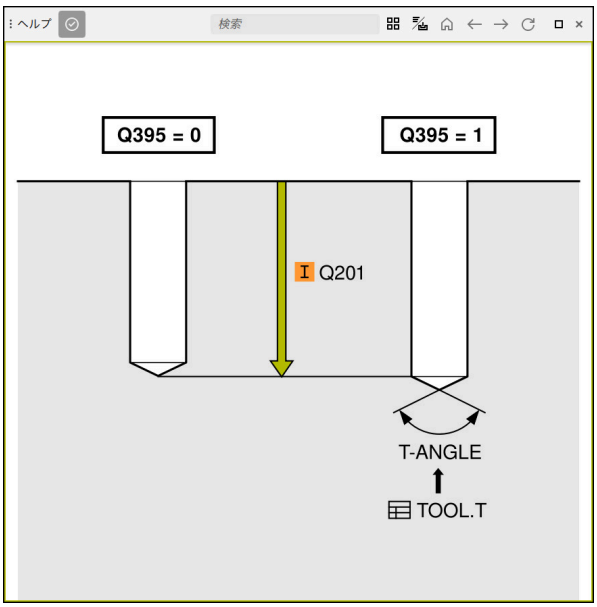
補助図

サイクルを編集すると、現在の Q パラメータに関するヘルプ画像が表示されます。ヘルプ画像のサイズは、作業エリア「**プログラム**」のサイズによって変化します。

補助図は、作業エリアの右端、下端、または上端に表示されます。補助図は、カーソルの反対側の半分に配置されます。

補助図をタップまたはクリックすると、最大サイズで補助図が表示されます。

作業エリア「**ヘルプ**」が有効な場合、作業エリア「**プログラム**」の代わりに、そこに補助図が表示されます。



サイクルパラメータのヘルプ画像が表示された作業エリア「**ヘルプ**」

サイクルの呼出し

材料排出サイクルは NC プログラムで定義するだけでなく、呼び出す必要があります。呼出しは必ず、ＮＣ プログラムで最後に定義した加工サイクルに関連付けられています。

条件

サイクル呼出しの前に、必ず以下のプログラミングを行ってください。

- グラフィック表示用の **BLK FORM** (シミュレーション用にのみ必要)
- 工具呼出し
- スピンドルの回転方向 (追加機能 **M3**/**M4**)
- サイクル定義 (**CYCL DEF**)

> 次のサイクルの説明および一覧表で挙げられている他の条件にも注意してください。

サイクルの呼出しには、次の選択肢があります。

構文	詳細情報
CYCL CALL	279 ページ
CYCL CALL PAT	279 ページ
CYCL CALL POS	280 ページ
M89/M99	281 ページ

CYCL CALL によるサイクル呼出し

機能 **CYCL CALL** は、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。そのサイクルの始点は、**CYCL CALL** ブロックの前で最後にプログラミングされた位置です。

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します

あるいは

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL M** を選択します
- ▶ **CYCL CALL M** を定義し、必要な場合は M 機能を追加します

CYCL CALL PAT によるサイクル呼出し

CYCL CALL PAT 機能は、パターン定義 **PATTERN DEF** またはポイント表で定義したすべての位置で、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。

詳細情報: "パターン定義 PATTERN DEF", 503 ページ
詳細情報: "ポイント表", 500 ページ

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します

あるいは

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL PAT** を選択します
- ▶ **CYCL CALL PAT** を定義し、必要な場合は M 機能を追加します

CYCL CALL POS によるサイクル呼出し

CYCL CALL POS 機能は、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。そのサイクルの始点は、**CYCL CALL POS** ブロックで定義した位置です。

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します

あるいは

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL POS** を選択します
- ▶ **CYCL CALL POS** を定義し、必要な場合は M 機能を追加します

コントローラはポジショニングロジックを使用して **CYCL CALL POS** ブロックで指定された位置に接近させます。

- 工具軸上での現在の工具位置がワークピースの上端 (**Q203**) よりも上にある場合、コントローラはまず加工面上で、プログラミングされた位置に位置決めし、次に工具軸上で位置決めします
- 工具軸上での現在の工具位置がワークピースの上端 (**Q203**) よりも下にある場合、コントローラはまず工具軸上で安全な高さに位置決めし、次に加工面上でプログラミングされた位置に位置決めします

プログラミングと操作に関する注意事項

- **CYCL CALL POS** ブロックには、常に 3 つの座標軸がプログラミングされていなければなりません。工具軸上の座標を介して簡単な方法で開始位置を変更することができます。それは追加的なゼロ点シフトと同じように作用します。
- **CYCL CALL POS** ブロックで定義した送り速度は、この NC ブロックにプログラミングされている開始位置に接近するまでの間のみ有効です。
- コントローラは原則的に半径補正が無効のときに (R0)、**CYCL CALL POS** ブロックで定義した位置に接近させます。
- 始点が定義されているサイクルを **CYCL CALL POS** で呼び出すと (例えばサイクル **212**、そのサイクルに定義した位置は追加的なシフトと同様に **CYCL CALL POS** ブロックで定義した位置に作用します。したがって、サイクルで設定する開始位置は常に 0 で定義してください。

追加機能でサイクルを呼び出す

M99

追加機能 **M99** を使用して、最後に定義された加工サイクルを 1 回呼び出します。**M99** はブロックごとに、またブロック終わりでも機能します (移動動作後など)。

例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD
...
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99
```

FMAX で **X+50** と **Y+50** の位置に移動します。次に、**M99** で加工サイクル **257 CIRCULAR STUD** が呼び出されます。

M89

各位置決めブロックの後でサイクルを自動的に実行させる場合は、**M89** で最初のサイクル呼出しをプログラミングします。

以下の機能を使用して **M89** をキャンセルできます：

- 最後の位置での **M99**
- **CYCL DEF** による新しい加工サイクル

NC プログラムをサイクルとして定義し、呼び出す

SEL CYCLE により、任意の NC プログラムを加工サイクルとして定義できます。

NC プログラムをサイクルとして定義する：

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます

CYC

- ▶ **SEL CYCLE** を選択します
- ▶ ファイル名、ストリングパラメータまたはファイルを選択します

NC プログラムをサイクルとして呼び出す：

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます

あるいは

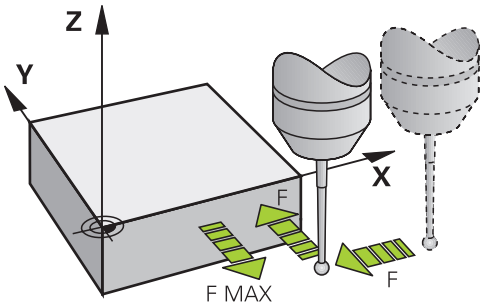
- ▶ **M99** をプログラミングします

- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。
- **CYCL CALL PAT** および **CYCL CALL POS** は、サイクルが実行される前にポジショニングロジックを使用します。 ポジショニングロジックに関して、**SEL CYCLE** とサイクル **12 PGM CALL** の動作は同じです。ポイントパターンの場合、接近すべき安全な高さは、以下から計算されます。
  - パターン開始時の Z 位置の最大値
  - ポイントパターンのすべての Z 位置
- **CYCL CALL POS** の場合、工具軸方向でプリポジショニングは行われません。呼び出されたファイル内でのプリポジショニングは、自身でプログラミングしなければなりません。

8.4.2 タッチプローブサイクルの概要

機能説明

- 機械のマニュアルを参照してください。
- タッチプローブを使用するために機械メーカーがコントローラの準備を行っている必要があります。
- ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。
- コントローラのすべての機能は、工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。
- 制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。



タッチプローブ機能を使用して、ワークの傾き具合を算出して補正したり、ワークに基準点を設定したり、ワークで測定を行ったりすることができます。

コントローラがタッチプローブサイクルを実行するときは、(基本回転が有効である場合や、加工面が傾斜している場合であっても) 3D タッチプローブがワークピースに向かって軸と平行に移動します。タッチプローブ送り速度は、機械メーカーが機械パラメータの中で設定します。

詳細情報: "タッチプローブサイクルの概要", 282 ページ

スタイラスがワークピースに接触した場合：

- 3D タッチプローブがコントローラに信号を送ります：接触位置の座標が保存されます
- 3D タッチプローブが停止します
- 早送りでプロービングプロセスの開始位置に戻ります

指定された距離内でスタイラスが偏向されない場合は、エラーメッセージが出力されます (距離：タッチプローブ表の **DIST**)。

関連項目

- 手動のタッチプローブサイクル
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- 基準点表
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ
- ゼロ点表
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- 基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ
- 事前割当てされた変数
  詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 1574 ページ

条件

- 較正されたワークピースタッチプローブ
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ

L 字型のプローブピンを使用する作業

タッチプローブサイクル **444** と **14xx** は、単純な形状のスタイラス **SIMPLE** に加えて L 字型のスタイラス **L-TYPE** にも対応しています。L 字型のスタイラスは使用前に較正する必要があります。

ハイデンハインでは、以下のサイクルを使用してプローブピンを較正することを推奨しています：

- 半径の較正：サイクル 460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE
- 長さの較正：サイクル 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH

タッチプローブ表で、**TRACK ON** による向き調整を許可する必要があります。コントローラはプロービングプロセス中に L 字型のプローブピンの向きをそれぞれのプロービング方向に調整します。プロービング方向が工具軸に一致している場合、コントローラはタッチプローブの向きを較正角度に合わせます。

- シミュレーションではスタイラスのブームは表示されません。ブームは、曲げた状態の L 字型スタイラスの長さです。
- ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1) は L 字型スタイラスを監視しません。
- 最大限の精度を得るには、較正時とプロービング時の送り速度が同じでなければなりません。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。 これにより、自動プロービングプロセス時の時間を節約できます。 さらに、スピンドルトラッキング速度での較正された L 字型スタイラスの中心オフセットが考慮されます。その結果、プローブ球の速度はプローブ早送りの最大値 **FMAX** となり、プロービング時の安全性が向上します。

詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 座標変換を事前にリセットします

- タッチプローブ機能の実行中は、一時的に**グローバル・プログラム設定**が無効になります。

タッチプローブ表に関する一般事項

タッチプローブ表では、セットアップ許容値を設定します。これは、タッチプローブをプリポジショニングする際の、定義した (またはサイクルに基づいて計算された) プロービング点までの距離です。この入力値が小さいほど、プロービング位置をより正確に定義する必要があります。多くのタッチプローブサイクルでは、さらに、タッチプローブ表に追加的に作用するセットアップ許容値も定義できます。

タッチプローブ表では以下が定義できます。

- 工具のタイプ
- TS 中心オフセット
- 較正時のスピンドル角度
- プロービング送り速度
- タッチプローブサイクルでの早送り
- 最大測定範囲
- セットアップ許容値
- 送りのプリポジショニング
- タッチプローブの方向
- シリアルナンバー
- 衝突時の反応

詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

手動モードおよび電子ハンドホイールモードでのタッチプローブサイクル

コントローラでは、操作モード「**手動**」の「**設定**」アプリケーションで、タッチプローブサイクルが選択でき、以下が実行できます：

- 基準点の設定
- 角度のプロービング
- 位置のプロービング
- タッチプローブの校正
- 工具の計測

詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ

自動モード用タッチプローブサイクル

コントローラではマニュアルのタッチプローブサイクル以外に、自動モードでのさまざまな用途のために、次のようなサイクルが数多く用意されています。

- ワークピースの斜め具合の自動算出
- 基準点の自動算出
- ワークピースの自動制御
- 特殊機能
- タッチプローブの較正
- キネマティクスの自動測定
- 工具の自動測定

タッチプローブサイクルの定義

新しい加工サイクルや転送パラメータとしての Q パラメータと同様に、**400** 以降の番号のタッチプローブサイクルを使用してください。様々なサイクルで必要とされる同じ機能のパラメータには必ず同じ番号が付いています。例えば、**Q260** は必ず安全な高さで、**Q261** は必ず測定高さです。

タッチプローブサイクルの定義方法は数多くあります。タッチプローブサイクルは、**プログラミング**モードでプログラミングを行ってください。

詳細情報: "サイクルの定義", 276 ページ

さまざまなサイクルパラメータで、アクションバーまたはフォームを使用して選択できます。

タッチプローブサイクルの処理

タッチプローブサイクルはすべて DEF アクティブです。プログラムラン中にサイクル定義が読み込まれると、コントローラはサイクルを自動的に実行します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

機械パラメータと関連した注意事項

- オプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204600) の設定に応じて、プロービング時に回転軸の位置が傾斜角度 (3D-ROT) と一致しているかが確認されます。一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。 この設定は、次のサイクルに適用されます：
  - ワークのタッチプローブサイクル **14xx**
  - サイクル **403 ROT IN ROTARY AXIS**、**Q312=0** の場合
  - サイクル **444 PROBING IN 3-D**
  - キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル **45x** (#48 / #2-01-1)
  - タッチプローブサイクル、ワークタッチプローブの較正 **46x**

プログラミングと実行に関連した注意事項

- 測定プロトコルおよび戻りパラメータの単位は、メインプログラムによって異なることに注意してください。
- タッチプローブサイクル **40x** ～ **43x** は、サイクル開始時に有効な基本回転をリセットします。
- コントローラは、基本変換を基本回転として、オフセットをテーブル回転として解釈します。
- 機械にテーブル回転軸があり、その向きがワークピース座標系 **W-CS** に対して垂直になっている場合は、傾き具合をワークピース回転としてのみ適用することができます。

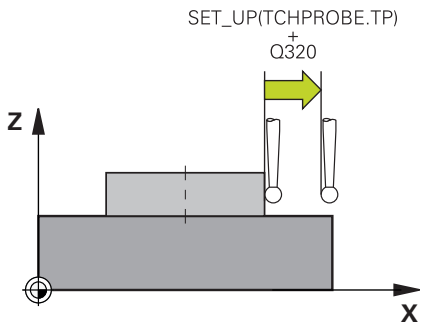
  詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ

プリポジション

各プロービングプロセスの前に、タッチプローブのプリポジショニングを行います。

プリポジショニングは次のプロービング方向で行われます。

プロービング点とプリポジションの間隔は、次の値で構成されます。

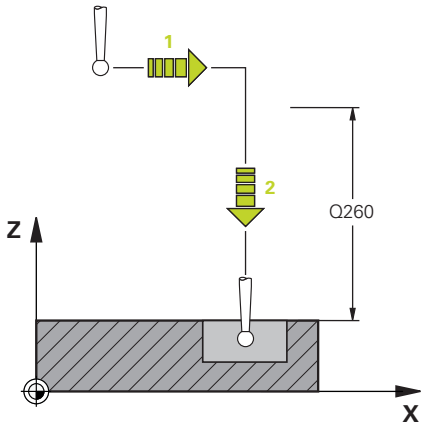


- プローブ球半径 **R**
- タッチプローブ表の **SET_UP**
- **Q320 SET-UP CLEARANCE**

ポジショニングロジック

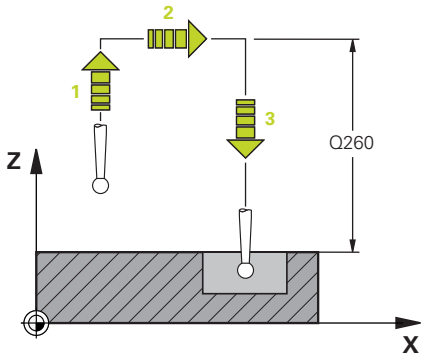
番号 **400**～ **499** または **1400**～**1499** のタッチプローブサイクルは、タッチプローブを次のポジショニングロジックに従ってプリポジショニングします。

現在の位置 > Q260 CLEARANCE HEIGHT



1 タッチプローブは、**FMAX** を使用して、加工面のプリポジションに位置決めされます。
詳細情報: "プリポジション ", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは、工具軸内で **FMAX** を使用して、直接プロービング高さにポジショニングされます。

現在の位置 < Q260 CLEARANCE HEIGHT



1 タッチプローブは、**FMAX** を使用して、**Q260 CLEARANCE HEIGHT** にポジショニングされます。
2 タッチプローブは、**FMAX** を使用して、加工面のプリポジションに位置決めされます。
詳細情報: "プリポジション ", 286 ページ
3 続いて、タッチプローブは、工具軸内で **FMAX** を使用して、直接プロービング高さにポジショニングされます。

8.4.3 機械固有のサイクル

これらについては、機械マニュアルの各機能説明をご参照ください。

多くの機械でサイクルを使用できます。それらのサイクルは、ハイデンハインのサイクルに加えて機械メーカーがコントローラに実装します。そのために、個別のサイクル番号グループが使用できます。

サイクル番号グループ	説明
300～399	**CYCL DEF** キーによって選択される機械固有のサイクル
500～599	**TOUCH PROBE** キーで選択される機械固有のタッチプローブサイクル

注意事項

衝突の危険に注意！

ハイデンハインサイクル、機械メーカーサイクルおよびサードパーティ機能では、変数が使用されます。さらに、NC プログラム内で変数をプログラミングできます。推奨される変数範囲から外れると、オーバーラップが発生して、予期しない動作が起こる可能性があります。加工中は衝突のおそれがあります。

- 必ずハイデンハインが推奨する変数範囲の値を使用してください
- 事前割当てされた変数を使用しないでください
- ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください
- シミュレーションでシーケンスを点検します

詳細情報: "サイクルの呼出し", 279 ページ
詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ

8.4.4 使用可能なサイクルグループ

加工サイクル

サイクルグループ	詳細情報
ドリル加工/ねじ切り加工	
■ ドリル加工、研磨加工	569 ページ
■ ボーリング加工	606 ページ
■ 座ぐり加工、センタリング	
■ タッピング加工	613 ページ
■ ねじ切り加工	627 ページ
ポケット/スタッド/スロット	
■ ポケットフライス加工	658 ページ
■ スタッドフライス加工	684 ページ
■ スロットフライス加工	
■ 面フライス加工	813 ページ
座標変換	
■ 鏡化	1172 ページ
■ 回転	
■ 縮小/拡大	
SL サイクル	
■ 複数の部分輪郭で構成されている輪郭を加工するのに使用する SL サイクル (サブ輪郭リスト)	704 ページ
■ 円筒表面加工	1456 ページ
■ OCM サイクル (Optimized Contour Milling) により、複雑な輪郭を部分輪郭から組み立てることができます。	745 ページ
ポイントパターン	
■ 穴円	514 ページ
■ 穴の面	
■ データマトリックスコード	
旋削サイクル	
■ 切削サイクル、縦と平面	861 ページ
■ 突切り旋削サイクル、半径と軸	
■ 突切りサイクル、半径と軸	
■ ねじ切り旋削サイクル	
■ 同時旋削サイクル	
■ 特殊サイクル	
特殊サイクル	
■ 滞留時間	1386 ページ
■ スピンドル方向付け	
■ 公差	
■ プログラム呼出し	475 ページ
■ 彫刻	853 ページ
■ 歯車サイクル	783 ページ
■ ヘリカル加工	831 ページ

サイクルグループ	詳細情報
研削サイクル	
■ レシプロストローク	1081 ページ
■ ドレッシング	1036 ページ
■ 座標研削	1087 ページ
■ 円筒研削サイクル	1106 ページ
■ 補正サイクル	1288 ページ

測定サイクル

サイクルグループ	詳細情報
回転	
■ 平面、エッジ、2 つの円、傾斜エッジのプロービング	1886 ページ
■ 基本回転	
■ 2 つのドリル穴またはスタッド	
■ 回転軸による	
■ C 軸による	
基準点/位置	
■ 長方形の内側と外側	1953 ページ
■ 円の内側と外側	
■ コーナーの内側と外側	
■ 穴円、スロット、またはブリッジの中心	
■ タッチプローブ軸または個々の軸	
■ 4 つのドリル穴	
測定	
■ 角度	2056 ページ
■ 円の内側と外側	
■ 長方形の内側と外側	
■ スロットまたはブリッジ	
■ 穴円	
■ 平面または座標	
特殊サイクル	
■ 測定または 3D 測定	2113 ページ
■ 3D プロービング	2124 ページ
■ 高速プロービング	
■ 押出しプロービング	
タッチプローブの較正	
■ 長さの較正	1806 ページ
■ リング内で較正	
■ スタッドで較正	
■ 球で較正	
キネマティクスの測定	
■ キネマティクスの保存	2157 ページ
■ キネマティクスの測定	
■ プリセット補正	
■ グリッドキネマティクス	
工具の計測 (TT)	
■ TT の較正	2133 ページ
■ 工具の長さ、工具の半径、または全体の測定	1824 ページ
■ IR-TT の較正	
■ 回転工具の測定	

9

テクノロジー固有のプログラミング

9.1 FUNCTION MODE による加工モードの切替え

用途

コントローラはフライス加工、フライス旋削加工、研削加工のテクノロジーに対して、それぞれ 1 つの加工モードを提供します (**FUNCTION MODE**)。さらに、**FUNCTION MODE SET** で機械メーカーが定義した設定を有効にすることができます (移動範囲の変更など)。

関連項目

- フライス旋削加工 (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 297 ページ
- 研削加工 (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 311 ページ
- 「**設定**」アプリケーションでキネマティクスを変更する
  詳細情報: "チャンネル設定", 2399 ページ

条件

- 機械メーカーによりコントローラが調整されている
  機械メーカーは、この機能で実行される内部機能を定義します。**FUNCTION MODE SET** 機能に対して機械メーカーが選択オプションを定義する必要があります。
- **FUNCTION MODE TURN** に対してソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- **FUNCTION MODE GRIND** に対してソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)

機能説明

加工モードを切り替えるときに、それぞれの加工モードで機械固有の設定を行うマクロが実行されます。

NC 機能
FUNCTION MODE MILL、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** では、機械メーカーがマクロで定義し、保存した機械キネマティクスを有効にすることができます。

機械メーカーが異なるキネマティクスの選択を許可している場合、**FUNCTION MODE** 機能でキネマティクスを切り替えることができます。

旋削加工モードが有効な場合、作業エリア「**位置** (#50 / #4-03-1)」にアイコンが表示されます。

円筒研削モードが有効な場合、作業エリア「**位置**」 (#156 / #4-04-1) にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

入力

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	：選択したキネマティクスで旋削加工モードを有効にする
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	：機械メーカーの設定を有効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **加工モード（MODE）**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION MODE	加工モード用の構文のオープナー
TURN、**MILL**、**GRIND** または **SET**	加工モードまたは機械メーカーの設定を選択する
名前 または **パラメータ**	キネマティクスまたは機械メーカー設定の名前 テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能 オプションの構文要素

注意事項

⚠警告

オペレータや機械への危険に注意！

旋削加工中、高重量かつアンバランスな工具と高い回転数によって非常に大きい物理的な力が生じます。不適切な加工パラメータ、配慮されていないアンバランス、不適切な固定具により、加工時の事故のリスクが高まります。

- 工具はスピンドル中心に固定する
- 工具を確実に固定する
- 低い回転数をプログラミングする (必要に応じて上げる)
- 回転数を制限する (必要に応じて上げる)
- アンバランスを取り除く (較正する)

⚠警告

ユーザーの危険に注意！

円筒研削加工中、高重量かつアンバランスなワークと高い回転数によって非常に大きい物理的な力が生じます。不適切な加工パラメータ、配慮されていないアンバランス、または不適切な固定具により、加工時の事故のリスクが高まります。

- 工具はスピンドル中心に固定する
- 工具を確実に固定する
- 低い回転数をプログラミングする (必要に応じて上げる)
- 回転数を制限する (必要に応じて上げる)
- アンバランスを取り除く (較正する)

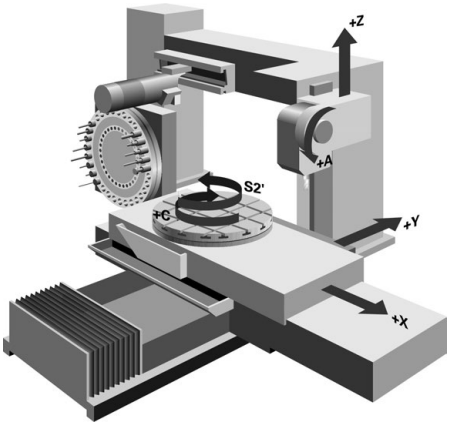
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgModeSelect** (No. 132200) で、**FUNCTION MODE SET** 機能の設定を定義します。機械メーカーが機械パラメータを定義しない場合、**FUNCTION MODE SET** は使用できません。
- 「**加工面 旋回** (#8 / #1-01-1) 機能または「**TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能が有効な場合、加工モードを切り替えることができません。
- 旋削加工モードでは、基準点が回転スピンドルの中心になければなりません。

9.2 旋削加工 (#50 / #4-03-1)

9.2.1 基本事項

機械およびキネマティクスに応じて、フライス加工も旋削加工もフライス機械で実行できます。これにより、複雑なフライス加工や旋削加工が必要な場合でも、1台の機械でワークピースを完全に加工できます。

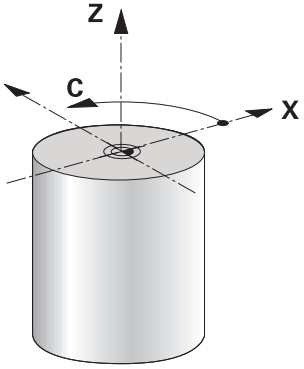
旋削加工の場合、回転テーブルと固定したワークピースが回転動作を実行している間、工具は固定位置にあります。



旋削加工の場合の NC の基本事項

軸の配置は、回転時に、X 座標がワークの直径を示し、Z 座標が縦の位置を示すように設定されます。

また、プログラミングは常に **ZX**で行われます。どの機械軸を実際の動作に利用するかは、それぞれの機械のキネマティクスによって異なり、機械メーカーによって設定されます。そのため、旋削機能を含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。



旋削加工の場合のワーク基準点

NC プログラム内でフライス加工モードと旋削加工モードを簡単に切り替えることができます。旋削加工モードの間、回転テーブルは回転スピンドルとして機能し、フライススピンドルは工具で固定されます。これにより、回転対称輪郭が生成されます。そのためには、工具基準点は回転スピンドルの中心になければなりません。

詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

フェーシングヘッドを使用する場合は、ワーク基準点を別の箇所に設定することもできます。この場合、工具スピンドルが旋削加工を行うからです。

詳細情報: "FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用", 1491 ページ

加工プロセス

加工方向と加工作業の内容に応じて、旋削加工はさまざまな加工プロセスに分けられます。例えば：

- 長手旋削
- 平面旋削
- 突切りターニング
- ねじ切り旋削

さまざまな加工プロセスに対して、それぞれ複数のサイクルが用意されています。

詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ

アンダーカットの作成などのために、傾斜させた工具でサイクルを使用することもできます。

詳細情報: "指定した旋削加工", 302 ページ

旋削加工用工具

旋削工具を管理する場合、フライス工具やドリル工具の場合とは異なる形状の記述が必要です。例えば、切刃半径補正を行うには、切刃半径の定義が必要です。コントローラでは、旋削工具用の特別な工具表が用意されています。工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」には、現在の工具タイプに必要なパラメータのみ表示されます。

詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

詳細情報: "旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 1279 ページ

NC プログラムで旋削工具を補正できます。

そのために、次の機能があります：

- 切刃半径補正

  詳細情報: "旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 1279 ページ
- 補正表

  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- **FUNCTION TURNDATA CORR** 機能

  詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ

注意事項

⚠警告

オペレータや機械への危険に注意！

旋削加工中、高重量かつアンバランスな工具と高い回転数によって非常に大きい物理的な力が生じます。不適切な加工パラメータ、配慮されていないアンバランス、不適切な固定具により、加工時の事故のリスクが高まります。

- 工具はスピンドル中心に固定する
- 工具を確実に固定する
- 低い回転数をプログラミングする (必要に応じて上げる)
- 回転数を制限する (必要に応じて上げる)
- アンバランスを取り除く (較正する)

- 工具スピンドルの方向 (スピンドル角度) は加工方向に応じて決まります。 外部加工の際には、工具刃先を回転スピンドルの中心に向けます。 内部加工の際には、工具は回転スピンドルの中心を向いていません。

  加工角度を変更した後は (外部加工および内部加工)、スピンドル回転方向を調整する必要があります。

  詳細情報: "追加機能の概要", 1523 ページ
- 旋削加工の際、工具刃と回転スピンドルの中心が同じ高さでなければなりません。 そのため旋削加工モードでは、事前に工具を回転スピンドル中心の Y 座標に位置合わせしておく必要があります。
- 旋削加工モードでは、X 軸の位置表示に直径値が表示されます。 コントローラには追加の直径マークが表示されます。

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- 旋削加工モードでは、回転スピンドル (回転テーブル) 用のスピンドルポテンショメーターが作用します。
- 旋削加工モードでは、ゼロ点シフト以外に座標変換用のサイクルを使用できません。

  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- 旋削加工モードでは、基準点表からの **SPA** 変換、**SPB** 変換、**SPC** 変換はできません。これらの変換のいずれかが有効になっていると、旋削加工モードでの NC プログラムの処理中に「**変換できません**」というエラーメッセージが表示されます。
- 旋削加工サイクル (#50 / #4-03-1) で移動動作を生成するために「**BLK FORM**」機能は使用しません。この場合、**FUNCTION TURNDATA BLANK** を定義してください。

  詳細情報: "旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング", 336 ページ
- グラフィックシミュレーションによって計算される加工時間と実際の加工時間は一致しません。 フライス加工と旋削加工を組み合わせる場合、その原因は加工モードの切り替えです。

  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

9.2.2 旋削加工の場合のテクノロジー値

FUNCTION TURNDATA SPIN で旋削加工の回転数を定義する

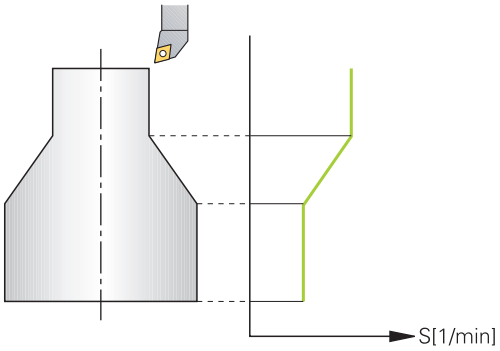
用途

旋削加工時に一定の回転数および一定の切削速度で加工できます。
回転数を定義するには、**FUNCTION TURNDATA SPIN** 機能を使用します。

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)

機能説明



一定の切削速度 **VCONST:ON** で加工する場合、工具刃先から回転スピンドルの中心までの間隔によって回転数が変わります。回転の中心方向に位置決めするとテーブル回転数が上がり、回転の中心から外へ移動すると回転数が下がります。
一定の回転数 **VCONST:OFF** で加工する場合、回転数は工具の位置に左右されません。
FUNCTION TURNDATA SPIN 機能により、一定の回転数で最大回転数も定義できます。

入力

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	: ギアステージ 2 の一定の切削速度

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **旋盤加工機能** ▶ **基本機能** ▶ **FUNCTION TURNDATA SPIN**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA SPIN	旋削加工モードでの回転数定義用の構文のオープナー
VCONST OFF または **ON**	一定の回転数または一定の回転数の切削速度の定義 オプションの構文要素
VC	切削速度の値 オプションの構文要素
S または **SMAX**	一定の回転数または回転数制限 オプションの構文要素
GEARRANGE	回転スピンドルのギアステージ オプションの構文要素

注意事項

- 一定の切削速度で加工する場合、選択したギアステージによって可能な回転数範囲が制限されます。 選択可能なギアステージは機械によって異なります。
- 最大回転数に達すると、ステータス表示に **S** の代わりに **SMAX** が表示されます。
- 回転数制限をリセットするには、**FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0** をプログラミングしてください。
- 旋削加工モードでは、回転スピンドル (回転テーブル) 用のスピンドルポテンショメーターが作用します。
- サイクル **800** は偏心回転時に最大回転数を制限します。偏心回転の後で、プログラミングされているスピンドルの回転数制限が再び適用されます。

  詳細情報: "サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM ", 1195 ページ

送り速度

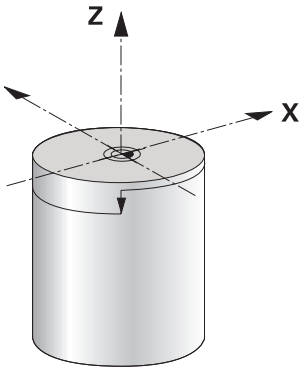
用途

旋削加工の場合、送り速度を 1 回転あたりの mm 単位 (mm/rev) で指定することがよくあります。そのために、コントローラで追加機能 **M136** を使用します。

詳細情報: "M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する", 1548 ページ

機能説明

旋削加工の場合、送りを 1 回転あたりの mm 単位で指定することがよくあります。 このため、工具はスピンドル 1 回転ごとに設定された値だけ移動します。 これにより生じる経路送り速度は回転スピンドルの回転数によって異なります。 回転数が高いと送り速度が上がり、回転数が低いと送り速度が下がります。 これにより、同一の切削深さの場合、一定の切削力で加工し、一定の切屑厚さが達成されます。



注意事項

多くの旋削加工では、一定の切削速度 (**VCONST: ON**) を保持できません。これは、その前に最大スピンドル回転数に達するためです。 機械パラメータ **facMinFeedTurnSMAX** (No. 201009) によって、最大回転数に達した後のコントローラの動作を定義します。

9.2.3 指定した旋削加工

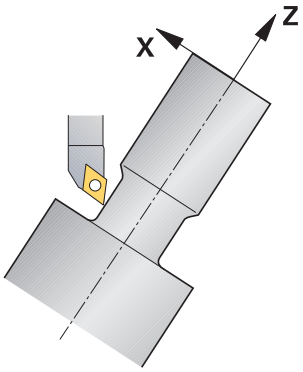
用途

一部で、加工を実行できるようにするために、回転軸を特定の位置にすることが必要な場合があります。これは、例えば工具形状の理由から、輪郭要素を特定の位置でしか加工できない場合に必要です。

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)

機能説明



指定した加工を行うために次の機能があります：

NC 機能	説明	詳細情報
M144	**M144** を使用して、後続の移動動作時に、傾斜回転軸により生じた工具オフセットが補正されます。	1553 ページ
M128	**M128** では、コントローラは **M144** と同じように動作しますが、サイクル外では切刃半径補正を使用できません。	1544 ページ
REFPNT TIP-CENTER を含む **FUNCTION TCPM**	ハイデンハインは **REFPNT TIP-CENTER** を含む **FUNCTION TCPM** の使用を推奨します。 **FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択すると、工具ガイド点が工具先端にきます。工具旋回点は工具中心点にきます。 **REFPNT TIP-CENTER** を含む **FUNCTION TCPM** を有効にすると、**RL/RR** を含む移動ブロックで切削半径補正を行うことができます。	1258 ページ 341 ページ
サイクル **800**	サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM**で傾斜角度を定義できます。	1195 ページ

上記の機能で旋削加工サイクルを実行する場合、工具の輪郭に対する角度が変わります。コントローラはこの変更を自動的に考慮して、傾斜した状態でも加工を監視します。

注意事項

- ねじ切りサイクルは、指定された加工では直角の設定角度 (+ 90°および -90°) でのみ可能です。
- 工具補正 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。

  詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ

9.2.4 同時旋削加工

用途

M128 機能または **FUNCTION TCPM** および **REFPNT TIP-CENTER** を使って旋削加工を連結することができます。それによって、傾斜角度を変更しなければならない輪郭を 1 度の切削で加工することができます (同時加工)。

関連項目

- 同時旋削加工のためのサイクル (#158 / #4-03-2)
  詳細情報: "サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2) ", 1000 ページ
- 追加機能 **M128** (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

条件

- 2 本以上の回転軸を装備した機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

同時旋削加工の輪郭は、極円 **CP** およびリニアブロック **L** に回転軸をプログラミングできる旋削加工輪郭で、この設定により輪郭が損傷することはありません。側面の刃先またはホルダーとの衝突は阻止されません。そのため、設定を変えないと加工できないような複数の輪郭部分でも、工具ひとつで 1 度に輪郭を仕上げることができます。

衝突することなく異なる輪郭部分を加工できるように回転軸をどのように設定すればいいのか、NC プログラムに書き込みます。

切削半径オーバーサイズ **DRS** により、輪郭に等距離のオーバーサイズを残すことができます。

FUNCTION TCPM および **REFPNT TIP-CENTER** を使用すると、理論的な工具先端でも旋削工具を測定できます。

M128 を使用して同時旋削加工を行いたい場合、次の条件が適用されます：

- 工具中心点の経路で作成された NC プログラムのみ
- TO 9 のキノコ型旋削工具のみ
  詳細情報: "テクノロジー固有の工具タイプ", 357 ページ
- 工具が切削半径の中心で測定されていること

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

例

同時加工を含む NC プログラムは次のように構成されます：

- 旋削加工モードを有効にする
- 旋削工具を取り付ける
- 座標系をサイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM**で調整する
- **REFPNT TIP-CENTER** を含む **FUNCTION TCPM** を有効にする
- 切刃半径補正を **RL/RR** で有効にする
- 同時旋削加工の輪郭をプログラミングする
- 切刃半径補正を **R0** または輪郭からの退避で終了する
- **FUNCTION TCPM** をリセットする

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	: 旋削工具を取り付ける
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	: 座標系を調整する
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: **FUNCTION TCPM** を有効にする
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	: 切刃半径補正を **RR** で有効にする
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	: 同時旋削加工の輪郭をプログラミングする
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	: 切刃半径補正を **R0** で終了する
48 FUNCTION RESET TCPM	: **FUNCTION TCPM** をリセットする
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

9.2.5 FreeTurn 工具による旋削加工

用途

FreeTurn 工具を定義し、指定した旋削加工や同時旋削加工などで使用できます。

FreeTurn 工具は、複数の刃がある旋削工具です。バリエーションに応じて、1 つの FreeTurn 工具が、軸と輪郭に平行に粗加工および仕上げ加工します。

FreeTurn 工具を使用すると、工具交換が少ないため、加工時間が短くなります。ワークピースに対する必要な工具の調整は、外側加工のみ可能です。

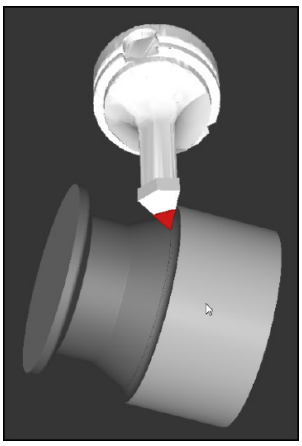
関連項目

- 指定された旋削加工
  詳細情報: "指定した旋削加工", 302 ページ
- 同時旋削加工
  詳細情報: "同時旋削加工", 304 ページ
- FreeTurn 工具
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ", 2284 ページ
- インデックス付きの工具
  詳細情報: "インデックス付き工具", 350 ページ

条件

- ワークピーススピンドルに対して工具スピンドルが垂直になっているか、その配置が可能な機械
  スピンドルの調整には、機械キネマティクスに応じて回転軸も必要です。
- 制御付き工具スピンドルを装備した機械
  工具スピンドルを使って工具刃が配置されます。
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- キネマティクス記述
  キネマティクス記述は機械メーカーが作成します。キネマティクス記述により、工具形状などが考慮されます。
- FreeTurn 工具を使った同時旋削加工のための機械メーカーマクロ
- FreeTurn 工具と適切な工具キャリア
- 工具定義
  FreeTurn 工具は通常、インデックス付きの工具に 3 枚の刃が付いています。

機能説明



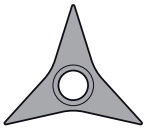
シミュレーションでの FreeTurn 工具

FreeTurn 工具を使用するには、正しく定義され、インデックス付きの工具の希望の刃のみを NC プログラムで呼び出します。

詳細情報: "例：FreeTurn 工具を使った旋削", 1015 ページ

FreeTurn 工具

粗加工用 FreeTurn刃



仕上げ加工用 FreeTurn刃

粗加工および仕上げ加工用 FreeTurn刃

FreeTurn 工具のすべてのバリエーションに対応しています。

- 仕上げ加工刃付き工具
- 粗加工刃付き工具
- 仕上げ加工および粗加工刃付き工具

工具マネージャの **TYP** 列で、工具タイプにて旋削工具 (**TURN**) を選択します。各刃を **TYPE** 列で、技術固有の工具タイプ、粗加工工具 (**ROUGH**) または 仕上げ加工工具 (**FINISH**) として割り当てます。

詳細情報: "テクノロジー固有の工具タイプ", 357 ページ

FreeTurn 工具を、方向角 **ORI** によって互いに位置がずれている刃が 3 つある、インデックス付き工具として定義します。各刃は、工具方向 **TO 18** です。

詳細情報: "FreeTurn 工具 (#50 / #4-03-1) の例", 354 ページ

FreeTurn 工具キャリア

FreeTurn 工具用工具キャリアテンプレート

各 FreeTurn 工具バリエーションには、専用の工具キャリアがあります。ハイデンハインは、すぐに使える工具キャリアテンプレートをプログラミングステーションソフトウェアからダウンロードできるようにしています。テンプレートから生成される工具キャリアキネマティクスを、各インデックス付き工具に割り当てます。

詳細情報: "工具キャリアテンプレートを ToolHolderWizard で調整する", 366 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

旋削工具のシャフト長さは、加工可能な直径を制限します。処理中に衝突するおそれがあります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- ワークピースに対する必要な工具の調整は、外側加工のみ可能です。
- FreeTurn 工具は異なる加工方法と組み合わせ可能であることに注意してください。そのため、選択した加工サイクルと組み合わせる場合など、固有の注意事項に注意してください。

9.2.6 旋削加工モードのアンバランス調整

用途

旋削加工の場合、回転テーブルおよび固定したワークピースが回転動作を実行している間、工具は固定位置にあります。ワークピースのサイズに応じて、ここで大きな質量が回転動作に移行します。ワークピースの回転によって、外側へ作用する遠心力が生まれます。

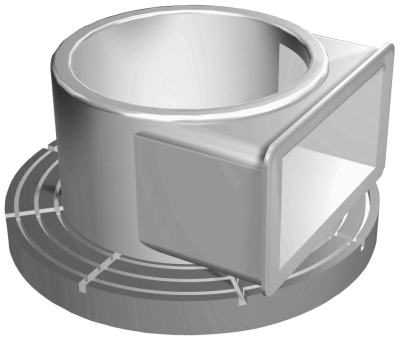
コントローラは、アンバランスを検知してアンバランスの補正時に支援する機能を提供します。

関連項目

- 現在の固定具のアンバランスを求める
  詳細情報: "不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1)", 240 ページ
- サイクル **892 CHECK UNBALANCE**
  詳細情報: "サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1)", 1415 ページ
- サイクル **239 ASCERTAIN THE LOAD** (オプション No. 143)
  詳細情報: "サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1)", 1413 ページ

機能説明

機械のマニュアルを参照してください。
アンバランス機能はすべての機械タイプで必要なわけではなく、装備されていないことがあります。



発生する遠心力は、ワークの回転数、質量、バランスによって異なります。質量が均等に分配されていない物体が回転動作に移行すると、バランスがくずれます。質量がある物体が回転動作にある場合、外側へ作用する遠心力が生じます。回転する質量が均等に分配されていれば、遠心力は生じません。 バランスウェイトを固定して、該当する遠心力を補正します。

そのときユーザーをサポートするために「**測定 アンバランス**」サイクルがあります。このサイクルで、バランスをチェックし、必要なバランスウェイトの量と位置を計算します。

詳細情報: "不均衡を 測定 (#50 / #4-03-1)", 240 ページ

サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で、最大許容アンバランスと最大回転数を定義します。コントローラがこれらの入力を監視します。

詳細情報: "サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1)", 1415 ページ

アンバランスモニター

バランスモニター機能で旋削加工モードのワークのバランスを監視します。機械メーカーが指定した最大アンバランスの値を超えると、エラーメッセージが表示され、コントローラが非常停止します。

旋削加工モードに切り替えると、自動的にバランスモニター機能が有効になります。再度フライス加工モードに切り替えるまで、バランスモニターは有効です。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

注意事項

⚠警告

オペレータや機械への危険に注意！

旋削加工中、高重量かつアンバランスな工具と高い回転数によって非常に大きい物理的な力が生じます。不適切な加工パラメータ、配慮されていないアンバランス、不適切な固定具により、加工時の事故のリスクが高まります。

- 工具はスピンドル中心に固定する
- 工具を確実に固定する
- 低い回転数をプログラミングする (必要に応じて上げる)
- 回転数を制限する (必要に応じて上げる)
- アンバランスを取り除く (較正する)

- ワークの回転により遠心力が生じます。この遠心力は、アンバランスの有無に応じて振動 (振動共鳴) につながります。 これにより、加工プロセスが悪影響を受け、工具の寿命が短くなります。
- 加工時に材料が取り除かれると、ワークの質量配分が変化します。 それによってアンバランスが生じるため、加工ステップ間にもアンバランスチェックを推奨します。

9.3 研削加工 (#156 / #4-04-1)

9.3.1 基本事項

特殊なフライス盤タイプで、フライス加工も研削加工もできます。これにより、複雑なフライス加工や研削加工が必要な場合でも、1 台の機械でワークを完全に加工できます。

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

製造方法

研削にはさまざまな加工方法があり、一部では大きく異なります。例えば：

- 座標研削
  座標研削は 2D 輪郭の研削です。平面での工具動作は、オプションで、有効な工具軸に沿った往復動作とオーバーラップします。
  詳細情報: "座標研削", 314 ページ
- 円筒研削
  円筒研削は回転対称のワークの研削です。円筒研削中、工具は工具スピンドル内で回転し、クランプされたワークは回転テーブル上で回転します。
  詳細情報: "円筒研削", 316 ページ
- 平面研削
  平面研削は平らな表面の研削です。
  TNC7 では、平面研削は現在ご利用いただけません。

フライス盤で研削を使用できる場合 (#156 / #4-04-1)、ドレッシング機能も使用できます。これによって、研削ホイールを機械の中で成形したり、研いだりすることができます。

詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

ペンデュラムストローク

座標研削では、平面での工具の動作をストローク動作とオーバーラップさせることができます (往復ストローク)。オーバーラップしたストローク動作は、有効な工具軸で作用します。

ストロークの上限と下限を定義し、ペンデュラムストロークを開始、停止することや、値をリセットすることができます。ペンデュラムストロークは、再び停止するまで有効です。**M2** または **M30** で、往復ストロークが自動的に停止します。

往復ストロークの定義、開始、停止には、サイクルを使用します。

定義サイクルと切込みサイクルを使用して、円筒研削中の往復ストロークが自動的に決定されます。

プログラムランで往復ストロークが有効になっている間、操作モード「**手動**」に切り替えることはできません。

操作モード「**プログラム実行**」の作業エリア「**シミュレーション**」にペンデュラムストロークが表示されます。

研削加工用工具

研削工具を管理する場合、フライス工具やドリル工具の場合とは異なる形状の記述が必要です。研削工具およびドレッシング工具用にそれぞれ特別な工具表が用意されています。工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」には、現在の工具タイプに必要なパラメータのみ表示されます。

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ

プログラムラン中に補正表を使用して研削工具を補正できます。

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

研削ホイールエッジと研削工具の切刃

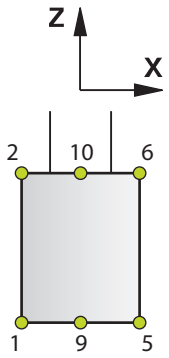
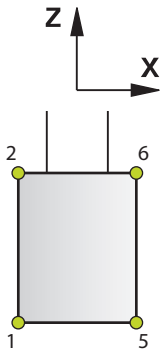
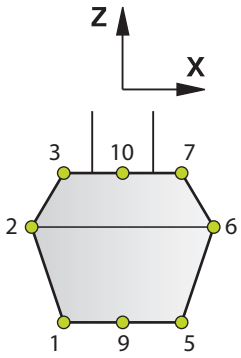
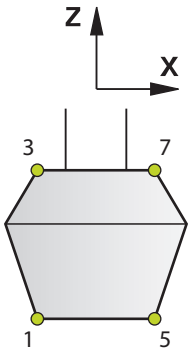
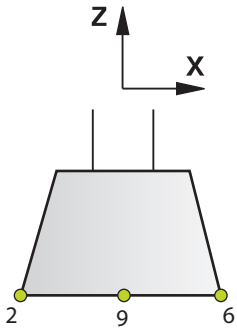
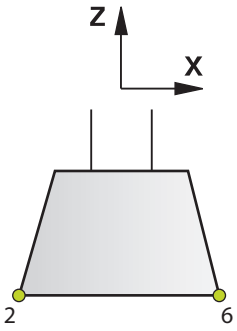
円筒研削およびドレッシングには、研削ホイールエッジを選択する必要があります。

円筒研削の場合は、どの研削ホイールエッジで位置決めするかを選択します。ドレッシングの場合は、どの研削ホイールエッジをドレッシングするかを選択します。

研削工具は、切断面でさまざまな研削ホイールエッジとともに観察されます。サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** またはいくつかの円筒研削サイクルで研削ホイールエッジを選択します。

詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

研削工具タイプと加工モードに応じて、次の研削ホイールエッジを選択できます：

研削工具タイプ	研削	ドレッシング
■ **円筒形の研削ピン** ■ **ストレート砥石** ■ **対向砥石**		
■ **円錐形の研削ピン** ■ **アングル砥石**		
カップホイール		

傾斜加工する場合は、研削ホイールエッジに加えて加工用の切刃も選択します。2つの研削ホイールエッジ間の直線が切刃になります。

円筒研削サイクルでは、選択ウィンドウに選択可能な研削ホイールエッジと切刃が表示されます。

詳細情報: "円筒研削の定義サイクル", 1109 ページ

研削ホイールエッジは、隣接する切刃の交点、または切刃と工具軸の交点のいずれかにあります。研削ホイールエッジに半径がある場合でも、隣接する切刃の交点に位置決めされます。

工具交換 **TOOL CALL** の際、デフォルトで研削ホイールエッジ **9** が有効になります。

9.3.2 座標研削

用途

フライス盤では主に、研削工具を使って前加工した輪郭を後加工するために座標研削を使用します。座標研削とフライス加工の違いはわずかです。フライス工具の代わりに、研削ピンや研削ホイールなどの研削工具を使用します。座標研削を使うことにより、フライス加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。

関連項目

- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ
- 研削工具のパラメータ
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ
- 研削工具のドレッシング
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

加工はフライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** で行います。

研削サイクルにより、研削工具の特殊な動作プロセスが可能になります。その際、工具軸上のストローク動作または振動動作 (ペンデュラムストローク) が加工面での動作とオーバーラップします。

研削は、傾斜した加工面でも可能です。加工面座標系 **WPL-CS** の有効工具軸に沿って揺れ動きます。

注意事項

- ペンデュラムストロークが有効になっている間、ブロックスキャンは行われません。
  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
- ペンデュラムストロークは、プログラミングされた **STOP** または **M0** の間ならびに「**単一ブロック**」モードで、NC ブロックの終了後も継続されます。
- 最小内半径が工具半径よりも小さい輪郭からサイクルなしで研削しようとすると、エラーメッセージが表示されます。
- SL サイクルを使用する場合、現在の工具半径で可能な範囲のみ処理されます。残りの材料はそのままになります。

パターン：座標研削のプログラム構成

このパターンは、座標研削加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて研削工具のドレッシング	...	：マクロまたは FUNCTION DRESS
ペンデュラムストロークの定義	CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE	
必要応じてペンデュラムストロークの個別の開始	CYCL DEF 1001 START RECIP.STROKE	
輪郭の加工	CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY	
	CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR	
	CYCL CALL...	
ペンデュラムストロークの停止	CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE	
...		

輪郭に研削、ポケット、スタッド、SL サイクルなどの特定の加工サイクルを使用できます。

詳細情報

- ドレッシング
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ
  詳細情報: "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 322 ページ
- ドレッシングのサイクル
  詳細情報: "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ
- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ
  - サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE**
    詳細情報: "サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)", 1081 ページ
  - サイクル **1001 START RECIP.STROKE**
    詳細情報: "サイクル 1001 START RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)", 1085 ページ
  - サイクル **1025 GRINDING CONTOUR**
    詳細情報: "サイクル 1025 GRINDING CONTOUR (#156 / #4-04-1)", 1101 ページ
  - サイクル **1002 STOP RECIP.STROKE**
    詳細情報: "サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)", 1086 ページ

9.3.3 円筒研削

用途

フライス盤で円筒研削を使用すると、再クランプすることなく 1 台の機械で完全に加工できます。円筒研削を使うことにより、旋削加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。

関連項目

- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ
- 研削工具のパラメータ
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ
- 研削工具のドレッシング
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ
- 旋削加工 (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 297 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

加工は円筒研削モード **FUNCTION MODE GRIND** で行われます。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

加工方向とタスクに応じて、円筒研削には例えば次の加工方法が含まれます：

- 円筒研削 (ロングストローク)
- 円筒研削 (ショートストローク)
- プランジ研削
- 肩研削
- 多重溝切り

加工に対しては、サイクルを使用できます。傾斜した回転軸でこれらのサイクルを使用することもできます。

円筒研削加工では、常に 1 つの定義サイクル、1 つ以上の切込みサイクル、および 1 つの完了サイクルをプログラミングします。

詳細情報: "パターン：円筒研削のプログラム構成", 317 ページ

円筒研削加工の座標面

軸の配置は、円筒研削時に、X 座標がワークの直径を示し、Z 座標が縦の位置を示すように設定されます。

つまり、常に **ZX** 加工面でプログラミングします。機械が実際の動きにどの軸を使用するかは、機械キネマティクスによって異なります。円筒研削サイクルを含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。

注意事項

- 機械のマニュアルを参照してください。
  機械に固体伝搬音センサーが搭載されている場合は、切込みサイクルで信号が評価されます。これにより、空中での往復ストロークを防ぐことができます。
  詳細情報: "円筒研削の切込みサイクル", 1136 ページ
- 円筒研削加工の前または後に研削工具をドレッシングします。
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

パターン：円筒研削のプログラム構成

このパターンは、円筒研削加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて研削工具のドレッシング	**...**	**：マクロまたは FUNCTION DRESS**
定義サイクル	**CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF.**	
	CYCL CALL...	
切込みサイクル	**CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND**	**：少なくとも 1 つの切込みサイクルが必要 (例：粗加工)**
	CYCL CALL...	
	CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND	**：オプションの追加切込みサイクル (例：仕上加工)**
	CYCL CALL...	
	CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND	**：オプションの追加切込みサイクル (例：精密な仕上加工)**
	CYCL CALL...	
完了サイクル	**CYCL DEF 1040 END CYLIND.GRINDING**	
	CYCL CALL...	
...		

詳細情報

- ドレッシング
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ
  詳細情報: "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 322 ページ
- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ
  - 定義サイクル **1041 LONG STROKE DEF.**
    詳細情報: "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1115 ページ
  - 切込みサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND**
    詳細情報: "サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1)", 1136 ページ
  - 完了サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING**
    詳細情報: "サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1)", 1135 ページ

9.3.4 傾斜した円筒研削加工

用途

一部で、加工を実行できるようにするために、回転軸を特定の位置にすることが必要な場合があります。これは、例えば工具形状の理由から、輪郭要素を特定の研削ホイール傾斜でしか加工できない場合に必要です。

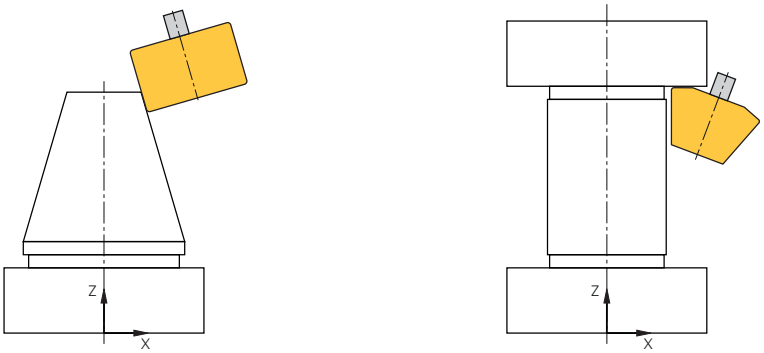
関連項目

- 傾斜加工
  詳細情報: "傾斜加工", 1511 ページ

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。
- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)

機能説明



サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** で傾斜した円筒研削ができます。
詳細情報: "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1115 ページ

その他に、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で円筒研削のための傾斜を定義できます。
詳細情報: "サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM ", 1195 ページ

注意事項

- 工具を傾斜させる前に、希望の研削ホイールエッジを選択する必要があります。
  詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 313 ページ
  詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ
- 工具補正 **FUNCTION CORRDATA TCS** は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

9.3.5 ドレッシング

用途

機械の研削工具を研いだり成形したりすることを、ドレッシングと呼びます。ドレッシング時には、ドレッシング工具で研削ホイールを加工します。このため、ドレッシング時には研削工具がワークになります。

関連項目

- ドレッシングモードを **FUNCTION DRESS** で有効にする
  詳細情報: "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 322 ページ
- ドレッシングのサイクル
  詳細情報: "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ
- ドレッシング工具のパラメータ
  詳細情報: "ドレッシング工具表 tooldress.drs のパラメータ", 2302 ページ
- 座標研削
  詳細情報: "座標研削", 314 ページ
- 円筒研削
  詳細情報: "円筒研削", 316 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

ワークゼロ点はドレッシング時に研削ホイールのエッジにあります。該当するエッジは、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で選択します。

ドレッシング時の軸の配置は、X 座標が研削ホイール半径の位置、Z 座標が研削工具軸の縦位置を示すように設定されます。このため、ドレッシングプログラムは機械タイプに依存しません。

どの機械軸がプログラミングされた動作を実行するかは、機械メーカーが設定します。

ドレッシング時に研削ホイールで材料除去が生じ、ドレッシング工具で摩耗が発生することがあります。材料除去や摩耗はパラメータの変化につながり、このような変化はドレッシング後に修正する必要があります。

パラメータ **COR_TYPE** は工具マネージャでパラメータの次のような修正案を提示します：

- **補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL**
  研削工具での材料除去に対する補正方法
  詳細情報: "研削工具での材料除去", 321 ページ
- **摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**
  ドレッシング工具での材料除去に対する補正方法
  詳細情報: "研削工具での材料除去", 321 ページ

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

研削工具またはドレッシング工具を補正方法に関係なく、サイクル **1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** と **1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** で補正します。

詳細情報: "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ

詳細情報: "サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1290 ページ

ホイール側面形状のドレッシング

次の研削工具タイプに対してホイール側面形状を定義できます：

- **円筒形の研削ピン**
- **ストレート砥石**

詳細情報: "研削ホイールのホイール側面形状", 2298 ページ

定義したホイール側面形状をドレッシングするために、次の方法が用意されています：

- 正面または軸側のみ、サイクル **1011 DRESSING SIDE A/I**
  詳細情報: "サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)", 1043 ページ
- 正面または軸側と直径、サイクル **1012 DRESSING D AND A/I**
  詳細情報: "サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)", 1047 ページ

マクロにより簡略化されたドレッシング

機械のマニュアルを参照してください。

機械メーカーは、ドレッシングサイクルにマクロを組み込むことができます。マクロは、ドレッシングモード **FUNCTION DRESS** の選択、研削ホイールエッジの選択、ドレッシング工具の **TOOL CALL** などを適用します。 この場合、機械メーカーがドレッシングのプロセスを指定します。

補正方法

研削工具での材料除去

ドレッシングを行う場合、通常は研削工具よりも硬いドレッシング工具を使用します。硬度の違いにより、ドレッシング中の材料除去は主に研削工具で行われます。研削工具に目立った摩耗がないため、プログラミングされたドレッシング値が実際に研削工具から除去されます。この場合、補正方法「**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL**」を研削工具のパラメータ **COR_TYPE** で使用します。

詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

この補正方法では、ドレッシング工具のパラメータは一定に保たれます。次のように研削工具のみが補正されます：

- 研削工具の基本データ内のプログラミングされたドレッシング値、例： **R-OVR**
- 研削工具の補正データ内の測定された目標値と実際値の偏差 (**dR-OVR** など)

ドレッシング工具での材料除去

標準的なケースとは対照的に、特定の研削とドレッシングの組み合わせの場合、材料除去が研削工具で行われるとは限りません。この場合、ドレッシング工具は著しく摩耗します (非常に硬い研削工具と柔らかいドレッシング工具の組み合わせの場合など)。そのようなドレッシング工具の著しい摩耗を補正するために、研削工具のパラメータ **COR_TYPE** には補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」があります。

詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

この補正方法により、ドレッシング工具のパラメータが大きく変化します。研削工具とドレッシング工具の両方が次のように補正されます：

- 研削工具の基本データ内のドレッシング値、例： **R-OVR**
- ドレッシング工具の補正データ内の測定された摩耗 (**DXL** など)

補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」を使用すると、ドレッシング後に使用したドレッシング工具の工具番号が研削工具のパラメータのパラメータ **T_DRESS** に保存されます。今後のドレッシングプロセスで、定義されたドレッシング工具が使用されているかどうかが監視されます。他のドレッシング工具を使用すると、エラーメッセージが表示され、処理が停止します。

摩耗を特定して補正できるように、各ドレッシングプロセスの後に研削工具を再度測定する必要があります。

注意事項

- 機械メーカーは機械をドレッシング用に準備する必要があります。必要に応じて、機械メーカーは独自のサイクルを提供します。
- 正しいデルタ値が入力されるように、ドレッシング後に研削工具を計測してください。
- すべての研削工具をドレッシングする必要はありません。工具メーカーの注意事項に従ってください。
- 補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」では、傾斜させたドレッシング工具は使用できません。
- アンダーカットのある研削ホイールをドレッシングする場合、切込み角度 **Q1023** はアンダーカット以上でなければなりません。切込み角度を小さくプログラミングすると、研削ホイールの寸法精度が失われます。
- 円筒研削加工の前または後に研削工具をドレッシングします。

9.3.6 ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする

用途

研削工具をドレッシングするために、**FUNCTION DRESS** 機能でドレッシングキネマティクスを有効にします。その際、研削工具がワークになり、場合によっては軸が反対方向に移動します。

場合によっては、機械メーカーがドレッシングのために簡略化された方法を提供します。

詳細情報: "マクロにより簡略化されたドレッシング", 321 ページ

関連項目

- ドレッシングのサイクル
  詳細情報: "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ
- ドレッシングの基本事項
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- ドレッシングモード用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。
- 研削工具が取り付けられている

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

ドレッシングキネマティクスに切り替えるために、**FUNCTION DRESS BEGIN** 機能と **FUNCTION DRESS END** 機能の間にドレッシングプロセスをプログラミングしなければなりません。

ドレッシングモードが有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

FUNCTION DRESS END 機能を使用して、通常モードに戻します。

NC プログラムの中断や電源遮断時は、通常モードおよびドレッシングモードの前に有効であったキネマティクスが自動的に有効になります。

入力

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	：ドレッシングモードを **Dress** キネマティクスで有効にする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **ドレッシング DRESS**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	**意味**
FUNCTION DRESS	ドレッシングモード用の構文のオープナー
BEGIN または **END**	ドレッシングモードを有効化または無効化する
名前 または **パラメータ**	選択したキネマティクスの名前 テキストまたは文字列パラメータ オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 **BEGIN** 選択でのみ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングキネマティクスが有効な場合、機械動作が逆方向に作用することがあります。軸の移動時には衝突の危険があります。

- NC プログラム中断または電流遮断後は、軸の移動方向を点検すること
- 必要に応じて、キネマティクス切替えをプログラミングすること

- ドレッシングの際、ドレッシング工具の工具刃と研削ホイールの中心が同じ高さでなければなりません。プログラミングされた Y 座標は 0 でなければなりません。
- ドレッシングモードに切り替えると、研削工具はスピンドルに残り、現在の回転数を維持します。
- ドレッシングプロセス中は、ブロックスキャンは行われません。ドレッシング後にブロックスキャンで最初の NC ブロックを選択すると、ドレッシングで最後に接近した位置に移動します。

  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
- 加工面の傾斜または **TCPM** 機能が有効な場合、ドレッシングモードに切り替えることはできません。
- ドレッシングモードを有効にすると、手動旋回機能 (#8 / #1-01-1) および **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能がリセットされます。

  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- ドレッシングモードでは、ワークゼロ点を **TRANS DATUM** 機能で変更できます。それ以外の場合、NC 機能または座標変換用サイクルは使用できません。エラーメッセージが表示されます。

  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- 機能 **M140** は、ドレッシングモードでは使用できません。 エラーメッセージが表示されます。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。シミュレーションによって計算される時間と実際の加工時間は一致しません。その理由は、特にキネマティクスの必要な切り替えにあります。

10

ブランク

10.1 BLK FORM でブランクを定義する

用途

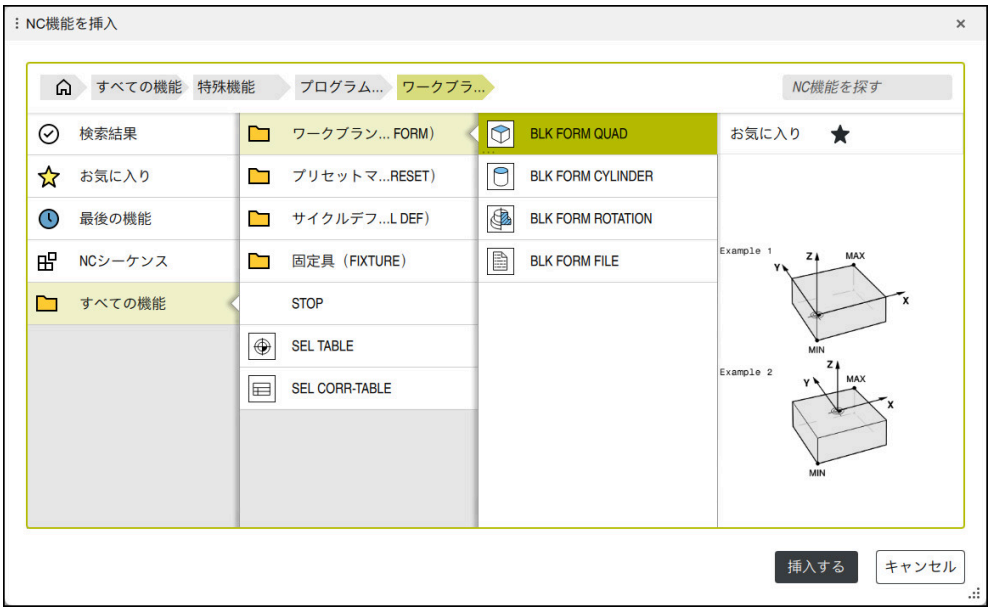
BLK FORM 機能で NC プログラムのシミュレーション用にブランクを定義します。

関連項目

- 作業エリア「**シミュレーション**」でのブランクの表示
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 旋削加工用ブランク **FUNCTION TURNDATA BLANK** (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ

機能説明

ワーク基準点に基づいてブランクを定義します。
詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ



ブランク定義のための「**NC機能を挿入**」ウィンドウ

新しい NC プログラムを作成する場合、ブランクの定義用に「**NC機能を挿入**」ウィンドウが自動的に開きます。
詳細情報: "新しい NC プログラムの作成", 159 ページ
次のブランク定義を使用できます：

アイコン	意味	詳細情報
	BLK FORM QUAD 直方体のブランク	331 ページ
	BLK FORM CYLINDER 円筒形のブランク	332 ページ
	BLK FORM ROTATION 定義可能な輪郭を持つ回転対称のブランク	333 ページ
	BLK FORM FILE ブランクおよび完成部品としての STL ファイル	335 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が有効でもワークとの自動衝突点検は実行されません。工具との衝突も、他の機械コンポーネントとの衝突も点検されません。実行中は衝突する恐れがあります。

- シミュレーションのために「**詳細チェック**」スイッチを有効にします
- シミュレーションでシーケンスを点検します
- NC プログラム またはプログラムセクションを **単一ブロック** モードで慎重にテストします

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。

制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

- ファイルまたはサブプログラムを選択するには、次の方法があります。
  - ファイルパスを入力します
  - サブプログラムの番号または名前を入力します
  - 選択ウィンドウでファイルまたはサブプログラムを選択します
  - ファイルパスまたはサブプログラムの名前を文字列パラメータで定義します
  - サブプログラムの番号を数値パラメータで定義します

  呼び出すファイルが呼出し元の NC プログラムと同じフォルダにある場合は、ファイル名のみの入力で可能です。
- シミュレーションでブランクを表示させるには、ブランクが最小寸法を満たす必要があります。最小寸法は、すべての軸と半径で 0.1 mm または 0.004 インチです。
- すべてのブランク定義が処理されると、ブランクがシミュレーションで表示されます。
- 旋削加工サイクル（#50 / #4-03-1) で移動動作を生成するために「**BLK FORM**」機能は使用しません。この場合、**FUNCTION TURNDATA BLANK** を定義してください。

  詳細情報: "旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング", 336 ページ
- NC プログラムの作成後に「**NC機能を挿入**」ウィンドウを閉じる場合や、ブランク定義を補足する場合も、「**NC機能を挿入**」ウィンドウを使用していつでもブランクを定義することができます。
- シミュレーションの「**詳細チェック**」機能は、ワークの監視のためブランク定義の情報を利用します。機械に複数のワークピースが固定されている場合でも、コントローラが監視できるのは有効なブランクのみです。

  詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ
- 作業エリア「**シミュレーション**」では、ワークピースの現在の表示を STL ファイルでエクスポートできます。この機能では、複数の加工工程がある半完成部品など、加工途中の 3D モデルを作成できます。

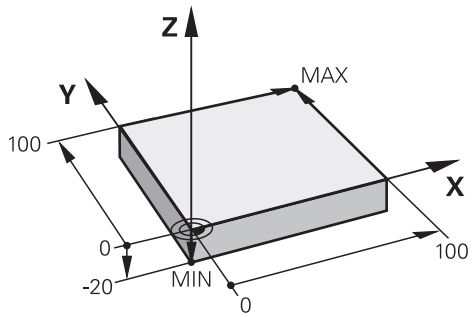
  詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ

10.1.1 BLK FORM QUAD による直方体のブランク

用途

BLK FORM QUAD 機能で直方体のブランクを定義します。そのために、最小点と最大点で体対角線を定義します。

機能説明



最小点と最大点による直方体のブランク

直方体の各辺は **X**、**Y**、**Z** 軸に平行でなっています。

直方体を定義するには、左下の前方隅に最小点を入力し、右上の後方隅に最大点を入力します。

ワーク基準点から **X**、**Y**、**Z** 軸の点の座標を定義します。最大点の Z 座標を正の値で定義すると、ブランクには許容値が含まれます。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

旋削加工 (#50 / #4-03-1) に直方体のブランクを使用する場合、次のことに注意する必要があります：

旋削加工が 2 次元平面 (Z および X 座標) で行われる場合でも、ブランクが直角であれば、ブランクを定義する際に Y 値をプログラミングする必要があります。

詳細情報: "基本事項", 297 ページ

入力

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	: 直方体のブランク

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **ワークブランクの定義（BLK FORM）** ▶ **BLK FORM QUAD**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

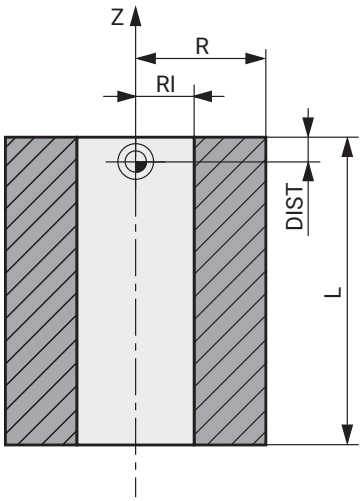
構文要素	意味
BLK FORM	直方体のブランク用の構文のオープナー
0.1	最初の NC ブロックのマーク
Z	工具軸 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
X Y Z	最小点の座標定義
0.2	2 番目の NC ブロックのマーク
X Y Z	最大点の座標定義

10.1.2 BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク

用途

BLK FORM CYLINDER 機能で円筒形のブランクを定義します。円筒はソリッドまたはチューブとして定義できます。

機能説明



円筒形のブランク

円筒を定義するには、少なくとも半径または直径と高さを入力します。

ワーク基準点は、加工面では円筒の中心にあります。任意で、ブランクの許容値と内半径または内直径を定義できます。

入力

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	: 円筒形のブランク

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **ワークブランクの定義（BLK FORM）** ▶ **BLK FORM CYLINDER**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM CYLINDER	円筒形のブランク用の構文のオープナー
Z	回転軸 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
R または **D**	円筒の半径または直径
L	円筒の全高
DIST	ワーク基準点からの円筒の許容値 オプションの構文要素
RI または **DI**	コア穴の内半径と内直径 オプションの構文要素

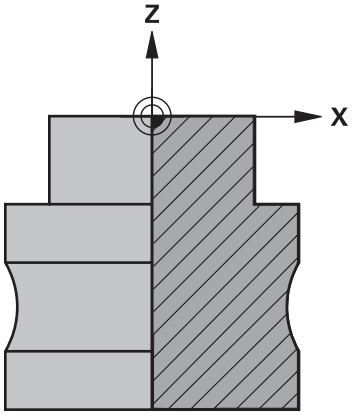
10.1.3 BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク

用途

BLK FORM ROTATION 機能を使用して回転対称のブランクを定義して、例えば、回転完了したシャフトで加工を正しくシミュレーションすることができます。

機能説明

回転対称のブランクの場合は、1 つの軸を回転軸として定義します。回転軸は、ブランクの輪郭記述で座標面を定義します (例：Z/X 面)。



回転軸 **Z** と副軸 **X** を持つブランクの輪郭

ブランク定義から輪郭記述を指定します。

輪郭はサブプログラムまたは別の NC プログラムでプログラミングします。

ブランクのハーフカットを輪郭としてプログラミングします。ハーフカットの輪郭は回転軸を中心に回転します。

輪郭記述には以下の条件が適用されます：

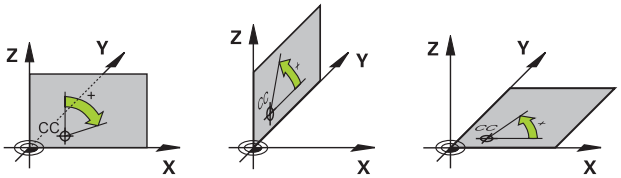
- 平面上の座標のみを使用します

  Z が回転軸の場合は、Z/X 面でブランクの輪郭をプログラミングします。その際、**Z** は主軸、**X** は副軸です。
- 始点では、常に平面の両方の座標をプログラミングします
- 常に閉じた輪郭をプログラミングします
- 副軸には正の値のみをプログラミングします

ワーク基準点は回転軸上にあります。ワーク基準点からブランクの輪郭の座標を定義します。

ワーク基準点はワークの表面上にある必要はなく、ワーク内でもかまいません。これにより、例えば許容値を定義できます。

円形の輪郭要素の正の回転方向は、常に主軸から副軸の方向になります (例：**Z** から **X** へ)。



入力

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D LBL "BLANK"	: 回転軸 Z の回転対称ブランク
* - ...	
11 M30	
12 LBL "BLANK"	: サブプログラムの開始
13 L X+0 Z+0	: 輪郭始点
14 L X+35	: 正の副軸方向の座標
15 L Z-15	
16 L X+50	
17 L Z-25	
18 CR X+50 Z-40 R+15 DR-	
19 L Z-50	
20 L X+0	
21 L Z+0	: 輪郭終点が輪郭始点と同じ
22 LBL 0	: サブプログラムの終了
* - ...	

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **ワークブランクの定義（BLK FORM）** ▶ **BLK FORM ROTATION**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM ROTATION	回転対称のブランク用の構文のオープナー
Z、**X** または **Y**	回転軸 回転軸は、輪郭記述のための座標面を定義します。
DIM_R または **DIM_D**	輪郭記述の副軸値を半径または直径として解釈する
LBL または **FILE**	輪郭サブプログラムの名前または番号、あるいは別の NC プログラムのパス

注意事項

- 輪郭記述をインクリメンタル値でプログラミングすると、**DIM_R** または **DIM_D** のどちらが選択されているかに関係なく、値は半径として解釈されます。
- ソフトウェアオプション CAD Import (#42 / #1-03-1) で、CAD ファイルから輪郭を適用して、サブプログラムまたは別の NC プログラムに保存することができます。

  詳細情報: "CAD Viewer で CAD ファイルを開く", 1671 ページ

10.1.4 BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル

用途

STL 形式の 3D モデルをブランクとして、また、任意で完成部品として統合することができます。この機能は、NC プログラムに加えて必要な 3D モデルがここで利用できるため、特に CAM プログラムに関して便利です。

条件

- ASCII 形式の STL ファイルごとに最大 20 000 個の三角形
- バイナリ形式の STL ファイルごとに最大 50 000 個の三角形

機能説明

NC プログラムの寸法は、3D モデルの寸法と同じ場所から取得されます。

入力

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
：ブランクおよび完成部品としての STL ファイル

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **ワークブランクの定義（BLK FORM）** ▶ **BLK FORM FILE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM FILE	ブランクとしての STL ファイル用の構文のオープナー
ファイル または **QS**	STL ファイルのパス
TARGET	完成部品としての STL ファイル オプションの構文要素
ファイル または **QS**	STL ファイルのパス 固定または可変のパス

注意事項

- 作業エリア「**シミュレーション**」では、ワークピースの現在の表示を STL ファイルでエクスポートできます。この機能では、複数の加工工程がある半完成部品など、加工途中の 3D モデルを作成できます。

  詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ
- ブランクと完成部品をリンクさせると、シミュレーションでモデルを比較して、残りの材料を簡単に認識できます。

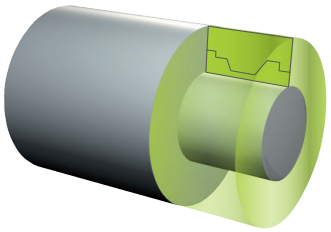
  詳細情報: "モデル比較", 1792 ページ
- バイナリ形式の STL ファイルは、ASCII 形式の STL ファイルよりも速くロードされます。
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。

10.2 旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング

用途

ブランクのトラッキングを利用して、コントローラは加工済みの範囲を認識し、接近および退避経路全体を現在の加工状況に合わせて調整します。これにより、エアカットが回避され、加工理時間が大幅に短縮されます。

ブランクのトラッキング用のブランクはサブプログラムまたは別の NC プログラムで定義します。



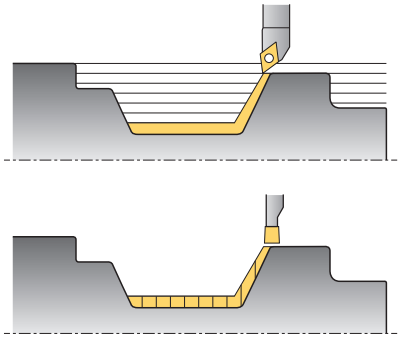
関連項目

- サブプログラム
  詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
  詳細情報: "基本事項", 297 ページ
- シミュレーション用のブランクを **BLK FORM** で定義する
  詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN** が有効
  ブランクのトラッキングは、旋削加工モードのサイクル加工でのみ可能です。
- ブランクのトラッキング用の閉じたブランクの輪郭
  開始位置と終了位置は同じでなければなりません。ブランクは回転対称体の断面に対応します。

機能説明



TURNDATA BLANK で、トラッキングされるブランクとして使用される輪郭記述を呼び出します。

ブランクは NC プログラム内のサブプログラムで、または別の NC プログラムとして定義できます。

ブランクのトラッキングは、粗加工サイクルとの組み合わせでのみ有効です。仕上げ加工サイクルでは、常に輪郭全体が加工されます (輪郭にオフセットがないようにするためなど)。

加工する輪郭をブランクよりも大きく定義すると、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ

ファイルまたはサブプログラムを選択するには、次の方法があります。

- ファイルパスを入力します
- サブプログラムの番号または名前を入力します
- 選択ウィンドウでファイルまたはサブプログラムを選択します
- ファイルパスまたはサブプログラムの名前を文字列パラメータで定義します
- サブプログラムの番号を数値パラメータで定義します

FUNCTION TURNDATA BLANK OFF 機能でブランクのトラッキングを無効にします。

入力

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	: "BLANK" サブプログラムからのブランクによるブランクのトラッキング
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	: サブプログラムの開始
12 L X+0 Z+0	: 輪郭の始点
13 L X+50	: 主軸の正の方向の座標
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	: 輪郭の終点
19 LBL 0	: サブプログラムの終了

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **旋盤加工機能** ▶ **基本機能** ▶ **FUNCTION TURNDATA BLANK**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA BLANK	旋削加工モードでのブランクのトラッキング用の構文のオープナー
OFF, **ファイル**、**QS** または **LBL**	ブランクのトラッキングを無効にし、ブランクの輪郭を別の NC プログラム またはサブプログラムとして呼び出す
番号、**名前** または **パラメータ**	別の NC プログラムまたはサブプログラムの番号または名前 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 **ファイル**、**QS** または **LBL** を選択する場合

11

工具

11.1 基本事項

コントローラの機能を最大限活用するために、半径などの実際のデータを使用して、コントローラ内の工具を定義します。これによりプロセスの信頼性が向上します。

機械の工具を追加および使用するには、次の順序で行います：

- 工具を適切な工具ホルダーに固定します。
- 工具キャリア基準点を起点とした工具の寸法を算出するには、プリセッターなどを使用して工具を測定します。この寸法はコントローラが経路の計算に必要とします。

  詳細情報: "工具キャリア基準点", 341 ページ
- 工具の定義を完了するには、他にも必要なパラメータがあります。メーカーの工具カタログなどに記載されているパラメータをご確認ください。

  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- この工具の算出されたパラメータをすべて工具マネージャに保存します。

  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 現実に近いシミュレーションや衝突保護のため、必要に応じて工具に工具キャリアを割り当てます。

  詳細情報: "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
- 工具の定義が完了したら、NC プログラムで工具呼出しをプログラミングします。

  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 機械に無秩序工具交換システムとダブルグリッパが装備されている場合は、必要に応じて工具の事前選択を使用して工具交換時間を短縮してください。

  詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ
- 必要に応じて、プログラム開始前に工具使用テストを実行してください。それにより、工具が機械の中に存在するか、十分な寿命が残っているか確認します。

  詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ
- ワークを加工して測定したら、必要に応じて工具を補正します。

  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ

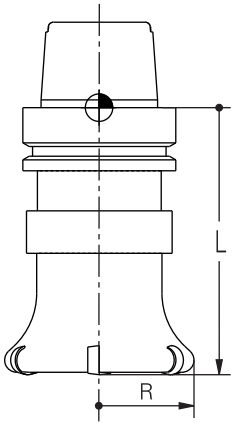
11.2 工具の基準点

コントローラはさまざまな計算や用途のために、次の工具の基準点を区別します。

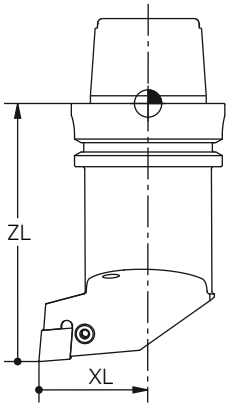
関連項目

- 機械内またはワークの基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

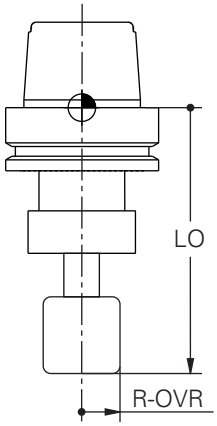
11.2.1 工具キャリア基準点



フライス工具



旋削工具



研削工具

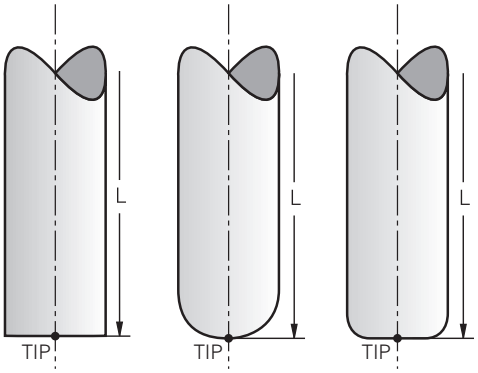
工具キャリア基準点は、機械メーカーによって定義される特定の点です。通常、工具キャリア基準点はスピンドルノーズ上にあります。

工具キャリア基準点を起点として、長さ **L** や半径 **R** などの工具寸法を工具マネージャで定義します。

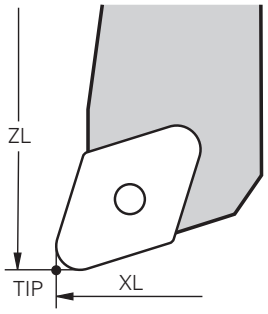
詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

詳細情報: "罫書きによる工具の測定", 1862 ページ

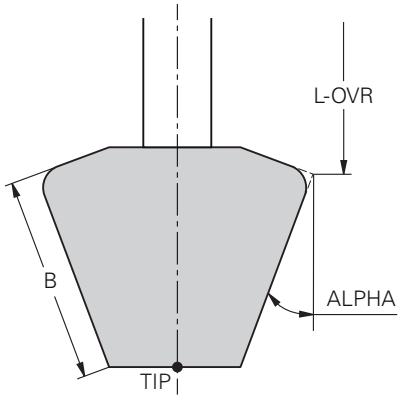
11.2.2 工具先端 TIP



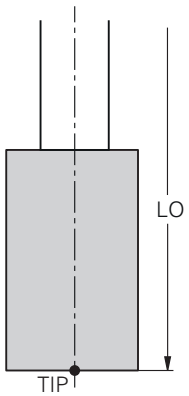
フライス工具



旋削工具



研削工具



詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

工具キャリア基準点を基準にした工具の基本値とデルタ値を使用して、工具先端の位置を定義します。

詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

フライス工具の場合、工具先端は工具直径の中心にあり、工具軸の中で最も長い工具点になります。

旋削工具（#50 / #4-03-1) の場合、理論上の工具先端、つまり測定された最も長い値 **ZL**、**XL** および **YL** が使用されます。

研削工具（#156 / #4-04-1) の場合、工具先端は工具直径の中心にあり、工具軸の中で最も長い工具点になります。

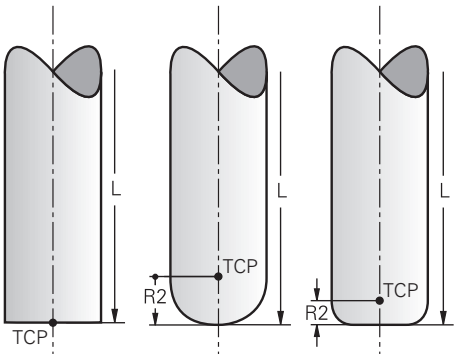
次の研削工具の場合、いくつかのパラメータから最も長い工具点が算出されます：

- **アングル砥石**
  L-OVR、**ALPHA** および **B**
- **ストレート砥石** および **対向砥石**
  L-OVR および **B**

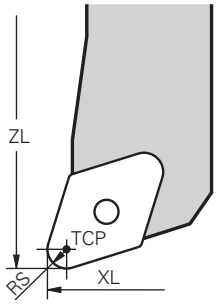
工具先端は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 344 ページ

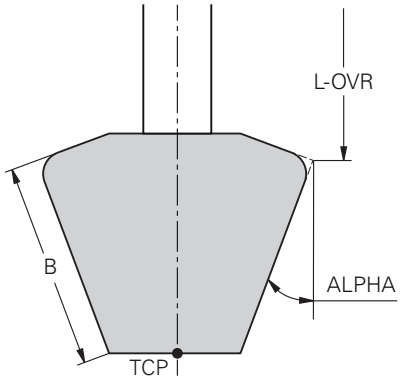
11.2.3 工具中心点TCP (tool center point)



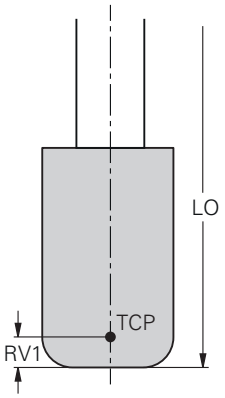
フライス工具



旋削工具



研削工具



工具中心点 TCP は工具直径の中心です。工具半径 2 **R2** が定義されている場合、工具中心点はこの値の分だけ、工具先端からずれています。

旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合、工具中心点は切断半径 **RS** の中心にあります。

研削工具 (#156 / #4-04-1) の場合に下部工具エッジ **RV1** で半径が定義されている場合、工具中心点はこの値の分だけ、工具先端からずれています。

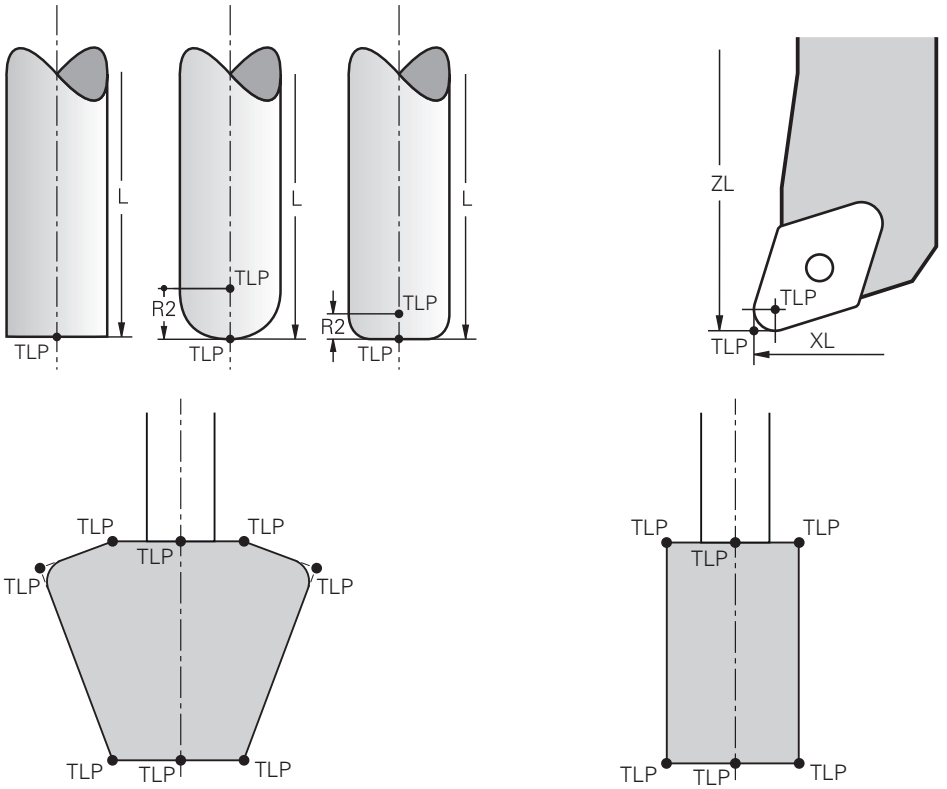
工具マネージャ内の入力内容を使用して、工具キャリア基準点を基準にして工具中心点を定義します。

詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

工具中心点は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 344 ページ

11.2.4 工具ガイド点 TLP (tool location point)



コントローラが工具を工具ガイド点 TLP に位置決めします。デフォルトでは、工具ガイド点は工具先端にあります。

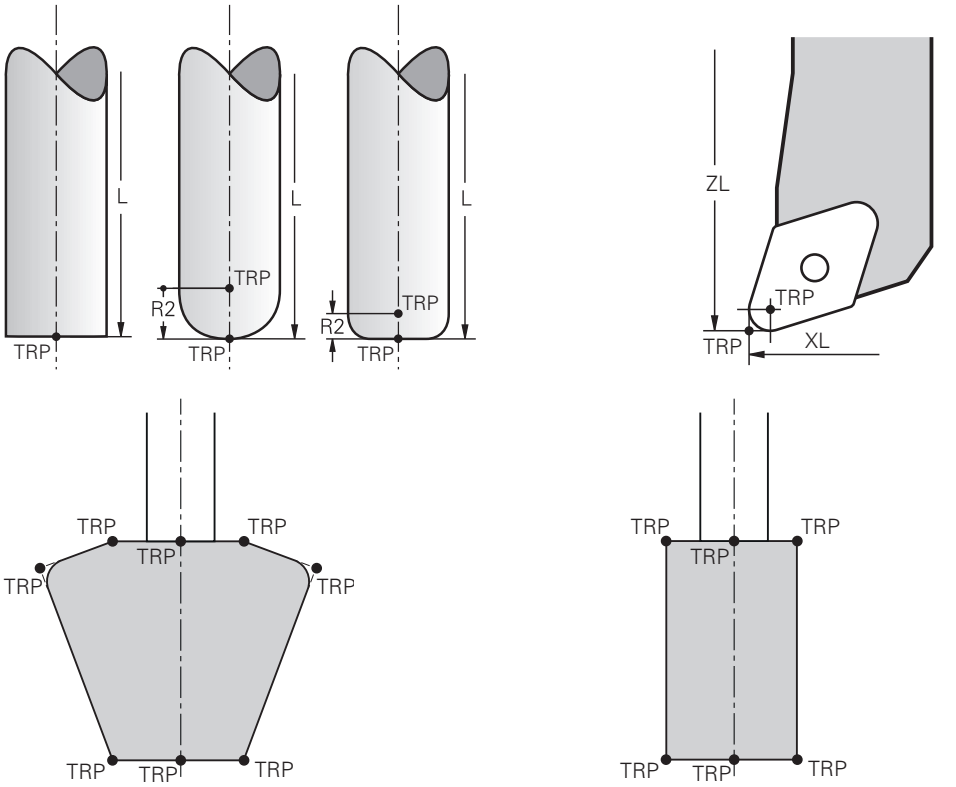
FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) 機能内で、工具中心点にある工具ガイド点を選択することも可能です。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

円筒研削加工 (#156 / #4-04-1) の場合は、研削ホイールエッジを選択します。工具ガイド点が選択した研削ホイールエッジに設定されます。

詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 313 ページ

11.2.5 工具旋回点 TRP (tool rotation point)



MOVE (#8 / #1-01-1) を使用した旋回機能では、コントローラが工具旋回点 TRP を中心に旋回します。デフォルトでは、工具旋回点は工具先端にあります。

PLANE 機能で **MOVE** を選択するときは、構文要素 **DIST** を使用して、ワークと工具間の相対的位置を定義します。工具旋回点がこの値の分だけ工具先端からずれます。**DIST** を定義しない場合は、工具先端が一定に保たれます。

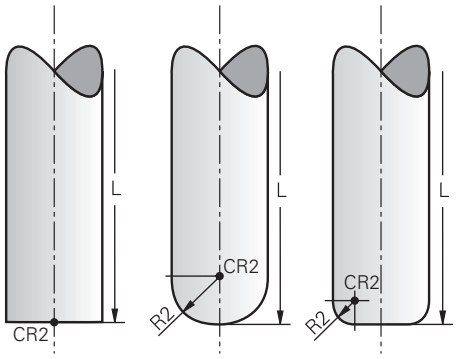
詳細情報: "回転軸の位置決め", 1241 ページ

FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) 機能内で、工具中心点にある工具旋回点を選択することも可能です。

円筒研削加工 (#156 / #4-04-1) の場合は、研削ホイールエッジを選択します。工具旋回点が選択した研削ホイールエッジに設定されます。

詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 313 ページ

11.2.6 工具半径 2 の中心 CR2 (center R2)



工具半径 2 の中心は、3D 工具補正（#9 / #4-01-1) との関連で使用されます。直線 **LN** では、面法線ベクトルがこの点を示し、3D 工具補正の方向を指定します。

詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ

工具半径 2 の中心は、**R2** 値の分だけ工具先端と切刃からずれます。

工具半径 2 の中心は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 344 ページ

11.3 工具パラメータ

用途

工具パラメータで、経路計算やシミュレーションなどに必要なすべての情報が提供できます。

必要なパラメータは、工具タイプなどによって異なります。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具タイプ
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ
- 工具表
  詳細情報: "工具表", 2273 ページ
- 工具表 **tool.t**
  詳細情報: "工具表 tool.t のパラメータ", 2273 ページ
- 旋削工具表 **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ", 2284 ページ
- 研削工具表 **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ
- ドレッシング工具表**tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "ドレッシング工具表 tooldress.drs のパラメータ", 2302 ページ
- タッチプローブ表 **tchprobe.tp**
  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp のパラメータ", 2306 ページ

機能説明

次のオプションなどを使用して、パラメータを算出できます：

- 外部でプリセッターを使用するか、工具タッチプローブなどを使用して直接機械で工具を測定します。
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ
- 材料や刃数などの工具の詳細情報は、メーカーの工具カタログを参照してください。

操作モード「**表**」の作業エリア「**フォーム**」は、パラメータの入力をサポートします。選択した工具タイプに合わせてフォーム内のパラメータが絞り込まれます。

ハイデンハインでは、以下の機能を最大限に活用するために、既知のパラメータをすべて指定することを推奨しています。

- シミュレーション
  詳細情報: "工具のシミュレーション", 1783 ページ
- 加工サイクルまたはタッチプローブサイクル
  詳細情報: "ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル", 565 ページ
  詳細情報: "フライス加工用サイクル", 653 ページ
  詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ

11.3.1 工具番号

用途

工具はそれぞれ、工具マネージャの行番号に一致する一意の番号を有します。どの工具番号も一度しか使用されません。

詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

工具番号は 0 から 32 767 までの範囲内で定義できます。

番号 0 の工具はゼロ工具として固定され、長さと半径が 0 になります。TOOL CALL 0 では、現在使用中の工具が外され、新しい工具は取り付けられません。

詳細情報: "工具呼出し", 371 ページ

11.3.2 工具名

用途

工具番号に加え、工具名を割り当てることができます。工具名は工具番号と異なり、重複することがあります。

機能説明

工具名を使用すると、工具マネージャ内で工具を見つけるのが容易になります。そのために、直径や加工の種類などの基本情報を定義できます (**MILL_D10_ROUGH** など)。

工具名は重複することがあるため、一意の工具名を定義してください。

工具名は 32 文字以内でなければなりません。

使用可能な文字

工具名には以下の文字を使用できます：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # $ % & , - _ .

小文字を入力すると、保存時にコントローラによって大文字に変換されます。

AFC (#45 / #2-31-1) との組み合わせでは、工具名に文字「# $ & , .」を含めることはできません。

詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

注意事項

- 一意の工具名を定義してください。

  複数の工具に同じ工具名が定義されている場合、コントローラは次の順序で工具を検索します：
  - スピンドル内の工具
  - マガジン内の工具

    機械のマニュアルを参照してください。
    複数のマガジンがある場合は、機械メーカーがマガジン内の工具の検索順序を指定することができます。
  - 工具表で定義されているが、現在マガジン内にない工具

  例えば工具マガジンに複数の使用可能な工具がある場合は、残り寿命が最も短い工具が取り付けられます。

11.3.3 データベース ID

用途

機械に依存しない工具データベースでは、一意のデータベース ID で工具を識別できます (ワークショップ内など)。これにより、複数の機械間での工具の調整が容易になります。

工具マネージャの **DB_ID** 列にデータベース ID を入力します。

関連項目

- 工具マネージャの **DB_ID** 列
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

機能説明

データベース ID を工具マネージャの **DB_ID** 列に保存します。

インデックス付きの工具の場合、物理的に存在するメイン工具に対してのみデータベース ID を定義するか、インデックスごとにデータセットの ID としてデータベース ID を定義することができます。

ハイデンハインでは、インデックス付きの工具の場合はデータベース ID をメインの工具に割り当てることを推奨しています。

詳細情報: "インデックス付き工具", 350 ページ

データベース ID は最大 40 文字で、工具マネージャ内で一意です。

データベース ID を使用した工具呼出しは許可されません。

11.3.4 インデックス付き工具

用途

インデックス付き工具を使用すると、物理的に存在する工具に対して複数のパラメータを保存することができます。それにより、NC プログラムによって、最大工具長に一致するとは限らない工具の特定の点をガイドすることができます。

条件

- メイン工具が定義されていること

機能説明

複数の長さや半径を持つ工具は、工具マネージャの表の行で定義することはできません。さらに、インデックス付き工具の完全な定義が含まれる表の行が必要です。インデックス付き工具の長さは、最大工具長を起点にして、インデックスの上昇と共に工具キャリア基準点に近づきます。

詳細情報: "工具キャリア基準点", 341 ページ

詳細情報: "インデックス付き工具の作成", 351 ページ

インデックス付き工具の使用例：

- ステップドリル

  メイン工具のパラメータには最大長に一致するドリル先端が含まれます。工具のステップをインデックス付き工具として定義します。それにより、長さが工具の実際寸法に一致します。
- NC ドリル

  メイン工具を使用し、理論上の工具先端を最大長として定義します。これによりセンタリングなどが可能です。インデックス付き工具を使用し、工具の切刃に沿った点を 1 つ定義します。これによりバリ取りなどが可能です。
- 切断カッターまたは T 溝カッター

  メイン工具を使用し、最大長と一致する工具切刃の下側の点を定義します。インデックス付き工具を使用し、工具切刃の上側の点を定義します。インデックス付き工具を切断に使用する場合は、指定されたワーク高さを直接プログラミングできます。

インデックス付き工具の作成

インデックス付き工具は次のように作成します：

- 操作モード「**テーブル**」を選択します
- 「**工具管理**」を選択します

- 「**編集**」を有効にします
> 工具マネージャが編集できるようになります。

- 「**工具を挿入**」を選択します
> 「**工具を挿入**」ウィンドウが開きます。
- 工具タイプを選択します
- メイン工具の工具番号を定義します (例：**T5**)

- **OK** を選択します
> 表の行 **5** が挿入されます。
- 作業エリア「**フォーム**」を開きます
- すべての可能なパラメータをフォームで定義します (最大工具長を含む)

  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

- 「**工具を挿入**」を選択します
> ポップアップウィンドウ「**工具を挿入**」が開きます。
- チェックボックス「**インデックス**」をオンにします
> 現在選択されている工具の次の空きインデックス番号が挿入されます (例：**T5.1**)。

- **OK** を選択します
> メイン工具のパラメータを含む表の行 **5.1** が挿入されます。
- フォーム内の逸脱したパラメータをすべて修正します

  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

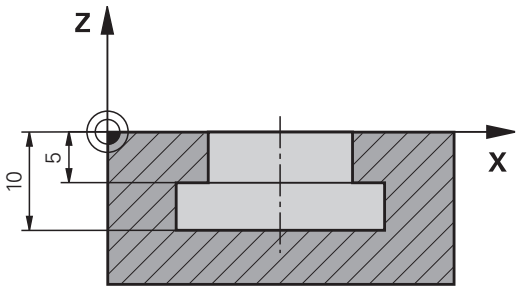
インデックス付き工具の長さは、最大工具長を起点にして、インデックスの上昇と共に工具キャリア基準点に近づきます。

詳細情報: "工具キャリア基準点", 341 ページ

注意事項

- 現在の寿命 **CUR_TIME** などのいくつかのパラメータは自動的に記述されます。これらのパラメータは、表の各行に個別に記述されます。
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- インデックス付きの工具を作成すると、前の表の行からパラメータがコピーされます。前の表の行は、メイン工具または既存のインデックス付き工具のいずれかになります。
- インデックスは連続番号で作成する必要はありません。例えば工具 **T5**、**T5.1**、**T5.3** を作成できます。
- メイン工具を削除すると、関連するインデックス付き工具もすべて削除されます。
- インデックス付き工具のみをコピーまたはカットする場合は、「**追加**」を使用して、現在選択されている工具にインデックスを追加できます。
  詳細情報: "操作モード「テーブル」のコンテキストメニュー", 1747 ページ
- それぞれのメイン工具に対して、最高 9 個のインデックス付き工具を追加できます。研削工具はインデックス付き工具をサポートしていません。
- 補助工具 **RT** を定義する場合は、表の各行に対してのみそれが適用されます。インデックス付き工具が摩耗し、そのためにロックされている場合、すべてのインデックスにそれが同様に適用されるわけではありません。これにより、メイン工具などは引き続き使用が可能です。
  詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ

T 溝カッターの例



この例では、座標面から上端および下端までの寸法にあたる溝をプログラミングします。溝の高さは使用工具の切刃長さよりも大きくなります。そのため、2 回の切削が必要になります。

溝の完成には、2 つの工具定義が必要です：

- メイン工具は工具切刃の下側の点、つまり最大工具長の寸法になります。これにより、溝の下端を加工できます。
- インデックス付き工具は工具切刃の上側の点の寸法になります。これにより、溝の上端を加工できます。

メイン工具でもインデックス付き工具でも、必要なパラメータをすべて定義することに注意してください。直角工具では、半径が両方の表の行で同じになります。

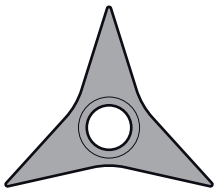
溝は 2 つの加工ステップでプログラミングします：

- 深さ 10 mm をメイン工具でプログラミングします。
- 深さ 5 mm をインデックス付き工具でプログラミングします。

11 TOOL CALL 7 Z S2000	: メイン工具を呼び出す
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	: 工具をプリポジショニングする
13 L Z-10 R0 F500	: 加工深さへ切り込む
14 CALL LBL "CONTOUR"	: メイン工具で溝の下端を加工する
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	: インデックス付き工具を呼び出す
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	: 工具をプリポジショニングする
23 L Z-5 R0 F500	: 加工深さへ切り込む
24 CALL LBL "CONTOUR"	: インデックス付き工具で溝の上端を加工する

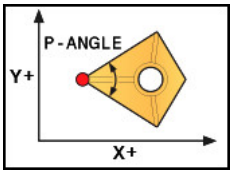
FreeTurn 工具 (#50 / #4-03-1) の例

FreeTurn 工具には以下のパラメータが必要です：



3 つの仕上げ加工刃を備えた FreeTurn 工具

> 工具名への使用に望ましいのは、先端角度 **P-ANGLE** ならびに工具長さ **ZL** に関する情報です (例えば **FT1_35-35-35_100**)。

アイコンおよびパラメータ	意味	使用
ZL	工具の長さ 1	工具長さ **ZL** は、工具キャリア基準点に基づいた工具全体の長さに相当します。 **詳細情報:** "工具の基準点", 341 ページ
XL	工具の長さ 2	工具長さ **XL** は、スピンドル中央と切刃の工具先端間の差に相当します。**XL** は、FreeTurn 工具では常にマイナスで定義します。 **詳細情報:** "工具の基準点", 341 ページ
YL	工具の長さ 3	工具長さ **YL** は、FreeTurn 工具では常に 0 です。
RS	切削半径	半径 **RS** については工具カタログを参照してください。
TYPE	旋削工具タイプ	粗加工工具 (**ROUGH**) と仕上げ加工工具 (**FINISH**) のどちらかを選択します。 **詳細情報:** "テクノロジー固有の工具タイプ", 357 ページ
TO	工具の向き	工具の向き **TO** は、FreeTurn 工具では常に 18 です。 
ORI	方向付け角度	方向付け角度 **ORI** を使用して、個別の切刃同士のオフセットを定義します。1 つ目の切刃の値が 0 である場合、対称工具の場合は 2 つ目の切刃を 120、3 つ目の切刃を 240 で定義します。

アイコンおよびパラメータ	意味	使用
P-ANGLE	先端角度	先端角度 **P-ANGLE** については工具カタログを参照してください。
CUTLENGTH	有効切刃長さ	有効切刃長さ **CUTLENGTH** については工具カタログを参照してください。
KINEMATIC	工具キャリアキネマティクス	オプションの工具キャリアキネマティクスを使用して、コントローラは例えば工具に衝突がないか監視することができます。個別の切刃それぞれに同じキネマティクスを割り当ててください。

11.3.5 工具タイプ

用途

工具タイプを使用して、工具マネージャで編集できるパラメータを絞り込みます。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具表
  詳細情報: "工具表", 2273 ページ

機能説明

どの工具タイプにも追加で番号が 1 つ割り当てられています。
工具マネージャのパラメータ **TYP** では次の工具タイプの選択が可能です：

アイコン	工具タイプ	番号
	フライス工具 (**MILL**)	0
	粗加工カッター (**MILL_R**)	9
	仕上げ加工カッター (**MILL_F**)	10
	正面フライス (**MILL_FACE**)	14
	ボールカッター (**BALL**)	22
	トーラスカッター **TORUS**)	23
	面取りカッター (**MILL_CHAMFER**)	24
	側フライス工具 (**MILL_SIDE**)	25
	ドリル (**DRILL**)	1
	タップドリル (**TAP**)	2
	NC ドリル (**CENT**)	4
	旋削工具 (**TURN**) (#50 / #4-03-1) **詳細情報:** "旋削工具内のタイプ (#50 / #4-03-1)", 357 ページ	29
	タッチプローブ (**TCHP**) (#17 / #1-05-1)	21
	リーマ (**REAM**)	3
	カウンターシンク (**CSINK**)	5
	パイロテッドカウンターシンク (**TSINK**)	6
	ボーリング工具 (**BOR**)	7

アイコン	工具タイプ	番号
	バックカウンターシンク (**BCKBOR**)	8
	ねじ切りカッター (**GF**)	15
	面取り付きねじ切りカッター (**GSF**)	16
	シングルプレート付きねじ切りカッター (**EP**)	17
	インサート付きねじ切りカッター (**WSP**)	18
	ドリルねじ切りカッター (**BGF**)	19
	円形ねじ切りカッター (**ZBGF**)	20
	研削ホイール (**GRIND**) (#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "研削工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)", 358 ページ	30
	ドレッシング工具 (**DRESS**) (#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "ドレッシング工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)", 358 ページ	31

テクノロジー固有の工具タイプ

工具マネージャのパラメータ **TYPE** を使用して、選択した工具タイプ **TYP** に応じてテクノロジー固有の工具タイプを定義し、工具タイプを詳細に指定することができます。工具タイプ **TURN**、**GRIND**、**DRESS** にはパラメータ **TYPE** があります。

旋削工具内のタイプ (#50 / #4-03-1)

旋削工具内では次のタイプの中から選択します：

アイコン	テクノロジー固有の工具タイプ	番号
	粗加工工具 (**ROUGH**)	11
	仕上げ加工工具 (**FINISH**)	12
	ねじ切り工具 (**THREAD**)	14
	溝切り工具 (**RECESS**)	15
	ボタン工具 (**BUTTON**)	21
	突切り工具 (**RECTURN**)	26

研削工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)
研削工具内では次のタイプの中から選択します：

アイコン	テクノロジー固有の工具タイプ	番号
	円筒形の研削ピン (**PIN**)	1
	円錐形の研削ピン (**CONE**)	2
	カップホイール (**CUP**)	3
	まっすぐなホイール (**CYLINDER**)	26
	斜めホイール (**ANGULAR**)	27
	平らなホイール (**FACE**)	28

ドレッシング工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)
ドレッシング工具内では次のタイプの中から選択します：

アイコン	テクノロジー固有の工具タイプ	番号
	固定ドレッサー、半径 (**FIXRADIUS**)	101
	回転ドレッサー、半径 (**ROTRADIUS**)	103
	固定ドレッサー、フラット (**FIXFLAT**)	110
	回転ドレッサー、フラット (**ROTFLAT**)	120

11.4 工具管理

用途

操作モード「**テーブル**」の「**工具管理**」アプリケーションに、すべてのテクノロジーの工具定義および工具マガジンの割当てが表示されます。
工具マネージャでは、工具の追加やパラメータの編集、工具の削除が可能です。

関連項目

- 新しい工具の作成
  詳細情報: "工具の作成最初の手順：工具の作成", 180 ページ
- 作業エリア「表」
  詳細情報: "作業エリア「表」", 2259 ページ
- 作業エリア「フォーム」
  詳細情報: "作業エリア「フォーム」", 2266 ページ

機能説明

工具マネージャでは最高 32,767 個の工具を定義でき、それによって工具マネージャの表の行が最大数に達します。
工具マネージャには次の工具表のパラメータがすべて表示されます：

- 工具表 **tool.t**
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- 旋削工具表 **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ
- 研削工具表 **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ
- ドレッシング工具表 **tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
- タッチプローブ表 **tchprobe.tp**
  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

工具マネージャでは、さらにポケット表 **tool_p.tch** のマガジン割当てのポケットが表示されます。
詳細情報: "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ
パラメータは作業エリア「**表**」または作業エリア「**フォーム**」で編集できます。
作業エリア「**フォーム**」には、それぞれの工具タイプに適したパラメータが表示されます。
詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

注意事項

- 新しい工具を作成すると、長さ **L** と半径 **R** のパラメータが始めは空になっています。長さと半径が空になっている工具は取り付けられず、エラーメッセージが表示されます。
- ポケット表にまだ保存されている工具は削除できません。まず、マガジンからその工具を取り出す必要があります。
- パラメータを編集するときは、現在の工具が別の工具の **RT** 列に補助工具として登録されている可能性があることに注意してください。
- コントローラの計算速度を損なわないように、工具表はできるだけ、わかりやすく、簡潔にしてください。工具管理で最大 10 000 の工具エントリを使用します。例えば、工具番号は連続している必要はないので、使用されていない工具番号をすべて削除できます。
- カーソルが作業エリア「**表**」にあり、「**編集**」スイッチが無効になっているときは、キーボードで検索を開始できます。入力フィールドがある別のウィンドウが開き、入力した文字列が自動的に検索されます。入力した文字を含む工具が存在する場合は、この工具が選択されます。その文字列を含む工具が複数存在する場合は、ウィンドウ内を上下に移動できます。
- 作業エリア「**シミュレーション**」では、工具 (工具キャリアを含む) がワークやクランプと衝突しないか点検できます。

  詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

11.4.1 工具データのインポートとエクスポート

用途

工具データをコントローラにインポートすることや、コントローラからエクスポートすることができます。それにより手動編集の手間を省き、タイプミスを防ぐことができます。工具データのインポートは、プリセッターとの組み合わせで特に役立ちます。エクスポートした工具データは、お使いの CAM システムの工具データベースなどに使用できます。

機能説明

工具データは CSV ファイルで転送されます。

詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ

工具データの転送用ファイルは次のような構成になっています：

- 最初の行には、転送される工具表の列名が記載されています。
- 他の行には、転送されるパラメータ値が記載されています。パラメータ値の順序は最初の行の列名の順序と同じでなければなりません。小数は点で区切られています。

列名とパラメータ値はダブルクォーテーションマークの中に示され、セミコロンで区切られています。

転送用ファイルについては以下に注意してください：

- 工具番号が必要です。
- 任意の工具データをインポートできます。データセットに工具表のすべての列名やすべてのパラメータ値が含まれている必要はありません。
- パラメータ値がない場合は、クォーテーションマークの中に値が入りません。
- 列名の順序は任意でかまいません。パラメータ値の順序は、列名と合っていなければなりません。

工具データのインポート

以下のように工具データをインポートします：

- 操作モード「**テーブル**」を選択します
- 「**工具管理**」を選択します

- 「**編集**」を有効にします

> 工具マネージャが編集できるようになります。

- 「**インポート**」を選択します

> 選択ウィンドウが開きます。

- 希望の CSV ファイルを選択します

- 「**インポート**」を選択します

> 工具マネージャに工具データが挿入されます。
> 同じ工具番号がある場合など、場合によっては「**インポートを確定**」ウィンドウが開きます。

- 処理を選択します：
  - **追加**：工具データが表の最後にある新しい行内に挿入されます。
  - **上書き**：元の工具データが転送用ファイルの工具データで上書きされます。
  - **キャンセル**：インポートが中断されます。

注意事項

データの消失に注意してください。

「**上書き**」機能で既存の工具データを上書きすると、元の工具データは永久に削除されます。

- この機能は、必要でなくなった工具データの場合にのみ使用してください

工具データのエクスポート

以下のように工具データをエクスポートします：

- ▶ 操作モード「**テーブル**」を選択します
- ▶ 「**工具管理**」を選択します

- ▶ 「**編集**」を有効にします
- > 工具マネージャが編集できるようになります。
- ▶ エクスポートする工具を選択します
- ▶ ホールドジェスチャーまたは右クリックでコンテキストメニューを開きます

  詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ
- ▶ 「**列のマーク**」を選択します
- ▶ 必要に応じて他の工具を選択します

- ▶ 「**エクスポート**」を選択します
- > 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- ▶ パスを選択します

> デフォルトでは、転送用ファイルはパス **TNC:\table** に保存されます。

- ▶ ファイル名を入力します
- ▶ ファイルタイプを選択します

> 次の CSV 形式をエクスポートできます。
> - **TNC7（セミコロン区切り）**
> - **iTNC 530/TNC 640（コンマ区切り）**

- ▶ 「**作成**」を選択します
- > 選択したパスにそのファイルが保存されます。

注意事項

注意事項

物損の可能性があるため注意してください。

転送用ファイルに不明な列名が含まれていると、その列のデータは適用されません。この場合、定義が不完全な工具で加工が行われます。

- ▶ 列名が正しく指定されていることを確認してください
- ▶ インポート後に工具データを確認し、必要に応じて調整してください

- 転送用ファイルはパス **TNC:\table** に保存されていなければなりません。
- CSV ファイルは次の形式で出力されます。
  - **TNC7（セミコロン区切り）** では値がダブルクォーテーションマークで囲まれ、セミコロンで区切られます
  - **iTNC 530/TNC 640（コンマ区切り）** では値が一部波括弧で囲まれ、コンマで区切られます

  ほとんどの表計算プログラムでは、セミコロンを標準区切り文字として使用しています。

  コントローラでは両方の形式のインポートとエクスポートが可能です。

11.5 工具キャリアマネージャ

用途

工具キャリアマネージャを使用して、工具に工具キャリアの 3D モデルを割り当てることができます。

工具キャリアモデルは、次の機能に使用されます。

- 作業エリア「**シミュレーション**」での表示
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) での検討

関連項目

- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- 工具定義を補完するための工具モデル (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "工具モデル (#140 / #5-03-2)", 368 ページ
- 工具キャリアを検証するための 3D モデル (#56-61 / #3-02-1*)
  詳細情報: "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ

条件

- キネマティクス記述
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します
- マウントポイントが定義されている
  機械メーカーが工具キャリアのマウントポイントを定義しています。
- 工具キャリアモデルが存在する
  工具キャリアモデルを **Toolkinematics** フォルダに保存する必要があります。
  パス：**TNC:\system\Toolkinematics**
- 工具キャリアモデルが工具に割り当てられている
  詳細情報: "工具キャリアを割り当てる", 365 ページ

機能説明

工具キャリアモデルは、次の要件を満たす必要があります。

- ファイル名に許可された文字を使用する
  詳細情報: "使用可能な文字", 1315 ページ
- サポートされている形式を使用する
  - CFG ファイル
  - M3D ファイル
  - STL ファイル
    - 最大 20 000 の三角形
    - 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します
      詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ

CFT または CFX ファイルを使用する場合は、**ToolHolderWizard** ウィンドウを使用してテンプレートを編集する必要があります。

詳細情報: "工具キャリアテンプレートを ToolHolderWizard で調整する", 366 ページ

11.5.1 工具キャリアを割り当てる

以下のように工具キャリアを工具に割り当てます：

- 操作モード「**テーブル**」を選択します
- 「**工具管理**」を選択します
- 希望の工具を選択します

- 「**編集**」を有効にします
- 必要に応じて、作業エリア「**フォーム**」を開きます
- 「**追加の幾何学データ**」エリアでパラメータ **KINEMATIC** を選択します
- 「**工具キャリア運動**」ウィンドウに使用可能な工具キャリアが表示されます。
- 希望の工具キャリアを選択します

- **OK** を選択します
- その工具に工具キャリアの 3 D モデルが割り当てられます。

次回、工具を呼び出したときに初めて、工具キャリアが考慮されます。

注意事項

- プログラミングスペース上で **TNC:\system\Toolkinematics** フォルダのツールキャリアテンプレートのサンプルファイルが含まれています。
- 作業エリア「**シミュレーション**」では、工具 (工具キャリアを含む) がワークやクランプと衝突しないか点検できます。
  詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ
- 直角アングルヘッドを持つ 3 軸機では、アングルヘッドの寸法が考慮されるため、工具軸 **X** および **Y** との関連においてアングルヘッドの工具キャリアは長所になります。
  ハイデンハインでは、工具軸 **Z**を使用した加工を推奨しています。ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) を使用して、交換可能なアングルヘッドの角度に合わせて加工面を回転させ、**Z** 工具軸で作業を続けることができます。
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) を使用して工具キャリアが監視されます。それにより、工具キャリアをクランプや機械コンポーネントとの衝突から守ることができます。
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。
- 研削工具をドレッシングする際、作業エリア「**シミュレーション**」で工具キャリアが非表示になります。
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 変換を伴う工具キャリアキネマティクスを研削工具に割り当てることはできません (例：アングルヘッド)。

11.6 工具キャリアテンプレートを ToolHolderWizard で調整する

多くの工具キャリアはサイズが異なっているだけで、形状は同じです。ハイデンハインは、ダウンロードしてすぐに使える工具キャリアテンプレートを提供しています。工具キャリアテンプレートは決まった形状で、ただしサイズを変更できる 3D モデルです。

工具キャリアテンプレートは次のリンクからダウンロードできます：

HEIDENHAIN NC Solutions

工具キャリアテンプレートがさらに必要な場合には、機械メーカーまたはサードパーティにご連絡ください。

CFX または CFT ファイルを使用する場合は、工具キャリアテンプレートをパラメータ化する、つまり寸法を定義する必要があります。工具キャリアテンプレートは「**ToolHolderWizard**」ウィンドウでパラメータ化します。

詳細情報: "工具キャリアテンプレートをパラメータ化する", 367 ページ

「**ToolHolderWizard**」ウィンドウには以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	アプリケーションを閉じる
	ファイルを開く
	ワイヤモデルと立体表示とを切り替える
	立体表示と透明表示とを切り替える
	変換ベクターの表示/非表示
	衝突オブジェクトの名前の表示/非表示
	テストポイントの表示/非表示
	測定ポイントの表示/非表示
	初期ビューを**再現する**
	方向 (例：上面図)

11.6.1 工具キャリアテンプレートをパラメータ化する

次のように工具キャリアテンプレートをパラメータ化します：

- ▶ 操作モード「**ファイル**」を選択します

- ▶ **TNC:\system\Toolkinem atics** フォルダを開きます
- ▶ 拡張子が ***.cft** である希望の工具キャリアテンプレートをダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**ToolHolderWizard**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**パラメータ**」エリアで寸法を定義します
- ▶ 「**出力ファイル**」エリアで拡張子 ***.cfx** を持つ名前を定義します
- ▶ 「**ファイルの生成**」を選択します
- > 工具キャリアキネマティクスが正常に生成されたことを示すメッセージが表示され、ファイルが **TNC:\system\Toolkinematics** フォルダに保存されます。
- ▶ **OK** を選択します

- ▶ 「**アプリケーションを閉じる**」を選択します

パラメータ化した工具キャリアを、複数のサブファイルで構成することも可能です。サブファイルが不完全である場合、コントローラはエラーメッセージを表示します。

完全にパラメータ化された工具キャリア、エラーのない STL または M3D ファイルのみを使用してください。

11.7 工具モデル (#140 / #5-03-2)

用途

工具モデルを使用して、工具定義を補完できます (例えば、順方向または逆方向のバリ取りの場合)。

工具モデルは次の機能にのみ使用されます。

- 作業エリア「**シミュレーション**」での表示
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) での検討

> 工具モデルは、経路動作には使用されません (半径補正の場合や **FUNCTION TCPM** の場合など)。

関連項目

- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- ツールキャリアマネージャ
  詳細情報: "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
- 工具の 3D モデルを **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) を使用して検証する
  詳細情報: "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- 工具が工具マネージャで定義されている
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 適切な工具モデルが存在する
  工具モデルを **Toolshapes** フォルダに保存する必要があります。
  パス：**TNC:\system\Toolshapes**
  詳細情報: "工具モデルの要件", 369 ページ
- 工具モデルが工具に割り当てられている
  詳細情報: "工具モデルの割り当て", 370 ページ

機能説明

次の工具タイプの場合に工具モデルを使用できます。

- フライス工具
- ドリル工具
- タッチプローブ

詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

工具モデルの要件

一般要件

工具モデルは、次の一般要件を満たす必要があります。

- ファイル名に許可された文字を使用する
  詳細情報: "使用可能な文字", 1315 ページ
- サポートされている形式を使用する
  - M3D ファイル
  - STL ファイル
    - 最大 20 000 の三角形
    - 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します
      詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ

> 工具モデルには、STL ファイルと M3D ファイルにクランプの場合と同じ要件が適用されます。
> **詳細情報:** "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ

座標系の要件

工具モデルの座標系は、次の要件を満たす必要があります。

- Z 軸が工具モデルの回転軸であること。
  工具モデルは、工具座標系 **T-CS** に平行に位置合わせされます。
  詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ
- 3D モデルの座標原点は、工具の測定点と常に一致している必要があります。
  工具先端で工具を測定する場合は、3D モデルの座標原点も工具先端に設定する必要があります。

> ボールエンドミルを球の中心で測定した場合は、座標原点を球の中心に設定します。

詳細情報: "工具先端 TIP", 342 ページ

11.7.1 工具モデルの割り当て

以下のように工具モデルを工具に割り当てます。

- 操作モード「**テーブル**」を選択します
- 「**工具管理**」を選択します
- 希望の工具を選択します

- 「**編集**」を有効にします
- 必要に応じて、作業エリア「**フォーム**」を開きます
- 「**追加の幾何学データ**」エリアでパラメータ **TSHAPE** を選択します
- 「**3D工具モデル**」ウィンドウに使用可能な工具モデルが表示されます。
- 希望の工具モデルを選択します

- **OK** を選択します
- その工具に工具モデルが割り当てられます。

次回、工具を呼び出したときに初めて、工具モデルが考慮されます。

注意事項

- 割り当てられた工具モデルは常に考慮されます (例えば、工具半径 **R=0** の場合でも)。シミュレーションでは、工具モデルの正しい形状が表示されます (例えば、中心点経路上の CAM 出力と組み合わせて表示)。
- 工具を削除すると、工具モデルも **Toolshapes** フォルダから削除されます。これにより、工具モデルが別の工具から誤って参照されるのを防ぐことができます。
- 工具表の「**LCUTS**」列は、工具モデルのゼロ点に依存しません。この値は工具の工具先端から適用され、Z 軸の正の方向に作用します。

  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。

11.8 工具呼出し

11.8.1 TOOL CALL による工具呼出し

用途

TOOL CALL 機能を使用して、NC プログラムで工具を呼び出します。工具が工具マガジンの中にある場合は、その工具がスピンドルに取り付けられます。工具がマガジンの中にない場合は、それを手で取り付けることができます。

関連項目

- **M101** による自動工具交換
  詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ
- 工具表 **tool.t**
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- ポケット表 **tool_p.tch**
  詳細情報: "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ

条件

- 工具が定義されている
  工具を呼び出すには、工具マネージャでその工具が定義済みである必要があります。
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

工具の呼出し時に工具マネージャの関連する行が読み込まれます。工具データは作業エリア「**状態**」の「**工具**」タブで確認できます。

詳細情報: "「工具」タブ", 215 ページ

ハイデンハインは、工具呼出しのたびに **M3** または **M4** でスピンドルをオンにすることを推奨しています。それにより、中断後の開始時などのプログラムランの問題を防ぐことができます。
詳細情報: "追加機能の概要", 1523 ページ

アイコン

NC 機能 **TOOL CALL** には、次のアイコンがあります：

アイコン	意味
	工具の選択ウィンドウを開きます
	選択されている工具に関する「**工具管理**」アプリケーションに切り替えます 必要に応じて工具を変更できます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
	「**切削量計算**」を開きます **詳細情報:** "切削量計算", 1754 ページ

入力

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	: 工具を呼び出す

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **工具** ▶ **TOOL CALL**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TOOL CALL	工具呼出し用の構文のオープナー
番号、**名前** または **パラメータ**	工具の番号または名前 数字、テキスト、または変数 工具名は複数の工具で同じである可能性があるため、番号としての工具定義のみが一意です。 テクノロジーやアプリケーションによって異なる構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 **詳細情報:** "工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違", 373 ページ
.1	工具のステップインデックス オプションの構文要素 **詳細情報:** "入力", 372 ページ
Z	工具軸 標準では工具軸 **Z** を使用します。 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。 テクノロジーやアプリケーションによって異なる構文要素 **詳細情報:** "工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違", 373 ページ
S または **S(VC =)**	スピンドル回転数または切削速度 オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 **詳細情報:** "スピンドル回転数 S", 376 ページ
F、**FZ** または **FU**	送り速度 代わりの送り速度指定：歯当たりの送りまたは回転当たりの送り オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ
DL	工具長さのデルタ値 オプションの構文要素 **詳細情報:** "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ
DR	工具半径のデルタ値 オプションの構文要素 **詳細情報:** "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ

構文要素	意味
DR2	工具半径 2 のデルタ値 オプションの構文要素 **詳細情報:** "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ

工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違

フライス工具の工具呼出し

フライス工具では次の工具データを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸
- スピンドル回転数
- 送り速度
- DL
- DR
- DR2

フライス工具を呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸、スピンドル回転数が必要です。

詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

旋削工具の工具呼出し (#50 / #4-03-1)

旋削工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 送り速度

旋削工具を呼び出すときは、工具の番号または名前が必要です。

詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ

研削工具の工具呼出し (#156 / #4-04-1)

研削工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸
- スピンドル回転数
- 送り速度

研削工具を呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸が必要です。

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

ドレッシング工具の工具呼出し (#156 / #4-04-1)

ドレッシング工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 送り速度

ドレッシング工具を呼び出すときは、工具の番号または名前が必要です。

詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ

ドレッシング工具はドレッシングモードでのみ呼び出すことができます。

詳細情報: "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 322 ページ

ドレッシング工具は、スピンドルには入れません。ドレッシング工具は、機械メーカーが定めた位置に手作業で取り付ける必要があります。さらに、ポケット表で工具を定義する必要があります。

詳細情報: "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ

ワークタッチプローブの工具呼出し

ワークタッチプローブでは次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸

ワークタッチプローブを呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸が必要です。

詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

パラメータの更新

TOOL CALL を使用して、切削データやデルタ値を変更するなど、アクティブな工具のパラメータを工具交換なしで更新できます。変更可能なパラメータの種類は、テクノロジーによって異なります。

次のケースでは、アクティブな工具のパラメータのみが更新されます：

- 工具の番号または名前なし、工具軸なし
- 工具の番号または名前なし、前の工具呼出しのときと同じ工具軸を使用

> 工具呼出しで工具の番号か名前、または変更された工具軸をプログラミングする場合は、工具交換マクロが実行されます。
>
> これにより、例えば寿命切れのために補助工具が取り付けられるといったことが起こる場合があります。
>
> **詳細情報:** "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ

注意事項

コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。

制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

- 機械メーカーは機械パラメータ **allowToolDefCall** (No. 118705) で、**TOOL CALL** および **TOOL DEF** 機能で名前や番号、またはその両方による工具の定義を可能にするかどうかを定義します。

  詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **progToolCallDL** (No. 124501) で、工具呼出しのデルタ値が作業エリア「**位置**」で考慮されるようにするかどうかを定義します。

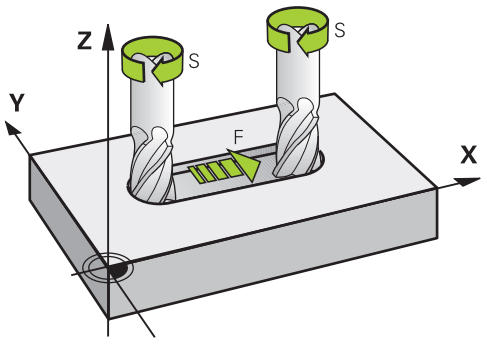
  詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

11.8.2 切削データ

用途

切削データはスピンドル回転数 **S** で、またはその代わりとして、一定の切削速度 **VC** と送り速度 **F** で構成されます。



機能説明

スピンドル回転数 S

スピンドル回転数 **S** を定義するには次の方法があります：

- **TOOL CALL** による工具呼出し
  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 「**手動操作**」アプリケーションの「**S**」ボタン
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

スピンドル回転数 **S** は 1 分当たりのスピンドル回転数 rpm の単位で定義します。

代わりに、工具呼出しで一定の切削速度 **VC** を 1 分当たりのメートル数 m/min で定義することもできます。

詳細情報: "旋削加工の場合のテクノロジー値", 300 ページ

作用

スピンドル回転数または切削速度は、**TOOL CALL** ブロックで新しいスピンドル回転数または切削速度を定義するまで有効です。

ポテンショメータ

回転数ポテンショメータを使用して、プログラムラン中のスピンドル回転数を 0 % から 150 % の間で変更できます。回転数ポテンショメータの設定は、無段階スピンドルドライブが装備された機械でのみ有効です。最大スピンドル回転数は機械によって異なります。

詳細情報: "ポテンショメータ", 144 ページ

ステータス表示

現在のスピンドル回転数は次の作業エリアに表示されます：

- 作業エリア「**位置**」
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブ
  詳細情報: "「POS」タブ", 209 ページ

送り速度 F

送り速度 **F** を定義するには次の方法があります：

- **TOOL CALL** による工具呼出し
  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 位置決めブロック
  詳細情報: "経路機能", 385 ページ
- 「**手動操作**」アプリケーションの「**F**」ボタン
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

リニア軸の送り速度は 1 分当たりのミリメートル数 mm/min で定義します。
回転軸の送り速度は 1 分当たりの度数 °/min で定義します。
送り速度は小数点以下 3 桁で定義できます。
または、NC プログラムまたは工具呼出しで、次の単位を使用して送り速度を定義できます：

- 歯当たりの送り **FZ** (mm/歯)
  FZ は、工具が歯ごとに進む距離をミリメートル単位で定義するのに使用します。

  > **FZ** を使用するときは、工具マネージャの **CUT** 列で歯数を定義する必要があります。
  > **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ

- 回転当たりの送り **FU** (mm/rev)
  FU は、工具がスピンドル回転ごとに進む距離をミリメートル単位で定義するのに使用します。
  回転当たりの送りは、特に旋削加工で使用されます（#50 / #4-03-1)。
  詳細情報: "送り速度", 301 ページ

TOOL CALL で定義した送り速度は、NC プログラム内で **F AUTO** を使用して呼び出すことができます。
詳細情報: "F AUTO", 377 ページ
NC プログラムで定義した送り速度は、新しい送り速度をプログラミングする NC ブロックまで有効です。

F MAX

F MAX を定義すると、コントローラは早送りで進みます。**F MAX** はブロック単位でのみ有効です。次の NC ブロックからは最後に定義された送り速度が有効になります。最大送り速度は機械によって異なり、軸によって異なることもあります。
詳細情報: "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ

F AUTO

TOOL CALL ブロックで送り速度を定義すると、次の位置決めブロックで **F AUTO** によってこの送り速度を使用できます。

「手動操作」アプリケーションの F ボタン

- F=0 と入力すると、機械メーカーによって最低送り速度として定義されている送り速度が適用されます
- 入力された送り速度が機械メーカーによって定義されている最大値を超える場合、機械メーカーによって定義されている値が適用されます
  詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

ポテンショメータ

送り速度ポテンショメータを使用して、プログラムラン中の送り速度を 0 % から 150 % の間で変更できます。送り速度ポテンショメータの設定は、プログラミングされた送り速度にのみ作用します。プログラミングされた送り速度にまだ達していないときは、送り速度ポテンショメータは作用しません。

詳細情報: "ポテンショメータ", 144 ページ

ステータス表示

現在の送り速度は次の作業エリアで mm/min 単位で表示されます：

- 作業エリア「**位置**」

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブ

  > 「**手動操作**」アプリケーションでは、「**POS**」タブに送り速度が小数位を含めて表示されます。送り速度は合計 6 桁で表示されます。

  詳細情報: "「POS」タブ", 209 ページ
- 経路送り速度が表示されます
  - 「**3D ROT**」が有効な場合、複数の軸の動作時に経路送り速度が表示されます
  - 「**3D ROT**」が無効な場合、複数の軸が同時に動作するときに送り速度表示は空のままです
  - ハンドホイールが有効な場合、プログラムラン中に経路送り速度が表示されます。

  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

注意事項

- インチプログラムでは、送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。
- 非常に高い数値を使用せずに、NC 機能 **FMAX** のみを使用して早送り移動をプログラミングしてください。これは、早送りがブロックごとに機能し、加工送り速度とは別に早送りを調整できるようにする唯一の方法です。
- 軸の移動前に、定義された回転数に達しているかどうかがチェックされます。送り速度 **FMAX** での位置決めブロックでは、回転数はチェックされません。

11.8.3 TOOL DEF による工具事前選択

用途

TOOL DEF によりマガジン内の工具が準備され、工具交換時間が短縮されます。

機械のマニュアルを参照してください。
TOOL DEF による工具の事前選択は、機械によって異なる機能です。

機能説明

機械に無秩序工具交換システムとダブルグリッパが装備されている場合は、工具事前選択が可能です。そのためには、**TOOL CALL** ブロックの後に **TOOL DEF** 機能をプログラミングし、NC プログラムで次に使用する工具を選択します。プログラムラン中に工具が準備されます。

入力

11 TOOL DEF 2 .1	: 工具を事前選択する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **工具** ▶ **TOOL DEF**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TOOL DEF	工具事前選択用の構文のオープナー
番号、**名前** または **パラメータ**	工具定義 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 工具名は複数の工具で同じである可能性があるため、番号としての工具定義のみが一意です。
.1	工具のステップインデックス オプションの構文要素 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ

この機能はドレッシング工具以外のすべてのテクノロジーに使用できます (#156 / #4-04-1)。

適用例

11 TOOL CALL 5 Z S2000	: 工具を呼び出す
12 TOOL DEF 7	: 次の工具を事前選択する
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	: 事前選択した工具を呼び出す

11.9 工具使用テスト

用途

工具使用テストを使用して、プログラム開始前に NC プログラムで使用する工具を確認することができます。使用工具が機械のマガジンに入っているか、十分な寿命が残っているか確認されます。足りない工具をプログラム開始前に機械に入れて、寿命が十分でない工具を交換することができます。それにより、プログラムラン中の中断を防ぎます。

関連項目

- 工具使用ファイルの内容
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ
- 工具使用テストバッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)
  詳細情報: "バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)", 2209 ページ

条件

- 工具使用テストを実行するには、工具使用ファイルが必要です
  機械メーカーは機械パラメータ **createUsageFile** (No. 118701) で、「**工具使用ファイルを作成します**」機能を許可するかどうかを定義します。
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ
- 「**工具使用ファイルを作成します**」設定は、「**1 回**」または「**常に**」に設定されています
  詳細情報: "チャンネル設定", 2399 ページ
- シミュレーションにはプログラムラン用と同じ工具表を使用してください
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ

機能説明

工具使用ファイルの作成

工具使用テストを実行するには、工具使用ファイルを作成する必要があります。

「**工具使用ファイルを作成します**」設定を「**1 回**」または「**常時**」に設定すると、次の場合に工具使用ファイルが作成されます。

- NC プログラム全体をシミュレーションする
- NC プログラム全体を処理する
- 「**工具確認**」列の「**工具使用**」エリアで「**更新**」アイコンを選択する

拡張子 ***.t.dep** 付きの工具使用ファイルが、NC プログラムが保存されているフォルダに保存されます。

詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

作業エリア「プログラム」の「工具確認」列

作業エリア「**プログラム**」の「**工具確認**」列

作業エリア「**プログラム**」の「**工具確認**」列に、次のエリアが表示されます。

- **工具使用**
  詳細情報: "「工具使用」エリア", 381 ページ
- **工具確認**
  詳細情報: "「工具確認」エリア", 382 ページ
- **条件付き停止の実行**
  詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ

「工具使用」エリア

「**工具使用**」エリアは、工具使用ファイルの作成前は空になっています。

詳細情報: "工具使用ファイルの作成", 380 ページ

詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

「**工具使用**」エリアには、すべての工具呼出しが次の情報と共に、時系列で表示されます：

- 工具が呼び出される NC プログラムのパス
- 工具番号と場合によっては工具名
- NC プログラムの工具呼出しの行番号
- 工具交換と工具交換の間の工具使用時間

更新アイコンを使用すると、NC プログラムの工具使用ファイルを作成できます。

「工具確認」エリア

「**更新**」アイコンで工具使用テストを実行する前は、「**工具確認**」エリアには何も表示されません。

詳細情報: "工具使用テストを実行する", 382 ページ

工具使用テストの実行時には、以下がチェックされます：

- 工具が工具マネージャで定義されている

  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具がポケット表で定義されている

  詳細情報: "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ
- 工具に十分な寿命が残っている

  工具の残り寿命 **TIME1** が **CUR_TIME** を差し引いても加工に十分であるかどうかがチェックされます。そのためには、残り寿命が工具使用ファイルの工具使用時間 **WTIME** よりも大きくなければなりません。

  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

「**工具確認**」エリアには次の情報が表示されます。

- **OK**：すべての工具が存在し、十分な寿命が残っています
- **適切な工具なし**：工具が工具マネージャで定義されていません

  この場合は、工具呼出しで正しい工具が選択されているか確認してください。そうでない場合は、工具マネージャで工具を作成します。
- **外部工具**：工具は工具マネージャで定義されていますが、ポケット表では定義されていません

  機械にマガジンが装備されている場合は、足りない工具をマガジンに入れます。
- **残り寿命が短すぎる**：工具がロックされているか、十分な寿命が残っていません

  工具を交換するか、補助工具を使用してください。

  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ

  詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ

11.9.1 工具使用テストを実行する

工具使用テストは、次のように実行します。

- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します

- ▶ 「**追加**」を選択します
- ▶ 希望の NC プログラムを選択します

- ▶ 「**開く**」を選択します
- > 新しいタブで NC プログラムが開きます。

- ▶ 「**工具確認**」列を開きます

- ▶ 「**工具使用**」エリアで「**更新**」を選択します
- > 工具使用ファイルが作成され、「**工具使用**」エリアに使用工具が表示されます。

  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

- ▶ 「**工具確認**」エリアで「**更新**」を選択します
- > 工具使用テストが実行されます。
- > 「**工具確認**」エリアに、すべての工具が存在するかどうか、また十分な寿命が残っているかが表示されます。

注意事項

- 「**工具使用**」または「**工具確認**」エリアで工具エントリをダブルタップまたはダブルクリックすると、選択されている工具の工具マネージャに切り替わります。必要に応じて調整することができます。
- シミュレーション用に工具使用ファイルをいつ作成するかは、「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択できます。
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 工具使用ファイルは、拡張子 ***.dep** 付きの依存ファイルとして保存されます。
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ
- 作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。
  詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ
- プログラムラン中に有効な NC プログラムの工具呼出し順序が表「**T 適用結果** (#93 / #2-03-1)」に表示されます。
  詳細情報: "T 適用結果 (#93 / #2-03-1)", 2315 ページ
- プログラムラン中に有効な NC プログラムの工具呼出しすべての概要が表「**装着リスト** (#93 / #2-03-1)」に表示されます。
  詳細情報: "装着リスト (#93 / #2-03-1)", 2317 ページ
- **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** 機能を使用すると、NC プログラムの工具使用テストを照会できます。
- **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** 機能を使用すると、パレット表の工具使用テストを照会できます。**IDX** の後にパレット表の行を定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **autoCheckPrg** (No. 129801) で、NC プログラムの選択時に工具使用ファイルを自動的に作成するかどうかを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **autoCheckPal** (No. 129802) で、パレット表の選択時に工具使用ファイルを自動的に作成するかどうかを定義します。

12

経路機能

12.1 座標定義の基本事項

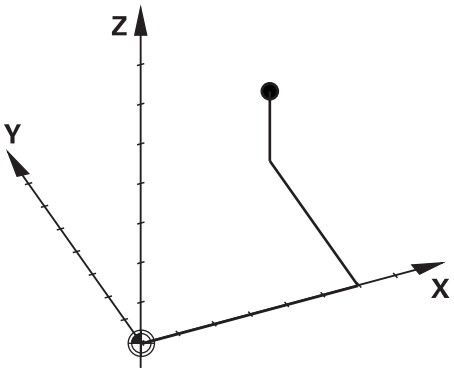
ワークのプログラミングは、経路動作と目標座標を定義することによって行います。

図面上の寸法に応じて、絶対値またはインクリメンタル値を使用したカーテシアン座標または極座標を使用します。

12.1.1 カーテシアン座標

用途

カーテシアン座標系は、互いに直交する 2 本または 3 本の軸で構成されます。カーテシアン座標は、軸の交点にある座標系のゼロ点を基準にします。



カーテシアン座標を使用すると、3 つの軸値を定義することにより、空間内の 1 つの点を特定することができます。

機能説明

NC プログラムで、直線 **L** などを使用して、リニア軸 **X**、**Y**、 **Z** の値を定義します。

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

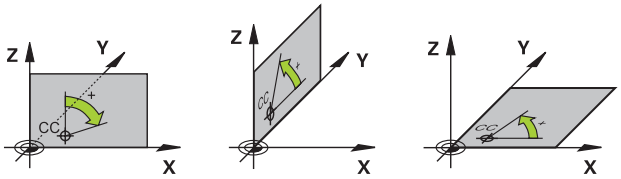
プログラミングされた座標はモーダルに作用します。ある軸の値が変わらない場合、その値をそれ以降の経路動作で定義し直す必要はありません。

12.1.2 極座標

用途

極座標はカーテシアン座標系の 3 つの平面の 1 つで定義します。

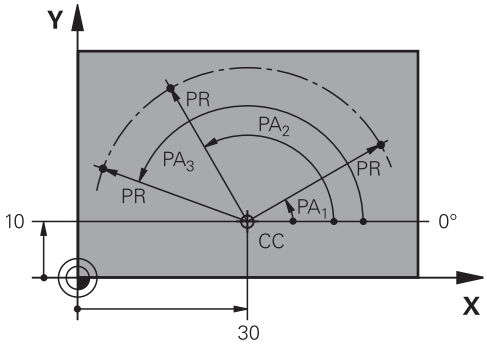
極座標は先に定義しておいた極を基準にします。この極を基準にして、その極までの間隔と、角度基準軸との間に形成される角によって 1 つの点を定義します。



機能説明

極座標は次のような状況で使用できます：

- 円経路上の点
- 穴円などの角度が指定されたワーク図面



2 本の軸のカーテシアン座標を使用して極 **CC** を定義します。これらの軸により平面と角度基準軸が決まります。

極は NC プログラム内でモーダルに作用します。

角度基準軸はその平面に対して次のように作用します：

平面	角度基準軸
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

極座標半径 **PR** は極を基準にしています。**PR** は極と点の間隔を指定します。

極座標角度 **PA** は角度基準軸と点の間の角度を指定します。

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

プログラミングされた座標はモーダルに作用します。ある軸の値が変わらない場合、その値をそれ以降の経路動作で定義し直す必要はありません。

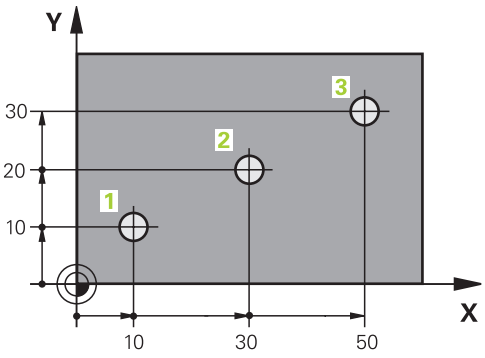
12.1.3 絶対入力

用途

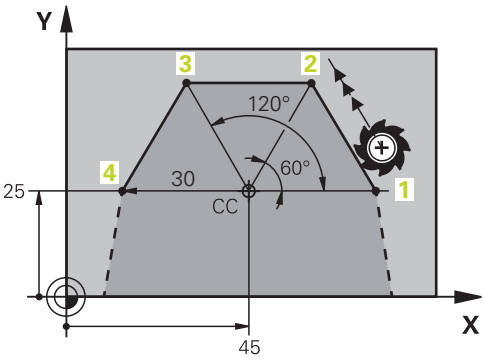
絶対入力は常に原点を基準にします。カーテシアン座標では原点はゼロ点になり、極座標では極および角度基準軸になります。

機能説明

絶対入力はコントローラが位置決めする点を指定します。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	: 点 1 に位置決めする
12 L X+30 Y+20	: 点 2 に位置決めする
13 L X+50 Y+30	: 点 3 に位置決めする



11 CC X+45 Y+25	: 2 本の軸のカーテシアン座標で極を定義する
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	: 点 1 に位置決めする
13 LP PA+60	: 点 2 に位置決めする
14 LP PA+120	: 点 3 に位置決めする
15 LP PA+180	: 点 4 に位置決めする

12.1.4 インクリメンタル入力

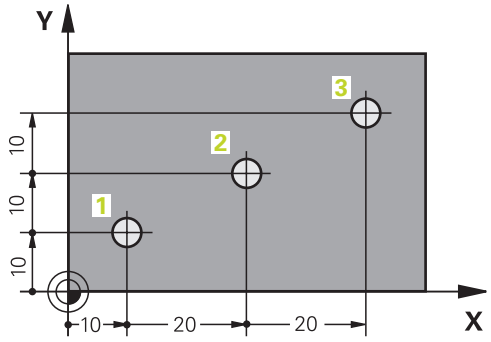
用途

インクリメンタル入力は常に最後にプログラミングした座標を基準としています。これはカーテシアン座標では軸 **X**、**Y**、**Z** の値で、極座標では極座標半径 **PR** および極座標角度 **PA** の値です。

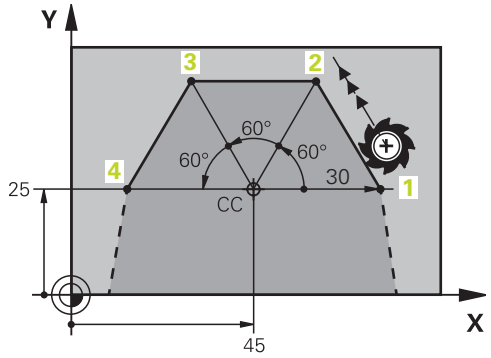
機能説明

インクリメンタル入力はコントローラが位置決めする値を指定します。その際、最後にプログラミングされた座標が座標系の仮想ゼロ点になります。

インクリメンタル座標は、それぞれの軸指定の前に **I** で定義します。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	：絶対値で点 1 に位置決めする
12 L IX+20 IY+10	：インクリメンタル値で点 2 に位置決めする
13 L IX+20 IY+10	：インクリメンタル値で点 3 に位置決めする



11 CC X+45 Y+25	：2 本の軸のカーテシアン座標と絶対値で極を定義する
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	：絶対値で点 1 に位置決めする
13 LP IPA+60	：インクリメンタル値で点 2 に位置決めする
14 LP IPA+60	：インクリメンタル値で点 3 に位置決めする
15 LP IPA+60	：インクリメンタル値で点 4 に位置決めする

12.2 経路機能の基本事項

用途

NC プログラムを作成するときは、経路機能を使用して輪郭の各要素をプログラミングできます。そのためには、座標を使用して輪郭要素の終点を定義します。

移動距離は座標データ、工具データ、半径補正を使用して算出されます。経路機能の NC ブロックでプログラミングするすべての機械軸が同時に位置決めされます。

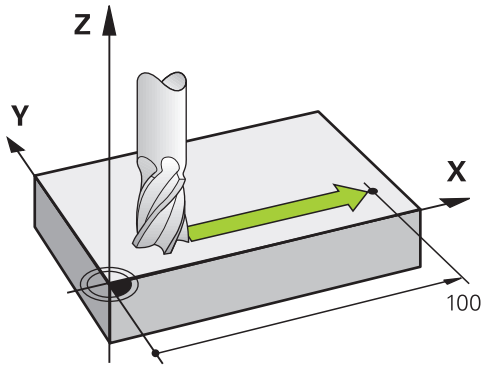
機能説明

経路機能の挿入

グレーの経路機能ボタンでダイアログを開きます。NC ブロックが NC プログラムに挿入され、すべての情報について順番に質問されます。

> 機械の構造に応じて、工具または機械テーブルが動きます。経路機能をプログラミングするときは常に、工具が動くことに注意してください。

1 本の軸での動作



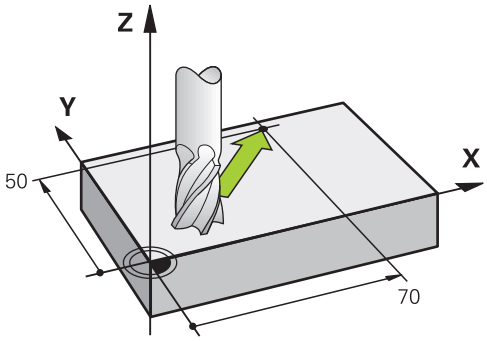
NC ブロックに 1 つの座標データが含まれる場合、工具はプログラミングされている機械軸に平行に移動します。

例

```
L X+100
```

工具は Y 座標と Z 座標を維持し、位置 **X+100** へ移動します。

2 本の軸での動作



NC ブロックに 2 つの座標データが含まれる場合、工具はプログラミングされている平面で移動します。

例

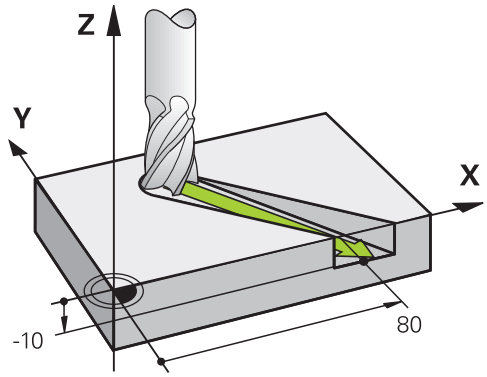
```
L X+70  Y+50
```

工具は Z 座標を維持し、XY 面で位置 **X+70 Y+50** へ移動します。

加工面は工具呼出し **TOOL CALL** 時に工具軸で定義します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ

それより多い軸での動作



NC ブロックに 3 つの座標データが含まれる場合、工具は空間内でプログラミングされた位置へ移動します。

例

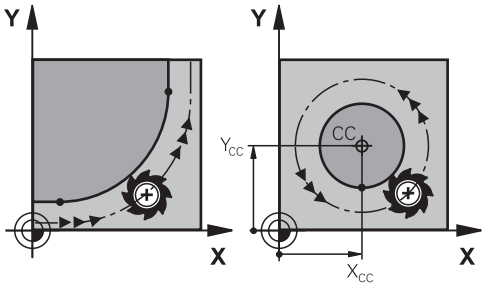
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

機械のキネマティクスに応じて、直線 **L** で最高 6 本の軸をプログラミングできます。

例

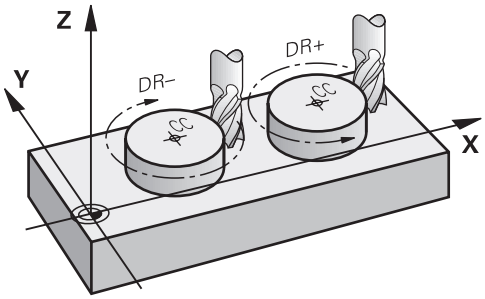
```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

円と円弧



円弧の経路機能を使用して、加工面での円動作をプログラミングします。
2 本の機械軸が同時に移動します：工具は円経路上をワークに相対的に動きます。円経路は円の中心点 **CC** を使用してプログラミングできます。

円動作時の回転方向 DR



別の輪郭要素へ接線移行しない円動作の場合は、回転方向を次のように定義します：

- 時計回りの回転：**DR-**
- 反時計回りの回転：**DR+**

工具半径補正

工具半径補正は最初の輪郭要素の NC ブロックで定義します。

工具半径補正は、円経路の NC ブロックで有効にしてはいけません。工具半径補正を先に直線で有効にしてください。

詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ

プリポジショニング

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。 プリポジショニングを誤ると、さらに輪郭を損傷する恐れがあります。 接近動作中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 適切なプリポジションをプログラミングします
- ▶ 図によるシミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します

12.3 カーテシアン座標を使用した経路機能

12.3.1 経路機能の概要

キー	機能	詳細情報
	直線 **L** (line)	394 ページ
	面取り **CHF** (chamfer) 2 本の直線間の面取り	396 ページ
	丸み付け **RND** (rounding of corner) 前後の輪郭要素に接線接続する円経路	397 ページ
	円中心点 **CC** (circle center)	399 ページ
	円経路 **C** (circle) 終点への円中心点 **CC** を中心とした円経路	400 ページ
	円経路 **CR** (circle by radius) 特定の半径の円経路	402 ページ
	円経路 **CT** (circle tangential) 前の輪郭要素に接線接続する円経路	405 ページ

12.3.2 直線 L

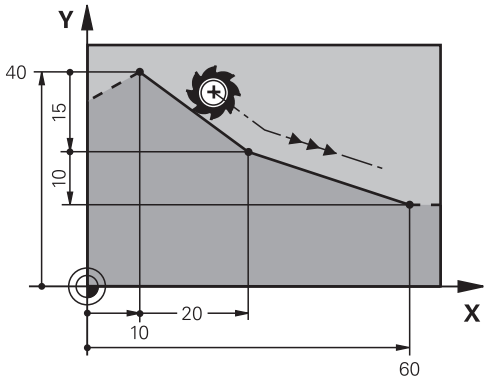
用途

直線 **L** を使用して、任意の方向への直線的な移動動作をプログラミングします。

関連項目

- 直線を極座標でプログラミングする
  詳細情報: "直線 LP", 413 ページ

機能説明



工具は直線上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

機械のキネマティクスに応じて、直線 **L** で最高 6 本の軸をプログラミングできます。

入力

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	：早送りでの半径補正なしの直線

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **L**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
L	直線用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	直線の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
&X、**&Y**、**&Z**	**PARAXMODE** で選択解除された主軸の直線の終点 **詳細情報:** "FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する", 1487 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

現在の位置の値を含む直線 L

次のように、現在の位置の値を含む直線 **L** を挿入します：

▶ 直線 **L** を挿入する箇所の前の NC ブロックを選択します

▶ 「**現在位置を取り込む**」を押します
> 定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 **L** が挿入されます。

- 機械パラメータ **actPosAxes** (No. 105415) を使用して、「**現在位置を取り込む**」キーで直線 **L** をどの軸で作成するのか定義します。
- この値は、位置表示の「**実際の位置（ACT）**」モードに対応します。

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例

```
11 L  Z+100  R0 FMAX  M3
12 L  X+10 Y+40  RL F200
13 L  IX+20 IY-15
14 L  X+60 IY-10
```

12.3.3 面取り CHF

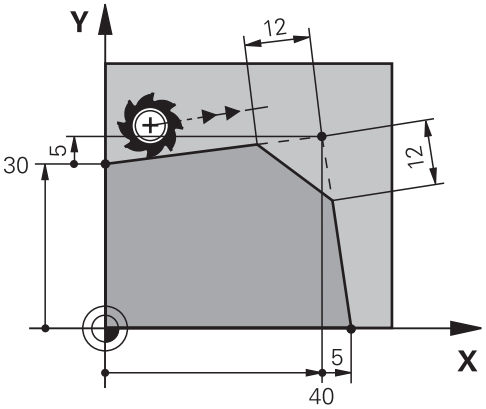
用途

面取り **CHF** 機能を使用して、2 つの直線の間に面取りを挿入できます。面取りサイズは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

条件

- 面取り前後の加工面の複数の直線
- 面取り前後の工具補正が同一である
- 面取りが現在の工具で実行可能である

機能説明



2 本の直線の交点によって輪郭コーナーが生じます。これらの輪郭コーナーは面取りすることができます。その際、コーナーの角度は重要ではなく、各直線を短くする長さを定義します。コーナー点には接近しません。

CHF ブロックで送り速度をプログラミングすると、面取りの加工中にのみその送り速度が有効になります。

入力

```
11 CHF 1 F200          ：サイズ 1 mm の面取り
```

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CHF**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CHF	面取り用の構文のオープナー
1	面取りサイズ 数字または数値パラメータ
F、FAUTO	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

12.3.4 丸み付け RND

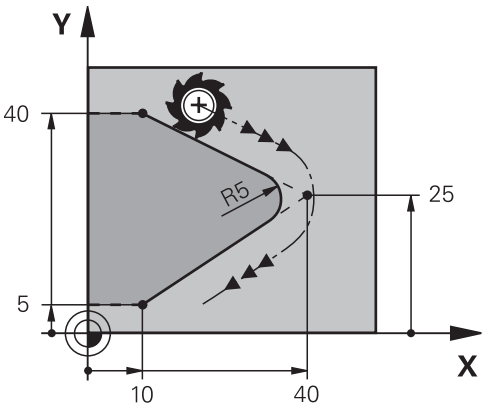
用途

丸み付け **RND** 機能を使用して、2 つの直線の間に丸み付けを挿入できます。丸み付けは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

条件

- 丸み付け前後の複数の経路機能
- 丸み付け前後の工具補正が同一である
- 丸み付けが現在の工具で実行可能である

機能説明



丸み付けは 2 つの経路機能の間でプログラミングします。円経路は前後の輪郭要素に接線接続しています。交点には接近しません。

RND ブロックで送り速度をプログラミングすると、丸み付けの加工中にのみその送り速度が有効になります。

入力

11 RND R3 F200	: サイズ 3 mm の半径

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **RND**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
RND	半径用の構文のオープナー
R	半径サイズ 数字または数値パラメータ
F、**FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例

```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

12.3.5 円中心点 CC

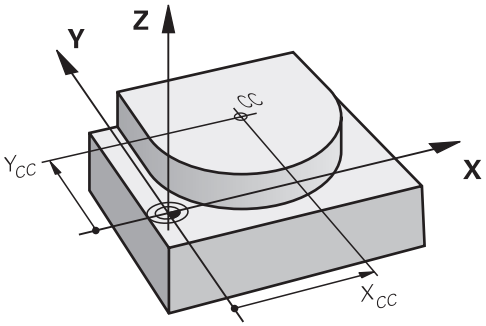
用途

円中心点 **CC** 機能を使用して、ある位置を円中心点として定義します。

関連項目

- 極座標を基準にして極をプログラミングする
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



円中心点は最高 2 本の軸の座標入力によって定義します。座標を入力しないと、最後に定義された位置が適用されます。円中心点は、新しい円中心点が定義されるまで有効になります。円中心点には接近しません。
円中心点は円経路 **C** のプログラミング前に必要です。

> **CC** 機能は極座標の極としても利用されます。
> **詳細情報:** "極 CC の極座標原点", 411 ページ

入力

```
11 CC X+0 Y+0          : 円中心点
```

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CC**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CC	円中心点用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**	円中心点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素

例

```
5 CC  X+25 Y+25
```

あるいは

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

12.3.6 円経路 C

用途

円経路 **C** 機能を使用して、円中心点を中心とした円経路をプログラミングします。

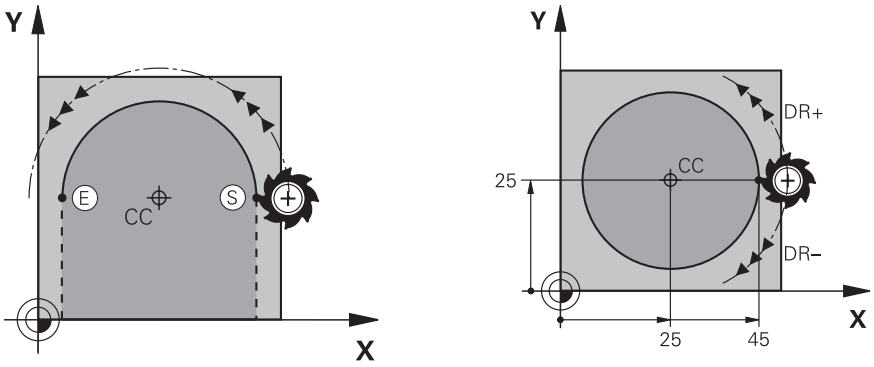
関連項目

- 円経路を極座標でプログラミングする
  詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 415 ページ

条件

- 円中心点 **CC** が定義されている
  詳細情報: "円中心点 CC", 399 ページ

機能説明



工具は円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。

全円周をプログラミングする場合は、始点と終点に対して同じ座標を定義します。これらの点は円経路上になければなりません。

機械パラメータ **circleDeviation** (No. 200901) では、円半径の許容偏差を定義できます。許容最大偏差は 0.016 mm です。

回転方向で、円経路の移動を時計回りにするか、反時計回りにするかを定義します。

回転方向の定義：

- 時計回り：回転方向 **DR-** (半径補正 **RL** あり)
- 反時計回り：回転方向 **DR+** (半径補正 **RL** あり)

入力

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3	: Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **C**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
C	円中心点を中心とした円経路用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LIN_X、**LIN_Y**、 **LIN_Z**、**LIN_A**、 **LIN_B**、**LIN_C**、 **LIN_U**、**LIN_V** または **LIN_W**	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 407 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

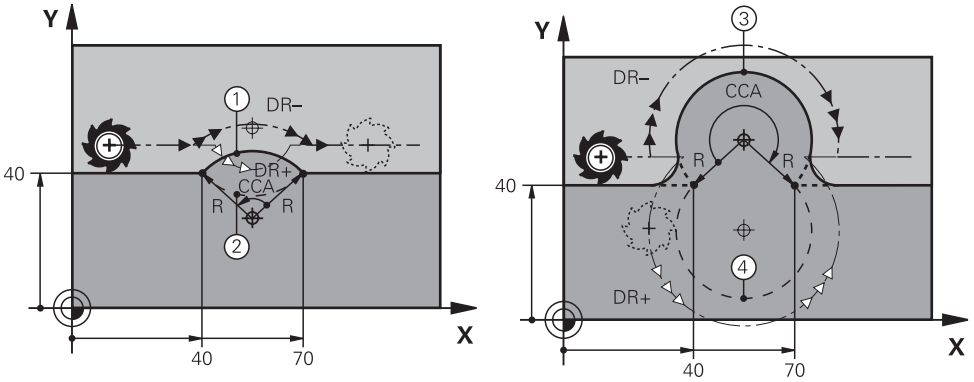
12.3.7 円経路 CR

用途

円経路 **CR** 機能は、半径を使用して円経路をプログラミングするのに使用します。

機能説明

工具は半径 **R** の円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。



始点と終点は、半径の同じ 4 つの異なる円経路によって相互につなぐことができます。正しい円経路は、円経路半径 **R** の中心点角度 **CCA** と回転方向 **DR** を使用して定義します。

円経路半径 **R** の符号によって、中心点角度が 180°よりも大きくなるか、小さくなるかが決まります。

半径は中心点角度に次の影響を与えます：

- 小さい円経路：**CCA**<180°
  正の符号の半径 **R**>0
- 大きい円経路：**CCA**>180°
  負の符号の半径 **R**<0

回転方向で、円経路の移動を時計回りにするか、反時計回りにするかを定義します。
回転方向の定義：

- 時計回り：回転方向 **DR-** (半径補正 **RL** あり)
- 反時計回り：回転方向 **DR+** (半径補正 **RL** あり)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	: 円経路 1

あるいは

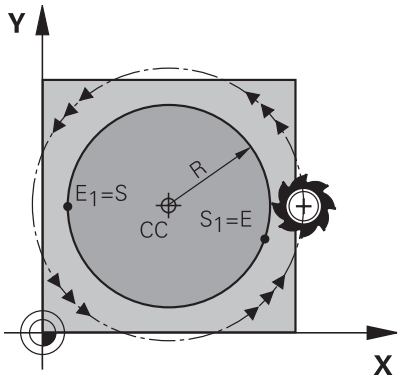
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	: 円経路 2

あるいは

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	: 円経路 3

あるいは

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	: 円経路 4



全円周の場合は 2 つの円経路を連続してプログラミングします。1 つ目の円経路の終点は 2 つ目の円経路の始点です。2 つ目の円経路の終点は 1 つ目の円経路の始点です。

入力

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3	; Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CR**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CR	半径のある円経路用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	円経路の半径 数字または数値パラメータ
LIN_X、**LIN_Y**、 **LIN_Z**、**LIN_A**、 **LIN_B**、**LIN_C**、 **LIN_U**、**LIN_V** または **LIN_W**	線のオーバーラップの軸と値 絶対値またはインクリメンタル値の入力 **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 407 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

始点と終点の間の間隔は円直径より大きくてはなりません。

12.3.8 円経路 CT

用途

円経路 **CT** 機能を使用して、先にプログラミングされた輪郭要素に接線接続する円経路をプログラミングします。

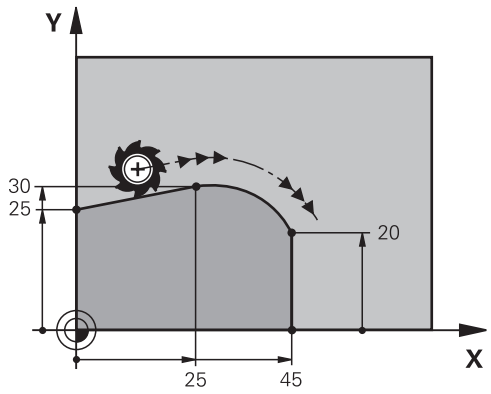
関連項目

- 接線接続する円経路を極座標でプログラミングする
  詳細情報: "円経路 CTP", 417 ページ

条件

- 前の輪郭要素がプログラミングされている
  円経路 **CT** の前に、円経路が接線方向につながる輪郭要素がプログラミングされている必要があります。そのためには少なくとも 2 つの NC ブロックが必要です。

機能説明



工具は接線方向につながる円経路上を現在位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。

輪郭要素が屈曲点やコーナー点なしで、常に互いの中に重なる場合は、移行は接線方向です。

入力

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3	: Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CT	接線接続する円経路用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LIN_X、**LIN_Y**、 **LIN_Z**、**LIN_A**、 **LIN_B**、**LIN_C**、 **LIN_U**、**LIN_V** または **LIN_W**	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 407 ページ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 輪郭要素と円経路には、円経路が実行される平面の両方の座標が含まれている必要があります。
- 「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例

```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

12.3.9 円経路の線のオーバーラップ

用途

加工面でプログラミングされた動作を線で重ねることができ、それによって空間的な動きが生じます。

例えば円経路を線でオーバーラップさせると、らせんができます。らせんは、ねじのような円筒形のスパイラルです。

関連項目

- 極座標でプログラミングされた円経路の線のオーバーラップ
  詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 419 ページ

機能説明

次の円経路を線でオーバーラップさせることができます：

- 円経路 **C**
  詳細情報: "円経路 C ", 400 ページ
- 円経路 **CR**
  詳細情報: "円経路 CR", 402 ページ
- 円経路 **CT**
  詳細情報: "円経路 CT", 405 ページ

> 円経路 **CT** の接線接続は円面の軸上にのみ作用し、線のオーバーラップには作用しません。

オプションの構文要素 **LIN** を追加でプログラミングして、円経路をカーテシアン座標で線動作とオーバーラップさせます。主軸、回転軸、平行軸を定義できます (**LIN_Z** など)。

注意事項

- 作業エリア「**プログラム**」の設定で、構文要素 **LIN** の入力を非表示にすることができます。
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ
- または、3 番目の軸で線動作を重ねることもでき、それによって傾斜が生じます。傾斜を使用して、例えば中心より上でカットしない工具を使用して材料に切り込むことができます。
  詳細情報: "直線 L", 394 ページ

例

プログラムセクションの反復を使用して、構文要素 **LIN** でらせんをプログラミングできます。

この例は、深さ 10 mm の M8 ねじを示しています。

ねじピッチは 1.25 mm であるため、深さ 10 mm に対して 8 つのねじ山が必要です。さらに、最初のねじ山が接近経路としてプログラミングされます。

11 L Z+1.25 FMAX	: 工具軸でプリポジショニングする
12 L X+4 Y+0 RR F500	: 平面でプリポジショニングする
13 CC X+0 Y+0	: 極を有効にする
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	: ねじの最初のねじ山を加工する
16 LBL CALL 1 REP 8	: ねじの次の 8 つのねじ山を加工する (**REP 8** = 残りの加工数)

この方法は、ねじピッチを直接、1 回転当たりのインクリメンタル切込み深さとして使用します。

REP は、算出された 10 の切込みを達成するのに必要な反復回数を示します。

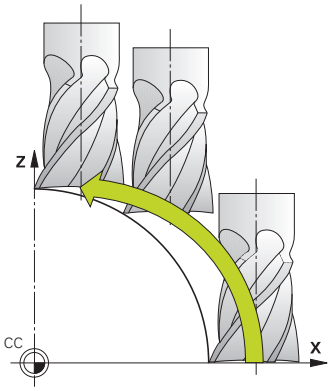
詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

12.3.10 別の面の円経路

用途

有効な加工面にない円経路をプログラミングすることも可能です。

機能説明



別の面にある円経路は、加工面の軸と工具軸を使用してプログラミングします。
詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ
別の面にある円経路は次の機能を使ってプログラミングできます：

- **C**
- **CR**
- **CT**

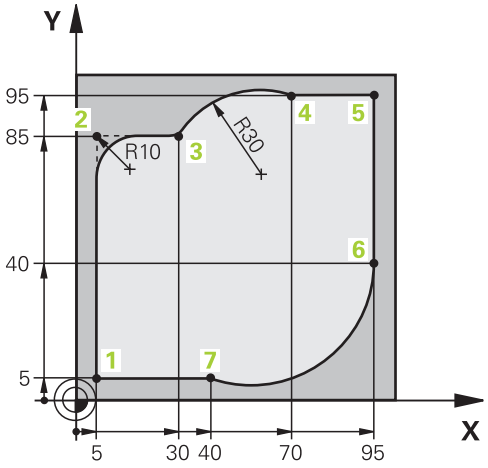
> 別の面にある円経路に **C** 機能を使用するときは、先に加工面の軸と工具軸を使用して、円中心点 **CC** を定義する必要があります。

この円経路を回転させると、3D 円ができます。3D 円の加工時は 3 つの軸で移動します。

例

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
6 CC  X+25 Z+25
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

12.3.11 例：カーテシアン座標の経路機能



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	：加工のシミュレーション用のブランク定義
3 TOOL CALL 1 Z S4000	：工具軸とスピンドル回転数による工具呼出し
4 L Z+250 R0 FMAX	：工具軸で工具を早送り FMAX で退避させる
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	：工具をプリポジショニングする
6 L Z-5 R0 F1000 M3	：送り速度 F = 1000 mm/min で加工深さへ移動する
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	：接線接続する円経路上で輪郭を点 1 に接近させる
8 L X+5 Y+85	：コーナー 2 の 1 本目の直線をプログラミングする
9 RND R10 F150	：R = 10 mm で丸み付けをプログラミングする、送り速度 F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	：円経路 CR の始点である点 3 に接近する
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	：半径 R = 30 mm の円経路 CR の終点である点 4 に接近する
12 L X+95	：点 5 へ接近する
13 L X+95 Y+40	：円経路 CT の始点である点 6 に接近する
14 CT X+40 Y+5	：円経路 CT の終点である点 7 に接近する、点 6 に接線接続する円弧、コントローラが半径を自動的に計算する
15 L X+5	：最後の輪郭点 1 に接近する
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	：接線接続する円経路上で輪郭から退避する
17 L Z+250 R0 FMAX M2	：工具の退避、プログラムラン終了
18 END PGM CIRCULAR MM	

12.4 極座標を使用した経路機能

12.4.1 極座標の概要

極座標を使用して、角度 **PA** を持つ位置と、前に定義した極 **CC** までの間隔 **PR** をプログラミングできます。

極座標を使用した経路機能の概要

キー	機能	詳細情報
L + P	直線 **LP** (line polar)	413 ページ
C + P	円経路 **CP** (circle polar) 円終点への円中心点または極 **CC** を中心とした円経路	415 ページ
CT + P	円経路 **CTP** (circle tangential polar) 前の輪郭要素に接線接続する円経路	417 ページ
C + P	円経路 **CP** (circle polar) を持つらせん 直線とオーバーラップした円経路	419 ページ

12.4.2 極 CC の極座標原点

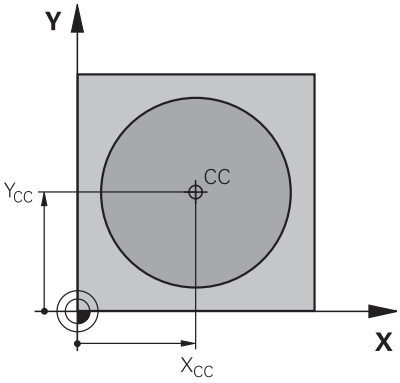
用途

極座標を使用したプログラミングの前に、極 **CC** を定義する必要があります。極座標はすべて、その極を基準にします。

関連項目

- 円経路 **C** を基準にして円中心点をプログラミングする
  詳細情報: "円中心点 CC", 399 ページ

機能説明



CC 機能を使用して、ある位置を極として定義します。極は最高 2 本の軸の座標入力によって定義します。座標を入力しないと、最後に定義された位置が適用されます。極は、新しい極が定義されるまで有効になります。この位置には接近しません。

入力

```
11 CC X+0 Y+0
```
: 極

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CC**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CC	極用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**	極の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素

例

```
11 CC  X+30 Y+10
```

12.4.3 直線 LP

用途

直線 **LP** 機能を使用して、極座標を使用した任意の方向への直線的な移動動作をプログラミングします。

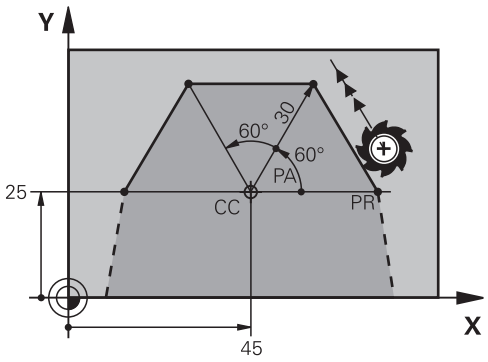
関連項目

- 直線をカーテシアン座標でプログラミングする
  詳細情報: "直線 L", 394 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



工具は直線上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

直線を極座標半径 **PR** と極座標角度 **PA** で定義します。極座標半径 **PR** は終点と極の間隔です。

PA の符号は角度基準軸によって指定されます：

- 角度基準軸と **PR** との反時計回りの角度：**PA**>0
- 角度基準軸と **PR** との時計回りの角度：**PA**<0

入力

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	: 早送りでの半径補正なしの直線

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **LP**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LP	極座標を持つ直線用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

12.4.4 極 CC を中心とした円経路 CP

用途

円経路 **CP** 機能を使用して、定義されている極を中心とした円経路をプログラミングします。

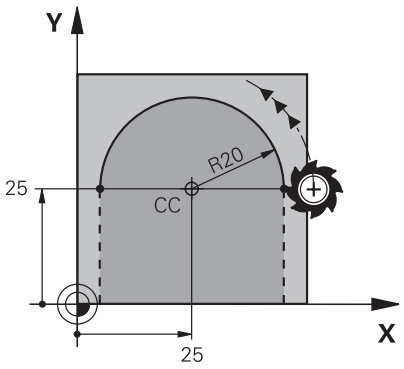
関連項目

- 円経路をカーテシアン座標でプログラミングする
  詳細情報: "円経路 C ", 400 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



工具は円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

始点から極までの間隔は自動的に極座標半径 **PR** および円経路の半径になります。どの極座標角度 **PA** をこの半径で移動するかを定義します。

入力

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	: 円経路

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **C**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CP	極を中心とした円経路用の構文のオープナー
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 419 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
- **PA** をインクリメンタル値で定義する場合は、回転方向を同じ符号で定義する必要があります。
  旧型コントローラの NC プログラムをインポートする場合は、この特性に注意し、必要に応じて NC プログラムを適合させます。

例

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

12.4.5 円経路 CTP

用途

CTP 機能を使用して、先にプログラミングされた輪郭要素に接線接続する円経路を極座標でプログラミングします。

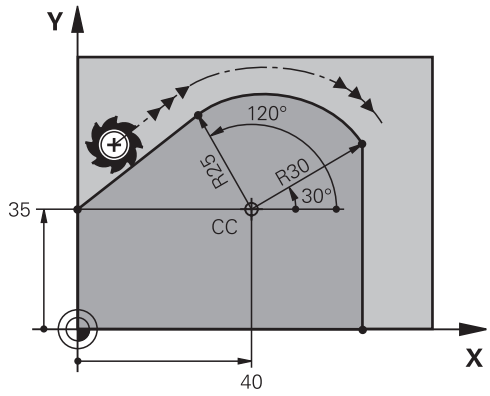
関連項目

- 接線接続する円経路をカーテシアン座標でプログラミングする
  詳細情報: "円経路 CT", 405 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ
- 前の輪郭要素がプログラミングされている
  円経路 **CTP** の前に、円経路が接線方向につながる輪郭要素がプログラミングされている必要があります。そのためには少なくとも 2 つの位置決めブロックが必要です。

機能説明



工具は接線方向につながる円経路上を現在位置から極座標で定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

輪郭要素が屈曲点やコーナー点なしで、常に互いの中に重なる場合は、移行は接線方向です。

入力

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	: 円経路

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **CT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CTP	接線接続する円経路用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 **詳細情報:** "円経路の線のオーバーラップ", 419 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 極は輪郭円の中心点では**ありません**。
- 「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

12.4.6 円経路の線のオーバーラップ

用途

加工面でプログラミングされた動作を線で重ねることができ、それによって空間的な動きが生じます。

例えば円経路を線でオーバーラップさせると、らせんができます。らせんは、ねじのような円筒形のスパイラルです。

関連項目

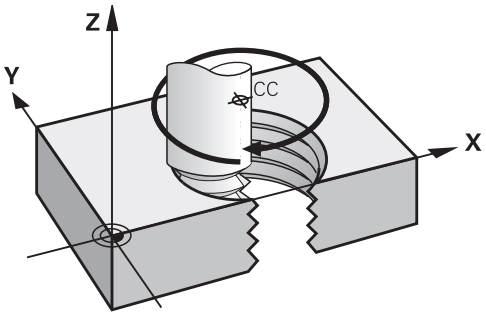
- カーテシアン座標でプログラミングされた円経路の線のオーバーラップ
  詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 407 ページ

条件

らせんの経路動作は、円経路 **CP** を使用しないとプログラミングできません。

詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 415 ページ

機能説明



らせんは、円経路 **CP** と垂直な直線のオーバーラップによって生じます。円経路 **CP** は加工面でプログラミングします。

次の場合にらせんを使用します：

- 大きめの直径の内ねじ溝および外ねじ溝
- 油溝

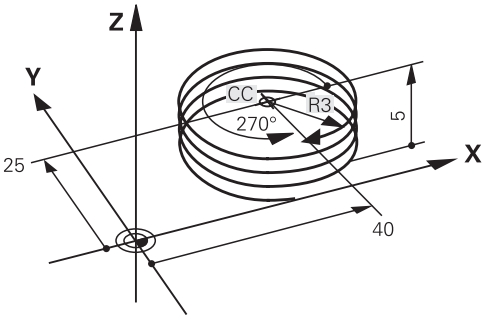
さまざまなねじ山形状との依存関係

表はさまざまなねじ山形状について、加工方向、回転方向、半径補正との依存関係を示しています。

内ねじ	加工方向	回転方向	半径補正
右回り	Z+	**DR+**	**RL**
	Z-	**DR-**	**RR**
左回り	Z+	**DR-**	**RR**
	Z-	**DR+**	**RL**

外ねじ	加工方向	回転方向	半径補正
右回り	Z+	**DR+**	**RR**
	Z-	**DR-**	**RL**
左回り	Z+	**DR-**	**RL**
	Z-	**DR+**	**RR**

らせんのプログラミング

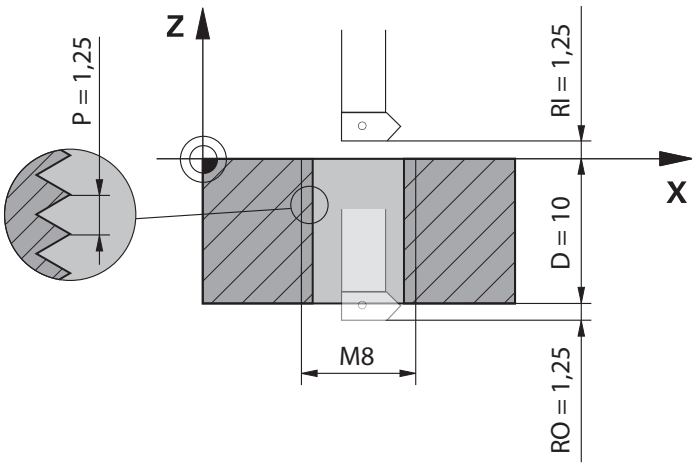


回転方向 **DR** とインクリメンタル角度合計 **IPA** に対して同一の符号を定義してください。そうしないと、工具が間違った経路を走行することがあります。

次のようにらせんをプログラミングします：

- **C** を選択します
- **P** を選択します
- **I** を選択します
- インクリメンタル合計角度 **IPA** を定義します
- インクリメンタル合計高さ **IZ** を定義します
- 回転方向を選択します
- 半径補正を選択します
- 必要に応じて、送り速度を定義します
- 必要に応じて、追加機能を定義します

例



この例には次の規定値が含まれています：

- ねじ **M8**
- 左ねじ切りカッター

次の情報は、図面と規定値から導き出すことができます：

- 内側加工
- 右ねじ
- 半径補正 **RR**

派生情報は加工方向 Z– を必要とします。

詳細情報: "さまざまなねじ山形状との依存関係", 420 ページ

次の値を特定し、算出します：

- インクリメンタル合計加工深さ
- ねじ山の数
- インクリメンタル合計角度

数式	説明
$IZ = D + RI + RO$	インクリメンタル合計加工深さ **IZ** は、ねじ深さ **D** (depth) およびねじ山開始部 **RI** (run-in) とねじ山終了部 **RO** (run-out) のオプション値から求められます。
$n = IZ \div P$	ねじ山の数 **n** (number) はインクリメンタル合計加工深さ **IZ** をピッチ **P** (pitch) で割ると求められます。
$IPA = n \times 360°$	インクリメンタル合計角度 **IPA** はねじ山の数 **n** (number) に完全な回転の 360°を掛けると求められます。

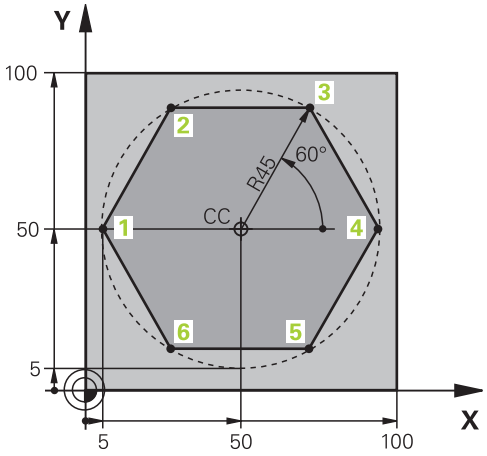
11 L Z+1,25 R0 FMAX	: 工具軸でプリポジショニングする
12 L X+4 Y+0 RR F500	: 平面でプリポジショニングする
13 CC X+0 Y+0	: 極を有効にする
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	: ねじを作成する

または、プログラムセクションの反復を使用して、ねじをプログラミングすることもできます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

詳細情報: "例", 408 ページ

12.4.7 例：極座標の直線



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	: ブランク定義
3 TOOL CALL 1 Z S4000	: 工具呼出し
4 CC X+50 Y+50	: 極座標用の基準点を定義する
5 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	: 工具をプリポジショニングする
7 L Z-5 R0 F1000 M3	: 加工深さへ移動する
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	: 接線接続する円経路上で輪郭を点 1 に接近させる
9 LP PA+120	: 点 2 へ接近する
10 LP PA+60	: 点 3 へ接近する
11 LP PA+0	: 点 4 へ接近する
12 LP PA-60	: 点 5 へ接近する
13 LP PA-120	: 点 6 へ接近する
14 LP PA+180	: 点 1 へ接近する
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	: 接線接続する円経路上で輪郭から退避する
16 L Z+250 R0 FMAX M2	: 工具の退避、プログラムラン終了
17 END PGM LINEARPO MM	

12.5 接近と退避機能の基本事項

接近と退避機能を使うと、工具が輪郭にソフトに接近および退避するため、ワークのフリーカットマークを防ぐことができます。

接近と退避機能には複数の経路機能が含まれているため、NC プログラムを短くすることができます。定義済みの構文要素 **APPR** および **DEP** を使用すると、NC プログラムで輪郭を簡単に見つけることができます。

12.5.1 接近と退避機能の概要

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの **APPR** フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	機能	詳細情報
	APPR LT または **APPR PLT** 接線接続する直線を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	426 ページ
	APPR LN または **APPR PLN** 最初の輪郭点に対して垂直な直線を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	428 ページ
	APPR CT または **APPR PCT** 接線接続する円経路を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	430 ページ
	APPR LCT または **APPR PLCT** 接線接続と線分がある円経路を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	432 ページ

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの **DEP** フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	機能	詳細情報
	DEP LT 接線接続する直線を持つ輪郭から退避する	434 ページ
	DEP LN 最後の輪郭点に対して垂直な直線を持つ輪郭から退避する	435 ページ
	DEP CT 接線接続する円経路を持つ輪郭から退避する	436 ページ
	DEP LCT または **DEP PLCT** 接線接続と線分がある円経路を持つ輪郭からカーテシアン座標または極座標で退避する	436 ページ

フォームまたは **P** キーでカーテシアン座標入力と極座標入力を切り替えることができます。

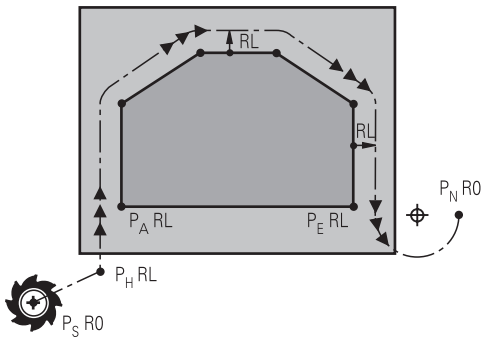
詳細情報: "座標定義の基本事項", 386 ページ

らせんへの接近と退避

らせんへの接近と退避では、工具がらせんの延長線上を移動して、接線円経路上で輪郭に接続します。これには、**APPR CT** 機能および **DEP CT** 機能を使用してください。

詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 419 ページ

12.5.2 接近と退避時の位置



注意事項

衝突の危険に注意！

最後にプログラミングされた送り速度で、現在位置 (始点 P_S) から補助点 P_H まで移動します。接近機能の前の最後の位置決めブロックにおいて **FMAX** をプログラミングした場合、補助点 P_H にも早送りで接近します。

- ▶ 接近機能に先立ち **FMAX** とは異なる送り速度をプログラミングします

輪郭への接近と退避では次の位置が使用されます：

- 始点 P_S

  始点 P_S は接近機能の前に半径補正なしでプログラミングします。始点の位置は輪郭の外側にあります。
- 補助点 P_H

  特定の接近と退避機能には、補助点 P_H も必要です。そのデータを使用して補助点が自動的に計算されます。

  補助点 P_H を算出するためには、後続の経路機能が必要です。経路機能がない場合は、エラーメッセージが表示されて、加工またはシミュレーションが停止します。
- 最初の輪郭点 P_A

  接近機能内で半径補正 **RR** または **RL** とともに最初の輪郭点 P_A をプログラミングします。

  R0 をプログラミングすると、場合によってはエラーメッセージが表示されて、加工またはシミュレーションが停止します。
  この反応はコントローラ iTNC 530 の挙動と異なります。
- 最後の輪郭点 P_E

  最後の輪郭点 P_E は任意の経路機能を使用してプログラミングします。
- 終点 P_N

  P_N 位置は輪郭の外側にあり、退避機能内のデータから求められます。退避機能は半径補正を自動的に解除します。

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。 プリポジショニングと補助点 P_H を誤ると、さらに輪郭を損傷する恐れがあります。. 接近動作中に衝突する恐れがあります。

- 適切なプリポジションをプログラミングします
- 図によるシミュレーションで、補助点 P_H、シーケンスおよび輪郭を点検します

定義

略語	説明
APPR (approach)	接近機能
DEP (departure)	退避機能
L (line)	線
C (circle)	円
T (tangential)	連続的で滑らかな移行
N (normal)	垂直

12.6 カーテシアン座標を使用した接近と退避機能

12.6.1 接近機能 APPR LT

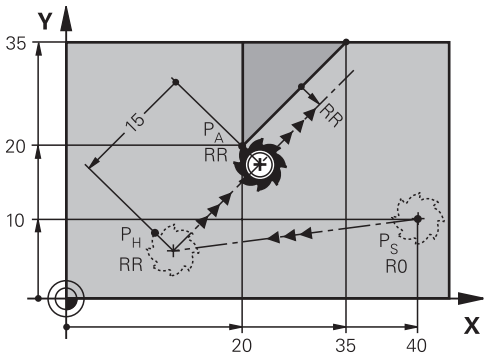
用途

NC 機能 **APPR LT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭に接近します。
最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLT**
  詳細情報: "接近機能 APPR PLT", 440 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	: 輪郭に接線方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR LT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LT	輪郭に対する接線方向の線での接近機能用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	: **RR** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**LEN15**
13 L X+35 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

12.6.2 接近機能 APPR LN

用途

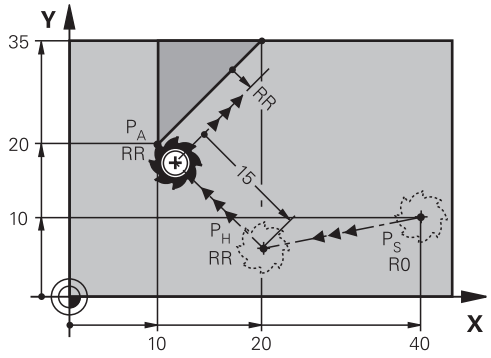
NC 機能 **APPR LN** を使用すると、最初の輪郭要素に垂直な直線上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLN**
  詳細情報: "接近機能 APPR PLN", 442 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	: 輪郭に垂直方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR LN**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LN	輪郭に対する垂直方向の線での接近機能用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	: **RR** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**LEN+15**
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

12.6.3 接近機能 APPR CT

用途

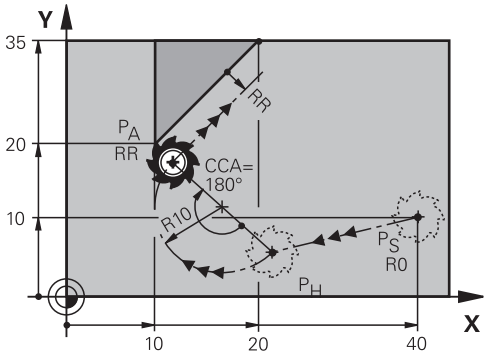
NC 機能 **APPR CT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PCT**
  詳細情報: "接近機能 APPR PCT", 444 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
  補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの間隔は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** から得られます。
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
  円経路は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** によって定義されています。
  円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 **R** の符号によって異なります。

表は工具半径補正、半径 **R** の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り

半径 **R** の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 **CCA** には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	: 輪郭に接線方向に円で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR CT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR CT	輪郭に対する接線方向の円での接近機能用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	: **CCA180** と **RR** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**R+10**
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

12.6.4 接近機能 APPR LCT

用途

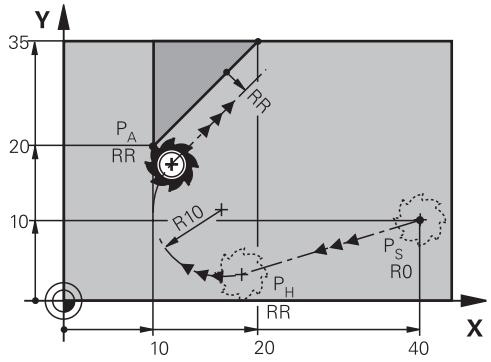
NC 機能 **APPR LCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路と直線上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLCT**
  詳細情報: "接近機能 APPR PLCT", 446 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
  直線は円経路に接しています。
  補助点 P_H は始点 P_S、半径 **R** および最初の輪郭点 P_A から算出されます。
- 加工面で、補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
  円経路は半径 **R** によって明確に定義されています。

接近機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に始点 P_S から補助点 P_H に移動します。

入力

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	: 輪郭に接線方向に線および円で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR LCT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LCT	輪郭に対する接線方向の線および円での接近機能用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR LCT

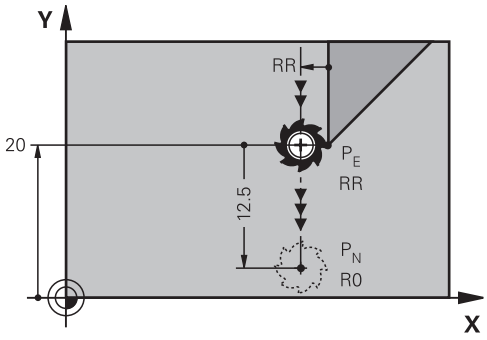
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	: **RR** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**R10**
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

12.6.5 退避機能 DEP LT

用途

NC 機能 **DEP LT** を使用すると、最後の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで直線で移動します。

入力

11 DEP LT LEN5 F300	: 輪郭から接線方向に線で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **退避機能（DEP）** ▶ **DEP LT**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LT	輪郭に対する接線方向の線での退避機能用の構文のオープナー
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP LT

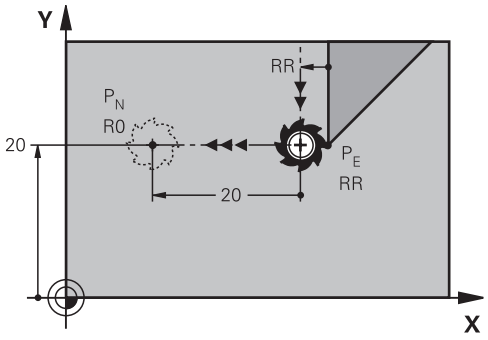
11 L Y+20 RR F100	: **RR** で最後の輪郭要素 P_E に接近する
12 DEP LT LEN12.5 F100	: P_N に接近する、P_E から P_N までの間隔 : **LEN12.5**

12.6.6 退避機能 DEP LN

用途

NC 機能 **DEP LN** を使用すると、最後の輪郭要素に垂直な直線上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで直線で移動します。

終点 P_N には、工具半径を含む最後の輪郭点 P_E までの間隔 **LEN** があります。

入力

11 DEP LN LEN+10 F300	: 輪郭から垂直方向に線で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **退避機能（DEP）** ▶ **DEP LN**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LN	輪郭に対する垂直方向の線での退避機能用の構文のオープナー
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP LN

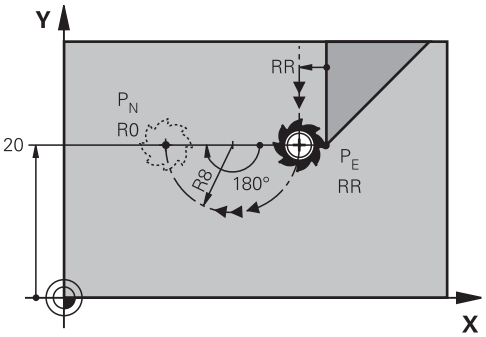
11 L Y+20 RR F100	: **RR** で最後の輪郭要素 P_E に接近する
12 DEP LN LEN+20 F100	: P_N に接近する、P_E から P_N までの間隔 : **LEN+20**

12.6.7 退避機能 DEP CT

用途

NC 機能 **DEP CT** を使用すると、最後の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで円経路で移動します。

円経路は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** によって定義されています。

円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 **R** の符号によって異なります。

表は工具半径補正、半径 **R** の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り

半径 **R** の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 **CCA** には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 DEP CT CCA30 R+8	; 輪郭から接線方向に円で退避する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **退避機能（DEP）** ▶ **DEP CT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP CT	輪郭に対する接線方向の円での退避機能用の構文のオープナー
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ
R	半径 数字または数値パラメータ
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP CT

11 L Y+20 RR F100	: **RR** で最後の輪郭要素 P_E に接近する
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	: **CCA180** で P_N に接近する、P_E から P_N までの間隔：**R+8**

12.6.8 退避機能 DEP LCT

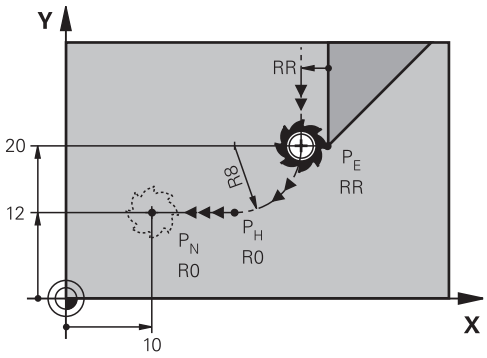
用途

NC 機能 **DEP LCT** を使用すると、最後の輪郭要素に直線で接する円経路上の輪郭から退避します。
終点 P_N の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **DEP LCT**
  詳細情報: "退避機能 DEP PLCT", 448 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 最後の輪郭点 P_E から補助点 P_H までの円経路
  補助点 P_H は最後の輪郭点 P_E、半径 **R** および終点 P_N から算出されます。
- 補助点 P_H から終点 P_N までの直線

退避機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に補助点 P_H から終点 P_N に移動します。

入力

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	：輪郭から接線方向に線および円で退避する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **退避機能（DEP）** ▶ **DEP LCT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LCT	輪郭に対する接線方向の線および円での退避機能用の構文のオープナー
X、**Y**、**Z**、 **A**、**B**、**C**、 **U**、**V**、**W**	最後の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ
F、**FMAX**、 **FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	: **RR** で最後の輪郭要素 P_E に接近する
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	: P_N に接近する、P_E から P_N までの間隔 : **R8**

12.7 極座標を使用した接近と退避機能

12.7.1 接近機能 APPR PLT

用途

NC 機能 **APPR PLT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭に接近します。
最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

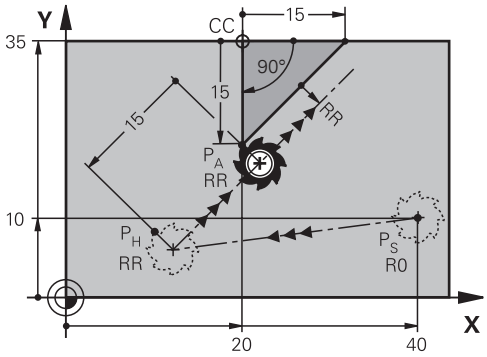
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **APPR LT**
  詳細情報: "接近機能 APPR LT", 426 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	: 輪郭に接線方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR PLT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLT	輪郭に対する接線方向の線での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	: **RL** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

12.7.2 接近機能 APPR PLN

用途

NC 機能 **APPR PLN** を使用すると、最初の輪郭要素に垂直な直線上の輪郭に接近します。
最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

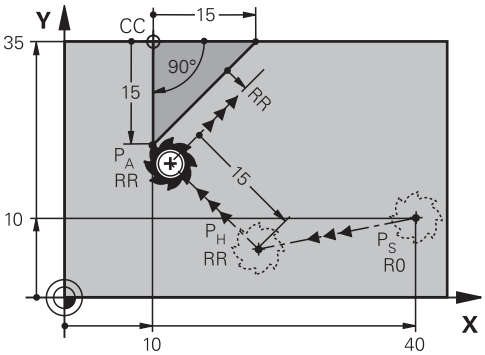
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **APPR LN**
  詳細情報: "接近機能 APPR LN", 428 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	: 輪郭に垂直方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR PLN**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLN	輪郭に対する垂直方向の線での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	: **RL** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**LEN+10**
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

12.7.3 接近機能 APPR PCT

用途

NC 機能 **APPR PCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭に接近します。
最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

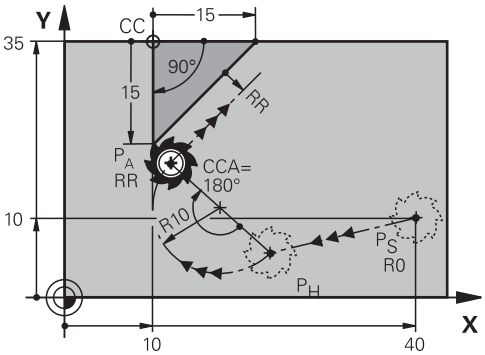
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **APPR CT**
  詳細情報: "接近機能 APPR CT", 430 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
  補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの間隔は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** から得られます。
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
  円経路は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** によって定義されています。
  円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 **R** の符号によって異なります。

表は工具半径補正、半径 **R** の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り

半径 **R** の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 **CCA** には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	: 輪郭に接線方向に円で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR PCT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PCT	輪郭に対する接線方向の円での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	: **CCA40** と **RL** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔 : **R+20**
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

12.7.4 接近機能 APPR PLCT

用途

NC 機能 **APPR PLCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路と直線上の輪郭に接近します。
最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

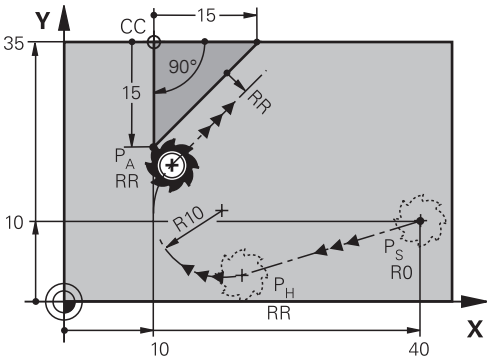
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **APPR LCT**
  詳細情報: "接近機能 APPR LCT", 432 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります :

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
  直線は円経路に接しています。
  補助点 P_H は始点 P_S、半径 **R** および最初の輪郭点 P_A から算出されます。
- 加工面で、補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
  円経路は半径 **R** によって明確に定義されています。

接近機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に始点 P_S から補助点 P_H に移動します。

入力

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	: 輪郭に接線方向に線および円で接近する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **接近機能（APPR）** ▶ **APPR PLCT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLCT	輪郭に対する接線方向の線および円での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、**RL**、**RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	: **R0** で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	: **RL** で P_A に接近する、P_H から P_A までの間隔：**R20**
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

12.7.5 退避機能 DEP PLCT

用途

NC 機能 **DEP PLCT** を使用すると、最後の輪郭要素に直線で接する円経路上の輪郭から退避します。
終点 P_N の座標を極座標でプログラミングします。

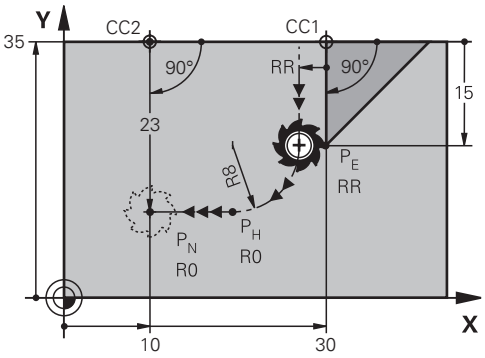
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **DEP LCT**
  詳細情報: "退避機能 DEP LCT", 437 ページ

条件

- 極 **CC**
  極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
  詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 最後の輪郭点 P_E から補助点 P_H までの円経路
  補助点 P_H は最後の輪郭点 P_E、半径 **R** および終点 P_N から算出されます。
- 補助点 P_H から終点 P_N までの直線

退避機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に補助点 P_H から終点 P_N に移動します。

入力

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	：輪郭から接線方向に線および円で退避する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **パス輪郭** ▶ **退避機能（DEP）** ▶ **DEP PLCT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP PLCT	輪郭に対する接線方向の線および円での退避機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ
F、**FMAX**、 **FZ**、**FU**、 **FAUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 269 ページ

例 DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	：極を設定する
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	：**RL** で最後の輪郭要素 P_E に接近する
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	：P_N に接近する、P_E から P_N までの間隔：**R5**

13

プログラミング手法

13.1 ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復

用途

一度プログラミングした加工段階は、サブプログラムとプログラムセクションの反復によって繰り返し実行させることができます。 サブプログラムを使用して、輪郭や加工ステップ全体をプログラム終了の後に挿入したり、NC プログラム内で呼び出したりします。プログラムセクションの反復は、NC プログラム中に個別または複数の NC ブロックを繰り返すのに使用します。サブプログラムとプログラムセクションの反復を組み合わせることも可能です。

サブプログラムやプログラムセクションの反復は NC 機能 **LBL** を使用してプログラミングします。

関連項目

- 別の NC プログラム内で NC プログラムを処理する
  詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 471 ページ
- If-then 文としての条件付きジャンプ
  詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ

機能説明

サブプログラムやプログラムセクションの反復用の加工ステップは、ラベル **LBL** で定義します。

ラベルと関連して、次のキーやアイコンが用意されています：

キーまたはアイコン	機能
LBL SET	**LBL** を作成します
LBL CALL	**LBL** を呼び出します：NC プログラム内のラベルへジャンプします
	LBL 番号の場合：次の空いている番号を自動的に入力します

LBL SET でラベルを定義する

LBL SET 機能を使用して、NC プログラム内で新しいラベルを定義します。

どのラベルも NC プログラム内で番号または名前によって一意に識別できなければなりません。1 つの番号または名前が NC プログラムに 2 回登場する場合は、その NC ブロックの前に警告が表示されます。

LBL 0 はサブプログラムの終了を表します。この番号は NC プログラムで何度も登場することが可能な唯一の番号です。

入力

11 LBL "Reset"	: 座標変換をリセットするサブプログラム
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **ラベル** ▶ **LBL SET**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LBL	ラベル用の構文のオープナー
番号 または **名前**	ラベルの番号または名前 数字、テキスト、または変数 入力：**0...65535** または**テキスト幅** **32** アイコンを使用すると、次の空いている番号を自動的に入力できます。 **詳細情報:** "機能説明", 452 ページ

CALL LBL でラベルを呼び出す

CALL LBL 機能を使用して、NC プログラムでラベルを呼び出します。

コントローラが **CALL LBL** を読み込むと、定義されたラベルへジャンプし、その NC プログラムのこの NC ブロックから処理を続けます。コントローラが **LBL 0** を読み込むと、**CALL LBL** の後に次の NC ブロックへジャンプします。

プログラムセクションの反復では、オプションでジャンプを繰り返すように定義できます。

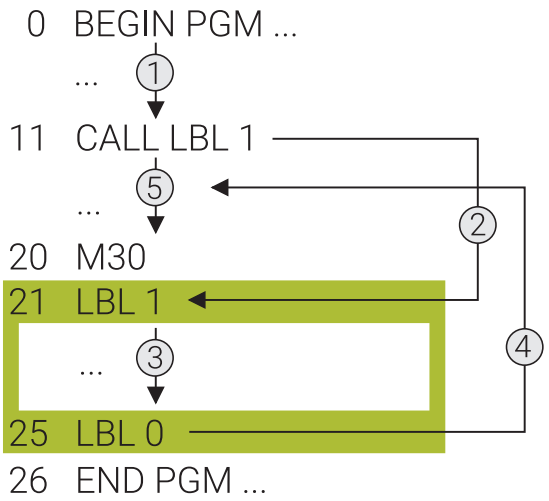
入力

11 CALL LBL 1 REP2	: ラベル 1 を 2 回呼び出す

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **ラベル** ▶ **CALL LBL**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL LBL	ラベルを呼び出すための構文のオープナー
番号、**名前** または **パラメータ**	ラベルの番号または名前 数字、テキスト、または変数 入力範囲：**1～65535** または**テキスト幅** **32** または **0...1999** ラベルは選択メニューを使用して、NC プログラムにあるすべてのラベルから選択できます。
REP	次の NC ブロックの処理までに反復する回数 オプションの構文要素

サブプログラム



サブプログラムを使用して、輪郭や加工位置など、NC プログラムのセクションを NC プログラムのさまざまな箇所で何度でも呼び出すことができます。

サブプログラムはラベル **LBL** で始まり、**LBL 0** で終了します。**CALL LBL** を使用して、NC プログラムの任意の箇所のサブプログラムを呼び出します。その際、**REP** で反復を定義することはできません。

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラムが **CALL LBL** 機能まで処理されます。
2 定義されたサブプログラム **LBL** の先頭へジャンプします。
3 そのサブプログラムがサブプログラム終了 **LBL 0** まで処理されます。
4 その後、**CALL LBL** の後の次の NC ブロックへジャンプし、NC プログラムを続行します。

サブプログラムには以下の基本条件が適用されます：

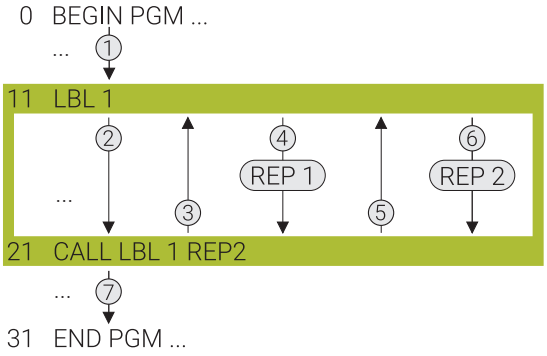
- サブプログラムはそれ自体を呼び出すようになっていてはいけません
- **CALL LBL 0** はサブプログラム終了の呼出しと同じになるため使用できません。
- M2 ないしは M30 を含む NC ブロックの後ろにサブプログラムをプログラミングします

  NC プログラム中のサブプログラムが、M2 または M30 を含む NC ブロックの前にあると、呼出しなしで少なくとも 1 回処理されます

アクティブなサブプログラムの情報が作業エリア「**状態**」の「**LBL**」タブに表示されます。

詳細情報: "「LBL」タブ", 206 ページ

プログラムセクションの反復



プログラムセクションの反復を使用して、インクリメンタル切込みのある輪郭加工など、NC プログラムのセクションを何度でも繰り返すことができます。

プログラムセクションの反復はラベル **LBL** で始まり、ラベル呼出し **CALL LBL** の最後にプログラミングされた反復 **REP** の後に終了します。

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラムが **CALL LBL** 機能まで処理されます。
その際、繰り返されるプログラムセクションが **CALL LBL** 機能の前にあるため、そのプログラムセクションが一度先に処理されます。
2 プログラムセクションの反復 **LBL** の先頭へジャンプします。
3 プログラムセクションは **REP** でプログラミングされた回数だけ繰り返されます。
4 その後、NC プログラムが続行されます。

プログラムセクションの反復には以下の基本条件が適用されます：

- プログラムセクションの反復は、**M30** または **M2** でプログラムラン終了の前にプログラミングしてください。
- プログラムセクションの反復では **LBL 0** を定義することはできません。
- 1 回目の加工後に行われる反復が 1 回目の反復となるため、プログラムセクションは必ず、反復としてプログラミングした回数よりも 1 回多く実行されます。

アクティブなプログラムセクションの反復の情報が作業エリア「**状態**」の「**LBL**」タブに表示されます。

詳細情報: "「LBL」タブ", 206 ページ

注意事項

- デフォルトでは、NC 機能 **LBL SET** は構造に表示されます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
- プログラムセクションは 65,534 回まで連続して繰り返すことができます
- 次の文字をラベルの名前に使用できます：# $ % & , - _ .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- 次の文字はラベルの名前に使用できません：<スペース> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

13.2 LBL でのネスティング

用途

プログラムセクションの反復とサブプログラムを相互に組み合わせたり、他のプログラミング手法と組み合わせたりすることができます (例：別の NC プログラムを呼び出す)。

呼出しのたびに原点に戻る場合、使用するネスティングレベルは 1 つだけです。原点に戻る前に別の呼出しをプログラムすると、ネスティングレベルが 1 つ下がります。

関連項目

- サブプログラム
  詳細情報: "サブプログラム", 454 ページ
- プログラムセクションの反復
  詳細情報: "プログラムセクションの反復", 455 ページ
- 個別 NC プログラムを呼び出す
  詳細情報: "選択機能", 471 ページ

機能説明

最大ネスティング深さに注意してください。

- サブプログラムの呼出しの最大ネスティング深さ：19
- 外部 NC プログラムの最高ネスティングレベル：19。ただし、**CYCL CALL** が外部プログラムの呼出しと同様に作用します
- プログラムセクションの反復は任意の頻度でネスティングさせることができます

13.2.1 例

サブプログラム内でのサブプログラム呼出し

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL “UP1“	: サブプログラム **LBL "UP1"** を呼び出す
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	: M30 によるメインプログラムの最後のプログラムブロック
22 LBL “UP1“	: サブプログラム **"UP1"** の最初
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	: サブプログラム **LBL 2** を呼び出す
*** - ...**	
41 LBL 0	: サブプログラム **"UP1"** の最後
42 LBL 2	: サブプログラム **LBL 2** の最初
*** - ...**	
51 LBL 0	: サブプログラム **LBL 2** の最後
52 END PGM UPGMS MM	

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラム UPGMS は NC ブロック 11 まで実行されます。
2 サブプログラム UP1 が呼び出され、NC ブロック 31 まで実行されます。
3 サブプログラム 2 が呼び出され、NC ブロック 51 まで実行されます。サブプログラム 2 の終了後、それを呼び出したサブプログラムに戻ります。
4 サブプログラム UP1 は NC ブロック 32 から NC ブロック 41 まで実行されます。サブプログラム UP1 の終了後、NC プログラム UPGMS に戻ります。
5 NC プログラム UPGMS が NC ブロック 12 から NC ブロック 21 まで実行されます。プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

プログラムセクションの反復内でのプログラムセクションの反復

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	: プログラムセクション 1 の最初
*** - ...**	
21 LBL 2	: プログラムセクション 2 の最初
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	: プログラムセクション 2 を呼び出して、2 回繰り返す
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	: プログラムセクション 2 を含むプログラムセクション 1 を呼び出して、1 回繰り返す
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラム REPS は NC ブロック 31 まで実行されます。
2 NC ブロック 31 と NC ブロック 21 の間のプログラムセクションが 2 回繰り返され、合計 3 回処理されます。
3 NC プログラム REPS が NC ブロック 32 から NC ブロック 41 まで実行されます。
4 NC ブロック 41 と NC ブロック 11 の間のプログラムセクションが 1 回繰り返され、合計 2 回処理されます (NC ブロック 21 と NC ブロック 31 の間のプログラムセクションの反復を含む)。
5 NC プログラム REPS が NC ブロック 42 から NC ブロック 51 まで実行されます。プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

プログラムセクションの反復内でのサブプログラム呼出し

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	：プログラムセクション 1 の最初
12 CALL LBL 2	：サブプログラム 2 を呼び出す
13 CALL LBL 1 REP 2	：プログラムセクション 1 を呼び出して、2 回繰り返す
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	：M30 によるメインプログラムの最後の NC ブロック
22 LBL 2	：サブプログラム 2 の最初
* - ...	
31 LBL 0	：サブプログラム 2 の最後
32 END PGM UPGREP MM	

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラム UPGREP は NC ブロック 12 まで実行されます。
2 サブプログラム 2 が呼び出され、NC ブロック 31 まで実行されます。
3 NC ブロック 13 と NC ブロック 11 の間のプログラムセクション (サブプログラム 2 を含む) が 2 回繰り返され、合計 3 回処理されます。
4 NC プログラム UPGREP が NC ブロック 14 から NC ブロック 21 まで実行されます。 プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

13.3 制御構造

13.3.1 基本事項

制御構造をプログラムするための NC 機能があります。

制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。

以下の NC 機能が提供されます：

NC 機能	意味
ケースの区別： ■ **IF** ■ **ELSE IF** ■ **ELSE**	ケースの区別を使用して条件を定義できます。条件が満たされていると、その条件に属する NC ブロックが処理されます。条件が満たされていない場合は、その NC ブロックがスキップされます。 **詳細情報:** "ケースの区別", 460 ページ
プログラムループ： ■ **FOR** ■ **WHILE**	プログラムループを使用すると、NC ブロックを複数回繰り返すことができます。 **詳細情報:** "プログラムループ", 463 ページ
プログラムループの高度な制御： ■ **BREAK** ■ **CONTINUE**	プログラムループを高度に制御する NC 機能では、現在のループの繰り返しをスキップしたり、プログラムループを中止したりできます。 これらの NC 機能は、**FOR** ループと **WHILE** ループ内でプログラミングできます。 **詳細情報:** "プログラムループの高度な制御", 467 ページ

13.3.2 ケースの区別

用途

ケースの区別 **IF**、**ELSE IF**、**ELSE** を使用して、NC プログラムのシーケンスを制御できます。条件を使用して、プログラムセクションを処理するかスキップするかを制御します。

関連項目

- **FN** によるジャンプコマンド
  詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ

機能説明

NC 機能 **IF** と **END IF** を使用して、ケースの区別のヘッダーとフッターを定義します。ヘッダーでは条件を定義します。

条件が満たされていると、ヘッダーとフッターの間に定義されたすべての NC ブロックが処理されます。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。

ケースの区別の中で、**ELSE IF** を使用して追加の条件を定義し、**ELSE** を使用して代替プログラムセクションを定義することができます。前の条件がいずれも満たされていない場合にのみ、代替プログラムセクションが処理されます。

以下の条件を数値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a < b	a は b より小さい
a > b	a は b より大きい
a <= b	a は b より小さいか等しい
a >= b	a は b より大きいか等しい

以下の条件を英数字の値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a IN b	a は b に含まれる **IN** の左側の内容が右側の内容に同じ順序で含まれているかどうかがチェックされます。大文字と小文字も考慮されます。

入力

IF

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
*** - ...**	: この条件が満たされていると、挿入された内容が処理されます
21 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **並べ替えテスト** ▶ **IFとEND IF**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
IF	**IF** によるケースの区別用の構文オープナー
Q50 < Q60	条件 数字、テキスト、または変数

「**NC機能を挿入**」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両方の行を個々に挿入できます。

ELSE IF

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
*** - ...**	
21 ELSE IF Q50 > Q60	: 追加条件付きヘッダー
*** - ...**	: この条件が満たされていると、挿入された内容が処理されます
31 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **並べ替えテスト** ▶ **ELSE IF**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
ELSE IF	**ELSE IF** による別の条件用の構文オープナー
Q50 > Q60	条件 数字、テキスト、または変数

ELSE

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
*** - ...**	
21 ELSE	: 代替編集用のヘッダー
*** - ...**	: 前の条件が満たされていない場合に、挿入された内容が処理されます
31 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **並べ替えテスト** ▶ **ELSE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
ELSE	**ELSE** による代替処理用の構文オープナー

注意事項

- 数値パラメータを使用して条件をプログラミングする場合は、ケースの区別の前に変数を定義する必要があります。
- 1 つのレベルで常に 1 つのケースのみが処理されます。例えば、**IF** の条件に合致する場合、同じレベルの残りのケースはスキップされます。
- プログラムセクションで複数の条件を満たす必要がある場合は、ケースの区別をネスティングする必要があります。ネスティング機能を使用すると、例えば、ある数値範囲内に値があるようにプログラミングすることができます。

  詳細情報: "例", 469 ページ
- ケースの区別内で **FN 9** などでジャンプコマンドをプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。

  詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ
- 小数点以下 10 桁以降の値は同一として解釈されることに注意してください。これにより、例えば小数点以下 10 桁以降が異なる計算結果は同じ値として解釈されます。

13.3.3 プログラムループ

FOR ループ

用途

FOR ループを使用すると、単純なプログラムセクションの反復をプログラミングできます。

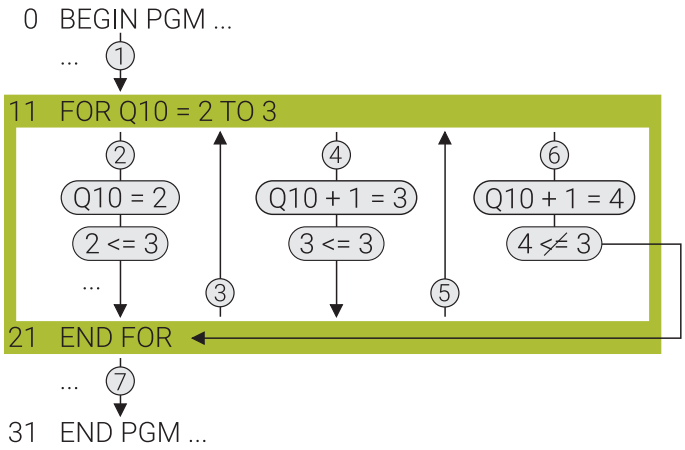
関連項目

- サブプログラムおよびプログラムセクションの反復
  詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

機能説明

プログラムループは、ヘッダーとフッター、およびその間に定義されたすべての NC ブロックで構成されます。NC 機能 **FOR** と **END FOR** を使用して、ヘッダーとフッターを定義します。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。



NC プログラムは次のように処理されます：

1 カウント変数、目標値、および該当する場合はステップサイズを含むヘッダーが読み取られます。
2 開始値でカウント変数が書き込まれます。
  カウント変数の値が目標値以下であるため、ループの内容が処理されます。
3 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
4 ステップサイズ分だけカウント変数の値が変更されます。
  カウント変数の値が目標値以下であるため、ループの内容が処理されます。
5 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
6 ステップサイズ分だけカウント変数の値が変更されます。
  カウント変数の値が目標値より大きいため、ループの内容がスキップされ、フッターに直接ジャンプします。
7 プログラムループが終了し、NC プログラムが続行されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10 STEP 2	**: FOR** ループのヘッダー
*** - ...**	**: Q50** に **10** を超える値が含まれるまで内容が何回も処理されます
21 END FOR	**: FOR** ループのフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **プログラムセクション繰り返し** ▶ **FOR ヘッダーとフッター**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FOR	**FOR** ループの構文オープナー
Q50	カウント変数 プログラムループが繰り返されるたびに、この変数の値がチェックされます。値が目標値より小さい場合、この値がステップサイズ分だけ変更されます。
= 4	開始値 プログラムループの開始時にこの値がカウント変数に 1 回割り当てられます。 目標値より小さい整数のみ可能です 数字または数値パラメータ
TO 10	目標値 カウント変数の値が目標値より大きくなるまでプログラムループが繰り返されます。 整数のみ可能です 数字または数値パラメータ
STEP 2	ステップサイズ 整数のみ可能です ステップサイズを定義しない場合、値 **1** が使用されます。 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

「**NC機能を挿入**」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両方の行を個々に挿入できます。

注意事項

- ヘッダーを数値パラメータでプログラミングする場合は、プログラムループの前に変数を定義する必要があります。
- プログラムループ内でカウント変数に新しい値を割り当てないでください。割り当てると、連続ループが発生する可能性があります。
- プログラムループ内で **FN 9** などでジャンプコマンドをプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。
  詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ

WHILE ループ

用途

WHILE ループを使用すると、さまざまな条件でプログラムセクションの反復をプログラミングできます。条件には数値や英数字の値を含めることができます。

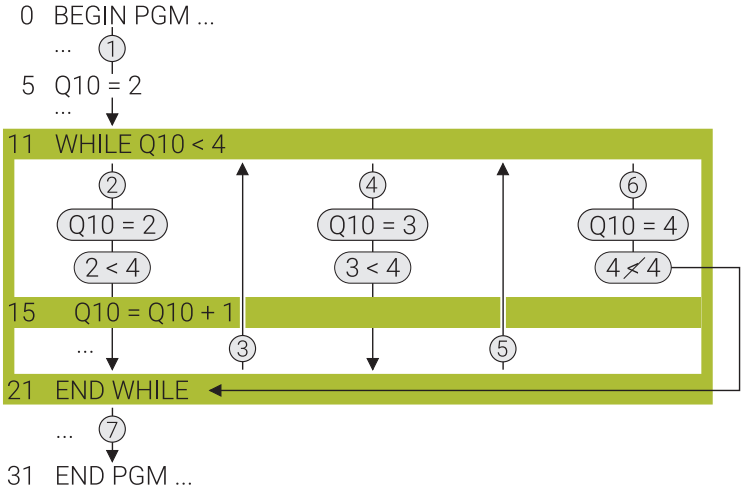
関連項目

- サブプログラムおよびプログラムセクションの反復
  詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

機能説明

プログラムループは、ヘッダーとフッター、およびその間に定義されたすべての NC ブロックで構成されます。 NC 機能 **WHILE** と **END WHILE** を使用して、ヘッダーとフッターを定義します。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。



NC プログラムは次のように処理されます：

1 変数 **Q10** に値 **2** が割り当てられ、この条件でヘッダーが読み取られます。
2 条件が満たされているかどうか確認されます。
  条件が満たされているため、ループの内容が処理されます。
  プログラムループ内で、変数 **Q10** の値が計算されます。
3 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
4 条件が満たされているかどうか確認されます。
  条件が満たされているため、ループの内容が処理されます。
  プログラムループ内で、変数 **Q10** の値が計算されます。
5 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
6 条件が満たされているかどうか確認されます。
  条件が満たされなくなったため、ループの内容がスキップされ、フッターに直接ジャンプします。
7 プログラムループが終了し、NC プログラムが続行されます。

以下の条件を数値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a < b	a は b より小さい
a > b	a は b より大きい
a <= b	a は b より小さいか等しい
a >= b	a は b より大きいか等しい

以下の条件を英数字の値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a IN b	a は b に含まれる **IN** の左側の内容が右側の内容に同じ順序で含まれているかどうかがチェックされます。大文字と小文字も考慮されます。

入力

11 Q50 = +5	: **Q50** を値 **5** で定義します
12 Q60 = +10	: **Q60** を値 **10** で定義します
13 WHILE Q50 <= Q60	: **WHILE** ループのヘッダー
14 Q50 = Q50 + +1	: **Q50** を値 **1** だけ増します
*** - ...**	: **Q50** の値が **Q60** より大きくなるまで内容が何度も処理されます
21 END WHILE	: **WHILE** ループのフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **プログラムセクション繰り返し** ▶ **WHILE ヘッダーとフッター**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
WHILE	**WHILE** ループの構文オープナー
Q50 <= Q60	条件 数字、テキスト、または変数

「**NC機能を挿入**」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両方の行を個々に挿入できます。

注意事項

- ヘッダーを数値パラメータでプログラミングする場合は、プログラムループの前に変数を定義する必要があります。
- **FOR** ループの機能を **WHILE** ループで実現することもできます。これを行うには、プログラムループ内で値を増加または減少させる計算ステップを定義します。
- プログラムループ内で **FN 9** などでジャンプコマンドをプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。
  詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ
- 小数点以下 10 桁以降の値は同一として解釈されることに注意してください。これにより、例えば小数点以下 10 桁以降が異なる計算結果は同じ値として解釈されます。

13.3.4 プログラムループの高度な制御

BREAK でのプログラムループのキャンセル

用途

NC 機能 **BREAK** を使用すると、特定の機械状態またはワークのステータスが発生したときなどにプログラムループを早期にキャンセルできます。

機能説明

NC 機能 **BREAK** が処理されると、プログラムループがキャンセルされます。NC ブロックがフッターまでスキップされ、NC プログラムの残りが引き続き処理されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10	: **FOR** ループのヘッダー
* - ...	
15 IF Q182 == +1	: ワークのステータス : プロービング時の不良品
16 BREAK	: **Q182** に値 **1** が含まれる場合に、この NC ブロックが処理され、プログラムループがキャンセルされます。
17 END IF	
* - ...	
21 END FOR	: **FOR** ループのフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **プログラムセクション繰り返し** ▶ **BREAK**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BREAK	プログラムループのキャンセル用の構文オープナー

注意事項

ケースの区別との組み合わせでのみ **BREAK** をプログラミングしてください。それにより、定義された場合にのみプログラムループがキャンセルされます。

詳細情報: "ケースの区別", 460 ページ

CONTINUE でのループの繰り返しのキャンセル

用途

NC 機能 **CONTINUE** を使用すると、プログラムループの現在の繰り返しをスキップできます。次のループの繰り返しでプログラムループが継続されます。

機能説明

NC 機能 **CONTINUE** が処理されると、現在のループの繰り返しがキャンセルされます。NC ブロックがフッターまでスキップされ、プログラムループの残りの内容が無視されます。続いて、次のループの繰り返しが処理されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10	**:** **FOR** ループのヘッダー
*** - ...**	
15 IF Q182 == +1	:ワークのステータス:プロービング時の不良品
16 CONTINUE	**:** **Q182** に値 **1** が含まれる場合に、この NC ブロックが処理され、現在のループの繰り返しがキャンセルされます。
17 END IF	
*** - ...**	
21 END FOR	**:** **FOR** ループのフッター

この機能には、次のように移動します:

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **プログラムセクション繰り返し** ▶ **CONTINUE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CONTINUE	ループの繰り返しのキャンセル用の構文のオープナー

13.3.5 例

この例では、いくつかの制御構造が結合され、ネスティングされます：

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	
1 * - ...	：プログラムは硬化したワークの仕上げフライス加工に使用されます
2 Q1400 = +19.995	：公差下限
3 Q1401 = +20	：公称サイズ
4 Q1402 = +20.005	：公差上限
5 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
6 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
7 CALL LBL "measure"	：円形ポケットを測定します
8 IF Q966 < Q1400	：円形ポケットが公差下限より小さいかどうか確認します
9 WHILE Q966 < Q1400	：円形ポケットの再加工のためのプログラムループ
10 CALL LBL "rework"	：円形ポケットをフライス加工します
11 CALL LBL "measure"	：円形ポケットを測定します
12 END WHILE	：プログラムループの終了
13 ELSE	：NC ブロック **8** の条件に該当しない場合、円形ポケットは公差下限よりも大きい
14 IF Q966 <= Q1402	：円形ポケットが公差上限より小さいかどうか確認します
15 FN 16: F-PRINT pass.a / SCREEN:	：画面出力：円形ポケットは正常
16 ELSE	：NC ブロック **14** の条件に該当しない場合、円形ポケットは公差上限よりも大きい
17 FN 16: F-PRINT scrap.a / SCREEN:	：画面出力：円形ポケットが大きすぎる
18 END IF	
19 END IF	
20 L Z+100 R0 FMAX	
21 M30	
22 LBL "measure"	
23 TOOL CALL 600 Z	：タッチプローブを呼び出します
24 L Z+100 R0 FMAX	
25 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~	
Q1100=+0 ;1ST POINT REF AXIS ~	
Q1101=+0 ;1ST POINT MINOR AXIS ~	
Q1102=-5 ;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q1116=+20 ;DIAMETER 1 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRY TYPE ~	
Q423=+4 ;NO. OF PROBE POINTS ~	
Q325=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q1119=+360 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	

Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1120=+0 ;TRANSFER POSITION	
26 * - ...	: **Q966** に直径が保存されます
27 LBL 0	
28 LBL "rework"	
29 Q1500 = (Q1401 - Q966) / +2	: 公称サイズと測定直径から工具補正を計算します
30 TOOL CALL 5 Z S2000 F200 DR-Q1500	: フライス工具を呼び出します
31 L Z+100 R0 FMAX M3	
32 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+2 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+20 ;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=AUTO ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1 ;PLUNGE ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	
34 LBL 0	
35 END PGM EXAMPLE MM	

13.4 選択機能

13.4.1 選択機能の概要

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**選択**」フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	意味	詳細情報
	NC プログラムを **CALL PGM** で呼び出します	471 ページ
	ゼロ点表を **SEL TABLE** で選択します	1172 ページ
	ポイント表を **SEL PATTERN** で選択します	501 ページ
	輪郭プログラムを **SEL CONTOUR** で選択します	494 ページ
	NC プログラムを **SEL PGM** で選択します	473 ページ
	最後に選択したファイルを **CALL SELECTED PGM** で呼び出します	473 ページ
	任意の NC プログラムを **SEL CYCLE** で加工サイクルとして選択します	279 ページ
	補正表を **SEL CORR-TABLE** で選択します	1282 ページ
	OPEN FILE でファイルを開きます	1330 ページ
	CONTOUR DEF で複数の輪郭をリンクさせます	487 ページ

13.4.2 CALL PGM で NC プログラムを呼び出す

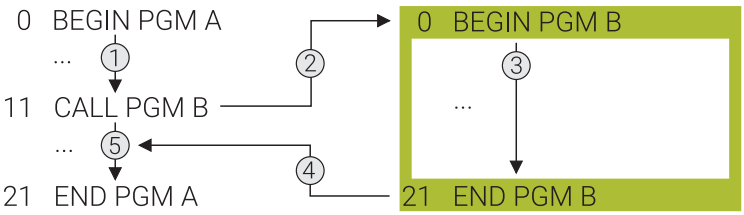
用途

NC 機能 **CALL PGM** を使用して、NC プログラムから別の個別 NC プログラムを呼び出します。呼び出された NC プログラムは、NC プログラム内の呼び出された箇所で処理されます。それにより、例えばさまざまな変換を使用して加工を処理することができます。

関連項目

- サイクル **12 PGM CALL** によるプログラム呼出し
  詳細情報: "サイクル 12 PGM CALL ", 475 ページ
- 前の選択後のプログラム呼出し
  詳細情報: "NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 473 ページ
- 複数の NC プログラムをジョブリストとして処理する
  詳細情報: "パレット加工とジョブリスト", 2203 ページ

機能説明



NC プログラムは次のように処理されます：

1 呼び出す NC プログラムは、**CALL PGM** で別の NC プログラムが呼び出されるまで処理されます。
2 続いて、呼び出された NC プログラムが最後の NC ブロックまで実行されます。
3 その後、呼び出す NC プログラムの実行が、 **CALL PGM** の後の次の NC ブロックから再開されます。

プログラム呼出しには以下の基本条件が適用されます：

- 呼び出される NC プログラムには、呼び出す NC プログラムへの呼出し **CALL PGM** が含まれてはなりません。それにより、無限ループが発生してしまいます。
- 呼び出される NC プログラムには、追加機能 **M30** または **M2** が含まれてはなりません。呼び出される NC プログラムのサブプログラムにラベルを定義している場合、**M30** または **M2** に代えて無条件ジャンプ機能を使用できます。それにより、例えば、呼び出されなければサブプログラムの処理が行われなくなります。

  詳細情報: "無条件ジャンプ", 1588 ページ

  呼び出される NC プログラムに追加機能が含まれていると、エラーメッセージが表示されます。
- 呼び出される NC プログラムは完全でなければなりません。NC ブロック **END PGM** がない場合は、エラーメッセージが表示されます。

入力

11 CALL PGM reset.h ：NC プログラムを呼び出す

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **選択** ▶ **CALL PGM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL PGM	NC プログラムを呼び出すための構文のオープナー
ファイル	呼び出される NC プログラムのパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。被呼出し NC プログラムでの座標変換を適切にリセットしないと、その変換は呼出し NC プログラムにも有効になります。加工中に衝突する恐れがあります。

- 使用した座標変換を、同一の NC プログラム内で再びリセットします
- 必要に応じて、図によるシミュレーションで点検します

- NC プログラムの名前を含むプログラム呼出しのパスは、255 文字以下でなければなりません。
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- 可変プログラム呼出しをストリングパラメータと組み合わせてプログラミングする場合、NC 機能 **SEL PGM** を使用します

  詳細情報: "NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 473 ページ
- プログラム呼出し (例えば、**CALL PGM** による) の場合、変数は原則としてグローバルに作用します。そのため、呼び出した NC プログラムで変数を変更すると、呼び出す NC プログラムにも作用しますのでご注意ください。必要に応じて、アクティブな NC プログラムでのみ作用する QL または名称パラメータを使用してください。
- 呼び出す NC プログラムの処理中は、呼び出されるすべての NC プログラムも編集することができません。

13.4.3 NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す

用途

SEL PGM 機能を使用して、アクティブな NC プログラムの別の箇所で呼び出す別の個別 NC プログラムを選択します。選択した NC プログラムは、呼び出す NC プログラム内で **CALL SELECTED PGM** によって呼び出される箇所で処理されます。

関連項目

- NC プログラムを直接呼び出す

  詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 471 ページ

機能説明

NC プログラムは次のように処理されます：

1 NC プログラムは、**CALL PGM** で別の NC プログラムが呼び出されるまで処理されます。**SEL PGM**が読み込まれると、定義された NC プログラムが記録されます。
2 **CALL SELECTED PGM** が読み込まれると、先に選択した NC プログラムがここで呼び出されます。
3 続いて、呼び出された NC プログラムが最後の NC ブロックまで実行されます。
4 その後、呼び出す NC プログラムの実行が、 **CALL SELECTED PGM** の後の次の NC ブロックから再開されます。

プログラム呼出しには以下の基本条件が適用されます：

- 呼び出される NC プログラムには、呼び出す NC プログラムへの呼出し **CALL PGM** が含まれてはなりません。それにより、無限ループが発生してしまいます。
- 呼び出される NC プログラムには、追加機能 **M30** または **M2** が含まれてはなりません。呼び出される NC プログラムのサブプログラムにラベルを定義している場合、**M30** または **M2** に代えて無条件ジャンプ機能を使用できます。それにより、例えば、呼び出されなければサブプログラムの処理が行われなくなります。

  詳細情報: "無条件ジャンプ", 1588 ページ

  呼び出される NC プログラムに追加機能が含まれていると、エラーメッセージが表示されます。
- 呼び出される NC プログラムは完全でなければなりません。NC ブロック **END PGM** がない場合は、エラーメッセージが表示されます。

入力

11 SEL PGM "reset.h"	: 呼び出す NC プログラムを選択する
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	: 選択した NC プログラムを呼び出す

SEL PGM

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **選択** ▶ **SEL PGM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SEL PGM	呼び出す NC プログラムを選択するための構文のオープナー
名前 または **パラメータ**	呼び出す NC プログラム のパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

CALL SELECTED PGM
この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **選択** ▶ **CALL SELECTED PGM**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL SELECTED PGM	選択した NC プログラムを呼び出すための構文

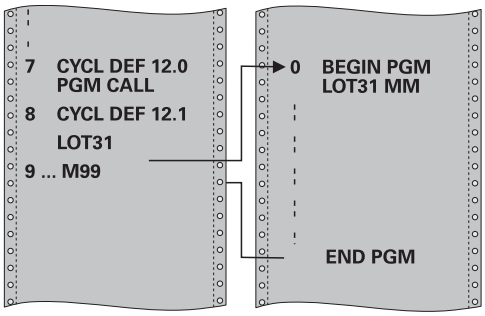
注意事項

- NC 機能 **SEL PGM** 内で、QS パラメータを使用して、NC プログラムを呼び出し、プログラム呼出しを可変制御することもできます。
- **CALL SELECTED PGM** で呼び出された NC プログラムがない場合は、エラーメッセージが表示されて、プログラムランまたはシミュレーションが中断されます。プログラムラン中の予期せぬ中断を防ぐため、NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** および **NR111**) によって、プログラム開始時にすべてのパスを確認できます。
  詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- プログラム呼出し (例えば、**CALL PGM** による) の場合、変数は原則としてグローバルに作用します。そのため、呼び出した NC プログラムで変数を変更すると、呼び出す NC プログラムにも作用しますのでご注意ください。必要に応じて、アクティブな NC プログラムでのみ作用する QL または名称パラメータを使用してください。
- 呼び出す NC プログラムの処理中は、呼び出されるすべての NC プログラムも編集することができません。

13.5 サイクル 12 PGM CALL

ISO プログラミング
G39

使用



任意の NC プログラム (例えば特殊なドリル加工サイクルや形状モジュール) を加工サイクルと同等に扱うことができます。その場合は、その NC プログラムをサイクルと同じように呼び出します。

関連項目

- 外部の NC プログラムの呼出し
  詳細情報: "選択機能", 471 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **12** によるプログラム呼出しの場合、Q パラメータは原則としてグローバルに有効です。そのため、呼び出される NC プログラム内の Q パラメータでの変更が呼び出す NC プログラムにも作用している場合がありますのでご注意ください。

プログラミングの注意事項

- 呼び出された NC プログラムは、コントローラの内部メモリに保存されていなければなりません。
- プログラム名だけを入力する場合は、サイクルとして定義した NC プログラムが、呼び出す NC プログラムと同じディレクトリになければなりません。
- サイクルに指定した NC プログラムが、呼び出す NC プログラムと同じディレクトリにない場合は、パス名全体 (例：**TNC:/KLAR35/FK1/50.H**) を入力してください。
- DIN/ISO プログラムをサイクルとして定義する場合は、プログラム名の後ろに「.I」のファイルタイプを入力します。

13.5.1 サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	プログラム名 呼び出す NC プログラムの名前を、必要に応じてパスと一緒に入力します。 呼び出す NC プログラムのアクションバーでファイル選択を選択します。

以下を使用して NC プログラムを呼び出します：

- **CYCL CALL** (個別の NC ブロック) または
- M99 (ブロック単位)、または
- M89 (位置決めブロックの後に毎回実行される)

NC プログラム 1_Plate.h をサイクルとして定義し、M99 で呼び出す

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

13.6 再使用のための NC モジュール

用途

最大 2000 の連続する NC ブロックを NC モジュールとして保存でき、プログラミング中に「**NC機能を挿入**」ウィンドウを使用して挿入できます。呼び出す NC プログラムとは反対に、NC モジュールは挿入後に、元のモジュールを変えずに調整できます。

関連項目

- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウ
  詳細情報: "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 270 ページ
- NC ブロックをコンテキストメニューでマークし、コピーする
  詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ
- NC プログラムを変更せずに呼び出す
  詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 471 ページ

機能説明

NC モジュールは、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションで使用できます。

NC モジュールは完全な NC プログラムとして **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダに保存されます。サブフォルダを作成して、NC モジュールをソートすることもできます。

NC モジュールを作成するには、次の方法があります：

- マークした NC ブロックを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで保存します
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」のコンテキストメニュー", 1748 ページ
- 新しい NC プログラムを **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダに作成します
- 既存の NC プログラムを **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダにコピーします

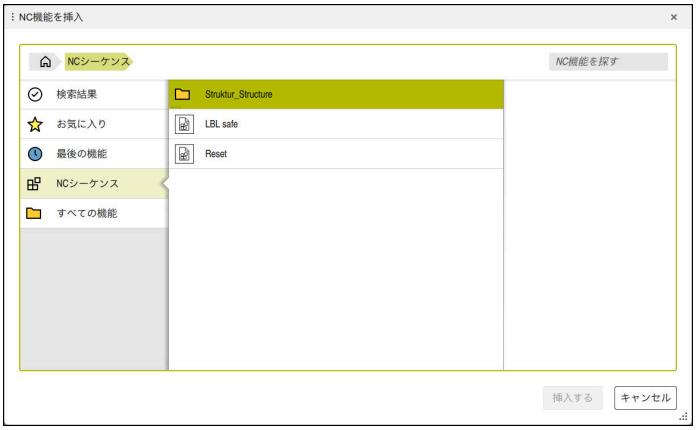
> 最初の NC モジュールを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで作成し、その後で **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダを作成する必要があります。

NC モジュールを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで作成すると、「**NCシーケンスの保存**」ウィンドウが開きます。

「**NCシーケンスの保存**」ウィンドウには次の入力オプションがあります。

- NC モジュールの名前を定義する
- NC モジュールの保存場所を選択する
  TNC:\system\PGM-Templates フォルダにサブフォルダを作成した場合、すべてのフォルダを含む選択メニューが表示されます。

「**NCシーケンス**」の下の「**NC機能を挿入**」ウィンドウに、すべてのフォルダと NC モジュールがアルファベット順に表示されます。希望の NC モジュールをカーソル位置に挿入し、NC プログラムで調整できます。



「**NC機能を挿入**」ウィンドウの NC モジュール

NC モジュールを操作モード「**エディタ**」で独自のタブとして開くと、NC モジュールの内容をいつでも変更できます。

ユーザー定義のフォルダアイコンを追加する

NC モジュールのサブフォルダにユーザー定義のフォルダアイコンを設定できます。

フォルダアイコンは次のように設定します：

- 操作モード「**ファイル**」を選択します
- **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダ内のサブフォルダを開きます
- 目的のフォルダアイコンを **foldericon.svg** という名前で挿入します

> 「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**NCシーケンス**」エリアにユーザー定義のフォルダアイコンが表示されます。

Dark Mode では他のフォルダアイコンを **foldericon-dark.svg** という名前で保存できます。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

確認メッセージにもかかわらず、異なる単位の NC モジュールを挿入すると、値が変換されません。入力値は他の単位では高すぎたり低すぎたりする可能性があることに注意してください (例：送り速度値)。入力値が正しくないと、工具の摩耗が増加したり、工具が破損したり、表面品質が低下したりする可能性があります。

- NC モジュールは必ず同じ単位の NC プログラムに挿入します
- 入力値を点検して、必要に応じて修正します

- フォルダ内の各 NC モジュールに一意の名前を定義する必要があります。NC モジュールを既存の名前で保存しようとすると、「**NCシーケンスの上書き**」ウィンドウが開きます。既存の NC モジュールを上書きするかを確認するメッセージが表示されます。
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウで NC モジュール を右にドラッグすると、次のファイル機能を使用できます。
  - 編集
  - 名前の変更
  - 削除
  - 書込み保護を有効または無効にする
  - 操作モード「**ファイル**」でパスを開く
  - お気に入りとしてマークする

  これらのファイル機能の一部は、コンテキストメニューを使用しても選択できます。

  詳細情報: "「NC機能を挿入」ウィンドウのコンテキストメニュー", 1749 ページ
- NC モジュールが書き込み保護されている場合、名前の変更や削除はできません。NC モジュールを編集することはできますが、変更後は新しいファイルとして保存することしかできません。

  書き込み保護が有効になっている場合、NC モジュールの横にアイコンが表示されます。
- 「**NC/PLC Backup**」機能でパーティション **TNC:** をバックアップすると、そのバックアップには NC モジュールも含まれます。

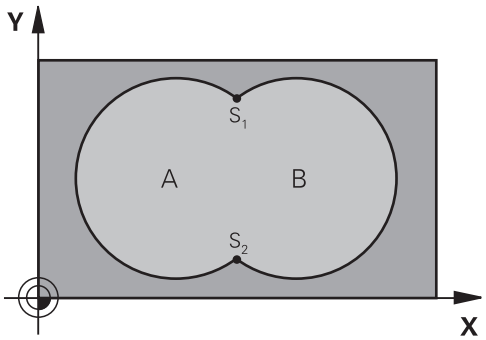
  詳細情報: "バックアップとリストア", 2459 ページ
- NC プログラムにおけるミリメートル値の入力範囲は、インチ値の入力範囲よりも大きくなっています。NC モジュールのミリメートル値がインチプログラムの入力範囲を超えると、エラーメッセージが表示されます。
- ユーザー定義のフォルダアイコンは最大 32 x 32 dp (デバイスに依存しないピクセル) に拡大縮小されます。

14

輪郭および点の定義

14.1 輪郭のオーバーラップ

14.1.1 基本事項



ポケットとアイランドは、1 つの新しい輪郭に重ね合わせることができます。 それによってポケット面を、別のポケットを重ね合わせることによって拡大するか、あるいはアイランドによって縮小することができます。

関連項目

- サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY**
  詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 486 ページ
- SL サイクル
  詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 704 ページ
- OCM サイクル
  詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ

14.1.2 サブプログラム：重ね合わせたポケット

以下の例は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** のメインプログラムで呼び出される輪郭サブプログラムです。

ポケット A と B が重なり合っています。
コントローラは交点 S1 と S2 を計算します。これらをプログラミングする必要はありません。
ポケットは完全円としてプログラミングされています。

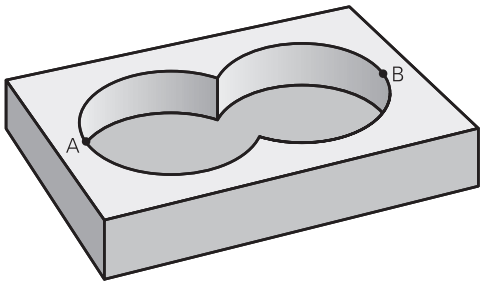
サブプログラム 1：ポケット A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

サブプログラム 2：ポケット B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.1.3 合計からの面



部分面 A と B は、オーバーラップした面も含めて加工されます：

- A 面および B 面はポケットでなければなりません
- (サイクル **14** の) 最初のポケットは、2 番目のポケットの外側で開始しなければなりません

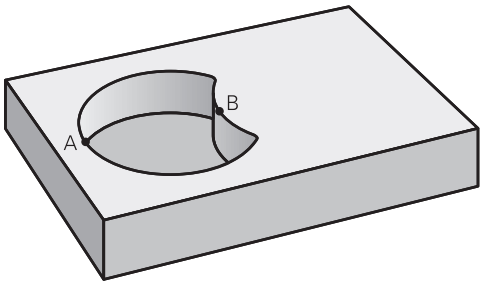
A 面：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

B 面：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.1.4 差からの面



A 面は、B 面とオーバーラップした部分を除外して加工されます：

- A 面はポケット、B 面はアイランドでなければなりません。
- A 面は B 面の外側で開始しなければなりません。
- B 面は A 面の内側で開始しなければなりません。

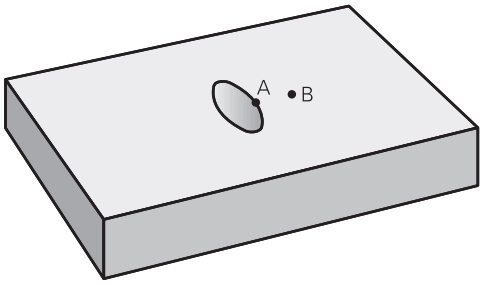
A 面：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

B 面：

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.1.5 切削からの面



A 面と B 面がオーバーラップした面が加工されます。(オーバーラップしていない面は加工されないままです。)

- A 面および B 面はポケットでなければなりません
- A 面は B 面の内部で開始しなければなりません

A 面：

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

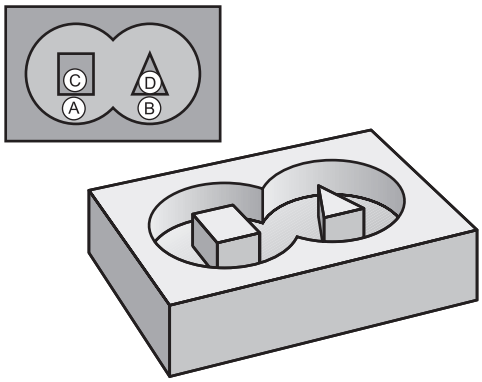
B 面：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

14.2 サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY

ISO プログラミング
G37

用途



サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** では、輪郭全体に重ね合わせるサブプログラムすべてを一覧表示します。

関連項目

- 簡単な輪郭式
  詳細情報: "簡単な輪郭式", 487 ページ
- 複雑な輪郭式
  詳細情報: "複雑な輪郭式", 491 ページ
- 輪郭のオーバーラップ
  詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 482 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- サイクル **14** は DEF アクティブです。つまり、NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **14** では最大 12 個のサブプログラム (部分輪郭) を一覧表示することができます。

14.2.1 サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	輪郭のラベル番号? 1 つの輪郭に重ね合わせる個別のサブプログラムのラベル番号すべてを入力します。各番号を ENT キーで確定します。入力を **END** キーで終了します。12 個までのサブプログラム番号が可能。 入力：**0...65535**

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2
```

14.3 簡単な輪郭式

14.3.1 基本事項

簡単な輪郭式を用いると、輪郭を 9 つまでの部分輪郭 (ポケットまたはアイランド) から簡単に構成することができます。選択した部分輪郭から、コントローラが輪郭全体を計算します。

関連項目

- 輪郭のオーバーラップ
  詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 482 ページ
- 複雑な輪郭式
  詳細情報: "複雑な輪郭式", 491 ページ
- サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY**
  詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 486 ページ
- SL サイクル
  詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 704 ページ
- OCM サイクル
  詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ

パターン：SL サイクルと単純な輪郭式を使用した処理

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

SL サイクル (すべての輪郭記述プログラム) あたりのメモリは、最大 **100 個の輪郭**に制限されています。使用できる輪郭要素の数は、輪郭の種類 (内側輪郭または外側輪郭) と輪郭記述の数によって異なり、最大で **16384** 個の輪郭要素になります。

空白範囲

オプションの空白範囲 **V** (**void**) を使って、その範囲を加工から除外できます。この範囲は、例えば鋳造部品の輪郭や以前の加工ステップである場合があります。最大 5 つの空白範囲を定義できます。

OCM サイクルを使用すると、空白範囲内で垂直にプランジ加工します。

番号 **22** ～ **24** の SL サイクルを使用する場合、定義されている空白範囲とは無関係にプランジ加工位置が算出されます。

シミュレーションで動作を確認してください。

部分輪郭の特徴

- 半径補正はプログラミングしないでください。
- コントローラは送り速度 F と追加機能 M を無視します。
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降のサブプログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません。
- サブプログラムはスピンドル軸上の座標を含むこともできますが、その座標は無視されます。
- サブプログラムの最初の座標ブロックで加工面を指定します。

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします。
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します。
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)。
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します。
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 Z：平面 Z/X における円経路)。
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します。

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **20 CONTOUR DATA** または OCM の場合はサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** の中央で入力します。

14.3.2 簡単な輪郭式の入力

アクションバーまたはフォームのオプションにより、各種の輪郭を数式上で互いに結びつけることができます。
次の手順に従ってください。

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **CONTOUR DEF** を選択します
- > 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 最初の部分輪郭 **P1** を入力します
- ▶ ポケット「**P2**」またはアイランド「**I2**」を選択します
- ▶ 2 番目の部分輪郭を入力します
- ▶ 必要な場合は 2 番目の部分輪郭の深さを入力します。
- > すべての部分輪郭を入力し終わるまで、前述のようにダイアログを続行します。
- ▶ 必要な場合は空白領域 **V** を定義します

> 空白領域の深さは、加工サイクルで定義する全体深さに相当します。

輪郭の入力では次のオプションがあります。

選択内容		機能
ファイル	■ 入力 ■ ファイルの選択	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
QS		QS パラメータの番号を定義します
LBL	■ 番号 ■ 名前 ■ パラメータ	ラベルの番号、名前、変数を定義します

例：

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

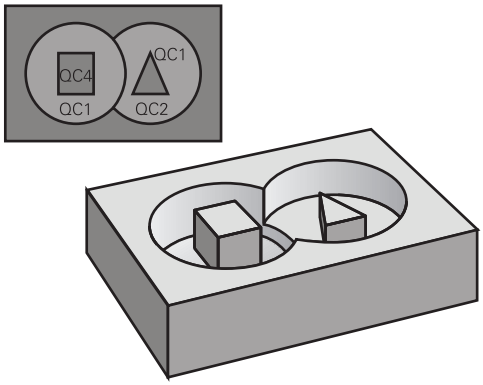
プログラミング上の注意：
- 部分輪郭の最初の床面は、サイクルの床面です。プログラミングされた輪郭はこの床面に制限されます。その他の部分輪郭は、サイクルの床面よりも深くできません。そのため、原則的に必ず最も深いポケットから始めます。
- 輪郭がアイランドとして定義されている場合は、コントローラは入力された深さをアイランドの高さとして解釈します。符号が付いていない入力値は、ワークピース表面を基準としています。
- 深さに 0 が入力されていると、サイクル **20** で定義した深さがポケットで有効になります。アイランドはワークピース表面まで突出します。
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。

14.3.3 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理

定義された輪郭全体の加工は、SL サイクル(参照 "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 704 ページ)または OCM サイクル(参照 "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ)によって行われます。

14.4 複雑な輪郭式

14.4.1 基本事項



複雑な輪郭式を用いると、複雑な輪郭を部分輪郭 (ポケットまたはアイランド) から構成することができます。個々の部分輪郭 (形状データ) を個別の NC プログラムまたはサブプログラムとして入力します。それによって、すべての部分輪郭を任意に再利用することができます。輪郭式を用いて互いに結びつけた複数の部分輪郭を選択すると、コントローラが輪郭全体を計算します。

関連項目

- 輪郭のオーバーラップ
  詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 482 ページ
- 簡単な輪郭式
  詳細情報: "簡単な輪郭式", 487 ページ
- サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY**
  詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 486 ページ
- SL サイクル
  詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 704 ページ
- OCM サイクル
  詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ

パターン：SL サイクルと複雑な輪郭式を使用した処理

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

プログラミング上の注意：

- SL サイクル (すべての輪郭記述プログラム) あたりのメモリは、最大 **100 個の輪郭**に制限されています。使用できる輪郭要素の数は、輪郭の種類 (内側輪郭または外側輪郭) と輪郭記述の数によって異なり、最大で **16384** 個の輪郭要素になります。
- 輪郭式を伴う SL サイクルは、構造化されたプログラム構成を前提とし、反復する輪郭を個別の NC プログラムに保存することが可能です。輪郭式を用いて部分輪郭を 1 つの輪郭全体に関連づけ、ポケットとアイランドのどちらであるかを指定します。

部分輪郭の特徴

- コントローラは、すべての輪郭をポケットとして認識します。半径補正はプログラミングしないでください
- コントローラは送り速度 F と追加機能 M を無視します
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降に呼び出される NC プログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません
- 呼び出される NC プログラムはスピンドル軸上の座標を含むこともできますが、その座標は無視されます
- 呼び出される NC プログラムの最初の座標ブロックで加工面を指定します
- 必要に応じて、様々な深さで部分輪郭を定義できます

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 Z：平面 Z/X における円経路)
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **20 CONTOUR DATA** または **271 OCM CONTOUR DATA** の中央で入力します。

パターン：輪郭式による部分輪郭の計算

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

14.4.2 輪郭が定義された NC プログラムの選択

SEL CONTOUR 機能を用いて、輪郭定義 (そこからコントローラは輪郭記述を読み取る) 付きの NC プログラムを選択します。
次の手順に従ってください。

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ **SEL CONTOUR** を選択します
- > 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 輪郭の定義

輪郭の入力には次の方法があります。

選択内容		機能
ファイル	■ 入力 ■ ファイルの選択	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
QS		QS パラメータの番号を定義します
LBL	■ 番号 ■ 名前 ■ パラメータ	ラベルの番号、名前、変数を定義します

プログラミング上の注意：
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。
- **SEL CONTOUR** ブロックは、SL サイクルの前にプログラミングします。**SEL CONTUR** を使用する場合、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** は必要なくなりました。

14.4.3 輪郭記述を定義します

DECLARE CONTOUR 機能を用いて、NC プログラムに、コントローラが輪郭記述を読み取る NC プログラムのパスを入力します。さらに、その輪郭記述には個別の深さを選択することができます。

次の手順に従ってください。

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **DECLARE CONTOUR** を選択します
- > 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 輪郭名称 **QC** の番号を入力します
- ▶ 輪郭記述を定義します

輪郭の入力には次の方法があります。

選択内容		機能
ファイル	■ 入力 ■ ファイルの選択	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
QS		QS パラメータの番号を定義します

プログラミング上の注意：

- 入力した輪郭名称 **QC** を用いると、輪郭式において様々な輪郭の相互計算が可能になります。
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。
- 個別の深さをもつ輪郭を使用するときは、すべての部分輪郭に 1 つの深さを割り当てる必要があります (場合によっては深さ 0 を割り当てます)。
- 異なる深さ (**DEPTH**) は、オーバーラップする要素の場合のみ計算に入ります。それは、ポケット内の純粋なアイランドには当てはまりません。そのためには、単純な輪郭式を使用してください。

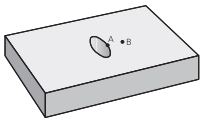
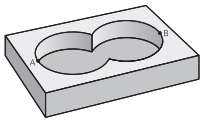
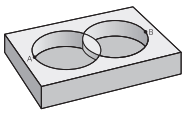
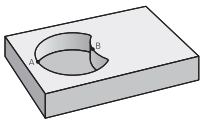
  詳細情報: "簡単な輪郭式", 487 ページ

14.4.4 複雑な輪郭式の入力

輪郭式機能により、各種の輪郭を数式上で互いに結びつけることができます。

NC機能を挿入

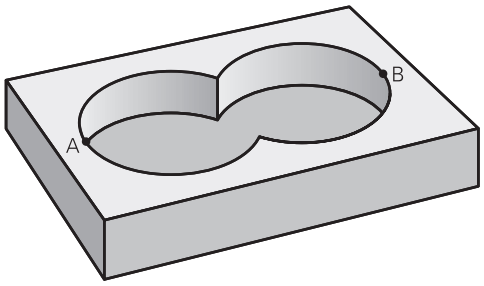
- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**輪郭式 QC**」を選択します
- > 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 輪郭名称 **QC** の番号を入力します
- ▶ 輪郭式の入力

補助図	入力	リンク機能	例
	**&**	交叉	**QC10 = QC1 & QC2**
	**|**	結合	**QC10 = QC1 | QC2**
	**^**	結合、ただし交叉なし	**QC10 = QC1 ^ QC2**
	****	なし	**QC10 = QC1 \ QC2**
	(	括弧を開く	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	括弧を閉じる	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		個々の輪郭を定義する	**QC10 = QC1**

コントローラには以下の式の入力方法があります。

- オートコンプリート
  詳細情報: "オートコンプリートを使用して、式を入力する", 1607 ページ
- アクションバーまたはフォームから式を入力するためのポップアップキーボード
- スクリーンキーボードの式入力モード
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

14.4.5 重ね合わせた輪郭



コントローラはプログラミングされた輪郭をポケットとして認識します。輪郭式の機能を使うと、輪郭をアイランドに変換することが可能です。

ポケットとアイランドは、1 つの新しい輪郭に重ね合わせることができます。 それによって、ポケット面を別のポケットを重ね合わせることによって拡大するか、あるいはアイランドによって縮小することができます。

サブプログラム：重ね合わせたポケット

以下の例は、輪郭定義プログラムで定義されている輪郭記述プログラムです。また、輪郭定義プログラムは **SEL CONTOUR** 機能によって本来のメインプログラムで呼び出すことができます。

ポケット A と B が重なり合っています。

コントローラは交点 S1 と S2 を計算します。これらの交点はプログラミングする必要はありません。

ポケットは完全円としてプログラミングされています。

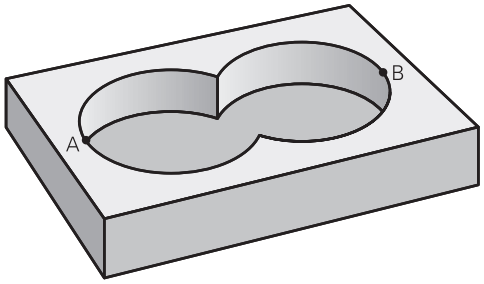
輪郭記述プログラム 1：ポケット A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

輪郭記述プログラム 2：ポケット B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

「合併」面



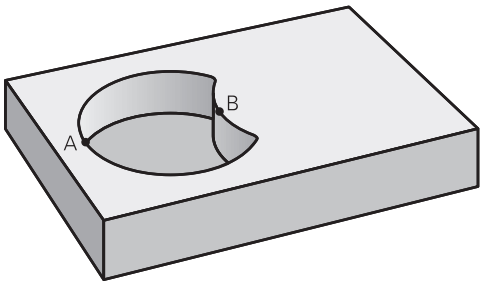
部分面 A と B は、オーバーラップした面も含めて加工されます：

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式で A 面と B 面が機能「結合」を使用して計算されます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

「除外」面



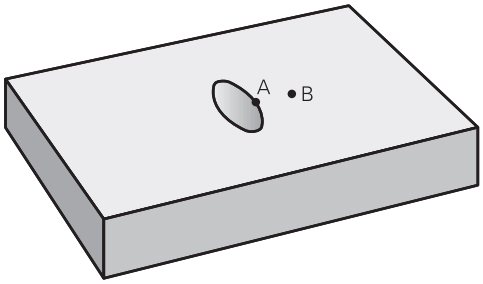
A 面は、B 面とオーバーラップした部分を除外して加工されます：

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式において、B 面は機能「**差**」によって A 面から差し引かれます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

「交叉」面



A 面と B 面がオーバーラップした面が加工されます。 (オーバーラップしていない面は加工されないままです。)

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式で A 面と B 面は機能「交叉」を使用して計算されます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

14.4.6 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理

定義された輪郭全体の加工は、SL サイクル(参照 "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 704 ページ)または OCM サイクル(参照 "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ)によって行われます。

14.5 ポイント表

用途

ポイント表を使用して、1 つまたは複数のサイクルを不規則な形状のポイントパターンで順番に処理することができます。

関連項目

- ポイント表の内容、各ポイントを非表示にする
  詳細情報: "ポイント表*.pnt", 2329 ページ

機能説明

ポイント表での座標の指定

ドリルサイクルを使用する場合、ポイント表の加工面の座標はドリル中心点の座標と一致します。フライス加工サイクルを使用する場合は、ポイント表の加工面の座標はそれぞれのサイクルの始点座標と一致します (例えば、円形ポケットの中心点座標)。工具軸の座標はワークピース表面の座標と一致します。

処理中に工具が定義されたポイント間の安全な高さまで戻ります。安全な高さとして、サイクル呼出し時の工具軸の座標か、またはサイクルパラメータ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の値のどちらか大きい方が使用されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

ポイント表の個々のポイントで安全な高さをプログラミングする場合、すべてのポイントでサイクルパラメータ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の値が無視されます。

- **GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN** 機能をプログラミングすると、各ポイントのみで安全な高さが考慮されます。

サイクルの作用方式

SL サイクルおよびサイクル 12

コントローラは、ポイント表のポイントを追加的なゼロ点シフトとして解釈します。

サイクル 200～208、262～267

コントローラは加工面のポイントをドリル穴中心点の座標として解釈します。ポイント表で定義した工具軸上の座標を始点座標として使用する場合は、ワークピースの上端 (**Q203**) を 0 と定義する必要があります。

サイクル 210～215

コントローラはポイントを追加的なゼロ点シフトとして解釈します。ポイント表で定義したポイントを始点座標として使用する場合は、そのときのミリングサイクルにおける始点とワークピースの上端 (**Q203**) を 0 でプログラミングする必要があります。

このサイクルをそれ以上追加することはできませんが、既存の NC プログラムを編集して処理することはできます。

サイクル 251～254
コントローラは加工面のポイントをサイクル開始点の座標として解釈します。
ポイント表で定義した工具軸上の座標を始点座標として使用する場合は、ワークピースの上端 (**Q203**) を 0 と定義する必要があります。

14.5.1 NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択

次のようにしてポイント表を選択します。

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ **SEL PATTERN** を選択します

- ▶ 「**ファイルの選択**」を選択します
- > ファイル選択のためのウィンドウが開きます。
- ▶ フォルダ構造を使用して希望のポイント表を選択します
- ▶ 入力内容を確定します
- > NC ブロックが終了します。

ポイント表が NC プログラムと同じディレクトリに保存されていない場合は、パス名全体を入力する必要があります。「**プログラムの設定**」ウィンドウで、絶対パスと相対パスのどちらを作成するか、決めることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

例

```
7 SEL PATTERN “TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

14.5.2 ポイント表によるサイクルの呼出し

ポイント表で定義したポイントでサイクルを呼び出すには、**CYCL CALL PAT** を使用してサイクル呼出しをプログラミングします。
コントローラは **CYCL CALL PAT** で、最後に定義したポイント表を処理します。

次のようにして、ポイント用と関連付けてサイクルを呼び出します。

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入.**」ウィンドウが開きます。

CYCL CALL

- ▶ **CYCL CALL PAT** を選択します
- ▶ 送り速度を入力します

> その送り速度でポイント表のポイントとポイントとの間を移動します。送り速度を入力しない場合、最後に定義された送り速度で移動します。

- ▶ 必要に応じて追加機能を定義します。
- ▶ **END** キーで確定します

注意事項

- **GLOBAL DEF 125** 機能を **Q435=1** 設定にすると、ポイントとポイントの間のポジショニング時にサイクルの第 2 セットアップ許容値に強制的に走行させることができます。
- 工具軸でのプリポジショニング時に送り速度を下げて移動させる場合は、追加機能 **M103** をプログラミングしてください。
- **CYCL CALL PAT** 機能で、最後に定義したポイント表が処理されます。これは **CALL PGM** と組み合わせた NC プログラムでポイント表を定義した場合も同様です。

14.6 パターン定義 PATTERN DEF

用途

NC 機能 **PATTERN DEF** は簡単な方法で規則的な加工パターンを定義するのに使用します。これらの加工パターンは NC 機能 **CYCL CALL PAT** で呼び出すことができます。サイクル定義の場合と同様、パターン定義の場合も各入力パラメータがわかりやすいようにヘルプ画像が用意されています。

関連項目

- パターン定義のためのサイクル
  詳細情報: "パターン定義のためのサイクル", 514 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

PATTERN DEF 機能で **X** 軸と **Y** 軸の加工座標を計算します。 **Z** を除くすべての工具軸では、以下の加工中に衝突の危険があります。

- **PATTERN DEF** は工具軸 **Z** との組み合わせでのみ使用してください

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **輪郭/点加工** ▶ **パターン** ▶ PATTERN DEF

選択内容	説明	詳細情報
POSおよび /POS	点 最大 9 つの任意の加工位置の定義	505 ページ
ROW	列 個別の列の定義、直線または回転	506 ページ
PAT	パターン 個別パターンの定義、直線、回転、ねじれのいずれか	507 ページ
FRAME	フレーム 個別フレームの定義、直線、回転、ねじれのいずれか	508 ページ
CIRC	円 完全円の定義	510 ページ
PITCHCIRC	ピッチ円 ピッチ円の定義	511 ページ

PATTERN DEF プログラミング

PATTERN DEF 機能は、以下のようにプログラミングします。

- ▶ 「**NC機能を挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ 希望する加工パターンを選択します (例：完全円用の **PATTERN DEF CIRC**)
- > **PATTERN DEF** への入力が開始されます。
- ▶ 必要な定義を入力します
- ▶ 加工サイクルを定義します (例：サイクル **200**) **DRILLING**
- ▶ **CYCL CALL PAT** でサイクルを呼び出します

加工パターンをプログラミングする場合、「**フォーム**」列で別の加工パターンに切り替えることができます。

PATTERN DEF の呼出し

パターン定義を入力したら、NC 機能 **CYCL CALL PAT** でそれを呼び出すことができます。

詳細情報: "サイクルの呼出し", 279 ページ

最後に定義された加工サイクルが、ユーザーが定義した加工パターン上で実行されます。

パターン：PATTERN DEF を使用した処理

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 DRILLING
...
13 CYCL CALL PAT
```

注意事項

プログラミング上の注意

- **CYCL CALL PAT** の前で機能 **GLOBAL DEF 125** を **Q345=1** と共に使用します。これで、穴の間の工具が常にサイクルで定義された第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。

操作上の注意：

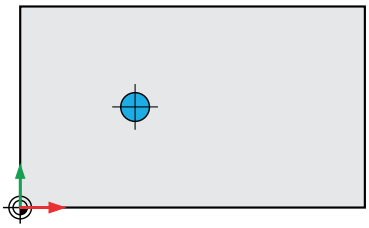
- 加工パターンは、新しい加工パターンを定義するか **SEL PATTERN** 機能でポイント表を選択するまでアクティブになります。

  詳細情報: "NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択", 501 ページ
- 工具が始点間の安全な高さまで戻ります。安全な高さとして、サイクル呼出し時の工具軸位置か、またはサイクルパラメータ **Q204** の値のどちらか大きい方が使用されます。
- **PATTERN DEF** の座標面がサイクルの座標面よりも大きい場合、**PATTERN DEF** の座標面に対してセットアップ許容値および第 2 セットアップ許容値を計算します。
- ブロックスキャンで任意の 1 点を選択して、そこから加工を始めたり続行したりすることができます。

  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

14.6.1 個々の加工位置の定義

プログラミング上および操作上の注意：
- 最高 9 つの加工位置を入力できますが、入力内容はその都度 **ENT** キーで確定する必要があります。
- **POS1** は絶対座標でプログラミングする必要があります。**POS2** ～ **POS9** は、絶対値またはインクリメンタル値でプログラミングができます。
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。
- 構文要素 **/POS** を使用すると、すでに定義されている位置を非表示にすることができます。この位置は処理されません。

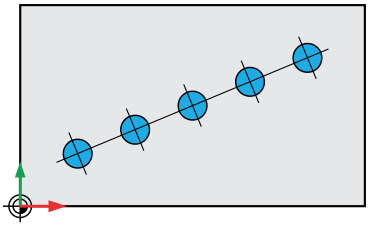
補助図	パラメータ
	POS1：**加工位置の X 座標** X 座標の絶対値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	POS1：**加工位置の Y 座標** Y 座標の絶対値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	POS1：**ワークピース表面の座標** 加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置の X 座標** X 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置の Y 座標** Y 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	POS2：**ワークピース表面の座標** Z 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

14.6.2 個別の列の定義

プログラミング上および操作上の注意
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

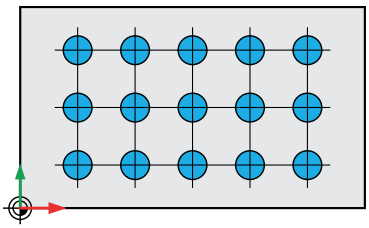
補助図	パラメータ
	**開始点 X** X 軸における列の始点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	開始点 Y Y 軸における列の始点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	加工位置距離 加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力します 入力：**-999999999...+999999999**
	加工数 加工位置の総数 入力：**0...999**
	全パターンの回転位置 入力した始点の周りの回転角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します 入力：**-360.000...+360.000**
	ワークピース表面の座標 加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します 入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

14.6.3 個々のパターンの定義

プログラミング上および操作上の注意：
- パラメータ「**主軸の回転位置**」および「**副軸の回転位置**」は、前に実行された「**全パターンの回転位置**」に付加的に作用します。
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

補助図	パラメータ
	**開始点 X** X 軸におけるパターンの始点の絶対座標 入力：**-999999999...+999999999**
	開始点 Y Y 軸におけるパターンの始点の絶対座標 入力：**-999999999...+999999999**
	加工位置距離 X X 方向での加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-999999999...+999999999**
	加工位置距離 Y Y 方向での加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-999999999...+999999999**
	コラム数 パターンの列の合計数 入力：**0...999**
	行数 パターンの行の合計数 入力：**0...999**
	全パターンの回転位置 入力した始点の周りをパターン全体が回転する角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します 入力：**-360.000...+360.000**
	主軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の主軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-360.000...+360.000**

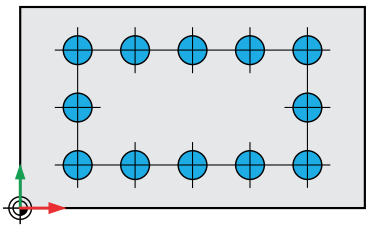
補助図	パラメータ
	副軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の副軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-360.000...+360.000**
	ワークピース表面の座標 加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

14.6.4 個々のフレームの定義

プログラミング上および操作上の注意：
- パラメータ「**主軸の回転位置**」および「**副軸の回転位置**」は、前に実行された「**全パターンの回転位置**」に付加的に作用します。
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

補助図	パラメータ
	**開始点 X** X 軸におけるフレームの始点の絶対座標 入力：**-999999999...+999999999**
	開始点 Y Y 軸におけるフレームの始点の絶対座標 入力：**-999999999...+999999999**
	加工位置距離 X X 方向での加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-999999999...+999999999**
	加工位置距離 Y Y 方向での加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：**-999999999...+999999999**

補助図	パラメータ
	コラム数 パターンの列の合計数 入力：**0...999**
	行数 パターンの行の合計数 入力：**0...999**
	全パターンの回転位置 入力した始点の周りをパターン全体が回転する角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します 入力：**-360.000...+360.000**
	主軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の主軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。 入力：**-360.000...+360.000**
	副軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の副軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。 入力：**-360.000...+360.000**
	ワークピース表面の座標 加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します 入力：**-999999999...+999999999**

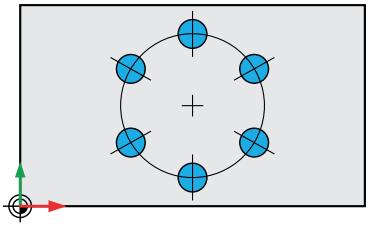
例

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

14.6.5 完全円の定義

プログラミング上および操作上の注意：
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

補助図



パラメータ

穴円中心 X
X 軸における円の中心点の絶対座標
入力：**-999999999...+999999999**

穴円中心 Y
Y 軸における円の中心点の絶対座標
入力：**-999999999...+999999999**

穴円直径
穴円の直径
入力：**0...999999999**

開始角度
最初の加工位置の極角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの値を入力できます
入力：**-360.000...+360.000**

加工数
円上の加工位置の総数
入力：**0...999**

ワークピース表面の座標
加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。
入力：**-999999999...+999999999**

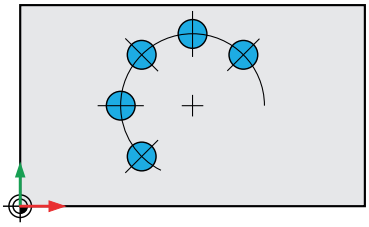
例

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

14.6.6 ピッチ円の定義

プログラミング上および操作上の注意：
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

補助図



パラメータ

穴円中心 X
X 軸における円の中心点の絶対座標
入力：**-999999999...+999999999**

穴円中心 Y
Y 軸における円の中心点の絶対座標
入力：**-999999999...+999999999**

穴円直径
穴円の直径
入力：**0...999999999**

開始角度
最初の加工位置の極角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの値を入力できます
入力：**-360.000...+360.000**

角度ステップ/最終角度
2 つの加工位置間のインクリメンタル極角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。または終了角度を入力できます (アクションバーまたはフォームの選択機能で切り替え)
入力：**-360.000...+360.000**

加工数
円上の加工位置の総数
入力：**0...999**

ワークピース表面の座標
加工を開始する Z 座標を入力します。
入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

14.6.7 例：PATTERN DEF と組み合わせてサイクルを使用する

ドリル穴座標はパターン定義 PATTERN DEF POS に保存されています。ドリル穴座標は CYCL CALL PAT で呼び出します。

工具半径は、すべての加工ステップがテストグラフィックで見られるように選択されています。

プログラムラン

- センタリング (工具半径 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONING**：この機能を使用して、CYCL CALL PAT の場合に点の間で第 2 セットアップ許容値に位置決めします。この機能は M30 まで有効です。
- ドリル加工 (工具半径 2、4)
- タッピング加工 (工具半径 3)

詳細情報: "ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル", 565 ページ および "フライス加工用サイクル"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	：センタードリルの工具呼出し (半径 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	：工具を安全な高さまで移動させる
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10; Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30; Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55; Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90; Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90; Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65; Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30; Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10; Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTERING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q343=+1 ;SELECT DIA./DEPTH ~	
Q201=-2 ;DEPTH ~	
Q344=-10 ;DIAMETER ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q342=+0 ;ROUGHING DIAMETER ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~	
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	：ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
9 L Z+100 R0 FMAX	：工具の退避
10 TOOL CALL 227 Z S5000	：ドリルの工具呼出し (半径 2、4)

11 L X+50 R0 F5000	: 工具を安全な高さまで移動させる
12 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	: ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
14 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
15 TOOL CALL 263 Z S200	: タップの工具呼出し (半径 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	: 工具を安全な高さまで移動させる
17 CYCL DEF 206 TAPPING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	: ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
19 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
20 M30	: プログラム終了
21 END PGM 1 MM	

14.7 パターン定義のためのサイクル

14.7.1 概要

ポイントパターンを作成するために次の 3 つのサイクルを使用できます。

サイクル		呼出し	詳細情報
220	**POLAR PATTERN** ■ 円パターンの定義 ■ 全円周またはピッチ円 ■ 開始角度および終了角度の入力	**DEF** 有効	516 ページ
221	**CARTESIAN PATTERN** ■ 直線パターンの定義 ■ 回転角の入力	**DEF** 有効	519 ページ
224	**DATAMATRIX CODE PATTERN** ■ テキストを点パターンデータマトリクスコードに変換 ■ 位置と大きさの入力	**DEF** 有効	523 ページ

以下のサイクルをポイントパターンサイクルと組み合わせることができます。

	サイクル 220	サイクル 221	サイクル 224
200 DRILLING	✓	✓	✓
201 REAMING	✓	✓	✓
202 BORING	✓	✓	–
203 UNIVERSAL DRILLING	✓	✓	✓
204 BACK BORING	✓	✓	–
205 UNIVERSAL PECKING	✓	✓	✓
206 TAPPING	✓	✓	–
207 RIGID TAPPING	✓	✓	–
208 BORE MILLING	✓	✓	✓
209 TAPPING W/ CHIP BRKG	✓	✓	–
240 CENTERING	✓	✓	✓
251 RECTANGULAR POCKET	✓	✓	✓
252 CIRCULAR POCKET	✓	✓	✓
253 SLOT MILLING	✓	✓	–
254 CIRCULAR SLOT	–	✓	–
256 RECTANGULAR STUD	✓	✓	–
257 CIRCULAR STUD	✓	✓	–
262 THREAD MILLING	✓	✓	–
263 THREAD MLLNG/ CNTSNKG	✓	✓	–
264 THREAD DRILLNG/MLLNG	✓	✓	–
265 HEL. THREAD DRLG/MLG	✓	✓	–
267 OUTSIDE THREAD MLLNG	✓	✓	–

不規則なポイントパターンを作成する必要がある場合には、**CYCL CALL PAT** によりポイント表を使用してください。

PATTERN DEF 機能により、さらに他の規則的なポイントパターンを使用できます 。

詳細情報: "ポイント表", 500 ページ
詳細情報: "パターン定義 PATTERN DEF", 503 ページ

14.7.2 サイクル 220 POLAR PATTERN

ISO プログラミング
G220

用途

このサイクルで、ポイントパターンを全円周またはピッチ円として定義します。
これは、先に定義した加工サイクルに利用されます。

ハイデンハインでは、サイクル **220 POLAR PATTERN** の代わりに、機能的により優れた **PATTERN DEF** の使用を推奨します。

関連項目

- **PATTERN DEF** による完全円の定義
  詳細情報: "完全円の定義", 510 ページ
- **PATTERN DEF** によるピッチ円の定義
  詳細情報: "ピッチ円の定義", 511 ページ

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を、現在の位置から最初の加工の始点に早送りで位置決めします。
順序：
- 第 2 セットアップ許容値に接近 (スピンドル軸)
- 加工面の始点に接近
- ワークピース表面上をセットアップ許容値の位置まで移動 (スピンドル軸)

2 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。
3 続いて、工具が直線動作あるいは円動作で次の加工の始点へ位置決めされます。そのとき工具の位置は、セットアップ許容値 (あるいは第 2 セットアップ許容値) にあります。
4 すべての加工が実行されるまで、この工程 (1 ～ 3) を繰り返します。

このサイクルを**プログラムラン/シングルブロック**モードで実行する場合、ポイントパターンのポイント間で停止します。

注意事項

サイクル **220 POLAR PATTERN** はオプションの機械パラメータ **hidePattern** (No.128905) で非表示にすることができます。

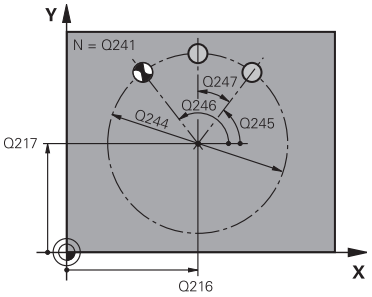
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **220** は DEF アクティブです。さらにサイクル **220** は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。

プログラミングの注意事項

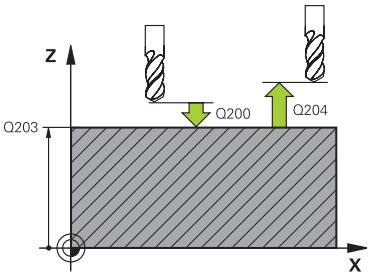
- 加工サイクル **200** ～ **209** および **251** ～ **267** のうちの 1 つをサイクル **220** または サイクル **221** と組み合わせると、サイクル **220** または **221** のセットアップ許容値、ワークピース表面、第 2 セットアップ許容値が作用します。これは、NC プログラム内で該当するパラメータが再び上書きされるまで適用されます。

  例：ある NC プログラム でサイクル **200** を **Q203**=0 で定義し、その後サイクル **220** を **Q203**=-5 でプログラミングすると、その後の **CYCL CALL** および **M99** の呼出し時に **Q203**=-5 が使用されます。サイクル**220** と **221** は、**CALL** アクティブな加工サイクルの上記のパラメータを上書きします (両方のサイクルに同じ入力パラメータがある場合)。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q216 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのピッチ円の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのピッチ円の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q244 ピッチ円の直径？ ピッチ円の直径 入力：**0...99999.9999**
	Q245 開始角度？ 加工面の主軸と、ピッチ円の最初の加工の始点との間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q246 終端角度？ 加工面の主軸と、ピッチ円の最後の加工の始点との間の角度 (完全円には該当しません)。開始角度と異なる終了角度を入力します。開始角度より大きな終了角度を入力した場合は、反時計回り方向の加工となります。そうでない場合は、時計回り方向の加工を行います。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ ピッチ円の 2 つの加工間の角度。角度ステップがゼロであれば、コントローラは開始角度、終了角度、加工数から角度ステップを計算します。角度ステップが入力されていれば、コントローラは終了角度を考慮しません。角度ステップの符号は加工方向を指定します (- = 時計回り)。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q241 加工回数？ ピッチ円での加工回数 入力：**1...99999**

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？
工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q204 第二セットアップ許容値？
工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？
各加工間の工具の移動方法を指定します：
0：各加工の間にセットアップ許容値の位置に移動します
1：各加工の間に第 2 セットアップ許容値の位置に移動します
入力：**0**、**1**

Q365 走行様式？ 直線＝0 / 円＝1
各加工間に工具が移動するのに使用する経路機能を指定します：
0：各加工の間に直線上を移動します
1：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します
入力：**0**、**1**

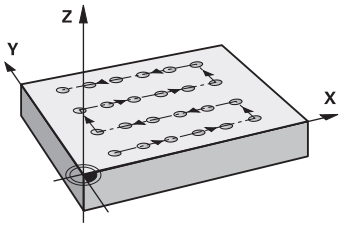
例

```
11 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~
    Q216=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q244=+60          ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q245=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q246=+360         ;STOPPING ANGLE ~
    Q247=+0           ;STEPPING ANGLE ~
    Q241=+8           ;NR OF REPETITIONS ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
12 CYCL CALL
```

14.7.3 サイクル 221 CARTESIAN PATTERN

ISO プログラミング
G221

用途



このサイクルでは点パターンを直線として定義します。これは、先に定義した加工サイクルに利用されます。

ハイデンハインでは、サイクル **221 CARTESIAN PATTERN** の代わりに、機能的により優れた **PATTERN DEF** の使用を推奨します。

関連項目

- **PATTERN DEF** による個別の列の定義
  詳細情報: "個別の列の定義", 506 ページ
- **PATTERN DEF** による個別のパターンの定義
  詳細情報: "個々のパターンの定義", 507 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が現在の位置から最初の加工の始点に自動的に位置決めされます。
順序：
- 第 2 セットアップ許容値に接近 (スピンドル軸)
- 加工面の始点に接近
- ワークピース表面上をセットアップ許容値の位置まで移動 (スピンドル軸)

2 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。
3 続いて、工具が主軸のプラス方向で次の加工の始点に位置決めされます。そのとき工具の位置は、セットアップ許容値 (あるいは第 2 セットアップ許容値) にあります。
4 最初の行ですべての加工が実行されるまで、この工程 (1 ～ 3) を繰り返します。工具は最初の行の最後の点にあります。
5 その後、工具が 2 番目の行の最後の点に移動し、そこから加工を実行します。
6 そこから 工具が主軸のマイナス方向で次の加工の始点に位置決めされます
7 2 番目の行のすべての加工が実行されるまで、この工程 (6) を繰り返します。
8 続いて、工具が次の行の始点に移動します。
9 往復動作によって、他のすべての行が処理されます。

このサイクルを**プログラムラン/シングルブロック**モードで実行する場合、ポイントパターンのポイント間で停止します。

注意事項

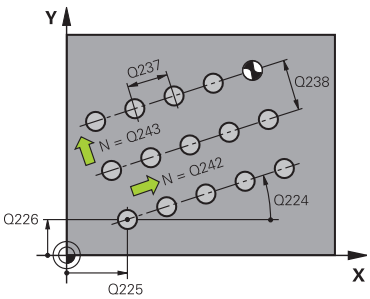
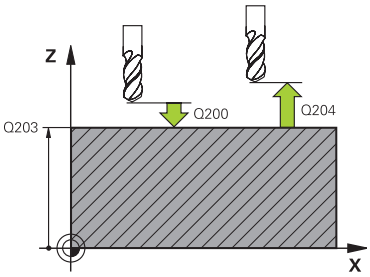
サイクル **221 CARTESIAN PATTERN** はオプションの機械パラメータ **hidePattern** (No. 128905) で非表示にすることができます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **221** は DEF アクティブです。さらにサイクル **221** は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。

プログラミングの注意事項

- 加工サイクル **200**～**209** または **251**～**267** のうちの 1 つをサイクル **221** と組み合わせると、サイクル **221** のセットアップ許容値、ワークピース表面、第 2 セットアップ許容値、回転位置が作用します。
- サイクル **254** をサイクル **221** と組み合わせて使用する場合、スロット位置 0 は許されていません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q225 第１軸の始点？** 加工面の主軸上での始点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第２軸の始点？ 加工面の副軸上での始点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 第1軸のスペーシング？ 行の個々の点の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 第２軸のスペーシング？ 個々の行同士の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 コラム数？ 行での加工回数 入力：**0...99999**
	Q243 行数？ 行の数 入力：**0...99999**
	Q224 回転角度？ 配置図全体が回転する角度。回転の中心は始点になります。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1) ?（オプション） 各加工間の工具の移動方法を指定します： **0**：各加工の間にセットアップ許容値の位置に移動します **1**：各加工の間に第 2 セットアップ許容値の位置に移動します 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~
    Q225=+15          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+15          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q237=+10          ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q238=+8           ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q242=+6           ;NUMBER OF COLUMNS ~
    Q243=+4           ;NUMBER OF LINES ~
    Q224=+15          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

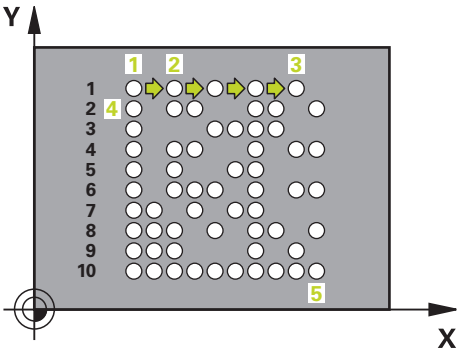
14.7.4 サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN

ISO プログラミング
G224

用途

サイクル **224 DATAMATRIX CODE PATTERN** により、テキストをいわゆるデータマトリクスコードに変換します。そのコードが、先に定義した加工サイクル用のポイントパターンとして利用されます。

サイクルシーケンス



1 工具が現在の位置からデータマトリックスコードの左下コーナーに自動的に位置決めされます。

順序：

- 第 2 セットアップ許容値に接近する (スピンドル軸)
- 加工面の始点に接近
- ワークピース表面上方の**SET-UP CLEARANCE**の位置まで移動 (スピンドル軸)

2 続いて、工具が副軸のプラス方向で最初の行の最初の始点 **1** に移動します。

3 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。

4 続いて、工具が主軸のプラス方向で次の加工の 2 番目の始点 **2** に位置決めされます。そのとき工具の位置は、第 1 セットアップ許容値です。

5 最初の行ですべての加工が実行されるまで、この工程が繰り返されます。工具は最初の行の最後の点 **3** にあります。

6 続いて、工具が主軸および副軸のマイナス方向で次の行の最初の始点 **4** に移動します。

7 続いて、加工を実行します。

8 データマトリクスコードが描写されるまで、この工程が繰り返されます。加工は右下のコーナー **5** で終了します。

9 最後に、コントローラが、プログラミングされた第 2 セットアップ許容値の位置に移動します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

加工サイクルのうちの 1 つをサイクル **224** と組み合わせると、サイクル **224** の**安全限界**、座標表面および第 2 セットアップ許容値が作用します。衝突の危険があります！

- ▶ 図によるシミュレーションでシーケンスを点検します
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを操作モード「**走行**」「**シングル ブロック**」モードで慎重にテストします。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **224** は DEF アクティブです。さらにサイクル **224** は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。
- **Q458** でパターンサイズを選択した場合、データマトリックスコードはパターンサイズを **Q459** の合計寸法に制限します。

  アイコンサイズで、行と列の数を定義します。行と列はパターンサイズに統合されます。次の例は、2 つの異なる状況を示しています：

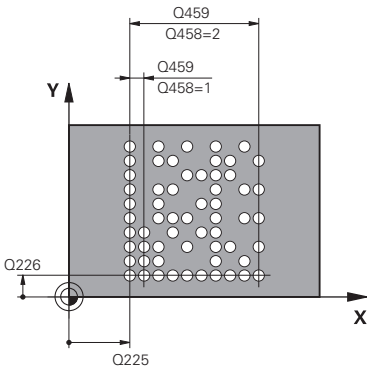
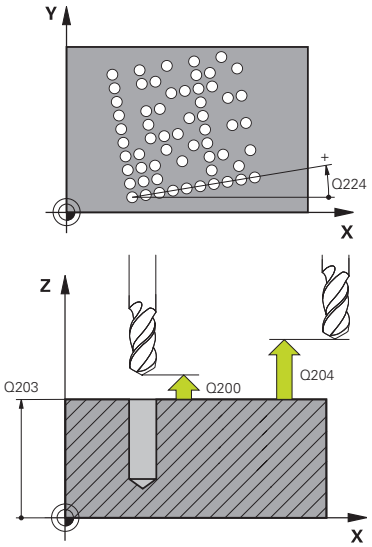
  例 1：
  - **Q458 SIZE SELECTION**：**2**
  - **Q459 SIZE**：**10**
  - **Q661 SYMBOL SIZE**：**5** (18 行と 18 列)

    18 行と 18 列がデータマトリックスコードにエッジ長 10 mm で統合されます。

  例 2：
  - **Q458 SIZE SELECTION**：**2**
  - **Q459 SIZE**：**20**
  - **Q661 SYMBOL SIZE**：**5** (18 行と 18 列)

    18 行と 18 列がデータマトリックスコードにエッジ長 20 mm で統合されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q225 第 1 軸の始点？** 主軸の座標。始点は **Q367 CODE POSITION** によって異なります (例えば **Q367=4** の場合は右上)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第 2 軸の始点？ 副軸の座標。始点は **Q367 CODE POSITION** によって異なります (例えば **Q367=4** の場合は右上)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 テキスト入力? 引用符内の変換対象テキスト。変数の割当てが可能。 **詳細情報:** "データマトリックスコードで変数テキストを出力します", 527 ページ 入力：最大 **255** 文字
	Q458 セルサイズ/パターンサイズ（1/2）？ データマトリックスコードを **Q459** で記述する方法を指定します： **1**：セルの間隔 **2**：パターンサイズ 入力：**1**、**2**
	**Q459 パターンの大きさは？** セルの間隔またはパターンのサイズの定義： **Q458=1** の場合：最初のセルと 2 番目のセル間の間隔 (セルの中心点を始点とする) **Q458=2** の場合：最初のセルと最後のセル間の間隔 (セルの中心点を始点とする)。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q224 回転角度？ 配置図全体が回転する角度。回転の中心は始点になります。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q661 記号サイズ：行 x 列？（オプション） コードの行と列の数。 選択メニューを使用して選択できます (例：2=12*12) **0**：自動サイズ、正方形。必要最小限のサイズでコードが出力されます。 **1 - 24**：正方形 **25 - 30**：長方形 入力：**0...30**
	Q367 DataMatrixコード（0～9）の基準ですか？（オプション） **Q225 STARTNG PNT 1ST AXIS** および **Q226 STARTNG PNT 2ND AXIS** の位置。 **基準** ■ 0/1：左下 ■ 2：中央下 ■ 3：右下 ■ 4：右上 ■ 5：中央上 ■ 6：左上 ■ 7：左中央 ■ 8：中央 ■ 9：右中央 入力：**0...9**

例

```
11 CYCL DEF 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ~
    Q225=+0              ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0              ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    QS501=""             ;TEXT ~
    Q458=+1              ;SIZE SELECTION ~
    Q459=+1              ;SIZE ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q661=+0              ;SYMBOL SIZE ~
    Q367=+0              ;CODE POSITION
12 CYCL CALL
```

使用できる特殊文字

小文字、大文字、数字の他に次の特殊文字が使用できます：**!#$'()*+,-./:;<=>?@[]_**

- 特殊文字の **%** は特別な機能に使用されます。この文字をデータマトリックスコードに保存したい場合は、テキストの中で 2 度続けて指定してください (例えば、**%%**)。
- ウムラウトは使用できません

データマトリックスコードで変数テキストを出力します

固定の文字に加えて、特定の変数をデータマトリックスコードとして出力できます。変数を指定する場合は、先頭に **%** を付けます。

次の変数テキストをサイクル **224 DATAMATRIX CODE PATTERN** で使用できます：

- 日付と時刻
- NC プログラムの名前とパス
- カウンタ状態

日付と時刻

現在の日付、現在の時刻または現在の暦週をデータマトリックスコードに変換することができます。そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%time<x>** を入力します。**<x>** はフォーマットを定義します (例：DD.MM.YYYY の場合は 08)。

日付書式 1～9 を入力するときは、数字の前に必ず 0 を付けてください (例えば **%time08**)。

以下の選択肢があります：

入力	フォーマット
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	暦週

NC プログラムの名前とパス

有効な NC プログラムまたは呼び出した NC プログラムの名前あるいはパスをデータマトリックスコードに変換することができます。そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%main<x>** または **%prog<x>** を入力します。

以下の選択肢があります：

入力	意味	例
%main0	有効な NC プログラムの完全なファイルパス	**TNC:\MILL.h**
%main1	有効な NC プログラムのディレクトリパス	**TNC:**
%main2	有効な NC プログラムの名前	**MILL**
%main3	有効な NC プログラムのファイルタイプ	**.H**
%prog0	呼び出した NC プログラムの完全なファイルパス	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	呼び出した NC プログラムのディレクトリパス	**TNC:**
%prog2	呼び出した NC プログラムの名前	**HOUSE**
%prog3	呼び出した NC プログラムのファイルタイプ	**.H**

カウンタ状態

現在のカウンタ状態をデータマトリックスコードに変換することができます。作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タグの**プログラム実行**」に現在のカウンタ状態が表示されます。

そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%count<x>** を入力します。

%count の後ろの数字で、データマトリックスコードの桁数を指定します。最大 9 桁が可能です。

例：

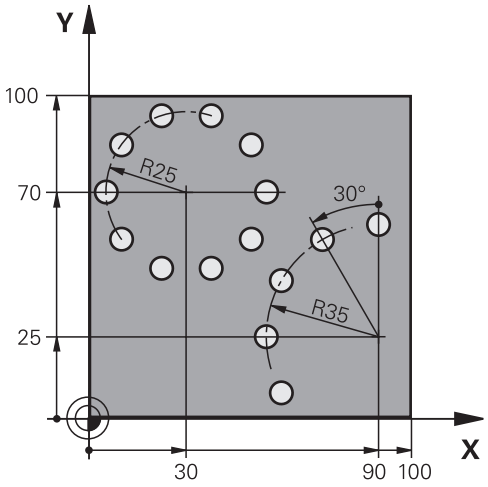
- プログラミング：**%count9**
- 現在のカウンタ状態：3
- 結果：000000003

注意事項

- シミュレーションでは、NC プログラムで直接入力したカウンタ状態だけがシミュレーションされます。操作モード「**プログラム実行**」の作業エリア「**状態**」のカウンタ状態は考慮されません。

14.7.5 プログラミング例

例：穴円



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	：工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	：工具の退避
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+30 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+70 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+50 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+10 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	

7 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+90 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+90 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+30 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+5 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	
8 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 200 MM	

14.8 図形定義のための OCM サイクル

14.8.1 概要

OCM 図形

サイクル	呼出し	詳細情報
1271 **OCM RECTANGLE** (#167 / #1-02-1) ■ 長方形の定義 ■ 側面長さの入力 ■ コーナーの定義	**DEF** 有効	535 ページ
1272 **OCM CIRCLE** (#167 / #1-02-1) ■ 円の定義 ■ 直径の入力	**DEF** 有効	539 ページ
1273 **OCM SLOT / RIDGE** (#167 / #1-02-1) ■ スロットおよびブリッジの定義 ■ 幅および長さの入力	**DEF** 有効	542 ページ
1274 **OCM CIRCULAR SLOT** (#167 / #1-02-1) ■ 円形スロットの定義 ■ 幅、部分円、反復回数の入力	**DEF** 有効	546 ページ
1278 **OCM POLYGON** (#167 / #1-02-1) ■ 多角形の定義 ■ 基準円の入力 ■ コーナーの定義	**DEF** 有効	549 ページ
1281 **OCM RECTANGLE BOUNDARY** (#167 / #1-02-1) ■ 長方形で境界を定義	**DEF** 有効	552 ページ
1282 **OCM CIRCLE BOUNDARY** (#167 / #1-02-1) ■ 円で境界を定義	**DEF** 有効	554 ページ

14.8.2 基本事項

頻繁に必要な図形のサイクルが提供されます。図形はポケット、アイランドまたは境界としてプログラミングできます。

この図形サイクルには以下のメリットがあります。

- 図形および加工データを快適に、個別の経路動作なしにプログラミングできます
- 頻繁に必要な図形を再使用できます
- アイランドまたは開いたポケットでは、図形境界の定義のために追加のサイクルが使用できます
- 図形タイプ境界では、図形の面フライス加工が可能です

関連項目

- OCM サイクル
  詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)

機能説明

図形は、OCM 輪郭データを再定義し、事前定義したサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形境界の定義を更新します。

図形の定義のために以下のサイクルを使用することができます。

- **1271 OCM RECTANGLE**、参照 535 ページ
- **1272 OCM CIRCLE**、参照 539 ページ
- **1273 OCM SLOT / RIDGE**、参照 542 ページ
- **1274 OCM CIRCULAR SLOT**、参照 546 ページ
- **1278 OCM POLYGON**、参照 549 ページ

図形境界の定義のために以下のサイクルを使用することができます。

- **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**、参照 552 ページ
- **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**、参照 554 ページ

公差

次のサイクルとサイクルパラメータに公差を保存できます：

サイクル番号	パラメータ
1271 OCM RECTANGLE	Q218 FIRST SIDE LENGTH, Q219 2ND SIDE LENGTH
1272 OCM CIRCLE	Q223 CIRCLE DIAMETER
1273 OCM SLOT / RIDGE	Q219 SLOT WIDTH, Q218 SLOT LENGTH
1274 OCM CIRCULAR SLOT	Q219 SLOT WIDTH
1278 OCM POLYGON	Q571 KIJUNENCHOKKEI

以下の公差を定義できます：

公差	例	仕上がりサイズ
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
公差表示付きの公称寸法	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

次の公差表示を使用して、公称寸法を入力できます。

組合せ	例	加工寸法
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

次の手順に従ってください：

- サイクル定義を開始します
- サイクルパラメータを定義します
- 」を押し、アクションバーで「**名前**」を選択します
- 公差を含む公称寸法を入力します

- 公差中心にワークが作成されます。
- DIN 仕様に従って公差をプログラミングしなかった場合、または公差表示を使用して公称寸法を誤ってプログラミングした場合 (スペースなど)、エラーメッセージが表示されて処理が終了します。
- DIN EN ISO および DIN ISO 公差の入力時に大文字と小文字に注意してください。スペースを入力することはできません。

14.8.3 サイクル 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1271

用途

図形サイクル **1271 OCM RECTANGLE** で長方形をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、長さの公差をプログラミングできます。

サイクル **1271** で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル **1271 OCM RECTANGLE**
  - アイランド (**Q650=1**) をプログラミングする場合、サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- 必要に応じて、サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- 必要に応じて、サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

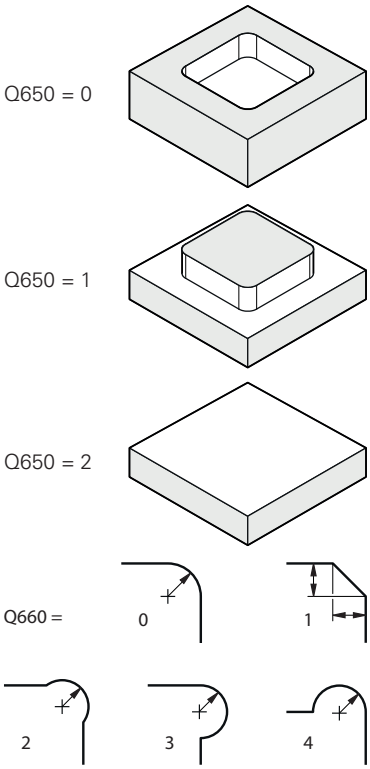
注意事項

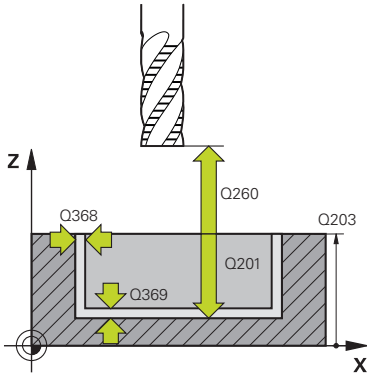
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1271** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1271** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1271** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272** ～ **274** および **277** に適用されます。

プログラミングの注意事項

- このサイクルには、**Q367** に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド **2**：面フライス加工のための境界 入力：**0**、**1**、**2** **Q218 第一側面長さ?** 第一側面長さ図形面、主軸に平行。この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999** **Q219 第二側面長さ?** 第二側面長さ図形面、副軸に平行。この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999** **Q660 角のタイプは？** コーナーの形状： **0**：半径 **1**：面取り **2**：主軸と副軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 **3**：主軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 **4**：副軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4** **Q220 コーナー半径？** 図形コーナーの半径または面取り 入力：**0...99999.9999** **Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？** サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置 = 図形の中心 **1**：工具の位置 = 左下のコーナー **2**：工具の位置 = 右下のコーナー **3**：工具の位置 = 右上のコーナー **4**：工具の位置 = 左上のコーナー 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4** **Q224 回転角度？** 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**

補助図	パラメータ
	**Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q201 深さ？** ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0** **Q368 側面の仕上げ加工許容値？** 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q369 床面の仕上げ加工許容値？** 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q260 安全高さ？** ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q578 内角の半径係数は？** 工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。 工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。 入力：**0.05...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~
    Q650=+1                 ;FIGURE TYPE ~
    Q218=+60                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+40                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q660=+0                 ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0                 ;CORNER RADIUS ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q224=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10                ;DEPTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2               ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.4 サイクル 1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1272

用途

図形サイクル **1272 OCM CIRCLE** で円をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、直径の公差をプログラミングできます。

サイクル **1272** で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル **1272 OCM CIRCLE**
  - アイランド (**Q650=1**) をプログラミングする場合、サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

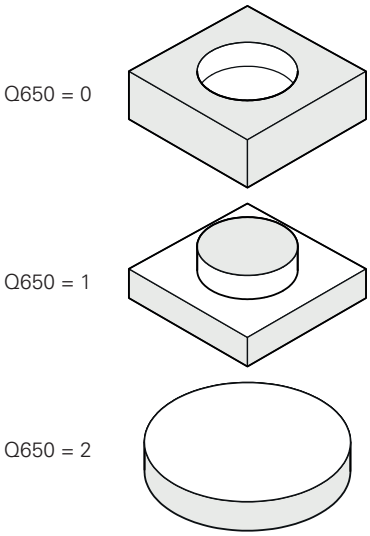
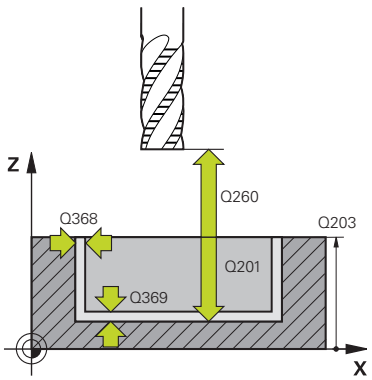
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1272** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1272** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1272** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272** ～ **274** および **277** に適用されます。

プログラミングの注意事項

- このサイクルには、**Q367** に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド **2**：面フライス加工のための境界 入力：**0**、**1**、**2**
	Q223 円直径？ 加工完了後の円の直径。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999**
	Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置= 図形中心 **1**：工具の位置= 90° での四分円境界 **2**：工具の位置= 0° での四分円境界 **3**：工具の位置= 270° での四分円境界 **4**：工具の位置= 180° での四分円境界 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q201 深さ？** ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q578 内角の半径係数は？ 工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。 工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。 入力：**0.05...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CIRCLE ~
    Q650=+0              ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50             ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q367=+0              ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50             ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2            ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.5 サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1273

用途

図形サイクル **1273 OCM SLOT / RIDGE** でスロットまたはブリッジをプログラミングします。面フライス加工のための境界も可能です。その他に、幅と長さの公差をプログラミングできます。

サイクル **1273** で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル **1273 OCM SLOT / RIDGE**
  - アイランド (**Q650=1**) をプログラミングする場合、サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

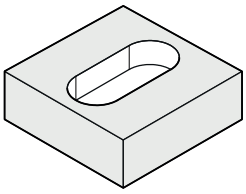
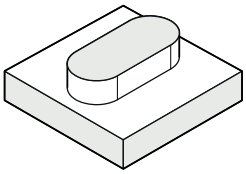
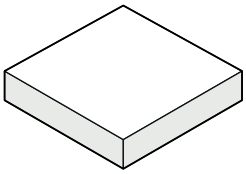
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1273** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1273** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1273** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272** ～ **274** および **277** に適用されます。

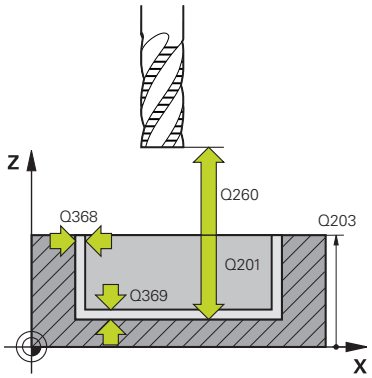
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、**Q367** に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド **2**：面フライス加工のための境界 入力：**0**、**1**、**2**
	Q219 スロットの幅？ スロットまたはブリッジの幅 (加工面の副軸に平行)。この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999**
	Q218 スロットの長さ？ スロットまたはブリッジの長さ (加工面の主軸に平行)。この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999**
	Q367 スロットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置 = 図形の中心 **1**：工具の位置 = 図形の左端 **2**：工具の位置 = 左図形円の中心 **3**：工具の位置 = 右図形円の中心 **4**：工具の位置 = 図形の右端 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q224 回転角度？ 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q201 深さ？
ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-99999.9999...+0**

Q368 側面の仕上げ加工許容値？
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

Q369 床面の仕上げ加工許容値？
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

Q260 安全高さ？
ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

Q578 内角の半径係数は？
工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。
工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。
入力：**0.05...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 1273 OCM SLOT / RIDGE ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q219=+10                ;SLOT WIDTH ~
    Q218=+60                ;SLOT LENGTH ~
    Q367=+0                 ;SLOT POSITION ~
    Q224=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2               ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.6 サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1274

用途

図形サイクル「**1274 OCM CIRCULAR SLOT**」で円形スロットをプログラミングします。オプションで、スロット幅の公差をプログラミングできます。
サイクル **1274** で作業する場合、次のプログラミング順序を使用してください。

- サイクル **1274 OCM CIRCULAR SLOT**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- 必要に応じて、サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- 必要に応じて、サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1274** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1274** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1274** で定義した加工情報は OCM 加工サイクル **272**～**274** および **277** に適用されます。

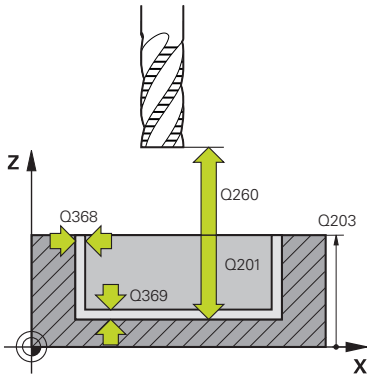
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、パラメータ **Q367 REF. SLOT POSITION** によって異なるプリポジショニングが必要です。
- 開口角度 **Q248** は、輪郭が重ならないように定義する必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q219 スロットの幅？ スロットの幅 この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999**
	Q375 ピッチ円の直径？ ピッチ円直径はスロットの中心点経路です。 入力：**0...99999.9999**
	Q376 開始角度？ 始点の極角度 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q248 角度長さ？ 開口角度は、円形スロットの始点と終点の角度です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...360**
	Q378 中間ステッピング角度？ 2 つの加工位置の間の角度 回転の中心はピッチ円の中心にあります。このパラメータは、加工数が **Q377>=2** の場合に有効です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q377 加工回数？ ピッチ円での加工回数 入力：**1...99999**
	Q367 スロット位置の基準 (0/1/2/3)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置 = ピッチ円の中心点 **1**：工具の位置 = 左図円の中心 **2**：工具の位置 = 中心軸上の図形中心 **3**：工具の位置 = 右図円の中心 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q201 深さ？
ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-99999.9999...+0**

Q368 側面の仕上げ加工許容値？
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

Q369 床面の仕上げ加工許容値？
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

Q260 安全高さ？
ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

Q578 内角の半径係数は？
工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。
工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。
入力：**0.05...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 1274 OCM CIRCULAR SLOT ~
    Q219=+10          ;SLOT WIDTH ~
    Q375=+60          ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q376=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+60          ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+90          ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+4           ;NR OF REPETITIONS ~
    Q367=+0           ;REF. SLOT POSITION ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20          ;DEPTH ~
    Q368=+0.1         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0.1         ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2         ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.7 サイクル 1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1278

用途

図形サイクル **1278 OCM POLYGON** で多角形をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、基準直径の公差をプログラミングできます。

サイクル **1278** で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル **1278 OCM POLYGON**
  - アイランド (**Q650=1**) をプログラミングする場合、サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

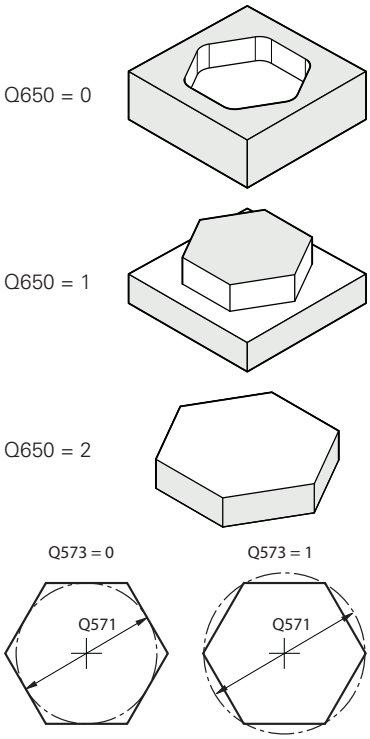
注意事項

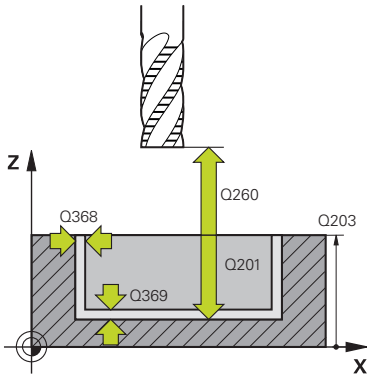
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1278** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1278** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1278** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272** ～ **274** および **277** に適用されます。

プログラミングの注意事項

- このサイクルには、**Q367** に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド **2**：面フライス加工のための境界 入力：**0**、**1**、**2** **Q573 内接円/外接円（0/1）？** 寸法表示 **Q571** が内接円と外接円のどちらを基準にするかを指定します： **0**：寸法表示は内接円を基準にします **1**：寸法表示は外接円を基準にします 入力：**0**、**1** **Q571 リファレンスサークルの直径?** 基準円の直径を指定します。ここで入力した直径が外接円または内接円のどちらを基準にするのかは、パラメータ **Q573** で指定してください。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 533 ページ 入力：**0...99999.9999** **Q572 コーナーの数?** 多角形のコーナーの数を入力します。それぞれの角は多角形で等間隔に配置されます。 入力：**3...30** **Q660 角のタイプは？** コーナーの形状： **0**：半径 **1**：面取り 入力：**0**、**1** **Q220 コーナー半径？** 図形コーナーの半径または面取り 入力：**0...99999.9999** **Q224 回転角度？** 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**

補助図	パラメータ
	**Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q201 深さ？** ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0** **Q368 側面の仕上げ加工許容値？** 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q369 床面の仕上げ加工許容値？** 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q260 安全高さ？** ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q578 内角の半径係数は？** 工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。 工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。 入力：**0.05...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q573=+0                 ;KIJUNEN ~
    Q571=+50                ;KIJUNENCHOKKEI ~
    Q572=+6                 ;KONASU ~
    Q660=+0                 ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0                 ;CORNER RADIUS ~
    Q224=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10                ;DEPTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2               ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.8 サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1281

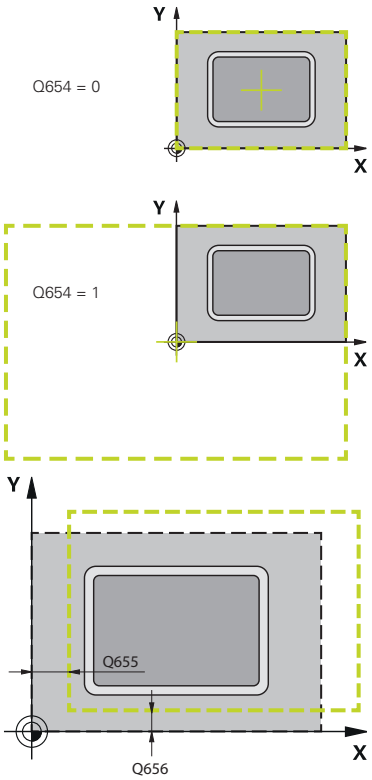
用途

サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** で、長方形の境界枠をプログラミングすることができます。このサイクルは、前もって OCM 基本図形によってプログラミングされたアイランドの外側の境界または開いたポケットの境界の定義に使用されます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1281** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1281** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1281** で入力した境界線情報はサイクル **1271**～**1274** および **1278** に適用されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q651 主軸の長さは？** 第一側面長さ境界面、主軸に平行。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.001...9999.999** **Q652 短軸の長さは？** 第二側面長さ境界面、副軸に平行。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.001...9999.999** **Q654 形状の参照位置は？** 中央の位置基準を指定します： **0**：境界の中心は加工輪郭の中心を基準にします **1**：境界の中心はゼロ点を基準にします 入力：**0**、**1** **Q655 主軸のシフトは？** 主軸で長方形の境界をシフト 入力：**-999.999...+999.999** **Q656 短軸のシフトは？** 副軸で長方形の境界をシフト 入力：**-999.999...+999.999**

例

```
11 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~
    Q651=+50          ;LENGTH 1 ~
    Q652=+50          ;LENGTH 2 ~
    Q654=+0           ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0           ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0           ;SHIFT 2
```

14.8.9 サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G1282

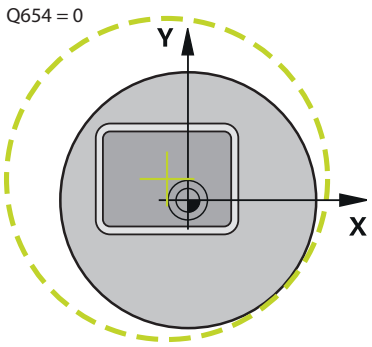
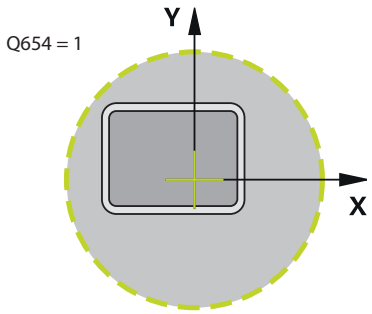
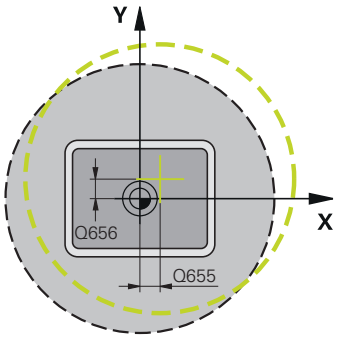
用途

サイクル **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で、円の境界線をプログラミングすることができます。このサイクルは、前もって OCM 基本図形によってプログラミングされたアイランドの外側の境界または開いたポケットの境界の定義に使用されます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1282** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1282** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1282** で入力した境界線情報はサイクル **1271**～**1274** および**1278** に適用されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q653 直径は?** 境界の円の直径 入力：**0.001...9999.999**
	**Q654 形状の参照位置は？** 中央の位置基準を指定します： **0**：境界の中心は加工輪郭の中心を基準にします **1**：境界の中心はゼロ点を基準にします 入力：**0**、**1**
	**Q655 主軸のシフトは？** 主軸で長方形の境界をシフト 入力：**-999.999...+999.999** **Q656 短軸のシフトは？** 副軸で長方形の境界をシフト 入力：**-999.999...+999.999**

例

```
11 CYCL DEF 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ~
    Q653=+50              ;DIAMETER ~
    Q654=+0               ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0               ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0               ;SHIFT 2
```

14.9 溝切りおよびアンダーカット

14.9.1 一般事項

用途

一部のサイクルでは、サブプログラムで記述した輪郭を加工します。 旋削加工輪郭を記述するために、専用の輪郭要素が用意されています。このため、溝切りとアンダーカットを輪郭要素一式として、個別の NC ブロックでプログラミングできます。

溝切りとアンダーカットは常に前に設定した線形輪郭要素を基準としています。

関連項目

- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
  詳細情報: "基本事項", 297 ページ
- 旋削サイクル
  詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ

機能説明

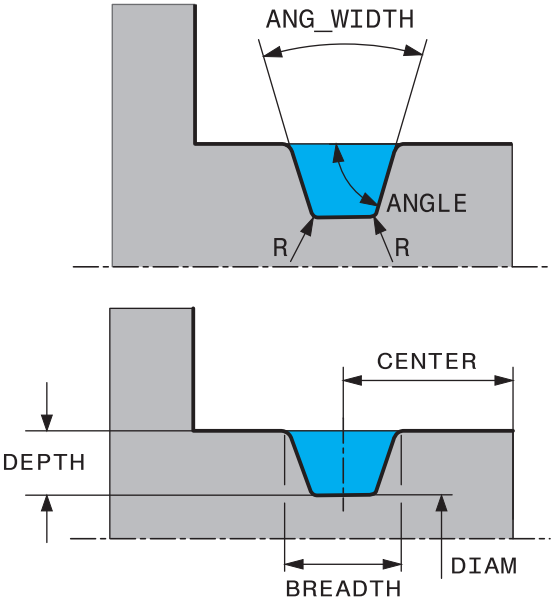
溝切りとアンダーカットを設定する場合に、さまざまな入力オプションを使用できます。これらの入力の多くを行う必要がありますが (必須入力)、省略できるものもあります (オプション入力)。必須入力は、ヘルプ画像にそのように表示されています。一部の要素では、2 種類の設定オプションを選択できます。アクションバーに対応する選択機能が用意されています。

「**NC機能を 挿入**」ウィンドウの「**リセス/アンダーカット**」フォルダには、溝切りとアンダーカットをプログラミングするためのさまざまな選択肢が用意されています。

溝切りのプログラミング

溝切りは円形の部材に作られたくぼみであり、通常は固定リングやシーリングのホルダに使用されたり、潤滑油溝として使用されたりします。旋削加工部品の周囲または端部に、溝切りをプログラムできます。そのために 2 種類の輪郭要素を使用できます：

- **GRV RADIAL**：旋削加工部品の周囲の溝切り
- **GRV AXIAL**：旋削加工部品の端部の溝切り



溝切り GRV の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
CENTER	溝切りの中心点	必須
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH / **DIAM**	溝切りの深さ (符号に注意！) / 溝切りの底辺の直径	必須
BREADTH	溝切りの幅	必須
ANGLE / **ANG_WIDTH**	両方のフランクのフランク角/開口角	オプション
RND / **CHF**	輪郭の角 (開始点の近く) の角取り/面取り	オプション
FAR_RND / **FAR_CHF**	輪郭の角 (開始点から遠く) の角取り/面取り	オプション

溝切り深さの符号で溝切りの加工位置 (内側加工 / 外側加工) が決まります。

外側加工の溝切り深さの符号：

- 輪郭要素が Z 座標の負の方向に移動する場合は、負の符号を使用してください
- 輪郭要素が Z 座標の正の方向に移動する場合は、正の符号を使用してください

内側加工の溝切り深さの符号：

- 輪郭要素が Z 座標の負の方向に移動する場合は、正の符号を使用してください
- 輪郭要素が Z 座標の正の方向に移動する場合は、負の符号を使用してください

例：深さ=5、幅=10、位置= Z-15 の半径の溝切り

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

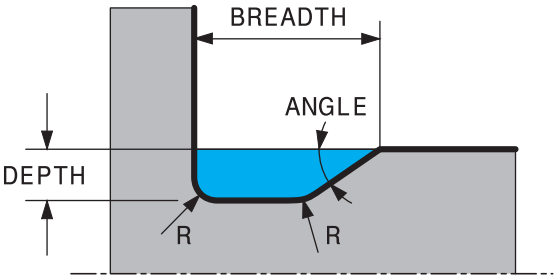
アンダーカットのプログラミング

アンダーカットは通常、対になるワークピースを密着して組み付けるために必要です。さらにアンダーカットは、コーナーでのノッチ効果を軽減するために役立ちます。ねじや接続金具にアンダーカットを利用する場合がよくあります。様々なアンダーカットを設定するために、様々な輪郭要素が提供されています。

- **UDC TYPE_E**：DIN 509 に基づいて、継続的に加工する円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_F**：DIN 509 に基づいて、継続的に加工する平面および円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_H**：DIN 509 に基づく、激しく湾曲した移行部のアンダーカット
- **UDC TYPE_K**：平面および円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_U**：円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC THREAD**：DIN 76 に基づくねじアンダーカット

コントローラは、アンダーカットを常に縦方向の形状要素として解釈します。 平面方向ではアンダーカットはできません。

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE _E



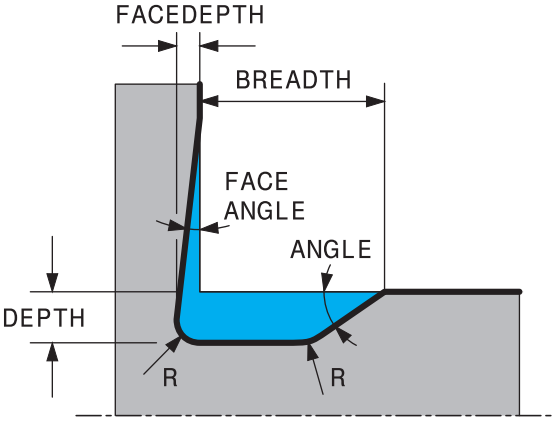
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_E の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション

例：深さ = 2、幅 = 15 のアンダーカット

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_F



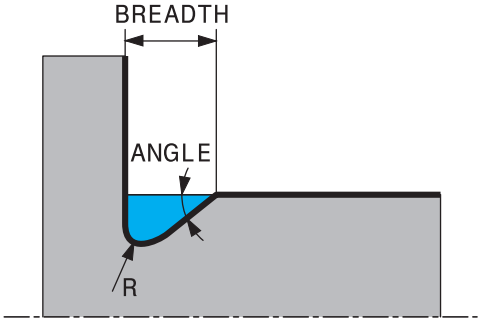
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_F の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション
FACEDEPTH	平面の深さ	オプション
FACEANGLE	平面の輪郭角度	オプション

例：深さ = 2、幅 = 15、平面深さ = 1 のアンダーカット形状 F

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_H



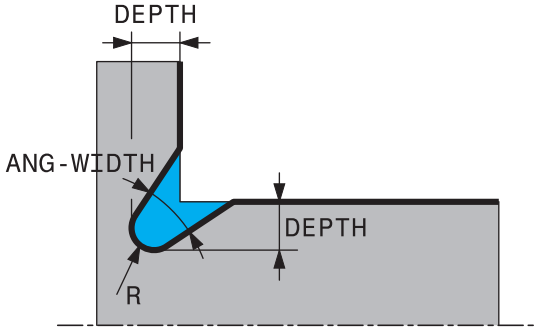
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_H の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
BREADTH	アンダーカット幅	必須
ANGLE	アンダーカット角度	必須

例：深さ = 2、幅 = 15、角度 = 10° のアンダーカット形状 H

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

アンダーカット UDC TYPE_K



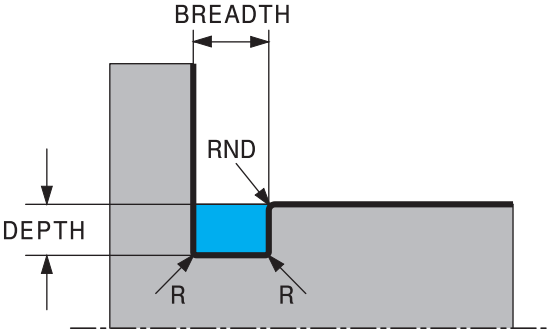
アンダーカット UDC TYPE_K の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
DEPTH	アンダーカット (軸平行)	必須
ROT	縦軸に対する角度 (デフォルト：45°)	オプション
ANG_WIDTH	アンダーカットの開口角	必須

例：深さ = 2、幅 = 15、開口角 = 30° のアンダーカット形状 K

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

アンダーカット UDC TYPE_U



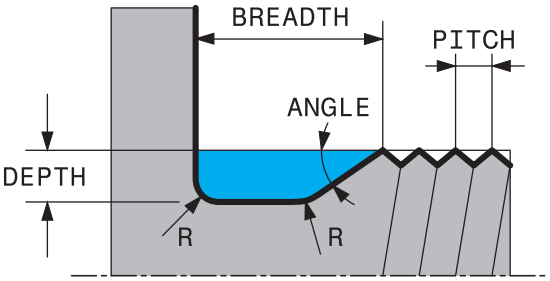
アンダーカット UDC TYPE_U の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
DEPTH	アンダーカット深さ	必須
BREADTH	アンダーカット幅	必須
RND / CHF	外側コーナーの角取り/面取り	必須

例：深さ = 3、幅 = 8 のアンダーカット形状 U

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

アンダーカット UDC THREAD



アンダーカット DIN 76 UDC THREAD の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
PITCH	ねじピッチ	オプション
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション

例：ねじピッチ = 2 の DIN 76 に準拠したねじアンダーカット

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

15

ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル

15.1 概要

様々なドリル加工に対して以下のサイクルを使用することができます。

ドリル加工

サイクル		呼出し	詳細情報
200	**DRILLING** ■ 単純なドリル穴 ■ 滞留時間の上下限の入力 ■ 深さの基準は選択可能	**CALL** 有効	569 ページ
201	**REAMING** ■ ドリル穴を広げる ■ 滞留時間の下限の入力	**CALL** 有効	573 ページ
202	**BORING** ■ ドリル穴の穴あけ ■ 後退送り速度の入力 ■ 滞留時間の下限の入力 ■ 退避の入力	**CALL** 有効	575 ページ
203	**UNIVERSAL DRILLING** ■ 累減 - 修正片刃切込みの穴 ■ 滞留時間の上下限の入力 ■ チップ破断の入力 ■ 深さの基準は選択可能	**CALL** 有効	579 ページ
205	**UNIVERSAL PECKING** ■ 累減 - 修正片刃切込みの穴 ■ チップ破断の入力 ■ 深い始点の入力 ■ 進行停止距離の入力	**CALL** 有効	584 ページ
208	**BORE MILLING** ■ ドリル穴のフライス加工 ■ 事前にドリル加工した直径の入力 ■ 順方向または逆方向が選択可能	**CALL** 有効	591 ページ
241	**SINGLE-LIP D.H.DRLNG** ■ シングルリップ深穴あけでのドリル穴あけ ■ 低く下げた始点 ■ 穴からの出し入れ時の回転方向と回転数は選択可能 ■ 滞留深さの入力	**CALL** 有効	596 ページ

座ぐりおよびセンタリング

サイクル		呼出し	詳細情報
204	**BACK BORING** ■ ワークピース下側に座ぐりを作成 ■ 滞留時間の入力 ■ 退避の入力	**CALL** 有効	606 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
240	CENTERING ■ センタリングのドリル穴あけ ■ センタリング直径または深さの入力 ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	610 ページ

タッピング加工

サイクル		呼出し	詳細情報
18	THREAD CUTTING ■ スピンドル制御あり ■ ドリル加工底部でスピンドル停止	CALL 有効	613 ページ
206	TAPPING ■ 調節用タップホルダーあり ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	616 ページ
207	RIGID TAPPING ■ 調整用タップホルダーなし ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	619 ページ
209	TAPPING W/ CHIP BRKG ■ 調整用タップホルダーなし ■ チップ破断の入力	CALL 有効	623 ページ

ねじ切り加工

サイクル		呼出し	詳細情報
262	THREAD MILLING ■ 準備ドリル加工した材料のねじ切り加工	CALL 有効	629 ページ
263	THREAD MLLNG/CNTSNKG ■ 準備ドリル加工した材料のねじ切り加工 ■ 座ぐり加工	CALL 有効	633 ページ
264	THREAD DRILLNG/MLLNG ■ 材料全体のドリル加工 ■ ねじ切り加工	CALL 有効	638 ページ
265	HEL. THREAD DRLG/MLG ■ 材料全体のねじ切り加工	CALL 有効	643 ページ
267	OUTSIDE THREAD MLLNG ■ 外ねじのフライス加工 ■ 座ぐり加工	CALL 有効	647 ページ

15.2 ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

最初の切込みの前にコントローラが停止します。低められた始点を定義した場合、その始点に近づく前に停止します。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

15.3 ドリル加工

15.3.1 サイクル 200 DRILLING

ISO プログラミング
G200

用途

このサイクルで、単純なドリル穴をあけることができます。このサイクルでは深さを選択できます。

関連項目

- サイクル **203 UNIVERSAL DRILLING**オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
  詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 579 ページ
- サイクル **205 UNIVERSAL PECKING** オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
  詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 584 ページ
- サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
  詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 596 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上のセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具はプログラミングされた送り速度 **F** で、最初の切込み深さまでドリル加工します
3 工具が **FMAX** でセットアップ許容値の位置に戻り、入力されている場合はそこで滞留してから、再び **FMAX** で最初の切込み深さ上方のセットアップ許容値まで移動します
4 続いて工具は、入力された送り速度 F で次の切込み深さにドリル加工します
5 コントローラはこの工程 (2～4) を、入力されたドリル穴深さに達するまで繰り返します (**Q211** の滞留時間が各切込みの際に作用します)
6 最後に工具はドリル加工底部から **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値まで移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

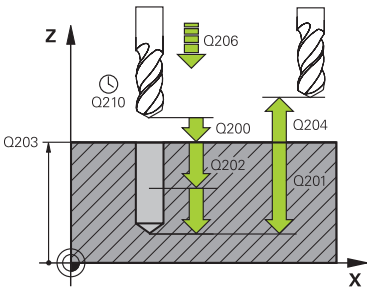
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

チップ破断なしでドリル加工する場合、パラメータ **Q202** で深さ **Q201** に先端角度から計算した深さを足した値よりも高い値を定義します。この場合、明らかに高い値を指定することもできます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 深さ？ ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合は、単一工程で加工深さまで移動します。 ■ 切込み深さと加工深さが同じ場合 ■ 切込み深さが加工深さより大きい場合 入力：**0...99999.9999**
	Q210 上部での滞留時間？ コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q211 床面での滞留時間？（オプション） 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q395 基準としての直径（0/1）?（オプション） 入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。 **0** = 工具先端を基準とする深さ **1** = 工具の円筒部分を基準とする深さ 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 200 DRILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0          ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

15.3.2 サイクル 201 REAMING

ISO プログラミング

G201

使用

このサイクルで、単純なはめ合わせ部を作ることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具は入力した送り速度 **F** で、プログラミングした深さまでリーマ加工します
3 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留します。
4 最後に、工具が送り速度 **F** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値まで戻ります。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

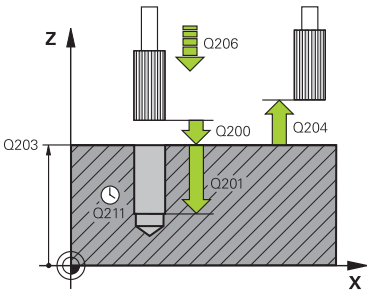
- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q201 深さ？** ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 プランジ送り速度？** リーマ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU** **Q211 床面での滞留時間？** 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF** **Q208 退去送り速度？** ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。 **Q208** = 0 を入力した場合は、リーマ加工の送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q203 ワークピース表面座標？** 有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二セットアップ許容値？** 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 201 REAMING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0              ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999          ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.3.3 サイクル 202 BORING

ISO プログラミング
G202

使用

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

このサイクルで、ドリル穴をあけることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上で、**Q203 SURFACE COORDINATE** 上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** でポジショニングされます。
2 工具はドリル送り速度で、深さ **Q201** までドリル加工します
3 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留し、スピンドルが回転して切り離します
4 続いてコントローラは、パラメータ **Q336** で定義されている位置へのスピンドル位置制御を実行します
5 **Q214 DISENGAGING DIRECTN** が定義されている場合、入力されている方向に **CLEARANCE TO SIDE Q357** だけ退避します
6 その後、工具が後退送り速度 **Q208** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します
7 工具が再びドリル穴中心に戻ります
8 再びサイクル開始のスピンドルステータスになります
9 場合によっては、第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。**Q214** = 0 の場合は、ドリル穴の壁への後退が行われます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

退避方向の選択が正しくないと、衝突の危険があります。加工面に鏡映がある場合、退避方向では考慮されません。 これに対して、退避時のアクティブな変換は考慮されます。

- **Q336** で入力した角度にスピンドル位置制御をプログラミングする場合、工具先端の位置を確認してください (例えば**手動**モードのアプリケーション**MDI**)。このために、決して変換をアクティブにしないでください。
- 角度は、工具先端が退避方向と平行になるように選択してください
- 退避方向 **Q214** は、工具がドリル穴周縁部から遠ざかるように選択してください

注意事項

衝突の危険に注意！

M136 を有効にすると、加工後、プログラミングされたセットアップ許容値に工具が移動しません。スピンドルの回転はドリル加工底部で停止するため、送りも停止します。後退が行われないため、衝突の危険があります。

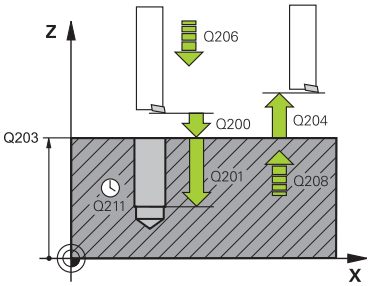
- 機能 **M136** をサイクルの前に **M137** で無効にします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 加工後、コントローラは工具を再び加工面の始点に戻します。そのため、引き続きインクリメンタル値で位置決めできます。
- サイクルの呼出し前に機能 M7 または M8 がアクティブであった場合、コントローラはサイクル終了時に再びこの状態を復元します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **Q214 DISENGAGING DIRECTN** が 0 以外の場合、**Q357 CLEARANCE TO SIDE** が作用します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 深さ？ ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ ボーリング加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q208 退去送り速度？ ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力した場合は、プランジ送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q214 自由走行方向（0/1/2/3/4）？ ドリル加工底部の工具が退避する方向を指定します (スピンドル位置制御の後) **0**：工具を退避させない **1**：工具を主軸のマイナス方向に退避させる **2**：工具を副軸のマイナス方向に退避させる **3**：工具を主軸のプラス方向に退避させる **4**：工具を副軸のプラス方向に退避させる 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q336 スピンドル位置制御角度？（オプション） 退避の前に工具が位置決めされる角度。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**

補助図	パラメータ
	Q357 側面セットアップ許容値？（オプション） 工具刃先とドリル穴の壁間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 **Q214 DISENGAGING DIRECTN** が 0 以外の場合にのみ有効。 入力：**0...99999.9999**

例

```
11 CYCL DEF 202 BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+9999       ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q357=+0.2        ;CLEARANCE TO SIDE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.3.4 サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING

ISO プログラミング
G203

用途

このサイクルでは、修正片刃切込みの穴をあけることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。このサイクルはチップ破断あり、またはなしで実行できます。

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル **200 DRILLING**
  詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 569 ページ
- サイクル **205 UNIVERSAL PECKING** オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
  詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 584 ページ
- サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
  詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 596 ページ

サイクルシーケンス

チップ破断がなく、デクリメント値のない動作：

1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
3 その後、工具が穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** まで移動します
4 ここで、工具は再び早送りで穴をプランジ加工し、続いてもう一度 **PLUNGING DEPTH Q202**分、**FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でドリル加工して、切り込みます
5 チップ破断のない加工時は、工具が各切込み後に、**RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動し、そこで必要に応じて**DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
6 **DEPTH Q201** に達するまで、この工程が繰り返されます
7 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

チップ破断があり、デクリメント値のない動作：

1 工具がスピンドル軸でワークピース表面上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
3 その後、工具が **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値分戻ります
4 これで、**PLUNGING DEPTH Q202** の値分の切込みが **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でもう一度行われます
5 **NR OF BREAKS Q213** に達するまで、または穴が希望の **DEPTH Q201** に達するまで、切込みが繰り返されます。指定したチップ破断回数に達したのに、穴がまだ希望の **DEPTH Q201** に達していない場合、工具が**RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動します
6 入力された場合、コントローラは **DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
7 その後、最後の切込み深さ上の **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値まで早送りで穴のプランジ加工が行われます
8 **DEPTH Q201** に達するまで、工程 2 ～ 7 が繰り返されます
9 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

チップ破断があり、デクリメント値のある動作：

1 工具がスピンドル軸でワークピース表面上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
3 その後、工具が **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値分戻ります
4 **PLUNGING DEPTH Q202** から **DECREMENT Q212** を差し引いた値分の切込みが **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でもう一度行われます。更新された **PLUNGING DEPTH Q202** から **DECREMENT Q212** を引いた徐々に小さくなる差は、**MIN. PLUNGING DEPTH Q205** より小さくなってはなりません (例：**Q202**=5、**Q212**=1、**Q213**=4、**Q205**= 3：最初の切込み深さは 5 mm、2 番目の切込み深さは 5 - 1 = 4 mm、3 番目の切込み深さは 4 - 1 = 3 mm、4 番目の切込み深さも 3 mm)
5 **NR OF BREAKS Q213** に達するまで、または穴が希望の **DEPTH Q201** に達するまで、切込みが繰り返されます。指定したチップ破断回数に達したのに、穴がまだ希望の **DEPTH Q201** に達していない場合、工具が**RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動します
6 入力された場合、コントローラはここで **DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
7 その後、最後の切込み深さ上の **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値まで早送りで穴のプランジ加工が行われます
8 **DEPTH Q201** に達するまで、工程 2 ～ 7 が繰り返されます
9 入力された場合、コントローラはここで **DWELL TIME AT DEPTH Q211** の間、待機します
10 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

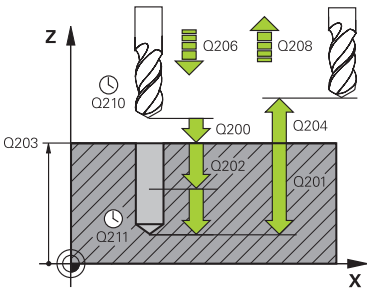
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q206 プランジ送り速度？

ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。

加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合は、単一工程で加工深さまで移動します。

- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q210 上部での滞留時間？ コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q212 デクリメント値？ 切込み後に毎回コントローラが **Q202 PLUNGING DEPTH** を減少させる値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q213 退去前のチップ破断回数？ コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出す前のチップ破断回数。チップを破断するため、コントローラは 1 回毎に後退値 **Q256** だけ工具を戻します。 入力：**0...99999**
	Q205 最小切込み深さ？ **Q212 DECREMENT** が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは **Q205** より小さくはなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q208 退去送り速度？ ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q206** で抜き出します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q256 チップ破断時の退去走行？（オプション） チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.999** または **PREDEF**
	Q395 基準としての直径（0/1）？（オプション） 入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。 **0** = 工具先端を基準とする深さ **1** = 工具の円筒部分を基準とする深さ 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL DRILLING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0              ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0              ;DECREMENT ~
    Q213=+0              ;NR OF BREAKS ~
    Q205=+0              ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q211=+0              ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999          ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q256=+0.2            ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q395=+0              ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.3.5 サイクル 205 UNIVERSAL PECKING

ISO プログラミング
G205

用途

このサイクルでは、修正片刃切込みの穴をあけることができます。このサイクルはチップ破断あり、またはなしで実行できます。切込み深さに達すると、サイクルがチップリリースを実行します。すでに仮ドリル穴がある場合、低められた始点を入力できます。このサイクルでは、オプションでドリル加工底部での滞留時間を定義できます。この滞留時間は、ドリル加工底部での切り離しに使用されます。

詳細情報: "チップリリースとチップ破断", 589 ページ

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル **200 DRILLING**
  詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 569 ページ
- サイクル **203 UNIVERSAL DRILLING** オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
  詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 579 ページ
- サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
  詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 596 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が工具軸上で **SURFACE COORDINATE Q203** 上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に **FMAX** でポジショニングされます。
2 **Q379** で低められた始点をプログラミングすると、**Q253 F PRE-POSITIONING** で低められた始点上のセットアップ許容値の位置に移動します。
3 工具は、送り速度 **Q206 FEED RATE FOR PLNGNG** で切込み深さに達するまでドリル加工します。
4 チップ破断を定義した場合、工具が後退値 **Q256** だけ戻ります。
5 切込み深さに達すると、工具は工具軸上で後退送り速度 **Q208** でセットアップ許容値の位置に戻ります。セットアップ許容値は **SURFACE COORDINATE Q203** 上です。
6 続いて、工具は **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で、最後に達した切込み深さ上の入力された進行停止距離まで移動します。
7 工具は、送り速度 **Q206** で次の切込み深さに達するまでドリル加工します。デクリメント値 Q212 が定義されている場合、切込み深さは切込みを行う毎にデクリメント値の分だけ減少します。
8 ドリル穴深さに達するまでこの工程 (2 ～ 7) が繰り返されます。
9 滞留時間を入力した場合、工具は切り離しのためにドリル加工底部で滞留します。最後に、工具が後退送り速度でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値の位置に戻ります。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。

チップリリース後、最後の切込み深さをもとに、次のチップ破断深さになります。

例：

- **Q202 PLUNGING DEPTH** = 10 mm
- **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** = 4 mm

  チップ破断が 4 mm および 8 mm で行われます。10 mm ではチップリリースが行われます。次のチップ破断は 14 mm および 18 mm などです。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

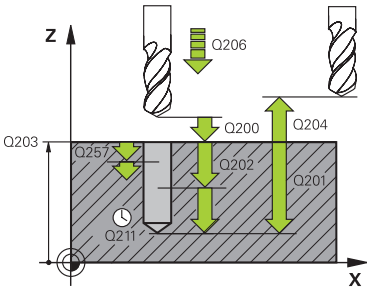
このサイクルは非常に長いドリルには適していません。非常に長いドリルにはサイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** を使用します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 進行停止距離 **Q258** と **Q259** の入力値が異なる場合、コントローラは最初と最後の切込みの間で進行停止距離を均一に変更します。
- 低められた始点を **Q379** で入力した場合、コントローラは単に切込み動作の始点を変更するだけです。後退動作はコントローラによって変更されません。ワークピース表面の座標が基準となっています。
- **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** が **Q202 PLUNGING DEPTH** よりも大きい場合、チップ破断は実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？
工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q201 深さ？
ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔 (パラメータ **Q395 DEPTH REFERENCE** によって異なる)。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q206 プランジ送り速度？
ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**

Q202 切込み深さ？
工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。
加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合は、単一工程で加工深さまで移動します。
- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力：**0...99999.9999**

Q203 ワークピース表面座標？
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q204 第二セットアップ許容値？
工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q212 デクリメント値？
コントローラが切込み深さ **Q202** を減少させる値。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

Q205 最小切込み深さ？
Q212 DECREMENT が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは **Q205** より小さくはなりません。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q258 上部進行停止距離？ 最初のチップリリース後に工具が送り速度 **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で最後の切込み深さ上に再び移動するセットアップ許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q259 下部進行停止距離？ 最後のチップリリース後に工具が送り速度 **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で最後の切込み深さ上に再び移動するセットアップ許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？ コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。**Q201 DEPTH** に達するまで、この工程が繰り返されます。**Q257** が 0 の場合、チップ破断は実行されません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q256 チップ破断時の退去走行？ チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.999** または **PREDEF**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q379 低められた始点？（オプション） パイロット穴がある場合、ここで低められた始点を定義できます。これは、**Q203 SURFACE COORDINATE** をもとにしたインクリメンタル値です。コントローラは **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** 分、低められた始点の上を移動します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） **Q200 SET-UP CLEARANCE** から **Q379 STARTING POINT** (0 以外) へのポジショニング時の工具の移動速度を定義します。入力は mm/min 単位です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q208 退去送り速度？（オプション） 工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q206** で抜き出します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q395 基準としての直径（0/1）？（オプション） 入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。 **0** = 工具先端を基準とする深さ **1** = 工具の円筒部分を基準とする深さ 入力：**0**、**1**
	Q373 チップ除去後のアプローチフィードとは？（オプション） チップリリース後の進行停止距離への接近時の工具の移動速度。 **0**：**FMAX** で移動 **>0**：送り速度 (mm/min) 入力：**0...99999** または **FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**

```
11 CYCL DEF 205  UNIVERSAL PECKING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q206=+250            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0              ;DECREMENT ~
    Q205=+0              ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2            ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q259=+0.2            ;LOWER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0              ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2            ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q211=+0.2            ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q379=+10             ;STARTING POINT ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+3000           ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q395=+0              ;DEPTH REFERENCE ~
    Q373=+0              ;FEED AFTER REMOVAL
7  CYCL CALL
```

チップリリースとチップ破断

チップリリース

チップリリースは、サイクルパラメータ **Q202 PLUNGING DEPTH** によって異なります。

サイクルパラメータ **Q202** で入力された値に達すると、チップリリースが実行されます。つまり、工具は低められた始点 **Q379** とは無関係に、常に後退高さに移動します。これは、**Q200 SET-UP CLEARANCE** + **Q203 SURFACE COORDINATE** から得られます

例：

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	: 工具呼出し (工具半径 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+0 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.2 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+10 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	: ドリル穴位置に接近、スピンドルのスイッチオン
7 CYCL CALL	: サイクル呼出し
8 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 205 MM	

チップ破断

チップ破断は、サイクルパラメータ **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** によって異なります。

サイクルパラメータ **Q257** で入力された値に達すると、チップ破断が実行されます。つまり、定義された値 **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** の分、工具が戻ります。**PLUNGING DEPTH** に達すると、チップリリースが実行されます。**Q201 DEPTH** に達するまで、この工程全体が繰り返されます。

例：

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	: 工具呼出し (工具半径 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+3 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.5 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+0 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	: ドリル穴位置に接近、スピンドルのスイッチオン
7 CYCL CALL	: サイクル呼出し
8 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 205 MM	

15.3.6 サイクル 208 BORE MILLING

ISO プログラミング
G208

用途

このサイクルで、ドリル穴をフライス加工することができます。このサイクルは、オプションで事前にドリル加工した直径を定義できます。さらに、規定直径に公差をプログラミングできます。

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力されたセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 半円と一緒に経路オーバーラップ **Q370** を考慮して、最初のらせん経路を移動します。半円はドリル穴の中心から始まります。
3 工具は入力された速度 **F** で、入力されたドリル穴深さまでらせん状に加工します
4 ドリル穴深さに達すると、プランジの際に残った切粉を取り除くために、もう一度完全円を移動します
5 その後、工具は再びドリル穴中心に戻り、セットアップ許容値 **Q200** へと戻ります
6 目標直径に達するまでこの工程が繰り返されます (横方向切込みが算出されます)
7 最後に工具は **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値 **Q204** の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

> 経路オーバーラップを **Q370=0** でプログラミングすると、最初のらせん経路で可能な限り大きな経路オーバーラップが使用されます。それにより、工具が引っかかるのを防ぎます。その他のすべての経路は均等に分配されます。

公差

パラメータ **Q335 NOMINAL DIAMETER** に公差を保存できます。

以下の公差を定義できます：

公差	例	仕上がりサイズ
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
公差表示付きの公称寸法	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

次の公差表示を使用して、公称寸法を入力できます。

組合せ	例	加工寸法
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

次の手順に従ってください：

- サイクル定義を開始します
- サイクルパラメータを定義します
- 」を押し、アクションバーで「**名前**」を選択します
- 公差を含む公称寸法を入力します

- 公差中心にワークが作成されます。
- DIN 仕様に従って公差をプログラミングしなかった場合、または公差表示を使用して公称寸法を誤ってプログラミングした場合 (スペースなど)、エラーメッセージが表示されて処理が終了します。
- DIN EN ISO および DIN ISO 公差の入力時に大文字と小文字に注意してください。スペースを入力することはできません。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

工具とワークへの危険に注意

大きすぎる切込みを選択すると、工具が破損したり、ワークを損傷する恐れがあります。

- 工具表 **TOOL.T** の **角度** 列で工具の最大プランジ角度およびコーナー半径 **DR2** を指定してください。

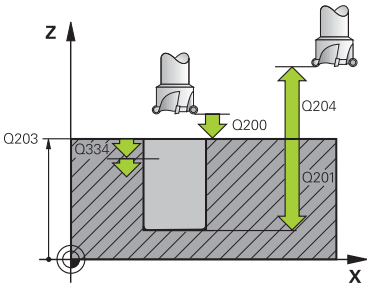
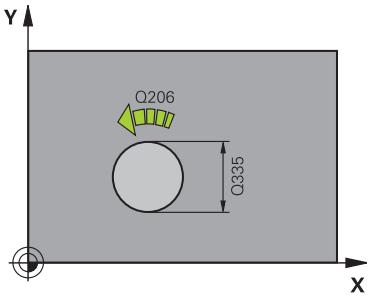
> そうすると、コントローラは最大許容切込みを自動的に計算し、場合によっては入力値を変更します。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具直径と同じ大きさのドリル穴直径を入力した場合、コントローラはらせん補間なしで入力された深さまで直接ドリル加工します。
- アクティブな鏡化は、サイクルで定義したミリング加工方法に影響**しません**。
- 経路オーバーラップ係数を計算する際には、ドリル加工底部が可能な限り平らになるように、現在の工具のコーナー半径 **DR2** も考慮されます。経路オーバーラップは最小限に抑えられます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具下端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 深さ？ ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ らせん上でのドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q334 らせん回転の送り速度** 工具がらせん (=360°) 上でその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q335 規定-直径? ドリル穴直径。工具直径と同じ大きさの規定直径を入力した場合、コントローラはらせん補間なしで入力された深さまで直接ドリル加工します。 この値は絶対値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 **詳細情報:** "公差", 592 ページ 入力：**0...99999.9999**
	Q342 準備ドリル加工された直径？（オプション） 事前にドリル加工した直径の寸法を入力します。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1（オプション） フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q370 経路オーバーラップ係数？（オプション） 経路オーバーラップを使って側面切込み k が特定されます。 **0 :** 最初のらせん経路で可能な限り大きな経路オーバーラップが選択されます。それにより、工具が引っかかるのを防ぎます。その他のすべての経路は均等に分配されます。 **>0 :** その係数と有効な工具半径を掛けます。その結果が側面切込み k です。 入力：**0.1...1.999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 208 BORE MILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q334=+0.25       ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q342=+0          ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q370=+0          ;TOOL PATH OVERLAP
12 CYCL CALL
```

15.3.7 サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG

ISO プログラミング
G241

用途

サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**により、シングルリップ深穴ドリルでドリル穴をあけることができます。低められた始点の入力が可能です。**M3** でドリル穴深さまで移動します。穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を変更できます。

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル **200 DRILLING**
  詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 569 ページ
- サイクル **203 UNIVERSAL DRILLING** オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
  詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 579 ページ
- サイクル **205 UNIVERSAL PECKING** オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
  詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 584 ページ

サイクルシーケンス

1 スピンドル軸の工具が早送り **FMAX** で、**SURFACE COORDINATE Q203** 上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** に位置決めされます。
2 ポジショニング動作に応じて、スピンドル回転数が **SET-UP CLEARANCE Q200** または座標表面の特定の値に切り替わります。
  詳細情報: "Q379 による加工時のポジショニング動作", 602 ページ
3 **Q426 DIR. OF SPINDLE ROT.** の定義に応じて、右回転、左回転、停止スピンドルで、接近動作が実行されます。
4 工具は **M3** および **Q206 FEED RATE FOR PLNGNG** でドリル穴深さ **Q201** あるいは滞留深さ **Q435** または切込み深さ **Q202**までドリル加工します：
  - **Q435 DWELL DEPTH** を定義した場合、滞留深さに達した後に送り速度が **Q401 FEED RATE FACTOR** だけ減少し、**Q211 DWELL TIME AT DEPTH** の分だけ滞留します。
  - 入力された切込みの値がそれよりも小さい場合は、切込み深さまでドリル加工されます。切込み深さは切込みごとに **Q212 DECREMENT** 分小さくなります。
5 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留して切り離します。
6 ドリル深さまで達すると、クーラントがオフになり、回転数が **Q427 ROT.SPEED INFEED/OUT** で定義された値になり、必要に応じて回転方向が **Q426** から再び変更されます。
7 工具が **Q208 RETRACTION FEED RATE**で後退位置に位置決めされます。
  詳細情報: "Q379 による加工時のポジショニング動作", 602 ページ
8 第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

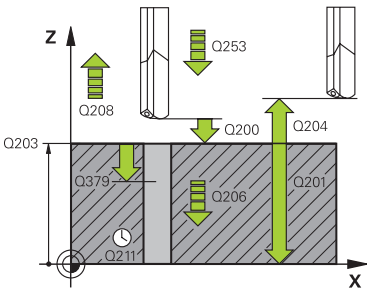
- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端と **Q203 SURFACE COORDINATE** 間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 深さ？ **Q203 SURFACE COORDINATE** とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q379 低められた始点？ パイロット穴がある場合、ここで低められた始点を定義できます。これは、**Q203 SURFACE COORDINATE** をもとにしたインクリメンタル値です。コントローラは **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** 分、低められた始点の上を移動します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** の後に、**Q201 DEPTH** に再接近する場合の工具の移動速度を定義します。さらにこの送り速度は、工具を **Q379 STARTING POINT** (0 以外) に位置決めする場合にも有効です。入力は mm/min 単位です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q208 退去送り速度？ ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を **Q206 FEED RATE FOR PLNGNG** で抜き出します。 入力：**0...99999.999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q426 リトラクト／エクステンドの回転方向 (3/4/5)？ 工具がドリル穴に入るときと、ドリル穴から出るときの回転方向。 **3**：M3 でスピンドルを回転 **4**：M4 でスピンドルを回転 **5**：スピンドルが停止状態で移動 入力：**3**、**4**、**5**
	Q427 リトラクト／エクステンドのスピンドル回転数？ 工具がドリル穴に入るときと、ドリル穴から出るときの回転数。 入力：**1...99999**

補助図	パラメータ
	Q428 ドリル加工のスピンドル回転数？ 工具がドリル加工するときの回転数。 入力：**0...99999**
	Q429 M 機能 クーラント オン？ **>=0**：クーラントをオンにするための追加機能 M。工具が **Q379** 始点上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に達すると、クーラントがオンになります。 **"..."**：M 機能の代わりに実行されるユーザーマクロのためのパス。ユーザーマクロのすべての指示は自動で実行されます。 **詳細情報:** "ユーザーマクロ", 601 ページ 入力：**0...999**
	Q430 M 機能 クーラント オフ？ **>=0**：クーラントをオフにするための追加機能 M。工具が **Q201 DEPTH** で停止していると、クーラントがオフに切り替わります。 **"..."**：M 機能の代わりに実行されるユーザーマクロのためのパス。ユーザーマクロのすべての指示は自動で実行されます。 **詳細情報:** "ユーザーマクロ", 601 ページ 入力：**0...999**
	Q435 滞留レベル?（オプション） 工具が滞留するスピンドル軸座標。0 が入力されていると機能は有効になりません (標準設定)。使用方法：スルーホールを作成する際、多くの工具がドリル加工底部から出る前に、チップを上へ運ぶための短い滞留時間を必要とします。**Q201 DEPTH** よりも小さい値を定義してください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q401 送り速度減少率 (%) ？（オプション） **Q435 DWELL DEPTH** に達した後、送り速度を下げる係数。 入力：**0.0001...100**
	Q202 最大切込み深さ？（オプション） 工具がその都度切り込む寸法。**Q201 DEPTH** は **Q202** の倍数である必要はありません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q212 デクリメント値？（オプション） 切込み後に毎回コントローラが **Q202 PLUNGING DEPTH** を減少させる値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q205 最小切込み深さ？（オプション） **Q212 DECREMENT** が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは **Q205** より小さくはなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**

例

```
11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q379=+0          ;STARTING POINT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+1000       ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q426=+5          ;DIR. OF SPINDLE ROT. ~
    Q427=+50         ;ROT.SPEED INFEED/OUT ~
    Q428=+500        ;ROT. SPEED DRILLING ~
    Q429=+8          ;COOLANT ON ~
    Q430=+9          ;COOLANT OFF ~
    Q435=+0          ;DWELL DEPTH ~
    Q401=+100        ;FEED RATE FACTOR ~
    Q202=+99999      ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q212=+0          ;DECREMENT ~
    Q205=+0          ;MIN. PLUNGING DEPTH
12 CYCL CALL
```

ユーザーマクロ

ユーザーマクロはもう 1 つの NC プログラムです。

ユーザーマクロには連続する複数の指示が含まれています。マクロを使用して、コントローラが実行する複数の NC 機能を定義できます。ユーザーは、NC プログラムとしてマクロを作成します。

マクロの機能様式は、例えば NC 機能 **CALL PGM** で呼び出した NC プログラムに一致します。ファイルタイプ *.h または *.i の NC プログラムとしてマクロを定義します。

- ハイデンハインでは、マクロで QL パラメータを使用することを推奨しています。QL パラメータは、ローカルでのみ NC プログラムに作用します。マクロで他の種類の変数を使用すると、場合によっては変更が呼び出す NC プログラムにも影響を与える場合があります。呼び出す NC プログラムで明確に変更を行うには、番号 1200 ～ 1399 の Q または QS パラメータを使用します。
- マクロ内で、サイクルパラメータの値を読み出すことができます。

  詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ

クーラントのユーザーマクロの例

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	：クーラントレベルの読出し
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	：クーラントが有効な場合にクーラントレベルの照会、LBL **Start** へのジャンプ
3 M8	：クーラントのスイッチオン
7 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Q379 による加工時のポジショニング動作

特に、片刃深穴ドリルや過度に長い旋回ドリルなどの非常に長いドリルによる加工の場合、注意しなければならないことがいくつかあります。スピンドルがオンになる位置は非常に重要です。必要な工具のガイドがないと、ドリル加工が長すぎる場合に、工具が破損する可能性があります。

このため、**STARTING POINT Q379** パラメータによる加工が推奨されます。このパラメータを使って、スピンドルをオンにする位置に影響を与えることができます。

ドリル加工の開始

STARTING POINT Q379 パラメータは、この場合に**SURFACE COORDINATE Q203** および**SET-UP CLEARANCE Q200** パラメータを考慮します。次の例でパラメータの関係および始点の計算方法を示します：

STARTING POINT Q379=0

- **SURFACE COORDINATE Q203** の上の**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置でスピンドルがオンになります。

STARTING POINT Q379>0

ドリル加工の開始は、低められた始点 **Q379** 上方の特定の値です。この値の計算：0.2 x **Q379**。この計算の結果が **Q200** より大きい場合、値は常に **Q200** になります。

例：

- **SURFACE COORDINATE Q203** =0
- **SET-UP CLEARANCE Q200** =2
- **STARTING POINT Q379** =2

ドリル加工開始の計算：0.2 x **Q379**=0.2*2=0.4。ドリル加工は低められた始点の 0.4 mm または inch 上で開始されます。つまり、低められた始点が -2 の場合、ドリル加工工程は -1.6 mm で開始されます。

次の表にドリル加工の開始の計算方法のさまざまな例を示します：

低められた始点でのドリル加工の開始

Q200	Q379	Q203	FMAX でプリポジショニングされる位置	係数 0.2 * Q379	ドリル加工の開始
2	2	0	2	0.2*2=0.4	-1.6
2	5	0	2	0.2*5=1	-4
2	10	0	2	0.2*10=2	-8
2	25	0	2	0.2*25=5 (**Q200**=2、5>2、よって値 2 を使用する。)	-23
2	100	0	2	0.2*100=20 (**Q200**=2、20>2、よって値 2 を使用する。)	-98
5	2	0	5	0.2*2=0.4	-1.6
5	5	0	5	0.2*5=1	-4
5	10	0	5	0.2*10=2	-8
5	25	0	5	0.2*25=5	-20
5	100	0	5	0.2*100=20 (**Q200**=5、20>5、よって値 5 を使用する。)	-95
20	2	0	20	0.2*2=0.4	-1.6
20	5	0	20	0.2*5=1	-4
20	10	0	20	0.2*10=2	-8
20	25	0	20	0.2*25=5	-20
20	100	0	20	0.2*100=20	-80

チップリリース

チップリリースが実行される点も過度に長い工具による作業では重要です。チップリリース時の後退位置がドリル加工開始の位置にある必要はありません。チップリリース用に定義された位置により、ドリルがガイド内にとどまることが確保されます。

STARTING POINT Q379=0

- **SURFACE COORDINATE Q203** 上方の**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置でチップリリースが行われます

STARTING POINT Q379>0

チップリリースは、低められた始点 **Q379** 上方の特定の値で行われます。この値の計算：**0.8 x Q379**。この計算の結果が **Q200** より大きい場合、値は常に **Q200** になります。

例：

- **SURFACE COORDINATE Q203** =0
- **SET-UP CLEARANCEQ200** =2
- **STARTING POINT Q379** =2

チップリリースの位置の計算：0.8 x **Q379**=0.8*2=1.6。チップリリースの位置は低められた始点の 1.6 mm または inch 上にあります。つまり、低められた始点が -2 の場合、チップリリースのために -0.4 に移動します。

次の表にチップリリースの位置 (後退位置) の計算方法の様々な例を示します：

低められた始点でのチップリリースの位置 (後退位置)

Q200	Q379	Q203	FMAX でプリポジショニングされる位置	係数 0.8 * Q379	後退位置
2	2	0	2	0.8*2=1.6	-0.4
2	5	0	2	0.8*5=4	-3
2	10	0	2	0.8*10=8 (**Q200**=2、8>2、よって値 2 を使用する。)	-8
2	25	0	2	0.8*25=20 (**Q200**=2、20>2、よって値 2 を使用する。)	-23
2	100	0	2	0.8*100=80 (**Q200**=2、80>2、よって値 2 を使用する。)	-98
5	2	0	5	0.8*2=1.6	-0.4
5	5	0	5	0.8*5=4	-1
5	10	0	5	0.8*10=8 (**Q200**=5、8>5、よって値 5 を使用する。)	-5
5	25	0	5	0.8*25=20 (**Q200**=5、20>5、よって値 5 を使用する。)	-20
5	100	0	5	0.8*100=80 (**Q200**=5、80>5、よって値 5 を使用する。)	-95
20	2	0	20	0.8*2=1.6	-1.6
20	5	0	20	0.8*5=4	-4
20	10	0	20	0.8*10=8	-8
20	25	0	20	0.8*25=20	-20
20	100	0	20	0.8*100=80 (**Q200**=20、80>20、よって値 20 を使用する。)	-80

15.4 座ぐりおよびセンタリング

15.4.1 サイクル 204 BACK BORING

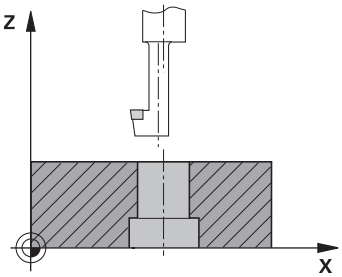
ISO プログラミング
G204

使用

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

このサイクルにはリバースボーリングバーが必要です。

このサイクルでは、ワークピースの下側に座ぐり加工を行います。



サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上のセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 そこで、コントローラは 0°の位置にスピンドル位置制御を行い、工具をオフセンタ寸法だけずらします
3 続いて工具はプリポジショニングの送り速度で、セットアップ許容値の位置の刃先がワークピース下端の下に来るまで、準備ドリル加工された穴の中にプランジします
4 ここで工具は再びドリル穴中心に移動します。スピンドルと (場合によっては) クーラントのスイッチがオンになり、入力された座ぐり深さまで座ぐり加工の送り速度で移動します
5 入力されている場合は、工具は座ぐり加工底部で滞留します。続いて、工具は再びドリル穴から出て、スピンドル位置制御を行い、再びオフセンタ寸法だけずれます
6 続いて工具は **FMAX** でセットアップ許容値の位置に移動します
7 工具が再びドリル穴中心に戻ります
8 再びサイクル開始のスピンドルステータスになります
9 場合によっては、第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

退避方向の選択が正しくないと、衝突の危険があります。加工面に鏡映がある場合、退避方向では考慮されません。 これに対して、退避時のアクティブな変換は考慮されます。

- **Q336** で入力した角度にスピンドル位置制御をプログラミングする場合、工具先端の位置を確認してください (例えば**手動**モードのアプリケーション**MDI**)。このために、決して変換をアクティブにしないでください。
- 角度は、工具先端が退避方向と平行になるように選択してください
- 退避方向 **Q214** は、工具がドリル穴周縁部から遠ざかるように選択してください

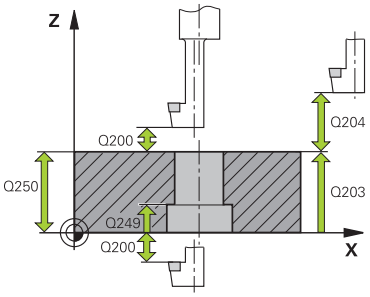
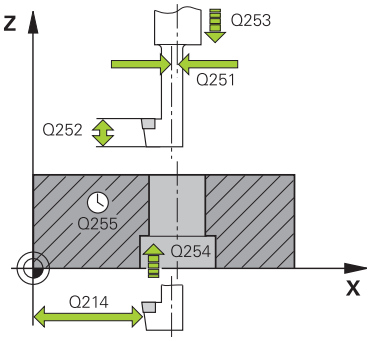
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 加工後、コントローラは工具を再び加工面の始点に戻します。そのため、引き続きインクリメンタル値で位置決めできます。
- 座ぐり加工の始点の計算時に、コントローラはボーリングバーの刃先の長さと素材の厚みを考慮します。
- サイクルの呼出し前に機能 M7 または M8 がアクティブであった場合、コントローラはサイクル終了時に再びこの状態を復元します。
- このサイクルは定義された工具の使用可能長さ **LU** を監視します。これが **DEPTH OF COUNTERBORE Q249** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

工具長さは、刃先ではなく、ボーリングバーの下端が測定されるように入力します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号は、座ぐり加工時の加工方向を指定します。注意：プラスの符号はプラスのスピンドル軸方向に加工します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q249 沈めフライスの深さ？ ワークピース下端と座ぐり加工底部間の間隔。プラスの符号はプラスのスピンドル軸方向に座ぐり加工をします。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 素材の厚み？ ワークピースの高さ。インクリメンタル値を入力します。 入力：**0.0001...99999.9999**
	**Q251 工具エッジのオフセンタ寸法？** ボーリングバーのオフセンタ寸法。工具のデータシートを参照します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.0001...99999.9999**
	Q252 工具エッジの高さ？ ボーリングバーの下端と主切刃間の間隔。工具のデータシートを参照します。 この値はインクリメンタル値です。
	Q253 事前集積のための送り速度? ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q254 沈めフライスの送り速度？ 座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q255 秒単位の滞留時間? 座ぐり加工底部での滞留時間 (秒) 入力：**0...99999**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q214 自由走行方向（0/1/2/3/4）？ 工具をオフセンタ寸法だけずらす方向を指定します (スピンドル位置制御の後)。0 の入力は許可されません。 **1**：工具を主軸の負方向に退避させる **2**：工具を副軸の負方向に退避させる **3**：工具を主軸の正方向に退避させる **4**：工具を副軸の正方向に退避させる 入力：**1**、**2**、**3**、**4**
	Q336 スピンドル位置制御角度？（オプション） プランジ前およびドリル穴から抜き出す前に工具が位置決めされる角度。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**

例

```
11 CYCL DEF 204 BACK BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q249=+2          ;DEPTH OF COUNTERBORE ~
    Q250=+20         ;MATERIAL THICKNESS ~
    Q251=+3.5        ;OFF-CENTER DISTANCE ~
    Q252=+15         ;TOOL EDGE HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q254=+200        ;F COUNTERBORING ~
    Q255=+0          ;DWELL TIME ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE
```

15.4.2 サイクル 240 CENTERING

ISO プログラミング

G240

使用

サイクル **240 CENTERING** で、ドリル穴のセンタリングができます。センタリング直径または深さを入力できます。選択的に、滞留時間の下限を定義できます。この滞留時間は、ドリル加工底部での切り離しに使用されます。すでに仮ドリル穴がある場合、低められた始点を入力できます。

サイクルシーケンス

1 工具が早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点に位置決めされます。
2 工具が工具軸上でワークピース表面 **Q203** 上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** でポジショニングされます。
3 **Q342 ROUGHING DIAMETER** を 0 以外で定義した場合、この値と工具の先端角度 **T-ANGLE** から低められた始点が計算されます。工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で低められた始点にポジショニングされます。
4 工具はプログラミングされたプランジ送り速度 **Q206** で、入力したセンタリング直径およびセンタリング深さまでセンタリングされます。
5 滞留時間 **Q211** が定義されている場合、工具はセンタリング底部で滞留します。
6 最後に工具は **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

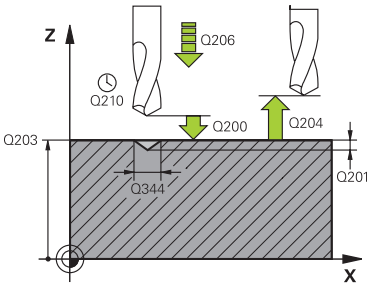
- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが加工深さより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ **Q344** (直径) および **Q201** (深さ) の符号は加工方向を指定します。直径あるいは深さを 0 でプログラミングすると、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q343 直径/深さの選択 (1/0) 入力されている直径と深さのどちらに合わせてセンタリングするかを選択します。入力されている直径に合わせてセンタリングする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。 **0**：入力されている深さに合わせてセンタリングします **1**：入力されている直径に合わせてセンタリングします 入力：**0**、**1**
	Q201 深さ？ ワークピース表面とセンタリング底部 (センタリングテーパーの先端) 間の間隔。**Q343** が 0 で定義されている場合のみ有効。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q344 座ぐり径 センタリング直径。**Q343** が 1 で定義されている場合のみ有効。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ センタリング時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q342 準備ドリル加工された直径？（オプション） **>0**：仮穴ドリル加工された穴の直径 **0**：ドリル穴なし 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） 低められた始点への接近時の工具の移動速度。移動速度の単位は mm/min です。 **Q342 ROUGHING DIAMETER** が 0 以外の場合のみに有効。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

例

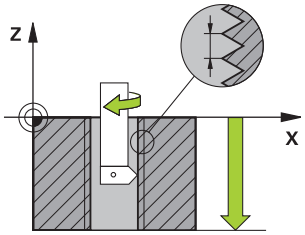
```
11 CYCL DEF 240 CENTERING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q343=+1          ;SELECT DIA./DEPTH ~
    Q201=-2          ;DEPTH ~
    Q344=-10         ;DIAMETER ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q342=+0          ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING
```

15.5 タッピング加工

15.5.1 サイクル 18 THREAD CUTTING

ISO プログラミング
G86

用途



サイクル **18 THREAD CUTTING** は、工具をスピンドル制御により、現在の位置からアクティブな回転数で入力された深さまで移動させます。ドリル加工底部でスピンドルが停止します。接近動作と退避動作は別々にプログラミングする必要があります。

関連項目

- ねじ切り加工のサイクル
  詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 616 ページ
  詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 619 ページ
  詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 623 ページ

注意事項

サイクル **18 THREAD CUTTING** はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル **18** の呼出し前にプリポジショニングをプログラミングしない場合、衝突が生じる可能性があります。サイクル **18** は接近および退避動作を実行しません。

- サイクル開始前に、工具をプリポジショニングします
- 工具は、サイクル呼出し後に現在の位置から入力された深さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル開始前にスピンドルがオンになっていた場合、サイクル **18** はスピンドルをオフにして、サイクルは停止したスピンドルで加工します。サイクル開始前にスピンドルがオンになっていた場合、サイクル **18** は終了時にそのスピンドルを再びオンにします。

- サイクルを開始する前に、スピンドル停止をプログラミングしてください (例えば **M5** を使用)
- サイクル **18** が終了した後、サイクル開始前のスピンドル状態が復元されます。サイクル開始前にスピンドルがオフになっていた場合、スピンドルはサイクル **18** の終了後、再びオフになります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

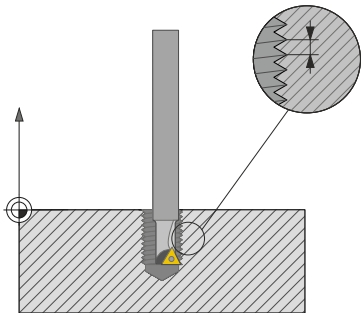
プログラミングの注意事項

- サイクル開始前にスピンドル停止をプログラミングしてください (例えば M5 を使用)。それにより、スピンドルはサイクル開始時に自動的にオンになり、終了時に再びオフになります。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
  - **sourceOverride** (No. 113603)：スピンドルポテンショメータ (送り速度オーバーライドが無効) および送りポテンショメータ (回転数オーバーライドが無効)、(続いて回転数が相応に適合されます)
  - **thrdWaitingTime** (No. 113601)：スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
  - **thrdPreSwitch** (No. 113602)：ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します
  - **limitSpindleSpeed** (No. 113604)：スピンドル回転数の制限
    True：ねじ深さが小さい場合、スピンドルは約 1/3 の時間、一定の回転数で動作するように、スピンドル回転数が制限されます。
    False：制限なし

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**全体の穿孔深さ?** 現在の位置からのねじ深さを入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999999999...+999999999** **ねじのピッチ?** ねじのピッチを指定します。ここで入力された符号により、右ねじか左ねじかが指定されます： **+** = 右ねじ (M3、マイナスのドリル深さの場合) **-** = 左ねじ (M4、マイナスのドリル深さの場合) 入力：**-99.9999...+99.9999**

例

```
11 CYCL DEF 18.0 THREAD CUTTING
12 CYCL DEF 18.1 DEPTH-20
13 CYCL DEF 18.2 PITCH+1
```

15.5.2 サイクル 206 TAPPING

ISO プログラミング
G206

用途

コントローラは長さ調節用タップホルダーを使用して、単一工程または複数の工程でねじを切ります。

関連項目

- サイクル **207 RIGID TAPPING** 調整用タップホルダーなし
  詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 619 ページ
- サイクル **209 TAPPING W/ CHIP BRKG** 調整用タップホルダーなし、ただし、チップ破断を選択可能
  詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 623 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます。
2 工具は単一工程でドリル深さまで移動します。
3 その後、スピンドル回転方向が反転し、工具は滞留時間経過後にセットアップ許容値の位置に戻ります。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します。
4 セットアップ許容値の位置でスピンドルの回転方向が再び逆になります。

> 工具は長さ調節用タップホルダーに固定されていなければなりません。長さ調節用タップホルダーは、加工中の送り速度と回転数の公差を補正します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 右ねじに対してはスピンドルを **M3** で有効にし、左ねじに対しては **M4** で有効にします。
- サイクル **206** では、プログラミングされた回転数とサイクルで定義された送り速度でねじピッチが計算されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

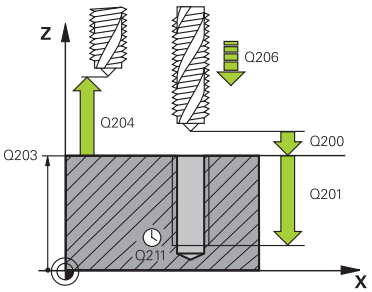
プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
  - **sourceOverride** (No. 113603)：
    FeedPotentiometer (**Default**) (回転数オーバーライドが無効)、続いて、回転数が相応に
    SpindlePotentiometer に適合される (送り速度オーバーライドが無効)
  - **thrdWaitingTime** (No. 113601)：スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
  - **thrdPreSwitch** (No. 113602)：ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 参考値：ねじピッチの 4 倍 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ タッピング加工時の工具の移動速度 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q211 床面での滞留時間？ 後退時に工具が動かなくなるのを防ぐため、0 から 0.5 秒の間の値を入力します。 入力：**0...3600.0000** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 206 TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

送り速度の計算：F = S x p
F :送り速度 (mm/min)
S :スピンドル回転数 (rpm)
p :ねじピッチ (mm)

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。

- 「**工具の格納**」を選択します

- **NC スタート**キーを押します
- 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
- スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します
  あるいは
- エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します

- 操作モード「**プログラム実行**」：
  「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション：
  ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

15.5.3 サイクル 207 RIGID TAPPING

ISO プログラミング
G207

用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

コントローラは長さ調節用タップホルダーを使用しないで、単一工程か複数の工程でねじを切ります。

関連項目

- サイクル **206 TAPPING** 調整用タップホルダー付き
  詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 616 ページ
- サイクル **209 TAPPING W/ CHIP BRKG** 調整用タップホルダーなし、ただし、チップ破断を選択可能
  詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 623 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます。
2 工具は単一工程でドリル深さまで移動します。
3 その後、スピンドル回転方向が反転し、工具はドリル穴から出て、セットアップ許容値の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します。
4 セットアップ許容値の位置でスピンドルが停止します。

タッピング加工時にスピンドルと工具軸は常に互いに同期されます。この同期は、回転スピンドルでも静止スピンドルでも行われます。

注意事項

サイクル **207 RIGID TAPPING** はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4**) をプログラミングすると、スピンドルはサイクルの終了後に回転します (「**TOOL-CALL**」ブロックでプログラミングされた回転数による)。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4** をプログラミングしない場合、スピンドルはサイクルの終了後に停止したままです。この場合、次の加工を行う前に、**M3** (または **M4**) でスピンドルのスイッチを再びオンにする必要があります。
- 工具表の **Pitch** 列にタップのねじピッチを入力すると、工具表のねじピッチがサイクルで定義されたねじピッチと比較されます。値が一致しないと、エラーメッセージが表示されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

動的パラメータ (セットアップ許容値、スピンドル回転数など) を変更しない場合、ねじを後からより深くドリル加工することができます。いずれにせよ、セットアップ許容値 **Q200** には、この経路内の工具軸が加速経路を離れない程度に大きな値を選択してください。

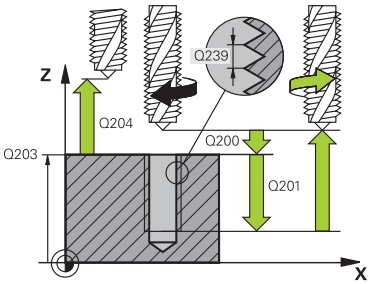
プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
  - **sourceOverride** (No. 113603)：スピンドルポテンショメータ (送り速度オーバーライドが無効) および送りポテンショメータ (回転数オーバーライドが無効)、(続いて回転数が相応に適合されます)
  - **thrdWaitingTime** (No. 113601)：スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
  - **thrdPreSwitch** (No. 113602)：ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します
  - **limitSpindleSpeed** (No. 113604)：スピンドル回転数の制限
    True：ねじ深さが小さい場合、スピンドルは約 1/3 の時間、一定の回転数で動作するように、スピンドル回転数が制限されます。
    False：制限なし

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q201 ねじ溝の深さ？** ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q239 ネジピッチ?** ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999** **Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二セットアップ許容値？** 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。

- ▶ 「**工具の格納**」を選択します

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
- > スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- ▶ 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します

  あるいは
- ▶ エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します

- 操作モード「**プログラム実行**」：

  「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション：

  ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

15.5.4 サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG

ISO プログラミング
G209

用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

コントローラは複数の切込みで入力した深さまでねじ切り加工します。チップ破断時にドリル穴から完全に抜き出すかどうかをパラメータにより設定することができます。

関連項目

- サイクル **206 TAPPING** 調整用タップホルダー付き
  詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 616 ページ
- サイクル **207 RIGID TAPPING** 調整用タップホルダーなし
  詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 619 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされ、その位置でスピンドル位置制御が実行されます
2 工具は入力された切込み深さまで移動し、スピンドル回転方向を反転させます。そして、定義に応じて、工具が特定のデクリメント値だけ戻るか、またはチップリリースのためにドリル穴から引き抜かれます。回転数増大のための係数を定義した場合、相応に高いスピンドル回転数でドリル穴から引き抜かれます
3 その後、スピンドル回転方向が再び反転し、次の切込み深さまで移動します
4 コントローラはこの工程 (2 ～ 3) を、入力されたねじ溝の深さに達するまで繰り返します
5 その後、工具はセットアップ許容値の位置まで戻ります。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します
6 セットアップ許容値の位置でスピンドルが停止します

タッピング加工時にスピンドルと工具軸は常に互いに同期されます。この同期は、静止スピンドルで行えます。

注意事項

サイクル **209 TAPPING W/ CHIP BRKG** はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4**) をプログラミングすると、スピンドルはサイクルの終了後に回転します (「**TOOL-CALL**」ブロックでプログラミングされた回転数による)。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4** をプログラミングしない場合、スピンドルはサイクルの終了後に停止したままです。この場合、次の加工を行う前に、**M3** (または **M4**) でスピンドルのスイッチを再びオンにする必要があります。
- 工具表の **Pitch** 列にタップのねじピッチを入力すると、工具表のねじピッチがサイクルで定義されたねじピッチと比較されます。値が一致しないと、エラーメッセージが表示されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

動的パラメータ (セットアップ許容値、スピンドル回転数など) を変更しない場合、ねじを後からより深くドリル加工することができます。いずれにせよ、セットアップ許容値 **Q200** には、この経路内の工具軸が加速経路を離れない程度に大きな値を選択してください。

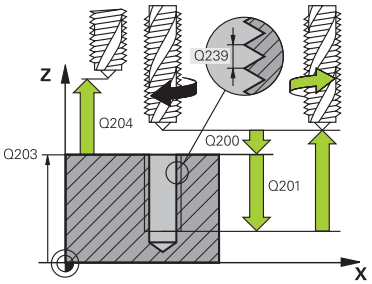
プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。
- サイクルパラメータ **Q403** で、より高速で後退できるように回転数比率を設定すると、回転数は有効なギヤレンジの最高回転数に制限されます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
  - **sourceOverride** (No. 113603)：
    FeedPotentiometer (**Default**) (回転数オーバーライドが無効)、続いて、回転数が相応に
    SpindlePotentiometer に適合される (送り速度オーバーライドが無効)
  - **thrdWaitingTime** (No. 113601)：スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
  - **thrdPreSwitch** (No. 113602)：ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q239 ネジピッチ? ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？ コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。**Q201 DEPTH** に達するまで、この工程が繰り返されます。**Q257** が 0 の場合、チップ破断は実行されません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q256 チップ破断時の退去走行？ ピッチ **Q239** が入力値で乗算され、チップ破断時にその計算値だけ工具が戻されます。**Q256** に 0 を入力すると、チップリリースのために工具がドリル穴から完全に出ます (セットアップ許容値の位置まで)。 入力：**0...99999.9999**
	Q336 スピンドル位置制御角度？ ねじ切り加工の前に工具が位置決めされる角度。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q403 退去走行の回転数変化率？（オプション） ドリル穴から出る際に、スピンドル回転数 (それと同時に後退送り速度) を増大させる係数。有効なギヤレンジの最高回転数まで上昇。 入力：**0.0001...10**

例

```
11 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+1          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q403=+1          ;RPM FACTOR
12 CYCL CALL
```

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。

- ▶ 「**工具の格納**」を選択します

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
- > スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- ▶ 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します

  あるいは
- ▶ エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します

- 操作モード「**プログラム実行**」：
  「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション：
  ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

15.6 ねじ切りフライス加工

15.6.1 ねじ切りフライス加工の基本事項

条件

- 機械にはスピンドル内部冷却装置 (冷却潤滑剤は最低 30 bar、圧縮空気は最低 6 bar) が装備されています。
- ねじ切りフライス加工では通常、ねじ山形状に歪みが生ずるため、工具固有の補正が必要になります。それについては工具カタログをご覧いただくか、工具メーカーにお問合せください (補正は、**TOOL CALL** のデルタ半径 **DR** で行います)。
- 左カットの工具 (**M4**) を使用する場合、**Q351** でのフライス加工の方法が反対になることに注意してください。
- 加工方向は次の入力パラメータから求めることができます：ねじピッチ **Q239** の符号 (+ = 右ねじ、- = 左ねじ) およびミリング加工方法 **Q351** の符号 (+1 = 順方向、-1 = 逆方向)。

  次の表からは、右回転工具の場合の入力パラメータ間の関係を読み取ることができます。

内ねじ	ピッチ	ミリング加工方法	加工方向
右回り	+	+1(RL)	Z+
左回り	-	-1(RR)	Z+
右回り	+	-1(RR)	Z-
左回り	-	+1(RL)	Z-

外ねじ	ピッチ	ミリング加工方法	加工方向
右回り	+	+1(RL)	Z-
左回り	-	-1(RR)	Z-
右回り	+	-1(RR)	Z+
左回り	-	+1(RL)	Z+

注意事項

衝突の危険に注意！

プランジの指定を異なる符号でプログラミングすると、衝突が生じる可能性があります。

- 深さは、常に同じ符号でプログラミングしてください。例：パラメータ**Q356** COUNTERSINKING DEPTHをマイナスの符号でプログラミングする場合、パラメータ **Q201** DEPTH OF THREADもマイナスの符号でプログラミングします
- 例えば、あるサイクルを座ぐり工程でのみ繰り返したい場合、DEPTH OF THREAD に 0 を入力することもできます。これにより、加工方向はCOUNTERSINKING DEPTHで決まります

注意事項

衝突の危険に注意！

工具破損時に工具が穴から出て、工具軸の方向に動くと、衝突が生じる可能性があります。

- 工具破損時はプログラムランを停止します
- 操作モード「**手動操作** アプリケーション **MDI**」に切り替えます
- まず、工具を直線運動で穴の中心の方向に動かします
- 工具は工具軸方向に退避します

プログラミング上および操作上の注意：

- サイクル **8 MIRROR IMAGE** と組み合わせてねじ切りサイクルを 1 本の軸だけで行うと、ねじの回転方向が変化します。
- ねじ切り加工のとき、プログラミングされた送り速度は工具の刃先を基準としています。ただし、コントローラは中心点経路を基準にして送り速度を表示するため、表示値はプログラミングされた値と一致しません。
- ねじ切りフライス加工サイクルを使用する場合、円筒キネマティクス **CYLINDER SURFACE** が有効になっていてはなりません。

15.6.2 サイクル 262 THREAD MILLING

ISO プログラミング
G262

用途

このサイクルで、準備ドリル加工した材料のねじ切り加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 633 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 638 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 643 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 647 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
2 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号、ミリング加工方法およびオフセットのねじ山数から決まる開始面に移動します
3 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します。その際、らせん接近動作の前に、プログラミングされた開始面でねじ経路を開始するために、工具軸上での調整動作が実行されます
4 オフセットのパラメータに応じて、工具は一回のねじ溝ライン動作か、複数回のオフセットされたねじ溝ライン動作か、あるいは連続したねじ溝ライン動作のいずれかによってねじ切り加工します
5 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
6 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

ねじの公称直径への接近動作は中心から半円を描いて行われます。工具の直径がねじの公称直径よりも 4 ピッチ分だけ小さい場合、横方向のプリポジショニングが実行されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

ねじ切りサイクルは、接近動作の前に工具軸上で調整動作を実行します。調整動作の大きさは最大でねじピッチの半分です。衝突する可能性があります。

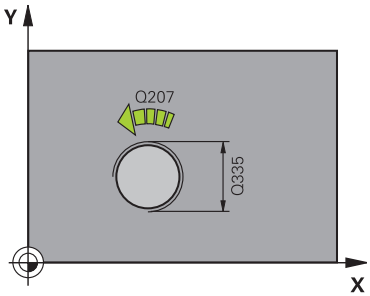
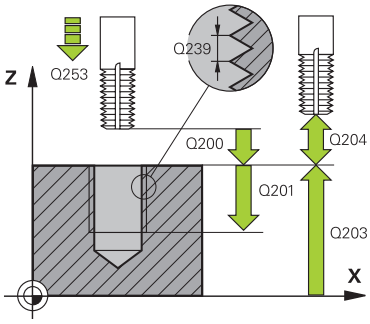
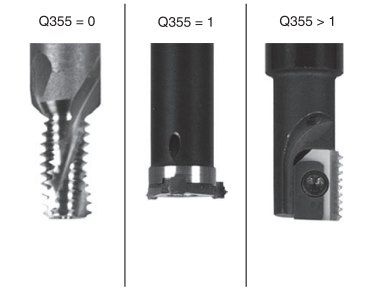
- ドリル穴に十分なスペースをとってください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- ねじ溝の深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q335 規定-直径?** ねじの定格直径 入力：**0...99999.9999**
	**Q239 ネジピッチ?** ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 オフセット設定回数？ 工具がオフセットされるねじ山の数： **0** = ねじ深さへのらせん **1** = ねじ全長にわたる連続らせん **>1** = 接近および退去を伴う複数のらせん経路。この間に工具がピッチの **Q355** 回分だけオフセットされます。 入力：**0...99999**
	Q253 事前集積のための送り速度? ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q512 接近するための送り速度? (オプション) 接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
11 CYCL DEF 262 THREAD MILLING ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0          ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0          ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

15.6.3 サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG

ISO プログラミング
G263

用途

このサイクルで、準備ドリル加工した材料のねじ切り加工をすることができます。さらに座ぐり加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
  詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 629 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 638 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 643 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 647 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

座ぐり加工

2 工具はプリポジショニングの送り速度で、座ぐりの深さからセットアップ許容値を引いた位置に移動し、続いて座ぐりの送り速度で座ぐりの深さまで移動します
3 側面のセットアップ許容値が入力されている場合、工具は直ちにプリポジショニングの送り速度で座ぐりの深さに位置決めされます
4 続いてコントローラはスペースの状況に応じて、中心から離れて移動するか、あるいは側面のプリポジショニングを行ってコア直径へおだやかに接近し、円動作を実行します

正面座ぐり加工

5 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
6 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
7 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

8 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号とフライス加工方法から決まるねじ用の開始面に移動します
9 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近し、360°のらせん動作でねじ切り加工します
10 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
11 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

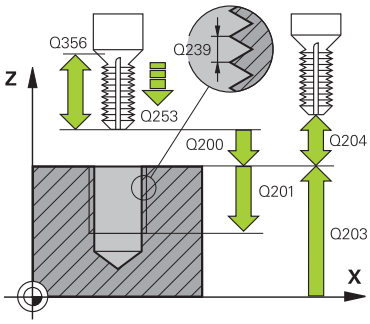
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ深さ、座ぐりの深さ、正面の深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
  1 ねじ深さ
  2 座ぐり深さ
  3 正面深さ

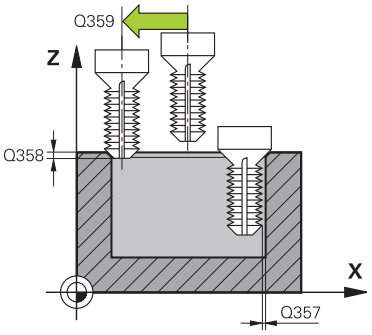
プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。
- 正面の座ぐり加工を行うときは、パラメータ「座ぐり深さ」を 0 で定義してください。

ねじ溝の深さは、座ぐりの深さより少なくともねじピッチの 3 分の 1 だけ小さな値にプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q335 規定-直径?** ねじの定格直径 入力：**0...99999.9999**
	Q239 ネジピッチ? ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 座ぐり深さ？ ワークピース表面と工具先端間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	**Q357 側面セットアップ許容値？** 工具刃先とドリル穴の壁間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q358 前面の座ぐり深さ？** 正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q359 前面の座ぐりオフセット？** 工具中心を中心からオフセットする間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二セットアップ許容値？** 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q254 沈めフライスの送り速度？** 座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU** **Q207 ミリング加工送り速度？** フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q512 接近するための送り速度?** 接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
11 CYCL DEF 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ~
    Q335=+5              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1              ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18             ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20             ;COUNTERSINKING DEPTH ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+0.2            ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q358=+0              ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0              ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200            ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0              ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

15.6.4 サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG

ISO プログラミング
G264

用途

このサイクルでは、材料全体のドリル穴あけ、座ぐり加工、最後にねじ切り加工ができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
  詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 629 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 633 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 643 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 647 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

ドリル加工

2 工具が入力されたプランジ送り速度で最初の切込み深さまでドリル加工します
3 チップ破断が入力されている場合、工具は入力された後退値だけ戻ります。チップ破断を行わない加工の場合は、工具が早送りでセットアップ許容値の位置に戻り、再び最初の切込み深さの上を入力された進行停止距離の位置まで **FMAX** で移動します
4 続いて、工具が送り速度で次の切込み深さだけドリル加工します
5 ドリル穴深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます

正面座ぐり加工

6 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
7 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
8 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

9 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号とフライス加工方法から決まるねじ用の開始面に移動します
10 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近し、360°のらせん動作でねじ切り加工します
11 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
12 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

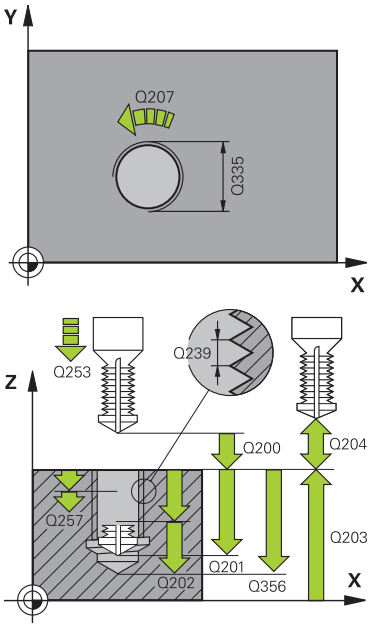
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ深さ、座ぐりの深さ、正面の深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
  1 ねじ深さ
  2 座ぐり深さ
  3 正面深さ

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。

ねじ溝の深さは、ドリル穴深さより少なくともねじピッチの 3 分の 1 だけ小さな値にプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q335 規定-直径?** ねじの定格直径 入力：**0...99999.9999** **Q239 ネジピッチ?** ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999** **Q201 ねじ溝の深さ？** ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q356 全体の穿孔深さ?** ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q253 事前集積のための送り速度?** ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF** **Q202 最大切込み深さ？** 工具がその都度切り込む寸法。**Q201 DEPTH** は **Q202** の倍数である必要はありません。 この値はインクリメンタル値です。 加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合は、単一工程で加工深さまで移動します。 ■ 切込み深さと加工深さが同じ場合 ■ 切込み深さが加工深さより大きい場合 入力：**0...99999.9999** **Q258 上部進行停止距離？** 最初のチップリリース後に工具が送り速度 **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で最後の切込み深さ上に再び移動するセットアップ許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？ コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。**Q201 DEPTH** に達するまで、この工程が繰り返されます。**Q257** が 0 の場合、チップ破断は実行されません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q256 チップ破断時の退去走行？ チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.999** または **PREDEF**
	Q358 前面の座ぐり深さ？ 正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 前面の座ぐりオフセット？ 工具中心を中心からオフセットする間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q206 プランジ送り速度？ プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q512 接近するための送り速度? (オプション) 接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
11 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ~
    Q335=+5                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1                ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18               ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20               ;TOTAL HOLE DEPTH ~
    Q253=+750              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1                ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q202=+5                ;PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2              ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0                ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2              ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q358=+0                ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0                ;OFFSET AT FRONT ~
    Q200=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50               ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q206=+150              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q207=+500              ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0                ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

15.6.5 サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG

ISO プログラミング
G265

用途

このサイクルで、材料全体のねじ切り加工することができます。さらに、ねじ切り加工の前後に座ぐり加工も選択できます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
  詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 629 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 633 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 638 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 647 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

正面座ぐり加工

2 ねじ加工前の座ぐり加工の場合、工具は座ぐりの送り速度で正面座ぐりの深さまで移動します。ねじ加工後の座ぐり工程の場合、工具はプリポジショニング送り速度で座ぐり深さまで移動します
3 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
4 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

5 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじ用の開始面に移動します
6 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します
7 工具は、連続らせん上でねじ溝深さに達するまで下方へ移動します
8 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
9 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。
- フライス加工方法 (逆方向/順方向) は、ワークピース表面からワークピース内へ切り込む加工方向のみが可能であるため、ねじ (右ねじまたは左ねじ) および工具の回転方向により決定されます。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。

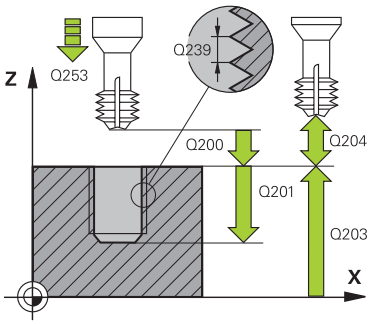
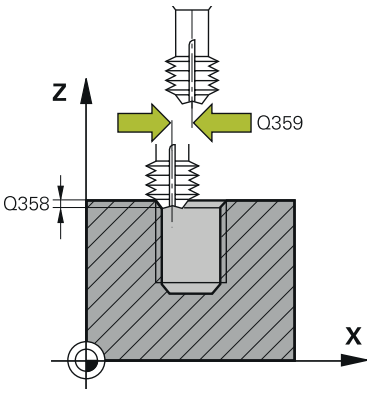
  1 ねじ深さ

  2 正面深さ

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q335 規定-直径?** ねじの定格直径 入力：**0...99999.9999**
	Q239 ネジピッチ? ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	**Q358 前面の座ぐり深さ？** 正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 前面の座ぐりオフセット？ 工具中心を中心からオフセットする間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q360 座ぐり工程　(前/後:0/1)？ 面取り加工の実行 **0** = ねじ加工前 **1** = ねじ加工後 入力：**0**、**1**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q254 沈めフライスの送り速度？ 座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
11 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ~
    Q335=+5              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1              ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18             ;DEPTH OF THREAD ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q358=+0              ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0              ;OFFSET AT FRONT ~
    Q360=+0              ;COUNTERSINK PROCESS ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200            ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING
12 CYCL CALL
```

15.6.6 サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG

ISO プログラミング
G267

用途

このサイクルで、外ねじをフライス加工することができます。さらに座ぐり加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
  詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 629 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 633 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 638 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
  詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 643 ページ

サイクルシーケンス

1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

正面座ぐり加工

2 コントローラは加工面の主軸でスタッドの中心から正面座ぐり加工用の始点に接近させます。始点の位置は、ねじ半径、工具半径、ピッチから計算されます
3 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
4 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
5 続いてコントローラは工具を、再び半円状に始点へ移動させます

ねじ切り加工

6 事前に正面座ぐり加工が行われていない場合、コントローラは工具を始点に位置決めします。ねじ切り加工の始点 = 正面座ぐり加工の始点
7 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号、ミリング加工方法およびオフセットのねじ山数から決まる開始面に移動します
8 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します
9 オフセットのパラメータに応じて、工具は一回のねじ溝ライン動作か、複数回のオフセットされたねじ溝ライン動作か、あるいは連続したねじ溝ライン動作のいずれかによってねじ切り加工します
10 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
11 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

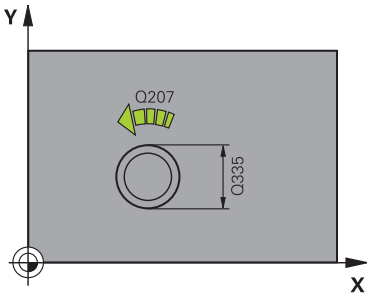
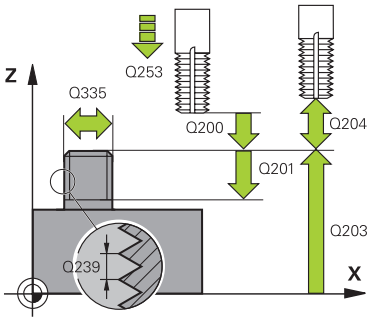
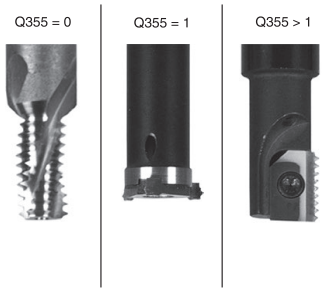
- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 正面の座ぐり加工に必要なオフセットは、前もって確認しておく必要があります。 スタッド中心から工具中心までの値 (未補正数値) を必ず記入してください。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
  1 ねじ深さ
  2 正面深さ

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (スタッド中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q335 規定-直径?** ねじの定格直径 入力：**0...99999.9999**
	**Q239 ネジピッチ?** ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します： **+** = 右ねじ **–** = 左ねじ 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 ねじ溝の深さ？ ワークピース表面とねじ底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 オフセット設定回数？** 工具がオフセットされるねじ山の数： **0** = ねじ深さへのらせん **1** = ねじ全長にわたる連続らせん **>1** = 接近および退去を伴う複数のらせん経路。この間に工具がピッチの **Q355** 回分だけオフセットされます。 入力：**0...99999**
	Q253 事前集積のための送り速度? ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q358 前面の座ぐり深さ？ 正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 前面の座ぐりオフセット？ 工具中心を中心からオフセットする間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q254 沈めフライスの送り速度？ 座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q512 接近するための送り速度? 接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
25 CYCL DEF 267  OUTSIDE THREAD MLLNG ~
    Q335=+10                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1.5               ;THREAD PITCH ~
    Q201=-20                ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0                 ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q358=+0                 ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0                 ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+30                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+150               ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0                 ;FEED FOR APPROACH
```

16

フライス加工用サイクル

16.1 概要

ポケット フライス加工

サイクル		呼出し	詳細情報
251	RECTANGULAR POCKET ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ らせん状、往復運動、垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	658 ページ
252	CIRCULAR POCKET ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ らせん状または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	665 ページ
253	SLOT MILLING ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 往復運動または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	671 ページ
254	CIRCULAR SLOT ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 往復運動または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	677 ページ

スタッドのフライス加工

サイクル		呼出し	詳細情報
256	RECTANGULAR STUD ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 接近位置を選択可能	CALL 有効	684 ページ
257	CIRCULAR STUD ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 開始角度の入力 ■ 原材料直径から、らせん状の切込み	CALL 有効	690 ページ
258	TAKAKKEISUTADDO ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 原材料直径から、らせん状の切込み	CALL 有効	695 ページ

SL サイクルによる輪郭のフライス加工

サイクル		呼出し	詳細情報
20	CONTOUR DATA ■ 加工情報の入力	DEF 有効	707 ページ
21	PILOT DRILLING ■ 中央で切削しない工具のドリル穴あけを実行	CALL 有効	709 ページ
22	ROUGHING ■ 輪郭のブローチ加工または仕上ブローチ加工 ■ 仕上ブローチ加工工具の切込み点を考慮	CALL 有効	711 ページ
23	FLOOR FINISHING ■ サイクル 20 の床面許容値で仕上加工する	CALL 有効	715 ページ
24	SIDE FINISHING ■ サイクル 20 の側面許容値で仕上加工する	CALL 有効	718 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
270	**CONTOUR TRAIN DATA** ■ サイクル **25** または **276** の座標の入力	**DEF** 有効	722 ページ
25	**CONTOUR TRAIN** ■ 開いた輪郭と閉じた輪郭の加工 ■ アンダーカットや輪郭損傷がないか監視	**CALL** 有効	724 ページ
275	**TROCHOIDAL SLOT** ■ 開いたスロットと閉じたスロットのトロコイド加工を実行	**CALL** 有効	728 ページ
276	**THREE-D CONT. TRAIN** ■ 開いた輪郭と閉じた輪郭の加工 ■ 残材検知 ■ 3D 輪郭 - 追加の工具軸座標を処理	**CALL** 有効	734 ページ

OCM サイクルによる輪郭のフライス加工

サイクル		呼出し	詳細情報
271	**OCM CONTOUR DATA** (#167 / #1-02-1) ■ 輪郭プログラムないしはサブプログラム用の加工情報の定義 ■ 制限枠または制限ブロックの入力	**DEF** 有効	752 ページ
272	**OCM ROUGHING** (#167 / #1-02-1) ■ 輪郭粗加工のための技術データ ■ OCM 切削データ計算機の使用 ■ 垂直方向、らせん状または往復運動のプランジ動作 ■ 切込み方法が選択可能	**CALL** 有効	755 ページ
273	**OCM FINISHING FLOOR** (#167 / #1-02-1) ■ サイクル **271** の床面許容値で仕上加工します ■ 一定の圧力角または等距離 (変化しない) の経路計算による加工方法	**CALL** 有効	760 ページ
274	**OCM FINISHING SIDE** (#167 / #1-02-1) ■ サイクル **271** の側面許容値で仕上加工します	**CALL** 有効	763 ページ
277	**OCM CHAMFERING** (#167 / #1-02-1) ■ エッジをばり取りします ■ 隣接する輪郭および内壁の考慮	**CALL** 有効	766 ページ

歯車のフライス加工

サイクル			詳細情報
285	**DEFINE GEAR** (#157 / #4-05-1) ■ 歯車の形状の定義	**DEF** 有効	786 ページ
286	**GEAR HOBBING** (#157 / #4-05-1) ■ 工具データの定義 ■ 加工方式および加工側の選択 ■ 工具刃先全体を使用するための方法	**CALL** 有効	789 ページ

サイクル			詳細情報
287	**GEAR SKIVING** (#157 / #4-05-1) ■ 工具データの定義 ■ 加工する側の選択 ■ 最初および最後の送りの定義 ■ 切削数の定義	**CALL** 有効	797 ページ

平面のフライス加工

サイクル			詳細情報
232	**FACE MILLING** ■ 平面を複数の送りで面フライス加工 ■ フライス加工方法の選択	**CALL** 有効	813 ページ
233	**FACE MILLING** ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ フライス加工方法とフライス加工方向は選択可能 ■ 側壁の入力	**CALL** 有効	820 ページ

ヘリカル加工

サイクル			詳細情報
291	**COUPLG.TURNG.INTERP.** (#96 / #7-04-1) ■ 工具スピンドルのリニア軸の位置への連結 ■ またはスピンドル連結の解除	**CALL** 有効	831 ページ
292	**CONTOUR.TURNG.INTRP.** (#96 / #7-04-1) ■ 工具スピンドルのリニア軸の位置への連結 ■ アクティブな加工面に特定の回転対称輪郭を作成します ■ 傾斜した加工面も可能	**CALL** 有効	838 ページ

彫刻

サイクル			詳細情報
225	**ENGRAVING** ■ 文字を平面に彫刻します ■ 直線または円弧に沿って	**CALL** 有効	853 ページ

16.2 フライス加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

工具軸方向の各切込み動作の前に停止します。切込みがセットアップ許容値、第2 セットアップ許容値、または安全な高さのいずれから開始されるかに応じて、その位置で条件付き停止が行われます。

例外：

サイクル	意味
サイクル **225 ENGRAVING**	いずれかの文字の最初の切込みの前にコントローラがサイクルを停止します。
サイクル **291 COUPLG.TURNG.INTERP.**	スピンドルの連結後にコントローラが停止します。スピンドルが連結されない場合、条件付き停止は行われません。
サイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**	スピンドルが連結された後、最初の切込みの前にコントローラが停止します。
サイクル **286 GEAR HOBBING** および サイクル **287 GEAR SKIVING**	セットアップ許容値への位置決めの前、および直径の各切込みの前にコントローラ停止します。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

16.3 ポケットフライス加工

16.3.1 サイクル 251 RECTANGULAR POCKET

ISO プログラミング
G251

使用

サイクル **251** を使用すると、長方形ポケットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 加工全般：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

1 工具はポケットの中心でワークピースにプランジ加工し、最初の切込み深さまで移動します。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
2 コントローラは経路オーバーラップ (**Q370**) と仕上加工許容値 (**Q368** および **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとポケットをブローチ加工します
3 ブローチ工程が終了すると、コントローラはポケットの壁から工具を接線方向に引き離し、セットアップ許容値だけ実際の切込み深さの上の位置に移動し、そこからポケット中心へ早送りで戻ります
4 プログラミングされたポケット深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

5 仕上加工許容値が定義されている場合、コントローラはプランジ加工して、輪郭に接近します。その際、緩やかな接近を可能にするために、接近動作は半径で行われます。複数の切込みで入力されている場合は、まずポケットの壁が仕上加工されます。
6 続いて、ポケットの底部を内側から外側へと仕上加工します。その際に、工具は接線方向にポケットの底部に接近します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。 早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

- ▶ 事前に粗加工を実行してください
- ▶ 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

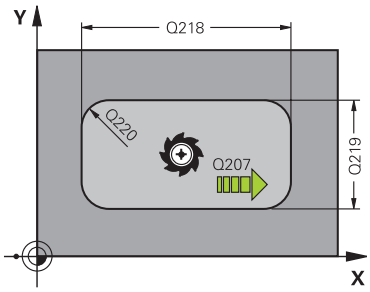
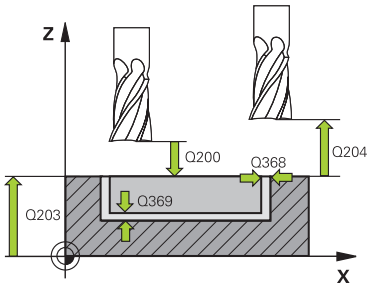
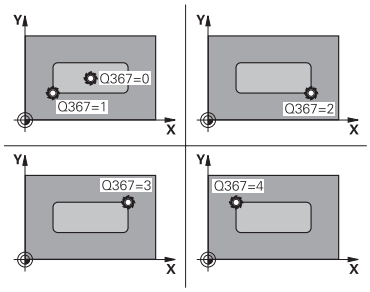
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- 第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- サイクル **251** は、工具表の刃幅 **RCUTS** を考慮します。

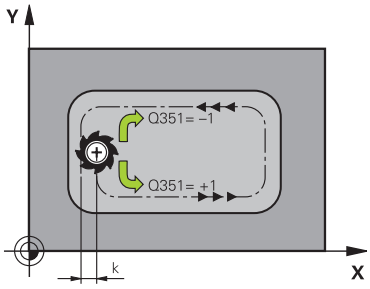
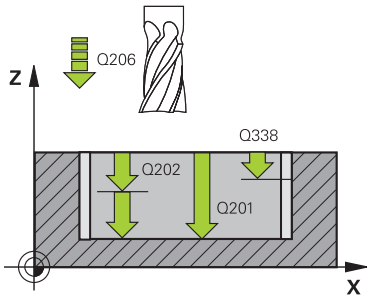
  詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 664 ページ

プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366**=0)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。
- **Q224** 回転位置が 0 以外の場合は、原材料の寸法を十分に大きく定義することに注意してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 加工範囲 (0/1/2)？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q218 第一側面長さ? 加工面の主軸に平行したポケットの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q219 第二側面長さ? 加工面の副軸に平行したポケットの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	**Q220 コーナー半径？** ポケットコーナーの半径。0 を入力すると、工具半径と同じ大きさのコーナー半径が設定されます。 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	**Q224 回転角度？** 加工全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたポケットの位置： **0**：工具の位置 = ポケットの中心 **1**：工具の位置 = 左下のコーナー **2**：工具の位置 = 右下のコーナー **3**：工具の位置 = 右上のコーナー **4**：工具の位置 = 左上のコーナー 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

補助図	パラメータ
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	**Q201 深さ？** ワークピース表面とポケット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q370 経路オーバーラップ係数？ **Q370** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.41** または **PREDEF**
	Q366 切り込み方式 (0/1/2)？ プランジ方式の種類： **0**：垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 **ANGLE** にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します。 **1**：らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します。 **2**：往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。往復動作の長さはプランジ角度によって異なります。最小値は工具直径の 2 倍になっています。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します。 **PREDEF**：GLOBAL DEF ブロックの値が使用されます 入力：**0**、**1**、**2** または **PREDEF** **詳細情報:** "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 664 ページ
	Q385 仕上げ加工送り速度？（オプション） 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 送り速度参照（0～3）？（オプション） プログラミングされた送り速度の基準を指定します： **0**：送り速度は工具の中心点経路を基準にします **1**：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **2**：送り速度は側面仕上加工時**および**床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **3**：送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

例

```
11 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60             ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20             ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q220=+0              ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0              ;POCKET POSITION ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

RCUTS でのプランジ加工方法 Q366

らせん状プランジ加工 Q366=1

RCUTS > 0

- らせん経路の計算時に刃幅 **RCUTS** が計算されます。 **RCUTS** が大きいほど、らせん経路は小さくなります。
- らせん半径の計算式：

  $らせん半径 = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}：工具半径 **R** + 工具半径の許容値 **DR**
- スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- 監視やらせん経路の変更は行われません。

往復運動を伴うプランジ加工 Q366=2

RCUTS > 0

- 往復路全体を移動します。
- スペース上、往復路が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- 半分の往復路を移動します。

16.3.2 サイクル 252 CIRCULAR POCKET

ISO プログラミング
G252

使用

サイクル **252** を使用すると、円形ポケットの加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

1 工具がまずワークピース上方のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送りで移動します
2 工具が、ポケット中心で切込み深さの値分だけプランジ加工します。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
3 コントローラは経路オーバーラップ (**Q370**) と仕上加工許容値 (**Q368** および **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとポケットをブローチ加工します
4 ブローチ工程が終了すると、コントローラは工具を加工面上でポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ引き離し、工具は早送りで **Q200** 分だけ上昇し、そこからポケット中心へ早送りで戻ります
5 プログラミングされたポケットの深さに達するまで、2 ～ 4 の工程が繰り返されます。その際、仕上加工許容値 **Q369** が考慮されます
6 粗加工のみプログラミングされていた場合 (**Q215**=1)、工具はポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、工具軸上を早送りで第 2 セットアップ許容値 **Q204** に移動し、ポケット中心へ早送りで戻ります

仕上加工

1 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、まずポケットの壁を仕上加工します。
2 工具は工具軸上で、ポケットの壁から仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ離れた位置において切り込みます
3 ポケットが内側から外側へと直径 **Q223** までブローチ加工されます
4 その後、工具は工具軸上で再び、ポケットの壁から仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ離れた位置において切り込み、新たな深さまで側壁の仕上工程を繰り返します
5 この工程は、プログラミングされた直径の加工が終わるまで繰り返されます
6 直径 **Q223** が作成された後、工具は加工面上で接線方向に仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ戻り、工具軸上を早送りでセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、続いてポケットの中心に移動します。
7 最後に、工具は工具軸上を深さ **Q201** へ移動し、ポケットの底部を内側から外側へと仕上加工します。その際に、工具は接線方向にポケットの底部に接近します。
8 深さ **Q201** + **Q369** に達するまで、この工程が繰り返されます
9 最後に、工具はポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、工具軸上を早送りでセットアップ許容値 **Q200** に移動し、ポケット中心へ早送りで戻ります

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。 早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

- 事前に粗加工を実行してください
- 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に

影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。

- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- サイクル **252** は、工具表の刃幅 **RCUTS** を考慮します。

詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 670 ページ

プログラミングの注意事項

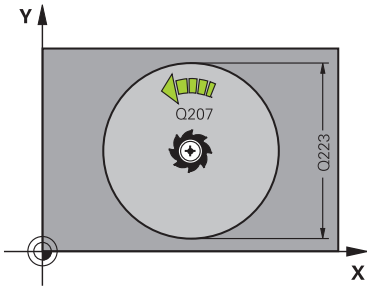
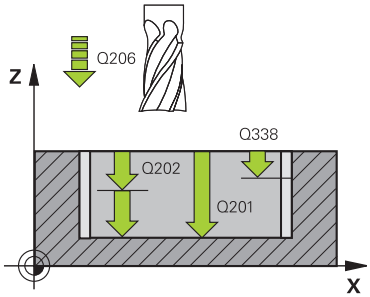
- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366**=0)。
- 加工面の開始位置 (円中心) への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。

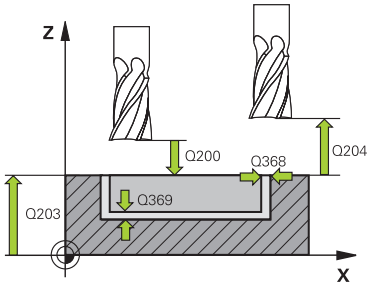
機械パラメータと関連した注意事項

- らせん状のプランジ加工時に内部計算されたらせん直径が工具直径の 2 倍よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されます。センターカットの工具を使用する場合、機械パラメータ **suppressPlungeErr** (No. 201006) でこのモニタリングオフにすることができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2)? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**

補助図	パラメータ
	**Q223 円直径？** 加工完了後のポケットの直径 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	**Q201 深さ？** ワークピース表面とポケット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	**Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二セットアップ許容値？** 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q370 経路オーバーラップ係数？** 工具半径に **Q370** を掛けると、側面切込み k が得られます。オーバーラップは、最大オーバーラップとみなされます。コーナーに残材が残るのを防ぐために、オーバーラップを減らすことができます。 入力：**0.1...1.999** または **PREDEF** **Q366 切り込み方式 (0/1)？** プランジ方式の種類： **0**：垂直にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** に 0 または 90 を入力する必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます **1**：らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します 入力：**0**、**1** または **PREDEF** **詳細情報:** "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 670 ページ **Q385 仕上げ加工送り速度？**（オプション） 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q439 送り速度参照（0～3）？**（オプション） プログラミングされた送り速度の基準を指定します： **0**：送り速度は工具の中心点経路を基準にします **1**：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **2**：送り速度は側面仕上加工時**および**床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **3**：送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

例

```
11 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q223=+50             ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

RCUTS でのプランジ加工方法 Q366

RCUTS による動作

らせん状動作でプランジ加工 **Q366=1**：

RCUTS > 0

- らせん経路の計算時に刃幅 **RCUTS** が計算されます。**RCUTS** が大きいほど、らせん経路は小さくなります。
- らせん半径の計算式：

  らせん半径 = $R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}：工具半径 **R** + 工具半径の許容値 **DR**
- スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- **suppressPlungeErr=on** (No. 201006)

  スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、らせん経路が小さくなります。
- **suppressPlungeErr=off** (No. 201006)

  スペース上、らせん半径の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

16.3.3 サイクル 253 SLOT MILLING

ISO プログラミング
G253

使用

サイクル **253** を使用すると、スロットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

1 工具は左側のスロット円の中心点から、工具表で定義されたプランジ角度で、最初の切込み深さへ往復動作をします。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
2 コントローラは仕上加工許容値 (**Q368** と **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとスロットをブローチ加工します
3 工具がセットアップ許容値 **Q200** 分だけ戻ります。スロット幅がカッター直径に相当する場合、工具は各切込みの後、スロットの外にポジショニングされます
4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

5 前加工で仕上加工許容値を適用した場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際に、左側のスロット円で接線方向にスロットの壁に接近します
6 続いて、スロットの底部を内側から外側へと仕上加工します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

スロットの位置を 0 以外で定義する場合は、工具が工具軸上でのみ第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。つまり、サイクル終了の位置がサイクル開始の位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ このサイクルの後にインクリメンタル寸法をプログラミング**しない**でください
- ▶ サイクルの後にすべての主軸で絶対位置をプログラミングしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

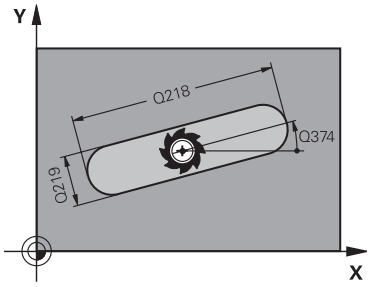
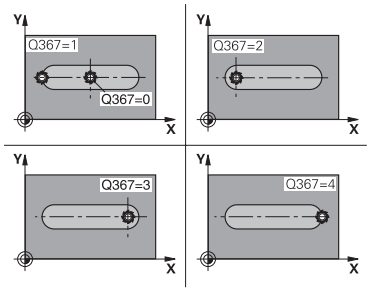
- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

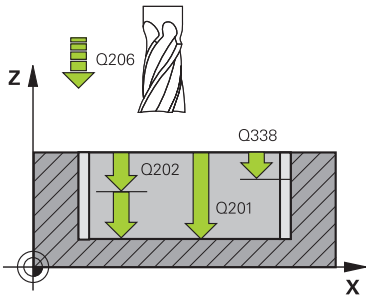
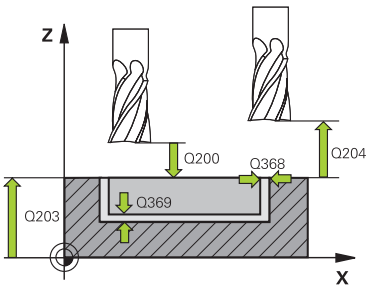
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- スロットの幅が工具の直径の 2 倍より大きい場合、コントローラはスロットを内側から外側へブローチ加工します。そのため、小さな工具でも任意のスロットをフライス加工できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366**=0)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 加工範囲 (0/1/2)？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q218 スロットの長さ？ スロットの長さを入力します。これは加平面の主軸と平行です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q219 スロットの幅？ スロットの幅を入力します。スロットは加工面の副軸と平行です。スロット幅が工具直径に一致する場合、スロット穴がフライス加工されます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q374 回転角度？ スロット全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	**Q367 スロットの位置(0/1/2/3/4)？** サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置 = 図形の中心 **1**：工具の位置 = 図形の左端 **2**：工具の位置 = 左図形円の中心 **3**：工具の位置 = 右図形円の中心 **4**：工具の位置 = 図形の右端 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

補助図	パラメータ
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q201 深さ？ ワークピース表面とスロット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q366 切り込み方式 (0/1/2)？ プランジ方式の種類： **0** = 垂直にプランジ加工します。工具表のプランジ角度 **ANGLE** は評価されません。 **1、2** = 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。 または **PREDEF** 入力：**0**、**1**、**2**
	Q385 仕上げ加工送り速度？（オプション） 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 送り速度参照（0～3）？（オプション） プログラミングされた送り速度の基準を指定します： **0**：送り速度は工具の中心点経路を基準にします **1**：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **2**：送り速度は側面仕上加工時**および**床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **3**：送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

例

```
11 CYCL DEF 253 SLOT MILLING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60                ;SLOT LENGTH ~
    Q219=+10                ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q374=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0                 ;SLOT POSITION ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150               ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2                 ;PLUNGE ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+3                 ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.3.4 サイクル 254 CIRCULAR SLOT

ISO プログラミング
G254

使用

サイクル **254** を使用すると、円形スロットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 加工全般：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

1 工具はスロットの中心で、工具表で定義されたプランジ角度で最初の切込み深さへ往復動作をします。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
2 コントローラは仕上加工許容値 (**Q368** と **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとスロットをブローチ加工します
3 工具がセットアップ許容値 **Q200** 分だけ戻ります。スロット幅がカッター直径に相当する場合、工具は各切込みの後、スロットの外にポジショニングされます
4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、まずスロットの壁を仕上加工します。接線方向にスロットの壁に接近します
6 続いて、スロットの底部を内側から外側へと仕上加工します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

スロットの位置を 0 以外で定義する場合は、工具が工具軸上でのみ第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。つまり、サイクル終了の位置がサイクル開始の位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ このサイクルの後にインクリメンタル寸法をプログラミング**しない**でください
- ▶ サイクルの後にすべての主軸で絶対位置をプログラミングしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。 早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

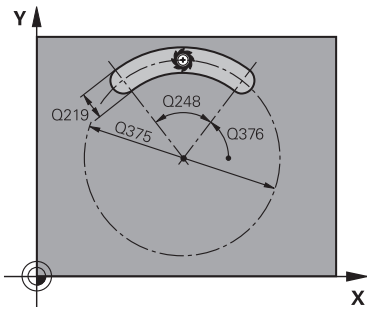
- 事前に粗加工を実行してください
- 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- スロットの幅が工具の直径の 2 倍より大きい場合、コントローラはスロットを内側から外側へブローチ加工します。そのため、小さな工具でも任意のスロットをフライス加工できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

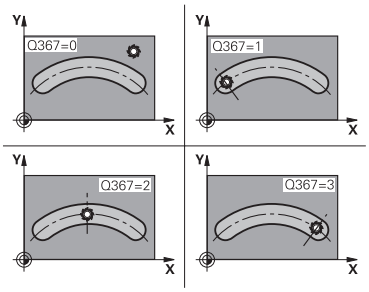
プログラミングの注意事項

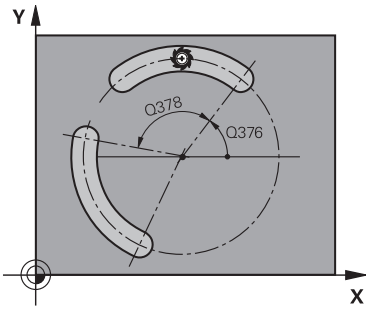
- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366**=0)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。
- サイクル **254** をサイクル **221** と組み合わせて使用する場合、スロット位置 0 は許されていません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 加工範囲 (0/1/2)？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q219 スロットの幅？ スロットの幅を入力します。スロットは加工面の副軸と平行です。スロット幅が工具直径に一致する場合、スロット穴がフライス加工されます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q375 ピッチ円の直径？ ピッチ円直径はスロットの中心点経路です。 入力：**0...99999.9999**

補助図





パラメータ

Q367 スロット位置の基準 (0/1/2/3)？
サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたスロットの位置：
0：工具の位置は考慮されません。スロットの位置は入力したピッチ円中心と開始角度から決まります
1：工具の位置 = 左スロット円の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません
2：工具の位置 = 中央軸の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません
3：工具の位置 = 右スロット円の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません
入力：**0**、**1**、**2**、**3**

Q216 第1軸の中央？
加工面の主軸上でのピッチ円の中心。**Q367 = 0 の場合のみ有効**。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q217 第２軸の中央？
加工面の副軸上でのピッチ円の中心。**Q367 = 0 の場合のみ有効**。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q376 開始角度？
始点の極角度
入力：**-360.000...+360.000**

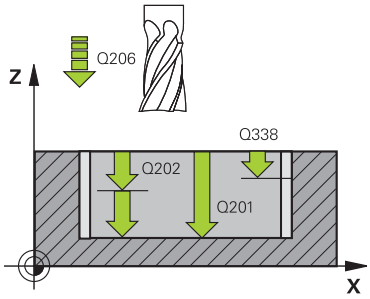
Q248 角度長さ？
開口角度は、円形スロットの始点と終点の角度です。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...360**

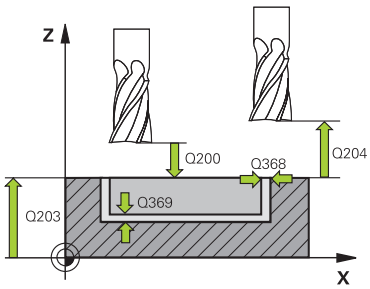
Q378 中間ステッピング角度？
2 つの加工位置の間の角度
入力：**-360.000...+360.000**

Q377 加工回数？
ピッチ円での加工回数
入力：**1...99999**

Q207 ミリング加工送り速度？
フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

補助図





パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とスロット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...99999.9999**

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...99999.9999**

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力：**0...99999.9999**

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。

入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q366 切り込み方式 (0/1/2) ? プランジ方式の種類： **0**：垂直にプランジ加工します。工具表のプランジ角度 **ANGLE** は評価されません。 **1, 2**：往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。 **PREDEF**：GLOBAL DEF ブロックの値が使用されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q385 仕上げ加工送り速度 ?（オプション） 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 送り速度参照（0～3）?（オプション） プログラミングされた送り速度の基準を指定します： **0**：送り速度は工具の中心点経路を基準にします **1**：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **2**：送り速度は側面仕上加工時**および**床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **3**：送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

例

```
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10                ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q375=+60                ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q367=+0                 ;REF. SLOT POSITION ~
    Q216=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q376=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+0                 ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+0                 ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+1                 ;NR OF REPETITIONS ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150               ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2                 ;PLUNGE ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0                 ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.4 スタッドフライス加工

16.4.1 サイクル 256 RECTANGULAR STUD

ISO プログラミング
G256

使用

サイクル **256** を使用すると、長方形スタッドを加工することができます。原材料寸法が横方向最大切込みよりも大きい場合は、完成寸法に達するまで横方向切込みが複数回繰り返されます。

サイクルシーケンス

1 工具はサイクル開始位置 (スタッドの中心) からスタッド加工の開始位置へ移動します。開始位置はパラメータ **Q437** で指定します。標準設定の開始位置 (**Q437=0**) はスタッド原材料の 2 mm 右横です
2 工具が第 2 セットアップ許容値の位置にある場合、工具がセットアップ許容値の位置まで早送り **FMAX** で移動し、そこから最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
3 続いて、工具は接線方向にスタッド輪郭に接近してから、円周を加工します。
4 一周で完成寸法に達しない場合は、工具が現在の切込み深さで横方向に切り込んでから、新たに一周を加工します。その際は原材料寸法、完成寸法、横方向許容切込みが考慮されます。定義されている完成寸法に達するまで、この工程が繰り返されます。それに対して、開始点を側面に選択せずコーナーに配置した場合 (**Q437** が 0 以外)、コントローラは開始点から内側に向かって完成寸法に達するまで、らせん状にフライス加工します。
5 さらに深さに切込みが必要であれば、工具が輪郭から接線方向にスタッド加工の始点へ戻ります
6 続いて工具が次の切込み深さまで移動し、この深さでスタッドを加工します
7 プログラミングされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
8 サイクル終了時は、工具軸でサイクル内で定義されている安全な高さに工具が位置決めされます。そのため終点は始点と一致しません

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

接近動作に十分なスペースがスタッドの横にない場合、衝突の危険があります。

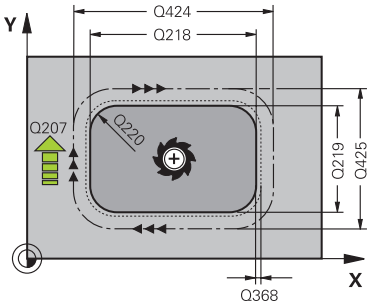
- 接近位置 **Q439** に応じて、接近動作用のスペースが必要になります
- スタッドの横には接近動作用のスペースを確保してください
- 最低工具直径 + 2mm
- 第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具がセットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置は、開始位置と一致しません

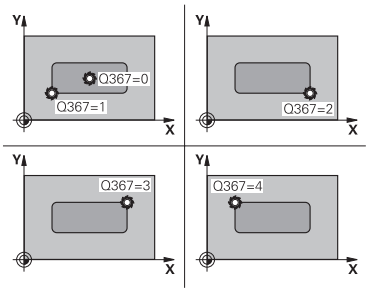
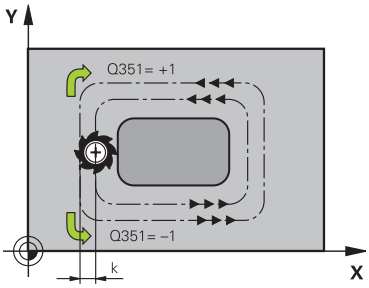
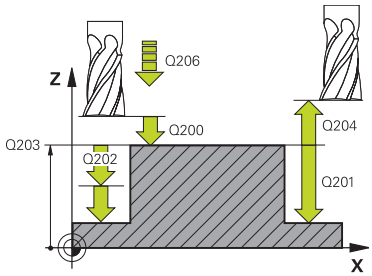
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q218 第一側面長さ?** 加工面の主軸に平行したスタッドの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q424 ワーク原材料寸法、辺の長さ 1 ?** 加工面の主軸に平行したスタッド原材料の長さ。**ワーク原材料寸法、辺の長さ 1** には**第 1 側面の長さ**よりも大きい値を入力します。原材料寸法 1 と完成寸法 1 の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q219 第二側面長さ?** 加工面の副軸に平行したスタッドの長さ。**ワーク原材料寸法、辺の長さ 2** には**第 2 側面の長さ**よりも大きい値を入力します。原材料寸法 2 と完成寸法 2 の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q425 ワーク原材料寸法、辺の長さ2 ?** 加工面の副軸に平行したスタッド原材料の長さ この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q220 半径/面取り（+/-）?** 形状要素である半径または面取りの値を入力します。正の値を入力すると、角が丸くなります。入力された値は半径に相当します。負の値を入力すると、輪郭のすべての角が面取りされます。入力値は斜角面の長さに相当します。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q368 側面の仕上げ加工許容値 ?** 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q224 回転角度 ?** 加工全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**

補助図	パラメータ
	**Q367 スタッドの位置(0/1/2/3/4)？** サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたスタッドの位置： **0**：工具の位置 = スタッドの中心 **1**：工具の位置 = 左下のコーナー **2**：工具の位置 = 右下のコーナー **3**：工具の位置 = 右上のコーナー **4**：工具の位置 = 左上のコーナー 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	**Q201 深さ？** ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q370 経路オーバーラップ係数？ **Q370** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.9999** または **PREDEF**
	Q437 開始位置?（0～4）（オプション） 工具の接近方法を指定します： **0**：スタッドの右 (基本設定) **1**：左下のコーナー **2**：右下のコーナー **3**：右上のコーナー **4**：左上のコーナー 設定 **Q437**=0 による接近時にスタッド表面に接近マークが現れる場合、別の接近位置を選択してください。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q215 加工範囲 (0/1/2)？（オプション） 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？（オプション） 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q338 仕上加工の切込み？（オプション） 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q385 仕上げ加工送り速度？（オプション） 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

例

```
11 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~
    Q218=+60              ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q424=+75              ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~
    Q219=+20              ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q425=+60              ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~
    Q220=+0               ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0               ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0               ;STUD POSITION ~
    Q207=+500             ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1               ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20              ;DEPTH ~
    Q202=+5               ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2               ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0               ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50              ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1               ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q437=+0               ;APPROACH POSITION ~
    Q215=+1               ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0               ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0               ;仕上げ用送り込み ~
    Q385=+500             ;仕上げ削りのための送り速度
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.4.2 サイクル 257 CIRCULAR STUD

ISO プログラミング
G257

使用

サイクル **257** を使用すると、円形スタッドを加工することができます。原材料の直径から、らせん状の切込みによって、円形スタッドが形成されます。

サイクルシーケンス

1 次に、工具が第 2 セットアップ許容値を下回っていると、第 2 セットアップ許容値の位置に戻されます。
2 工具はスタッド中心からスタッド加工の開始位置へ移動します。開始位置は、パラメータ **Q376** により、スタッド中心に対する極角度で指定します
3 工具がセットアップ許容値 **Q200** の位置まで早送り **FMAX** で移動し、そこから最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
4 続いて、経路オーバーラップを考慮して、らせん状の切込みによって、円形スタッドが形成されます
5 工具は接線方向に輪郭から 2 mm 離されます
6 複数回の切込みが必要な場合、新しい切込みは退避動作に最も近い点で行われます
7 プログラミングされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
8 サイクルの最後に工具が接線方向へ離れた後、工具軸上をそのサイクルに設定されている第 2 セットアップ許容値に移動します。終点は始点と一致しません

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

接近動作に十分なスペースがスタッドの横にない場合、衝突の危険があります。

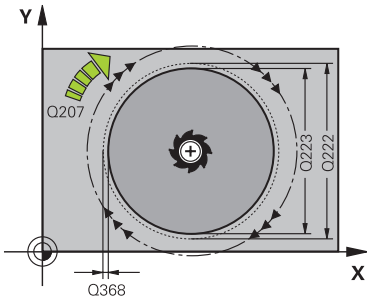
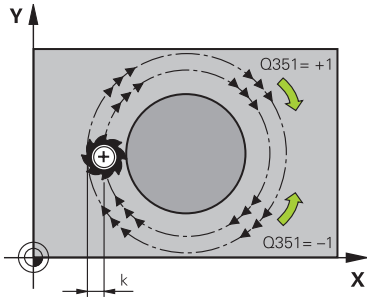
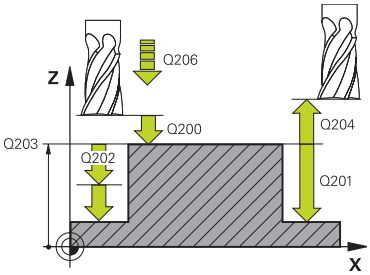
- 図によるシミュレーションでシーケンスを点検します。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の開始位置 (スタッドの中心) への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q223 仕上り品直径** 加工完了後のスタッドの直径 入力：**0...99999.9999**
	Q222 ワーク原材料の直径？ 原材料の直径。原材料直径には仕上り品直径よりも大きい値を入力してください。原材料直径と仕上り品直径の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	**Q201 深さ？** ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**

補助図	パラメータ
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q370 経路オーバーラップ係数？ **Q370** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.9999** または **PREDEF**
	Q376 開始角度？ 工具がスタッドに接近するスタッドの中心点に対する極角度。 入力：**-1...+359**
	Q215 加工範囲 (0/1/2)？ 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q222=+52                ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q376=-1                 ;STARTING ANGLE ~
    Q215=+1                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.4.3 サイクル 258 TAKAKKEISUTADDO

ISO プログラミング
G258

使用

サイクル **258** では、外側加工によって正多角形を作成できます。ミリングプロセスはワーク原材料の直径から、らせん状に行われます。

サイクルシーケンス

1 加工の開始時に工具が第 2 セットアップ許容値を下回っていると、工具は第 2 セットアップ許容値に戻されますセットアップ許容値では、工具が第 2 セットアップ許容値の位置に位置決めされます
2 工具がスタッドの中心からスタッド加工の開始位置まで移動します。開始位置は主に原材料直径とスタッドの回転位置によって決まります。回転位置はパラメータ **Q224** で設定します
3 工具は早送り **FMAX** でセットアップ許容値 **Q200** まで移動し、そこから最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
4 続いて、経路オーバーラップを考慮して、らせん状の切込みによって、多角形スタッドが形成されます
5 工具が接線方向に外側から内側へ移動します
6 工具がスピンドル軸方向へ第 2 セットアップ許容値まで早送りで移動されます
7 複数回の切込みが必要な場合、工具は再びスタッド加工の始点に戻り、切込みが行われます
8 プログラミングされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
9 サイクルの最後には、まず接線方向への退避動作が行われます。その後、工具が工具軸上で第 2 セットアップ許容値まで移動されます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルでは接近動作が自動的に行われます。接近動作に十分なスペースがない場合、衝突が生じる可能性があります。

- **Q224** により、多角スタッドの最初の角の角度を指定します。入力範囲：-360°～+360°
- 回転位置 **Q224** によっては、スタッドの横に少なくとも工具直径 +2 mm のスペースが必要です

注意事項

衝突の危険に注意！

第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置が開始位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

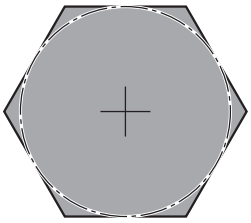
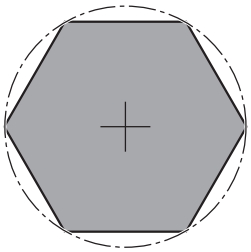
- 機械の移動動作を確認します
- 操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」で、サイクル後の工具の終端位置を点検します
- サイクル後に絶対座標をプログラミングします (インクリメンタル値ではない)

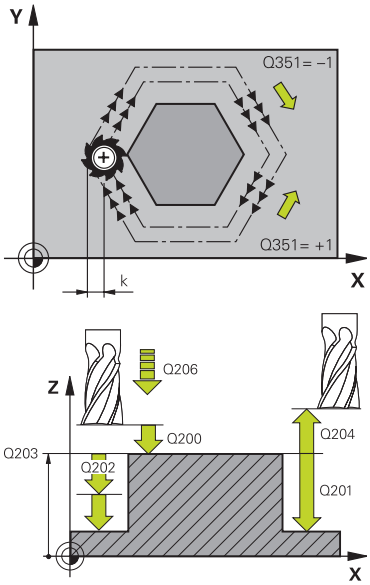
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- サイクル開始前に、工具をあらかじめ加工面に位置決めする必要があります。そのため、工具を半径補正 **R0** でスタッドの中心に移動してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q573 = 0 	**Q573 内接円/外接円（0/1）？** 寸法表示 **Q571** が内接円と外接円のどちらを基準にするかを指定します： **0**：寸法表示は内接円を基準にします **1**：寸法表示は外接円を基準にします 入力：**0**、**1**
Q573 = 1 	**Q571 リファレンスサークルの直径?** 基準円の直径を指定します。ここで入力した直径が外接円または内接円のどちらを基準にするのかは、パラメータ **Q573** で指定してください。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 入力：**0...99999.9999**
	Q222 ワーク原材料の直径？ 原材料の直径を指定します。原材料の直径は基準円の直径より大きくなければなりません。原材料直径と基準円直径の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。 入力：**0...99999.9999**
	Q572 コーナーの数? 多角形スタッドのコーナーの数を入力します。それぞれの角はスタッドに等間隔に配置されます。 入力：**3...30**
	Q224 回転角度？ 多角形スタッドの最初の角の角度を設定します。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q220 半径/面取り（+/-）？ 形状要素である半径または面取りの値を入力します。正の値を入力すると、角が丸くなります。入力された値は半径に相当します。負の値を入力すると、輪郭のすべての角が面取りされます。入力値は斜角面の長さに相当します。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。マイナスの値を入力すると、工具は粗加工後に再び原材料直径の外側の直径に位置決めされます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

補助図	パラメータ
	**Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1** フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF** **Q201 深さ？** ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q202 切込み深さ？** 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** **Q206 プランジ送り速度？** 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ** **Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二セットアップ許容値？** 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q370 経路オーバーラップ係数？** **Q370** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.9999** または **PREDEF**

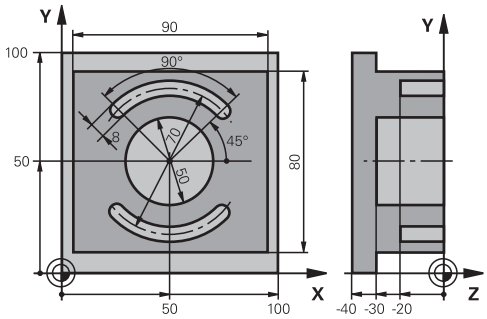
補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2)？ 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

例

```
11 CYCL DEF 258 TAKAKKEISUTADDO ~
    Q573=+0                 ;KIJUNEN ~
    Q571=+50                ;KIJUNENCHOKKEI ~
    Q222=+52                ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q572=+6                 ;KONASU ~
    Q224=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q220=+0                 ;HANKEI / MENDORI ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

16.4.4 プログラミング例

例：ポケット、スタッド、スロットの加工



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	: 粗加工/仕上加工の工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+80 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+10 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 外側加工のサイクル呼出し
7 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	

Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1 ;PLUNGE ~	
Q385=+750 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 円形ポケットのサイクル呼出し
9 TOOL CALL 3 Z S5000	: スロットカッターの工具呼出し
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+8 ;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q367=+0 ;REF. SLOT POSITION ~	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE ~	
Q248=+90 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+180 ;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+2 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q366=+2 ;PLUNGE ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	

12 CYCL CALL	: スロットのサイクル呼出し
13 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
14 M30	: プログラムラン終了
15 END PGM C210 MM	

16.5 SL サイクルによる輪郭のフライス加工

16.5.1 基本事項

用途

SL サイクルを使用すると、12 個までの部分輪郭 (ポケットまたはアイランド) からなる複雑な輪郭を組み合わせることができます。個々の部分輪郭はサブプログラムとして入力します。サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で指定した部分輪郭リスト (サブプログラム番号) から、コントローラは輪郭全体を計算します。

ハイデンハインでは、SL サイクルの代わりに、機能的により優れたソフトウェアオプション Opt. Contour Milling（#167 / #1-02-1) を推奨しています。

関連項目

- 最適化された輪郭フライス加工 (#167 / #1-02-1)
  詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 745 ページ
- 簡単な輪郭式 **CONTOUR DEF** による輪郭呼出し
  詳細情報: "簡単な輪郭式", 487 ページ
- 複雑な輪郭式 **SEL CONTOUR** による輪郭呼出し
  詳細情報: "複雑な輪郭式", 491 ページ
- サイクル **14** による輪郭呼出し **CONTOUR GEOMETRY**
  詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 486 ページ

機能説明

サブプログラムの特徴

- 閉じた輪郭、接近および退避動作なし
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降のサブプログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません
- 例えば半径補正 RR で時計回りに輪郭を記述する場合など、輪郭の内側を回転する場合は、コントローラはポケットを認識します
- 例えば半径補正 RL で時計回りに輪郭を記述する場合など、輪郭の外側を回転する場合は、コントローラはアイランドを認識します
- サブプログラムにスピンドル軸上の座標が含まれてはなりません
- サブプログラムの最初の NC ブロックでは、必ず両方の軸をプログラミングしてください
- Q パラメータを使用するときは、それぞれの輪郭サブプログラムの中だけでそれぞれの計算と割当てを行います
- 加工サイクル、送り速度および M 機能なし

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします。サイクル呼出しの前に工具を安全な位置に位置決めしてください
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 Z：平面 Z/X における円経路)
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **20 CONTOUR DATA** の中央で入力します。

パターン：SL サイクルを使用した処理

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
27 CYCL CALL
...
```

```
0 BEGIN SL 2 MM
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

注意事項

- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。 1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- SL サイクルは広範かつ複雑な計算を内部で行い、そこから得られる加工を実行します。安全のため、処理の前に必ずシミュレーションを行ってください。それによって、コントローラが計算した加工が正しく進行するかどうかを簡単に確認できます。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

16.5.2 サイクル 20 CONTOUR DATA

ISO プログラミング
G120

用途

サイクル **20** には、部分輪郭のあるサブプログラム用の加工情報を入力します。

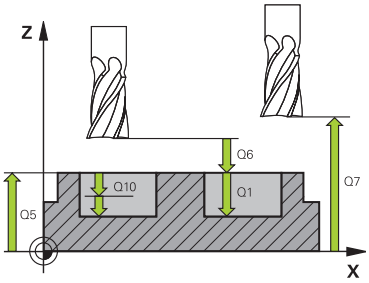
関連項目

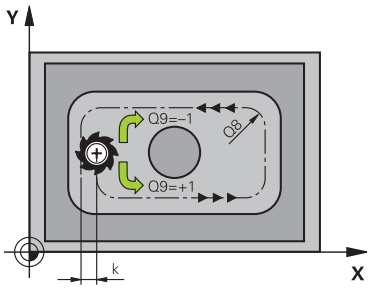
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** (#167 / #1-02-1)
  詳細情報: "サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1) ", 752 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **20** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **20** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **20** で入力した加工情報はサイクル **21**～**24** に適用されます。
- **Q** パラメータプログラム内で SL サイクルを使用する場合、パラメータ **Q1**～**Q20** をプログラムパラメータとして使用してはいけません。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングすると、このサイクルは深さ 0 で実行されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1 ミリング深さ？** ワークピース表面とポケット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 経路オーバーラップ係数？ **Q2** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 床面の仕上げ加工許容値？ 床面の仕上加工許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 ワークピース表面座標？ ワークピース表面の絶対座標 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q7 安全高さ？** ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q8 内側丸み付け半径？**： 内側「コーナー」における角取り半径。入力値は工具中心点経路を基準とし、輪郭要素間をより柔軟に移動するために使用されます。 **Q8 は、プログラミングした要素間に別個の輪郭要素として挿入される半径ではありません。** 入力：**0...99999.9999** **Q9 回転方向？時計方向 = -1** ポケット用の加工方向 **Q9** = -1 逆方向、ポケットとアイランド用 **Q9** = +1 順方向、ポケットとアイランド用 入力：**-1**、**0**、**+1**

例

```
11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q2=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q3=+0.2         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q4=+0.1         ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q8=+0           ;ROUNDING RADIUS ~
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
```

16.5.3 サイクル 21 PILOT DRILLING

ISO プログラミング
G121

使用

引き続き、中心を切断するセンターカットエンドミル (DIN 844) のない工具を輪郭のブローチ加工に使用するときに、サイクル **21 PILOT DRILLING** を使用します。このサイクルにより、後で例えばサイクル **22** でブローチ加工する箇所に穴を開けます。サイクル **21** は、切込み点に関して、側面の仕上加工許容値、床面の仕上加工許容値、ブローチ工具の半径を考慮します。切込み点は、ブローチ加工の始点でもあります。

サイクル **21** を呼び出す前に、他に 2 つのサイクルをプログラミングします。

- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** - は、平面の穴位置の計算のためにサイクル **21 PILOT DRILLING** で必要です
- サイクル **20 CONTOUR DATA** - サイクル **21 PILOT DRILLING** でドリル加工深さやセットアップ許容値などを求めるのに必要になります

サイクルシーケンス

1 コントローラはまず工具を平面 (事前にサイクル **14** または **SEL CONTOUR** で定義した輪郭およびブローチ工具に関する情報から得られた位置) に位置決めします
2 その後、工具が早送り **FMAX** でセットアップ許容値まで移動します。(セットアップ許容値をサイクル **20 CONTOUR DATA** で定義します)
3 工具は入力された送り速度 **F** で、現在位置から最初の切込み深さまでドリル加工を行います
4 その後 コントローラは早送り **FMAX** で工具を戻し、再び最初の切込み深さに送って、進行停止距離 t だけ減らします
5 コントローラが進行停止距離を自動的に算出します：
   - 30 mm 以下のドリル加工深さ：t = 0.6 mm
   - 30 mm 超のドリル加工深さ：t = ドリル加工深さ/50
   - 最大進行停止距離：7 mm
6 続いて工具は、入力された送り速度 **F** で次の切込み深さにドリル加工します
7 コントローラはこの工程 (1 ～ 4) を、入力されたドリル穴深さに達するまで繰り返します。その際、深さの仕上加工許容値が考慮されます
8 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。 この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

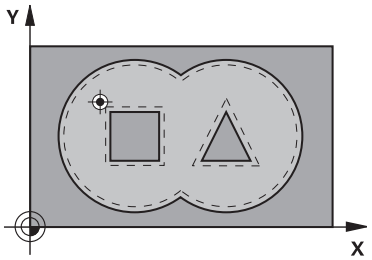
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは切込み点を計算する際に、**TOOL CALL** ブロックでプログラミングされたデルタ値 **DR** を考慮しません。
- 粗加工用の工具より大きな工具では、狭い箇所で仮穴ドリル加工ができないことがあります。
- **Q13**=0 の場合、スピンドルにある工具のデータが使用されます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、加工後の動作を指定します。**ToolAxClearanceHeight** をプログラミングした場合、サイクル終了後に工具を平面上にインクリメンタル値ではなく絶対値の位置にポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q10 切込み深さ？** 工具がその都度切り込む寸法 (加工方向がマイナスの場合の符号は「-」です)。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 プランジ送り速度？** プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q13** または **QS13 えぐり出し工具番号？** ブローチ工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...999999.9** または最大 **255** 文字

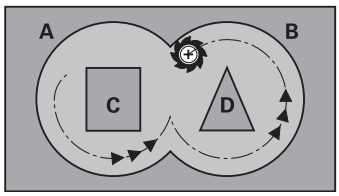
例

```
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q13=+0              ;ROUGH-OUT TOOL
```

16.5.4 サイクル 22 ROUGH-OUT

ISO プログラミング
G122

用途



サイクル **22 ROUGHING** では、ブローチ加工用の技術データを指定します。
サイクル **22** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR**
- サイクル **20 CONTOUR DATA**
- 必要に応じて、サイクル **21 PILOT DRILLING**

関連項目

- サイクル **272 OCM ROUGHING** (#167 / #1-02-1)
  詳細情報: "サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)", 755 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が切込み点の上に位置決めされます。このとき側面の仕上加工許容値が考慮されます
2 最初の切込み深さでは、工具はフライス加工送り速度 **Q12** で輪郭を内側から外側へとフライス加工します
3 そのときアイランドの輪郭 (ここでは C/D) は、ポケットの輪郭 (ここでは A/B) へ接近しながらミリング加工されます
4 次のステップでは、工具が次の切込み深さに移動し、プログラミングされた深さに達するまでブローチ工程が繰り返されます
5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。 この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 仕上ブローチ加工の際、コントローラは定義された粗ブローチ工具の磨耗値 **DR** を考慮しません。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用可能長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q1** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

必要に応じて、センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用するか (DIN 844)、あるいはサイクル **21** で準備ドリル加工を行います。

プログラミングの注意事項

- 鋭角な内角を伴うポケット輪郭の場合、1 よりも大きなオーバーラップ係数を使用すると、ブローチ加工の際に、残材が残ったままであることがあります。特に、テストグラフィックにより、最も内側の経路を点検し、場合によってはオーバーラップ係数をわずかに変更します。そうすると、希望の結果をもたらすことがよくある切削分配を得ることができます。
- サイクル **22** のプランジ動作は、パラメータ **Q19** ならびに工具表の列 **ANGLE** および **LCUTS** で指定します：
  - **Q19** を 0 に定義すると、アクティブな工具に対してプランジ角度 (**ANGLE**) が定義されている場合でも、コントローラは基本的に垂直にプランジ加工します。
  - **ANGLE** を 90°に定義すると、コントローラは垂直にプランジ加工します。プランジ送り速度には往復運動送り速度 **Q19** が使用されます。
  - 往復運動送り速度 **Q19** がサイクル **22** に定義されていて、**ANGLE** が工具表に 0.1 から 89.999 の間で定義されている場合、コントローラが指定された **ANGLE** でらせん状にプランジ加工します。
  - 往復運動送り速度がサイクル **22** に定義されていて、**ANGLE** が工具表にない場合、エラーメッセージが出力されます。
  - らせん状のプランジ加工ができない形状の場合 (スロット)、コントローラは往復運動のプランジ加工を試みます (その場合、往復動作の長さは **LCUTS** および **ANGLE** から算出されます (往復運動の長さ = **LCUTS** / Tan **ANGLE**))。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します。
  - **PosBeforeMachining**：開始位置に戻ります
  - **ToolAxClearanceHeight**：工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q18 または **QS18 準備えぐり出し工具番号？**（オプション） すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ **LCUTS** と工具の最大プランジ角度 **ANGLE** を定義する必要があります。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字
	Q19 往復運動の送り速度？（オプション） 往復運動の送り速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q208 退去送り速度？（オプション） 工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q12** で抜き出します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q401 送り速度減少率 (%) ?（オプション） ブローチ加工時に工具が材料内を完全に移動するとすぐに、コントローラが加工送り速度 (**Q12**) を下げる百分率での係数。送り速度減少を利用すると、サイクル **20** で指定した経路オーバーラップ (**Q2**) において最適な切削条件が保たれるほどに大きく、ブローチ加工の送り速度を定義することができます。その場合、コントローラが移行部分あるいは狭い部分で定義されたように送り速度を下げるため、加工時間が全体として減少します。 入力：**0.0001...100**
	Q404 事後えぐり出し加工様式 (0/1) ?（オプション） 仕上ブローチ加工時の工具の移動動作を指定します。 **0**：仕上ブローチ加工を行う範囲間で、工具を現在の深さで輪郭に沿って移動させます。このエントリは、仕上ブローチ加工工具の直径が粗ブローチ加工工具の半径以上である場合にのみ有効です。 **1**：仕上ブローチ加工を行う範囲間で、工具をセットアップ許容値の位置に戻し、次のブローチ加工範囲の開始点へ移動させます。 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q18=+0              ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q19=+0              ;FEED RATE FOR RECIP. ~
    Q208=+99999         ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q401=+100           ;FEED RATE FACTOR ~
    Q404=+0             ;FINE ROUGH STRATEGY
```

16.5.5 サイクル 23 FLOOR FINISHING

ISO プログラミング
G123

用途

サイクル **23 FLOOR FINISHING** により、サイクル **20** でプログラミングした床面許容値が仕上加工されます。スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに (垂直方向に接する円弧で) 移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します。続いて、ブローチ加工時に残された仕上加工許容量をフライス加工します。

サイクル **23** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR**
- サイクル **20 CONTOUR DATA**
- 必要に応じて、サイクル **21 PILOT DRILLING**
- 必要に応じて、サイクル **22 ROUGHING**

関連項目

- サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR** (#167 / #1-02-1)
  詳細情報: "サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)", 760 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が早送り FMAX で「安全な高さ」に位置決めされます。
2 次に、送り速度 **Q11** での工具軸上の動作が続きます。
3 スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに (垂直方向に接する円弧で) 移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します
4 ブローチ加工時に残った仕上加工許容値をフライス加工で除去します
5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。 この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

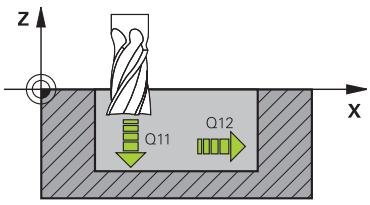
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは床面仕上加工用の始点を自動的に計算します。始点はポケット内の利用可能なスペースの状態によって異なります。
- 最終深さに仮位置決めするための接近半径は、工具のプランジ角度とは無関係に内部で定義されています。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q15** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します。
  - **PosBeforeMachining**：開始位置に戻ります
  - **ToolAxClearanceHeight**：工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q11 プランジ送り速度？** プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q12 えぐり出し加工送り速度？** 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q208 退去送り速度？**（オプション） 工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。**Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q12** で抜き出します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~
    Q11=+150          ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500          ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q208=+99999       ;RETRACTION FEED RATE
```

16.5.6 サイクル 24 SIDE FINISHING

ISO プログラミング
G124

用途

サイクル **24 SIDE FINISHING** でサイクル **20** でプログラミングした側面許容値が仕上加工されます。このサイクルは、順方向または逆方向で実行できます。
サイクル **24** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR**
- サイクル **20 CONTOUR DATA**
- 必要に応じて、サイクル **21 PILOT DRILLING**
- 必要に応じて、サイクル **22 ROUGH-OUT**

関連項目

- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE** (#167 / #1-02-1)
  詳細情報: "サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)", 763 ページ

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を部品の上で接近位置の始点に位置決めします。平面のこの位置は、工具が輪郭に接近する接線方向の円経路から求められます。
2 続いて、工具は最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
3 輪郭全体が仕上加工されるまで、コントローラがおだやかに輪郭に接近します。その際、各部分輪郭は別々に仕上加工されます
4 コントローラは、接線方向のらせん弧で仕上輪郭に接近/退避します。らせんの開始高さはセットアップ許容値 **Q6** の 1/25 ですが、最高でも最終深さ上方の、残っている最後の切込み深さになります
5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。 この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

> コントローラは処理時の順序も考慮して始点を計算します。仕上加工サイクルを **GOTO** キーで選択してから NC プログラムを開始する場合は、定義した順序で NC プログラムを処理する場合とは違う箇所が始点になることがあります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **20** で許容値が定義されていない場合、エラーメッセージ「**工具半径が大きすぎます**」が出力されます。
- 事前にサイクル **22** によりブローチ加工を行うことなく、サイクル **24** を実行する場合、ブローチ工具の半径の値は「0」です。
- コントローラは仕上加工用の始点を自動的に算出します。その始点は、ポケット内の利用可能なスペースとサイクル **20** でプログラミングされた許容値によって異なります。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q15** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

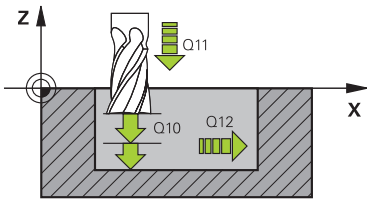
プログラミングの注意事項

- 側面の許容値 **Q14** は、仕上げ加工後に残りますので、サイクル **20** の許容値よりも小さくなければなりません。
- サイクル **24** は輪郭フライス加工にも使用できます。その場合、以下のようにしてください。
  - フライス加工を行う輪郭を個別のアイランドとして定義する (ポケットの境界なし)
  - サイクル **20** で、仕上加工許容値 **Q14** と使用工具の半径との合計よりも大きな仕上加工許容値 (**Q3**) を入力する

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します：
  - **PosBeforeMachining**：開始位置に戻ります。
  - **ToolAxClearanceHeight**：工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q9 回転方向？時計方向 = -1** 加工方向： **+1**：反時計回りの回転 **−1**：時計回りの回転 入力：**-1**、**+1**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q14 側面の仕上げ加工許容値？ 側面の許容値 **Q14** は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル **20** の許容値よりも小さくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q438 または **QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前?** 輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。 **Q438=-1**：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作) **Q438=0**：粗ブローチ加工しなかった場合は、半径 0 である工具の番号を入力します。それは、通常、番号が 0 の工具です。 入力：**-1...+32767.9** または **255** 文字

例

```
11 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION ~
    Q10=+5               ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150             ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500             ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q14=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL
```

16.5.7 サイクル 270 CONTOUR TRAIN DATA

ISO プログラミング
G270

用途

このサイクルを使用すると、サイクル **25 CONTOUR TRAIN** の様々な特性を設定することができます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **270** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **270** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- 輪郭サブプログラムでサイクル **270** を使用する場合は、半径補正を定義しないでください。
- サイクル **270** はサイクル **25** の前に定義してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q390 接近走法/退去走法？ 接近方法/退去方法の定義： **1**：円弧上で接線方向へ輪郭に接近します **2**：直線上で接線方向へ輪郭に接近します **3**：垂直に輪郭に接近します **0** および **4**：接近および退避動作は行われません。 入力：**1**、**2**、**3**
	Q391 半径補正 (0=R0/1=RL/2=RR)? 半径補正の定義： **0**：定義された輪郭を半径補正なしで加工します **1**：定義された輪郭を左側補正で加工します **2**：定義された輪郭を右側補正で加工します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q392 接近半径/退去半径？ 接線方向の円弧上での接近が選択されている場合にのみ有効 (**Q390**=1)。進入円/退去円の半径 入力：**0...99999.9999**
	Q393 中心点角度？ 接線方向の円弧上での接近が選択されている場合にのみ有効 (**Q390**=1)。進入円の開口角度 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q394 補助点の間隔？ 接線方向の直線上での接近、または垂直の接近が選択されている場合にのみ有効 (**Q390**=2 または **Q390**=3)。輪郭へ接近する際に始点となる補助点の間隔。 入力：**0...99999.9999**

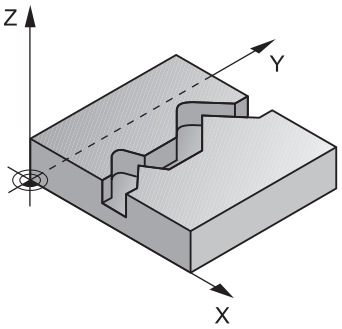
例

```
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~
    Q390=+1          ;TYPE OF APPROACH ~
    Q391=+1          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q392=+5          ;RADIUS ~
    Q393=+90         ;CENTER ANGLE ~
    Q394=+0          ;DISTANCE
```

16.5.8 サイクル 25 CONTOUR TRAIN

ISO プログラミング
G125

使用



このサイクルを使用すると、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** と組み合わせて、「開いた」輪郭と「閉じた」輪郭を加工することができます。
位置決めブロックを使用した輪郭の加工と比べて、サイクル **25 CONTOUR TRAIN** には大きな利点があります。

- コントローラはアンダーカットや輪郭損傷がないか加工を監視します (輪郭をテストグラフィックで点検します)
- 工具半径が大きすぎると、内側コーナーの輪郭の後加工が必要になる場合があります
- 加工は、一貫して順方向または逆方向に実行できます、しかも輪郭を鏡映してもフライス加工方法が保たれます
- 切込みが複数の場合、コントローラは工具を往復運動させることができるので、加工時間が短縮されます
- 複数の工程で粗加工と仕上加工を行うために、許容値を入力することができます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラはサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** の最初のラベルだけを考慮します。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。 1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

- これに対して、サイクル **20 CONTOUR DATA** は必要ありません。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 ワークピース表面座標？ ワークピース表面の絶対座標 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 安全高さ？ ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q15 ミリング加工方法？逆方向走行 = -1 **+1**：順方向 **-1**：逆方向 **0**：複数回の切込みで順方向と逆方向を交互に繰り返すフライス加工 入力：**-1**、**0**、**+1**

補助図	パラメータ
	Q18 または **QS18 準備えぐり出し工具番号？**（オプション） すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ **LCUTS** と工具の最大プランジ角度 **ANGLE** を定義する必要があります。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字
	Q446 残りの材料は承認済みですか?（オプション） 残りの材料を輪郭に受け入れる値の範囲 (mm) を入力します。例えば、0.01 mm と入力すると、残材の厚み 0.01 mm 以上では、残材加工が行われません。 入力：**0.001...9999**
	Q447 最大接続距離（オプション） 2 つの仕上ブローチ加工範囲間の最大間隔。この間隔内で、退避動作なしで輪郭に沿って加工深さまで移動します。 入力：**0...999.999**
	Q448 パス拡張?（オプション） 輪郭範囲の開始および終了において工具経路を延長する値。工具経路は常に輪郭に平行に延長されます。 入力：**0...99.999**

例

```
11 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01      ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10        ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2         ;PATH EXTENSION
```

16.5.9 サイクル 275 TROCHOIDAL SLOT

ISO プログラミング
G275

用途

サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** と一緒にこのサイクルを使用すると、「開いた」および「閉じた」スロットや輪郭溝をトロコイド加工で完全に加工できます。

トロコイド加工では、切削条件が一定であるために工具の磨耗が増加しないことから、切削深さや切削速度を大きくして加工することが可能です。カッティングプレートを使用する場合は、刃の長さ全体を使用することができるため、歯毎の切削量の増加が期待できます。さらに、トロコイド加工は機械メカニズムの損傷を抑えます。

この加工方法をさらに内蔵の順応型送り速度制御 **AFC** (#45 / #2-31-1) と組み合わせると、大幅な時短を実現できます。

詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

サイクルパラメータの選択に応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

パターン：SL サイクルを使用した処理

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

サイクルシーケンス

閉じたスロットの粗加工

閉じたスロットの輪郭記述は、必ず直線ブロック (**L** ブロック) で始まっている必要があります。

1 工具はポジショニングロジックによって輪郭記述の始点へ移動し、工具表で定義されているプランジ角度で最初の切込み深さへ往復動作を行います。プランジ方式はパラメータ **Q366** で指定します。

2 スロットが輪郭終点まで円形動作でブローチ加工されます。円形動作中に、ユーザーが定義できる切込み (**Q436**) の分だけ工具が加工方向にずれます。円形動作の順方向または逆方向はパラメータ **Q351** で指定します。

3 工具が輪郭終点で安全な高さへ移動し、輪郭記述の始点へ戻ります。

4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます。

閉じたスロットの仕上加工

5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際、定義されている始点からスロットの壁へ接線方向に接近します。その際には順方向/逆方向が考慮されます。

開いたスロットの粗加工

開いたスロットの輪郭記述は、必ずアプローチブロック (**APPR**) で始まっている必要があります。

1 工具はポジショニングロジックによって、**APPR** ブロックで定義したパラメータから生じる加工の始点へ移動し、そこで最初の切込み深さに垂直にポジショニングされます。

2 スロットが輪郭終点まで円形動作でブローチ加工されます。円形動作中に、ユーザーが定義できる切込み (**Q436**) の分だけ工具が加工方向にずれます。円形動作の順方向または逆方向はパラメータ **Q351** で指定します。

3 工具が輪郭終点で安全な高さへ移動し、輪郭記述の始点へ戻ります。

4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます。

開いたスロットの仕上加工

5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際、検出された **APPR** ブロックの始点からスロットの壁へ接近します。その際には順方向または逆方向が考慮されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

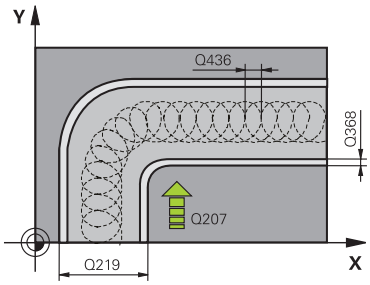
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。 1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- サイクル **20 CONTOUR DATA** はサイクル **275** と一緒に使用する必要はありません。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

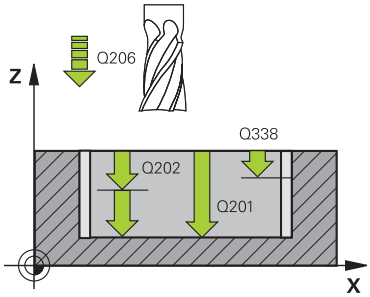
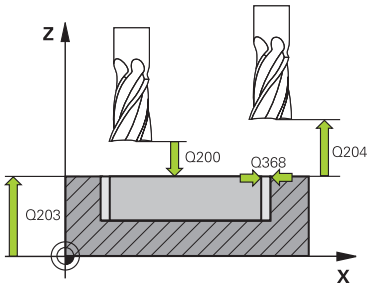
  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- サイクル **275 TROCHOIDAL SLOT** を使用する場合は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で輪郭サブプログラム以外は定義してはいけません。
- 輪郭サブプログラムでは、使用可能なすべての経路機能を使用してスロットの中心線を定義します。
- スロットが閉じている場合、開始点を輪郭のコーナーに置くことはできません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 加工範囲 (0/1/2)？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q219 スロットの幅？ スロットの幅を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 粗加工時の最大スロット幅：工具直径の 2 倍 入力：**0...99999.9999**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q436 1 回転ごとの切込み? 1 周毎に工具が加工方向にずれる分の値。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	**Q201 深さ？** ワークピース表面とスロット底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q206 プランジ送り速度？ 床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q200 セットアップ許容値？** 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q366 切り込み方式 (0/1/2)？ プランジ方式の種類： **0** = 垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 ANGLE にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します **1** = 機能なし **2** = 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 ANGLE が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます 入力：**0**、**1**、**2** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？（オプション） 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q439 送り速度参照（0～3）？（オプション） プログラミングされた送り速度の基準を指定します： **0**：送り速度は工具の中心点経路を基準にします **1**：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **2**：送り速度は側面仕上加工時**および**床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします **3**：送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

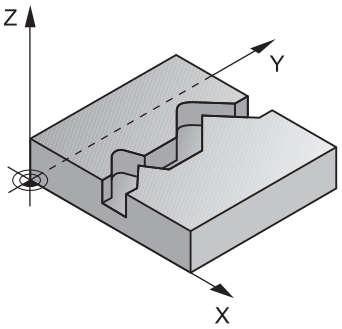
例

```
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q436=+2          ;INFEED PER REV. ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2          ;PLUNGE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 CYCL CALL
```

16.5.10 サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN

ISO プログラミング
G276

用途



このサイクルを使用すると、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** とサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** を組み合わせて、開いた輪郭と閉じた輪郭を加工することができます。自動残材検知を使用して加工することもできます。これにより、例えば内側コーナーを後から小さな工具で仕上加工することもできます。

サイクル **276 THREE-D CONT. TRAIN** は、サイクル **25 CONTOUR TRAIN** と比べて、輪郭サブプログラムで定義されている工具軸の座標も処理します。これにより、このサイクルは 3D 輪郭を加工できます。

サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** をサイクル **276 THREE-D CONT. TRAIN** の前にプログラミングすることをお勧めします。

サイクルシーケンス

切込みのない輪郭の加工：フライス加工深さ Q1=0

1 工具は加工の始点に移動します。この始点は、最初の輪郭点、選択したフライス加工方法、および先に定義したサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** のパラメータ (接近の種類など) から求められます。ここで、工具は最初の切込み深さまで移動します
2 コントローラは、先に定義されたサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** に応じて輪郭に接近し、続いて輪郭の終わりまで加工を実行します
3 輪郭の終わりで、サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** で定義されているとおりに退避動作が行われます
4 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます

切込みのある輪郭の加工：フライス加工深さ Q1≠0 で切込み深さ Q10 が定義済み

1 工具は加工の始点に移動します。この始点は、最初の輪郭点、選択したフライス加工方法、および先に定義したサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** のパラメータ (接近の種類など) から求められます。ここで、工具は最初の切込み深さまで移動します
2 コントローラは、先に定義されたサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** に応じて輪郭に接近し、続いて輪郭の終わりまで加工を実行します
3 加工が順方向および逆方向で選択されている場合 (**Q15**=0)、往復運動が行われます。終端と輪郭始点で切込み動作が行われます。**Q15** が 0 以外の場合は、工具が安全な高さを維持しながら加工の始点に戻り、そこで次の切込み深さへと移動します
4 サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** で定義されているとおりに退避動作が行われます
5 プログラミングされた深さに達するまで、この工程が繰り返されます
6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：**L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出しの前に工具を障害物の後ろに位置決めすると、衝突が生じる可能性があります。

- サイクル呼出しの前に、工具を衝突なしに輪郭始点に接近するように位置決めします
- サイクルを呼び出すときの工具の位置が安全な高さより下にあると、エラーメッセージが出力されます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 接近および退避に **APPR** および **DEP** ブロックを使用する場合、これらの接近および退避動作が輪郭を損傷しないか、コントローラが点検します。
- サイクル **25 CONTOUR TRAIN** を使用する場合は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** でサブプログラム以外は定義してはいけません。
- サイクル **276** と組み合わせて、サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** を使用することを推奨します。これに対して、サイクル **20 CONTOUR DATA** は必要ありません。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。 1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックには、X、Y、Z の 3 本の軸すべての値が含まれていなければなりません。
- パラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングすると、輪郭プログラムで指定された工具軸の座標が使用されます。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 安全高さ？ ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q15 ミリング加工方法？逆方向走行 = -1 **+1**：順方向 **-1**：逆方向 **0**：複数回の切込みで順方向と逆方向を交互に繰り返すフライス加工 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q18 または **QS18 準備えぐり出し工具番号？**（オプション） すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ **LCUTS** と工具の最大プランジ角度 **ANGLE** を定義する必要があります。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字

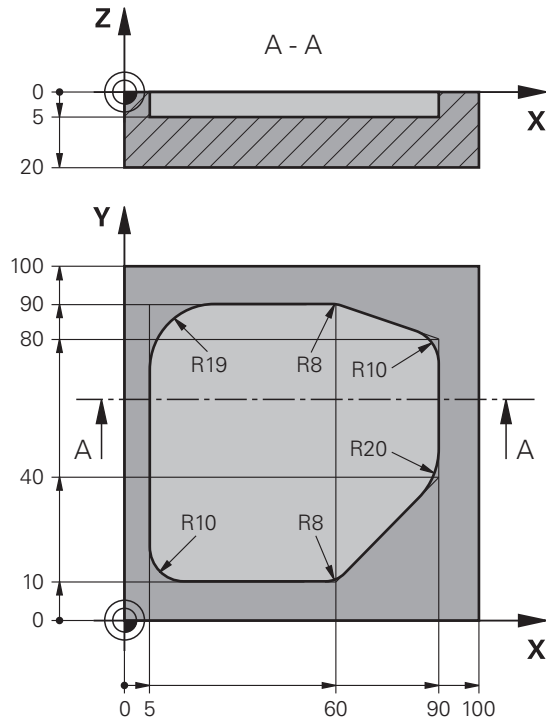
補助図	パラメータ
	Q446 残りの材料は承認済みですか? (オプション) 残りの材料を輪郭に受け入れる値の範囲 (mm) を入力します。例えば、0.01 mm と入力すると、残材の厚み 0.01 mm 以上では、残材加工が行われません。 入力：**0.001...9999**
	Q447 最大接続距離 (オプション) 2 つの仕上ブローチ加工範囲間の最大間隔。この間隔内で、退避動作なしで輪郭に沿って加工深さまで移動します。 入力：**0...999.999**
	Q448 パス拡張? (オプション) 輪郭範囲の開始および終了において工具経路を延長する値。工具経路は常に輪郭に平行に延長されます。 入力：**0...99.999**

例

```
11 CYCL DEF 276 THREE-D CONT. TRAIN ~
    Q1=-20                ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q7=+50                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5                ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500              ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1                ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0                ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01            ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10              ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2               ;PATH EXTENSION
```

16.5.11 プログラミング例

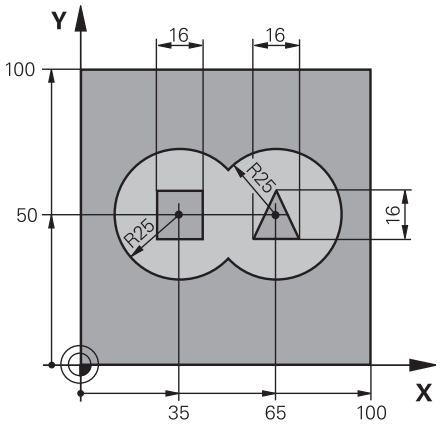
例：SL サイクルでポケットをブローチ加工および仕上ブローチ加工



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	: 粗ブローチ工具の工具呼出し、直径 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-5 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.2 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	

Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL	: 粗ブローチ加工のサイクル呼出し
10 L Z+200 R0 FMAX	: 工具の退避
11 TOOL CALL 4 Z S3000	: 仕上ブローチ工具の工具呼出し、直径 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+15 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
14 CYCL CALL	: 仕上ブローチ加工のサイクル呼出し
15 L Z+200 R0 FMAX	: 工具の退避
16 M30	: プログラムラン終了
17 LBL 1	: 輪郭サブプログラム
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

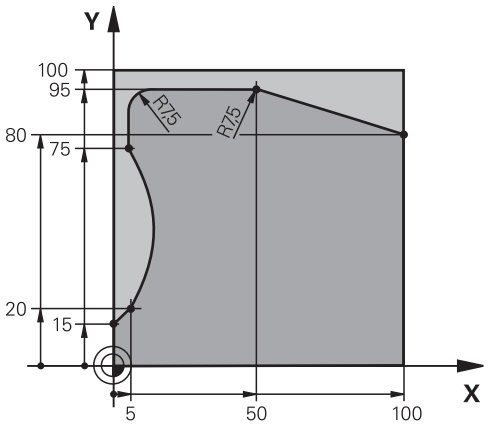
例：SL サイクルで、重ね合わせた輪郭の仮穴ドリル加工、粗加工、仕上加工



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "Drill_D12" Z S2500	: ドリルの工具呼出し、直径 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.1 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=-1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q13=+0 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL	: 仮穴ドリル加工のサイクル呼出し
10 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
11 TOOL CALL 6 Z S3000	: 粗加工/仕上加工の工具呼出し、直径 12
12 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+350 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	

Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL	: ブローチ加工のサイクル呼出し
14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE	
15 CYCL CALL	: 床面仕上加工のサイクル呼出し
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+400 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL	
17 CYCL CALL	: 側面仕上加工のサイクル呼出し
18 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
19 M30	: プログラムラン終了
20 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1 : 左ポケット
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2 : 右ポケット
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	: 輪郭サブプログラム 3 : 左四角形アイランド
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	: 輪郭サブプログラム 4 : 右三角形アイランド
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

例：輪郭列



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	: 工具呼出し、直径 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q446=+0.01 ;RESIDUAL MATERIAL ~	
Q447=+10 ;CONNECTION DISTANCE ~	
Q448=+2 ;PATH EXTENSION	
8 CYCL CALL	: サイクル呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
10 M30	: プログラムラン終了
11 LBL 1	: 輪郭サブプログラム
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

```
18 RND R7.5
19 L  X+100  Y+80
20 LBL 0
21 END PGM 3 MM
```

16.6 OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)

16.6.1 基本事項

用途

OCM サイクルは、工具に優しい加工のための非常に効率的な粗加工および仕上加工サイクルを提供します。OCM サイクルを使用すると、ポケットやアイランドをフライス加工するための複雑な動きが自動的に計算されます。ポケットやアイランドに加え、開いたポケットも加工できます。粗加工時に、入力された圧力角が正確に維持されます。

プログラミング中に、OCM切削データ計算機から最適な加工パラメータを直接適用できます。OCM切削データ計算機は、統合されている広範な材料データベースを使用します。自動計算された切削値を、工具にかかる機械的負荷と熱的負荷に応じて的確に調整し、粗加工サイクルに適用することができます。

標準形状の加工の場合、OCM は他の OCM サイクルと組み合わせて面フライス加工のポケット、アイランド、境界として使用できるさまざまな幾何学的図形を提供します。

OCM サイクルは、サイクル **22** ～ **24** より優れています。

関連項目

- OCM切削データ計算機
  詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 1757 ページ
- OCM：幾何学図形
  詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 532 ページ

OCM サイクルの概要 (#167 / #1-02-1)

加工サイクル

サイクル		呼出し	詳細情報
271	**OCM CONTOUR DATA** ■ 輪郭プログラムないしはサブプログラム用の加工情報の定義 ■ 制限枠または制限ブロックの入力	**DEF** 有効	752 ページ
272	**OCM ROUGHING** ■ 輪郭粗加工のための技術データ ■ OCM 切削データ計算機の使用 ■ 垂直方向、らせん状または往復運動のプランジ動作 ■ 切込み方法が選択可能	**CALL** 有効	755 ページ
273	**OCM FINISHING FLOOR** ■ サイクル **271** の床面許容値で仕上加工します ■ 一定の圧力角または等距離 (変化しない) の経路計算による加工方法	**CALL** 有効	760 ページ
274	**OCM FINISHING SIDE** ■ サイクル **271** の側面許容値で仕上加工します	**CALL** 有効	763 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
277	OCM CHAMFERING ■ エッジをばり取りします ■ 隣接する輪郭および内壁の考慮	CALL 有効	766 ページ

OCM：幾何学図形

サイクル		呼出し	詳細情報
1271	OCM RECTANGLE ■ 長方形の定義 ■ 側面長さの入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	535 ページ
1272	OCM CIRCLE ■ 円の定義 ■ 直径の入力	DEF 有効	539 ページ
1273	OCM SLOT / RIDGE ■ スロットおよびブリッジの定義 ■ 幅および長さの入力	DEF 有効	542 ページ
1274	OCM CIRCULAR SLOT ■ 円形スロットの定義 ■ 幅、部分円、反復回数の入力	DEF 有効	546 ページ
1278	OCM POLYGON ■ 多角形の定義 ■ 基準円の入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	549 ページ
1281	OCM RECTANGLE BOUNDARY ■ 長方形で制限を定義	DEF 有効	552 ページ
1282	OCM CIRCLE BOUNDARY ■ 円で制限を定義	DEF 有効	554 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Opt. Contour Milling（#167 / #1-02-1）
- 機械のマニュアルを参照してください。 機械メーカーの機能説明を読み、それに従ってください。 安全上の注意事項に従ってください。
- OCM サイクルは広範かつ複雑な計算を内部で行い、そこから得られる加工を実行します。安全のため、処理の前に必ず グラフィックでテストしてください。それによって、コントローラが計算した加工が正しく進行するかどうかを簡単に確認できます。

機能説明

プログラム構成

パターン：OCM サイクルを使用した処理

次の表は、OCM サイクルを使用したプログラムランの例を示しています。

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF：輪郭呼出しまたは図形サイクルの定義
...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA：輪郭定義でのみ必要
...
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
...
25 CYCL CALL
...
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING
36 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

輪郭定義

OCM 図形サイクル

OCM 図形サイクルは、図形としてポケット、アイランドまたは境界が可能です。アイランドまたは開いたポケットをプログラミングするには、サイクル **128x** を使用します。

詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 532 ページ

> 図形は、OCM 輪郭データを再定義し、前もって定義したサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形境界の定義を更新します。

輪郭式

輪郭は **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** または OCM 図形サイクル **127x** により定義します。

閉じたポケットは、サイクル **14** でも定義できます。

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクル **127x** において中央で入力します。

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR :

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR で最初の輪郭は、ポケットまたは境界にすることが可能です。その後に続く輪郭をアイランドまたはポケットとしてプログラミングします。開いたポケットは、境界およびアイランドによりプログラミングします。

プログラミング上の注意：
- 最初の輪郭の外側に存在する後続輪郭 (Folgekontur) は考慮されません。
- 部分輪郭の最初の床面は、サイクルの床面です。プログラミングされた輪郭はこの床面に制限されます。その他の部分輪郭は、サイクルの床面よりも深くできません。そのため、原則的に最も深いポケットから始めます。

関連項目

- 簡単な輪郭式 **CONTOUR DEF** による輪郭呼出し
  詳細情報: "簡単な輪郭式", 487 ページ
- 複雑な輪郭式 **SEL CONTOUR** による輪郭呼出し
  詳細情報: "複雑な輪郭式", 491 ページ
- 図形定義のための OCM サイクル
  詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 532 ページ

圧力角

粗加工時に、圧力角が正確に維持されます。圧力角は、経路オーバーラップを介して間接的に定義します。経路オーバーラップは、最大限、値 1.99 を有し、この値は約 180°の角度に相当します。

OCM サイクルのポジショニングロジック

工具は現在、安全な高さの上方に位置決めされています：

1 工具は加工面内で早送りで始点に移動します。
2 工具は **FMAX** で **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動し、次に **Q200** に移動します **SET-UP CLEARANCE**
3 その後、工具は工具軸で **Q253 F PRE-POSITIONING** により始点に位置決めされます。

工具は現在、安全な高さの下方に位置決めされています：

1 工具は早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動します。
2 工具は **FMAX** で加工面の始点に移動し、次に **Q200 SET-UP CLEARANCE**の位置に移動します。
3 その後、工具は工具軸で **Q253 F PRE-POSITIONING** により始点に位置決めされます

プログラミング上および操作上の注意：
- **Q260 CLEARANCE HEIGHT** がサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクルから適用されます。
- **Q260** 安全な高さの位置がセットアップ許容値より上にある場合のみ、**CLEARANCE HEIGHT** が作用します。

残材の加工

このサイクルは、粗加工時に大きな工具で前もって加工してから小さな工具で残材を除去する方法を提供します。仕上加工時も、事前に除去した材料が確認され、仕上加工工具の過剰な負担がなくなります。

詳細情報: "例：OCM サイクルによる開いたポケットおよび仕上ブローチ加工", 770 ページ

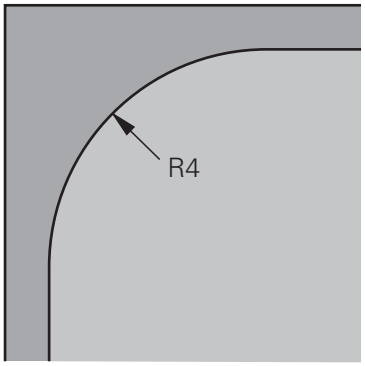
- 粗加工後に残材が内側のコーナーに残っている場合、小型のブローチ工具を使用するか、小型の工具による追加の粗加工工程を指定します。
- 内側のコーナーの残材を完全に除去できないと、面取りの際に輪郭を損傷するおそれがあります。輪郭の損傷を防ぐために、以下の手順に注意してください。

内側コーナーの残材除去の手順

この例は、プログラミングされた輪郭より大きな半径を持つ複数の工具による輪郭の内側加工を示しています。工具半径が小さくなるにもかかわらず、残材の除去後も輪郭の内側コーナーに残材が残り、コントローラは以下の仕上加工と面取りの際にそれを考慮します。

この例では以下の工具を使用します：

- **MILL_D20_ROUGH**、Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**、Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**、Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**、Ø 6 mm



半径 4 mm のこの例の内側コーナー

粗加工

- ▶ 工具 **MILL_D20_ROUGH** で輪郭を仮粗加工します
- > Q パラメータ **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** が考慮され、それによって仮粗加工では内側半径が 12 mm になります。

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... **Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR** **...**	結果として得られる内側半径 = **R_T+ (Q578 * R_T)** **10 + (0,2 *10) = 12**
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
...	

- ▶ より小さい工具 **MILL_D10_ROUGH** で輪郭を再粗加工します
- > Q パラメータ **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** が考慮され、それによって仮粗加工では内側半径が 6 mm になります。

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ...	結果として得られる内側半径 = R_T+ (Q578 * R_T) 5 + (0,2 *5) = 6
23 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
... Q438 = -1 ;ROUGH-OUT TOOL ...	-1：最後に使用される工具がブローチ工具として認識されます

仕上加工

- 工具 **MILL_D6_FINISH** で輪郭を仕上加工します
- 仕上加工工具により、内側半径が 3.6 mm になることがあります。これは、仕上加工工具が設定された 4 mm の内側半径に対応できることを意味します。ただし、コントローラではブローチ工具 **MILL_D10_ROUGH** の残材が考慮されます。コントローラでは、前の粗加工工具の 6 mm の内側半径で輪郭が処理されます。こうすることで、仕上加工カッターの過剰な負担がなくなります。

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ...	結果として得られる内側半径 = R_T+ (Q578 * R_T) 3 + (0,2 *3) = 3,6
30 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE	
... Q438 = -1 ;ROUGH-OUT TOOL ...	-1：最後に使用される工具がブローチ工具として認識されます

- 輪郭の面取り：サイクルを指定する際に、粗加工工程の最終ブローチ工具を指定する必要があります。

> 仕上加工工具をブローチ工具として使用すると、輪郭が損傷します。コントローラはこの場合、仕上加工カッターが 3.6 mm の内側半径で輪郭を加工したことを前提とします。ただし、仕上加工カッターは前の粗加工により内側半径を 6 mm に限定しています。

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING	
... QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;ROUGH-OUT TOOL ...	最後の粗加工工程のブローチ工具

16.6.2 サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G271

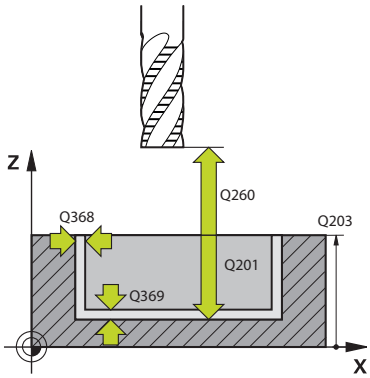
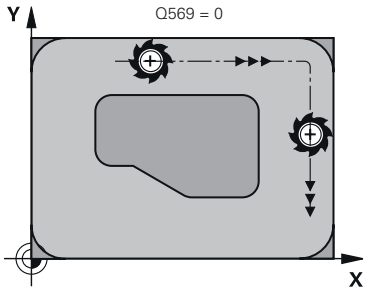
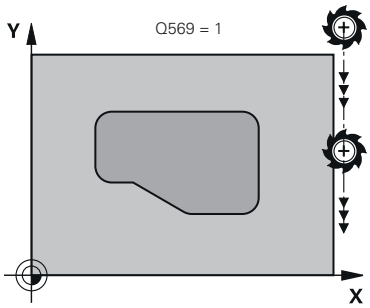
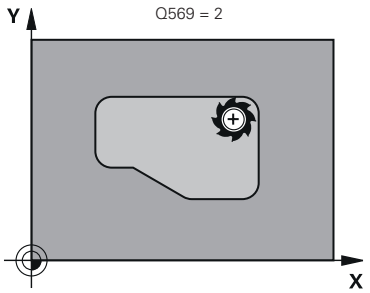
使用

サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** では、輪郭プログラムないしは部分輪郭を含むサブプログラム用の加工情報を指定します。その上、サイクル **271** では、ポケット用の開いた境界を定義できます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **271** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **271** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **271** で入力した加工情報はサイクル **272**～**274** に適用されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0**
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q578 内角の半径係数は？ 工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。 工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。 入力：**0.05...0.99**
	**Q569 第一ポケットの境界線ですか？** 境界を定義します： **0**：**CONTOUR DEF** の最初の輪郭をポケットと解釈します。 **1**：**CONTOUR DEF** の最初の輪郭を開いた境界と解釈します。次の輪郭はアイランドである必要があります **2**：**CONTOUR DEF** の最初の輪郭を、境界ブロックと解釈します。次の輪郭はポケットである必要があります 入力：**0**、**1**、**2**
	
	

例

```
11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2               ;INSIDE CORNER FACTOR ~
    Q569=+0                 ;OPEN BOUNDARY
```

16.6.3 サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G272

用途

サイクル **272 OCM ROUGHING** では、粗加工用の技術データを指定します。

その他に、**OCM** 切削データ計算機で作業することもできます。算出された切削データによって、時間あたりのチップ量を増やし、生産性を上げることができます。

詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 1757 ページ

条件

サイクル **272** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**、またはサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY**
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA**

サイクルシーケンス

1 工具が、ポジショニングロジックにより始点に移動します
2 プリポジショニング、およびプログラミングされた輪郭に基づいて、始点が自動的に算出されます

  詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 748 ページ
3 コントローラが最初の切込み深さまで切り込みます。切込み深さと輪郭の加工順序は、切込み方法 **Q575** によって異なります。

  サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** パラメータ **Q569 OPEN BOUNDARY** の定義に応じて、次のようにプランジ加工を行います：
  - **Q569=0** または **2**：工具はらせん状に、または往復動作で材料に切り込みます。側面の仕上加工許容値が考慮されます。

    詳細情報: "Q569=0 または 2 でのプランジ動作", 756 ページ
  - **Q569=1**：工具は、開いた境界の外で垂直に最初の切込み深さに移動します
4 最初の切込み深さでは、工具はフライス加工送り速度 **Q207** で輪郭を外側から内側へと、またはその逆にフライス加工します (**Q569** に依存)
5 次のステップでは、工具が次の切込みに移動し、プログラミングされた輪郭に達するまで粗加工工程が繰り返されます
6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります
7 他に輪郭がある場合、加工が繰り返されます。その後、現在の工具位置から最も近いところに始点がある輪郭に移動します (切込み方法 **Q575** によって異なる)。
8 続いて、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING** を使用して、**Q200 SET-UP CLEARANCE** に移動し、次に **FMAX** を使用して、**Q260** に移動します **CLEARANCE HEIGHT**

Q569=0 または 2 でのプランジ動作
原則的にらせん経路でのプランジが試されます。不可能な場合、往復運動でのプランジが試されます。
プランジ動作は以下に左右されます：

- **Q207 FEED RATE MILLING**
- **Q568 PLUNGING FACTOR**
- **Q575 INFEED STRATEGY**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- R_{corr} (工具半径 **R** + 工具の許容値 **DR**)

らせん状：
らせん経路は次のように計算されます：
$らせん半径 = R_{corr} - RCUTS$
プランジ動作の終わりに、生じたチップの十分なスペースを確保するため、半円動作が行われます。

往復運動を伴う
往復動作は次のように計算されます：
$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$
プランジ動作の終わりに、生じたチップの十分なスペースを確保するため、直線動作が行われます。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

このサイクルは、フライス経路の計算時にコーナー半径 **R2** を考慮しません。経路オーバーラップが少なくても、輪郭底部に残材が残る場合があります。残材があると、次の加工の際にワークピースや工具を損傷するおそれがあります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- ▶ 可能であれば、コーナー半径 **R2** のない工具を使用します

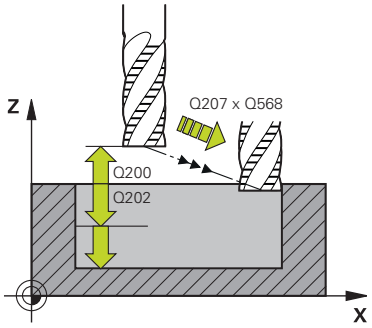
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- **LCUTS** より切込み深さが大きい場合、切込み深さが制限され、警告が出力されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

場合に応じて、センターカットエンドミル (DIN 844) 付きのミリング刃を使用します。

プログラミングの注意事項

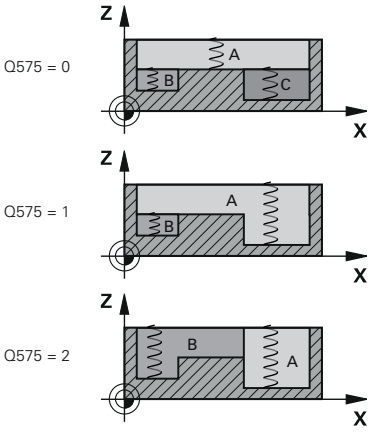
- **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** は、最後に使用した工具半径をリセットします。**CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** 後にその加工サイクルを **Q438**=-1 で実行する場合、コントローラは、まだ前加工がされていないものと前提します。
- 経路オーバーラップ係数 **Q370** が **1** 未満の場合、係数 **Q579** も 1 未満でプログラミングすることを推奨します。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q202 切込み深さ？** 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q370 経路オーバーラップ係数？ **Q370** x 工具半径で、直線での側面切込み k が求められます。できる限り、この値が正確に保持されます。 入力：**0.04...1.99** または **PREDEF**
	Q207 ミリング加工送り速度？ フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q568 プランジングの送り速度は？ 材料へのプランジング時に、その分だけ送り速度 **Q207** を下げる係数。 入力：**0.1...1**
	Q253 事前集積のための送り速度? 開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具下端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q438 または **QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前?** 輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。 **-1**：サイクル **272** で最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作) **0**：粗ブローチ加工しなかった場合は、半径 0 である工具の番号を入力します。それは、通常、番号が 0 の工具です。 入力：**-1...+32767.9** または最大 **255** 文字
	Q577 アプローチ/開始径の係数 接近半径および退避半径に影響を及ぼす係数。**Q577** に工具半径を掛けます。これにより、接近半径および退避半径が求められます。 入力：**0.15...0.99**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**
	Q576 スピンドル速度? (オプション) 粗加工工具の 1 分あたりのスピンドル回転数 (rpm)。 **0**：**TOOL CALL** ブロックの回転数が使用されます **>0**：0 より大きい値を入力した場合、この回転数が使用されます 入力：**0...99999**
	Q579 プランジング速度の係数は？ (オプション) 材料へのプランジング中に **SPINDLE SPEED Q576** を変更するための係数。 入力：**0.2...1.5**

補助図



パラメータ

Q575 送り手順（0/1）は？（オプション）
プランジングの種類：

0：輪郭を上から下に加工します

1：輪郭を下から上に加工します。常に最も深い輪郭から始まるとは限りません。加工の順序は自動で計算されます。プランジ経路全体は、方式 **2** の場合よりも大抵短くなります。

2：輪郭を下から上に加工します。常に最も深い輪郭から始まるとは限りません。この方式は、工具の刃長が最大限に使用されるように加工の順番を計算します。そのため、方式 **1** の場合よりもプランジ経路全体が大抵長くなります。さらに、**Q568** に応じて加工時間が短くなります。

入力：**0**、**1**、**2**

プランジ経路全体は、全プランジ動作に該当します。

例

```
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+0.4            ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6            ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2              ;SETUP CLEARANCE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2            ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+0              ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+1              ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+0              ;INFEED STRATEGY
```

16.6.4 サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G273

用途

サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR** により、サイクル **271** でプログラミングした床面許容値が仕上加工されます。

条件

サイクル **273** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**、その代わりにサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY**
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA**
- 必要に応じて、サイクル **272 OCM ROUGHING**

サイクルシーケンス

1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します
詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 748 ページ
2 次に、送り速度 **Q385** での工具軸上の動作が続きます
3 スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに (垂直方向に接する円弧で) 移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します
4 粗加工時に残った仕上加工許容値をフライス加工で除去します
5 続いて、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING** を使用して、**Q200 SET-UP CLEARANCE** に移動し、次に **FMAX** を使用して、**Q260** に移動します **CLEARANCE HEIGHT**

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

このサイクルは、フライス経路の計算時にコーナー半径 **R2** を考慮しません。経路オーバーラップが少なくても、輪郭底部に残材が残る場合があります。残材があると、次の加工の際にワークピースや工具を損傷するおそれがあります。

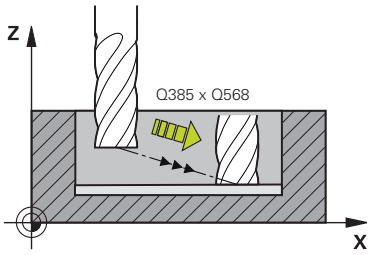
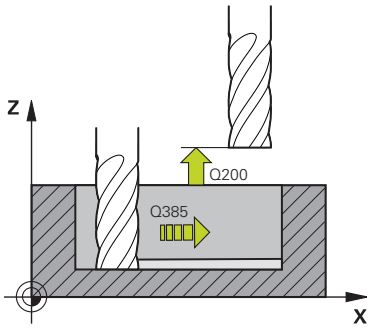
- ▶ シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- ▶ 可能であれば、コーナー半径 **R2** のない工具を使用します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは床面仕上加工用の始点を自律的に計算します。始点は輪郭内の利用可能なスペースの状態によって異なります。
- コントローラは、サイクル **273** による仕上加工を、常に順方向で実行します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

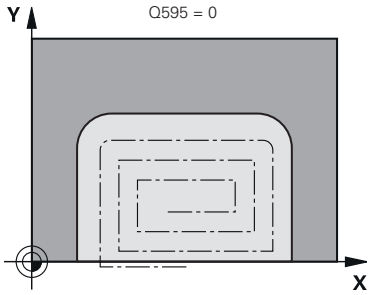
プログラミングの注意事項

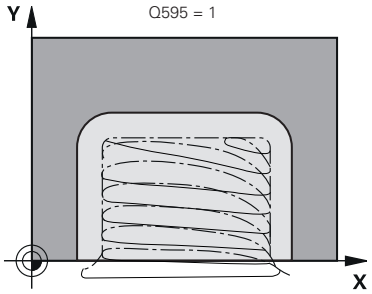
- 1 より大きい経路オーバーラップ係数を使用すると、残材が残る場合があります。テストグラフィックにより輪郭を点検し、場合によっては経路オーバーラップ係数をわずかに変更します。そうすると、希望の結果をもたらすことがよくある切削分配を得ることができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q370 経路オーバーラップ係数？** 工具半径に **Q370** を掛けると、側面切込み k が得られます。オーバーラップは、最大オーバーラップとみなされます。コーナーに残材が残るのを防ぐために、オーバーラップを減らすことができます。 入力：**0.0001...1.9999** または **PREDEF**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 床面仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q568 プランジングの送り速度は？ 材料へのプランジング時に、その分だけ送り速度 **Q385** を下げる係数。 入力：**0.1...1**
	**Q253 事前集積のための送り速度?** 開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具下端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q438 または **QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前?** 輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。 **-1**：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。 入力：**-1...+32767.9** または最大 **255** 文字

補助図





パラメータ

Q595 方法（0/1）?（オプション）
仕上加工時の加工方式
0：等間隔方式 = 経路が等間隔
1：一定の介入角度による方式
入力：**0**、**1**

Q577 アプローチ/開始径の係数（オプション）
接近半径および退避半径に影響を及ぼす係数。**Q577** に工具半径を掛けます。これにより、接近半径および退避半径が求められます。
入力：**0.15...0.99**

例

```
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q568=+0.3            ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q595=+1              ;STRATEGY ~
    Q577=+0.2            ;APPROACH RADIUS FACTOR
```

16.6.5 サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G274

用途

サイクル **274 OCM FINISHING SIDE** により、サイクル **271** でプログラミングした側面許容値が仕上加工されます。このサイクルは、順方向または逆方向で実行できます。

サイクル **274** は輪郭フライス加工にも使用できます。

次の手順に従ってください：

- フライス加工を行う輪郭を個別のアイランドとして定義する (ポケットの境界なし)
- サイクル **271** で、仕上加工許容値 **Q14** と使用工具の半径との合計よりも大きな仕上加工許容値 (**Q368**) を入力する

条件

サイクル **274** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**、その代わりにサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY**
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA**
- 必要に応じて、サイクル **272 OCM ROUGHING**
- 必要に応じて、サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**

サイクルシーケンス

1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します
2 コントローラは工具を部品の上で接近位置の始点に位置決めします。平面上のこの位置は、工具が輪郭に接近するための、接線方向の円経路から求められます

   詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 748 ページ
3 続いて、工具は最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
4 輪郭全体が仕上加工されるまで、コントローラが接線方向のらせん弧上を輪郭に接近および輪郭から退避します。その際、各部分輪郭は別々に仕上加工されます
5 続いて、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING** を使用して、**Q200 SET-UP CLEARANCE** に移動し、次に **FMAX** を使用して、**Q260** に移動します **CLEARANCE HEIGHT**

注意事項

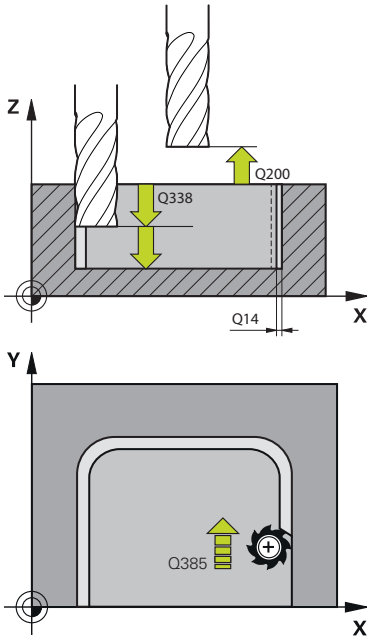
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは仕上加工用の始点を自律的に計算します。その始点は、輪郭内の利用可能なスペースとサイクル **271** でプログラミングされた許容値によって異なります。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

- 側面の許容値 **Q14** は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル **271** の許容値よりも小さくなければなりません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q338 仕上加工の切込み？** 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999** **Q385 仕上げ加工送り速度？** 側面仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q253 事前集積のための送り速度?** 開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q200 セットアップ許容値？** 工具下端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q14 側面の仕上げ加工許容値？** 側面の許容値 **Q14** は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル **271** の許容値よりも小さくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q438** または **QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前?** 輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。 **-1**：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。 入力：**-1...+32767.9** または最大 **255** 文字

補助図	パラメータ
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： **+1** = 順方向のフライス加工 **-1** = 逆方向のフライス加工 **PREDEF**：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q14=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT
```

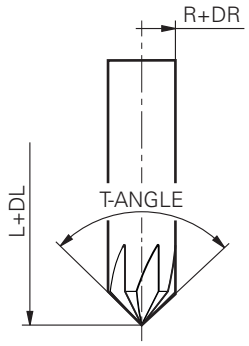
16.6.6 サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング
G277

用途

サイクル **277 OCM CHAMFERING** では、OCM サイクルで前もって加工された複雑な輪郭のエッジをばり取りすることができます。
このサイクルは、サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または規定形状 12xx で呼び出した隣接する輪郭および境界を考慮します。

条件



サイクル **277** を実行するためには、工具を工具表に正しく記入する必要があります。

- **L + DL**：理論上の先端までの全長
- **R + DR**：工具の総半径の定義
- **T-ANGLE**：工具の先端角度

サイクル **277** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングする必要があります。

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**、その代わりにサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY**
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または規定形状 12xx
- 必要に応じて、サイクル **272 OCM ROUGHING**
- 必要に応じて、サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- 必要に応じて、サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**

サイクルシーケンス

1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します。これは、プログラミングされた輪郭によって自動的に計算されます。
2 次のステップでは、工具が **FMAX** でセットアップ許容値 **Q200.** まで移動します
3 次に工具が垂直に **Q353 DEPTH OF TOOL TIP** まで切り込みます。
4 コントローラが輪郭に接線方向または垂直に (スペースの状態によって異なる) 移動します。
5 **Q240 NUMBER OF CUTS** の定義に応じて、最初の側面切込みまたは面取り幅全体へ切り込まれます。
6 面取りはフライス加工送り速度 **Q207** によって行われます。
7 最後に、工具が輪郭から接線方向または垂直に (スペースの状態によって異なる) 移動します。
8 輪郭が複数ある場合、すべての輪郭が加工されます。各輪郭の後、工具は安全な高さまで移動してから、次の始点に接近します。
9 **Q240** の定義に応じて、側面に切り込むか、プログラミングされた輪郭に完全に面取りされるまでステップ 5 ～ 8 を繰り返します。
10 最後に、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** に、その後 **FMAX** で **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動します。

詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 748 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 斜角面取り加工用の始点を自律的に計算します。始点は利用可能なスペースの状態によって異なります。
- 工具半径が監視されます。サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクル **12xx** の隣接する内壁は変更されません。
- このサイクルは、工具先端に対して底部で輪郭の損傷が発生しないか監視します。この工具先端は、半径 **R**、工具先端の半径 **R_TIP**、先端角度 **T-ANGLE** によって決まります。
- 面取りカッターの有効な工具半径はブローチ工具の半径以下でなければならないことに注意してください。それ以外の場合、一部のエッジで完全な斜角面取りができないことがあります。有効な工具半径は、カットする高さでの工具の半径です。この工具半径は、工具表の **T-ANGLE** と **R_TIP** によって決まります。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ
- 面取り時にまだ粗加工の残材が残っている場合は、**QS438 ROUGH-OUT TOOL** で最終粗加工工具を指定する必要があります。そうしないと、輪郭が損傷するおそれがあります。

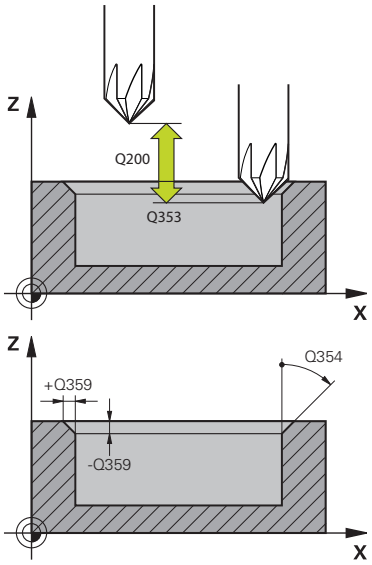
  詳細情報: "内側コーナーの残材除去の手順", 750 ページ

プログラミングの注意事項

- パラメータ **Q353 DEPTH OF TOOL TIP** の値がパラメータ **Q359 CHAMFER WIDTH** の値よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q353 工具先端の深さは？
理論上の工具先端とワークピース表面座標間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-999.9999...-0.0001**

Q359 面取り幅は（-/+）？
面取りの幅または深さ：
-：面取りの深さ
+：面取りの幅
この値はインクリメンタル値です。
入力：**-999.9999...+999.9999**

Q207 ミリング加工送り速度？
フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q253 事前集積のための送り速度?
ポジショニング時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

Q200 セットアップ許容値？
工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q438 または **QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前?**
輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。
-1：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。
入力：**-1...+32767.9** または最大 **255** 文字

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1
フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：
+1 = 順方向のフライス加工
-1 = 逆方向のフライス加工
PREDEF：**GLOBAL DEF** ブロックの値が適用されます
(0 を入力すると、加工は順方向になります)
入力：**-1**、**0**、**+1** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q354 面取り角度は？ 面取りの角度 **0**：面取り角度は工具表の定義済み **T-ANGLE** の半分です。 **>0**：面取り角度が工具表の **T-ANGLE** の値と比較されます。この両方の値が一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。 入力：**0...89**
	Q240 切削数？（オプション） 面取りサイズに達するまでの切込み回数 すべての切込みに対して同じ深さを維持し、工具を横方向にのみずらします。すべての切込みにわたって一定のチップ断面が達成されるように、切削が分割されます。 **1**：1 回の切込みでの加工 **2-99**：複数回の切込みでの加工 入力：**1...99**

例

```
11 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~
    Q353=-1                 ;DEPTH OF TOOL TIP ~
    Q359=+0.2               ;CHAMFER WIDTH ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1                 ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q354=+0                 ;CHAMFER ANGLE ~
    Q240=+1                 ;NUMBER OF CUTS
```

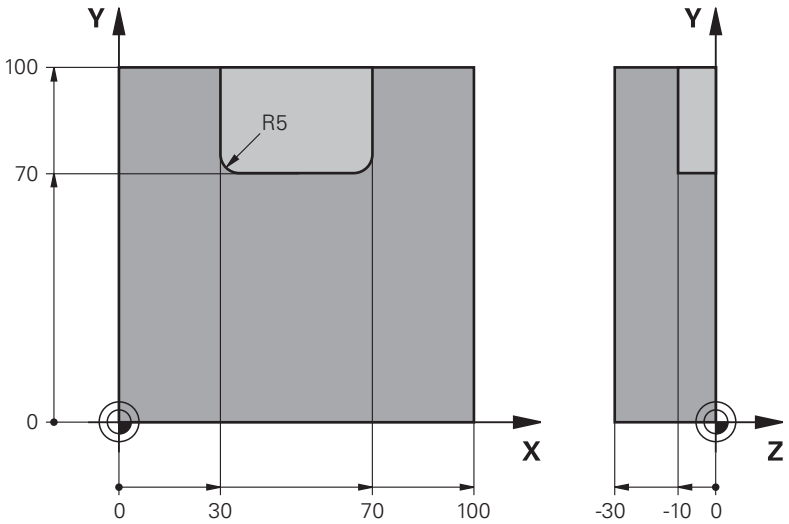
16.6.7 プログラミング例

例：OCM サイクルによる開いたポケットおよび仕上ブローチ加工

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。アイランドおよび境界によって定義された開いたポケットがプログラミングされます。加工は開いたポケットの粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 20 mm
- **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル **271** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 6 mm
- サイクル **273** を定義して呼び出す
- サイクル **274** を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+6500 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL	: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+10 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
12 CYCL CALL	: サイクル呼出し
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	: 工具呼出し、直径 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
16 CYCL CALL	: サイクル呼出し
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	

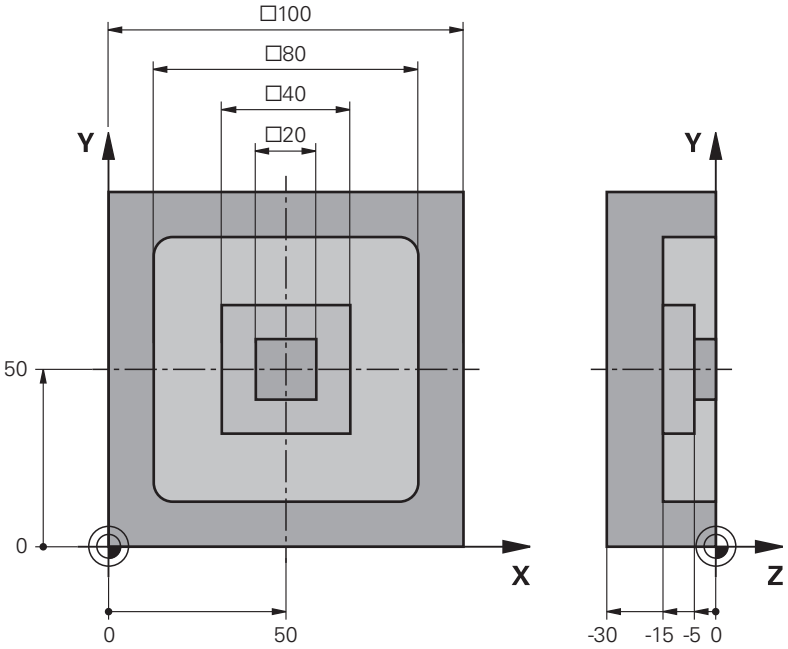
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL	: サイクル呼出し
19 M30	: プログラムラン終了
20 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

例：OCM サイクルによる様々な深さ

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。ポケットおよび異なる高さの 2 つのアイランドが定義されます。加工は輪郭の粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 10 mm
- **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル **271** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 6 mm
- サイクル **273** を定義して呼び出す
- サイクル **274** を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	：工具呼出し、直径 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL	: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	: 工具呼出し、直径 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 CYCL CALL	: サイクル呼出し
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+5 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 CYCL CALL	: サイクル呼出し
15 M30	: プログラムラン終了
16 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2

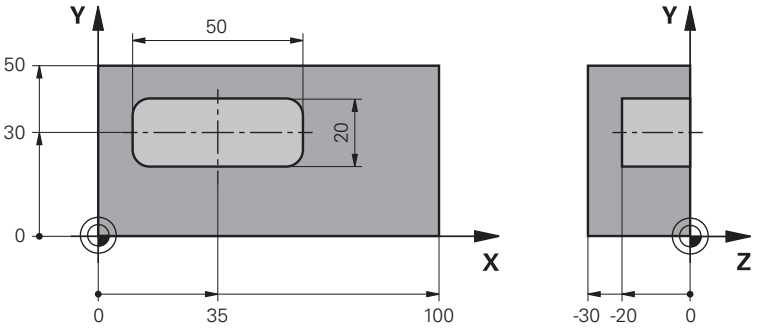
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	：輪郭サブプログラム 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

例：OCM サイクルによる面フライス加工および仕上ブローチ加工

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。アイランドおよび境界によって定義された面が面フライス加工されます。 さらに、小さな粗加工工具用の許容値を含むポケットがフライス加工されます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル **271** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル **272** を定義して再度呼び出す



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	：工具呼出し、直径 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+2 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-22 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+24 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+8000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	

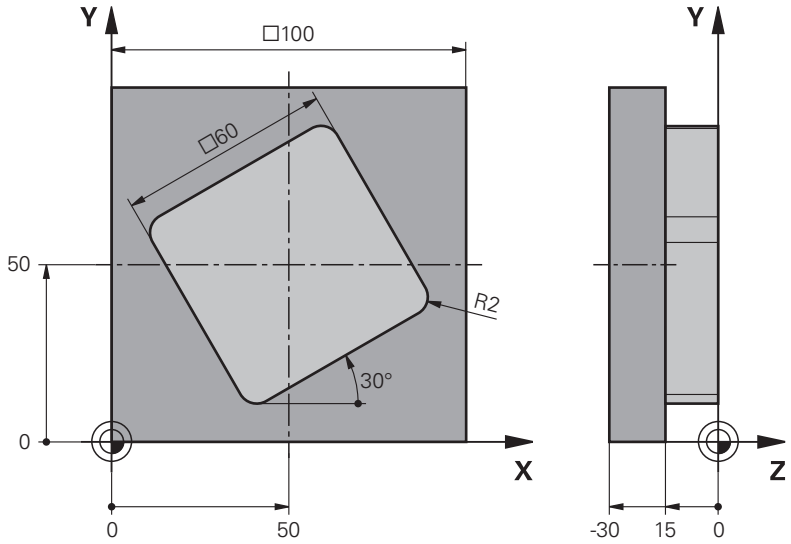
Q576=+8000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+25 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+6 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	: サイクル呼出し
13 M30	: プログラムラン終了
14 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

例：OCM 図形サイクルによる輪郭

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。加工はアイランドの粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル **1271** を定義する
- サイクル **1281** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 8 mm
- サイクル **273** を定義して呼び出す
- サイクル **274** を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~	
Q650=+1 ;FIGURE TYPE ~	
Q218=+60 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q660=+0 ;CORNER TYPE ~	
Q220=+2 ;CORNER RADIUS ~	
Q367=+0 ;POCKET POSITION ~	
Q224=+30 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	

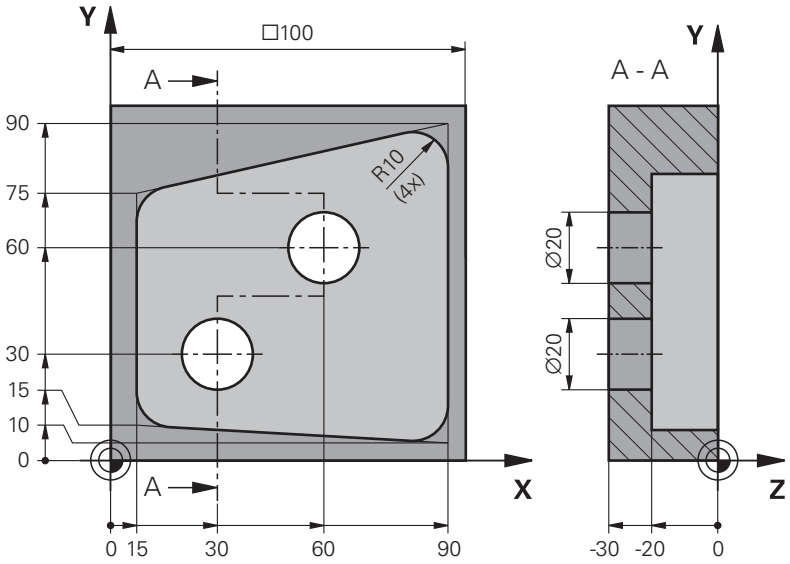
6 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~	
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+15 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
15 M30	: プログラムラン終了
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

例：OCM サイクルによる空白のエリア

以下の NC プログラム で、OCM サイクルによる空白のエリアの定義がわかります。以前の加工から 2 つの円を使用して、**CONTOUR DEF** で空白のエリアが定義されます。工具は空白のエリア内で垂直にプランジ加工します。

プログラムラン

- 工具呼出し：ドリル Ø 20 mm
- サイクル **200** を定義する
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 14 mm
- 空白のエリアがある **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル **271** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	: 工具呼出し、直径 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+1 ;DEPTH REFERENCE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	: 工具呼出し、直径 14 mm

```
9 L Z+100 R0 FMAX M3
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3     : 輪郭と空白のエリアの定義
11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR ~
    Q569=+0          ;OPEN BOUNDARY
12 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
    Q202=+20         ;PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+0.441      ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+6000       ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6        ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1          ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2        ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+13626      ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+1          ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+2          ;INFEED STRATEGY
13 CYCL CALL
14 M30                                              : プログラムラン終了
15 LBL 1                                            : 輪郭サブプログラム 1
16 L X+90 Y+50
17 L Y+10
18 RND R10
19 L X+10 Y+15
20 RND R10
21 L Y+75
22 RND R10
23 L X+90 Y+90
24 RND R10
25 L Y+50
26 LBL 0
27 LBL 2                                            : 空白のエリア 1
28 CC X+30 Y+30
29 L X+40 Y+30
30 C X+40 Y+30 DR-
31 LBL 0
32 LBL 3                                            : 空白のエリア 2
```

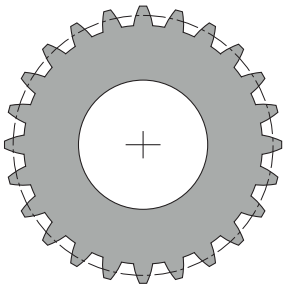
```
33 CC X+60 Y+60
34 L X+70 Y+60
35 C X+70 Y+60 DR-
36 LBL 0
37 END PGM VOID_1 MM
```

16.7 歯車フライス加工 (#157 / #4-05-1)

16.7.1 歯車作成のための基本事項 (#157 / #4-05-1)

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルにはソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1) が必要です。このサイクルを旋削加工モードで使用する場合、さらにソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) が必要です。工具スピンドルは、フライス加工モードではマスタースピンドルで、旋削加工モードではワークスピンドルです。その他のスピンドルは、スレーブスピンドルと呼ばれます。操作モードに応じて、回転数または切削速度を **TOOL CALL S** または **FUNCTION TURNDATA SPIN** でプログラミングします。

サイクル **286** および **287** は、座標系 I-CS の方向付けのために歳差角を使用します。この歳差角は、旋削加工モードではサイクル **800** および **801** の影響も受けます。サイクル終了時に、サイクル開始時に有効だった歳差角が復元されます。このサイクルの中断時にも、この歳差角が復元されます。

ワークピースと工具の間の角度は、軸の交差角と呼ばれます。この角度は、工具のらせん角と歯車のらせん角から求められます。サイクル **286** および **287** は、必要な軸の交差角に基づいて、機械に必要な回転軸の位置を計算します。その際にこれらのサイクルは、常に工具からの最初の回転軸を位置決めします。

エラーが発生した場合に工具を歯車から安全に取り出すために、サイクルが自動的に **LIFTOFF** になります。サイクルでは、**LIFTOFF** の方向と経路が定義されます。必要なのは、工具で **LIFTOFF** を有効にすることだけです。機械メーカーは、自動 **LIFTOFF** を設定できます。

歯車はまず、サイクル **285 DEFINE GEAR** で記述されます。続いて、サイクル **286 GEAR HOBBING** または **287 GEAR SKIVING** をプログラミングします。

プログラミングします：

- 工具呼出し **TOOL CALL**
- キネマティクス選択で旋削加工モードまたはフライス加工モードを選択、「**KINEMATIC_GEAR**」**FUNCTION MODE TURN** または **FUNCTION MODE MILL**
- スピンドルの回転方向、例えば、**M3** または **M303**
- **MILL** または **TURN** の選択に応じて、サイクルをプリポジショニングします
- サイクルの定義 **CYCL DEF 285 DEFINE GEAR**。
- サイクルの定義 **CYCL DEF 286 GEAR HOBBING** または **CYCL DEF 287 GEAR SKIVING**。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を安全な位置にプリポジショニングしない場合、旋回時に工具とワーク (クランプ装置) の間に衝突が発生する場合があります。

- ▶ 工具を安全な位置にプリポジショニングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ワークをクランプ装置にきつく固定しすぎると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。始点 Z および Z の終点は、セットアップ許容値 **Q200** 分延長されます。

- ▶ ワークは、工具とクランプ装置の間に衝突が生じない程度に、クランプ装置から飛び出した位置で固定します

- サイクルの呼出しの前に、ワークスピンドルの回転の中心に基準点を設定します。
- サイクルの終了後にスレーブスピンドルがまだ回転していることに注意してください。プログラムの終了前にスピンドルを停止したい場合は、これに対応する M 機能をプログラミングする必要があります。
- 工具表で **LiftOff** を有効にする必要があります。さらに、この設定は機械メーカーに依頼する必要があります。
- サイクル呼出し前に、マススピンドルの回転数をプログラミングする必要があることに注意してください。フライス加工モードでは工具スピンドル、旋削加工モードではワークスピンドルです。

歯車の計算式

回転数の計算

- n_T：工具スピンドルの回転数
- n_W：ワークピーススピンドルの回転数
- z_T：工具の歯数
- z_W：ワークピースの歯数

説明	工具スピンドル	ワークピーススピンドル
ホブ加工	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
スカイビング加工	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

平行軸の平歯車

- m：モジュール (**Q540**)
- p：円ピッチ
- h：全歯丈 (**Q563**)
- d：ピッチ円直径
- z：歯数 (**Q541**)
- c：頂げき (**Q543**)
- d_a：歯先円直径 (**Q542**)
- d_f：歯底円直径

説明	数式
モジュール (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
円ピッチ	$p = \pi * m$
ピッチ円直径	$d = m * z$
全歯丈 (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
歯先円直径 (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
歯底円直径	$d_f = d - 2 * (m + c)$
全歯丈が 0 以上の場合の歯底円直径	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
歯数 (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

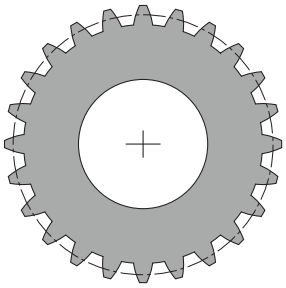
内歯の計算では符号に注意してください。
例：歯先円直径の計算
外側の歯車：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)
内側の歯車：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

16.7.2 サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)

ISO プログラミング
G285

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **285 DEFINE GEAR** で歯車の形状を記述します。サイクル **286 GEAR HOBBING** またはサイクル **287GEAR SKIVING** および工具表 (TOOL.T) に工具を登録します。

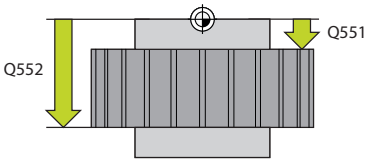
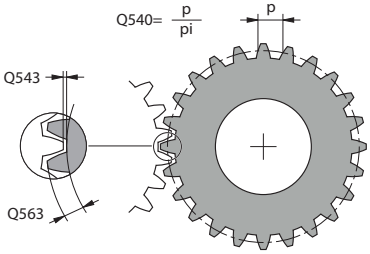
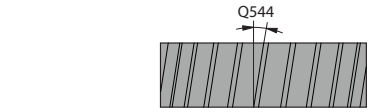
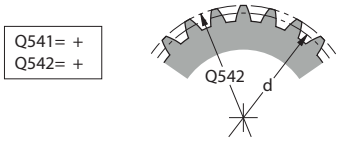
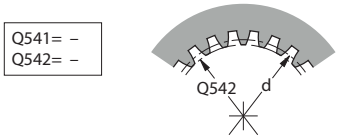
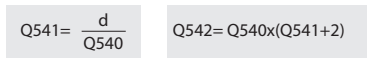
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは DEF アクティブです。CALL アクティブの加工サイクルを実行するときに初めて、この Q パラメータの値が読み込まれます。サイクル定義の後、加工サイクルの呼出しの前に、この入力パラメータを上書きすると、歯車の形状が変わります。
- 工具表で工具をフライス加工工具として定義します。

プログラミングの注意事項

- モジュールと歯数の指定は必須です。歯先円直径と歯の高さを 0 で定義した場合、標準の走行歯車 (DIN 3960) が作成されます。この規格から外れた歯車を作成する場合は、歯先円直径 **Q542** と歯の高さ **Q563** を用いて相応の形状を記述します。
- 2 つの入力パラメータ **Q541** と **Q542** の符号が矛盾する場合、エラーメッセージが表示されて、中断されます。
- 歯先円直径が歯底円直径よりも大きく、内歯でも同じであることに注意してください。
  内歯の例： 歯先円直径 -40 mm、歯底円直径 -45 mm の場合でも、歯先円直径が歯底円直径よりも大きくなっています。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q551 Zの開始点？** Z での歯切り工程の始点 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Zの終了点？ Z での歯切り工程の終点 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q540 モジュール？** 歯車のモジュール 入力：**0...99.999**
	Q541 歯数? 歯の数。このパラメータは **Q542** によって異なります。 **+**：歯数が正で、パラメータ **Q542** も正の場合は、外歯になります **-**：歯数が負で、パラメータ **Q542** も負の場合は、内歯になります 入力：**-99999...+99999**
	
	**Q542 外側の直径？** 歯車の歯先円直径。このパラメータは **Q541** によって異なります。 **+**：歯先円直径が正で、パラメータ **Q541** も正の場合は、外歯になります **-**：歯先円直径が負で、パラメータ **Q541** も負の場合は、内歯になります 入力：**-9999.9999...+9999.9999**
	
	**Q563 歯の高さ?** 歯の下端から歯の上端までの間隔。 入力：**0...999.999**
	Q543 谷から先端までの安全距離？ 製作する歯車の歯先円と逆歯車の歯底円の間の間隔。 入力：**0...9.9999**
	Q544 勾配の角度? 斜歯歯車で歯が軸方向に対して傾斜している角度。平歯車の場合、この角度は 0° です。 入力：**-60...+60**

例

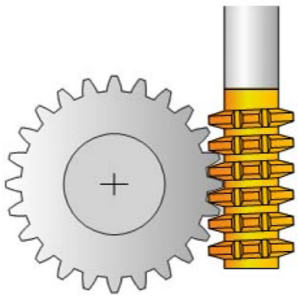
```
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~
    Q551=+0                 ;STARTING POINT IN Z ~
    Q552=-10                ;END POINT IN Z ~
    Q540=+1                 ;MODULE ~
    Q541=+10                ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0                 ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q563=+0                 ;TOOTH HEIGHT ~
    Q543=+0.17              ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0                 ;ANGLE OF INCLINATION
```

16.7.3 サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1)

ISO プログラミング
G286

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **286 GEAR HOBBING** で円筒形歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。このサイクルで加工方法および加工する側を選択できます。ホブ加工の工程は、工具スピンドルとワークスピンドルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。粗加工も仕上加工と同様に、工具で定義された高さに対して x 刃で行われます。これによって、工具の総合耐久時間を延ばすために刃全体が使用できます。

関連項目

- サイクル **880 GEAR HOBBING**
  詳細情報: "サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)", 1021 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が送り速度 **FMAX** で工具軸上の **Q260**「安全な高さ」に位置決めされます。工具が既に工具軸上で **Q260** より大きい値にある場合、動作は行われません
2 加工面が傾斜する前に、工具は X で送り速度 **FMAX** で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません
3 ここで、加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します
4 工具は送り速度 **FMAX** で加工面の始点に位置決めされます
5 続いて、工具軸で工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します
6 定義された送り速度 **Q478** (粗加工の場合) または **Q505** (仕上加工の場合) で、工具が歯車加工するワークピースで縦方向に歯切り加工します。この場合、加工範囲は Z の始点 **Q551**+**Q200** および Z の終点 **Q552**+**Q200** によって制限されます (**Q551** と **Q552** はサイクル **285** で定義されます)
   詳細情報: "サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)", 786 ページ
7 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます
8 定義された歯車が作成されるまで、この工程 (5 ～ 7) が繰り返されます
9 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 **FMAX** で位置決めされます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

斜歯歯車を作成する場合、プログラム終了後に回転軸が傾斜したままになります。衝突の危険があります！

- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

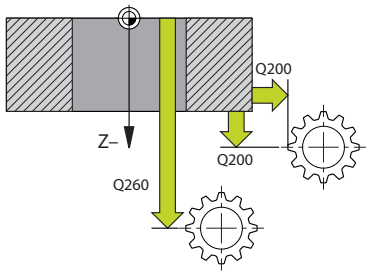
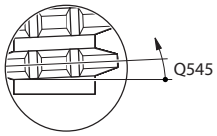
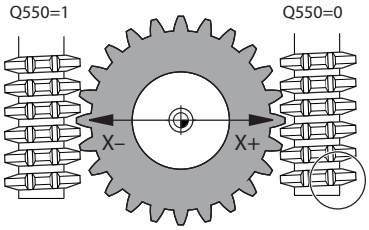
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは CALL アクティブです。
- 回転テーブルの最大回転数を超えることはできません。工具表の **NMAX** に値を入力すると、回転数がこの値に引き下げられます。

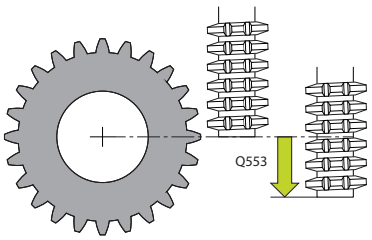
一定の送り速度 (mm/rev) で確実に使用できるようにするために、マスタースピンドルの回転数を 6 rpm 以下にしないようにしてください。

プログラミングの注意事項

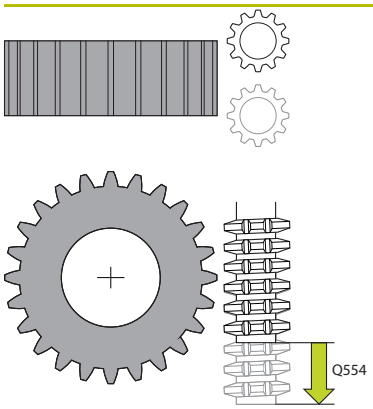
- 斜歯歯車の場合に工具の刃先が当たるようにするには、サイクルパラメータ **Q554 SYNCHRONOUS SHIFT** で小さな経路を定義します。
- サイクル開始前に、マスタースピンドル (チャネルスピンドル) の回転方向をプログラミングしてください。
- **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** をプログラミングすると、工具の回転数 **Q541** x S が計算されます。**Q541**=238 および S=15 の場合、工具の回転数は 3570 rpm になります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q200 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	**Q260 安全高さ？** ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q545 工具リード角度？ 歯切り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。 例：0°47'=0.7833 入力：**-60...+60**
	**Q546 軸回転の方向を逆にしますか？** スレーブスピンドルの回転方向を変更します： **0**：回転方向は変更されません **1**：回転方向が変更されます 入力：**0**、**1** **詳細情報:** "スピンドル回転方向の確認と変更", 795 ページ

補助図	パラメータ
	Q547 工具スピンドルの角度オフセット？ サイクル開始時にワークピースが回転する角度。 入力：**-180...+180**
	Q550 機械加工側面（0=正/1=負）？ 加工を行う側面を指定します。 **0**：I-CS での主軸の正の加工側 **1**：I-CS での主軸の負の加工側 入力：**0**、**1**
	Q533 入射角度の優先方向? 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します： **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+1**：0°～ +180° の範囲にあるソリューション **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+2**：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 傾斜した機械加工? 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**) 入力：**1**、**2**
	**Q253 事前集積のための送り速度?** 傾斜およびプリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q553 工具：L オフセット、機械加工開始？

補助図



パラメータ

どの長さオフセット (L-OFFSET) から工具を使用するかを指定します。この値の分だけ、工具が縦方向にシフトします。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0...999.999**

Q554 同期シフトへのパスは？

加工中にカッターがその軸方向に移動する経路を指定します。発生する工具の摩耗を工具刃先のこの範囲に分散することができます。斜歯歯車の場合、使用される工具刃先が制限される場合があります。

0 が定義されている場合、同期シフトは無効です。

入力：**-99...+99.9999**

Q548 粗処理のための工具シフト?

粗加工時に工具が軸方向にシフトする刃の数。これはパラメータ **Q553** に対してインクリメンタルにシフトします。0 を入力する場合、シフトは無効です。

入力：**-99...+99**

Q463 最大切削深さ?

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力：**0.001...999999**

Q488 プランジングの送り速度?

工具の切込み動作の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q549 仕上げ削りのための工具シフト? 仕上加工時に工具が縦方向にシフトする刃の数。これはパラメータ **Q553** に対してインクリメンタルにシフトします。0 を入力する場合、シフトは無効です。 入力：**-99...+99**

例

```
11 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q545=+0          ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+0          ;CHANGE ROTATION DIR. ~
    Q547=+0          ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1          ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0          ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2          ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q553=+10         ;TOOL LENGTH OFFSET ~
    Q554=+0          ;SYNCHRONOUS SHIFT ~
    Q548=+0          ;ROUGHING SHIFT ~
    Q463=+1          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q488=+0.3        ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q549=+0          ;FINISHING SHIFT
```

スピンドル回転方向の確認と変更

加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

テーブルの回転方向を求める：

1 どの工具か? (右側切削/左側切削)?

2 加工する側は？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 2 つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。そのために、使用する工具回転方向 (右側切削/左側切削) の表を選択します。この表で加工側 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** のテーブルの回転方向を読み取ります。

工具：右側切削 M3

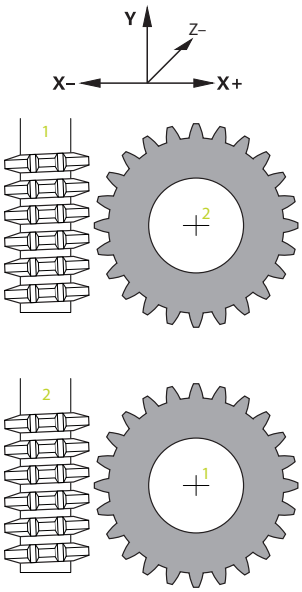
加工側	テーブルの回転方向
X+ (Q550=0)	時計回り (**M303** など)
X- (Q550=1)	反時計回り (**M304** など)

工具：左側切削 M4

加工側	テーブルの回転方向
X+ (Q550=0)	反時計回り (**M304** など)
X- (Q550=1)	時計回り (**M303** など)

特別な場合では、回転方向がこの表と異なることに注意してください。

回転方向の変更



フライス加工モード：

- マスタースピンドル **1**：M3 または M4 で工具スピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。それにより、回転方向を決定します (マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

旋削加工モード：

- マスタースピンドル **1**：M 機能でワークスピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。この M 機能は、機械メーカー固有です (M303、M304 など)。それにより、回転方向を決定します (マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

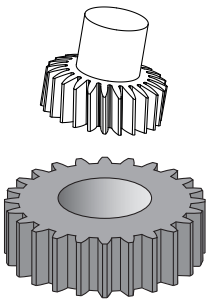
場合によっては、方向を目視で確実に判断できるように、小さい回転数を定義してください。

16.7.4 サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1)

ISO プログラミング
G287

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **287 GEAR SKIVING** で円筒形歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。一方では工具の軸送り速度により、他方ではローリング動作により、チップが形成されます。

このサイクルで加工する側を選択できます。スカイビング加工の工程は、工具スピンドルとワークスピンドルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。

このサイクルで、技術データの表を呼び出すことができます。この表では、個別の切削に関して送り速度、側面切込み、側面オフセットまたは歯面ラインの独自のプロファイルを定義できます。

詳細情報: "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が送り速度 **FMAX** で工具軸上の **Q260**「安全な高さ」に位置決めされます。工具は、工具軸の現在位置が **Q260** より小さい場合にのみ移動します。
2 加工面が傾斜する前に、工具は X で送り速度 **FMAX** で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません。
3 加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します。
4 工具は送り速度 **FMAX** で加工面の始点に位置決めされます。
5 続いて、工具軸で工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します。
6 コントローラはアプローチ経路をたどります。この経路は自動的に計算されます。アプローチ経路とは、初回のスクラッチから完全なプランジ深さに達するまでの距離のことです。
7 定義された送り速度で、工具が歯車加工するワークを長手方向に加工します。最初の切込み **Q586** 時には、コントローラは最初の送り速度 **Q588** で移動します。
8 切削の最後に、工具は定義されている終点を越えて、オーバーラン経路 **Q580** の分だけ移動します。オーバーラン経路は、歯車を完全に加工するために使用されます。
9 さらに切削する場合、送り速度と切込みが計算されます。
送り速度の計算された値は、送り速度調整 **Q580** 用の係数によって異なります。
切込みの計算された値はパラメータ **Q586 FIRST INFEED** と **Q587 LAST INFEED** の中間値です。
10 最後の切込み **Q587** が送り速度 **Q589** で実行されます。
11 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます。
12 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 **FMAX** で位置決めされます。

- この場合、加工範囲は Z の始点 **Q551+Q200** および Z の終点 **Q552** によって制限されます (**Q551** と **Q552** はサイクル **285** で定義されます)。さらにアプローチ経路が始点に達します。ランイン経路は、ワーク内以外で加工直径でプランジ加工するために使用します。この経路はコントローラによって自動的に計算されます。
- 切削が終わるごとに、現在の切削の番号と残りの切削の数を示すポップアップウィンドウが表示されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

斜歯歯車を作成する場合、プログラム終了後に回転軸が傾斜したままになります。衝突の危険があります！

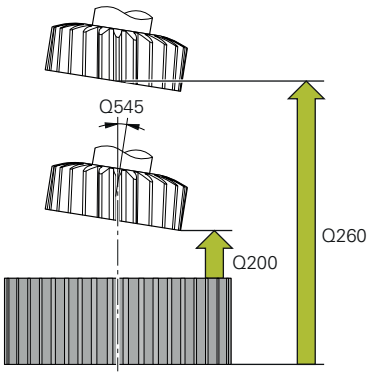
- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

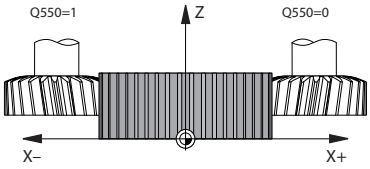
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは CALL アクティブです。
- 歯車の歯の数と工具の刃の数により、工具とワークの間の回転数比が求められます。

プログラミングの注意事項

- サイクル開始前に、マススピンドル (チャネルスピンドル) の回転方向をプログラミングしてください。
- **Q580 FEED-RATE ADAPTION** での係数が大きくなるほど、より早く最後の切削の送り速度の調整が行われます。推奨値は約 0.2 です。
- 工具表で工具に刃の数を指定してください。
- 2 つの切削のみが **Q240** でプログラミングされている場合、**Q587** の最後の切込みと **Q589** の最後の送り速度は無視されます。1 つの切削しかプログラミングされていない場合、**Q586** の最初の切込みも無視されます。
- オプションのパラメータ **Q466 OVERRUN PATH** をプログラミングすると、助走経路とオーバーラン経路が現在の切削深さに合わせて自動的に最適化されます。

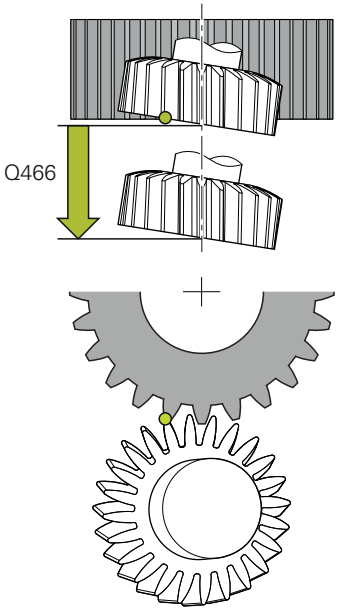
サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q240 切削数？** 最終深さまでの切削数 **0**：必要最小切削数が自動的に計算されます。 **1**：1 回の切削 **2**：2 回の切削。ここでは、最初の切削 **Q586** 時の切込みのみが考慮されます。最後の切削 **Q587** 時の切込みは考慮されません。 **3-99**：プログラミングされた切削数 **"..."**：技術データの表のパス表示、 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0...99** あるいは、最大 **255** 文字のテキスト入力または **QS** パラメータ
	Q584 最初の切断数? 最初の切削として実行される切削番号を指定します。 入力：**1...999**
	Q585 最後の切削数? どの番号で最後の切削が行われるべきかを指定します。 入力：**1...999**
	Q200 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q545 工具リード角度？ 歯削り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。 例：0°47'=0.7833 入力：**-60...+60**
	Q546 軸回転の方向を逆にしますか？ スレーブスピンドルの回転方向を変更します： **0**：回転方向は変更されません **1**：回転方向が変更されます 入力：**0**、**1** **詳細情報:** "スピンドル回転方向の確認と変更", 804 ページ
	Q547 工具スピンドルの角度オフセット？ サイクル開始時にワークピースが回転する角度。 入力：**-180...+180**

補助図	パラメータ
	**Q550 機械加工側面（0=正/1=負）？** 加工を行う側面を指定します。 **0**：I-CS での主軸の正の加工側 **1**：I-CS での主軸の負の加工側 入力：**0**、**1**
	Q533 入射角度の優先方向? 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します： **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+1**：0°～ +180° の範囲にあるソリューション **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+2**：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 傾斜した機械加工? 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**) 入力：**1**、**2**
	Q253 事前集積のための送り速度? 傾斜およびプリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q586 最初の切断の切込み? 最初の切削時に工具が切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 **Q240** に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0.001...99999**
	Q587 最後の切断の切込み? 最後の切削時に工具が切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 **Q240** に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0.001...99999**

補助図	パラメータ
	Q588 最初の切断の送り速度? 最初の切削時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。 **Q240** に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0.001...99999**
	Q589 最後の切断の送り速度? 最後の切削時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。 **Q240** に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0.001...99999**
	Q580 送り速度適応因子? この係数で送り速度の低下を定義します。切削番号が大きくなるほど送り速度を低くするためです。この値が大きくなるほど、最後の送り速度での送り速度の調整がより迅速に行われます。 **Q240** に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 2351 ページ 入力：**0...1**

補助図



パラメータ

Q466 オーバーランパス? (オプション)

歯車の最後でのオーバーランの長さ

オーバーラン経路により、歯車の加工が希望の終点まで確実に完了します。現在の切削深さに合わせて、オーバーラン経路が自動的に最適化されます。

このオプションのパラメータを **NO ENT** で削除する場合、セットアップ許容値 **Q200** がオーバーラン経路として使用されます。この場合、オーバーラン経路は自動的に最適化されません。

入力：**0.1...99.9**

例

```
11 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~
    Q240=+0              ;NUMBER OF CUTS ~
    Q584=+1              ;NO. OF FIRST CUT ~
    Q585=+999            ;NO. OF LAST CUT ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q545=+0              ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+0              ;CHANGE ROTATION DIR. ~
    Q547=+0              ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1              ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0              ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2              ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q586=+1              ;FIRST INFEED ~
    Q587=+0.1            ;LAST INFEED ~
    Q588=+0.2            ;FIRST FEED RATE ~
    Q589=+0.05           ;LAST FEED RATE ~
    Q580=+0.2            ;FEED-RATE ADAPTION ~
    Q466=+2              ;OVERRUN PATH
```

スピンドル回転方向の確認と変更

加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

テーブルの回転方向を求める：

1 どの工具か? (右側切削/左側切削)?

2 加工する側は？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 2 つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。そのために、使用する工具回転方向 (右側切削/左側切削) の表を選択します。この表で加工側 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** のテーブルの回転方向を読み取ります。

工具：右側切削 M3

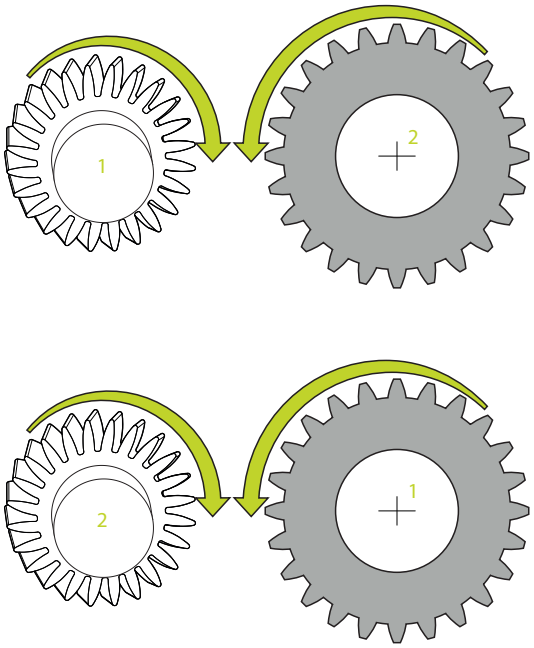
加工側	テーブルの回転方向
X+ (Q550=0)	時計回り (**M303** など)
X- (Q550=1)	反時計回り (**M304** など)

工具：左側切削 M4

加工側	テーブルの回転方向
X+ (Q550=0)	反時計回り (**M304** など)
X- (Q550=1)	時計回り (**M303** など)

特別な場合では、回転方向がこの表と異なることに注意してください。

回転方向の変更



フライス加工モード：

- マススピンドル **1**：M3 または M4 で工具スピンドルをマススピンドルとしてオンにします。それにより、回転方向を決定します (マススピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

旋削加工モード：

- マススピンドル **1**：M 機能でワークスピンドルをマススピンドルとしてオンにします。この M 機能は、機械メーカー固有です (M303、M304 など)。 それにより、回転方向を決定します (マススピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

場合によっては、方向を目視で確実に判断できるように、小さい回転数を定義してください。

16.7.5 プログラミング例

ホブ加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **286 GEAR HOBBING** が使用されます。このプログラムの例は、挿入歯切り加工 (モジュール = 1) (DIN 3960 に準拠しない) を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：歯切り加工カッター
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **286** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	：工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	：旋削加工モードを有効にする
* - ...	：座標系をリセットする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	：場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	：一定の切削速度はオフ
7 M140 MB MAX	：工具の退避
8 L A+0 R0 FMAX	：回転軸を 0 に設定する
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	：工具を加工中心にプリポジショニングする
10 L Z+50 R0 FMAX	：工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-11 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+90 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+1 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0.05 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-10 ;ANGLE OF INCLINATION	
12 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=+1.6 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	

Q550=+1 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q553=+5 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q554=+10 ;SYNCHRONOUS SHIFT ~	
Q548=+1 ;ROUGHING SHIFT ~	
Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q549=+3 ;FINISHING SHIFT	
13 CYCL CALL M303	: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
14 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
15 M140 MB MAX	: 工具を工具軸で退避する
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	: 回転をリセットする
17 M30	: プログラムラン終了
18 END PGM 7 MM	

スカイビング加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **287 GEAR SKIVING** が使用されます。このプログラムの例は、挿入歯切り加工 (モジュール = 1) (DIN 3960 に準拠しない) を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：リングギヤカッター
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **287** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	：工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	：旋削加工モードを有効にする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	：場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50	：一定の切削速度はオフ
7 M140 MB MAX	：工具の退避
8 L A+0 R0 FMAX	：回転軸を 0 に設定する
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	：工具を加工中心にプリポジショニングする
10 L Z+50 R0 FMAX	：工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-11 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+90 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+1 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0.05 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=+10 ;ANGLE OF INCLINATION	
12 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~	
Q240=+5 ;CUTS/TABLE ~	
Q584=+1 ;NO. OF FIRST CUT ~	
Q585=+5 ;NO. OF LAST CUT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=+20 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+1 ;MACHINING SIDE ~	

Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+0.4 ;FIRST INFEED ~	
Q587=+0.1 ;LAST INFEED ~	
Q588=+0.4 ;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+0.25 ;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0.2 ;FEED-RATE ADAPTION ~	
Q466=+2 ;OVERRUN PATH	
13 CYCL CALL M303	: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
14 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
15 M140 MB MAX	: 工具を工具軸で退避する
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	: 回転をリセットする
17 M30	: プログラムラン終了
18 END PGM 7 MM	

技術表とプロファイルプログラムを使用したスカイビングの例

次の NC プログラムでは、サイクル **287 GEAR SKIVING** が技術表とともに使用されます。技術表では、最後の切削用に歯面の個々のプロファイルが対称的なクラウニングで定義されます。

プロファイルプログラムでは、定義された加工側 **Q550** が検査され、この加工側を使って適合する切込み方向が使用されます。

プログラムラン

- 中空ホイールカッターの工具呼出し
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **287** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM SKIV MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R400 L20 DIST+0 DI300	
2 TOOL CALL "SKIVING"	: 工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	: 場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF VC:200 S200	: 一定の切削速度はオフ
7 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: 工具を加工中心にプリポジショニングする
8 L Z+50 R0 FMAX	: 工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
9 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-20 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+4 ;MODULE ~	
Q541=-76 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+0 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+9 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=+0 ;ANGLE OF INCLINATION	
10 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~	
QS240="SKIV.TAB";CUTS/TABLE ~	
Q584=+1 ;NO. OF FIRST CUT ~	
Q585=+99 ;NO. OF LAST CUT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=-20 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	

Q550=+1 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+1 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+1.5 ;FIRST INFEED ~	
Q587=+0.1 ;LAST INFEED ~	
Q588=+2 ;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+1 ;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0.2 ;FEED-RATE ADAPTION ~	
Q466=+0.1 ;OVERRUN PATH	
11 L X+0 Y+0 R0 FMAX M136	
12 CYCL CALL M303	: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
13 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
14 M305	
15 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
16 M140 MB MAX	: 工具を工具軸で退避する
17 L A+0 C+0 R0 FMAX	: 回転をリセットする
18 M30	: プログラムラン終了
19 END PGM SKIV MM	

技術表 SKIV.TAB

NR	FEED	INFEED	dY	dK	PGM
0	0,233	1,497	0	0	
1	0,251	1,265	0	0	
2	0,265	1,117	0	0	
3	0,278	1.01	0	0	
4	0,288	0.93	0	0.001	
5	0,298	0,866	0	-0,001	
6	0,307	0,813	0.01	0	
7	0.15	0.77	-0.01	0	
8	0.1	0,732	0	0	TNC:¥Skiving ¥Prog_contour.h

プロファイルプログラム

0 BEGIN PGM PROG_CONTOUR MM	
1 QL0 = +0	; Z1
2 QL1 = +0.03	; Y1
3 QL2 = -10	; Z2
4 QL3 = +0	; Y2
5 QL4 = -20	; Z3
6 QL5 = +0.03	; Y3
8 FN 9: IF Q550 EQU +0 GOTO LBL "machSideNeg"	; 加工する側の選択
9 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; 3 つの円点からの円データ、QL10 = 円の中心点 Z; QL11 = 円の中心点 X; QL12 = 円半径
10 L YQL1 ZQL0	
11 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR+	
12 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "END"	
13 LBL "machSideNeg"	
14 QL1 = -QL1	
15 QL3 = -QL3	
16 QL5 = -QL5	
17 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; 3 つの円点からの円データ
18 L YQL1 ZQL0	
19 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR-	
20 LBL "END"	
21 END PGM PROG_CONTOUR MM	

16.8 平面フライス加工

16.8.1 サイクル 232 FACE MILLING

ISO プログラミング
G232

用途

サイクル **232** では、仕上加工許容量を考慮して平らな面を複数の切込みで面フライス加工することができます。この場合、3 つの加工方式が使用できます：

- **加工方式 Q389=0**：波形模様の加工、加工する面の外側で横方向切込み
- **加工方式 Q389=1**：波形模様の加工、加工する面の端で横の切込み
- **加工方式 Q389=2**：行ごとの加工、ポジショニング送り速度で後退および横方向切込み

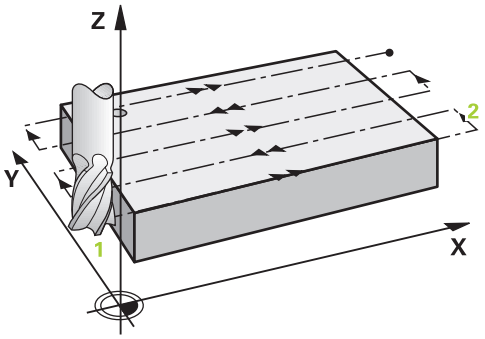
関連項目

- サイクル **233 FACE MILLING**
  詳細情報: "サイクル 233 FACE MILLING ", 820 ページ

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を現在の位置からポジショニングロジックで始点 **1** へ早送り **FMAX** で位置決めします：現在のスピンドル軸上の位置が第 2 セットアップ許容値よりも大きければ、工具はまず加工面上を、それからスピンドル軸上を移動します。それ以外の場合には、最初に第 2 セットアップ許容値の位置へ移動してから加工面上を移動します。加工面の始点は、工具半径分および側面セットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です
2 続いて、工具はポジショニング送り速度でスピンドル軸上を、コントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します

加工方式 Q389=0



3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の**外側**にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、プログラミングされた側面セットアップ許容値、工具半径から計算します

4 コントローラは工具をプリポジショニングの送り速度で次の行の始点へと横にずらします。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます

5 その後、工具は再び始点 **1** の方向へ戻ります

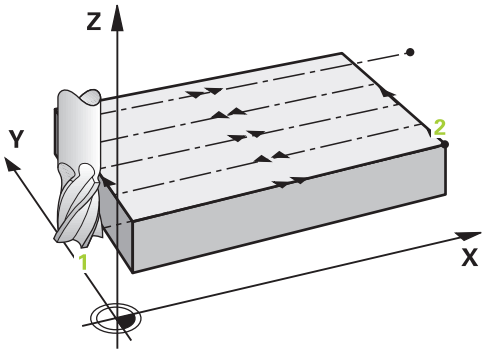
6 この工程は、入力された面の加工が完全に終了するまで繰り返されます。 最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます

7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます

8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。 最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値だけ仕上加工の送り速度でミリング加工されます

9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

加工方式 Q389=1



3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の**端**にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、工具半径から計算します

4 コントローラは工具をプリポジショニングの送り速度で次の行の始点へと横にずらします。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます

5 その後、工具は再び始点 **1** の方向へ戻ります。次の行への移行は、再びワークピースの端で行われます

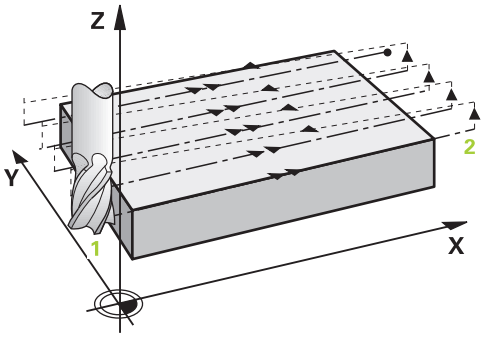
6 この工程は、入力された面の加工が完全に終了するまで繰り返されます。 最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます

7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます

8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます

9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

加工方式 Q389=2



3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の外側にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、プログラミングされた側面セットアップ許容値、工具半径から計算します
4 工具はスピンドル軸上で現在の切込み深さの上のセットアップ許容値の位置に移動し、プリポジショニングの送り速度で直接次の行の始点へ戻ります。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます
5 その後、工具は再び現在の切込み深さに移動し、続いて再び終点 **2** の方向へ移動します
6 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます
7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます
8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。 最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値だけ仕上加工の送り速度でミリング加工されます
9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

注意事項

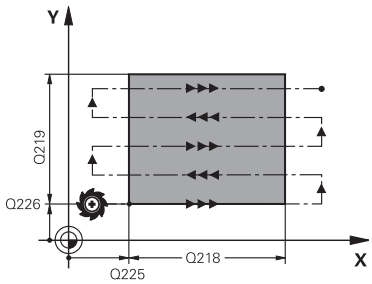
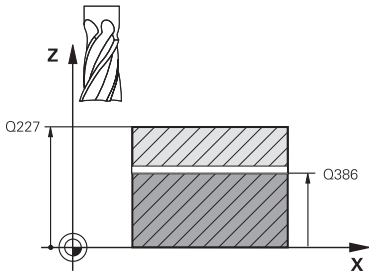
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

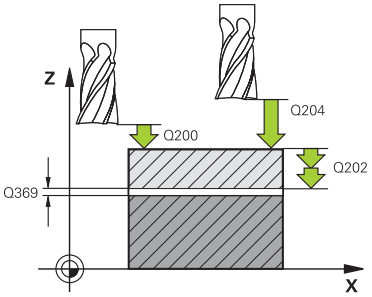
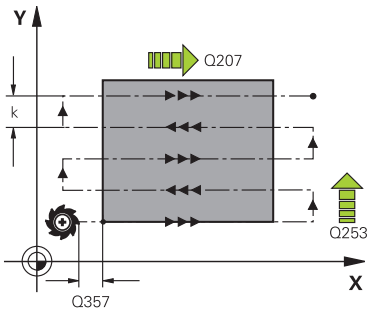
プログラミングの注意事項

- **Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**と **Q386 END POINT 3RD AXIS**に同じ値を入力すると、サイクルは実行されません (深さが 0 でプログラミングされる)。
- **Q227** には **Q386** より大きい値をプログラミングしてください。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

Q204 2ND SET-UP CLEARANCEを入力し、ワークピースまたはクランプとの衝突が生じないようにします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q389 加工方式 (0/1/2)？** 面を加工する方法を指定します： **0**：波形模様の加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で側面切込み **1**：波形模様の加工、加工する面の端でフライス加工送り速度で側面切込み **2**：行ごとの加工、ポジショニング送り速度で後退および側面切込み 入力：**0**、**1**、**2**
	Q225 第１軸の始点？ 加工面の主軸上で加工する面を指定する始点座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第２軸の始点？ 加工面の副軸上で加工する面を指定する始点座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q227 第３軸の始点？ 切込みを計算する出発点となるワークピース表面座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 第３軸の終点？ 面の面フライス加工を行うスピンドル軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 第一側面長さ? 加工面の主軸上での加工する面の長さ。この符号により、**第 1 軸の始点**を基準とした最初のフライス経路の方向を指定できます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二側面長さ? 加工面の副軸上での加工する面の長さ。この符号により、**STARTNG PNT 2ND AXIS** を基準とした最初の横方向の切込み方向を指定できます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q202 最大切込み深さ？** 工具がその都度切り込む**最大**寸法。コントローラは工具軸上の終点と始点との差から、仕上加工許容値を考慮して実際の切込み深さを計算し、その都度均一の切込み深さで加工されるようにします。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 入力：**0...99999.9999**
	Q370 最大経路オーバーラップ係数？ 最大の側面切込み k。一定の側面切込みでそれぞれの加工が行われるように、第 2 側面の長さ (**Q219**) と工具の半径から、実際の側面切込みが計算されます。工具表で半径 R2 を入力した場合 (例えばカッターヘッドを使用する場合のプレート半径)、コントローラはそれに応じて側面切込みを減らします。 入力：**0.001...1999**
	**Q207 ミリング加工送り速度？** フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 最後の切込みのフライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q253 事前集積のための送り速度? 開始位置への接近のとき、および次の行へ移動するときの工具の移動速度 (mm/min)。材料内を横に移動するときは (**Q389**=1)、フライス加工送り速度 **Q207** で横方向の切込みを行います。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端と工具軸の開始位置の間の間隔。加工方式 **Q389**=2 でフライス加工を行う場合、コントローラは現在の切込み深さ上方のセットアップ許容値で次の行の始点へ接近します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q357 側面セットアップ許容値？ パラメータ **Q357** は次の状況に影響を与えます： **最初の切込み深さへの接近：** **Q357** は、ワークピースからの工具の横の間隔です。 **フライス加工方法 Q389=0-3 での粗加工：**加工する面は、**Q350 MILLING DIRECTION** で **Q357** の値だけ拡大されます (この方向に制限が設定されていない限り)。 **側面仕上加工：**経路が **Q357** の分だけ **Q350 MILLING DIRECTION** で延長されます。 入力：**0...99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 232 FACE MILLING ~
    Q389=+2          ;STRATEGY ~
    Q225=+0          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q227=+2.5        ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=0           ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q218=+150        ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+75         ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q202=+5          ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q370=+1          ;MAX. OVERLAP ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+2          ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

16.8.2 サイクル 233 FACE MILLING

ISO プログラミング
G233

用途

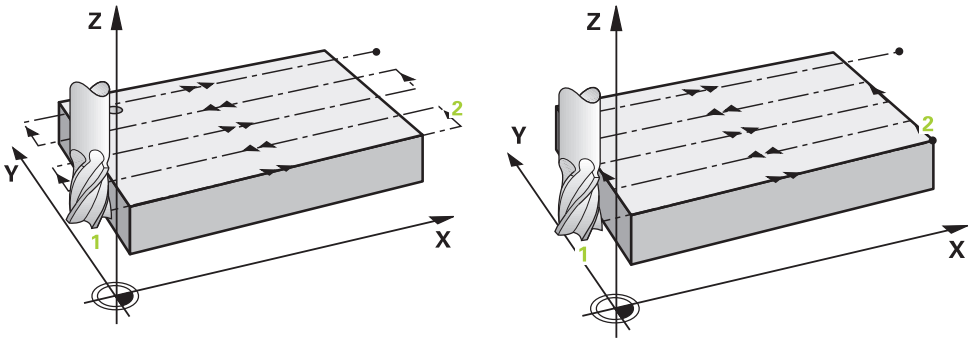
サイクル **233** では、仕上加工許容量を考慮して平らな面を複数の切込みで面フライス加工することができます。さらに、このサイクルで側壁を定義することもできます。この側壁はその後、平面の加工時に考慮されます。このサイクルでは、以下のような様々な加工方式を使用できます。

- **加工方式 Q389=0**：波形模様の加工、加工する面の外側で横方向切込み
- **加工方式 Q389=1**：波形模様の加工、加工する面の端で横の切込み
- **加工方式 Q389=2**：オーバーランを伴うラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- **加工方式 Q389=3**：オーバーランなしのラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- **加工方式 Q389=4**：外側から内側へのらせん状の加工

関連項目

- サイクル **232 FACE MILLING**
  詳細情報: "サイクル 232 FACE MILLING ", 813 ページ

加工方式 Q389=0 および Q389 =1



加工方式 **Q389**=0 と **Q389**=1 は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389**=0 では、終点は面の外側にあり、**Q389**=1 では面の端にあります。コントローラは、側面の長さと側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389**=0 では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。

2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。

3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。

4 工具はプログラミングされたフライス加工送り速度で終点 **2** に移動します。

5 その後、工具がプリポジショニング送り速度で次の行の始点へ横にずれます。コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数および側面のセットアップ許容値から計算します。

6 続いて、コントローラはフライス加工送り速度で工具を逆方向に戻します。

7 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。

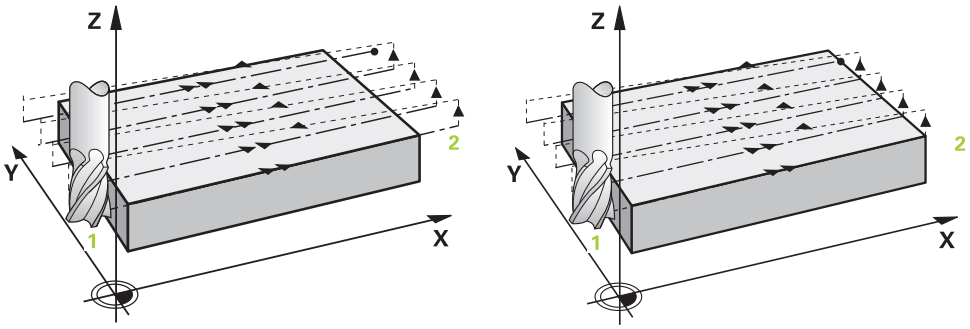
8 その後、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。

9 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。

10 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。

11 最後に、工具が**第 2 セットアップ許容値**の位置まで **FMAX** で戻ります。

加工方式 Q389=2 および Q389 =3



加工方式 **Q389**=2 と **Q389**=3 は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389**=2 では、終点は面の外側にあり、**Q389**=3 では面の端にあります。コントローラは、側面の長さと側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389**=2 では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。

2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。

3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。

4 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度 **Q207** で終点 **2** に移動します。

5 工具は工具軸上で現在の切込み深さ上方のセットアップ許容値の位置に移動し、**FMAX** で直接、次の行の始点に戻ります。コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数 **Q370** および側面のセットアップ許容値 **Q357** から計算します。

6 その後、工具は再び現在の切込み深さに移動し、続いて再び終点 **2** の方向へ移動します。

7 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終わりに、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。

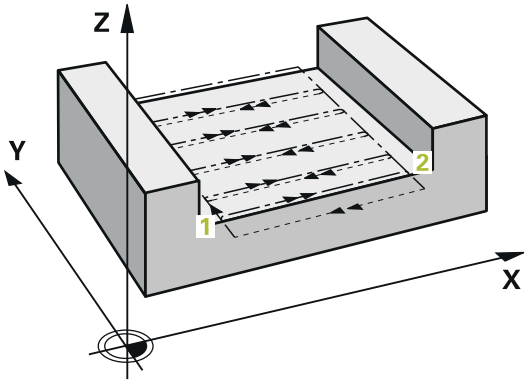
8 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。

9 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。

10 最後に、工具が**第 2 セットアップ許容値**の位置まで **FMAX** で戻ります。

加工方式 Q389=2 および Q389 =3 - 側面の制限あり

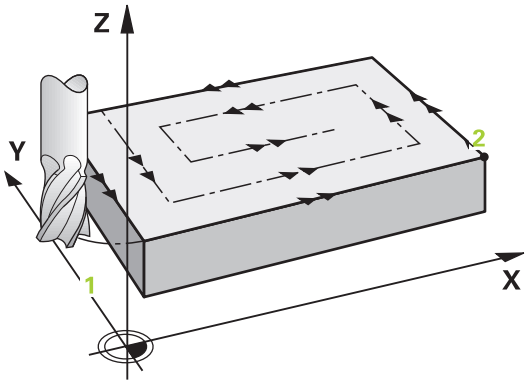
側面の制限をプログラミングすると、輪郭の外側に切込みが行われない場合があります。その場合、サイクルシーケンスは次のようになります：



1 工具が **FMAX** で加工面の接近位置に移動します。この位置は、工具半径分および側面セットアップ許容値 **Q357** 分だけワークピースの横にずれた位置です。
2 工具は早送り **FMAX** で、工具軸上でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、続いて **Q207 FEED RATE MILLING** で最初の切込み深さ **Q202** に移動します。
3 工具は円経路で始点 **1** に移動します。
4 工具はプログラミングされた送り速度 **Q207** で終点 **2** に移動し、円経路で輪郭から離れます。
5 続いて、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING**で次の経路の接近位置へポジショニングされます。
6 面全体がフライス加工されるまで、3 ～ 5 の工程が繰り返されます。
7 複数の切込み深さがプログラミングされている場合、工具は最後の経路の終端でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、加工面で次の接近位置にポジショニングされます。
8 最後の切込みでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR** を **Q385 FINISHING FEED RATE** でフライス加工します。
9 最後の経路の終端で、工具は第 2 セットアップ許容値 **Q204** にポジショニングされ、続いてサイクル前に最後にプログラミングされた位置にポジショニングされます。

- 経路接近および退避時の円経路は、**Q220 CORNER RADIUS** によって異なります。
- コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数 **Q370** および側面のセットアップ許容値 **Q357** から計算します。

加工方式 Q389=4



サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。

2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。

3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。

4 その後、工具はプログラミングされた**ミリング加工のための送り速度**で接線方向の接近動作でフライス経路の始点に移動します。

5 コントローラは、フライス加工の送り速度で平面を外側から内側へ加工し、フライス経路が徐々に小さくなります。側面の一定の切込みにより、工具は継続的に保持されます。

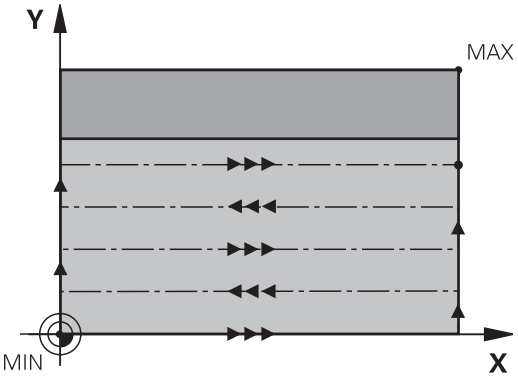
6 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終わりに、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。

7 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。

8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。

9 最後に、工具が**第 2 セットアップ許容値**の位置まで **FMAX** で戻ります。

境界



境界によって、例えば加工時に側壁またはショルダーを考慮するために、平面の加工を制限することができます。境界によって定義された側壁は、平面の始点または側面の長さから生じる寸法に加工されます。粗加工時には、側面の許容値が考慮され、仕上工程では、工具のプリポジショニングに対する許容値が使用されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下に**セットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- 深さはマイナスで入力します
- 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- サイクル **233** は工具表の工具ないしは刃の長さ **LCUTS** の入力を監視します。仕上加工時に工具または刃の長さが不足する場合、加工は複数の加工ステップに分割されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが加工深さより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。

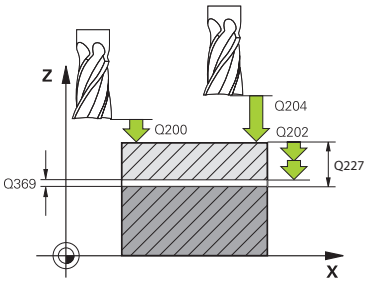
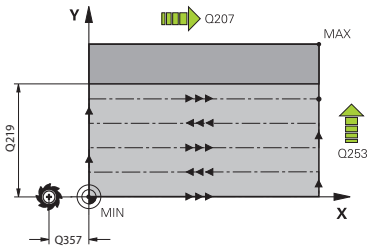
プログラミングの注意事項

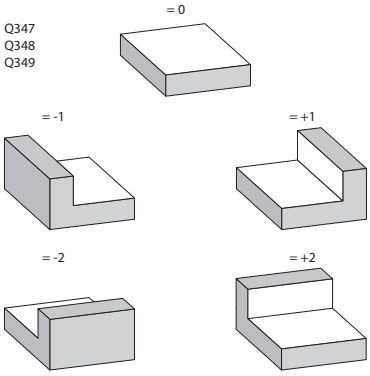
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 R0 で行います。加工方向に注意してください。
- **Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**と **Q386 END POINT 3RD AXIS**に同じ値を入力すると、サイクルは実行されません (深さが 0 でプログラミングされる)。
- **Q370 TOOL PATH OVERLAP** >1 を定義すると、既に最初の加工経路から、プログラミングされた経路オーバーラップが考慮されます。
- 制限 (**Q347**、**Q348** または **Q349**) が加工方向 **Q350** でプログラミングされていると、サイクルが切込み方向にコーナー半径 **Q220** 分だけ輪郭を延長します。指定した面が完全に加工されます。

Q204 2ND SET-UP CLEARANCEを入力し、ワークピースまたはクランプとの衝突が生じないようにします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2)? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (**Q368**、**Q369**) が定義されている場合のみ実行されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q389 機械加工方法（0～4）? 面を加工する方法を指定します： **0**：波形模様の加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で側面切込み **1**：波形模様の加工、加工する面の端でフライス加工送り速度で側面切込み **2**：行ごとの加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で後退および側面切込み **3**：行ごとの加工、加工する面の端でポジショニング送り速度で後退および側面切込み **4**：らせん状の加工、外側から内側への均一な切込み 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q350 ミリング加工方向? 加工の調整基準となる加工面の軸： **1**：主軸 = 加工方向 **2**：副軸 = 加工方向 入力：**1**、**2**
	Q218 第一側面長さ? 第 1 軸の始点を基準とする加工面の主軸上での加工する面の長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二側面長さ? 加工面の副軸上での加工する面の長さ。この符号により、**STARTNG PNT 2ND AXIS** を基準とした最初の横方向の切込み方向を指定できます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q227 第３軸の始点？** 切込みを計算する出発点となるワークピース表面座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 第３軸の終点？ 面の面フライス加工を行うスピンドル軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q202 最大切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。0 より大きなインクリメンタル値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q370 経路オーバーラップ係数？ 最大の側面切込み k。一定の側面切込みでそれぞれの加工が行われるように、第 2 側面の長さ (**Q219**) と工具の半径から、実際の側面切込みが計算されます。 入力：**0.0001...1.9999**
	**Q207 ミリング加工送り速度？** フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 最後の切込みのフライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q253 事前集積のための送り速度? 開始位置への接近のとき、および次の行へ移動するときの工具の移動速度 (mm/min)。材料内を横に移動するときは (**Q389**=1)、フライス加工送り速度 **Q207** で横方向の切込みを行います。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q357 側面セットアップ許容値？ パラメータ **Q357** は次の状況に影響を与えます： **最初の切込み深さへの接近：** **Q357** は、ワークピースからの工具の横の間隔です。 **フライス加工方法 Q389=0-3 での粗加工：**加工する面は、**Q350 MILLING DIRECTION** で **Q357** の値だけ拡大されます (この方向に制限が設定されていない限り)。 **側面仕上加工：**経路が **Q357** の分だけ **Q350 MILLING DIRECTION** で延長されます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	**Q347 第1制限?** 平面を側壁によって制限するワークピース側面を選択します (らせん状の加工では選択できません)。側壁の位置に応じて、平面の加工が該当する始点座標または側面の長さに制限されます： **0**：制限なし **-1**：負の主軸での制限 **+1**：正の主軸での制限 **-2**：負の副軸での制限 **+2**：正の副軸での制限 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q348 第2制限? 第 1 制限 **Q347** のパラメータを参照 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q349 第3制限? 第 1 制限 **Q347** のパラメータを参照 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q220 コーナー半径？ 制限 (**Q347** ～ **Q349**) でのコーナーの半径 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q368 側面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。 この値はインクリメンタル値です。 **0:** 切込みでの仕上加工 入力：**0...99999.9999**
	Q367 表面位置（-1/0/1/2/3/4）？（オプション） サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした面の位置： **-1**：工具の位置 = 現在位置 **0**：工具の位置 = スタッドの中心 **1**：工具の位置 = 左下のコーナー **2**：工具の位置 = 右下のコーナー **3**：工具の位置 = 右上のコーナー **4**：工具の位置 = 左上のコーナー 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**、**+3**、**+4**

例

```
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q389=+2                 ;MILLING STRATEGY ~
    Q350=+1                 ;MILLING DIRECTION ~
    Q218=+60                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q227=+0                 ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=+0                 ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q202=+5                 ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q357=+2                 ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q347=+0                 ;1ST LIMIT ~
    Q348=+0                 ;2ND LIMIT ~
    Q349=+0                 ;3RD LIMIT ~
    Q220=+0                 ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q367=-1                 ;SURFACE POSITION
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

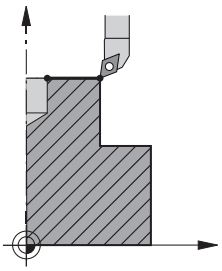
16.9 補間旋削加工 (#96 / #7-04-1)

16.9.1 サイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP. (#96 / #7-04-1)

ISO プログラミング
G291

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **291** 「**COUPLG.TURNG.INTERP.**」で工具スピンドルをリニア軸の位置に連結するか、またはこのスピンドル連結を再びキャンセルします。補間旋削加工時に刃先の向きが円の中心に向けられます。回転の中心点は、サイクルの座標 **Q216** と **Q217** で指定します。

サイクルシーケンス

Q560=1 :

1 まずスピンドル停止 (**M5**) が実行されます
2 工具スピンドルが指定された回転の中心に調整されます。その際に、スピンドル位置制御 **Q336** の指定された角度が考慮されます。さらに、必要に応じて工具表で指定される値「ORI」が定義されていれば、これが考慮されます
3 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結された状態です。スピンドルが主軸の目標位置を追います
4 連結を終了するには、オペレータが連結を解除する必要があります。(サイクル **291** またはプログラム終了/内部停止による)

Q560=0 :

1 スピンドル連結が解除されます
2 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結されていません。
3 加工は、サイクル **291** 補間旋削加工で終了しています
4 **Q560**=0 の場合、パラメータ **Q336**、**Q216**、**Q217** は重要ではありません

注意事項

このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。
必要に応じて、コントローラは、静止スピンドルでは送り速度で位置決めされないことを監視します。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **291** は CALL アクティブです。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。
- サイクル呼出し前に、軸角度が旋回角度と等しくなければならないことに注意してください。その場合にのみ、軸の正確な連結が可能です。
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** がアクティブになっている場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。
- サイクル **26** 「**AXIS-SPEC. SCALING**」がアクティブになっていて、軸のスケーリング係数が 1 以外の場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。

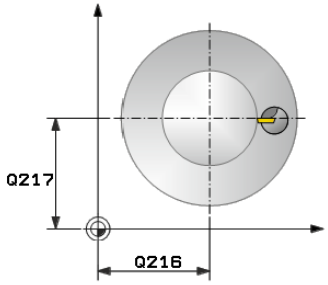
プログラミングの注意事項

- M3/M4 のプログラミングは廃止されました。リニア軸の円形動作を記述するには、例えば **CC** および **C** ブロックを使用します。
- プログラミング時に、スピンドル中心も切削プレートも旋削用輪郭の中心に移動しないように注意してください。
- 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 機械の経路速度が高速になるよう、サイクル呼出しの前にサイクル **32** で公差を大きく設定してください。サイクル **32** を HSC フィルタ =1 でプログラミングします。
- サイクル **291** の定義および **CYCL CALL** の後、希望する加工をプログラミングしてください。リニア軸の円形動作を記述するには、例えば線形ブロック、さらには極ブロックも使用します。
  詳細情報: "サイクル 291 補間旋削加工の例", 848 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **mStrobeOrient** (No. 201005) でスピンドル位置制御用の M 機能を定義します：
  - 0 より大きい値が入力されている場合、スピンドル位置制御を実行するこの M 番号 (機械メーカーの PLC 機能) が出力されます。スピンドル位置制御が完了するまで、コントローラは待機します。
  - どの場合でも、事前に **M5** は出力されません。
  - -1 が入力されている場合、スピンドル位置制御が実行されます。
  - 0 が入力されている場合は、何も実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q560 スピンドルカップリング（0=オフ、1=オン）？** 工具スピンドルをリニア軸の位置に連結するかどうかを指定します。スピンドル連結がアクティブになっている場合、工具刃先の向きが回転の中心に向けられます。 **0**：スピンドル連結がオフ **1**：スピンドル連結がオン 入力：**0**、**1**
	Q336 スピンドル位置制御角度？ コントローラは加工前に工具をこの角度に調整します。フライス加工工具を使用する場合は、刃先が回転の中心に向くように角度を設定してください。 旋削工具を使用する場合で、旋削工具表 (toolturn.trn) で「ORI」値を設定してある場合、スピンドル位置制御に関してこの値も考慮されます。 入力：**0...360** **詳細情報:** "工具を定義する", 834 ページ
	Q216 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での回転の中心 絶対値入力：**-99999,9999...99999,9999**
	Q217 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での回転の中心 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 旋削工具変換 (0/1) 工具を旋削工具表 (toolturn.trn) 内で記述する場合にのみ関係します。旋削工具の値 XL をフライス加工工具の半径 R として解釈するかどうかをこのパラメータで決定します。 **0：** 変更なし - 旋削工具は旋削工具表 (toolturn.trn) で記述されているとおりに解釈されます。この場合、半径補正 **RR** または **RL** は使用できません。さらにプログラミングの際には、工具中心点 **TCP** の移動をスピンドルの連結なしで記述しなければなりません。このようなプログラミングははるかに困難です。 **1：** 旋削工具表 (toolturn.trn) の値 XL は、フライス加工工具表の半径 R と同じように解釈されます。そのため、輪郭のプログラミングの際に半径補正 **RR** または **RL** を使用することができます。このようなプログラミングをお勧めします。 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~
    Q560=+0                 ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0                 ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q216=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q561=+0                 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
```

工具を定義する

概要

パラメータ **Q560** の入力に応じて、連結補間旋削加工サイクルを有効化 (**Q560**=1) または無効化 (**Q560**=0) します。

スピンドル連結オフ、Q560=0

工具スピンドルをリニア軸の位置に連結しません。

Q560=0：**連結補間旋削加工**サイクルを無効化します。

スピンドル連結オン、Q560=1

旋削加工を実行する際に、工具スピンドルをリニア軸の位置に連結します。パラメータ **Q560**=1 を入力すると、工具表で工具を定義する複数のオプションがあります。以下では、これらのオプションについて説明します。

- 工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する
- 工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)
- 旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する

以下では、工具定義のこの 3 つの方法に関する注意事項をご覧ください。

- **工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する**

  ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しない場合、工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス工具として定義します。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む)：長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。旋削工具の形状データがフライス加工工具のデータに転換されます。旋削工具をスピンドルの中心に調整します。スピンドル位置制御のその角度を、サイクルのパラメータ **Q336** に記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336**+180 から計算されます。

  注意事項

  衝突の危険に注意！

  内側加工時に工具ホルダとワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。工具ホルダは監視されません。工具ホルダのために、刃先による回転直径より大きい回転直径が生じる場合、衝突の危険があります。

  ▶ 工具ホルダは、回転直径が刃先による回転直径より大きくならないように選択してください

- **工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)**

  フライス加工工具で補間旋削加工を実行できます。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む)：長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。そのため、フライス加工工具の刃先をスピンドルの中心に調整します。パラメータ **Q336** にこの角度を記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336**+180 から計算されます。

- **旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する**

  ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用する場合は、旋削工具表 (toolturn.trn) で旋削工具を定義できます。この場合、スピンドルを回転中心へ向ける調整は、加工の種類 (旋削工具表の TO)、方向角 (旋削工具表の ORI)、パラメータ **Q336** およびパラメータ **Q561** などの工具固有データを考慮して行われます。

プログラミング上および操作上の注意：

- 旋削工具を旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する場合、パラメータ **Q561**=1 を使用することをお勧めします。これにより旋削工具のデータがミリング工具のデータに変換され、プログラミングの作業が大幅に簡易化されます。**Q561**=1 により、プログラミングの際に半径補正 **RR** または **RL** を使用できます。(一方、パラメータ **Q561**=0 をプログラミングすると、輪郭を記述する際に半径補正 **RR** または **RL** を使用できなくなります。さらにプログラミングの際には、工具中心点 **TCP** の移動をスピンドルの連結なしでプログラミングしなければならないことに注意してください。このようなプログラミングはかなり煩雑です。)

  パラメータ **Q561**=1 をプログラミングした場合、補間旋削加工を終了するために以下のプログラミングが必要になります：

  - R0：半径補正を再び解除する
  - サイクル **291** (パラメータ **Q560**=0 および **Q561**=0)：スピンドル連結を再び解除する
  - **CYCL CALL**：サイクル **291** の呼出し
  - **TOOL CALL**：パラメータ **Q561** の変換を再び解除する

  パラメータ **Q561**=1 をプログラミングした場合、以下の工具タイプしか使用できません：

  - **TYPE**：**ROUGH**、**FINISH**、**BUTTON**、加工方向 **TO**：1 または 8、**XL**>=0
  - **TYPE**：**ROUGH**、**FINISH**、**BUTTON**、加工方向 **TO**：7：**XL**<=0

以下では、スピンドル位置制御を計算する方法を説明します。

加工	**TO**	**スピンドル位置制御**
補間旋削加工、外側	1	**ORI** + **Q336**
補間旋削加工、内側	7	**ORI** + **Q336** + 180
補間旋削加工、外側	7	**ORI** + **Q336** + 180
補間旋削加工、内側	1	**ORI** + **Q336**
補間旋削加工、外側	8	**ORI** + **Q336**
補間旋削加工、内側	8	**ORI** + **Q336**

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できます。

- TYPE : ROUGH (粗加工)、加工方向 TO : 1、7、8
- TYPE : FINISH (仕上げ)、加工方向 TO : 1、7、8
- TYPE : BUTTON (ボタン)、加工方向 TO : 1、7、8

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できません。

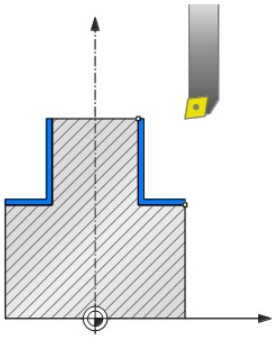
- TYPE : ROUGH (粗加工)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : FINISH (仕上げ)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : BUTTON (ボタン)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : RECESS (リセス)
- TYPE : RECTURN
- TYPE : THREAD (ねじ切り)

16.9.2 サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1)

ISO プログラミング
G292

用途

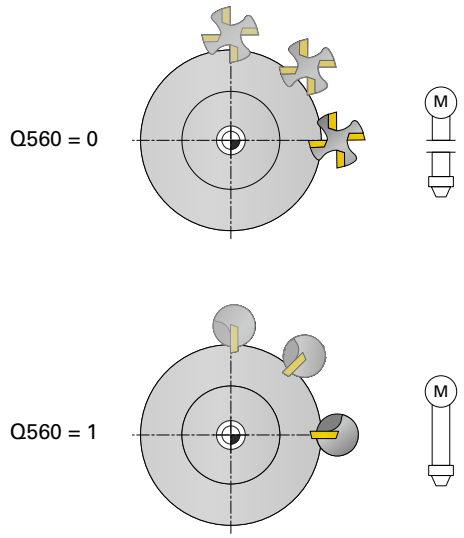
機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** で工具スピンドルをリニア軸の位置に連結します。このサイクルで、アクティブな加工面に特定の回転対称輪郭を作成できます。傾斜した加工面でもこのサイクルを実行できます。回転の中心が、サイクル呼出し時の加工面の始点になります。このサイクルが実行された後、スピンドル連結も再びオフになります。

サイクル **292** で作業する場合、事前にサブプログラムで希望の輪郭を定義し、サイクル **14** または **SEL CONTOUR** でその輪郭の参照を指示します。単調減少座標か単調増加座標のいずれかで輪郭をプログラムします。 このサイクルでは、アンダーカットによる加工はできません。 **Q560**=1 を入力すると、輪郭を回転させることができ、切刃の方向は円の中心へと調整されます。**Q560**=0 を入力すると、輪郭をフライス加工することができ、その際にスピンドルは方向付けされません。

サイクルシーケンス



Q560=0：輪郭のフライス加工

1 サイクル呼出し前にプログラミングした機能 M3/M4 は有効なままです。
2 スピンドル停止は行われず、スピンドル位置制御も**行われません**。**Q336** は考慮されません
3 コントローラが Q529「外側/内側の加工の種類」および **Q357**「側面セットアップ許容値」を考慮しながら、工具を **Q491**「輪郭開始半径」へと位置決めします。 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
4 定義した輪郭が回転スピンドル (M3/M4) により作成されます。この時、加工面の主軸が円形動作を行い、工具スピンドルは追従されません。
5 輪郭終点で工具がセットアップ許容値の分だけ垂直に離れます。
6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます。

Q560=1：輪郭の回転

1 工具スピンドルが指定された回転の中心に調整されます。その際に、**Q336** の指定された角度が考慮されます。さらに、旋削工具表 (toolturn.trn) で値「ORI」が定義されていれば、これが考慮されます。
2 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結された状態です。スピンドルが主軸の目標位置を追います。
3 コントローラが **Q529**「外側/内側の加工の種類」および **Q357**「側面セットアップ許容値」を考慮しながら、工具を **Q491**「輪郭開始半径」へと位置決めします。 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
4 定義した輪郭が補間旋削加工により作成されます。この時、加工面のリニア軸が円形動作を行い、スピンドル軸は表面に対して垂直に追従されます。
5 輪郭終点で工具がセットアップ許容値の分だけ垂直に離れます。
6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます。
7 コントローラは、リニア軸への工具スピンドルの連結を自動的にキャンセルします。

注意事項

このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。
必要に応じて、コントローラは、静止スピンドルでは送り速度で位置決めされないことを監視します。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。記述された輪郭が、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはありません。コントローラは加工の開始時に、早送り FMAX で輪郭始点に位置決めします。

- サブプログラムで輪郭の延長をプログラミングしてください
- 輪郭の始点に材料があってはなりません
- 回転輪郭の中心は、サイクル呼出し時の加工面の始点です

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは CALL アクティブです。
- このサイクルでは、複数のカットが必要な粗加工はできません。
- 内側加工の場合、コントローラは有効な工具半径が **Q491**「輪郭開始直径」の半分に **Q357**「側面セットアップ許容値」を足した合計よりも小さいか確認します。この確認の際に工具が大きすぎることがわかると、NC プログラムが中断されます。
- サイクル呼出し前に、軸角度が旋回角度と等しくなければならないことに注意してください。その場合にのみ、軸の正確な連結が可能です。
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** がアクティブになっている場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。
- サイクル **26**「**AXIS-SPEC. SCALING**」がアクティブになっていて、軸のスケーリング係数が 1 以外の場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。
- パラメータ **Q449 FEED RATE** で、開始半径での送り速度をプログラミングします。ステータス表示の送り速度は **TCP** を基準とし、**Q449** とは異なる場合があることに注意してください。ステータス表示の送り速度は、次のように計算されます。

  外側加工 **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491+R)}{Q491}$$

  内側加工 **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491-R)}{Q491}$$

プログラミングの注意事項

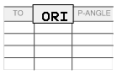
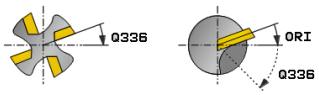
- 工具半径補正 (RR/RL) および APPR 動作または DEP 動作なしで旋削輪郭をプログラミングします。
- プログラミングされた許容値は **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** 機能では使用できないことに注意してください。輪郭の許容値はサイクルまたは工具表の工具補正 (DXL、DZL、DRS) を使用して直接プログラミングしてください。
- プログラミングでは、正の半径値を使用するように注意してください。
- プログラミング時に、スピンドル中心も切削プレートも旋削用輪郭の中心に移動しないように注意してください。
- 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 機械の経路速度が高速になるよう、サイクル呼出しの前にサイクル **32** で公差を大きく設定してください。サイクル **32** を HSC フィルタ =1 でプログラミングします。
- スピンドル連結を無効にすると (**Q560=0**)、このサイクルを極のキネマティクスで処理できます。そのためには、ワークピースを回転テーブルの中心に固定する必要があります。

  詳細情報: "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 1501 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- **Q560**=1 の場合、コントローラは、サイクルが回転スピンドルで実行されるのか、または静止スピンドルで実行されるのかを確認しません。(**CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (No. 201002) に関係しない)
- 機械メーカーは機械パラメータ **mStrobeOrient** (No. 201005) でスピンドル位置制御用の M 機能を定義します：
  - 0 より大きい値が入力されている場合、スピンドル位置制御を実行するこの M 番号 (機械メーカーの PLC 機能) が出力されます。スピンドル位置制御が完了するまで、コントローラは待機します。
  - どの場合でも、事前に **M5** は出力されません。
  - -1 が入力されている場合、スピンドル位置制御が実行されます。
  - 0 が入力されている場合は、何も実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q560 スピンドルカップリング（0=オフ、1=オン）？** スピンドル連結を行うかどうかを指定します。 **0**：スピンドル連結がオフ (輪郭フライス加工) **1**：スピンドル連結がオン (輪郭旋削加工) 入力：**0...1**
	Q336 スピンドル位置制御角度？ コントローラは加工前に工具をこの角度に調整します。フライス加工工具を使用する場合は、刃先が回転の中心に向くように角度を設定してください。 旋削工具を使用する場合で、旋削工具表 (toolturn.trn) で「ORI」値を設定してある場合、スピンドル位置制御に関してこの値も考慮されます。 入力：**0...360**
	Q546 工具の逆回転方向？ 有効な工具のスピンドル回転方向： **3**：右回転の工具 (M3) **4**：左回転の工具 (M4) 入力：**3**、**4**
	Q529 機械加工運転（0/1）？ 内側加工と外側加工のどちらを実行するかを指定します： **+1**：内側加工 **0**：外側加工 入力：**0**、**1**
	Q221 表面に対してオーバーサイズ? 加工面の許容値 入力：**0...99.999**
	Q441 回転ごとの切込[mm/rev]? 工具が 1 回転ごとに切り込む寸法。 入力：**0.001...99999**
	Q449 送り速度/切削速度?(mm/min) 輪郭始点 **Q491** を基準にした送り速度。工具の中心点経路の送り速度は、工具半径と **Q529 MACHINING OPERATION** に応じて調整されます。ここから、輪郭始点の直径でプログラミングされた切削速度が求められます。 **Q529=1**：工具中心点経路の送り速度は、内側加工時に低下します。 **Q529=0**：工具中心点経路の送り速度は、外側加工時に上昇します。 入力：**1...99999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q491 輪郭開始点（半径）？ 輪郭始点の半径 (例えば X 座標、工具軸 Z の場合)。 この値は絶対値です。 入力：**0.9999...99999.9999**
	Q357 側面セットアップ許容値？ 最初の切込み深さに接近するときの工具とワークピースの間の横の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q445 安全高さ？ 工具とワークピースとの衝突が生じない絶対高さ。工具はサイクル終了時にこの位置に戻ります。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q592 寸法のタイプ（0/1）？ 輪郭の寸法記入の解釈： **0**：輪郭が **ZX** 座標面で解釈されます。X 軸の値は半径として解釈されます。座標系は左側で作用します。これは、プログラミングされた円の回転方向が以下のように作用することを意味します： ■ **DR-**：時計回り ■ **DR+**：反時計回り **1**：輪郭が **ZXØ** 座標面で解釈されます。X 軸の値は直径として解釈されます。座標系は右側で作用します。これは、プログラミングされた円の回転方向が以下のように作用することを意味します： ■ **DR-**：反時計回り ■ **DR+**：時計回り 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~
    Q560=+0                ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0                ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q546=+3                ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q529=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q221=+0                ;SURFACE OVERSIZE ~
    Q441=+0.3              ;INFEED ~
    Q449=+2000             ;FEED RATE ~
    Q491=+50               ;CONTOUR START RADIUS ~
    Q357=+2                ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q445=+50               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q592=+1                ;TYPE OF DIMENSION
```

加工の種類

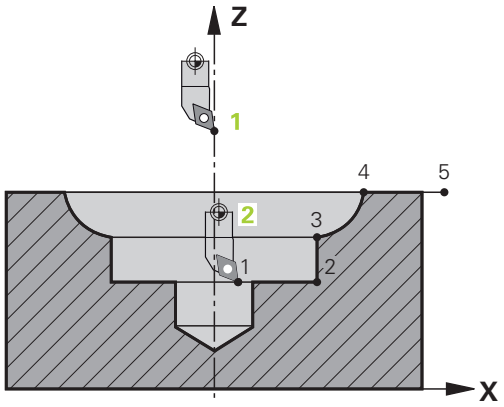
サイクル **292** で作業する場合、事前にサブプログラムで希望の旋削輪郭を定義し、サイクル **14** または **SEL CONTOUR** でその輪郭を定義します。旋削輪郭を、回転対称の本体の断面に記述します。その際、工具軸に応じて以下の座標で旋削輪郭を記述します。

使用される工具軸	軸方向座標	径方向座標
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

例：使用する工具軸が Z の場合、Z の軸方向の旋削輪郭と X の輪郭の半径または直径をプログラミングします。

このサイクルで外側加工と内側加工を実行できます。「"注意事項", 840 ページ」の章の一部の注意事項を以下に説明します。さらに "サイクル 292 ヘリカル加工の例", 851 ページ に例があります

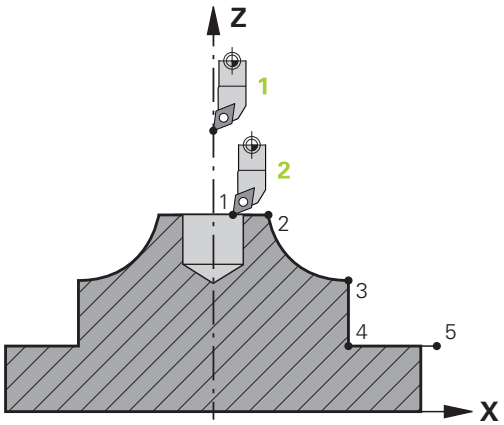
内側加工



- 回転中心は加工面でのサイクル呼出し時の工具の位置です **1**
- **サイクル開始以降は、切削プレートもスピンドル中心も回転中心へは移動できません** (輪郭を記述するときに、このことに注意してください) **2**
- 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 加工の開始時に、コントローラは工具を工具軸方向に早送りで輪郭始点へと位置決めします **(輪郭始点には材料がないこと)**

  内側輪郭のプログラミングの際は、他の点にも注意してください：
  - 単調に上昇する径方向および軸方向の座標 (1 ～ 5 など) をプログラミングするか
  - または、単調に降下する径方向および軸方向の座標 (5 ～ 1 など) をプログラミングします
  - 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。

外側加工



- 回転中心は加工面でのサイクル呼出し時の工具の位置です **1**
- **サイクル開始以降は、切削プレートもスピンドル中心も回転中心へは移動できません**輪郭を記述するときに、このことに注意してください。**2**
- 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 加工の開始時に、コントローラは工具を工具軸方向に早送りで輪郭始点へと位置決めします **(輪郭始点には材料がないこと)**

  外側輪郭のプログラミングの際は、他の点にも注意してください：
  - 単調に上昇する径方向の座標および単調に降下する軸方向の座標 (1 ～ 5 など) をプログラミングするか
  - または、単調に降下する径方向の座標および単調に上昇する軸方向の座標 (5 ～ 1 など) をプログラミングします
  - 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。

工具を定義してください

概要

パラメータ **Q560** の入力に応じて、輪郭をフライス加工 (**Q560**=0) または旋削加工 (**Q560**=1) できます。それぞれの加工に対して、工具表で工具を定義する複数のオプションがあります。以下では、これらのオプションについて説明します。

スピンドル連結オフ、Q560=0

フライス加工：フライス加工工具を、通常通りに工具表中で、長さ、半径、コーナー半径等により定義します。

スピンドル連結オン、Q560=1

旋削加工：旋削工具の形状データがフライス加工工具のデータに転換されます。以下の 3 つの方法があります。

- 工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する
- 工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)
- 旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する

以下では、工具定義のこの 3 つの方法に関する注意事項をご覧ください。

- **工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する**

  ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しない場合、工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス工具として定義します。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む)：長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。旋削工具をスピンドルの中心に調整します。スピンドル位置制御のその角度を、サイクルのパラメータ **Q336** に記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336**+180 から計算されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

内側加工時に工具ホルダとワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。工具ホルダは監視されません。工具ホルダのために、刃先による回転直径より大きい回転直径が生じる場合、衝突の危険があります。

- ▶ 工具ホルダは、回転直径が刃先による回転直径より大きくならないように選択してください

- **工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)**
  フライス加工工具で補間旋削加工を実行できます。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む)：長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。そのため、フライス加工工具の刃先をスピンドルの中心に調整します。パラメータ **Q336** にこの角度を記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336**+180 から計算されます。
- **旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する**
  ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用する場合は、旋削工具表 (toolturn.trn) で旋削工具を定義できます。この場合、スピンドルを回転中心へ向ける調整は、加工の種類 (旋削工具表の TO)、方向角 (旋削工具表の ORI)、およびパラメータ **Q336** などの工具固有データを考慮して行われます。
  以下では、スピンドル位置制御を計算する方法を説明します。

加工	TO	スピンドル位置制御
補間旋削加工、外側	1	ORI + **Q336**
補間旋削加工、内側	7	ORI + **Q336** + 180
補間旋削加工、外側	7	ORI + **Q336** + 180
補間旋削加工、内側	1	ORI + **Q336**
補間旋削加工、外側	8.9	ORI + **Q336**
補間旋削加工、内側	8.9	ORI + **Q336**

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できます。

- **TYPE**：**ROUGH**、加工方向 **TO**：1 または 7
- **TYPE**：**FINISH**、加工方向 **TO**：1 または 7
- **TYPE**：**BUTTON**、加工方向 **TO**：1 または 7

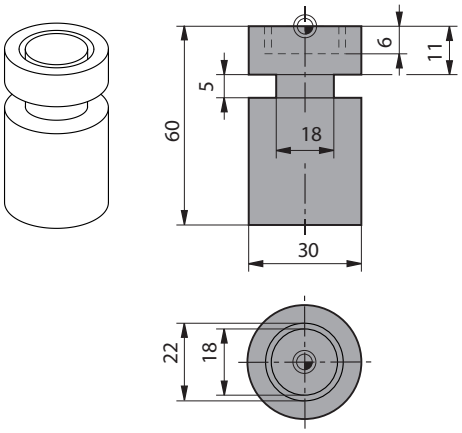
補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できません。

- **TYPE**：**ROUGH**、加工方向 **TO**：2 ～ 6
- **TYPE**：**FINISH**、加工方向 **TO**：2 ～ 6
- **TYPE**：**BUTTON**、加工方向 **TO**：2 ～ 6
- **TYPE**：**RECESS**
- **TYPE**：**RECTURN**
- **TYPE**：**THREAD**

16.9.3 プログラミング例

サイクル 291 補間旋削加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** が使用されます。この例は、軸方向および径方向の溝切りを示しています。



工具

- 旋削工具、toolturn.trn で定義：工具番号 10：TO：1、ORI：0、TYPE：ROUGH (粗加工)、軸方向溝切り用の工具
- 旋削工具、toolturn.trn で定義：工具番号 11：TO：8、ORI：0、TYPE：ROUGH (粗加工)、半径方向溝切り用の工具

プログラムラン

- 工具呼出し：軸方向溝切り用の工具
- 補間旋削加工開始：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560**=1
- 補間旋削加工終了：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560**=0
- 工具呼出し：径方向溝切り用の溝切り工具
- 補間旋削加工開始：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560**=1
- 補間旋削加工終了：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560**=0

> パラメータ **Q561** の変換により、旋削工具がシミュレーション図においてフライス加工工具として示されます。

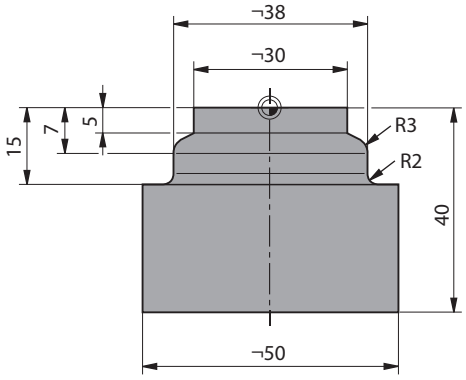
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	：工具呼出し：軸方向溝切り用の工具
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	：工具の退避
5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
6 CYCL CALL	：サイクルの呼出し
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	：工具を加工面に位置決めする
8 L Z+10 FMAX	

9 L Z+0.2 F2000	：工具をスピンドル軸に位置決めする
10 LBL 1	：平面への溝切り、切込み 0.2 mm、深さ：6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	：溝切りから退避する、ステップ：0.4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	：安全な高さへの持ち上げ、半径補正をオフにする
17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
18 CYCL CALL	：サイクルの呼出し
19 TOOL CALL 11	：工具呼出し：径方向溝切り用の工具
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	：工具の退避
22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
23 CYCL CALL	：サイクルの呼出し
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	：工具を加工面に位置決めする
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	：工具をスピンドル軸に位置決めする
27 LBL 3	：円筒表面への溝切り、切込み 0.2 mm、深さ：6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	：溝切りから退避する、ステップ：0.4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	：安全な高さへの持ち上げ、半径補正をオフにする

41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
42 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
43 TOOL CALL 11	: パラメータ Q561 の変換をリセットするため、再度 **TOOL CALL**
44 M30	: プログラムラン終了
45 END PGM 5 MM	

サイクル 292 ヘリカル加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** が使用されます。この例は、回転フライススピンドルによる外側輪郭の加工を示しています。



プログラムラン

- 工具呼出し：カッター D20
- サイクル **32 TOLERANCE**
- サイクル **14** の輪郭を参照
- サイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	：工具呼出し：エンドミル D20
*** - ...**	：サイクル 32 で公差を指定
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
7 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
8 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q529=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE ~	
Q441=+1 ;INFEED ~	
Q449=+15000 ;FEED RATE ~	
Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q592=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	：工具軸でプリポジショニング、スピンドルはオン
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	：加工面で回転中心点にプリポジショニング、サイクル呼出し
11 M30	：プログラムラン終了

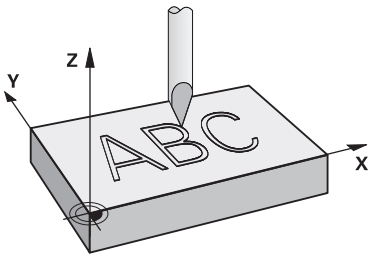
12 LBL 1	: LBL1 は輪郭を含む
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

16.10 エングレービング

16.10.1 サイクル 225 ENGRAVING

ISO プログラミング
G225

使用



このサイクルで、ワークピースの平坦な面にテキストを彫刻します。テキストは、直線または円弧に沿って配置できます。

サイクルシーケンス

1 工具が **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の下にある場合、まず **Q204** の値の位置に移動します。
2 工具は、加工面上で最初の文字の始点に位置決めされます。
3 テキストが彫刻されます。
   - **Q202 MAX. PLUNGING DEPTH** が **Q201 DEPTH** よりも大きい場合、各文字を 1 回の切込みで彫刻します。
   - **Q202 MAX. PLUNGING DEPTH** が **Q201 DEPTH** よりも小さい場合、各文字を複数回の切込みで彫刻します。1 つの文字のフライス加工が完了してから、次の文字が加工されます。
4 1 つの文字の彫刻が終わった後、工具は表面上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に戻ります。
5 彫刻するすべての文字に対して、工程 2 と 3 が繰り返されます。
6 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値 **Q204** の位置に位置決めされます。

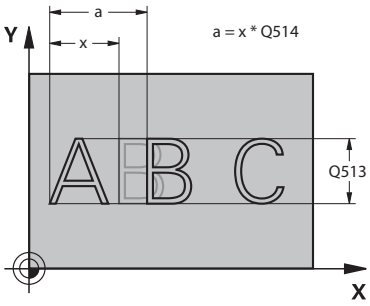
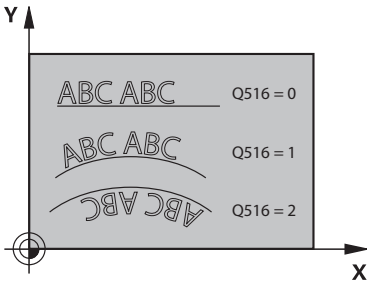
注意事項

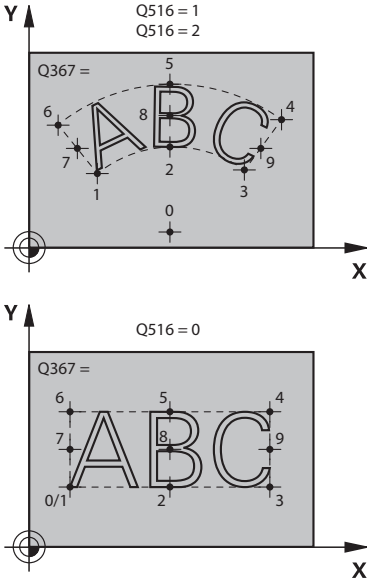
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

プログラミングの注意事項

- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 彫刻するテキストは、文字列変数 (**QS**) を使って指定することもできます。
- パラメータ **Q374** で文字の回転位置に影響を与えることができます。
  Q374=0°～180° の場合：書き込む方向は左から右になります。
  Q374 が 180° より大きい場合：書き込む方向は逆になります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	QS500 彫刻テキスト? 引用符に囲まれた彫刻テキスト。数値ブロックの **Q** ボタンによる文字列変数の割り当て。アルファベットキーボードの **Q** ボタンは標準の文字入力に対応しています。 入力：最大 **255** 文字
	**Q513 文字の高さ?** 彫刻する文字の高さ (mm) 入力：**0...999.999**
	Q514 文字間隔係数? 各文字にそれぞれ固有の幅があります。 **X** は、文字の幅と標準の間隔を足したものに相当します。この係数で文字間隔を変更することができます。 **Q514=0/1**：標準の文字間隔 **Q514>1**：文字間の間隔が広げられます。 **Q514<1**：文字間の間隔が狭められます。場合によっては文字が重なります。 入力：**0...10**
	Q515 フォント? **0**：フォント **DeJaVuSans** **1**：フォント **LiberationSans-Regular** 入力：**0**、**1**
	**Q516 線分/弧のテキスト（0-2）?** **0**：テキストを直線に沿って彫刻します **1**：テキストを円弧の上に彫刻します **2**：テキストを円弧の内側に沿うように彫刻します (下から読み取り可能とは限らない) 入力：**0**、**1**、**2**
	Q374 回転角度? テキストを円の上に配置する場合の中心点角度。テキストをまっすぐに配置する場合の彫刻角度。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q517 弧のテキストの半径? テキストを配置する円弧の半径 (mm)。 入力：**0...99999.9999**
	Q207 ミリング加工送り速度? フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q201 深さ? ワークピース表面と彫刻底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q206 プランジ送り速度？ プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	**Q367 テキスト位置（0～6）の基準?** ここにテキストの位置の基準を入力します。テキストを円と直線のどちらの上に彫刻するかに応じて (パラメータ **Q516**)、次の入力があります： **円**：0 = 円の中心 / 1 = 左下 / 2 = 中央下 / 3 = 右下 / 4 = 右上 / 5 = 中央上 / 6 = 左上 / 7 = 左中央 / 8 = テキスト中央 / 9 = 右中央 **直線**：0 = 左下 / 1 = 左下 / 2 = 中央下 / 3 = 右下 / 4 = 右上 / 5 = 中央上 / 6 = 左上 / 7 = 左中央 / 8 = テキスト中央 / 9 = 右中央 入力：**0...9**

補助図	パラメータ
	Q574 最大テキスト長さ? 最大テキスト長さの入力。さらに、パラメータ **Q513**「文字の高さ」が考慮されます。 **Q513=0** の場合、テキスト長さはパラメータ **Q574** で指定されたとおりに彫刻されます。これに応じて、文字の高さが調整されます。 **Q513>0** の場合、実際のテキスト長さが **Q574** の最大テキスト長さを超えているかどうか確認されます。超えている場合には、エラーメッセージが出力されます。 入力：**0...999.999**
	Q202 最大切込み深さ？ 最大切込み深さの寸法。この寸法が **Q201** よりも小さい場合、加工は複数の工程で行われます。 入力：**0...99999.9999**

例

```
11 CYCL DEF 225 ENGRAVING ~
    QS500=""                ;ENGRAVING TEXT ~
    Q513=+10                ;CHARACTER HEIGHT ~
    Q514=+0                 ;SPACE FACTOR ~
    Q515=+0                 ;FONT ~
    Q516=+0                 ;TEXT ARRANGEMENT ~
    Q374=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q517=+50                ;CIRCLE RADIUS ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q201=-2                 ;DEPTH ~
    Q206=+150               ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q367=+0                 ;TEXT POSITION ~
    Q574=+0                 ;TEXT LENGTH ~
    Q202=+0                 ;MAX. PLUNGING DEPTH
```

彫刻加工できる文字

小文字、大文字、数字の他に次の特殊文字が使用できます：**! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE € ° ©**

> 特殊文字の **%** と \ は特別な機能に使用されます。これらの文字を彫刻したい場合は、彫刻テキストの中で 2 度続けて指定してください (例えば、**%%**)。

ウムラウト、ß、ø、@ または CE マークを彫刻するには、先頭に % マークを付けて入力します。

入力	文字
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE
%Euro	€
%deg	°
%Copyright	©

印刷しない文字

テキストの他に、書式設定用に印刷しない文字を定義することもできます。 印刷しない文字を指定するには、冒頭に特殊文字の \ を付けます。

印刷しない文字には次のようなものがあります。

入力	文字
\n	改行
\t	水平タブ (タブ幅は 8 文字に固定されています)
\v	垂直タブ (タブ幅は 1 行に固定されています)

システム変数の彫刻

決まった文字だけでなく、特定のシステム変数の内容を彫刻することもできます。システム変数を指定する場合は、先頭に **%** を付けます。

現在の日付、現在の時刻または現在のカレンダー週を彫刻することができます。このために、**%time<x>** を入力します。**<x>** は書式を定義します (例：DD.MM.YYYY の場合は 08)。(**SYSSTR ID10321** 機能と同じ)

日付書式 1～9 を入力するときは、数字の前に必ず 0 を付けてください (例えば **%time08**)。

入力	フォーマット
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-TT hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	ISO 8601 準拠の暦週

次の特徴があります：

- 7 日間にわたる
- 月曜日から始まる
- 連番
- 最初の暦週には年の最初の木曜日が含まれる

NC プログラムの名前とパスの彫刻

NC プログラムの名前とパスをサイクル **225** で彫刻できます。

サイクル **225** を通常通りに定義します。彫刻テキストの先頭に **%** を付けます。

有効な NC プログラムまたは呼び出した NC プログラムの名前ないしはパスを彫刻できます。そのためには、**%main<x>** または **%prog<x>** を定義します。(**SYSSTR ID10010 NR1/2** 機能と同じ)

非印刷可能文字には次のようなものがあります。

入力	意味	例
%main0	実行中の NC プログラムの完全なファイルパス	**TNC:\MILL.h**
%main1	実行中の NC プログラムのディレクトリパス	**TNC:**
%main2	実行中の NC プログラムの名前	**MILL**
%main3	実行中の NC プログラムのファイルタイプ	**.H**
%prog0	呼び出した NC プログラムの完全なファイルパス	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	呼び出した NC プログラムのディレクトリパス	**TNC:**
%prog2	呼び出した NC プログラムの名前	**HOUSE**
%prog3	呼び出した NC プログラムのファイルタイプ	**.H**

カウンタ状態彫刻加工

作業エリア「**状態**」の「PGM」タブにある現在のカウンタ状態をサイクル **225** で刻印できます。

このために、サイクル **225** を通常どおりプログラミングし、彫刻テキストとして、例えば、「**%count2**」を指定します。

%Count の後の数字は、彫刻加工する桁の数を指定します。最大 9 桁が可能です。

例：サイクルで「**%count9**」をプログラミングし、現在のカウンタ状態が 3 の場合、「000000003」が彫刻加工されます

詳細情報: "FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する", 1620 ページ

操作上の注意

- シミュレーションでは、NC プログラムで直接入力したカウンタ状態だけがシミュレーションされます。プログラムランのカウンタ状態は考慮されません。

17

フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)

17.1 概要

長手旋削

サイクル		呼出し	詳細情報
811	**SHOULDER, LONGITDNL.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の縦方向への旋削	**CALL** 有効	870 ページ
812	**SHOULDER, LONG. EXT.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の縦方向への旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	874 ページ
813	**TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL** (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な縦方向への旋削	**CALL** 有効	879 ページ
814	**TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.** (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な縦方向への旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	883 ページ
810	**TURN CONTOUR LONG.** (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の縦方向への旋削 ■ 軸平行の切削	**CALL** 有効	888 ページ
815	**CONTOUR-PAR. TURNING** (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の縦方向への旋削 ■ 輪郭と平行に切削が行われます	**CALL** 有効	893 ページ

平面旋削

サイクル		呼出し	詳細情報
821	**SHOULDER, FACE** (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の平面旋削	**CALL** 有効	897 ページ
822	**SHOULDER, FACE. EXT.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の平面旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	901 ページ
823	**TURN TRANSVERSE PLUNGE** (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な平面旋削	**CALL** 有効	906 ページ
824	**TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.** (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な平面旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	910 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
820	**TURN CONTOUR TRANSV.** (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の平面旋削	**CALL** 有効	915 ページ

突切りターニング

サイクル		呼出し	詳細情報
841	**SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの縦方向への突切り加工	**CALL** 有効	920 ページ
842	**ENH.REC.TURNNG, RAD.** (#50 / #4-03-1) ■ スロットの縦方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	924 ページ
851	**SIMPLE REC TURNG, AX** (#50 / #4-03-1) ■ スロットの横断方向への突切り加工	**CALL** 有効	929 ページ
852	**ENH.REC.TURNING, AX.** (#50 / #4-03-1) ■ スロットの横断方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	933 ページ
840	**RECESS TURNG, RADIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの縦方向への突切り加工	**CALL** 有効	938 ページ
850	**RECESS TURNG, AXIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの横断方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	943 ページ

突切り

サイクル		呼出し	詳細情報
861	**SIMPLE RECESS, RADL.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの半径方向への溝切り	**CALL** 有効	948 ページ
862	**EXPND. RECESS, RADL.** (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの半径方向への溝切り ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	953 ページ
871	**SIMPLE RECESS, AXIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの軸方向への溝切り	**CALL** 有効	959 ページ

サイクル	呼出し	詳細情報
872 **EXPND. RECESS, AXIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの軸方向への溝切り ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	**CALL** 有効	964 ページ
860 **CONT. RECESS, RADIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの半径方向への溝切り	**CALL** 有効	970 ページ
870 **CONT. RECESS, AXIAL** (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの軸方向への溝切り	**CALL** 有効	976 ページ

ねじ切り旋削

サイクル	呼出し	詳細情報
831 **THREAD LONGITUDINAL** (#50 / #4-03-1) ■ ねじの縦方向への旋削	**CALL** 有効	985 ページ
832 **THREAD EXTENDED** (#50 / #4-03-1) ■ ねじおよびテーパーねじの縦方向への旋削または平面旋削 ■ 助走路およびオーバーラン経路の定義	**CALL** 有効	989 ページ
830 **THREAD CONTOUR-PARALLEL** (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のねじの長手旋削または端面旋削 ■ 助走路およびオーバーラン経路の定義	**CALL** 有効	994 ページ

同時旋削加工

サイクル	呼出し	詳細情報
882 **SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** (#50 / #4-03-1) または (#158 / #4-03-2) ■ さまざまな配置による複雑な輪郭の粗加工	**CALL** 有効	1000 ページ
883 **TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** (#50 / #4-03-1) または (#158 / #4-03-2) ■ さまざまな配置による複雑な輪郭の仕上げ加工	**CALL** 有効	1006 ページ

歯車のフライス加工

サイクル	呼出し	詳細情報
880 **GEAR HOBBING** (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1) ■ 形状および工具の説明 ■ 加工方式および加工側の選択	**CALL** 有効	1021 ページ

17.2 フライス旋削加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

旋削加工サイクルでは、切削の前に毎回停止します。突切り旋削サイクルおよび突切りサイクルでは、突切りの前に毎回停止します。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

17.3 基本事項 旋削加工サイクル

17.3.1 用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を有効にしておく必要があります。

フライス加工に加えて旋削加工を使用することにより、複雑な旋削加工が必要な場合でも、1 台の機械でワークを完全に加工できます。

また、プログラミングは常に **ZX** 加工面で行われます。機械が実際の動きにどの軸を使用するかは、機械キネマティクスによって異なります。旋削加工サイクルを含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。

加工方向と加工作業の内容に応じて、旋削加工はさまざまな加工プロセスに分けられます。旋削加工用に次のサイクルグループが提供されています。

- 長手旋削
- 平面旋削
- 突切りターニング
- 突切り
- ねじ切り旋削
- 同時旋削加工
- 歯車のフライス加工

関連項目

- 座標系調整用サイクル
  詳細情報: "回転時の座標系調整用サイクル", 1195 ページ
- アンダーカットおよびリセス
  詳細情報: "溝切りおよびアンダーカット", 556 ページ

17.3.2 機能説明

旋削加工サイクルでは、コントローラは工具の切削形状 (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) に配慮して、設定された輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって輪郭の完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。

旋削加工サイクルは外側の加工にも内側の加工にも使用できます。それぞれのサイクルに応じて、コントローラはサイクル呼出し時の開始位置または工具位置に基づいて加工位置 (外側加工または内側加工) を認識します。多くのサイクルで、加工位置を直接サイクルに入力することもできます。加工位置の変更に応じて、工具位置と回転方向を確認してください。

サイクルの前に **M136** をプログラミングする場合、コントローラは mm/min 単位の **M136** を使用せずに、mm/rev 単位のサイクルで送り速度値を解釈します。

傾斜した加工中に旋削加工サイクルを実行する場合 (**M144**)、工具の輪郭に対する角度が変わります。コントローラはこの変更を自動的に考慮して、傾斜した状態でも輪郭の損傷がないか加工を監視できます。

一部のサイクルでは、サブプログラムで記述した輪郭を加工します。平文経路機能でこれらの輪郭をプログラミングします。サブプログラム番号を設定するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 KONTUR**をプログラミングする必要があります。

旋削加工サイクル 81x ～ 87x および 880、882、883 は、**CYCL CALL** または **M99** で呼び出す必要があります。サイクル呼出しの前に、必ず以下のプログラミングを行ってください。

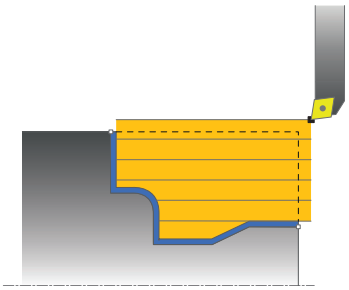
- ブランク **FUNCTION TURNDATA BLANK**
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
- 工具呼出し **TOOL CALL**
- 旋削スピンドルの回転方向 (**M303** など)
- 回転数または切削速度の選択 **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- 回転送り速度 (mm/rev) を使用する場合、**M136**
- 適切な始点への工具の位置決め (例：**L X+130 Y+0 R0 FMAX**)
- 座標系の調整および工具の調整 **CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM**。

注意事項

- 旋削サイクル (#50 / #4-03-1) で輪郭全体を加工できない場合、シミュレーションに材料が残っている場所が表示されます。工具経路は白ではなく黄色で表示され、残材がハッチングされます。
- モード、モデル品質、工具経路表示タイプに関係なく、常に黄色の工具経路とハッチングが表示されます。
- 粗加工時の移動動作を生成するために、ブランク定義 **FUNCTION TURNDATA BLANK.** が必要です。

  詳細情報: "旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング", 336 ページ

切削サイクル



工具のプリポジショニングは、サイクルの加工範囲に大きな影響を与え、それにより、加工時間にも影響を与えます。粗加工時のサイクルの開始点は、サイクル呼出し時の工具位置です。コントローラは切削する範囲を計算する際に開始点を考慮し、サイクルで設定された終点またはサイクルで設定された輪郭を考慮します。開始点が切削する範囲内にある場合、コントローラは工具をいくつかのサイクルで事前にセットアップ許容値の位置に位置決めします。

切削方向はサイクル **81x** では回転軸に対して縦に、サイクル **82x** では回転軸に対して横になります。サイクル **815** では、動作は輪郭に平行になります。

切削のサイクルで、粗加工、仕上加工、完全加工から加工方法を選択できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

切削サイクルは仕上げ加工する時に工具を自動的に開始点にポジショニングします。 接近方法は、サイクルを呼び出す時の工具の位置によって変わります。ここで重要になるのは、サイクル呼出し時の工具が包絡輪郭の内側と外側のどちらにあるかという点です。 包絡輪郭とは、セットアップ許容値分だけ拡大してプログラミングされる輪郭を言います。 工具が包絡輪郭の内側にある場合には、サイクルは設定された送り速度で最短経路を通って、工具をスタート位置にポジショニングします。 それにより、輪郭を損傷するおそれがあります。

- 輪郭を損傷せずに開始点に接近できるように、工具をプリポジショニングしてください
- 工具が包絡輪郭の外側にある場合には、包絡輪郭までは早送りで、包絡輪郭の内側ではプログラムされた送り速度でポジショニングします。

- 切削サイクルで有効切刃長さ **CUTLENGTH** が監視されます。旋削サイクルでプログラミングされた切削深さが工具表で定義されている刃長より長い場合、警告が出力されます。この場合、加工サイクルでの切削深さは自動的に減少されます。

FreeTurn 工具

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なくて済むため、加工時間が短縮できます。

条件：

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
- 工具を正しく定義しておく必要があります。
  詳細情報: "FreeTurn 工具による旋削加工", 306 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

旋削工具のシャフト長さは、加工可能な直径を制限します。処理中に衝突するおそれがあります。

- シミュレーションでシーケンスを点検します

- NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。
  詳細情報: "例：FreeTurn 工具を使った旋削", 1015 ページ
- FreeTurn 工具による加工では、内部でキネマティクスが切り替わります。それによって移動動作が発生して、工具刃の位置が変わる可能性があります。このような場合は、警告が表示されます。
  シミュレーション中に警告が表示された場合、ハイデンハインではプログラムをワークピースなしで一度処理することを推奨しています。シミュレーションでは PLC ポジショニングなど、一部の動作は表示されないため、場合によってはプログラムランで警告が表示されないことがあります。それによって、シミュレーションが加工と異なる可能性があります。

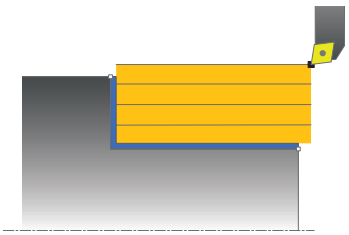
17.4 長手旋削 (#50 / #4-03-1)

17.4.1 サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL.

ISO プログラミング
G811

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、直角の部材を長手旋削できます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。 粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **812 SHOULDER, LONG. EXT.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面および円周面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT. ", 874 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクルは工具位置からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具は Z 座標でセットアップ許容値 **Q460** だけ移動します。この動作は早送りで行われます。
2 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭が仕上加工されます。
4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

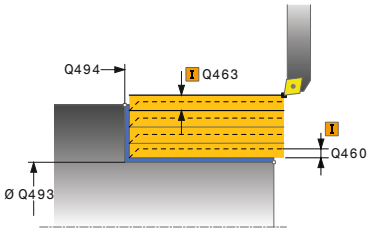
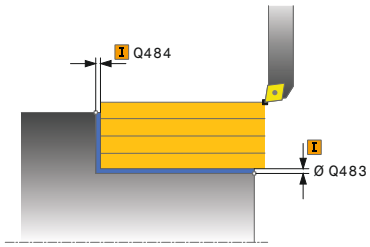
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

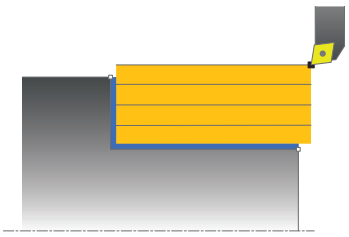
```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, LONGITDNL. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.4.2 サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT.

ISO プログラミング
G812

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、部材を長手旋削できます。 追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたはかど丸を挿入できます
- このサイクルで、平面と周面の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- ショルダーの簡単な長手旋削用サイクル **811 SHOULDER, LONGITDNL.**
  詳細情報: "サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL. ", 870 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点が切削する範囲内にある場合、工具は X 座標に位置決めされ、次に Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点が切削する範囲内にある場合、工具は事前に Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

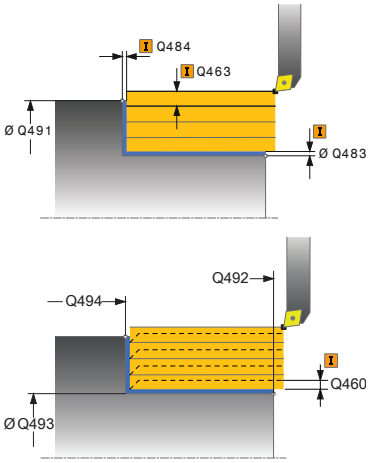
注意事項

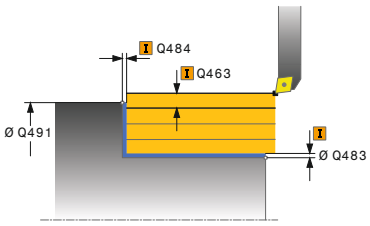
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 円周面の角度? 円周面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (平面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	**Q496 面の角度?** 平面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999** **Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）?** 輪郭終了要素の種類を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2** **Q504 終了要素のサイズ?** 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999** **Q463 最大切削深さ?** 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999** **Q478 荒削り送り速度?** 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q484 Zのオーバーサイズ?** 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q505 仕上げ加工送り速度？** 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q506 輪郭スムージング（0/1/2）?** **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

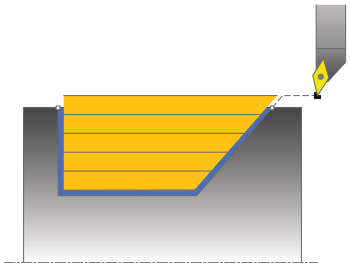
```
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.4.3 サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL

ISO プログラミング
G813

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) で肩を長手旋削できます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ", 883 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。
アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ**に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

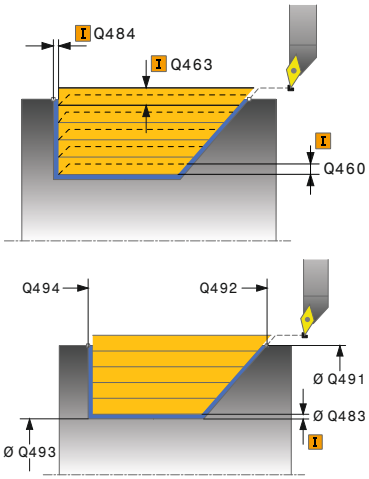
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? プランジ経路の始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 辺の角度? プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。 入力：**0...89.9999**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**

補助図	パラメータ
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）？ **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

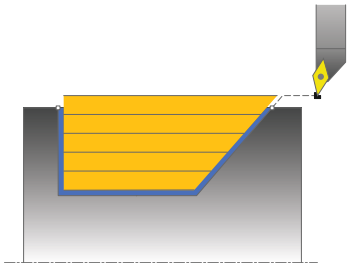
```
11 CYCL DEF 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.4.4 サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.

ISO プログラミング
G814

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) で肩を長手旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルでは、平面および輪郭コーナーの半径の角度を設定できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- プランジ加工エレメント (アンダーカット) の簡単な長手旋削用サイクル **813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL**
  詳細情報: "サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ", 879 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ**に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

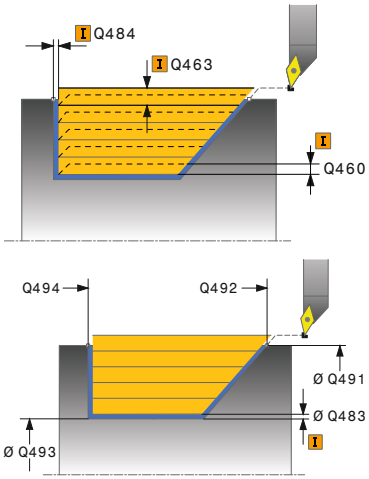
注意事項

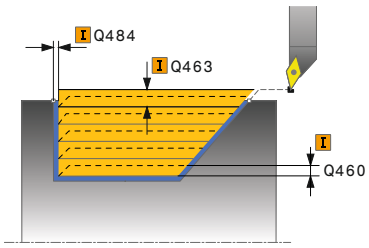
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3** **Q460 セットアップ許容値？** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999** **Q491 輪郭開始での直径?** 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q492 Zの輪郭開始?** プランジ経路の始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q494 Zの輪郭終了?** 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q495 辺の角度?** プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。 入力：**0...89.9999** **Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）?** 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2** **Q502 開始要素のサイズ?** 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999** **Q500 輪郭の角の半径?** 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	**Q496 面の角度?** 平面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999** **Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）?** 輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2** **Q504 終了要素のサイズ?** 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999** **Q463 最大切削深さ?** 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999** **Q478 荒削り送り速度?** 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q484 Zのオーバーサイズ?** 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q505 仕上げ加工送り速度？** 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q506 輪郭スムージング（0/1/2）?** **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

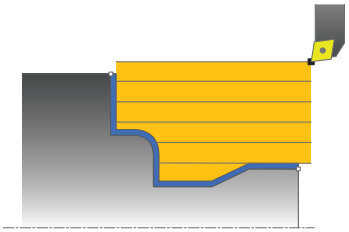
```
11 CYCL DEF 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.4.5 サイクル 810 TURN CONTOUR LONG.

ISO プログラミング
G810

使用方法

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で長手旋削できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 開始位置と終点間の範囲を縦方向に切削します。長手切削は軸と平行に実行され、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。 サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

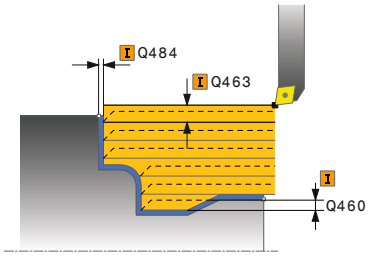
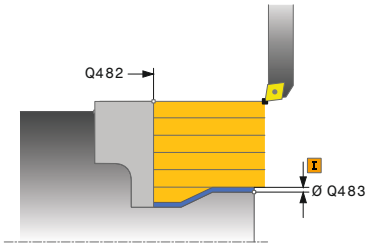
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

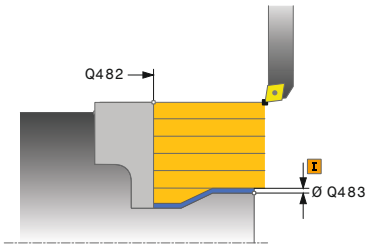
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	**Q460 セットアップ許容値？** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q499 輪郭を反転させる（0-2）? 輪郭の加工方向を指定します： **0**：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます **1**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます **2**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q487 プランジングを許可（0/1）? プランジ要素の加工を許可します： **0**：プランジ要素を加工しません **1**：プランジ要素を加工します 入力：**0**、**1**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q479 機械加工の制限（0/1）? 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1**
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Zの切削制限の値?** 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

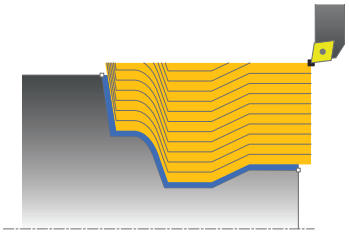
```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR LONG. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1                 ;PLUNGE ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

17.4.6 サイクル 815 CONTOUR-PAR. TURNING

ISO プログラミング
G815

使用方法

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で加工できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。 粗加工の場合、切削は輪郭に平行に行われます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 開始位置と終点間の範囲を切削します。切削は輪郭と平行に行われ、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で X 座標の始点に戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

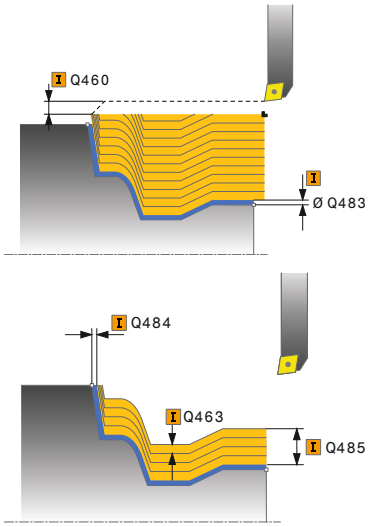
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

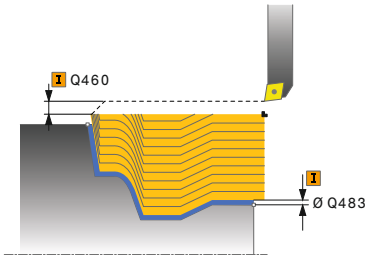
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q485 加工品ブランクの許容差? 定義した輪郭の輪郭平行の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q486 切削線のタイプ（=0/1）? カットラインの種類を指定します： **0**：一定の加工断面を伴う切断 **1**：等間隔の切削分配 入力：**0**、**1**
	Q499 輪郭を反転させる（0-2）? 輪郭の加工方向を指定します： **0**：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます **1**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます **2**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図



パラメータ

Q483 直径のオーバーサイズ?
定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99.999**

Q484 Zのオーバーサイズ?
定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99.999**

Q505 仕上げ加工送り速度？
仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。
入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

```
11 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR. TURNING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SETUP CLEARANCE ~
    Q485=+5              ;ALLOWANCE ON BLANK ~
    Q486=+0              ;INTERSECTING LINES ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=0.3             ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

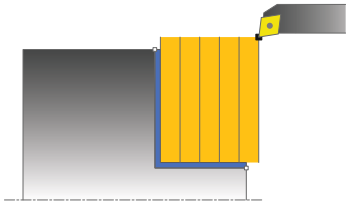
17.5 平面旋削 (#50 / #4-03-1)

17.5.1 サイクル 821 SHOULDER, FACE

ISO プログラミング
G821

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、直角の部材を平面旋削できます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **822 SHOULDER, FACE. EXT.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面および円周面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT. ", 901 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ**に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具は Z 座標でセットアップ許容値 **Q460** だけ移動します。この動作は早送りで行われます。
2 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭が仕上加工されます。
4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

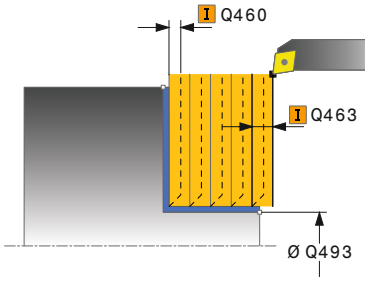
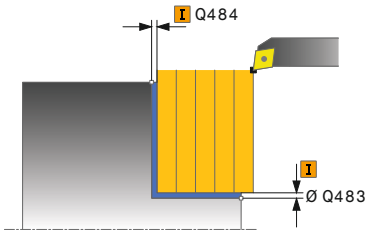
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	**Q460 セットアップ許容値？** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深さ? 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

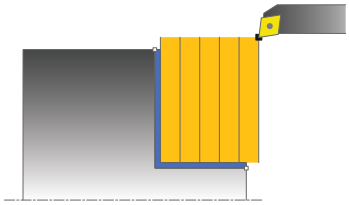
```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, FACE ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+30                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5                 ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.5.2 サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT.

ISO プログラミング
G822

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、部材を平面旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、平面と周面の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- ショルダーの簡単な平面旋削用サイクル **821 SHOULDER, FACE**
  詳細情報: "サイクル 821 SHOULDER, FACE ", 897 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点が切削する範囲内にある場合、工具は Z 座標に位置決めされ、次に X 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ**に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

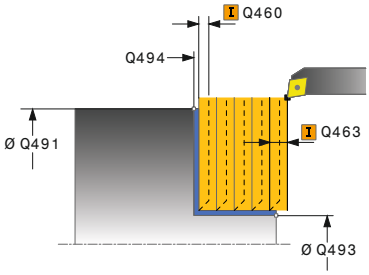
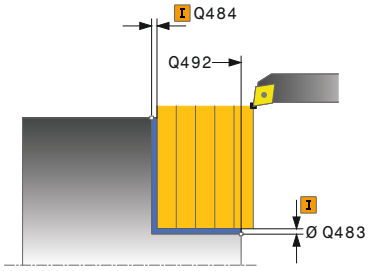
注意事項

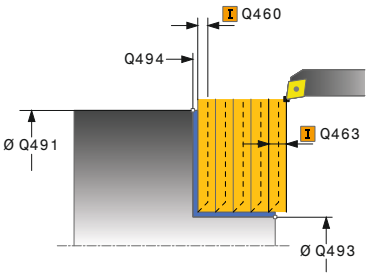
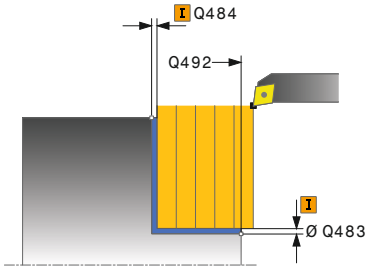
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	**Q491 輪郭開始での直径?** 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 面の角度? 平面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 円周面の角度? 円周面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深さ?** 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

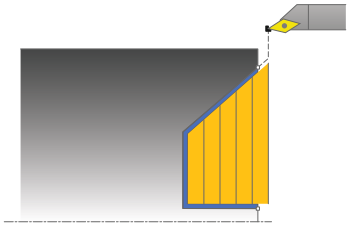
```
11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE. EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+30                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-15                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.5.3 サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE

ISO プログラミング
G823

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) を横断旋削できます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ", 910 ページ

粗加工サイクルシーケンス

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度 **Q478** で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

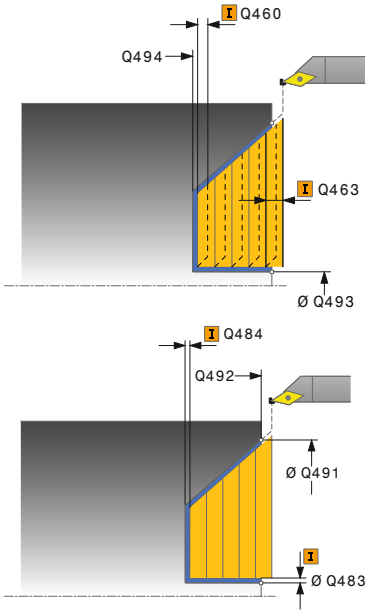
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3** **Q460 セットアップ許容値？** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999** **Q491 輪郭開始での直径?** 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q492 Zの輪郭開始?** プランジ経路の始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q494 Zの輪郭終了?** 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q495 辺の角度?** プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して平行です。 入力：**0...89.9999** **Q463 最大切削深さ?** 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999** **Q478 荒削り送り速度?** 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**

補助図	パラメータ
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）？ **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

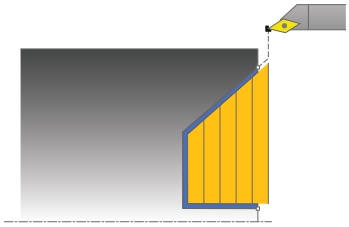
```
11 CYCL DEF 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5                 ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+60                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.5.4 サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.

ISO プログラミング
G824

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) を横断旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルでは、平面および輪郭コーナーの半径の角度を設定できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- プランジ加工エレメント (アンダーカット) の簡単な平面旋削用サイクル **823 TURN TRANSVERSE PLUNGE**
  詳細情報: "サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ", 906 ページ

粗加工サイクルシーケンス

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ**に基づいて算出されます。
2 コントローラは定義された送り速度で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 コントローラは工具を定義された送り速度 **Q478** で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

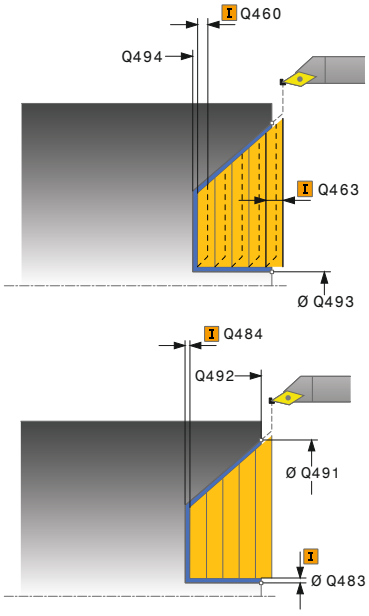
注意事項

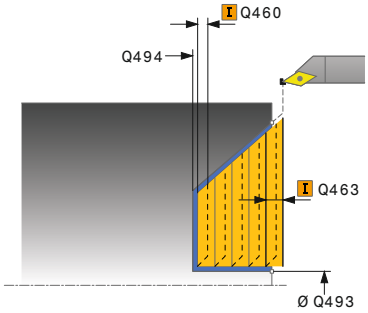
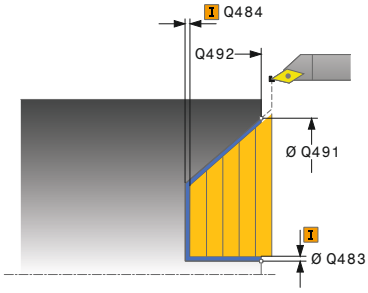
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3** **Q460 セットアップ許容値?** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999** **Q491 輪郭開始での直径?** プランジ経路の始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q492 Zの輪郭開始?** プランジ経路の始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q494 Zの輪郭終了?** 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q495 辺の角度?** プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して平行です。 入力：**0...89.9999** **Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）?** 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2** **Q502 開始要素のサイズ?** 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999** **Q500 輪郭の角の半径?** 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 円周面の角度? 円周面と回転軸の間の角度 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深さ?** 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

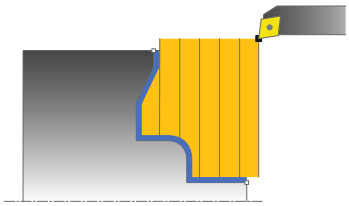
```
11 CYCL DEF 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.5.5 サイクル 820 TURN CONTOUR TRANSV.

ISO プログラミング
G820

使用方法

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で横断旋削できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
2 開始位置と終点間の範囲を横方向に切削します。横断切削は軸と平行に行われ、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ～ 4) が繰り返されます。
6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。 サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

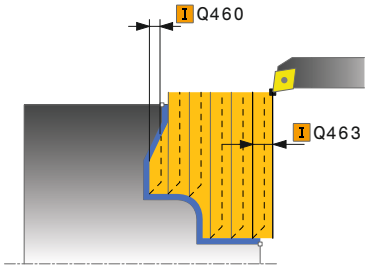
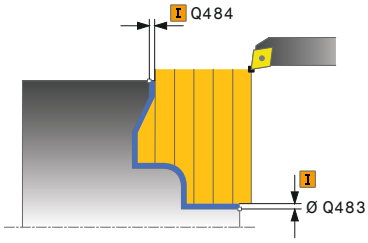
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
  詳細情報: "切削サイクル", 868 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	**Q460 セットアップ許容値?** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q499 輪郭を反転させる（0-2）? 輪郭の加工方向を指定します： **0**：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます **1**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます **2**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深さ? 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	Q487 プランジングを許可（0/1）? プランジ要素の加工を許可します： **0**：プランジ要素を加工しません **1**：プランジ要素を加工します 入力：**0**、**1**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q479 機械加工の制限（0/1）? 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1**
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 輪郭スムージング（0/1/2）? **0**：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) **1**：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° **2**：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR TRANSV. ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SETUP CLEARANCE ~
    Q499=+0                ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1                ;PLUNGE ~
    Q488=+0                ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0                ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

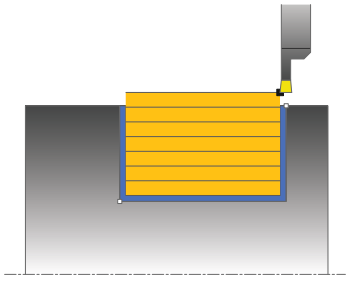
17.6 突切りターニング (#50 / #4-03-1)

17.6.1 サイクル 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.

ISO プログラミング
G841

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、長手方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。 突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **842 ENH.REC.TURNNG, RAD.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD. ", 924 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。

1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

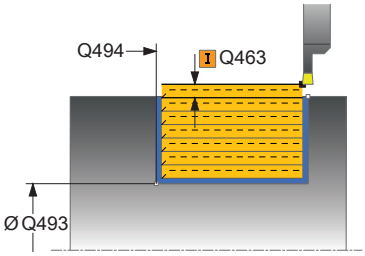
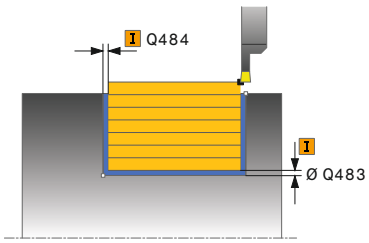
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	**Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**

補助図	パラメータ
	Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？ 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1**
	Q508 幅のオフセット？ 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999**
	Q509 仕上げの深さ補正？ 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）？ プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

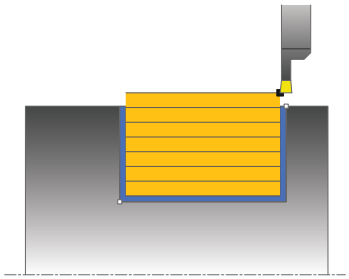
```
11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.6.2 サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD.

ISO プログラミング
G842

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、長手方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。 突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 直角スロットの縦方向の単純な突切りターニング用サイクル **841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**
  詳細情報: "サイクル 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR. ", 920 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。始点の X 座標が **Q491 輪郭開始での直径**よりも小さい場合、工具は X 座標上の **Q491** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

サイクルシーケンス

仕上加工

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。始点の X 座標が **Q491 DIAMETER AT CONTOUR START** よりも小さい場合、工具は X 座標上の **Q491** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。輪郭コーナーの半径 **Q500** が入力された場合、1 回の加工で完全なスロットが完成します。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

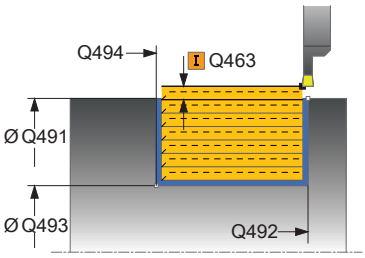
注意事項

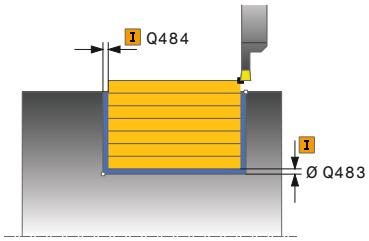
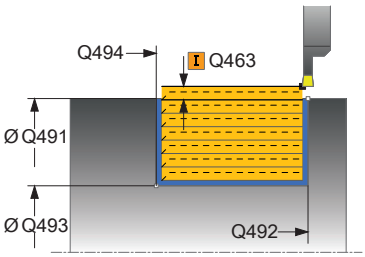
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q463 最大切削深さ?** 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？ 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q508 幅のオフセット？ 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999**
	Q509 仕上げの深さ補正？ 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）？ プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

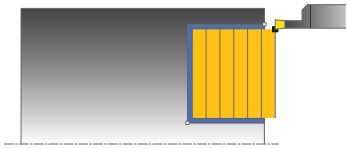
```
11 CYCL DEF 842 ENH.REC.TURNNG, RAD. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.6.3 サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX

ISO プログラミング
G851

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、横断方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。 突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **852 ENH.REC.TURNING, AX.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX. ", 933 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。

1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

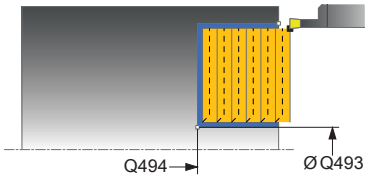
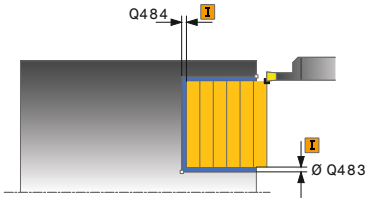
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	**Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**

補助図	パラメータ
	Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？ 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1**
	Q508 幅のオフセット？ 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999**
	Q509 仕上げの深さ補正？ 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）？ プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

例

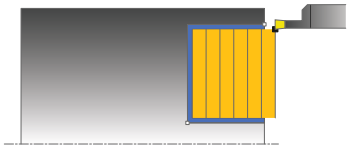
```
11 CYCL DEF 851 SIMPLE REC TURNG, AX ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.6.4 サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX.

ISO プログラミング
G852

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、横断方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **851 SIMPLE REC TURNG, AX** 直角スロットの横断方向の単純な突切りターニング用
  詳細情報: "サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX ", 929 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。輪郭コーナーの半径 **Q500** が入力された場合、1 回の加工で完全なスロットが完成します。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

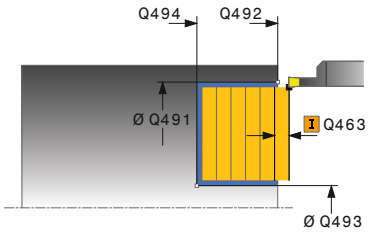
注意事項

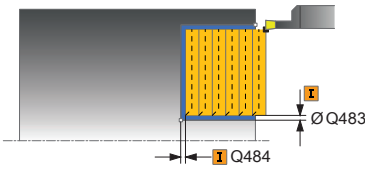
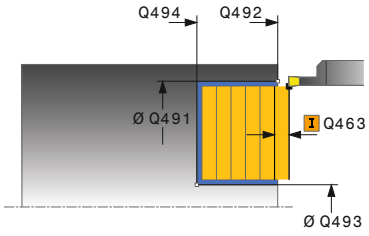
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q463 最大切削深さ?** 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？ 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q508 幅のオフセット？ 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999**
	Q509 仕上げの深さ補正？ 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）？ プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

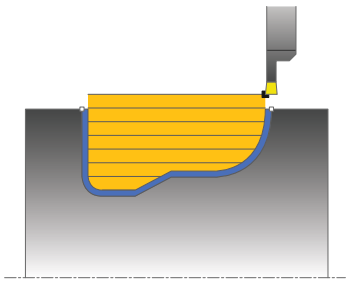
例

```
11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING, AX. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.6.5 サイクル 840 RECESS TURNG, RADIAL

ISO プログラミング
G840

用途



このサイクルで、任意の形状のスロットを縦方向に突切り加工することができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの横断方向への突切りターニング用サイクル **850 RECESS TURNG, AXIAL**
  詳細情報: "サイクル 850 RECESS TURNG, AXIAL ", 943 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の X 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は X 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 工具が早送りで Z 座標 (1 番目の溝切り位置) に位置決めされます。
2 最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
3 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
4 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
5 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
6 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
7 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
8 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。 サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

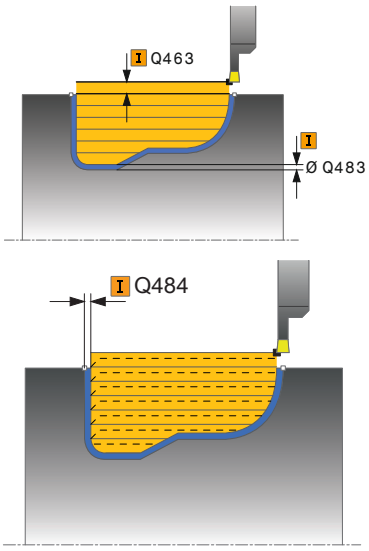
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q488 プランジングの送り速度（0=自動）? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q479 機械加工の制限（0/1）? 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1**
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**

補助図	パラメータ
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？ 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1**
	Q508 幅のオフセット？ 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999**
	Q509 仕上げの深さ補正？ 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999**
	Q499 輪郭を逆転（0=いいえ/1=はい）？ 加工方向： **0**：輪郭方向に加工 **1**：輪郭方向と逆に加工 入力：**0**、**1**

例

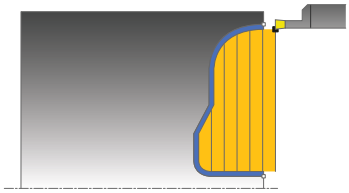
```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 840 RECESS TURNG, RADIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

17.6.6 サイクル 850 RECESS TURNG, AXIAL

ISO プログラミング
G850

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、任意の形状のスロットを横断方向に突切り加工することができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの縦方向の突切りターニング用サイクル **840 RECESS TURNG, RADIAL**
  詳細情報: "サイクル 840 RECESS TURNG, RADIAL ", 938 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 工具が早送りで X 座標 (1 番目の溝切り位置) に位置決めされます。
2 最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
3 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
4 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
5 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
6 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
7 溝深さに達するまでこの工程 (2 ～ 4) が繰り返されます。
8 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

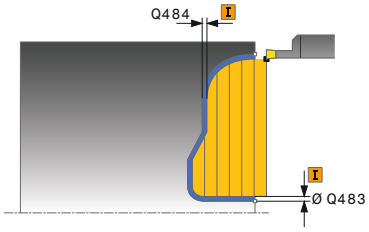
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 – 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

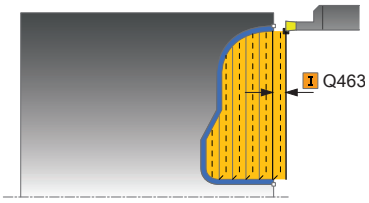
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

補助図	パラメータ
	**Q488 プランジングの送り速度（0=自動）?** プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q484 Zのオーバーサイズ?** 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999** **Q505 仕上げ加工送り速度 ?** 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO** **Q479 機械加工の制限（0/1）?** 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1** **Q480 直径の制限の値?** 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999** **Q482 Zの切削制限の値?** 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**

補助図	パラメータ
	**Q463 最大切削深さ?** 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0...99.999** **Q507 方向（0=双方向/1=単方向）？** 切削方向： **0**：双方向 (両方の方向) **1**：単方向 (輪郭方向) 入力：**0**、**1** **Q508 幅のオフセット？** 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力：**0...99.999** **Q509 仕上げの深さ補正？** 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力：**-9.9999...+9.9999** **Q499 輪郭を逆転（0=いいえ/1=はい）？**（オプション） 加工方向： **0**：輪郭方向に加工 **1**：輪郭方向と逆に加工 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 850 RECESS TURNG, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=0                  ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

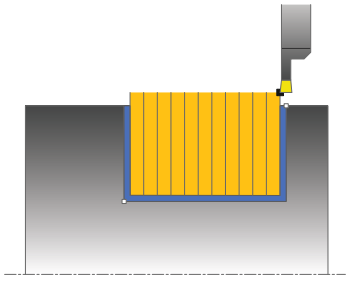
17.7 突切り (#50 / #4-03-1)

17.7.1 サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL.

ISO プログラミング
G861

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、半径方向に直角の溝を切ることができます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **862 EXPND. RECESS, RADL.** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL. ", 953 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

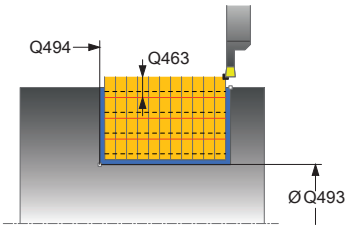
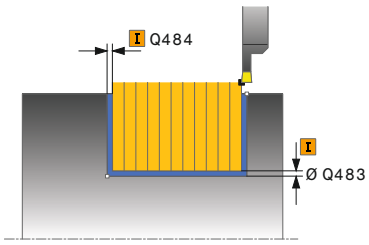
注意事項

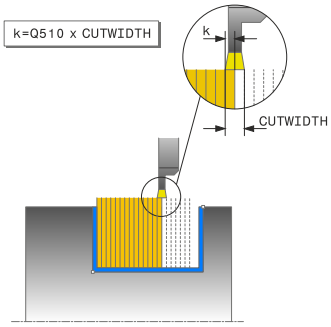
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562** = **1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	**Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q463 プランジングの深さを制限しますか? 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999**

補助図	パラメータ
	**Q510 凹部の幅に対する重複係数?** 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1**
	Q511 %での送り速度係数? 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150**
	Q462 リトラクション動作（0/1）? **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1**
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99**
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

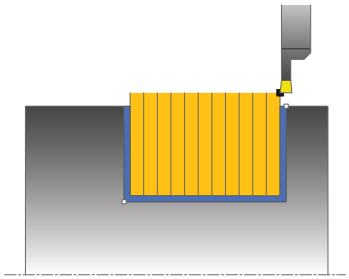
```
11 CYCL DEF 861 SIMPLE RECESS, RADL. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0                  ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.7.2 サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL.

ISO プログラミング
G862

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、半径方向に溝を切ることができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 直角スロットの半径方向突切り用サイクル **861 SIMPLE RECESS, RADL.**
  詳細情報: "サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL. ", 948 ページ

粗加工サイクルシーケンス

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

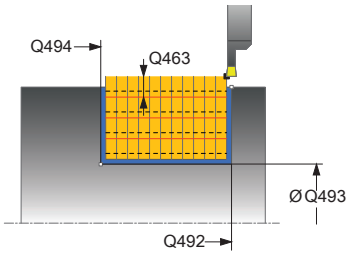
注意事項

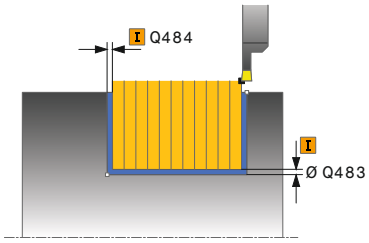
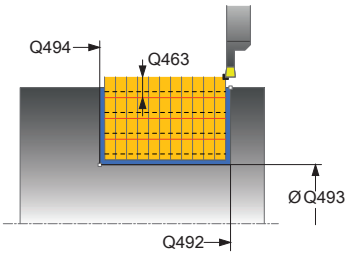
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

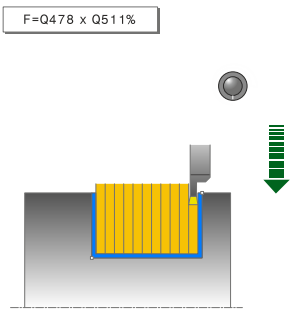
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562** = **1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q463 プランジングの深さを制限しますか?** 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999**
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1**

補助図	パラメータ
	**Q511 %での送り速度係数?** 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150**
	Q462 リトラクション動作（0/1）? **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1**
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99**
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

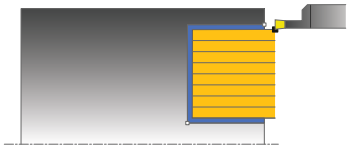
```
11 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.8                ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.7.3 サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL

ISO プログラミング
G871

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、軸方向に直角の溝を切ることができます (横断溝切り)。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- サイクル **872 EXPND. RECESS, AXIAL** 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
  詳細情報: "サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL ", 964 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

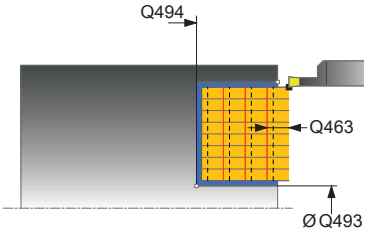
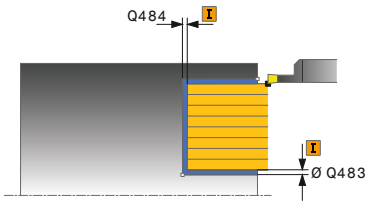
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562** = **1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転（0/1/2/3）? 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	**Q493 輪郭終了での直径?** 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q463 プランジングの深さを制限しますか? 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999**
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1**

補助図	パラメータ
	Q511 %での送り速度係数? 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150**
	Q462 リトラクション動作（0/1）? **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1**
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99**
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

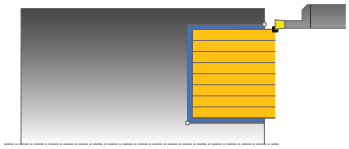
```
11 CYCL DEF 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0,8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0                  ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.7.4 サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL

ISO プログラミング
G872

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、軸方向に溝を切ることができます (横断溝切り)。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- 直角スロットの軸方向の突切り用サイクル **871 SIMPLE RECESS, AXIAL**
  詳細情報: "サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ", 959 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始**よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 工具が早送りで元の位置に戻ります。
4 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
5 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
6 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
7 工具が早送りで 1 番目の側面に位置決めされます。
8 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

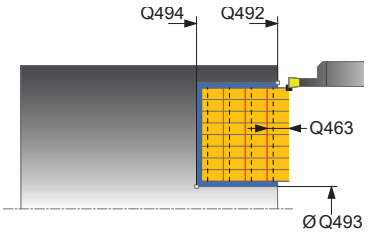
注意事項

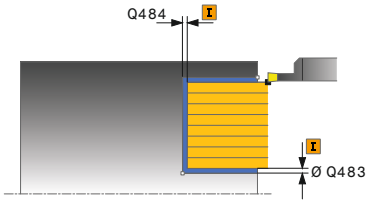
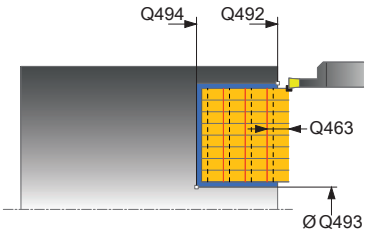
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562** = **1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q501 開始要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：**0...89.9999**
	Q503 終了要素のタイプ（0/1/2）? 輪郭終了要素の種類を指定します： **0**：追加の要素なし **1**：要素は面取り **2**：要素は半径 入力：**0**、**1**、**2**
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：**0...999.999**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q483 直径のオーバーサイズ?** 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	**Q463 プランジングの深さを制限しますか?** 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999**
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1**

補助図	パラメータ
	Q511 %での送り速度係数? 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150**
	Q462 リトラクション動作（0/1）? **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1**
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99**
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

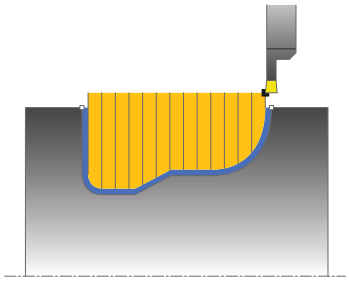
```
11 CYCL DEF 872 EXPND. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.08              ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.7.5 サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL

ISO プログラミング
G860

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、半径方向に任意の形状の溝を切ることができます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの軸方向突切り用サイクル **870 CONT. RECESS, AXIAL**
  詳細情報: "サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL ", 976 ページ

粗加工サイクルシーケンス

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。 サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

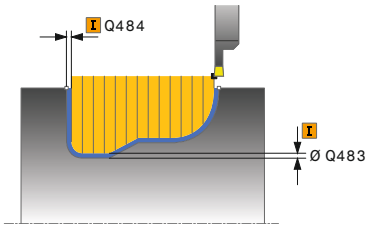
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

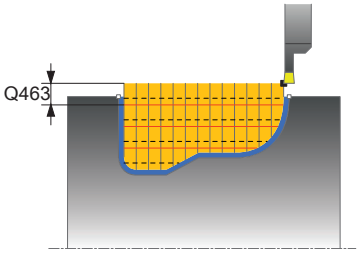
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q479 機械加工の制限（0/1）？ 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1**
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**

補助図	パラメータ
	**Q463 プランジングの深さを制限しますか?** 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999** **Q510 凹部の幅に対する重複係数?** 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1** **Q511 %での送り速度係数?** 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150** **Q462 リトラクション動作（0/1）?** **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1** **Q211 滞留時間/ 1/分?** 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99** **Q562 コーム状溝切り (0/1)?** **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

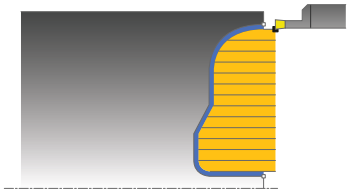
```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 860 CONT. RECESS, RADIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.08               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

17.7.6 サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL

ISO プログラミング
G870

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、軸方向に任意の形状の溝を切ることができます (横断溝切り)。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- 任意形状のスロットの半径方向の突切り用サイクル **860 CONT. RECESS, RADIAL**
  詳細情報: "サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL ", 970 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
2 工具が早送りで元の位置に戻ります
3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
6 コントローラはステップ 2 ～ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
3 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
7 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。 サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

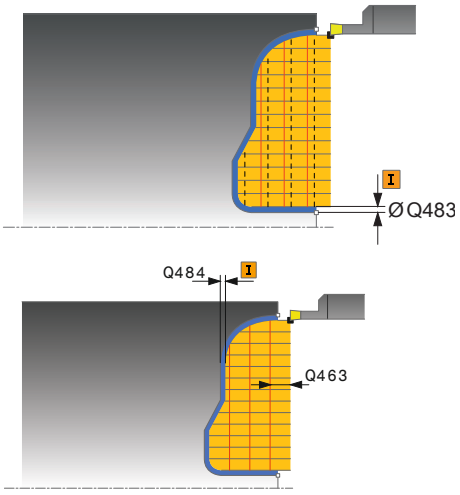
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。 DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）?** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 セットアップ許容値? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q479 機械加工の制限（0/1）? 切削制限を有効にします： **0**：切削制限は無効 **1**：切削制限 (**Q480/Q482**) 入力：**0**、**1**
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 プランジングの深さを制限しますか? 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：**0...99.999**

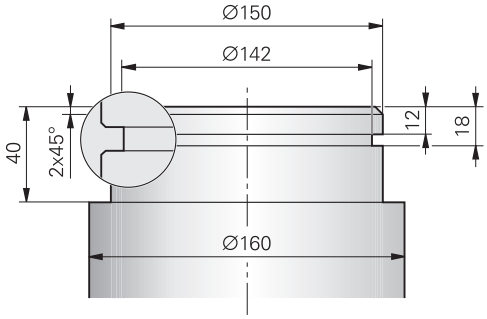
補助図	パラメータ
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：**0.001...1**
	Q511 %での送り速度係数? 係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力：**0.001...150**
	Q462 リトラクション動作（0/1）? **Q462** で溝切り後の後退動作を指定します。 **0**：工具が輪郭に沿って後退します **1**：まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力：**0**、**1**
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力：**0...999.99**
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? **0**：コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**) **1**：コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 870 CONT. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

17.7.7 プログラミング例

例：溝切りのある部材



0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	: 工具呼出し
3 M140 MB MAX	: 工具の退避
4 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	: 一定の切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750 ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M136	: mm/rev 単位の送り速度
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	: 平面上で始点に接近する
9 L Z+2 R0 FMAX M304	: セットアップ許容値、回転スピンドルはオン
10 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q491=+160 ;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=+0 ;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+150 ;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-40 ;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~	
Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+2 ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+1 ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0 ;ANGLE OF FACE ~	

Q503=+1 ;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+2 ;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q463=+2.5 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.25 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q506=+0 ;CONTOUR SMOOTHING	
11 CYCL CALL	: サイクル呼出し
12 M305	: 回転スピンドルはオフ
13 TOOL CALL 307	: 工具呼出し
14 M140 MB MAX	: 工具の退避
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	: 一定の切削速度
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750 ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+0 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX	: 平面上で始点に接近する
18 L Z+2 R0 FMAX M304	: セットアップ許容値、回転スピンドルはオン
19 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q491=+150 ;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=-12 ;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+142 ;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-18 ;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0 ;ANGLE OF SIDE ~	
Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+1 ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+0 ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0 ;ANGLE OF SIDE ~	
Q503=+1 ;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+1 ;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.15 ;FINISHING FEED RATE ~	

Q463=+0 ;LIMIT TO DEPTH ~	
Q510=+0.8 ;RECESSING OVERLAP ~	
Q511=+80 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q462=+0 ;RETRACTION MODE ~	
Q211=+3 ;DWELL TIME IN REVS ~	
Q562=+1 ;MULTIPLE PLUNGING	
20 CYCL CALL M8	: サイクル呼出し
21 M305	: 回転スピンドルはオフ
22 M137	: mm/min 単位の送り速度
23 M140 MB MAX	: 工具の退避
24 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
25 M30	: プログラムラン終了
26 END PGM 9 MM	

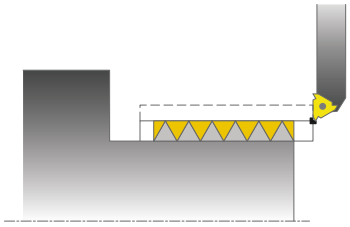
17.8 ねじ切り旋削 (#50 / #4-03-1)

17.8.1 サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL

ISO プログラミング
G831

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルで、ねじ溝を長手旋削できます。
このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。
このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、ISO1502 規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

関連項目

- サイクル **832 THREAD EXTENDED** オプションで、縦方向または平面ねじ切り、さまざまなテーパーねじ、助走路およびオーバーラン経路を選択可能
  詳細情報: "サイクル 832 THREAD EXTENDED ", 989 ページ

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
2 軸に平行に長手切削が実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ～ 5) が繰り返されます。
7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ～ 7) が繰り返されます。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイアルは無効です。回転数オーバーライド用ダイアルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ **Q471** ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。

- 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項

衝突の危険に注意！

最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！

- 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ねじ側面の角度より大きい切込み角度 **Q467** をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。

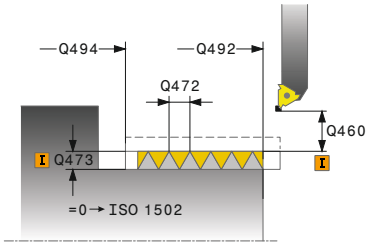
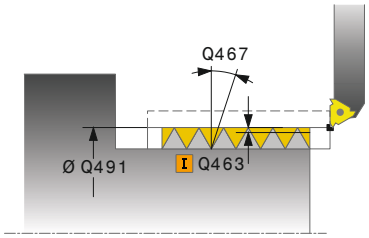
- 切込み角度 **Q467** はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- ねじ切り加工時のねじ溝の数は 500 に制限されています。
- サイクル **832 THREAD EXTENDED** では、助走とオーバーラン用のパラメータを使用できます。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- セットアップ許容値 **Q460** が助走路として使用されます。助走路は、送り軸を必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- ねじピッチがオーバーラン経路として使用されます。オーバーラン経路は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- **TYPE OF INFEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q471 ねじ位置（0=外部/1=内部）?** ねじの位置を指定します： **0**：外側ねじ **1**：内側ねじ 入力：**0**、**1**
	Q460 セットアップ許容値? 半径および軸方向のセットアップ許容値。軸方向では、セットアップ許容値は同期された送り速度への加速 (助走路) に使用されます。 入力：**0...999.999**
	Q491 ねじの直径? ねじの公称直径を指定します。 入力：**0.001...99999.999**
	Q472 ねじのピッチ? ねじのピッチ 入力：**0...99999.999**
	Q473 ねじの深さ（半径）? ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? ねじの振れ **Q474** を含む終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q474 ねじの逃げ溝の長さ? ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 **Q460** まで上昇する経路の長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q463 最大切削深さ? 半径を基準にした半径方向の最大切込み深さ。 入力：**0.001...999999**
	Q467 送り角度? 切込み **Q463** が行われる角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。 入力：**0...60**

補助図	パラメータ
	Q468 送り込みタイプ（0/1）? 切込みの種類を指定します： **0**：一定の加工断面 (切込みは深さに応じて減ります) **1**：一定の切込み深さ 入力：**0**、**1**
	Q470 開始角度? ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力：**0...359.999**
	Q475 ねじの溝の数? ねじ山の数 入力：**1...500**
	Q476 エアカットの数? 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力：**0...255**

例

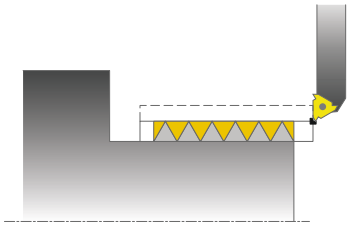
```
11 CYCL DEF 831 THREAD LONGITUDINAL ~
    Q471=+0                 ;THREAD POSITION ~
    Q460=+5                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;THREAD DIAMETER ~
    Q472=+2                 ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0                 ;DEPTH OF THREAD ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q494=-15                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q474=+0                 ;THREAD RUN-OUT ~
    Q463=+0.5               ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30                ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0                 ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30                ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30                ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.8.2 サイクル 832 THREAD EXTENDED

ISO プログラミング
G832

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、ねじ溝切り、円錐ねじ溝切り、長手旋削、平面旋削ができます。追加された機能：

- 長手ねじ切りまたは平面ねじ切りの選択。
- 寸法タイプテーパに関するパラメータ、テーパ角度および輪郭始点 X により、様々なテーパねじ切りが可能です
- 助走路とオーバーラン経路のパラメータにより、送り軸を加速および減速する経路の長さを設定します

このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。

このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

関連項目

- 縦方向のねじ切り旋削用サイクル **831 THREAD LONGITUDINAL**
  詳細情報: "サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL ", 985 ページ

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
2 長手切削が実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ～ 5) が繰り返されます。
7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ～ 7) が繰り返されます。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイアルは無効です。回転数オーバーライド用ダイアルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ **Q471** ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。

- 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項

衝突の危険に注意！

最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！

- 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ねじ側面の角度より大きい切込み角度 **Q467** をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。

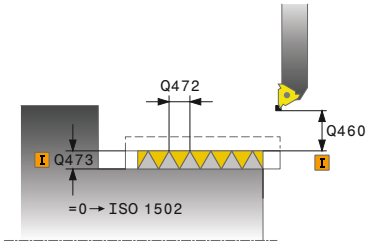
- 切込み角度 **Q467** はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- 開始経路 (**Q465**) は、送り軸を必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- オーバーラン経路 (**Q466**) は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- **TYPE OF INFEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q471 ねじ位置（0=外部/1=内部）？** ねじの位置を指定します： **0**：外側ねじ **1**：内側ねじ 入力：**0**、**1**
	Q461 ネジ山方向（0/1）？ ねじピッチの方向を指定します： **0**：縦方向 (回転軸に平行) **1**：横方向 (回転軸に垂直) 入力：**0**、**1**
	Q460 セットアップ許容値？ ねじピッチに対して垂直なセットアップ許容値 入力：**0...999.999**
	Q472 ねじのピッチ? ねじのピッチ 入力：**0...99999.999**
	Q473 ねじの深さ（半径）？ ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q464 寸法タイプテーパ（0-4）？ 円錐輪郭の寸法表示方法を指定します： **0**：始点と終点による **1**：終点、開始 X および円錐角度による **2**：終点、開始 Z および円錐角度による **3**：始点、終了 X および円錐角度による **4**：始点、終了 Z および円錐角度による 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Zの輪郭開始? 始点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪郭終了での直径? 終点の X 座標 (直径指定) 入力：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Zの輪郭終了? 終点の Z 座標 入力：**-99999.999...+99999.999**

補助図	パラメータ
	Q469 テーパ角度（直径）? 輪郭のテーパ角度 入力：**-180...+180**
	Q474 ねじの逃げ溝の長さ? ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 **Q460** まで上昇する経路の長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q465 開始パス? 送り軸が必要な速度まで加速されるねじピッチ方向の経路の長さ。助走路は設定されたねじ溝の輪郭外にあります。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.1...99.9**
	Q466 オーバーランパス? 送り軸が減速されるねじピッチ方向の経路の長さ。オーバーラン経路は設定されたねじ溝の輪郭内にあります。 入力：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深さ? ねじピッチに対して垂直な最大切込み深さ 入力：**0.001...999999**
	Q467 送り角度? 切込み **Q463** が行われる角度。基準角度はねじピッチに対して平行です。 入力：**0...60**
	Q468 送り込みタイプ（0/1）? 切込みの種類を指定します： **0**：一定の加工断面 (切込みは深さに応じて減ります) **1**：一定の切込み深さ 入力：**0**、**1**
	Q470 開始角度? ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力：**0...359.999**
	Q475 ねじの溝の数? ねじ山の数 入力：**1...500**
	Q476 エアカットの数? 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力：**0...255**

例

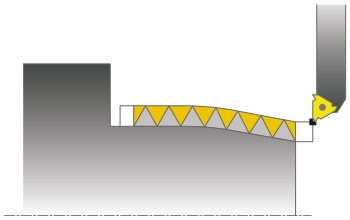
```
11 CYCL DEF 832 THREAD EXTENDED ~
    Q471=+0                 ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0                 ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q472=+2                 ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0                 ;DEPTH OF THREAD ~
    Q464=+0                 ;DIMENSION TYPE TAPER ~
    Q491=+100               ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+110               ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-35                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q469=+0                 ;TAPER ANGLE ~
    Q474=+0                 ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4                 ;STARTING PATH ~
    Q466=+4                 ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5               ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30                ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0                 ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30                ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30                ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

17.8.3 サイクル 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL

ISO プログラミング
G830

使用方法

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルでは、長手旋削、平面旋削による任意の形状のねじ溝切りができます。
このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。
このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
2 設定されたねじの輪郭に対して平行にねじ溝切りが実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ～ 5) が繰り返されます。
7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ～ 7) が繰り返されます。
9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイアルは無効です。回転数オーバーライド用ダイアルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル **830** では、プログラミングされた輪郭に基づいてオーバーラン **Q466** を実行します。衝突の危険があります！

- 輪郭が **Q466**、**Q467** 分延長されたときに、衝突が発生しないように部品を固定してください

注意事項

衝突の危険に注意！

マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ **Q471** ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。

- 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項

衝突の危険に注意！

最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！

- 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ねじ側面の角度より大きい切込み角度 **Q467** をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。

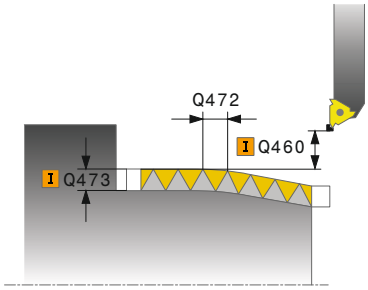
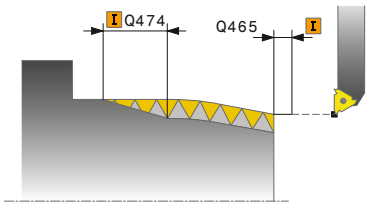
- 切込み角度 **Q467** はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- 助走もオーバーランも設定された輪郭の外側で行われます。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- 開始経路 (**Q465**) は、送り軸を必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- オーバーラン経路 (**Q466**) は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- **TYPE OF INFEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q471 ねじ位置（0=外部/1=内部）? ねじの位置を指定します： **0**：外側ねじ **1**：内側ねじ 入力：**0**、**1**
	Q461 ネジ山方向（0/1）? ねじピッチの方向を指定します： **0**：縦方向 (回転軸に平行) **1**：横方向 (回転軸に垂直) 入力：**0**、**1**
	**Q460 セットアップ許容値?** ねじピッチに対して垂直なセットアップ許容値 入力：**0...999.999**
	Q472 ねじのピッチ? ねじのピッチ 入力：**0...99999.999**
	Q473 ねじの深さ（半径）? ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	**Q474 ねじの逃げ溝の長さ?** ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 **Q460** まで上昇する経路の長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q465 開始パス? 送り軸が必要な速度まで加速されるねじピッチ方向の経路の長さ。助走路は設定されたねじ溝の輪郭外にあります。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.1...99.9**
	Q466 オーバーランパス? 入力：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深さ? ねじピッチに対して垂直な最大切込み深さ 入力：**0.001...999999**

補助図	パラメータ
	Q467 送り角度? 切込み **Q463** が行われる角度。基準角度はねじピッチに対して平行です。 入力：**0...60**
	Q468 送り込みタイプ（0/1）? 切込みの種類を指定します： **0**：一定の加工断面 (切込みは深さに応じて減ります) **1**：一定の切込み深さ 入力：**0**、**1**
	Q470 開始角度? ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力：**0...359.999**
	Q475 ねじの溝の数? ねじ山の数 入力：**1...500**
	Q476 エアカットの数? 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力：**0...255**

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL ~
    Q471=+0                ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0                ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2                ;SETUP CLEARANCE ~
    Q472=+2                ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0                ;DEPTH OF THREAD ~
    Q474=+0                ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4                ;STARTING PATH ~
    Q466=+4                ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30               ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0                ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0                ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30               ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30               ;NUMBER OF AIR CUTS
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

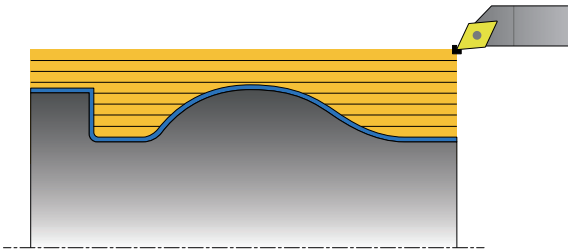
17.9 同時旋削 (#158 / #4-03-2)

17.9.1 サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2)

ISO プログラミング
G882

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** は、定義された輪郭範囲と同時に、少なくとも 3 軸動作 (2 つの直線軸と 1 つの回転軸) により複数ステップで粗加工します。これによって、複雑な輪郭も 1 つの工具でのみ可能です。このサイクルは、加工中の工具の配置を以下の項目に関して持続的に適合します。

- 部品、工具および工具キャリア間の衝突回避
- 刃全体を使用する
- アンダーカットが可能

FreeTurn 工具を使った処理

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なくて済むため、加工時間が短縮できます。

条件：

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
- 工具を正しく定義しておく必要があります。
  詳細情報: "FreeTurn 工具による旋削加工", 306 ページ

NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。 参照 "例：FreeTurn 工具を使った旋削", 1015 ページ

粗加工サイクルシーケンス

1 このサイクルは、サイクル開始位置の工具 (呼出し時の工具位置) を最初の工具配置にします。続いて工具はセットアップ許容値の位置に移動します。工具配置がサイクル開始位置にできない場合、まずセットアップ許容値に移動してから、最初の工具配置になります

2 工具は切込み深さ **Q519** に移動します。プロファイルの切込みは **Q463 MAX.** の値に短時間できます**MAX. CUTTING DEPTH** は超過されます (例えばコーナーの場合)。

3 このサイクルは、粗加工送り速度 **Q478** で輪郭を同時に粗加工します。サイクルで往復運動送り速度 **Q488** を定義すると、それが切削要素に作用します。加工は以下の入力パラメータによって異なります。

- **Q590**：**MACHINING MODE**
- **Q591**：**MACHINING SEQUENCE**
- **Q389**：**UNI.- BIDIRECTIONAL**

4 切込み終了のたびに、工具が早送りでセットアップ許容値に移動します。

5 輪郭が完全に加工されるまで、この工程 2 ～ 4 が繰り返されます。

6 工具が加工送り速度でセットアップ許容値に移動し、次に早送りでまず X 軸、それから Z 軸の開始位置に移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

衝突監視 (DCM) は行われません。加工中は衝突のおそれがあります。

- シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- NC プログラムをゆっくりと進入させます

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルは、サイクル呼出し時の工具位置をサイクル開始点として使用します。プリポジショニングを誤ると、輪郭を損傷するおそれがあります。衝突の危険があります！

- X 軸および Z 軸の工具を安全な位置に移動させます

注意事項

衝突の危険に注意！

輪郭がクランプ装置のすぐ近くで終了すると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。

- 固定時、工具配置も退去動作も考慮します

注意事項

衝突の危険に注意！

衝突監視は 2 次元の XZ 加工面でのみ行われます。このサイクルは、工具刃、工具ホルダーまたは旋回体の Y 座標範囲で衝突が起こるかは点検されません。

- NC プログラムを「」、操作モード「**プログラム実行**」、モード「**単一ブロック** 」で実行します
- 加工範囲の制限

注意事項

衝突の危険に注意！

刃形状に応じて、残材が残る場合があります。他の加工では衝突のおそれがあります。

- シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し前に **M136** をプログラミングすると、送り速度は mm/rev 単位で解釈されます。
- ソフトウェアリミットスイッチにより、可能な傾斜角度 **Q556** および **Q557** が制限されます。 操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。
- このサイクルが輪郭範囲を加工できない場合、サイクルが輪郭範囲を到達可能な下範囲に分けて加工するために分割していることが原因です。

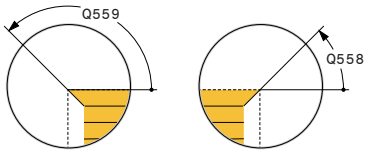
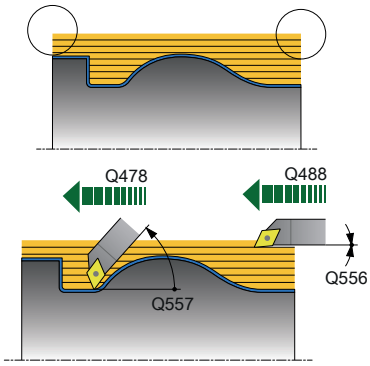
プログラミングの注意事項

- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- サイクル呼出し前に、**FUNCTION TCPM** をプログラミングする必要があります。ハイデンハインでは、**FUNCTION TCPM** で工具基準点 **REFPNT TIP-CENTER** をプログラミングすることを推奨します。**FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択すると仮想工具先端が有効になります。

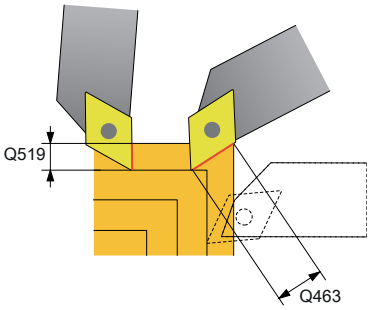
  詳細情報: "工具ガイド点と工具旋回点の選択", 1264 ページ
- このサイクルは輪郭記述で半径補正 (**RL**/**RR**) を必要とします。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- このサイクルでは、傾斜角度の計算のために工具ホルダーの定義が必要です。このために、工具表の**キネマティクス**列で工具にホルダーを割り当てます。

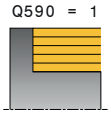
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- **Q463 MAX.** で値を定義します**MAX. CUTTING DEPTH** は工具刃に関係し、工具配置に応じて **Q519** の切込みを一時的に超過する可能性があります。このパラメータにより、超過を制限します。

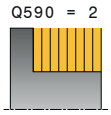
サイクルパラメータ

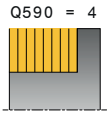
補助図	パラメータ
	Q460 セットアップ許容値？ 切削前後の後退。およびプリポジショニングの間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q499 輪郭を反転させる（0-2）？ 輪郭の加工方向を指定します： **0**：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます **1**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます **2**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：**0**、**1**、**2**
	**Q558 輪郭開始での延長角度？** プログラミングされた開始点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないよう作用します。 入力：**-180...+180**
	**Q559 輪郭終了の拡張角度？** プログラミングされた終了点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないよう作用します。 入力：**-180...+180**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q488 プランジングの送り速度? プランジ加工時の送り速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プランジ送り速度はプログラミングされないため、粗加工送り速度 **Q478** が適用されます。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q556 最小傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最小許容傾斜角度。 入力：**-180...+180**
	Q557 最大傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最大許容傾斜角度。 入力：**-180...+180**
	Q567 輪郭の仕上げ代？ 粗加工後に残る輪郭平行の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-9...+99.999**

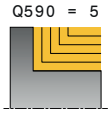
補助図











パラメータ

Q519 輪郭での送り込み?

軸方向、半径方向および輪郭平行の切込み (切削ごと)。0 より大きな値を入力します。 この値はインクリメンタル値です。

入力：**0.001...99999**

Q463 最大切削深さ?

工具刃先を基準にした最大切込みの制限。工具配置に応じて、コーナーの加工時など **Q519 INFEED** を一時的に超過する可能性があります。このオプションのパラメータで超過を制限できます。値を 0 に定義すると、最大切込みが刃長の 3 分の 2 になります。

入力：**0...99.999**

Q590 加工モード（0/1/2/3/4/5）?

加工方向の指定：

0：自動 - 自動的に平面と縦方向の旋削加工が組み合わされる

1：縦方向の旋削 (外)

2：平面の旋削 (正面)

3：縦方向の旋削 (内)

4：平面の旋削 (クランプ装置)

5：輪郭平行

入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**、**5**

Q591 加工シーケンス（0/1）?

輪郭を処理するときの加工順序を指定します：

0：範囲を分けて加工が行われます。順序は、ワークピースの重心が可能な限り早くチャック装置に動くように選択されます。

1：加工は軸と平行に行われます。順序は、ワークピースの慣性モーメントが可能な限り早く小さくなるように選択されます。

入力：**0**、**1**

Q389 加工方法（0/1）?

切削方向を指定します：

0：単方向。各切削は輪郭方向で行われます。輪郭方向は **Q499** によって異なります。

1：双方向。切削は輪郭方向とその逆で行われます。このサイクルは、以下の各切削で最良の方向を決定します。

入力：**0**、**1**

例

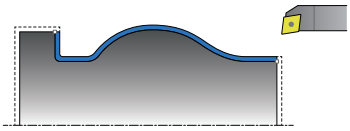
```
11 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0                 ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90                ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0.3               ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q556=+0                 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
    Q557=+90                ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
    Q567=+0.4               ;FINISH. ALLOW. CONT. ~
    Q519=+2                 ;INFEED ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q590=+0                 ;MACHINING MODE ~
    Q591=+0                 ;MACHINING SEQUENCE ~
    Q389=+1                 ;UNI.- BIDIRECTIONAL
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

17.9.2 サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#158 / #4-03-2)

ISO プログラミング
G883

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
このサイクルは機械によって異なります。



このサイクルで、異なる傾斜でのみアクセスできる複雑な輪郭を加工することができます。この加工では、工具とワークの間で傾斜が変わります。これにより、少なくとも 3 つの軸 (2 つのリニア軸および 1 つの回転軸) の動作が生じます。

このサイクルは、工具およびツールキャリアに対するワークの輪郭を監視します。その際、できる限り最高の表面を実現するために、サイクルは不要な傾斜動作を回避します。

傾斜動作を強制するためには、輪郭開始と輪郭終了で傾斜角度を定義できます。ここでは、単純な輪郭でも、切削プレートの広い領域を使用して、工具寿命を延ばすことができます。

FreeTurn 工具を使った処理

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なくて済むため、加工時間が短縮できます。

条件：

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
- 工具を正しく定義しておく必要があります。
  詳細情報: "FreeTurn 工具による旋削加工", 306 ページ

NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。 参照 "例：FreeTurn 工具を使った旋削", 1015 ページ

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

1 コントローラがセットアップ許容値 **Q460** に移動します。この動作は早送りで行われます
2 プログラミングされている場合、ユーザーが定義した最小および最大の傾斜角度から算出される傾斜角度へとコントローラが接近します
3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が同時に仕上加工されます
4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します
5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

衝突監視 (DCM) は行われません。加工中は衝突のおそれがあります。

- シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- NC プログラムをゆっくりと進入させます

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルは、サイクル呼出し時の工具位置をサイクル開始点として使用します。プリポジショニングを誤ると、輪郭を損傷するおそれがあります。衝突の危険があります！

- X 軸および Z 軸の工具を安全な位置に移動させます

注意事項

衝突の危険に注意！

輪郭がクランプ装置のすぐ近くで終了すると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。

- 固定時、工具配置も退去動作も考慮します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- このサイクルは、与えられた情報から **1 つ**だけ衝突のない経路を計算します。
- ソフトウェアリミットスイッチにより、可能な傾斜角度 **Q556** および **Q557** が制限されます。 操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。
- このサイクルは、衝突のない経路を計算します。このために、このサイクルは工具ホルダーの 2D 輪郭のみ (Y 軸の深さなし) を使用します。

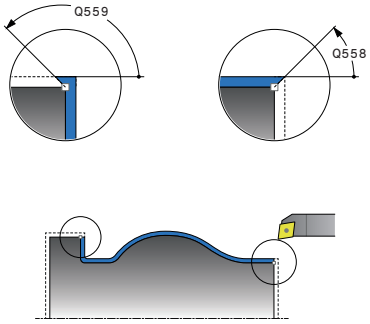
プログラミングの注意事項

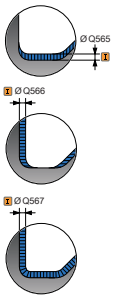
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- サイクル呼出しの前に工具を安全な位置に移動させます。
- このサイクルは輪郭記述で半径補正 (**RL**/**RR**) を必要とします。
- サイクル呼出し前に、**FUNCTION TCPM** をプログラミングする必要があります。ハイデンハインでは、**FUNCTION TCPM** で工具基準点 **REFPNT TIP-CENTER** をプログラミングすることを推奨します。**FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択すると仮想工具先端が有効になります。

  詳細情報: "工具ガイド点と工具旋回点の選択", 1264 ページ
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- サイクルパラメータ **Q555** の分解能が小さくなるほど、複雑な状況でも解答が見つかりやすくなることに注意してください。ただし、その場合は計算時間が長くなります。

- このサイクルでは、傾斜角度の計算のために工具ホルダーの定義が必要です。このために、工具表の**キネマティクス**列で工具にホルダーを割り当てます。
- サイクルパラメータ **Q565** (仕上加工許容値 D) および **Q566** (仕上加工許容値 Z) を **Q567** (輪郭仕上加工許容値) と組み合わせることはできないことに注意してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q460 セットアップ許容値？** 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q499 輪郭を反転させる（0-2）？ 輪郭の加工方向を指定します： **0**：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます **1**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます **2**：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q558 輪郭開始での延長角度？ プログラミングされた開始点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないよう作用します。 入力：**-180...+180**
	Q559 輪郭終了の拡張角度？ プログラミングされた終了点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないよう作用します。 入力：**-180...+180**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q556 最小傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最小許容傾斜角度。 入力：**-180...+180**
	Q557 最大傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最大許容傾斜角度。 入力：**-180...+180**
	Q555 計算用のステッピング角度ですか? 可能な解答を計算するためのステップ幅 入力：**0.5...9.99**

補助図	パラメータ
	Q537 傾斜角度（0=N/1=J/2=S/3=E）？ 傾斜角度を有効にするかどうかを指定します： **0**：傾斜角度は無効 **1**：傾斜角度は有効 **2**：輪郭開始の傾斜角度は有効 **3**：輪郭終了の傾斜角度は有効 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q538 輪郭開始の傾斜角度？ プログラミングされた輪郭の開始での傾斜角度 (WPL-CS) 入力：**-180...+180**
	**Q539 輪郭終了の傾斜角度？** プログラミングされた輪郭の終了での傾斜角度 (WPL-CS) 入力：**-180...+180**
	Q565 直径の仕上げ代? 仕上加工後に輪郭に残る直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-9...+99.999**
	Q566 Z方向での仕上げ代？ 仕上加工後に輪郭に残る、定義した輪郭の軸方向での許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-9...+99.999**
	Q567 輪郭の仕上げ代？ 仕上加工後に残る、定義した輪郭の輪郭平行の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-9...+99.999**

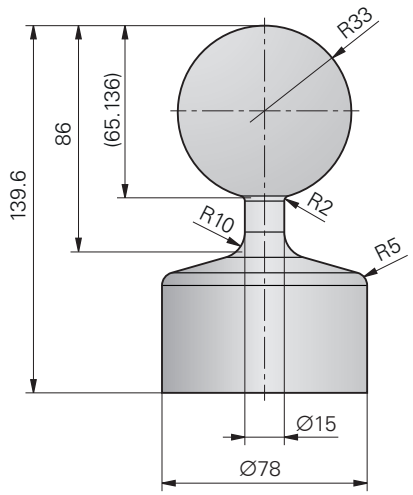
例

```
11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0                 ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90                ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q556=-30                ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
    Q557=+30                ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
    Q555=+7                 ;STEPPING ANGLE ~
    Q537=+0                 ;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~
    Q538=+0                 ;INCLIN. ANGLE START ~
    Q539=+0                 ;INCLINATN. ANGLE END ~
    Q565=+0                 ;FINISHING ALLOW. D. ~
    Q566=+0                 ;FINISHING ALLOW. Z ~
    Q567=+0                 ;FINISH. ALLOW. CONT.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

17.9.3 プログラミング例

例：同時旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**と **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**が使用されます。



プログラムラン

- 工具の呼出し、例えば TURN_ROUGH
- 旋削加工モードを有効にする
- プリポジショニング
- **SEL CONTOUR** で輪郭を選択する
- サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**
- サイクルの呼出し
- 工具呼出し：例えば TURN_FINISH
- 旋削加工モードを有効にする
- サイクル **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**
- サイクルの呼出し
- プログラム終了

0 BEGIN PGM 1341941_1 MM	
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"	
2 FUNCTION MODE TURN	：旋削加工モードを有効にする
3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"	：工具呼出し
4 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	

Q599=+0 ;RETRACT	
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
6 M145	: 工具のオフセットをリセットする
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: TCPM を有効にする
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	: プリポジショニング
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	: 未加工部品の追跡
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	: 輪郭を定義する
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+90 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q567=+0.4 ;FINISH. ALLOW. CONT. ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2.5 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+1 ;MACHINING MODE ~	
Q591=+0 ;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 CYCL CALL	: サイクル呼出し
14 M305	
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"	: 工具呼出し
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
18 M145	: 工具のオフセットをリセットする
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: TCPM を有効にする

20 L X+120 Y+0 R0 FMAX	
21 L Z+20 R0 FMAX M303	
22 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+90 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+1 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+0 ;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+0 ;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;FINISH. ALLOW. CONT.	
23 CYCL CALL	: サイクル呼出し
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	: 未加工部品の追跡を無効にする
26 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
27 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	: プログラムラン終了
31 END PGM 1341941_1 MM	

NC プログラム 1341941_blank.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1  L  X+0  Z+0.4
2  L  X+80
3  L  Z-139.6
4  L  X+0
5  L  Z+0.4
6  END PGM 1341941_BLANK MM
```

NC プログラム 1341941_finish.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1  L  X+0  Z+0 RR
2  CR  Z-65.136  X+15 R+33 DR+
3  RND R2
4  L  Z-86
5  RND R10
6  L  X+78 Z-95
7  RND R5
8  L  Z-100
9  END PGM 1341941_FINISH MM
```

例：FreeTurn 工具を使った旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** と **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** が使用されます。

プログラムラン：

- 旋削加工モードを有効にする
- 最初の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
- 座標系をサイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で調整する
- 安全な位置に接近する
- サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** を呼び出す
- 2 番目の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
- 安全な位置に接近する
- サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** を呼び出す
- 安全な位置に接近する
- サイクル **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** を呼び出す
- 有効な変換を NC プログラム **RESET.h** でリセットする

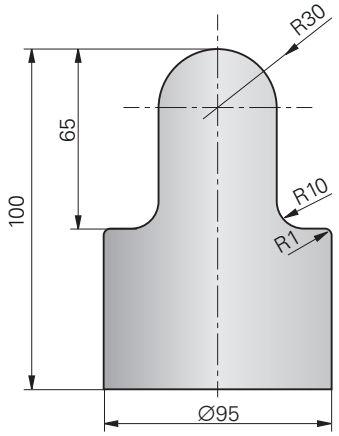
0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	: 旋削加工モードを有効にする
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	: 原材料移動を有効にする
5 TOOL CALL 145.0	: 最初の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	: 一定の切削速度
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	

Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q567=+0.3 ;FINISH. ALLOW. CONT. ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+5 ;MACHINING MODE ~	
Q591=+1 ;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	: 2 番目の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 Q519 = 1	: 切込みを 1 に下げる
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	: 始点に接近する
19 L Z+2 R0 FMAX M99	: サイクルの呼出し
20 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+5 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+90 ;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+0 ;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;FINISH. ALLOW. CONT.	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	: 始点に接近する
22 L Z+2 R0 FMAX M99	: サイクルの呼出し

23 CALL PGM RESET.H	: **RESET** プログラムの呼出し
24 M30	: プログラムラン終了
25 LBL 1	: **LBL 1** を定義する
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	: **LBL 2** を定義する
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

例：キノコ型旋削工具による旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** と **815 CONTOUR-PAR. TURNING** が使用されます。



プログラムラン

- 工具の呼出し、例えば TURN_BUTTON_R5
- 旋削加工モードを有効にする
- プリポジショニング
- サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM**
- **SEL CONTOUR** で輪郭を選択する
- サイクル **815 CONTOUR-PAR. TURNING**
- サイクルの呼出し
- プログラム終了

0 BEGIN PGM TURNING_BUTTON MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D100 L100 DIST+0	
2 CALL LBL "RESET"	
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
4 TOOL CALL "TURN_BUTTON_R5"	: 工具呼出し
5 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+30 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
6 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
8 FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:Z/X DZL:+0 DXL:+0	
9 L X+102 Y+0 R0 FMAX	

10 L Z+2 R0 FMAX M303	
11 SEL CONTOUR LBL 1	: 輪郭を定義する
12 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR. TURNING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q485=+0 ;ALLOWANCE ON BLANK ~	
Q486=+1 ;INTERSECTING LINES ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q463=+3 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE	
13 CYCL CALL	: サイクル呼出し
14 M305	
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
16 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
17 CALL LBL "RESET"	
18 ;	
19 M30	: プログラムラン終了
20 LBL "BLANK"	: **LBL BLANK** を定義する
21 L X+0 Z+0	
22 L X+100	
23 L Z-100	
24 L X+0	
25 L Z+0	
26 LBL 0	
27 LBL 1	: **LBL 1** 輪郭を定義する
28 L X+0 Z+0	
29 L X+60	
30 RND R30	
31 L Z-65	
32 RND R10	
33 L X+95	
34 RND R1	
35 L Z-70	
36 LBL 0	
37 LBL "RESET"	: **LBL RESET** を定義する
38 FUNCTION RESET TCPM	
39 TRANS DATUM RESET	
40 PLANE RESET TURN FMAX	
41 LBL 0	

```
42 END PGM TURNING_BUTTON MM
```

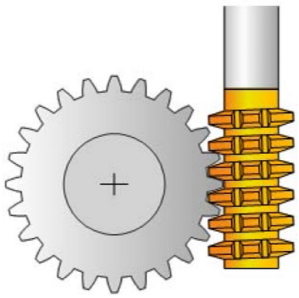
17.10 歯車フライス加工 (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)

17.10.1 サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)

ISO プログラミング
G880

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **880 GEAR HOBBING** で円筒形外歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。サイクルでは、まず**歯車**、その次に加工で使用する**工具**を記述します。このサイクルで加工方法および加工する側を選択できます。歯切り加工の工程は、工具スピンドルと回転テーブルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。

サイクル **880 GEAR HOBBING** がアクティブな間に、必要に応じて、座標系の回転が行われます。このため、サイクルの終了後に必ずサイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** と **M145** をプログラミングする必要があります。

関連項目

- サイクル **286 GEAR HOBBING**
  詳細情報: "サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1)", 789 ページ

サイクルシーケンス

1 工具が送り速度 FMAX で工具軸上の **Q260** 安全な高さに位置決めされます。工具が既に工具軸上で **Q260** より大きい値にある場合、動作は行われません
2 加工面が傾斜する前に、工具が X において送り速度 FMAX で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません
3 次いで、加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します。**M144** はサイクル内部で有効になっています
4 工具は送り速度 FMAX で加工面の始点に位置決めされます
5 続いて、工具軸上を工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q460** へと移動します
6 定義された送り速度 **Q478** (粗加工の場合) または **Q505** (仕上加工の場合) で、工具が歯車加工するワークピースで縦方向に歯切り加工します。その際、加工範囲は Z の始点 Z **Q551+Q460** および Z の終点 **Z Q552+Q460** によって制限されます
7 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます
8 定義された歯車が作成されるまで、この工程 (5 ～ 7) が繰り返されます
9 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 FMAX で位置決めされます
10 傾斜した座標系での加工が終了します
11 そこで、自分で加工面を安全な高さに移動させ、加工面の傾斜を元に戻してください
12 ここで必ずサイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** と **M145** をプログラミングします

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を安全な位置にプリポジショニングしない場合、旋回時に工具とワーク (クランプ装置) の間に衝突が発生する場合があります。

- 工具は、あらかじめ希望の加工側 **Q550** にあるようにプリポジショニングしてください
- この加工側で、安全な位置に接近します

注意事項

衝突の危険に注意！

ワークをクランプ装置にきつく固定しすぎると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。始点 Z および Z の終点は、セットアップ許容値 **Q460** 分延長されます。

- ワークは、工具とクランプ装置の間に衝突が生じない程度に、クランプ装置から飛び出した位置で固定します
- サイクルにより自動的に接近される、始点と終点からのセットアップ許容値 **Q460** 分の延長によって衝突が生じない程度に、クランプ装置から突出した位置で部品を固定してください

注意事項

衝突の危険に注意！

M136 を使用して加工する場合と、使用せずに加工する場合では、送り速度値の解釈が異なります。そのため、高すぎる送り速度をプログラミングすると、部品が損傷する可能性があります。

- サイクルの前に **M136** を意識してプログラミングする場合：この場合、サイクルの送り速度値は mm/rev で解釈されます
- サイクルの前に **M136** をプログラミングしない場合：この場合、送り速度値は mm/min で解釈されます

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル **880** の後に座標系をリセットしない場合、サイクルによって設定された歳差角はアクティブなままです。衝突の危険があります！

- サイクル **880** の後に必ずサイクル **801** をプログラミングして、座標系をリセットしてください
- プログラムの中止後、サイクル **801** をプログラミングして、座標系をリセットしてください

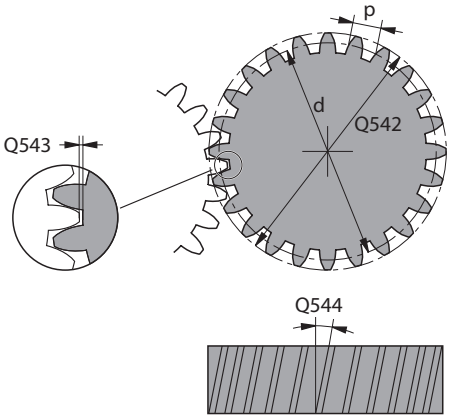
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは CALL アクティブです。
- 工具表で工具をフライス加工工具として定義します。
- サイクルの呼出しの前に、回転の中心に基準点を設定します。

工具の最大許容回転数を超えないようにするために、制限付きで加工することができます。(工具表「tool.t」の「**Nmax**」列の入力)。

プログラミングの注意事項

- モジュール、歯数および歯先円直径の指定が監視されます。これらの指定が合わない場合、エラーメッセージが表示されます。このパラメータでは、3 つのパラメータのうち 2 つに値を入力することができます。このために、モジュール、歯数および歯先円直径のいずれかで値 0 を入力してください。この場合、コントローラが欠落している値を計算します。
- FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF をプログラミングします
- FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 をプログラミングすると、工具の回転数が、**Q541** x S と計算されます。**Q541**=238 および S=15 の場合、工具の回転数は 3570 rpm になります。
- サイクル開始前に、ワークピースの回転方向をプログラミングしてください (**M303**/**M304**)。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q215 機械加工運転（0/1/2/3）？** 加工範囲を指定します： **0**：粗加工と仕上加工 **1**：粗加工のみ **2**：完成寸法の仕上加工のみ **3**：許容値の仕上加工のみ 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q540 モジュール？ 歯車のモジュール 入力：**0...99.999**
	Q541 歯数? 歯車を記述します：歯の数 入力：**0...99999**
	Q542 外側の直径？ 歯車を記述します：仕上り品の外径 入力：**0...99999.9999**
	Q543 谷から先端までの安全距離？ 製作する歯車の歯先円と逆歯車の歯底円の間の間隔。 入力：**0...9.9999**
	Q544 勾配の角度? 斜歯歯車で歯が軸方向に対して傾斜している角度。平歯車の場合、この角度は 0° です。 入力：**-60...+60**
	Q545 工具リード角度？ 歯切り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。 例：0°47'=0.7833 入力：**-60...+60**
	Q546 工具の逆回転方向？ 工具を記述します：歯切り工具のスピンドル回転方向 **3**：右回転の工具 (**M3**) **4**：左回転の工具 (**M4**) 入力：**3**、**4**
	Q547 工具スピンドルの角度オフセット？ サイクル開始時にワークピースが回転する角度。 入力：**-180...+180**

補助図	パラメータ
	Q550 機械加工側面（0=正/1=負）？ 加工を行う側面を指定します。 **0**：I-CS での主軸の正の加工側 **1**：I-CS での主軸の負の加工側 入力：**0**、**1**
	Q533 入射角度の優先方向? 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します： **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+1**：0°～ +180° の範囲にあるソリューション **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+2**：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 傾斜した機械加工? 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**) 入力：**1**、**2**
	Q253 事前集積のための送り速度? 傾斜およびプリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q553 工具：Lオフセット、機械加工開始？ どの長さオフセット (L-OFFSET) から工具を使用するかを指定します。この値の分だけ、工具が縦方向にシフトします。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**

補助図	パラメータ
	Q551 Zの開始点？ Z での歯切り工程の始点 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Zの終了点？ Z での歯切り工程の終点 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：**0.001...999999**
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...999.999**
	Q488 プランジングの送り速度? 工具の切込み動作の送り速度 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99.999**
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**

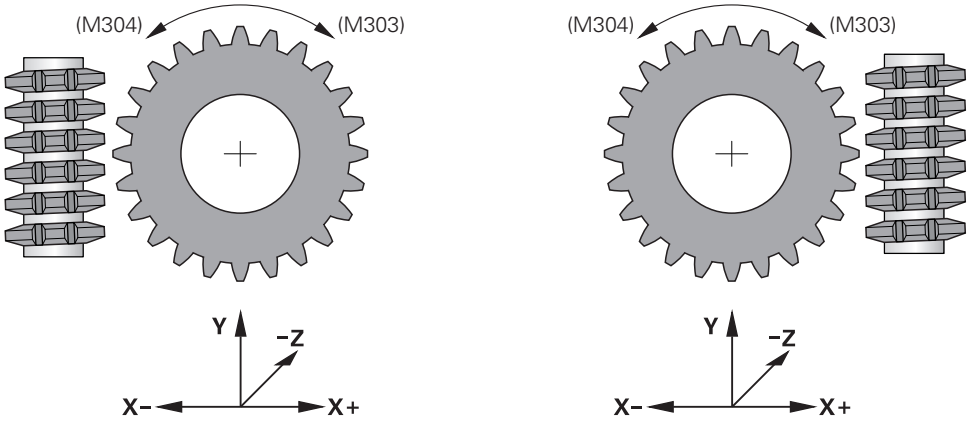
例

```
11 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q540=+0                 ;MODULE ~
    Q541=+0                 ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0                 ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q543=+0.1666            ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0                 ;ANGLE OF INCLINATION ~
    Q545=+0                 ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+3                 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q547=+0                 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1                 ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0                 ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2                 ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q553=+10                ;TOOL LENGTH OFFSET ~
    Q551=+0                 ;STARTING POINT IN Z ~
    Q552=-10                ;END POINT IN Z ~
    Q463=+1                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q460=+2                 ;SETUP CLEARANCE ~
    Q488=+0.3               ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE
```

加工側に依存する回転方向 (Q550)

テーブルの回転方向を求める：

1 **どの工具か? (右側切削/左側切削)?**
2 **どちらの加工側か? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **2 つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。**そのために、使用する工具回転方向 (**右側切削/左側切削**) の表を選択します。この表で加工側 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** のテーブルの回転方向を読み取ります。



工具：右側切削 M3	
加工側 X+ (Q550=0)	テーブルの回転方向：時計回り (M303)
加工側 X- (Q550=1)	テーブルの回転方向：反時計回り (M304)

工具：左側切削 M4	
加工側 X+ (Q550=0)	テーブルの回転方向：反時計回り (M304)
加工側 X- (Q550=1)	テーブルの回転方向：時計回り (M303)

17.10.2 プログラミング例

ホブ切りの例

以下の NC プログラムではサイクル **880 GEAR HOBBING** が使用されます。この例は、モジュール = 2.1 による斜歯歯車の加工を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：歯切り加工カッター
- 旋削加工モードを開始する
- 安全な位置に接近する
- サイクルの呼出し
- サイクル 801 および M145 で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	：フライス加工モードを有効にする
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	：工具を呼び出す
4 FUNCTION MODE TURN	：旋削加工モードを有効にする
5 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
6 M145	：場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	：一定の切削速度はオフ
8 M140 MB MAX	：工具の退避
9 L A+0 R0 FMAX	：回転軸を 0 に設定する
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	：後の加工側で加工面の工具をプリポジショニング、スピンドルはオン
11 L Z+20 R0 FMAX	：工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
12 M136	：送り速度 (mm/rev)
13 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q540=+2.1 ;MODULE ~	
Q541=+0 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+69.3 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q543=+0.1666 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-5 ;ANGLE OF INCLINATION ~	
Q545=+1.6833 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+0 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+800 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q553=+10 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	

Q552=-10 ;END POINT IN Z ~	
Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q460=2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q488=+1 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+2 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+1 ;FINISHING FEED RATE	
14 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
16 M145	: サイクルで有効な M144 をオフにする
17 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
18 M140 MB MAX	: 工具を工具軸で退避する
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	: 回転をリセットする
20 M30	: プログラムラン終了
21 END PGM 8 MM	

18

研削加工用サイクル
(#156 / #4-04-1)

18.1 概要

レシプロストローク

サイクル	呼出し	詳細情報
1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの定義および場合によっては開始	**DEF** 有効	1081 ページ
1001 START RECIP. STROKE (#156 / #4-04-1) ■ レシプロストロークの開始	**DEF** 有効	1085 ページ
1002 STOP RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの停止および場合によっては削除	**DEF** 有効	1086 ページ

ドレッシング

サイクル	呼出し	詳細情報
1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの直径のドレッシング	**DEF** 有効	1039 ページ
1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの側面のドレッシング	**DEF** 有効	1043 ページ
1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの直径と側面のドレッシング	**DEF** 有効	1047 ページ
1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの定義されたプロファイルのドレッシング	**DEF** 有効	1051 ページ
1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1) ■ カップホイールのドレッシング	**DEF** 有効	1058 ページ
1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシングロールのドレッシング ■ 往復動作 ■ 振動 ■ 微振動	**DEF** 有効	1063 ページ
1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシングロールのドレッシング ■ 溝切り ■ 多重溝切り	**DEF** 有効	1070 ページ

座標研削

サイクル	呼出し	詳細情報
1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1) ■ 円筒状の内面形状または外面形状の研削 ■ 往復ストロークの間の複数の円経路	**CALL** 有効	1087 ページ

サイクル	呼出し	詳細情報
1022 **CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING** (#156 / #4-04-1) ■ 円筒形の内側または外側輪郭を研削する ■ 円経路およびらせん経路による切削、場合によってはレシプロストロークによる動作のオーバーラップ	**CALL** 有効	1095 ページ
1025 **GRINDING CONTOUR** (#156 / #4-04-1) ■ 開いた輪郭および閉じた輪郭の研削	**CALL** 有効	1101 ページ

円筒研削

サイクル	呼出し	詳細情報
1041 **LONG STROKE DEF.** (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの定義 ■ 往復動作の開始位置と終了位置の定義 ■ 輪郭が研削工具の切刃よりも長い ■ 推奨：サイクル **1051** との組み合わせ **CONTINOUS CYLIND.GRIND.**	**CALL** 有効	1115 ページ
1042 **SHORT STROKE DEF.** (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの定義 ■ 往復動作の開始位置と終了位置の定義 ■ 輪郭が研削工具の切刃よりも短い ■ 推奨：サイクル **1053** との組み合わせ **STEP.CYLIND.GRIND**	**CALL** 有効	1126 ページ
1040 **END CYLIND.GRINDING** (#156 / #4-04-1) ■ 円筒研削サイクルのリセット ■ 必要に応じて、既存の傾斜とキネマティクスをリセットする	**CALL** 有効	1135 ページ
1051 **STEP.CYLIND.GRIND** (#156 / #4-04-1) ■ 円筒形と円錐形のワークの加工ならびに肩加工 ■ 折り返し点における段階的な切込み ■ 加工後の許容値の定義	**CALL** 有効	1136 ページ
1053 **CONTINOUS CYLIND.GRIND.** (#156 / #4-04-1) ■ 円筒形と円錐形のワークの加工ならびに肩加工 ■ 往復動作中の連続切込み ■ 加工後の許容値の定義	**CALL** 有効	1141 ページ

18.2 研削サイクルおよびドレッシングサイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

研削サイクルおよびドレッシングサイクルでは、最初の切込みの前にコントローラが停止します。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

18.3 ドレッシングのサイクル

18.3.1 基本事項

用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは機械をドレッシング用に準備する必要があります。必要に応じて、機械メーカーは独自のサイクルを提供します。

機械の研削工具を研いだり成形したりすることを、ドレッシングと呼びます。ドレッシング時には、ドレッシング工具で研削ホイールを加工します。このため、ドレッシング時には研削工具がワークになります。

ドレッシング時に研削ホイールで材料除去が生じ、ドレッシング工具で摩耗が発生することがあります。材料除去や摩耗はパラメータの変化につながり、このような変化はドレッシング後に修正する必要があります。

機能説明

ドレッシングに対しては、以下のサイクルを使用できます。

- **1010 DRESSING DIAMETER**、1039 ページ
- **1015 PROFILE DRESSING**、1051 ページ
- **1016 DRESSING OF CUP WHEEL**、1058 ページ
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**、1063 ページ
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**、1070 ページ

ワークゼロ点はドレッシング時に研削ホイールのエッジにあります。該当するエッジは、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で選択します。

ドレッシングは、NC プログラムの **FUNCTION DRESS BEGIN/END** で行います。**FUNCTION DRESS BEGIN** をオンにすると、研削ホイルがワークになり、ドレッシング工具が工具になります。 これにより、場合によっては軸が反対方向に移動します。ドレッシング工程を **FUNCTION DRESS END** により終了すると、研削ホイールが再び工具になります。

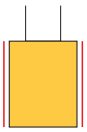
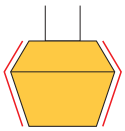
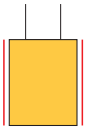
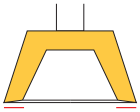
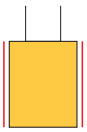
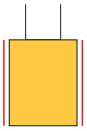
詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

ドレッシングのための NC プログラムの構成：

- フライス加工モードを有効にする
- 研削ホイールを呼び出す
- ドレッシング工具の近くに位置決めする
- ドレッシングモードを有効にし、場合によってはキネマティクスを選択する
- 研削ホイールエッジを有効にする
- ドレッシング工具を呼び出す - 機械的な工具交換なし
- 直径をドレッシングするためのサイクルを呼び出す
- ドレッシングモードを無効にする

研削工具のドレッシング

次の表は、ドレッシングサイクルごとに、どの研削工具をどのドレッシング工具と組み合わせて使用できるかを示しています。

サイクル	研削工具	ドレッシング工具		詳細情報
1010 DRESSING DIAMETER	円筒形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径		1039
		■ 固定ドレッサー、フラット		
		■ 回転ドレッサー、半径		
		■ 回転ドレッサー、フラット		
	円錐形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径		
		■ 固定ドレッサー、フラット		
		■ 回転ドレッサー、半径		
1015 PROFILE DRESSING	円筒形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径		1051
		■ 固定ドレッサー、フラット		
		■ 回転ドレッサー、半径		
		■ 回転ドレッサー、フラット		
1016 DRESSING OF CUP WHEEL	カップホイール 	■ 固定ドレッサー、半径		1058
		■ 固定ドレッサー、フラット		
		■ 回転ドレッサー、半径		
1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL	円筒形の研削ピン 	■ 回転ドレッサー、フラット		1063
1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL	円筒形の研削ピン 	■ 回転ドレッサー、フラット		1070

注意事項

- 直径のドレッシングのためには、サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** を使用できます。研削工具でコーナー半径を使用する場合、ドレッシングサイクル **1010** を使用できません。この場合、ドレッシングにより、半径の形状が損なわれます。直径とコーナー半径をドレッシングするには、ドレッシングサイクル **1015 PROFILE DRESSING** を使用する必要があります。
- ドレッシングモードの最中、ブロックスキャンはサポートされません。ブロックスキャンにより、ドレッシングの後の最初の NC ブロックへとジャンプすると、ドレッシングで最後に接近した位置へと移動します。
- ドレッシング切込みを中断すると、最後の切込みは計算されません。場合によっては、ドレッシングサイクルの再呼出し時にドレッシング工具が最初の切込みに、あるいはその一部に除去なしで移動します。
- すべての研削工具をドレッシングする必要はありません。工具メーカーの注意事項に従ってください。
- 場合によっては、機械メーカーがドレッシングモードへの切替えをすでにサイクルシーケンスでプログラミングしていることに注意してください。

  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

例

次の表は、ドレッシングサイクルのプログラム構成の例を示しています。

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

18.3.2 サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1010

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** により、研削ホイールの直径をドレッシングします。方式に応じて、ホイール形状を手がかりに、コントローラが適切な動作を実行します。ドレッシング方式 **Q1016** において 1 または 2 が定義されていると、始点からの経路または始点への経路が研削ホイール上ではなく、退避経路を経由します。ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。
このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	1、3、5、7	サポートされていません

ドレッシングロールの工具タイプを使用する場合、軸付砥石のみ可能です。

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

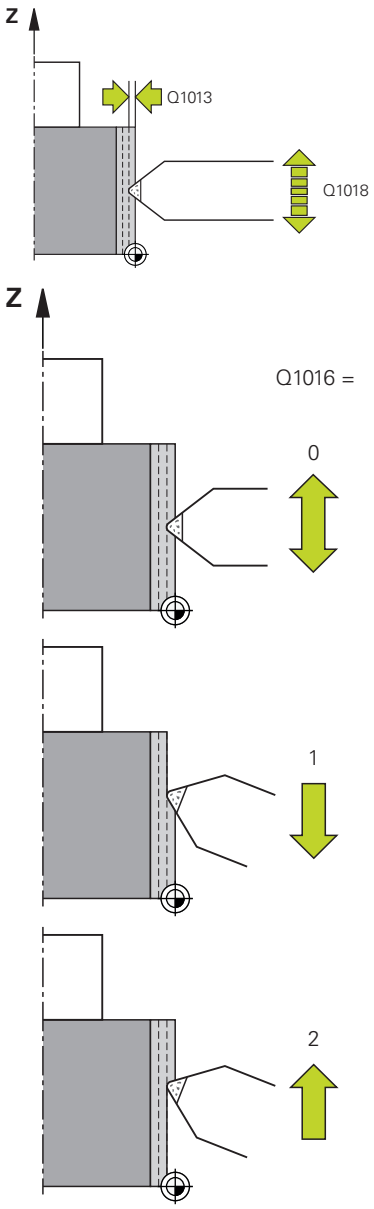
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1010** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このサイクルは、ドレッシングロールを使ったドレッシングに対応しています。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。
- 直径のドレッシングのためには、サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** を使用できます。コーナー半径に軸付砥石ピンを使用すると、ドレッシングにより半径の形状が損なわれます。直径とコーナー半径をドレッシングするには、ドレッシングサイクル **1015 PROFILE DRESSING** を使用する必要があります。

  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

ドレッシングロールを使ったドレッシングの注意事項

- ドレッシング工具として、ドレッシングロールの **TYPE** を定義する必要があります。
- ドレッシングロールに幅 **CUTWIDTH** を定義する必要があります。ドレッシングプロセス時の幅が考慮されます。
- ドレッシングロールを使ったドレッシング時は、ドレッシング方式 **Q1016=0** のみが可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999** **Q1018 ドレッシングの送り速度は？** ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999** **Q1016 ドレッシング方法（0～2）は？** ドレッシング時の移動動作の定義： **0**：往復動作。ドレッシングは両方の方向で行われます **1**：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へのみ行われます **2**：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向にのみ行われます 入力：**0**、**1**、**2** **Q1019 ドレッシング切込み数は？**（オプション） ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999** **Q1020 アイドルストローク数は？**（オプション） ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99** **Q253 事前集積のための送り速度?**（オプション） 接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、**FMAX** が適用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q1022 ドレッシング前のコール数は？**（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99** **Q330 工具番号または工具名は？**（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;IDLE STROKES ~
    Q253=+1000        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

18.3.3 サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1011

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1011 DRESSING SIDE A/I** では、研削ホイールの正面または軸側をドレッシングできます。輪郭の加工は一方向にのみ行われます。往路または復路の移動は、研削ホイールではなく、退避経路を経由します。輪郭に沿って移動する方向は、パラメータ **Q1016 DRESSING STRATEGY** によって定義されます。

このサイクルでは、次の研削ホイールエッジをドレッシングできます：

円筒形の研削ピン	まっすぐな研削ホイール	斜めの研削ホイール
1、2、5、6	1、2、5、6	2、6

ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正ありで作動します。
定義された切刃半径のドレッシング工具、つまりドレッシングタイプ **FIXRADIUS** または **ROTRADIUS** を使用します。
詳細情報: "ドレッシング工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)", 358 ページ

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

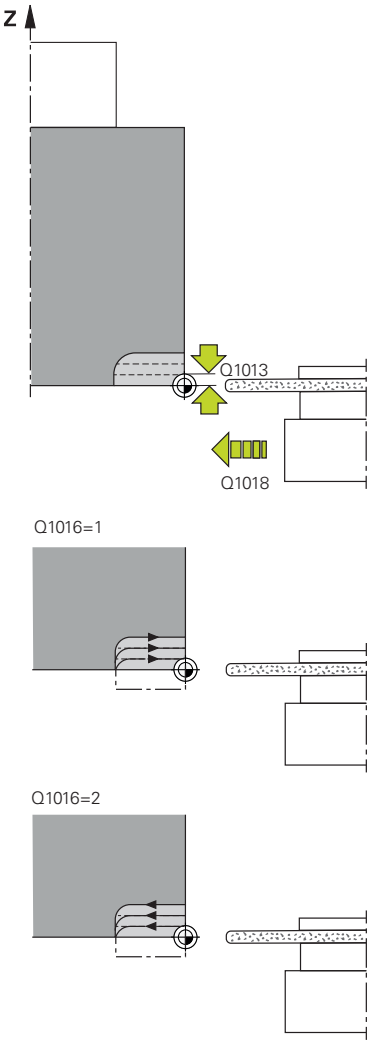
衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1011** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングは作業エリア「**Simulation**」で表示されません。
- パラメータ **Q1022 COUNTER FOR DRESSING** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタ状態に達したときにのみ工具がドレッシングされます。正面をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-A** および **DRESS-N-A-ACT** に保存されます。 軸側をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-I** および **DRESS-N-I-ACT** に保存されます。
- 機械メーカーのマクロを使用してドレッシングモードを有効化しない場合、パラメータ **Q1006 GRINDING WHEEL FACE** を使用しないでください。この場合、ドレッシングする研削ホイールエッジをサイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で有効にする必要があります。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999** **Q1018 ドレッシングの送り速度は？** ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999** **Q1016 ドレッシング方法（0～2）は？** ドレッシング時の移動動作： **1**：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へ行われます。 **2**：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向に行われます。 入力：**1**、**2** **Q1019 ドレッシング切込み数は？**（オプション） ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999** **Q1020 アイドルストローク数は？**（オプション） ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99** **Q253 事前集積のための送り速度?**（オプション） 始点への接近時ならびにすべての退避動作時の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q1006 研磨ホイールエッジは？**（オプション） ドレッシングするホイール側を選択します： **-1**：選択なし **0**：正面 **1**：軸側 このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。 **詳細情報:** "注意事項", 1044 ページ 入力：**-1**、**0**、**+1** **Q1022 ドレッシング前のコール数は？**（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1011 DRESSING SIDE A/I ~
    Q1013=+0              ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100            ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1              ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1              ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0              ;IDLE STROKES ~
    Q253=+1000            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1006=-1              ;GRINDING WHEEL FACE ~
    Q1022=+0              ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1               ;TOOL ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

18.3.4 サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1012

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1012 DRESSING D AND A/I** では、研削ホイールの直径と側面を組み合わせてドレッシングできます。側面は、正面または軸側でドレッシングできます。輪郭の加工は一方向にのみ行われます。往路または復路の移動は、研削ホイールではなく、退避経路を経由します。輪郭に沿って移動する方向は、パラメータ **Q1016 DRESSING STRATEGY** によって定義されます。

このサイクルでは、次の研削ホイールエッジをドレッシングできます：

円筒形の研削ピン	まっすぐな研削ホイール	斜めの研削ホイール
1、2、5、6	1、2、5、6	2、6

定義された切刃半径のドレッシング工具、つまりドレッシングタイプ **FIXRAD** または **ROTRAD** を使用します。

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

衝突の危険に注意！

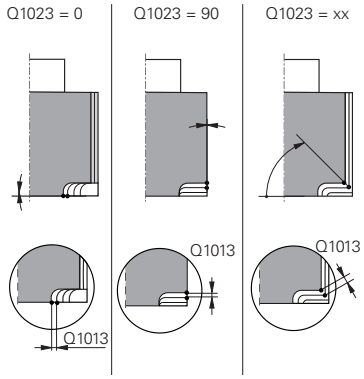
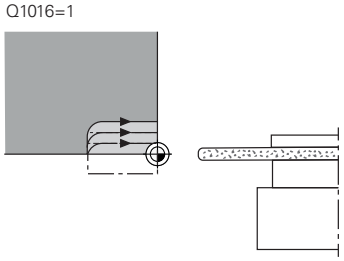
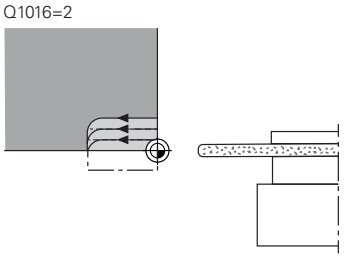
ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1012** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングは作業エリア「**Simulation**」で表示されません。
- **Q1022 COUNTER FOR DRESSING** をプログラミングすると、定義されたカウンタ状態に達したときにのみ工具がドレッシングされます。 正面をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-A** および **DRESS-N-A-ACT** に保存されます。軸側をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-I** および **DRESS-N-I-ACT** に保存されます。
- 機械メーカーのマクロを使用してドレッシングシステムを有効化しない場合、パラメータ **Q1006 GRINDING WHEEL FACE** を使用しないでください。この場合、ドレッシングする研削ホイールエッジをサイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で有効にする必要があります。
- いずれかのホイール側面形状を選択した場合、半径 **RV** および **RV1** をサイクル **1012 DRESSING D AND A/I** でドレッシングできます。これを行うには、次のパラメータを等しく設定します：
  - **A_R1 = RV**
  - **I_R1 = RV1**

  ドレッシングサイクルでは、パラメータ **A_R1** と **I_R1** のみが考慮されます。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999**
	Q1023 プロファイルプログラムの切込み角は？ ドレッシングのためにプロファイルを移動させる角度。 **0**：ドレッシングキネマティクスの X 軸で直径でのみ切込み **+90**：ドレッシングキネマティクスの Z 軸でのみ切込み 入力：**0...90**
	Q1018 ドレッシングの送り速度は？ ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999**
	**Q1016 ドレッシング方法（0～2）は？** ドレッシング時の移動動作： **1**：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へ行われます。 **2**：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向に行われます。 入力：**1**、**2**
	**Q1019 ドレッシング切込み数は？**（オプション） ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999**
	Q1020 アイドルストローク数は？（オプション） ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99**
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） 始点への接近時ならびにすべての退避動作時の工具の移動速度 (mm/min)。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q1006 研磨ホイールエッジは？（オプション） ドレッシングするホイール側を選択します： **-1**：選択なし **1**：軸側 このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。 **詳細情報:** "注意事項", 1047 ページ 入力：**-1**、**0**、**+1**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1012 DRESSING D AND A/I ~
    Q1013=+0              ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1023=+0              ;ANGLE OF INFEED ~
    Q1018=+100            ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1              ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1              ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0              ;IDLE STROKES ~
    Q253=+1000            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1006=-1              ;GRINDING WHEEL FACE ~
    Q1022=+0              ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1               ;TOOL ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

18.3.5 サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1015

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1015 PROFILE DRESSING** により、研削ホイールの定義したプロファイルをドレッシングします。プロファイルは、別の NC プログラムとして作成するプロファイルプログラムで定義します。基盤として利用するのは、工具タイプ軸付砥石です。プロファイルの始点と終点は同じであり (閉じた経路)、選択した研削ホイールエッジの対応する位置にあります。始点への帰路は、プロファイルプログラムで定義します。NC プログラムは ZX 面でプログラミングする必要があります。ユーザーのプロファイルプログラムに応じて、コントローラが、工具半径補正あり、または工具半径補正なしで作動します。基準点は、有効にした研削ホイールエッジです。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

サイクルシーケンス

1 ドレッシング工具は **FMAX** で開始位置にポジショニングされます。開始位置は、研削ホイールの退避値分だけゼロ点から離れています。退避値は有効な研削ホイールエッジを基準にしています。
2 ゼロ点はドレッシング値の分だけシフトされ、プロファイルプログラムが開始されます。このシーケンスは、**NUMBER INFEEDS Q1019** の定義に応じて繰り返されます。
3 ドレッシング値の分のプロファイルプログラムが開始されます。**NUMBER INFEEDS Q1019** をプログラミングした場合、切込みが繰返されます。切込みごとに、ドレッシング工具がドレッシング値 **Q1013** の分だけ移動します。
4 プロファイルプログラムは、**IDLE STROKES Q1020** に応じて切込みなしで繰り返されます。
5 動作は開始位置で終了します。

- ワーク系のゼロ点は有効な研削ホイールエッジにあります。

機能説明

プロファイルドレッシング時の手順

1 工具を定義する
   - 工具表で研削工具を定義する
   - 研削工具タイプを軸付砥石として定義する

2 NC プログラムの定義
   - フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** をプログラミングする
   - 研削工具工具呼出しをプログラミングする
   - サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** を定義します
   - **FUNCTION DRESS BEGIN** を使用して、ドレッシングプロセスを有効にする
   - ドレッシング工具工具呼出しのプログラミング
     コントローラはアクティブなツールを変更しませんが、計算上切り替えます。
   - サイクル **1015 PROFILE DRESSING** を定義して、プロファイルプログラムを呼び出す
   - **FUNCTION DRESS END** を使用して、ドレッシングプロセスを無効にする
   - 追加機能 **M30** のプログラミング

3 プロファイルプログラムの作成
   - 希望のプロファイルを輪郭としてプログラミングする
     輪郭は閉じていなければなりません。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。
     詳細情報: "プロファイルプログラムの例", 1078 ページ

プロファイルドレッシングの適用事例

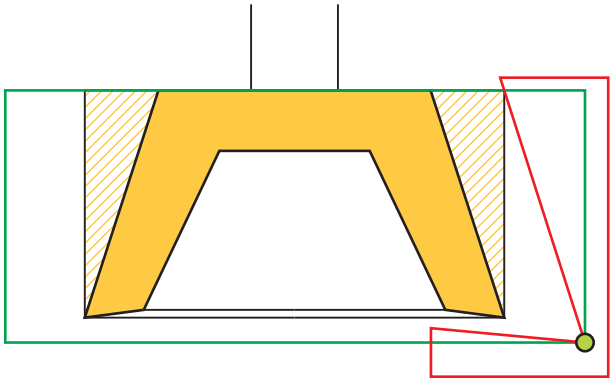
プロファイルドレッシングには、2 つの適用事例があります。

- 研削工具の成形
  詳細情報: "研削工具の成形", 1053 ページ
- 研削工具の再研磨
  詳細情報: "研削工具の再研磨", 1054 ページ

以下の例では、カップホイールのプロファイルに合わせて軸付砥石をドレッシングします。

研削工具の成形

研削工具がまだ希望の形状になっていない場合は、成形する必要があります。



この図は次のことを表しています。

表示	定義
黄	希望のプロファイル
シャドウ	軸付砥石からプロファイルまでのオーバーサイズ
赤のライン	プロファイルプログラム
緑のライン	工具表の直径と長さ
緑の点	現在の研削ホイールのエッジ

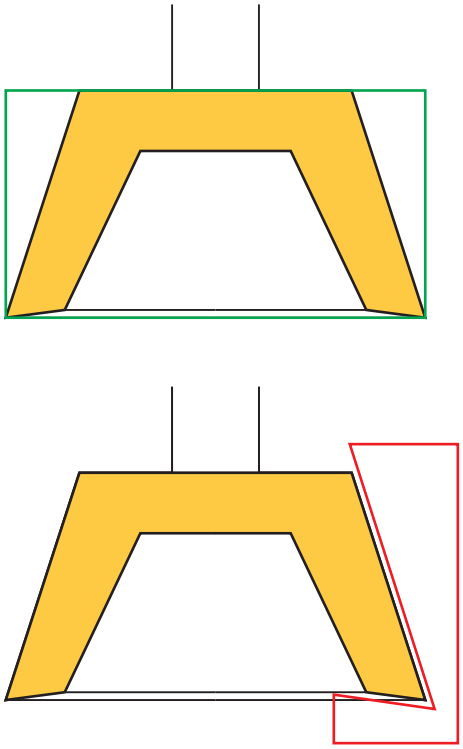
最初のドレッシング工程で、材料を削りすぎないように、プロファイルプログラムを少なくともオーバーサイズ分だけシフトする必要があります。工具表内の研削工具の半径と長さを増やすことにより、プロファイルプログラムのゼロ点をシフトします。

輪郭プログラムのどの部分も物理的な研削工具と交差しないように、工具表内で研削工具を定義します。

ハイデンハインでは、工具表で十分な大きさの研削工具の直径と長さを定義することを推奨しています。

プロファイルのゼロ点は、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で定義される有効なエッジです。

研削工具の再研磨
研削工具がすでに希望の形状になっている場合は、再研磨することができます。



表示	定義
黄	希望のプロファイル
赤のライン	プロファイルプログラム
緑のライン	工具表の直径と長さ

プロファイルのゼロ点は、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で定義される有効なエッジです。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

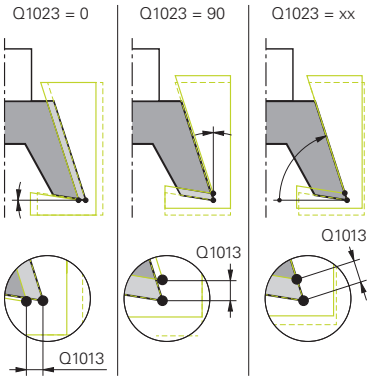
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1015** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ

プログラミングの注意事項

- 切込み角は、研削ホイールエッジが常に研削ホイール内にあるように選択します。それを守らないと、研削ホイールの寸法精度が失われます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999** **Q1023 プロファイルプログラムの切込み角は？** ドレッシングのためにプロファイルを移動させる角度。 **0**：ドレッシングキネマティクスの X 軸で直径でのみ切込み **+90**：ドレッシングキネマティクスの Z 軸でのみ切込み 入力：**0...90** **Q1018 ドレッシングの送り速度は？** ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999** **Q1000 プロファイルプログラムの名称?** ドレッシングプロセスで研削ホイールのプロファイルに使用される NC プログラムのパスと名称を入力します。 または、アクションバーの選択機能でプロファイルプログラムを選択します。 入力：最大 **255** 文字 **Q1019 ドレッシング切込み数は？**（オプション） ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999** **Q1020 アイドルストローク数は？**（オプション） ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99** **Q253 事前集積のための送り速度?**（オプション） 接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、**FMAX** が適用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q1006 研磨ホイールエッジは？**（オプション） ドレッシングするホイール側を選択します： **-1**：選択なし **0**：正面 **1**：軸側 このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。 入力：**-1**、**0**、**+1** **Q1022 ドレッシング前のコール数は？**（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。

補助図	パラメータ
	0：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1015 PROFILE DRESSING ~
    Q1013=+0              ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1023=+0              ;ANGLE OF INFEED ~
    Q1018=+100            ;DRESSING FEED RATE ~
    QS1000=""             ;PROFILE PROGRAM ~
    Q1019=+1              ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0              ;IDLE STROKES ~
    Q253=+1000            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1006=+0              ;GRINDING WHEEL FACE ~
    Q1022=+0              ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1               ;TOOL ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

18.3.6 サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1016

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1016 DRESSING OF CUP WHEEL** では、カップホイールの正面をドレッシングできます。 基準点は、有効にした研削ホイールエッジです。

方式に応じて、ホイール形状を手がかりに、コントローラが適切な動作を実行します。ドレッシング方式 **Q1016** において **1** または **2** が定義されていると、始点からの経路または始点への経路が研削ホイール上ではなく、退避経路を経由します。

ドレッシングモードでは、引きと押しの方式で工具半径補正ありで作動します。往復方式では、工具半径補正が使用されません。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
サポートされていません	サポートされていません	2、6

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシング工具とカップホイール間の配置は監視されません。衝突の危険があります！

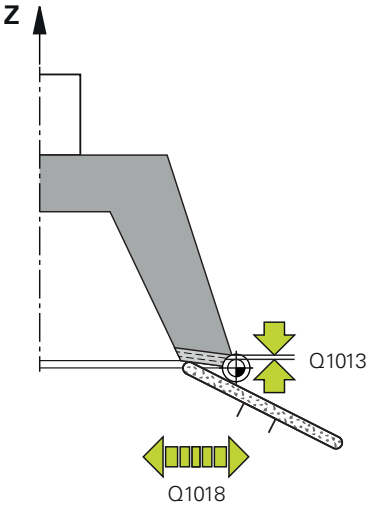
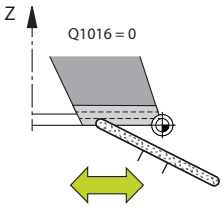
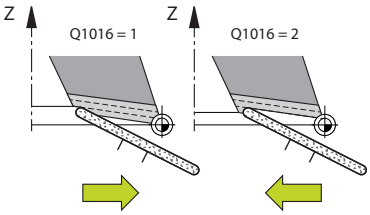
- ドレッシング工具がカップホイールの正面座ぐりに対して 0° 以上の余裕があることに注意してください。
- NC プログラムを慎重に進入させます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1016** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このカウンタは工具表に記録されます。これは全体に作用します。
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ
- 刃全体をドレッシングするために、ドレッシング工具の 2 倍の刃半径 (2 x **RS**) 分延長されます。その際、研削ホイールの最小許容半径 (**R_MIN**) を下回ってはなりません。下回ると、エラーメッセージで中断されます。
- 研削ホイールの工具軸半径は、このサイクルで監視されません。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。
  詳細情報: "マクロにより簡略化されたドレッシング", 321 ページ

プログラミングの注意事項

- このサイクルはカップホイールの工具タイプでのみ可能です。これが定義されていない場合、エラーメッセージが出力されます。
- **Q1016** = 0 (往復動作) 方式は、正面座ぐりがまっすぐな場合のみ可能です (角度 **HWA** = 0)。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999**
	Q1018 ドレッシングの送り速度は？ ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999**
	**Q1016 ドレッシング方法（0～2）は？** ドレッシング時の移動動作の定義： **0**：往復動作。ドレッシングは両方の方向で行われます **1**：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へのみ行われます **2**：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向にのみ行われます 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1019 ドレッシング切込み数は？（オプション） ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999**
	**Q1020 アイドルストローク数は？**（オプション） ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99**
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） 接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、**FMAX** が適用されます。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1016 DRESSING OF CUP WHEEL ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;IDLE STROKES ~
    Q253=+1000        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

18.3.7 サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1017

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1017 ドレッシングロールを使ったドレッシング**で、研削ホイールの直径をドレッシングロールでドレッシングできます。ドレッシング方式に応じて、ホイール形状に合わせて適切な動作が実行されます。

このサイクルには次のドレッシング方式があります：

- 往復動作：往復動作の折り返し点での側面切込み
- 振動：往復動作の間に補間的に切込み
- 微振動：往復動作の間に補間的に切込み。補間的な切込み後に毎回、ドレッシングキネマティクスでの Z 移動が切込みなしで実行されます。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

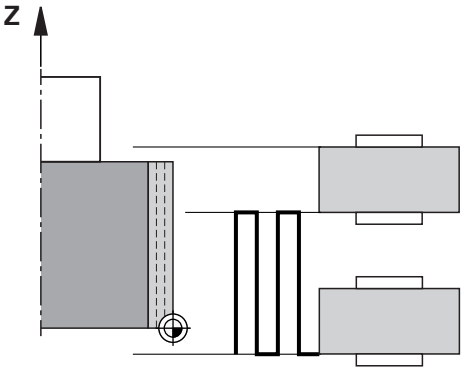
サイクルシーケンス

1 ドレッシングロールは **FMAX** で開始位置にポジショニングされます。
2 **Q1025 事前位置**で事前位置を定義した場合、**Q253 F PRE-POSITIONING** でその位置に移動します。
3 ドレッシング方式に応じて、切込みが行われます。
詳細情報: "ドレッシング方式", 1064 ページ
4 **Q1020 IDLE STROKES**で定義した場合、最後の切込み後にこれが開始されます。
5 **FMAX** で開始位置に移動します。

ドレッシング方式

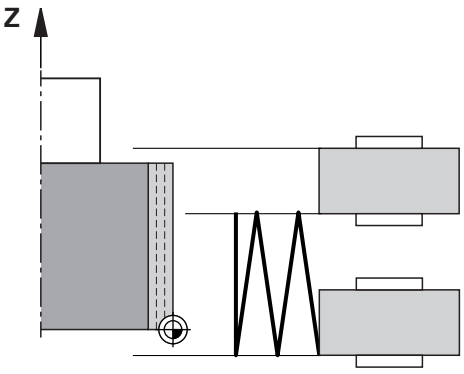
Q1026 WEAR FACTOR に応じて、研削ホイールとドレッシングロール間のドレッシング値が分割されます。

往復動作 (**Q1024=0**)



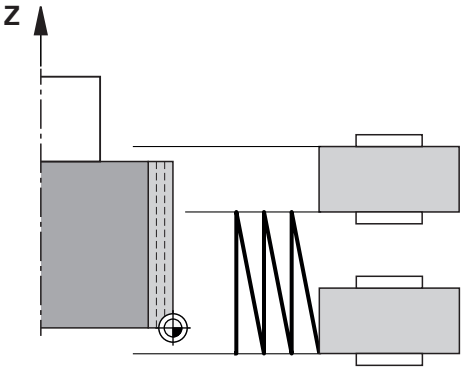
1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
2 **DRESSING AMOUNT Q1013** は直径に**DRESSING FEED RATE Q1018** で切り込まれます。
3 ドレッシングロールが、次の往復動作の折り返し点に沿って研削ホイールに移動します。
4 さらにドレッシング切込みが必要な場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ～ 2 が繰り返されます。

振動 (**Q1024=1**)



1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
2 **DRESSING AMOUNT Q1013** が直径に切り込まれます。この切込みはドレッシング送り速度 **Q1018** で、次の折り返し点まで往復動作で補間的に行われます。
3 さらにドレッシング切込みがある場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ～ 2 が繰り返されます。
4 最後に、ドレッシングキネマティクスの Z 軸での切込みなしで、工具が往復動作の他の折り返し点に戻ります。

微振動 (Q1024=2)



1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
2 **DRESSING AMOUNT Q1013** が直径に切り込まれます。この切込みはドレッシング送り速度 **Q1018** で、次の折り返し点まで往復動作で補間的に行われます。
3 続いて、切込みなしで、工具が往復動作の他の折り返し点に戻ります。
4 さらにドレッシング切込みがある場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ～ 3 が繰り返されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

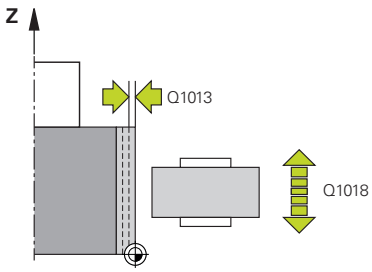
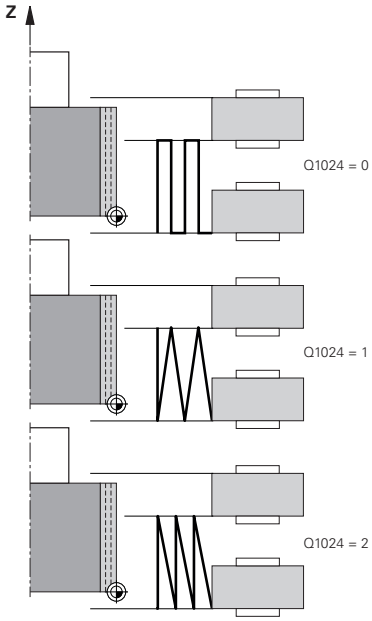
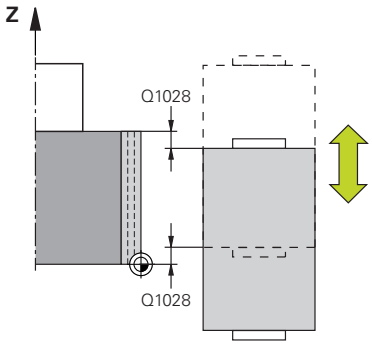
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- 衝突がないことを確認します
- NC プログラムをゆっくりと実行します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1017** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは、座標変換用のサイクルを使用できません。エラーメッセージが表示されます。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具マネージャで定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。

  詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
- 各切込みの最後に、研削工具およびドレッシングロールの工具データが修正されます。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも小さい場合、工具マネージャの退避値 **AA** および **AI** が往復動作の折り返し点として使用されます。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも大きい場合、ハイデンハインはパラメータ **Q1028 OVERLAP** を推奨します。退避値 **AA** および **AI** は、この場合、最大往復経路の監視にのみ使用され、それ以上接近は行われません。最大で退避値 **AA** および **AI** まで移動します。研削工具の退避値を十分に大きく定義するか、より小さなドレッシングロールを使用します。
- ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

  詳細情報: "マクロにより簡略化されたドレッシング", 321 ページ

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999**
	Q1018 ドレッシングの送り速度は？ ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999**
	**Q1024 ドレッシング方法（0～2）は？** ドレッシングロールを使ったドレッシング時の方式： **0**：往復動作 - 往復動作の折り返し点での切込み。切込み後に、ドレッシングキネマティクスでの純粋な Z 軸移動が実行されます。 **1**：振動 - 往復動作の間に補間的に切込み **2**：微振動 - 往復動作の間に補間的に切込み。補間的な切込み後に毎回、ドレッシングキネマティクスでの純粋な Z 軸移動が実行されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1019 ドレッシング切込み数は？ ドレッシングプロセスの切込み数 入力：**1...999**
	Q1020 アイドルストローク数は？ ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：**0...99**
	**Q1028 ホイールとドレッサーのオーバーラップ確認** ドレッシングロール **CUTWITDH** の幅が研削ホイール **B** の幅よりも大きい場合は、両工具のエッジのオーバーラップを定義できます。これにより、ドレッシングロールの全幅を使用できます。 定義されたオーバーラップから往復経路が計算されます。 **0**：ドレッシングロールが研削ホイールより小さい場合はオーバーラップしません。 **>0**：ドレッシングロールが研削ホイールより大きい場合のオーバーラップ (mm)。 入力：**0...99**
	Q1025 プリポジション? (オプション) プリポジショニング時の研削ホイールとドレッシングロール間の間隔 入力：**0...9.9999**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q253 事前集積のための送り速度? (オプション) 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q1026 ドレッシング工具の摩耗? (オプション) ドレッシングロールの摩耗を定義するためのドレッシング値の係数： **0**：研削ホイールでドレッシング値が完全に引かれます。 **>0**：この係数にドレッシング値を掛けます。算出された値が考慮され、ドレッシング時にドレッシングロールの摩耗によってこの値が失われます。残りのドレッシング値は、研削ホイールでドレッシングされます。 入力：**0...+0.99**
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？ (オプション) ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**
	Q330 工具番号または工具名は？ (オプション) ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度の係数？ (オプション、機械メーカーによって異なる) ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+0                ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100              ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1024=+0                ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1                ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0                ;IDLE STROKES ~
    Q1028=+0                ;OVERLAP ~
    Q1025=+0                ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1026=+0                ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+0                ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1                 ;TOOL ~
    Q1011=+0                ;FACTOR VC
```

18.3.8 サイクル 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1018

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL** で、研削ホイールの直径をドレッシングロールによる溝切りでドレッシングできます。ドレッシング方式に応じて、1 回または複数回の溝切り動作が行われます。

このサイクルには次のドレッシング方式があります：

- **溝切り：**この方式では、直線的な溝切り動作のみが行われます。ドレッシングロールは研削ホイールよりも大きい幅を持っています。
- **複数回の溝切り：**この方式では、直線的な溝切り動作が行われます。切込みの最後に、ドレッシング工具がドレッシングキネマティクスの Z 軸で移動し、新たに切込みが行われます。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 1037 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 1075 ページ

サイクルシーケンス

溝切り

1 ドレッシングロールが開始位置に **FMAX** でポジショニングされます。開始位置で、ドレッシングロールの中心と研削ホイールエッジの中心が一致します。**CENTER OFFSET Q1028** がプログラミングされている場合、これが開始位置への接近時に考慮されます。
2 ドレッシングロールは、**PRE-POSITION DIST. Q1025** を送り速度 **Q253 F PRE-POSITIONING** で接近します。
3 ドレッシングロールは、**DRESSING FEED RATE Q1018** で **DRESSING AMOUNT Q1013** の分だけ研削ホイールに溝切りを行います。
4 **DWELL TIME IN REVS Q211** が定義されている場合、定義された時間だけ待機します。
5 ドレッシングロールが **F PRE-POSITIONING Q253** で **PRE-POSITION DIST. Q1025** に戻ります。
6 **FMAX** で開始位置に移動します。

複数回の溝切り

1 ドレッシングロールが開始位置に **FMAX** でポジショニングされます。
2 ドレッシングロールは、**PRE-POSITION DIST. Q1025** に送り速度 **Q253F PRE-POSITIONING** で接近します。
3 ドレッシングロールは、**DRESSING FEED RATE Q1018** で **DRESSING AMOUNT Q1013** の分だけ研削ホイールに溝切りを行います。

4 **DWELL TIME IN REVS Q211** が定義されている場合、これが実行されます。
5 ドレッシングロールが **F PRE-POSITIONING Q253** で **PRE-POSITION DIST. Q1025** に戻ります。
6 **RECESSING OVERLAP Q510** に応じて、ドレッシングロールがドレッシングキネマティクスの Z 軸で次の溝切り位置に移動します。
7 研削ホイール全体がドレッシングされるまで、工程 3 ～ 6 が繰り返されます。
8 ドレッシングロールが **F PRE-POSITIONING Q253** で **PRE-POSITION DIST. Q1025** に戻ります。
9 早送りで開始位置に移動します。

必要な溝切り数が、研削ホイールの幅、ドレッシングロールの幅、パラメータ **RECESSING OVERLAP Q510** の値をもとに計算されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

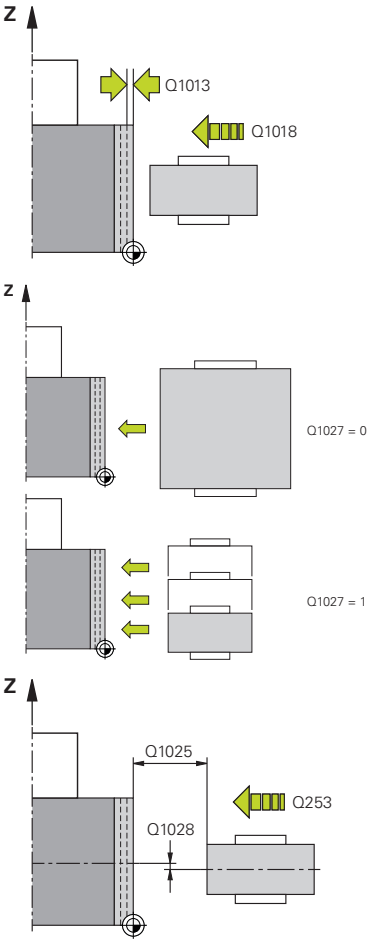
FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1018** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。エラーメッセージが表示されます。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅より小さい場合、複数回の溝切り **Q1027=1** のドレッシング方式を使用します。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具マネージャで定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
  詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
- 各切込みの最後に、研削工具およびドレッシング工具の工具データが修正されます。
- ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。

- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。
  詳細情報: "マクロにより簡略化されたドレッシング", 321 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1013 ドレッシング量は？** ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：**0...9.9999** **Q1018 ドレッシングの送り速度は？** ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：**0...99999** **Q1027 ドレッシング方法（0/1）の確認** ドレッシングロールを使った溝切り時の方式： **0**：溝切り - 直線的な溝切り動作が行われます。研削ホイールはドレッシングロールよりも小さい幅を持っています。 **1**：複数回の溝切り - 直線的な溝切り動作が行われます。ドレッシング値の切込みの最後に、ドレッシング工具がドレッシングキネマティクスの Z 軸で移動し、新たに切込みが行われます。研削ホイールはドレッシングロールよりも大きい幅を持っています。 入力：**0**、**1** **Q1025 プリポジション?**（オプション） プリポジショニング時の研削ホイールとドレッシングロール間の間隔 入力：**0...9.9999** **Q253 事前集積のための送り速度?**（オプション） 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q211 滞留時間/ 1/分?**（オプション） 溝切りの最後での研削ホイールの回転。 入力：**0...999.99** **Q1028 中心のオフセットは？**（オプション） 研削ホイールの中心をもとにしたドレッシングロール中心のオフセット。このオフセットは、ドレッシングキネマティクスの Z 軸で作用します。 この値はインクリメンタル値です。 **Q1027=1** の場合、中心のオフセットは使用されません。 入力：**-999.999...+999.999**

補助図	パラメータ
	Q510 凹部の幅に対する重複係数?（オプション） 係数 **Q510** で、ドレッシングキネマティクスの Z 軸でのドレッシングロールのオフセットを変更します。この係数と値 **CUTWIDTH** を掛けた算出値分だけ、ドレッシングロールが切込み間で移動します。 **1**：各切込み時にドレッシングロールの幅全体で溝切りが行われます。 **Q510** は **Q1027=1** の場合にのみ作用します。 入力：**0.001...1**
	Q1026 ドレッシング工具の摩耗?（オプション） ドレッシングロールの摩耗を定義するためのドレッシング値の係数： **0**：研削ホイールでドレッシング値が完全に引かれされます。 **>0**：この係数にドレッシング値を掛けます。算出された値が考慮され、ドレッシング時にドレッシングロールの摩耗によってこの値が失われます。残りのドレッシング値は、研削ホイールでドレッシングされます。 入力：**0...+0.99**
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。 **0**：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 **>0**：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：**0...99**
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：**-1...99999.9**

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 **0**：切削速度係数は使用されない **>0**：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 **<0**：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力：**-99.999...+99.999**

例

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1              ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100            ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1027=+0              ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1025=+0              ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q211=+3               ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q1028=+0              ;CENTER OFFSET ~
    Q510=+0.8             ;RECESSING OVERLAP~
    Q1026=+0              ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+0              ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1               ;TOOL ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

18.3.9 サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1030

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** では、希望の研削ホイールエッジを有効にすることができます。つまり、基準点ないしは基準エッジを切替えまたは更新できます。ドレッシング時には、このサイクルによりワークゼロ点を該当する研削ホイールエッジ上に設定します。

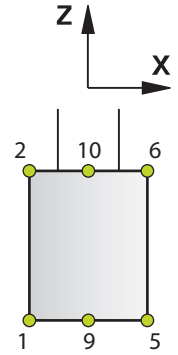
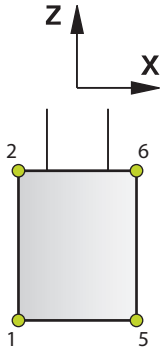
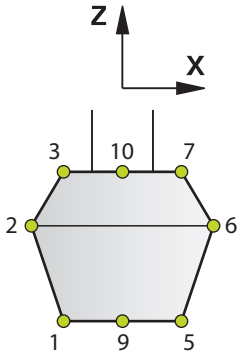
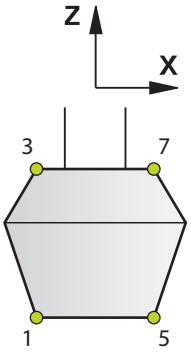
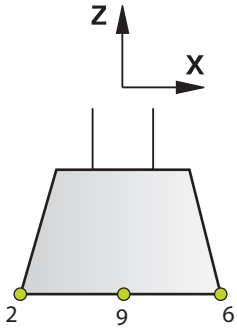
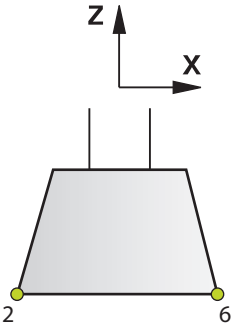
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1030** は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1006 研削ホイールの端は？ 研削工具のエッジの定義

研削ホイールのエッジの選択

	研削	ドレッシング
軸付砥石		
特殊な軸付砥石		
カップホイール		

例

```
11 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~
    Q1006=+9                    ;WHEEL EDGE
```

18.3.10 プログラミング例

ドレッシングサイクルの例

このプログラムの例は、ドレッシングモードを示します。
NC プログラムでは、以下の研削サイクルが使用されます：

- サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**
- サイクル **1010 DRESSING DIAMETER**

プログラムラン

- フライス加工モードを開始する
- 工具呼出し：軸付砥石
- サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** を定義する
- 工具呼出し：ドレッシング工具 (機械的な工具交換はなく計算上の切替えのみ)
- サイクル **1010 DRESSING DIAMETER**
- **FUNCTION DRESS END** を有効にする

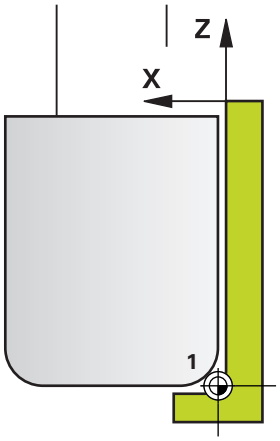
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	: 工具呼出し、研削ホイール
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	: ドレッシングプロセスの有効化
8 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~	
Q1006=+5 ;WHEEL EDGE	
9 TOOL CALL 507	: 工具呼出し、ドレッシング工具
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~	
Q1013=+0 ;DRESSING AMOUNT ~	
Q1018=+300 ;DRESSING FEED RATE ~	
Q1016=+1 ;DRESSING STRATEGY ~	
Q1019=+2 ;NUMBER INFEEDS ~	
Q1020=+3 ;IDLE STROKES ~	
Q1022=+0 ;COUNTER FOR DRESSING ~	
Q330=-1 ;TOOL ~	
Q1011=+0 ;FACTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	: ドレッシングプロセスの無効化
15 M30	: プログラムラン終了
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

プロファイルプログラムの例

研削ホイールエッジ No. 1

このプログラムの例は、研削ホイールのプロファイル向けのドレッシング用です。この研削ホイールは、外側に半径があります。

必ず、閉じた輪郭です。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。(図中で緑色の範囲)



使用するデータ：

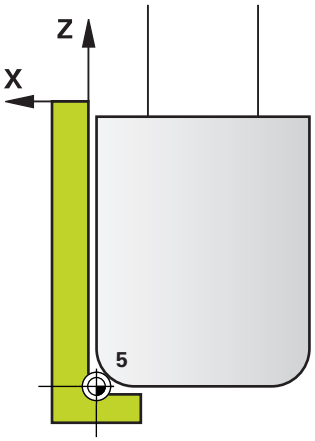
- 研削ホイールエッジ：1
- 退避値：5 mm
- 軸の幅：40 mm
- コーナー半径：2 mm
- 深さ：6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	：初期位置に接近する
2 L Z+45 RL FMAX	：開始位置に接近する
3 L X+0 FQ1018	：Q1018 = ドレッシング送り速度
4 L Z+0 FQ1018	：半径エッジに接近する
5 RND R2 FQ1018	：角取り
6 L X+6 FQ1018	：終端位置 X に接近する
7 L Z-5 FQ1018	：終端位置 Z に接近する
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	：初期位置に接近する
9 END PGM 11 MM	

研削ホイールエッジ No. 5

このプログラムの例は、研削ホイールのプロファイル向けのドレッシング用です。この研削ホイールは、外側に半径があります。

必ず、閉じた輪郭です。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。(図中で緑色の範囲)



使用するデータ：

- 研削ホイールエッジ：5
- 退避値：5 mm
- 軸の幅：40 mm
- コーナー半径：2 mm
- 深さ：6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	：初期位置に接近する
2 L Z+45 RR FMAX	：開始位置に接近する
3 L X+0 FQ1018	：Q1018 = ドレッシング送り速度
4 L Z+0 FQ1018	：半径エッジに接近する
5 RND R2 FQ1018	：角取り
6 L X-6 FQ1018	：終端位置 X に接近する
7 L Z-5 FQ1018	：終端位置 Z に接近する
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	：初期位置に接近する
9 END PGM 11 MM	

18.4 座標研削のサイクル

18.4.1 座標研削 基本事項

用途

ジグ研削は、2D 輪郭の研削です。フライス加工との相違はほんのわずかです。カッターの代わりに研削工具、例えば、軸付砥石を使用します。加工は、フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** で行います。

研削サイクルにより、研削工具用の特殊な動作順序が提供されます。その際、工具軸上でのストローク動作または振動動作、いわゆるレシプロストロークが、加工面での動作に重なります。

関連項目

- 研削工具の半径と長さを修正する
  詳細情報: "研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する", 1288 ページ

例

次の表は、研削サイクルを使用したプログラム構造の例を示しています。

パターン：往復ストロークでの研削

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE
...
4 CYCL DEF 1001 START RECIP. STROKE
...
5 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
6 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE
...
9 END PGM GRIND MM
```

18.4.2 往復ストロークのサイクル

サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1000

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** により、工具軸上でのレシプロストロークを定義して開始します。この動作は、重なった動作として実行されます。そのため、レシプロストロークと平行して、レシプロストロークを行う軸によっても任意の位置決めブロックを実行することが可能です。レシプロストロークを開始した後、輪郭を呼び出して研削します。

- **Q1004** を **0** で定義すると、往復ストロークは行われません。その場合、サイクルが定義されただけです。必要に応じて、後の時点でサイクル **1001 START RECIP.STROKE** を呼び出して、往復ストロークを開始します。
- **Q1004** を **1** で定義すると、往復ストロークが現在位置で開始します。**Q1002** に応じて、最初のストロークが、正方向または負方向に行われます。この往復動作は、プログラミングされた動作 (X、Y、Z) に重なります。

次の座標系で往復ストロークをプログラミングできます：

- 入力座標系 **I-CS**
- 工具座標系 **T-CS**

入力座標系 **I-CS** を選択すると、特殊なアプリケーション向けに往復ストロークを任意の方向にプログラミングできます。

工具座標系 **T-CS** を選択すると、工具軸で往復動作が重なります。これを行うには、**Q1060** ～ **Q1062** を 0 で定義する必要があります。

以下のサイクルは、往復ストロークとともに工具座標系 **T-CS** で呼び出すことができます：

- サイクル **24 SIDE FINISHING**
- サイクル **25 CONTOUR TRAIN**
- サイクル **25x ポケット/スタッド/スロット**
- サイクル **276 THREE-D CONT. TRAIN**
- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- サイクル **1025 GRINDING CONTOUR**

- レシプロストロークの最中、ブロックスキャンはサポートされません。
- 開始された NC プログラムで往復ストロークが有効になっている間、操作モード「**手動**」の「**MDI**」アプリケーションに切り替えることはできません。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

注意事項

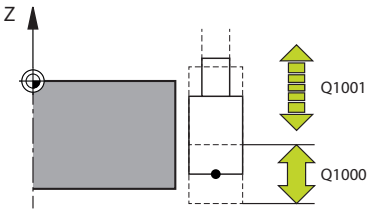
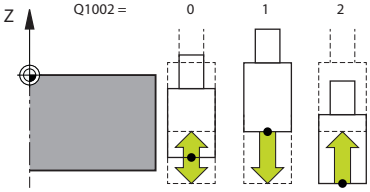
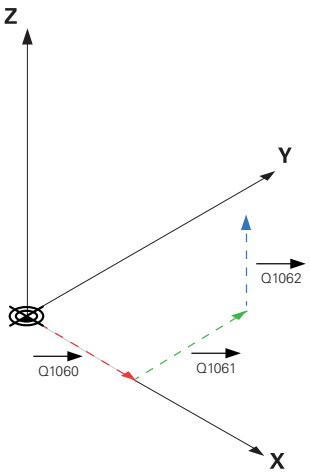
衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM は、往復ストロークによって発生する衝突を検出しません。衝突の危険があります！

- NC プログラムを慎重に進入させます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1000** は DEF アクティブです。
- 重なった動作のシミュレーションは、操作モード「**プログラム実行**」および「**単一ブロック**」モードで表示できます。
- レシプロストロークは、必要な間に限り有効状態にします。動作は、**M30** またはサイクル **1002 STOP RECIP.STROKE** を利用して終了させます。**STOP** または **M0** は、レシプロストロークを終了させません。
- レシプロストロークは、傾斜した加工面で開始できます。ただし、レシプロストロークが実行中の間は面を変更できません。
- 重なった往復動作は、フライス加工工具でも使用できます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1000 レシプロストロークの長さは？** 往復動作の長さ (mm) 入力：**0...9999.9999**
	Q1001 レシプロの送り速度は？ 往復ストロークの速度 (mm/min)。 入力：**0...999999**
	**Q1002 レシプロのタイプは？** 開始位置の定義。これにより、最初の往復ストロークの方向が決まります： **0**：現在位置はストローク中央です。研削工具がまず半ストロークだけ負方向に移動してから正方向へと往復ストロークを続行します **-1**：現在位置はストローク上限です。最初のストロークで研削工具が負方向に移動します **+1**：現在位置はストローク下限です。最初のストロークで研削工具が正方向に移動します 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q1004 レシプロストロークを開始しますか？ このサイクルの有効範囲の定義： **0**：往復ストロークは定義されているだけで、場合によっては後で開始されます **+1**：往復ストロークが定義されていて、現在位置で開始されます 入力：**0**、**1**
	Q1003 レシプロストローク（0=I-CS/1=T-CS）？（オプション） 往復ストロークが作用する座標系の選択。 **0**：入力座標系 **I-CS** **+1**：工具座標系 **T-CS** 入力：**0**、**1**
	**Q1060 ストロークのXコンポーネント？**（オプション） 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの X コンポーネント。パラメータは **Q1003** で選択された座標系で作用します。 入力：**-1...1**
	Q1061 ストロークのYコンポーネント？（オプション） 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの Y コンポーネント。パラメータは **Q1003** で選択された座標系で作用します。 入力：**-1...1**
	Q1062 ストロークのZコンポーネント？（オプション） 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの Z コンポーネント。パラメータは **Q1003** で選択された座標系で作用します。

補助図	パラメータ
	入力：**-1...1**

例

```
11 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~
    Q1000=+0                ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+999              ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1002=+1                ;RECIPROCATION TYPE ~
    Q1004=+0                ;START RECIP. STROKE
    Q1003=+1                ;RECIPROCATING STROKE
    Q1060=+0                ;X COMPONENT
    Q1061=+0                ;Y COMPONENT
    Q1062=+1                ;Z COMPONENT
```

サイクル 1001 START RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1001

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1001 START RECIP. STROKE** は、あらかじめ定義したか、または停止されたレシプロストロークを開始します。すでに動作の進行中は、このサイクルは影響を及ぼしません。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1001** は DEF アクティブです。
- 往復ストロークが、サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** によって定義されていないと、エラーメッセージが出ます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	サイクル **1001** にはサイクルパラメータがありません。 **END** キーでサイクル入力を終了してください。

例

```
11 CYCL DEF 1001 START RECIP.STROKE
```

サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1002

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1002 STOP RECIP.STROKE** は、往復ストロークを停止します。**Q1010** に応じて直ちに停止するか、または開始位置まで移動します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1002** は DEF アクティブです。

プログラミングの注意事項

- 現在位置で停止 (**Q1010**=1) は、往復定義が同時に削除された場合 (**Q1005**=1) のみ可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1005 レシプロストロークをクリアしますか？ このサイクルの有効範囲の定義： **0**：往復ストロークが停止されるだけで、場合によっては後で再開始できます **+1**：往復ストロークが停止され、サイクル **1000** の往復ストロークの定義が削除されます 入力：**0**、**1**
	Q1010 レシプロをすぐに停止しますか（1）？（オプション） 研削工具の停止位置の定義： **0**：停止位置は開始位置と同じです **+1**：停止位置は現在位置と同じです 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~
    Q1005=+0                ;CLEAR RECIP. STROKE ~
    Q1010=+0                ;RECIP.STROKE STOPPOS
```

18.4.3 座標研削のサイクル

サイクル 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1021

用途

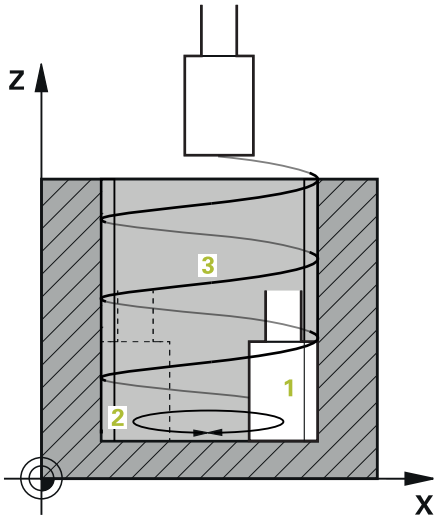
機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1021 円筒のスローストローク研削**では、円形ポケットまたは円形スタッドを研削できます。円筒の高さは、研削ホイールの幅よりはるかに大きくても可能です。往復ストロークにより、円筒の高さ全体を加工できます。往復ストロークの間、複数の円経路が実行されます。その際、往復ストロークと円経路がらせんに重なります。このプロセスは、スローストロークの研削と同様です。

側面切込みは、半円に沿って往復ストロークの折り返し点で行われます。往復ストロークの送り速度を、研削ホイールの幅を基準にしてらせん経路のピッチとしてプログラミングします。

止まり穴など、円筒もオーバーランなしで完全に加工できます。そのためには、往復ストロークの折り返し点での空周回をプログラミングします。

サイクルシーケンス



1 研削工具が **POCKET POSITION Q367** に応じて円筒上にポジショニングされます。続いて、工具が早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。

2 研削工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200** に移動します

3 研削工具が工具軸の始点に移動します。始点は、 **MACHINING DIRECTION Q1031** に応じて往復ストロークの上または下の折り返し点にあります。

4 このサイクルが往復ストロークを開始します。研削工具は **GRINDING FEED RATE Q207** で輪郭に移動します。

詳細情報: "往復ストロークの送り速度", 1089 ページ

5 開始位置での往復動作が遅延されます。

6 研削工具が **Q1021 片側切込み**に応じて、半円で側面切込み **Q534** **1** 分だけ切り込みます。

7 場合によっては、定義された空周回 **2** **Q211** または **Q210** が実行されます。

詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 1089 ページ

8 このサイクルは往復動作を続行します。研削工具が複数の円経路を移動します。円経路と往復ストロークが工具軸の方向でらせんに重なります。らせん経路のピッチを係数 **Q1032** で変更します。

9 らせん経路 **3** は、往復ストロークの 2 番目の折り返し点に達するまで繰り返されます。

10 仕上り品の直径 **Q223** または許容値 **Q14** に達するまで、工程 4 ～ 7 が繰り返されます。

11 最後の側面切込み後に研削ホイールは、プログラミングされている場合は空ストローク **Q1020** の数だけ移動します。

12 往復ストロークが停止されます。研削工具は、半円上の円筒からセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れます。

13 研削工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200**に移動し、続いて早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。

- 研削工具が往復ストロークの折り返し点で円筒を完全に加工できるように、十分なオーバーランまたは空周回を定義する必要があります。
- 往復ストロークの長さは、**DEPTH Q201**、**表面オフセット Q1030** およびホイール幅 **B** から求められます。
- 加工面の始点は、工具半径および **SET-UP CLEARANCE Q200** の分だけ、**FINISHED PART DIA. Q223** (**OVERSIZE AT START Q368** を含む) から離れています。

往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回

オーバーランの経路

上	下
この経路は、パラメータ **Q1030 表面オフセット**で定義します。	この経路を加工の深さで計算してから、**Q201 DEPTH**で指定する必要があります。

ポケットの場合などオーバーランが不可の場合、往復ストロークの折り返し点で複数の空周回 (**Q210**、**Q211**) をプログラミングします。切込み後 (半円経路)、最低でも 1 つの円経路が切込み直径上で移動するように回数を選択します。空周回の回数は、常に送り速度オーバーライド 100 % をもとにします。

- ハイデンハインでは、送り速度オーバーライド 100 % またはそれ以上での移動を推奨しています。送り速度オーバーライドが 100 % 未満の場合、折り返し点で円筒を完全に加工できない可能性があります。
- ハイデンハインでは、空周回の定義時に少なくとも 1.5 の値を定義することを推奨しています。

往復ストロークの送り速度

係数 **Q1032** でらせん経路 (= 360°) ごとのピッチを定義します。この定義により、往復ストロークの送り速度 (mm または inch) / らせん経路 (= 360°) が求められます。

GRINDING FEED RATE Q207 と往復ストロークの送り速度の比率は重要な役割を果たします。送り速度オーバーライドが 100 % でない場合、円経路での往復ストロークの長さが研削ホイールの幅より小さいことを確認してください。

ハイデンハインでは、最大 0.5 の係数を選択することを推奨しています。

注意事項

機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- シミュレーションでは往復動作は表示されません。操作モード「**プログラム実行**」でのシミュレーショングラフィックは往復動作を示します。
- このサイクルはフライス加工工具でも実行可能です。フライス加工工具の場合、刃の長さ **LCUTS** は研削ホイール幅です。
- サイクルが **M109** を考慮しているか注意してください。これによって、プログラムラン中のステータス表示で、ポケットの **GRINDING FEED RATE Q207** がスタッドのものより小さくなります。往復ストロークを含む研削工具の中心点経路の送り速度が表示されます。

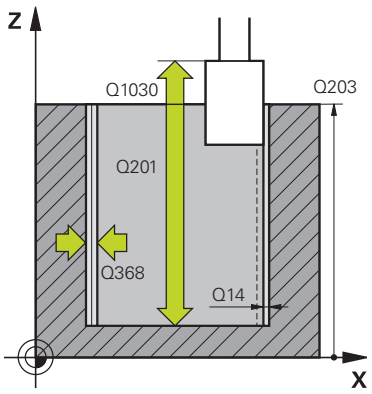
  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

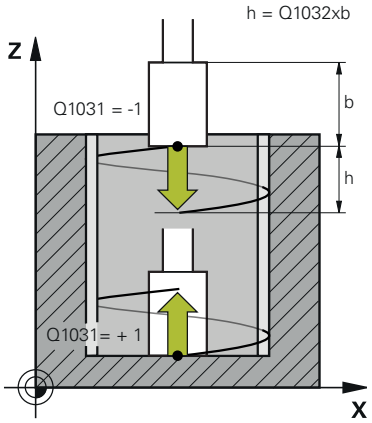
- 円筒底部に底面があることが前提です。このことから、表面でのみオーバーランを **Q1030** で定義できます。例えばスルーホール加工時に、**DEPTH Q201** で下のオーバーランを考慮する必要があります。

  詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 1089 ページ
- 研削ホイールの幅が **DEPTH Q201** と**表面オフセット Q1030** よりも広い場合、エラーメッセージ「**スイング行程無し**」が表示されます。この場合、導き出される往復ストロークは 0 です。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド 入力：**0**、**1**
	Q223 仕上り品直径 加工完了後の円筒の直径 入力：**0...99999.9999**
	Q368 機械加工前、側面大型サイズ？ 研削加工前に存在する側面の許容値。この値は **Q14** よりも大きくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 側面の仕上げ加工許容値？ 加工後に残る側面の許容値。この許容値は **Q368** よりも小さくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置= 図形中心 **1**：工具の位置= 90° での四分円境界 **2**：工具の位置= 0° での四分円境界 **3**：工具の位置= 270° での四分円境界 **4**：工具の位置= 180° での四分円境界 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 面へのオフセット？ 表面での工具上端の位置。このオフセットは、往復ストロークのための表面でのオーバーラン経路として使用されます。 この値は絶対値です。 入力：**0...999.999**
	Q201 深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0**

ヘルプ画像



パラメータ

Q1031 加工方向は？
開始位置の定義。これにより、最初の往復ストロークの方向が決まります：
-1 または **0**：開始位置は表面にあります。往復ストロークは負の方向で始まります。
+1：開始位置は円筒底部にあります。往復ストロークは正の方向で始まります。
入力：**-1**、**0**、**+1**

Q1021 片側送り（0/1）？
側面切込みを行う位置：
0：下と上で側面切込み
1：**Q1031** に応じて異なる片側切込み
- **Q1031 = -1** の場合、側面切込みは上で行われます。
- **Q1031 = +1** の場合、側面切込みは下で行われます。

入力：**0**、**1**

Q534 水平送りは？
研削工具が側面切込みを行う寸法。
入力：**0.0001...99.9999**

Q1020 アイドルストローク数は？
材料除去なしでの最後の側面切込み後の空ストロークの数。
入力：**0...99**

Q1032 螺旋ピッチ係数は？
係数 **Q1032** でらせん経路 (= 360°) ごとのピッチが求められます。**Q1032** を研削工具の幅 **B** に掛けます。往復ストロークの送り速度は、らせん経路のピッチによって変更されます。
入力：**0.000...1.000**
詳細情報: "往復ストロークの送り速度", 1089 ページ

Q207 研削の送り速度
輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**

Q253 事前集積のための送り速度?
DEPTH Q201 への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、**SURFACE COORDINATE Q203** で有効です。入力は mm/min 単位です。
入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q15 アップカット/クライム研削（-1/+1)？ 輪郭の研削方法を指定します： **+1**：順方向研削 **-1** または **0**：逆方向研削 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない位置。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q211 底部のアイドル実行は？（オプション） 往復ストロークの下の折り返し点での空周回の数。 入力：**0...99.99** **詳細情報:** "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 1089 ページ
	Q210 上部のアイドル実行は？（オプション） 往復ストロークの上の折り返し点での空周回の数。 入力：**0...99.99** **詳細情報:** "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 1089 ページ

例

```
11 CYCL DEF 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=+1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q1021=+0                ;ONE-SIDED INFEED ~
    Q534=+0.01              ;LATERAL INFEED ~
    Q1020=+0                ;IDLE STROKES ~
    Q1032=+0.5              ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000              ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=-1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0                 ;IDLE RUNS AT DEPTH ~
    Q210=+0                 ;IDLE RUNS AT TOP
```

サイクル 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1022

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1022 円筒のファストストローク研削**では、円形ポケットと円形スタッドを研削できます。その際、円筒表面を完全に加工するために、円経路およびらせん経路が実行されます。必要な精度および表面品質を得るため、往復ストロークで動作を重ねることができます。通常、往復ストロークの送り速度は、円経路ごとに複数の往復ストロークを実行できる速さです。これは、ファストストロークの研削と同様です。側面切込みは、定義に応じて上または下で行われます。往復ストロークの送り速度をこのサイクルでプログラミングします。

サイクルシーケンス

1 工具が **POCKET POSITION Q367** に応じて円筒上にポジショニングされます。続いて、工具が **FMAX** で **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。
2 工具が **FMAX** で加工面の始点に移動し、続いて **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200** に移動します。
3 研削工具が工具軸の始点に移動します。始点は **MACHINING DIRECTION Q1031** に応じて異なります。**Q1000** で往復ストロークが定義されている場合、往復ストロークが開始されます。
4 パラメータ **Q1021** に応じて、研削工具が側面に切り込みます。続いて、工具軸で切り込みます。
詳細情報: "切込み", 1096 ページ
5 最終深さに達すると、研削工具は工具軸切込みなしで他の完全円に移動します。
6 仕上り品の直径 **Q223** または許容値 **Q14** に達するまで、工程 4 と 5 が繰り返されます。
7 最後の切込み後、研削工具が **IDLE RUNS, CONT. END Q457** に移動します。
8 研削工具は、半円上の円筒からセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、往復ストロークを停止します。
9 工具は **F PRE-POSITIONING Q253** で **SETUP CLEARANCE Q200** に移動し、続いて早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。

切込み

1 研削工具が半円で **LATERAL INFEED Q534** の分だけ切り込みます。
2 研削工具が完全円に移動し、場合によってはプログラミングされた **IDLE RUNS, CONTOUR Q456** が実行されます。
3 工具軸で移動する範囲が研削ホイール幅 **B** よりも大きい場合、このサイクルはらせん経路で実行されます。

らせん経路

らせん経路は、パラメータ **Q1032** のピッチによって変更することができます。らせん経路 (= 360°) ごとのピッチは研削ホイール幅に比例します。

らせん経路 (= 360°) の数は、ピッチと **DEPTH Q201** によって異なります。ピッチが小さいほど、らせん経路 (= 360°) が増えます。

例：

- 研削ホイール幅 **B** = 20 mm
- **Q201 DEPTH** = 50 mm
- **Q1032 切込み係数** (ピッチ) = 0.5

ピッチと研削ホイール幅の比率が計算されます。

らせん経路ごとのピッチ = $20\,mm * 0.5 = 10\,mm$

1 つのらせん内で、工具軸で 10 mm の経路を進みます。**DEPTH Q201** およびらせん経路ごとのピッチから 5 つのらせん経路が求められます。

らせん経路の数 = $\frac{50\,mm}{10\,mm} = 5$

注意事項

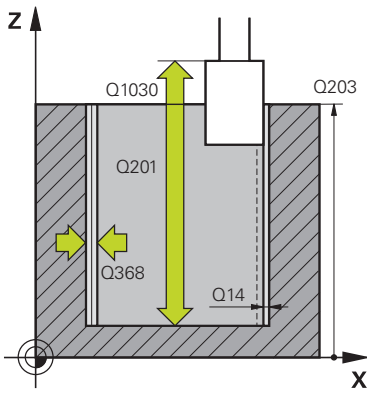
機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 往復ストロークは常に正の方向で始まります。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- シミュレーションでは往復動作は表示されません。操作モード「**プログラム実行**」でのシミュレーショングラフィックは往復動作を示します。
- このサイクルはフライス加工工具でも実行可能です。フライス加工工具の場合、刃の長さ **LCUTS** は研削ホイール幅です。

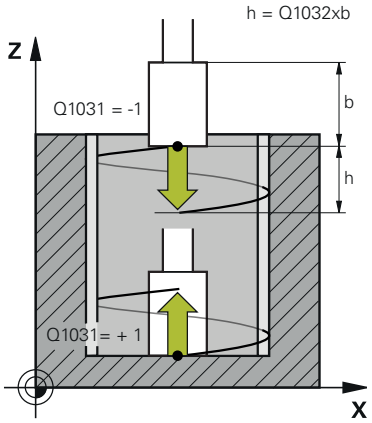
プログラミングの注意事項

- 円筒底部に底面があることが前提です。このことから、表面でのみオーバーランを **Q1030** で定義できます。例えばスルーホール加工時に、**DEPTH Q201** で下のオーバーランを考慮する必要があります。
- **Q1000=0** の場合、重なった往復動作は実行されません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q650 形状のタイプは？** 図形の形状： **0**：ポケット **1**：アイランド 入力：**0**、**1**
	Q223 仕上り品直径 加工完了後の円筒の直径 入力：**0...99999.9999**
	Q368 機械加工前、側面大型サイズ？ 研削加工前に存在する側面の許容値。この値は **Q14** よりも大きくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 側面の仕上げ加工許容値？ 加工後に残る側面の許容値。この許容値は **Q368** よりも小さくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： **0**：工具の位置= 図形中心 **1**：工具の位置= 90° での四分円境界 **2**：工具の位置= 0° での四分円境界 **3**：工具の位置= 270° での四分円境界 **4**：工具の位置= 180° での四分円境界 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 面へのオフセット？ 表面での工具上端の位置。このオフセットは、往復ストロークのための表面でのオーバーラン経路として使用されます。 この値は絶対値です。 入力：**0...999.999**
	Q201 深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0**

補助図



パラメータ

Q1031 加工方向は？
加工方向の定義。これにより、開始位置が求められます。
-1 または **0**：最初の切込み中に輪郭を上から下へ加工します
+1：最初の切込み中に輪郭を下から上へ加工します
入力：**-1**、**0**、**+1**

Q534 水平送りは？
研削工具が側面切込みを行う寸法。
入力：**0.0001...99.9999**

Q1032 螺旋ピッチ係数は？
係数 **Q1032** で 1 つのらせん経路 (= 360°) のピッチを定義します。これにより、らせん経路 (= 360°) ごとの切込み深さが求められます。**Q1032** を研削工具の幅 **B** に掛けます。
入力：**0.000...1.000**

Q456 輪郭周辺のアイドル実行は？
研削工具が材料除去なしでの各切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：**0...99**

Q457 輪郭端のアイドル実行は？
研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：**0...99**

Q1000 レシプロストロークの長さは？
有効な工具軸に対して平行な往復動作の長さ
0：往復動作は実行されません。
入力：**0...9999.9999**

Q1001 レシプロの送り速度は？
往復ストロークの速度 (mm/min)。
入力：**0...999999**

Q1021 片側送り（0/1）？
側面切込みを行う位置：
0：下と上で側面切込み
1：**Q1031** に応じて異なる片側切込み
- **Q1031 = -1** の場合、側面切込みは上で行われます。
- **Q1031 = +1** の場合、側面切込みは下で行われます。

入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q207 研削の送り速度 輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q253 事前集積のための送り速度? **DEPTH Q201** への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、**SURFACE COORDINATE Q203** で有効です。入力は mm/min 単位です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q15 アップカット/クライム研削（-1/+1)? 輪郭の研削方法を指定します： **+1**：順方向研削 **-1** または **0**：逆方向研削 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 安全高さ? ワークとの衝突が生じない位置。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値? 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;SURFACE OFFSET ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=-1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q534=+0.05              ;LATERAL INFEED ~
    Q1032=+0.5              ;PITCH FACTOR ~
    Q456=+0                 ;IDLE RUNS, CONTOUR ~
    Q457=+0                 ;IDLE RUNS, CONT. END ~
    Q1000=+5                ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+5000             ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1021=+0                ;ONE-SIDED INFEED ~
    Q207=+50                ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE
```

サイクル 1025 GRINDING CONTOUR (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1025

使用

サイクル **1025 GRINDING CONTOUR** では、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** と組み合わせて、開いた輪郭と閉じた輪郭を研削することができます。

サイクルシーケンス

1 工具はまず、早送りで X および Y 方向の開始位置に移動し、次に安全な高さ **Q260** に移動します。
2 工具は、早送りで座標面の安全な位置 **Q200** に移動します。
3 そこから、工具はプリポジショニングの送り速度 **Q253** で床面 **Q201** に移動します。
4 プログラミングされている場合、接近動作が行われます。
5 最初の横方向切込み **Q534** が開始されます。
6 プログラミングされている場合、各切込み後に空ストロークをその回数 **Q456** 実行します。
7 輪郭または許容値 **Q14** に達するまで、工程 (5 および 6) が繰り返されます。
8 最後の切込み後、終了輪郭の空ストロークをその回数 **Q457** 実行します。
9 オプションの退去動作が実行されます。
10 最後に、早送りで安全な高さに移動します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- サイクルが **M109** または **M110** を考慮することに注意してください。この場合、フライス工具の中心点経路の送り速度が表示されます。それによって、ステータス表示に表示される送り速度が内側半径で低くなるか、または外側半径で高くなる可能性があります。
  詳細情報: "M109 を使用して円形路での送り速度を調整する", 1535 ページ

プログラミングの注意事項

- 往復ストロークを使用したい場合、このサイクル実行前にこれを定義および開始する必要があります。

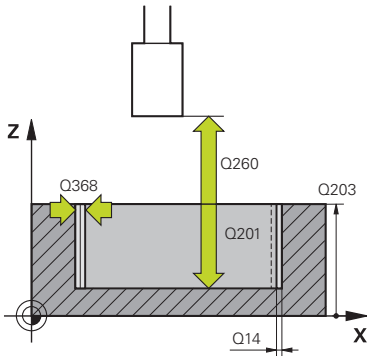
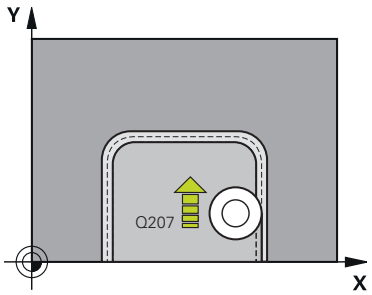
開いた輪郭

- 輪郭の接近および退去動作は **APPR** および **DEP** またはサイクル **270** でプログラミングできます。

閉ざされた輪郭

- 閉ざされた輪郭の場合は、サイクル **270** でのみ接近と退去動作がプログラミングできます。
- 閉ざされた輪郭では、順方向および逆方向を交互に (**Q15 = 0**) 研削できません。エラーメッセージが出力されます。
- 接近と退去動作がプログラミングされている場合、他の各切込みで開始位置が移動します。接近と退去動作がプログラミングされていない場合、垂直動作が自動的に行われ、開始位置は輪郭から移動しません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q203 ワークピース表面座標？** 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+0**
	Q14 側面の仕上げ加工許容値？ 加工後に残る側面の許容値。この許容値は **Q368** よりも小さくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 機械加工前、側面大型サイズ？ 研削加工前に存在する側面の許容値。この値は **Q14** よりも大きくなければなりません。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-0.9999...+99.9999**
	Q534 水平送りは？ 研削工具が側面切込みを行う寸法。 入力：**0.0001...99.9999**
	Q456 輪郭周辺のアイドル実行は？ 研削工具が材料除去なしでの各切込み後に輪郭から離れる回数。 入力：**0...99**
	**Q457 輪郭端のアイドル実行は？** 研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる回数。 入力：**0...99**
	Q207 研削の送り速度 輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.999** または **FAUTO**、**FU**
	Q253 事前集積のための送り速度? **DEPTH Q201** への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、**SURFACE COORDINATE Q203** で有効です。入力は mm/min 単位です。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q15 アップカット/クライム研削（-1/+1)？ 輪郭の加工方向を指定します： **+1**：順方向研削 **-1**：逆方向研削 **0**：順方向と逆方向を交互に繰り返す研削 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 安全高さ？ ワークとの衝突が生じない位置。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20               ;DEPTH ~
    Q14=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q368=+0.1              ;OVERSIZE AT START ~
    Q534=+0.05             ;LATERAL INFEED ~
    Q456=+0                ;IDLE RUNS, CONTOUR ~
    Q457=+0                ;IDLE RUNS, CONT. END ~
    Q207=+200              ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1                 ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                ;SET-UP CLEARANCE
```

プログラミング例

研削サイクルの例

このプログラムの例は、研削工具による加工を示しています。
NC プログラムでは、以下の研削サイクルが使用されます：

- サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE**
- サイクル **1002 STOP RECIP.STROKE**
- サイクル **1025 GRINDING CONTOUR**

プログラムラン

- フライス加工モードを開始する
- 工具呼出し：軸付砥石
- サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** を定義する
- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** を定義する
- サイクル **1025 GRINDING CONTOUR** を定義する
- サイクル **1002 STOP RECIP.STROKE** を定義する

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	: 研削工具の工具呼出し
5 L Z+30 R0 FMAX M3	
6 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~	
Q1000=+13 ;RECIPROCATING STROKE ~	
Q1001=+25000 ;RECIP. FEED RATE ~	
Q1002=+1 ;RECIPROCATION TYPE ~	
Q1004=+1 ;START RECIP. STROKE	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
8 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2	
9 CYCL DEF 14.2	
10 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-12 ;DEPTH ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q368=+0.2 ;OVERSIZE AT START ~	
Q534=+0.05 ;LATERAL INFEED ~	
Q456=+2 ;IDLE RUNS, CONTOUR ~	
Q457=+3 ;IDLE RUNS, CONT. END ~	
Q207=+200 ;GRINDING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q15=+1 ;TYPE OF GRINDING ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
11 CYCL CALL	: 輪郭研削のサイクル呼出し

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~	
Q1005=+1 ;CLEAR RECIP. STROKE ~	
Q1010=+0 ;RECIP.STROKE STOPPOS	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	: プログラムラン終了
17 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

18.5 円筒研削のサイクル

18.5.1 基本事項

用途

旋削加工と同様に、円筒研削では回転対称のワークを加工できます。旋削工具の代わりに研削工具を使用します。円筒研削を使うことにより、旋削加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。加工は加工モード **FUNCTION MODE GRIND** で行われます。

ロングストローク研削とショートストローク研削のサイクルで円筒研削が可能です。これらのサイクルには、研削工具用の特別な動作シーケンスがあります。そこでは、回転対称の輪郭に沿って往復ストロークを定義できます。

円筒研削には以下の加工方法があります：

- 円筒研削 (ロングストローク)
  往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。 この方法は、使用する研削工具の刃よりも長い輪郭に使用されます。
- 円筒研削 (ショートストローク)
  往復動作中に輪郭に沿って連続的に切り込みます。 この方法は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長い輪郭に使用されます。

詳細情報: "円筒研削", 316 ページ

詳細情報: "傾斜した円筒研削加工", 318 ページ

関連項目

- 研削工具の半径と長さを修正する
  詳細情報: "研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する", 1288 ページ
- ドレッシングのサイクル
  詳細情報: "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ
- 座標研削のサイクル
  詳細情報: "座標研削のサイクル", 1080 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

円筒研削サイクル

円筒研削加工は常に定義サイクル、切込みサイクル、および完了サイクルで構成されます。コントローラでは以下のサイクルを使用できます：

- サイクル **1041 LONG STROKE DEF.**, 参照 1115 ページ
- サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.**, 参照 1126 ページ
- サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING**, 参照 1135 ページ
- サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND**, 参照 1136 ページ
- サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.**, 参照 1141 ページ

さまざまな切込みサイクルを使用して、あらゆる粗加工および仕上加工をプログラミングできます。

次の表は、対応する加工のサイクルの組み合わせを示しています。

円筒研削 (ロングストローク)

サイクルグループ	円筒研削サイクル
定義サイクルの開始	サイクル **1041 LONG STROKE DEF.**
切込みサイクル	サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND**
定義サイクルの終了	サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING**

円筒研削 (ショートストローク)

サイクルグループ	円筒研削サイクル
定義サイクルの開始	サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.**
切込みサイクル	サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.**
定義サイクルの終了	サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING**

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。

また、プログラミングは常に **ZX** 加工面で行われます。機械が実際の動きにどの軸を使用するかは、機械キネマティクスによって異なります。円筒研削サイクルを含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。

円筒研削加工では、工具は研削ホイールエッジに接する方向に向けられます。定義サイクルで目的の研削ホイールエッジを選択します。選択したエッジは定義された輪郭に適合する必要があります。

プログラム構成

パターン：円筒研削

次の表は、円筒研削サイクルのプログラム構成の例を示しています：

0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE GRIND
2 TOOL CALL "GRIND_1" S20000
3 CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF.
…
4 CYCL CALL
5 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND – 粗加工
…
6 CYCL CALL
7 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND – 仕上加工
…
8 CYCL CALL
9 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND– 精密な仕上加工
…
10 CYCL CALL
11 CYCL DEF 1040 END CYLIND.GRINDING
…
12 CYCL CALL
13 END PGM GRIND MM

説明

折り返し点

往復位置 **P1** および **P2** とも呼ばれる折り返し点は、往復ストロークの上限および下限です。

18.5.2 円筒研削の定義サイクル

定義サイクルの位置決め動作

全般

円筒研削サイクルでは、複雑な加工でも自動接近と後退が可能です。このサイクルは、研削加工の始点までいくつかの位置に接近します。位置決め中、有効な研削ホイールエッジがサイクルによって変更されます。

> 有効な研削ホイールエッジの変更は、目標値と実際値の位置表示に影響します。

接近および後退動作は以下に依存します：

- **Q1058 PRE-POSITIONING MODE**：
  - プリポジショニングの有無
  - 傾斜角度の自動計算または **Q531** からの使用
- **Q530 INCLINATION BEHAVIOR**：回転軸位置決め **MOVE** または **TURN**
- **Q1042 INFEED DIRECTION**：外側または内側加工

接近動作

接近動作は、サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** または **1042 SHORT STROKE DEF.** の呼出し時に行われます。

サイクル呼出しの時点でワーク座標系 **W-CS** および工具座標系 **T-CS** の Z 方向が平行になっていない場合、エラーメッセージが表示されます。

後退動作

後退動作は、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** の呼出し時に行われます。後退動作は接近動作と同じですが、順序が逆になります。

> - NC プログラムがキャンセルされた場合、次の状況では、後退動作でワークから離れることができます：
>   - 定義サイクル **1041** または **1042** が、**Q1058 PRE-POSITIONING MODE** が **0** 以外で完全に実行された
>   - 手動動作が行われていない
>   - 変換が変更されていない
>
>   このために、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** を「**MDI**」アプリケーションでプログラミングします。
> - 停電後、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** での自動後退はできません。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 **0** でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。**Q200 SET-UP CLEARANCE**、**Q260 CLEARANCE HEIGHT** および **Q1031 SAFE DIAMETER** に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

- 可能であれば、**Q1058** を **0** 以外でプログラミングします
- シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

接近および後退動作中、研削ホイールに対するワークの輪郭全体は監視されません。これにより衝突の危険があります！

- シミュレーションでワーク位置を実際の加工に適合させます
- シミュレーションでシーケンスを点検します

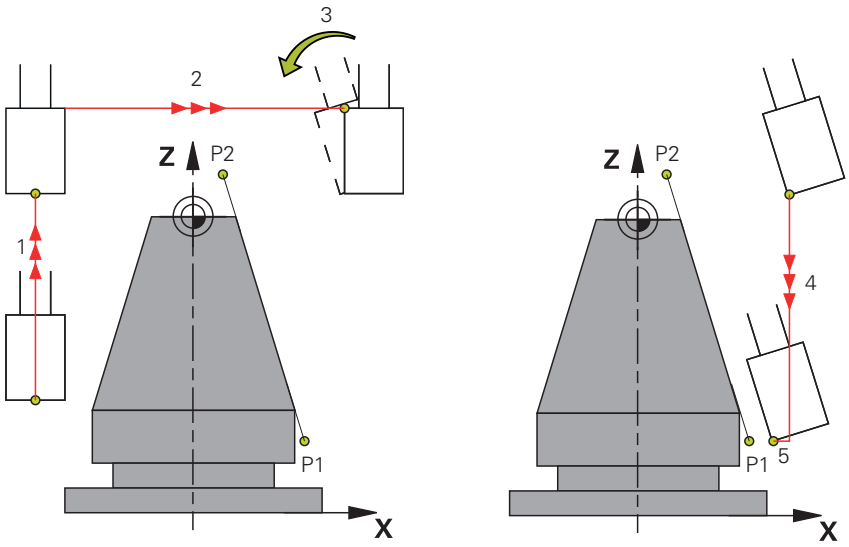
注意事項

衝突の危険に注意！

ソフトウェアリミットスイッチは、可能な傾斜角度を制限します。操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。加工中は衝突のおそれがあります。

- シミュレーションでソフトウェアリミットスイッチを有効にします

回転軸位置決め MOVE による外側加工



1 研削ホイールエッジ番号 **9** の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。

2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 **2** の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。

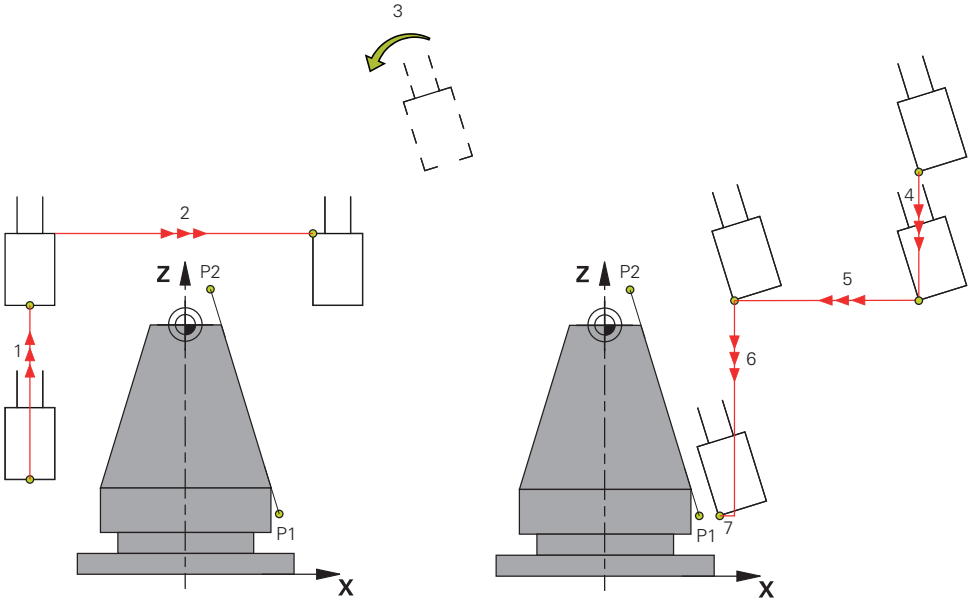
3 研削工具が傾斜します。回転軸が位置決めされ、リニア軸で調整動作が行われます。旋回点は自動的に決定されます。

4 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。

5 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。

6 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め TURN による外側加工



1 研削ホイールエッジ番号 **9** の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。

2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 **2** の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。工具が安全な直径 **Q1031** より大きい値にある場合、動作は行われません。

3 研削工具が傾斜します。回転軸のみが位置決めされ、リニア軸で調整動作は行われません。

4 必要に応じて、研削工具が安全な高さ **Q260** に再度位置決めされます。

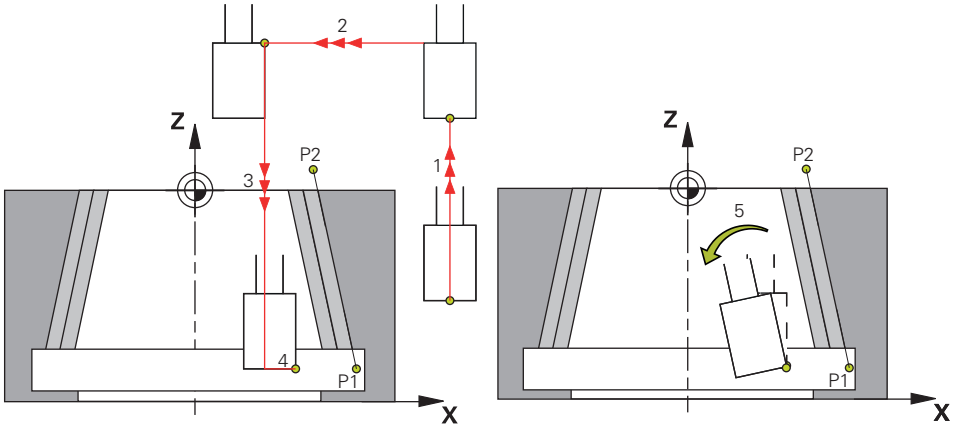
5 必要に応じて、研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。

6 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。

7 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。

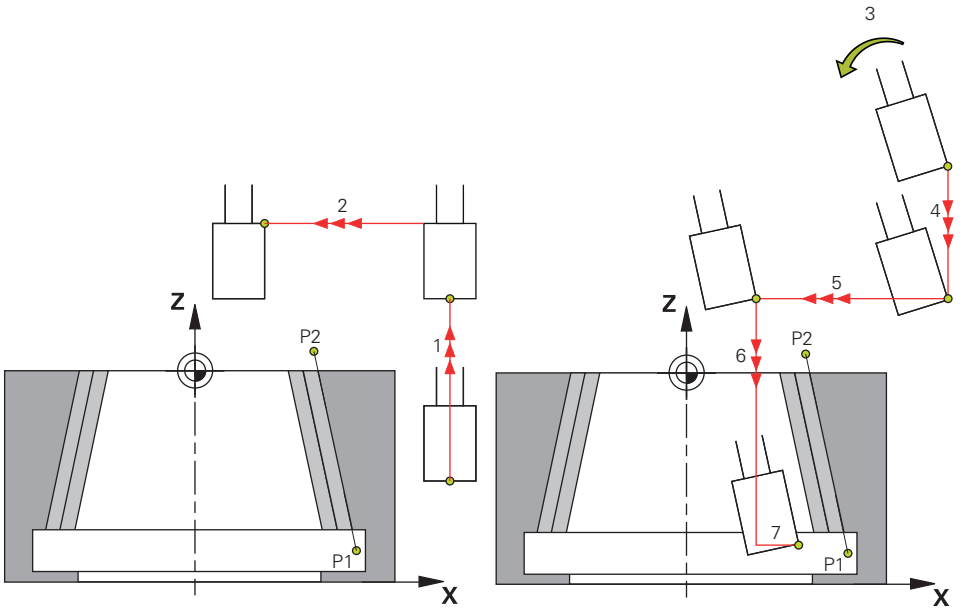
8 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め MOVE による内側加工



1 研削ホイールエッジ番号 **9** の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 **6** の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
3 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
4 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
5 研削工具が傾斜します。回転軸が位置決めされ、リニア軸で調整動作が行われます。旋回点は自動的に決定されます。
6 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め TURN による内側加工



1 研削ホイールエッジ番号 **9** の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 **6** の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。工具が **Q1031 SAFE DIAMETER** より小さい値にある場合、動作は行われません。
3 研削工具が傾斜します。回転軸のみが位置決めされ、リニア軸で調整動作は行われません。
4 必要に応じて、研削工具が安全な高さ **Q260** に位置決めされます。
5 研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
6 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
7 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
8 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1041

用途

定義サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** で、輪郭に沿った往復動作を定義します。

加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも長くなければなりません。輪郭のほうが短い場合、ハイデンハインはサイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** を推奨します。

詳細情報: "サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1126 ページ

支持位置と折り返し点までの間隔を使用して、往復動作を定義します。

支持位置により、特に円錐形のワークでの円筒研削加工のプログラミングが容易になります。ワーク座標系 **W-CS** でのプログラミングおよび支持位置の柔軟な選択により、寸法が図面から直接適用されます。必要な移動動作が自動で計算されます。

サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** では、サイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** とともに、直径、肩面、平面の輪郭を処理できます。加工は、直線の往復動作と往復ストロークの折り返し点での切込み動作で構成されます。

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ

切込み動作はサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 1137 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 **0** でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。**Q200 SET-UP CLEARANCE**、**Q260 CLEARANCE HEIGHT** および **Q1031 SAFE DIAMETER** に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

- 可能であれば、**Q1058** を **0** 以外でプログラミングします
- シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

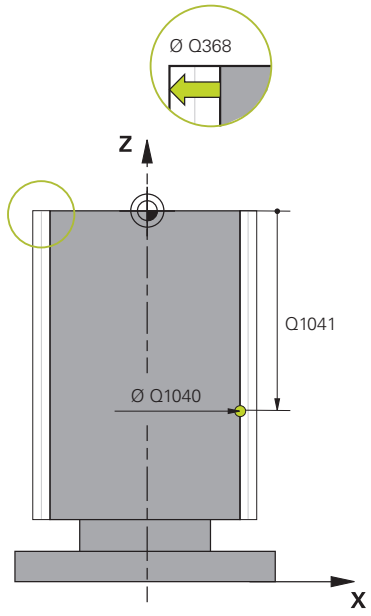
工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

- シミュレーションでシーケンスを点検します

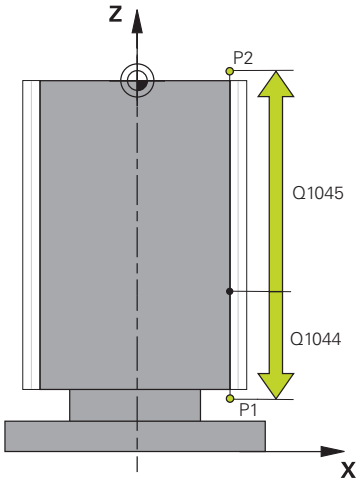
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** で、円筒研削加工の終わりにサイクル **1041 LONG STROKE DEF.** の設定をリセットします。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
  X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ **Q368 OVERSIZE OF BLANK**	■ **Q1044 OFFSET 1** ■ **Q1045 OFFSET 2**
Z 軸	■ **Q1044 OFFSET 1** ■ **Q1045 OFFSET 2**	■ **Q368 OVERSIZE OF BLANK**

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1040 X軸のサポート位置を確認** 加工面 **ZX** の X 軸の位置 支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。 この値は絶対値です。 入力：**0...9999.99999** **Q1041 Z軸のサポート位置を確認** 加工面 **ZX** の Z 軸の位置 支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。 この値は絶対値です。 入力：**-9999.9999...+9999.9999** **Q1042 送り方向は？** 軸と切り込む方向： ■ **0: X-** ■ **1: X+** ■ **2: Z-** ■ **3: Z+** 選択メニューを使用して選択できます (例：**0 I X-**) 入力：**0**、**1**、**2**、**3** **Q368 機械加工前、大型サイズ？** 研削加工前の完成部品に存在する許容値。許容値は切込み方向と反対に作用します。 許容値は、径方向切込みで直径に作用し、インクリメンタル値です。 入力：**0...99.99999** **Q1043 テーパ角は？** 円錐の開口角の定義： **>0**：円錐は上に向かって正の Z 軸方向に狭くなります。 **<0**：円錐は上に向かって正の Z 軸方向に広くなります。 入力：**-180...+180**

補助図



パラメータ

Q1044 レシプロ位置1のオフセットを確認
支持位置と折り返し点 1 間の間隔
往復ストロークの長さは、**Q1044** と **Q1045** の合計です。
オフセットは切込み方向に対して垂直です。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-9999.99999...+9999.99999**

Q1045 レシプロ位置2のオフセットを確認
支持位置と折り返し点 2 間の間隔
往復ストロークの長さは、**Q1044** と **Q1045** の合計です。
オフセットは切込み方向に対して垂直です。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**-9999.99999...+9999.99999**

Q1001 レシプロの送り速度は？
往復ストロークの速度 (mm/min)。
入力：**0...999999**

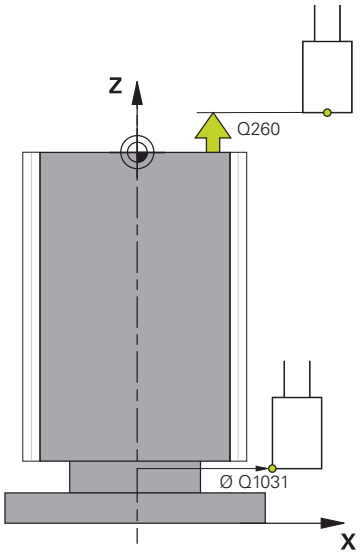
Q1046 レシプロ位置1での滞留時間を確認
研削工具が折り返し点 1 で滞留する時間 (秒)。
入力：**0...+999.9**

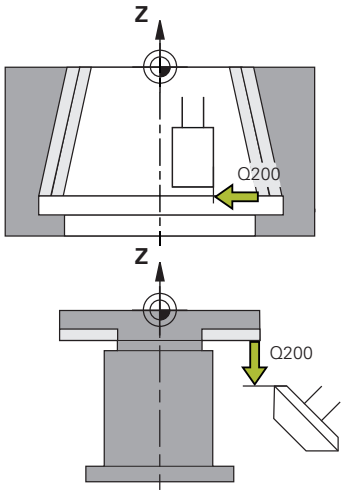
Q1047 レシプロ位置2での滞留時間を確認
研削工具が折り返し点 2 で滞留する時間 (秒)。
入力：**0...+999.9**

Q1048 開始位置と終了位置は？（オプション）
開始位置と終了位置の定義
選択によって、最初の往復ストロークの方向が決まります。

値	開始位置	終了位置
11	折り返し点 1	折り返し点 1
12	折り返し点 1	折り返し点 2
10	折り返し点 1	折り返し点 1 または 2
21	折り返し点 2	折り返し点 1
22	折り返し点 2	折り返し点 2
20	折り返し点 2	折り返し点 1 または 2

選択リストを使用して選択できます (12 I で、P1 で開始、P2 で終了など)
入力：**10, 11, 12, 21, 22, 20**

補助図	パラメータ
	**Q1049 研磨ホイールエッジは？**（オプション） 研削ホイールエッジまたは研削工具の切刃の定義 選択メニューを使用して選択できます。 入力：**100...760** **詳細情報:** "Q1049 研削ホイールエッジの選択", 1121 ページ
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q1058 事前位置決めのモードは？（オプション） 研削工具をプリポジショニングし、加工中に傾斜させるかどうかの定義： **0:** 研削工具はプリポジショニングされず、安全位置に移動しません。工具は傾斜されません。 **1:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で傾斜します。 **2:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が自動計算された傾斜角度で傾斜します。 入力：**0**、**1**、**2** **詳細情報:** "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ
	Q260 安全高さ？（オプション） ワークとの衝突が生じない位置。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1031 安全な直径は？（オプション） ワークと工具が衝突しない直径。 この値は絶対値です。 **Q1040 SUPPORT POSITION X** より小さい直径の場合、内側加工が想定されます。 入力：**0...9999.99999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	**Q200 セットアップ許容値？**（オプション） 折り返し点 1 における工具と輪郭間の間隔 間隔は切込み方向と反対に作用します。セットアップ許容値は径方向に作用し、インクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q497 先行角度?（オプション） 工具軸を中心に座標系を回転させる角度。 この方法は、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。 入力：**0...359.99999**
	Q530 傾斜角動作を確認（オプション） 傾斜加工時の位置決め動作 **1** - **MOVE**：回転軸が位置決めされ、リニア主軸で調整動作が行われます。 調整動作は、位置決め中に工具とワーク間の相対的位置が変わらないようにします。 **2** - **TURN**：回転軸のみが位置決めされ、調整動作は行われません。 入力：**1**、**2**
	Q531 入射角度?（オプション） ワークに対する工具の傾斜角度 **Q1058=2** の場合、このパラメータに作用はありません。 入力：**-180...+180**
	Q533 入射角度の優先方向?（オプション） 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します： **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+1**：0°～ +180° の範囲にあるソリューション **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+2**：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**

例

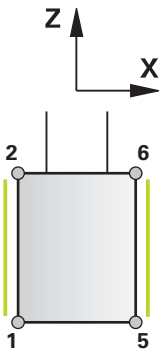
```
11 CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF. ~
    Q1040=+0              ;SUPPORT POSITION X ~
    Q1041=+0              ;SUPPORT POSITION Z ~
    Q1042=+0              ;INFEED DIRECTION ~
    Q368=+1               ;OVERSIZE OF BLANK ~
    Q1043=+0              ;TAPER ANGLE ~
    Q1044=-100            ;OFFSET 1 ~
    Q1045=+0              ;OFFSET 2 ~
    Q1001=+1000           ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1046=+0              ;DWELL TIME 1 ~
    Q1047=+0              ;DWELL TIME 2 ~
    Q1048=+11             ;START AND END POS. ~
    Q1049=+121            ;WHEEL EDGE ~
    Q253=+750             ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1058=+2              ;PRE-POSITIONING MODE ~
    Q260=+100             ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1031=+100            ;SAFE DIAMETER ~
    Q200=+2               ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q497=+0               ;PRECESSION ANGLE ~
    Q530=+1               ;INCLINATION BEHAVIOR ~
    Q531=+0               ;ANGLE OF INCIDENCE ~
    Q533=+0               ;PREFERRED DIRECTION
```

Q1049 研削ホイールエッジの選択

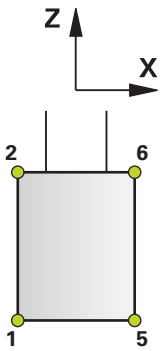
パラメータ **Q1049** で、研削工具を位置決めするために使用する研削ホイールエッジを定義します。

研削ホイールエッジは次のように定義できます：

- **xx1 / xx0**：切刃の選択で、参照： 1122 ページ
- **x00**：研削ホイールエッジの選択で、参照： 1125 ページ



切刃



研削ホイールエッジ

研削工具の切刃の選択 xx1 / xx0

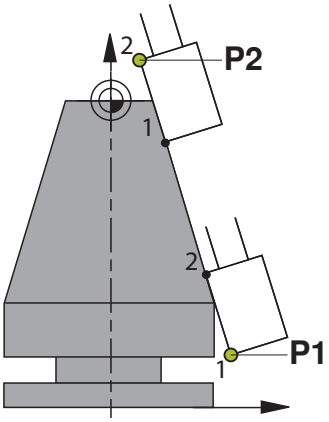
最初の 2 桁で、サイクルで使用される研削工具の切刃を定義します。

切刃を定義することにより、工具表の各工具角度が考慮されます (傾斜角度 **ALPHA** など)。

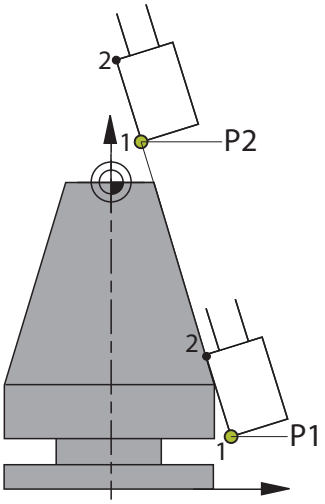
傾斜角度 **Q1058=2** の自動計算をプログラミングした場合は、工具角度が必要です。傾斜角度は、切刃の角度と加工する輪郭によって異なります。

さらに、往復経路を計算するときに切刃の長さを考慮することもできます。この選択は 3 桁目で定義します。

- **xx1**：切刃の長さが考慮されます、参照： 1123 ページ
- **xx0**：切刃の長さが考慮されません、参照： 1124 ページ



xx1：切刃を考慮する



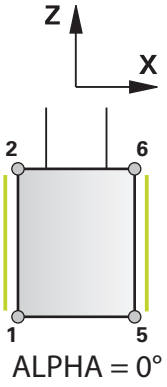
xx0：切刃を考慮しない

xx1：切刃長さを考慮した切刃の選択

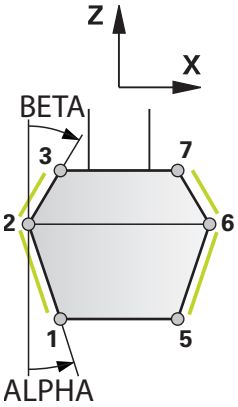
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが考慮されます。

下側の研削ホイールエッジで下側の折り返し点に移動し、上側の研削ホイールエッジで上側の折り返し点に移動します。

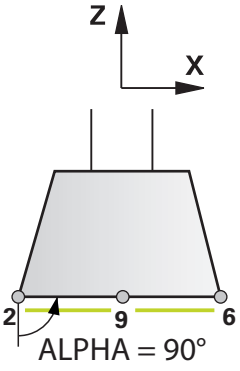
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
121	1～2	自動	**ALPHA**
231	2～3	自動	**BETA**
291	2～9	自動	**ALPHA**
561	5～6	自動	**ALPHA**
671	6～7	自動	**BETA**
691	6～9	自動	**ALPHA**



軸付砥石



特殊な軸付砥石

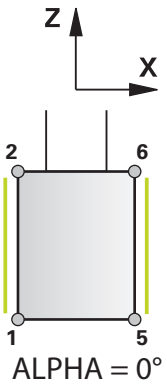


カップホイール

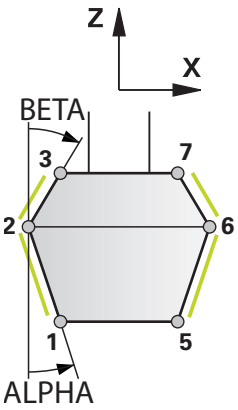
詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 121", 1125 ページ

xx0：切刃長さを考慮しない切刃の選択
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが**考慮されません**。
同じ研削ホイールエッジで折り返し点 1 と折り返し点 2 に移動します。

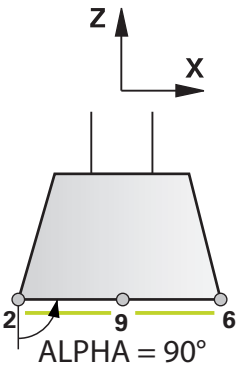
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
120	1～2	1	**ALPHA**
210	2～1	2	**ALPHA**
230	2～3	2	**BETA**
290	2～9	2	**ALPHA**
320	3～2	3	**BETA**
560	5～6	5	**ALPHA**
650	6～5	6	**ALPHA**
670	6～7	6	**BETA**
690	6～9	6	**ALPHA**
760	7～6	7	**BETA**



軸付砥石



特殊な軸付砥石



カップホイール

詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 120", 1126 ページ

x00：研削ホイールエッジの選択

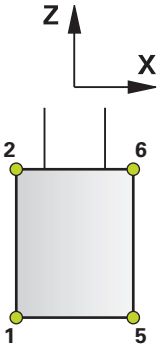
最初の数字で、サイクルで使用される研削ホイールの研削ホイールエッジを定義します。

研削ホイールエッジは、隣接する切刃の交点、または切刃と工具軸の交点のいずれかにあります。

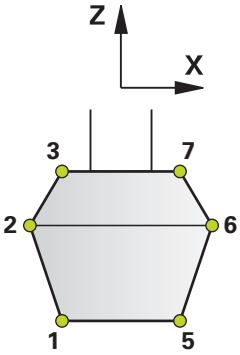
このサイクルは、切刃の長さを考慮せず、自動傾斜角度 (**Q1058=2**) を計算しません。

選択肢：

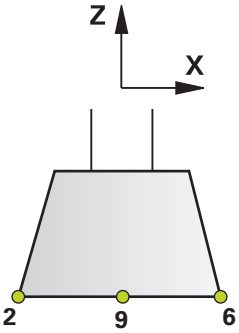
- **100**：研削ホイールエッジ **1**
- **200**：研削ホイールエッジ **2**
- **300**：研削ホイールエッジ **3**
- **500**：研削ホイールエッジ **5**
- **600**：研削ホイールエッジ **6**
- **700**：研削ホイールエッジ **7**



軸付砥石



特殊な軸付砥石



カップホイール

詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 100", 1126 ページ

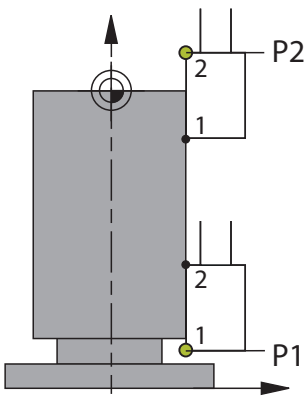
例：Q1049 研削ホイールエッジの選択

例：研削ホイールエッジ 121

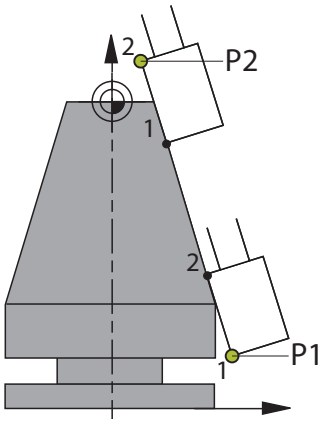
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=121** で行われます。

研削工具が傾斜し、切刃長さが考慮されます。

円筒

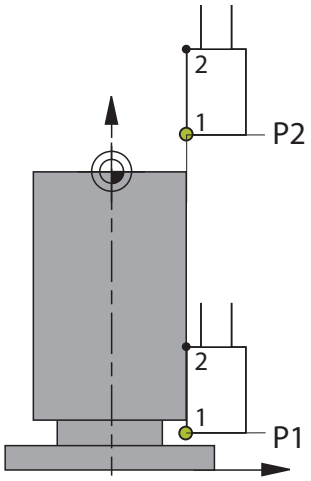


円錐

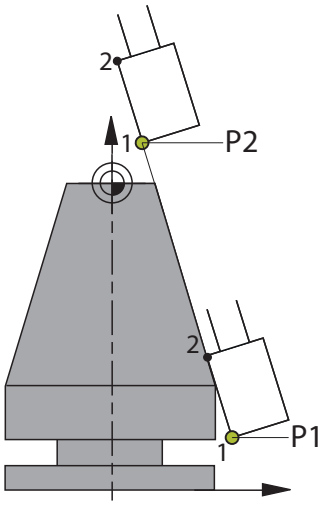


例：研削ホイールエッジ 120
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=120** で行われます。
研削工具は傾斜しますが、切刃長さが**考慮されません**。

円筒

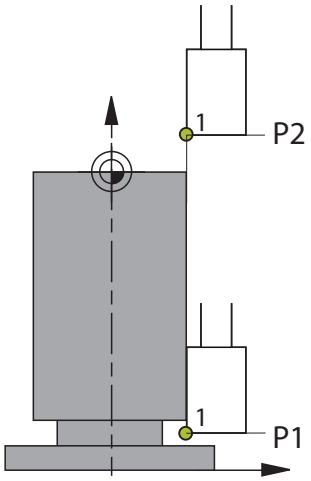


円錐

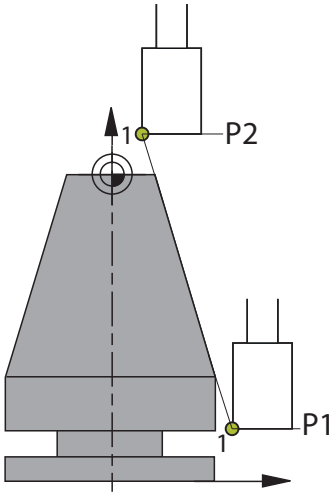


例：研削ホイールエッジ 100
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=100** で行われます。
研削工具は傾斜せず、切刃長さも考慮されません。

円筒



円錐



サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1042

用途

定義サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** で、輪郭に沿った往復動作を定義します。

加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長くなければなりません。輪郭のほうが長い場合、ハイデンハインはサイクル **1041 LONG STROKE DEF.** を推奨します。

詳細情報: "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 1115 ページ

支持位置と折り返し点までの往復ストロークを使用して、往復動作を定義します。支持位置は往復ストロークの中心にあります。

支持位置により、特に円錐形のワークでの円筒研削加工のプログラミングが容易になります。ワーク座標系 **W-CS** でのプログラミングおよび支持位置の柔軟な選択により、寸法が図面から直接適用されます。輪郭上の動きが自動的に計算されます。

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** では、サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** とともに、直径、肩面、平面の輪郭を処理できます。加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ

切込み動作はサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 1137 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 **0** でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。**Q200 SET-UP CLEARANCE**、**Q260 CLEARANCE HEIGHT** および **Q1031 SAFE DIAMETER** に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

- 可能であれば、**Q1058** を **0** 以外でプログラミングします
- シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

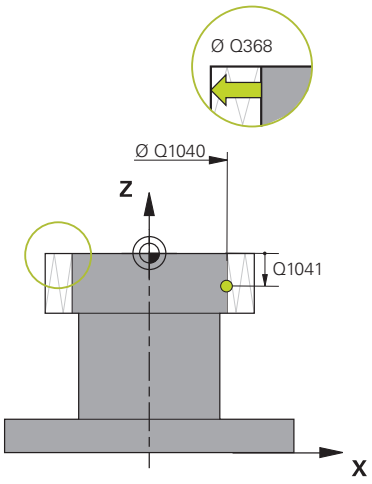
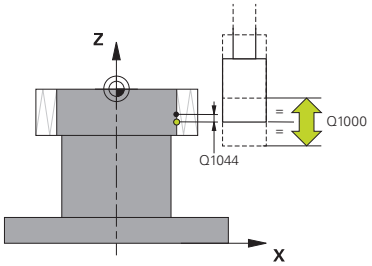
工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

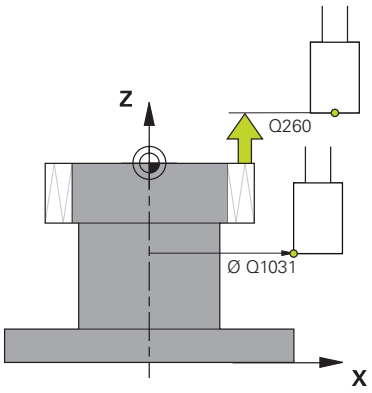
- シミュレーションでシーケンスを点検します

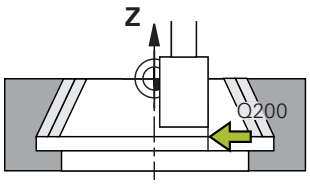
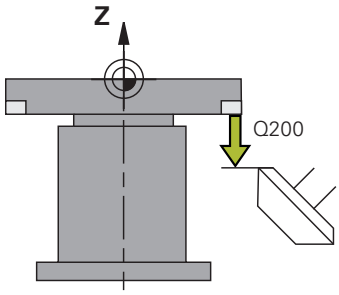
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** で、円筒研削加工の終わりにサイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** の設定をリセットします。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
  X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ **Q368 OVERSIZE OF BLANK**	■ **Q1044 SUPPORT POINT OFFSET**
Z 軸	■ **Q1044 SUPPORT POINT OFFSET**	■ **Q368 OVERSIZE OF BLANK**

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1040 X軸のサポート位置を確認** 加工面 **ZX** の X 軸の位置 支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。 この値は絶対値です。 入力：**0...9999.99999**
	Q1041 Z軸のサポート位置を確認 加工面 **ZX** の Z 軸の位置 支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。 この値は絶対値です。 入力：**-9999.9999...+9999.9999**
	Q1042 送り方向は？ 軸と切り込む方向： ■ **0: X-** ■ **1: X+** ■ **2: Z-** ■ **3: Z+** 選択メニューを使用して選択できます (例：**0 I X-**) 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q368 機械加工前、大型サイズ？ 研削加工前の完成部品に存在する許容値。許容値は切込み方向と反対に作用します。 許容値は、径方向切込みで直径に作用し、インクリメンタル値です。 入力：**0...99.99999**
	Q1043 テーパ角は？ 円錐の開口角の定義： **>0**：円錐は上に向かって正の Z 軸方向に狭くなります。 **<0**：円錐は上に向かって正の Z 軸方向に広くなります。 入力：**-180...+180**
	**Q1044 サポートポイントオフセットの確認** 往復動作の中心をプログラミングされた値だけずらします。オフセットは切込み方向に対して垂直です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-9999.99999...+9999.99999**
	Q1000 レシプロストロークの長さは？ 往復動作の長さ (mm) 支持位置は往復動作の中心です。 **Q1044 SUPPORT POINT OFFSET** では、往復動作の中心をずらすことができます。 入力：**0...+9999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q1001 レシプロの送り速度は？** 往復ストロークの速度 (mm/min)。 入力：**0...999999**
	Q1049 研磨ホイールエッジは？（オプション） 研削ホイールエッジまたは研削工具の切刃の定義 選択メニューを使用して選択できます。 入力：**100...760** **詳細情報:** "研削ホイールエッジの選択", 1132 ページ
	Q253 事前集積のための送り速度?（オプション） 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q1058 事前位置決めのモードは？（オプション） 研削工具をプリポジショニングし、加工中に傾斜させるかどうかの定義： **0:** 研削工具はプリポジショニングされず、安全位置に移動しません。工具は傾斜されません。 **1:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で傾斜します。 **2:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が自動計算された傾斜角度で傾斜します。 入力：**0**、**1**、**2** **詳細情報:** "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ
	Q260 安全高さ？（オプション） ワークとの衝突が生じない位置。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1031 安全な直径は？（オプション） ワークと工具が衝突しない直径。 この値は絶対値です。 **Q1040 SUPPORT POSITION X** より小さい直径の場合、内側加工が想定されます。 入力：**0...9999.99999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
 	**Q200 セットアップ許容値？**（オプション） 折り返し点 1 における工具と輪郭間の間隔 間隔は切込み方向と反対に作用します。セットアップ許容値は径方向に作用し、インクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q497 先行角度?**（オプション） 工具軸を中心に座標系を回転させる角度。 この方法は、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。 入力：**0...359.99999** **Q530 傾斜角動作を確認**（オプション） 傾斜加工時の位置決め動作 **1** - **MOVE**：回転軸が位置決めされ、リニア主軸で調整動作が行われます。 調整動作は、位置決め中に工具とワーク間の相対的位置が変わらないようにします。 **2** - **TURN**：回転軸のみが位置決めされ、調整動作は行われません。 入力：**1**、**2** **Q531 入射角度?**（オプション） ワークに対する工具の傾斜角度 **Q1058=2** の場合、このパラメータに作用はありません。 入力：**-180...+180** **Q533 入射角度の優先方向?**（オプション） 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します： **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+1**：0°～ +180° の範囲にあるソリューション **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション **+2**：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**

例

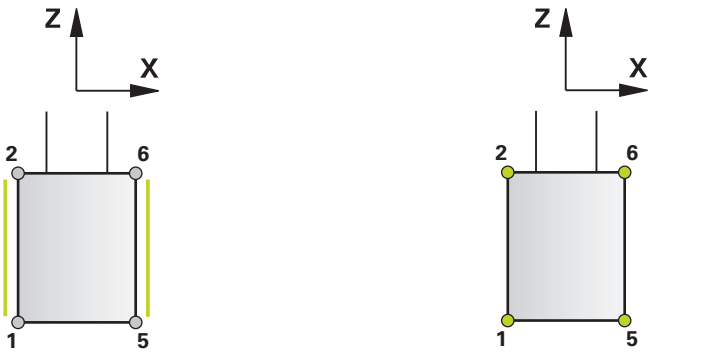
```
11 CYCL DEF 1042 SHORT STROKE DEF. ~
    Q1040=+0              ;SUPPORT POSITION X ~
    Q1041=+0              ;SUPPORT POSITION Z ~
    Q1042=+0              ;INFEED DIRECTION ~
    Q368=+1               ;OVERSIZE OF BLANK ~
    Q1043=+0              ;TAPER ANGLE ~
    Q1044=+0              ;SUPPORT POINT OFFSET ~
    Q1000=+0              ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+1000           ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1049=+120            ;WHEEL EDGE ~
    Q253=+750             ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1058=+2              ;PRE-POSITIONING MODE ~
    Q260=+100             ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1031=+100            ;SAFE DIAMETER ~
    Q200=+2               ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q497=+0               ;PRECESSION ANGLE ~
    Q530=+1               ;INCLINATION BEHAVIOR ~
    Q531=+0               ;ANGLE OF INCIDENCE ~
    Q533=+0               ;PREFERRED DIRECTION
```

研削ホイールエッジの選択

パラメータ **Q1049** で、研削工具を位置決めするために使用する研削ホイールエッジを定義します。

研削ホイールエッジは次のように定義できます：

- **x00**：切刃の選択で、参照： 1134 ページ
- **xx0**：研削ホイールエッジの選択で、参照： 1132 ページ



切刃　　研削ホイールエッジ

xx0：切刃長さを考慮しない切刃の選択

最初の 2 桁で、サイクルで使用される研削工具の切刃を定義します。

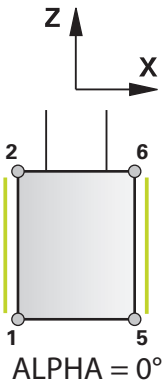
切刃を定義することにより、工具表の各工具角度が考慮されます (傾斜角度 **ALPHA** など)。

傾斜角度 **Q1058=2** の自動計算をプログラミングした場合は、工具角度が必要です。傾斜角度は、切刃の角度と加工する輪郭によって異なります。

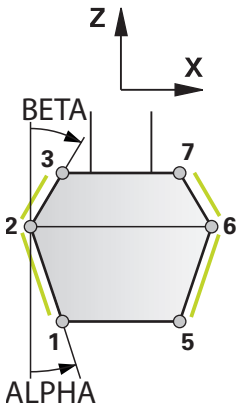
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが**考慮されません**。

同じ研削ホイールエッジで折り返し点 1 と折り返し点 2 に移動します。

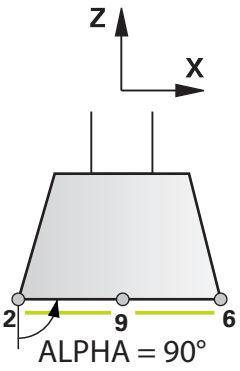
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
120	1～2	1	**ALPHA**
210	2～1	2	**ALPHA**
230	2～3	2	**BETA**
290	2～9	2	**ALPHA**
320	3～2	3	**BETA**
560	5～6	5	**ALPHA**
650	6～5	6	**ALPHA**
670	6～7	6	**BETA**
690	6～9	6	**ALPHA**
760	7～6	7	**BETA**



軸付砥石



特殊な軸付砥石

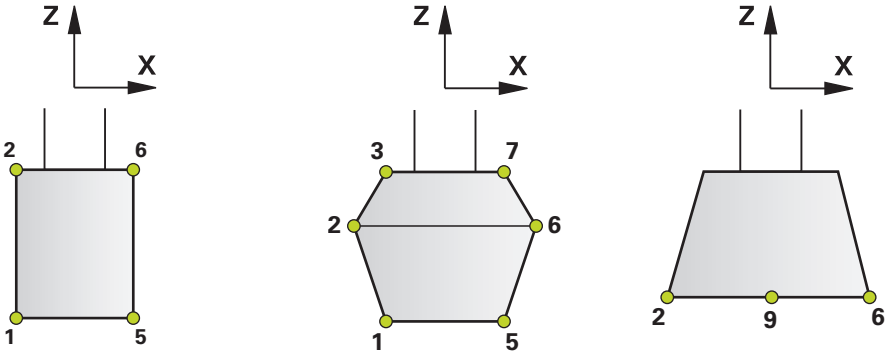


カップホイール

詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 120", 1134 ページ

x00：研削ホイールエッジの選択
最初の数字で、サイクルで使用される研削ホイールの研削ホイールエッジを定義します。
このサイクルは、切刃の長さを考慮せず、自動傾斜角度 (**Q1058=2**) を計算しません。
選択肢：

- **100**：研削ホイールエッジ **1**
- **200**：研削ホイールエッジ **2**
- **300**：研削ホイールエッジ **3**
- **500**：研削ホイールエッジ **5**
- **600**：研削ホイールエッジ **6**
- **700**：研削ホイールエッジ **7**



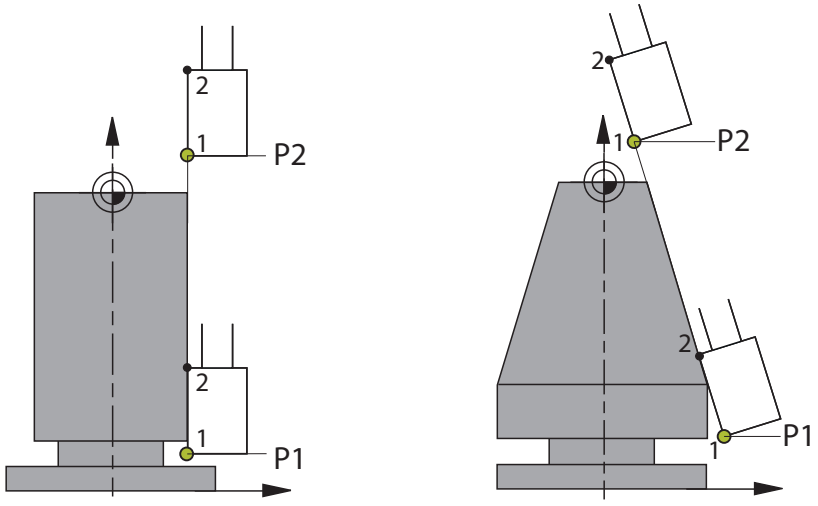
軸付砥石　特殊な軸付砥石　カップホイール

詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 100", 1135 ページ

例：Q1049 研削ホイールエッジの選択

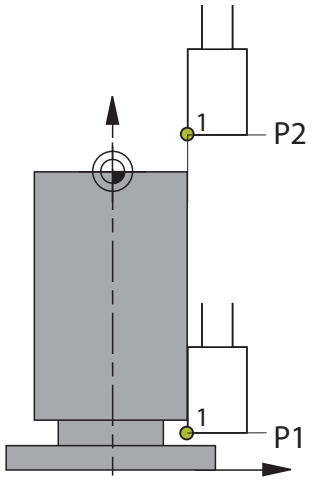
例：研削ホイールエッジ 120
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=120** で行われます。
研削工具は傾斜しますが、切刃長さが**考慮されません**。

円筒　　円錐

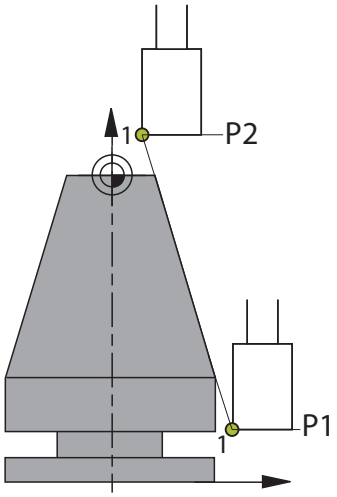


例：研削ホイールエッジ 100
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=100** で行われます。
研削工具は傾斜せず、切刃長さも考慮されません。

円筒



円錐



サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1040

用途

完了サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** では、以下のサイクルで行った設定をリセットできます：

- **1041 LONG STROKE DEF.**
- **1042 SHORT STROKE DEF.**
- **1051 STEP.CYLIND.GRIND**
- **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.**

このサイクルでは、傾斜した軸を初期位置にし、自動的に安全位置に戻すことができます。
このサイクルでは、次の設定がリセットされます：

- 往復動作と切込み動作
- 歳差角
- 機械に応じたエンコーダと固体伝搬音センサーの選択

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1059 事前位置に戻しますか？（オプション） このサイクルの作用を定義します： **0**：軸のリセットなし **1**：軸のリセットは、定義サイクル **1041** および **1042** の **Q1058 PRE-POSITIONING MODE** に応じて行われます。 ■ **Q1058=0**：軸動作は実行されません。このサイクルは、往復動作と切込み動作ならびに歳差角をリセットし、エンコーダと固体伝搬音センサーを無効にします。 ■ **Q1058=1/2**：軸動作が実行されます。研削工具が、サイクル **1041** と **1042** の安全な高さ **Q260** および安全な直径 **Q1031** に移動します。さらに、傾斜した軸が初期位置に戻ります。このサイクルは、往復動作と切込み動作ならびに歳差角をリセットし、エンコーダと固体伝搬音センサーを無効にします。 入力：**0**、**1**

例

```
11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
    Q1059=0                    ;REVERT TO PRE-POS.
```

18.5.3 円筒研削の切込みサイクル

サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1051

用途

切込みサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** では、円筒研削加工の切込み動作を定義し、切込みを開始します。加工には直線往復動作と切込み動作が含まれます。サイクル **1051** は、往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。

往復動作

往復動作と組み合わせると、研削ホイールエッジよりも長い輪郭の加工が可能になります。往復動作は常に定義された輪郭に沿って行われます。サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** の定義により往復動作が変換されます。サイクル **1041** の支持位置は、往復ストロークの両方の折り返し点の計算のベースになります。

切込み動作

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。どの軸で切り込むのかを、サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** で定義します。

切込み動作は終了位置に到達するまで行われます。終了位置をサイクル **1041** の支持位置で定義します。最終的な終了位置を **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** を使って切込み方向と逆に移動し、終了位置を変更することができます。

異なる許容値を持つ複数の切込みサイクルをプログラミングすると、粗加工と仕上加工を行うことができます。

切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。

詳細情報: "注意事項", 1138 ページ

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ

切込み動作はサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 1137 ページ

サイクルシーケンス

1 研削ホイールが開始位置 1 に位置決めされます。
詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ
2 このサイクルは **Q1001 RECIP. FEED RATE** で往復ストロークを開始します。
3 研削ホイールは **Q1053 AMOUNT OF INFEED** および **Q1054 INFEED STRATEGY** に応じて折り返し点に切り込まれます。
4 許容値 **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** に達するまで切込みが繰り返されます。
5 最後の切込み後に研削工具が、プログラミングされている空ストローク **Q1020** の数だけ移動します。
6 プログラミングされた終了位置 **Q1048** で往復ストロークを停止します。
7 研削ホイールは、**Q253 F PRE-POSITIONING** で円筒を離れて、負荷解放値 **Q1055** になります。
8 次に、研削工具が早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** または **Q1031 SAFE DIAMETER** に移動します。位置は、外側加工と内側加工のどちらが行われるかによって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

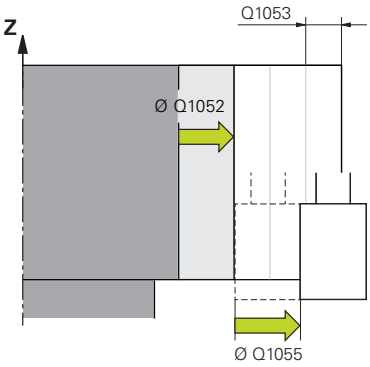
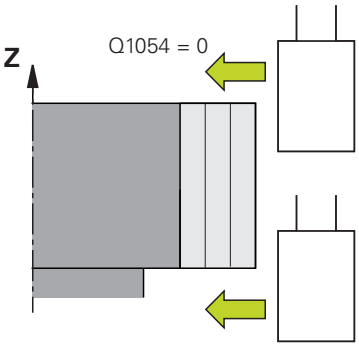
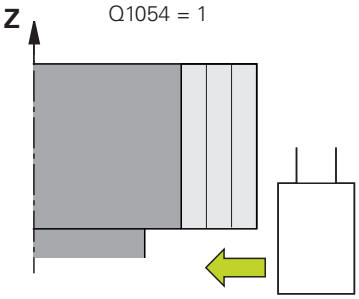
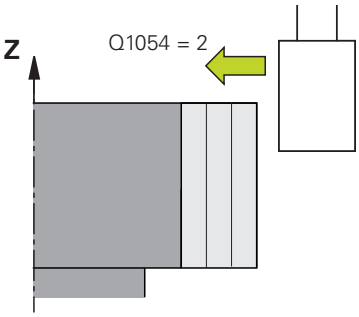
工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- 最後の側面切込みは、**Q1053 AMOUNT OF INFEED** の定義によっては少なくなる場合があります。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
  X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** ■ **Q1053 AMOUNT OF INFEED** ■ **Q1055 RELIEF AMOUNT**	■ -
Z 軸	■ -	■ **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** ■ **Q1053 AMOUNT OF INFEED** ■ **Q1055 RELIEF AMOUNT**

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1052 サイクル終了時オーバーサイズ確認** 許容値 **Q1052** は、研削後に残ります。この許容値はサイクル **1041** の許容値よりも小さくなければなりません。 許容値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、許容値は直径に作用します。 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q1053 送り量は？ 折り返し点で切り込む値。 径方向切込みの場合、切込み量は直径に作用します。 入力：**0...99.99999**
	**Q1054 送り手順は？** 切込みを行う位置： **0**：折り返し点 1 および 2 での切込み **1**：折り返し点 1 での切込み **2**：折り返し点 2 での切込み 入力：**0**、**1**、**2**
	**Q1020 アイドルストローク数は？** 材料除去なしでの最後の切込み後の空ストロークの数 入力：**0...99**
	Q1055 逃げ量は？ 往復後に研削ホイールを後退させ、研削ホイールの負荷を軽減する値。 この値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、値は直径に作用します。 入力：**0...10**
	**Q1056 エンコーダを使用しますか？**（オプション） 材料除去中に有効であり、加工を監視するエンコーダの選択。 **0**：有効なエンコーダなし **>0**： このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99**
	Q1057 音響放出センサを使用しますか？（オプション） 固体伝搬音センサーの選択 **0**：有効な固体伝搬音センサーなし **>0**： このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99**

補助図	パラメータ
	Q1064 センサの送り速度の確認 (オプション) AE センサーが有効な状態でワークに近づくときの工具の送り速度 (mm/min)。 このパラメータは、AE センサー **Q1057>0** が有効な場合にのみ作用します。 入力：**0...999.9999**

例

```
11 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND ~
    Q1052=+0                ;OVERSIZE AT CYCLE END ~
    Q1053=+0                ;AMOUNT OF INFEED ~
    Q1054=+0                ;INFEED STRATEGY ~
    Q1020=+0                ;IDLE STROKES ~
    Q1055=+0                ;RELIEF AMOUNT ~
    Q1056=+0                ;ENCODER ~
    Q1057=+0                ;AE SENSOR ~
    Q1064=+0                ;FEEDRATE WITH SENSOR
```

サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1053

使用方法

切込みサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** では、円筒研削加工の切込み動作を定義し、切込みを開始します。加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。

機能説明

往復動作

往復動作と組み合わせると、研削ホイールエッジよりも短い輪郭の加工が可能になります。往復動作は常に定義された輪郭に沿って行われます。サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** の定義により往復動作が変換されます。サイクル **1042** の支持位置は、往復ストロークの両方の折り返し点の計算のベースになります。

切込み動作

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。どの軸で切り込むのかを、サイクル **1042** で定義します **SHORT STROKE DEF.**

切込み動作は終了位置に到達するまで行われます。終了位置をサイクル **1042** の支持位置で定義します。最終的な終了位置を **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** を使って切込み方向と逆に移動し、終了位置を変更することができます。

異なる許容値を持つ複数の切込みサイクルをプログラミングすると、粗加工と仕上加工を行うことができます。

切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。

詳細情報: "注意事項", 1142 ページ

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 1109 ページ

切込み動作はサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 1141 ページ

サイクルシーケンス

1 研削ホイールが開始位置に位置決めされます。開始位置が自動で計算されます。

  詳細情報: "全般", 1109 ページ

2 このサイクルは **Q1001 RECIP. FEED RATE** で往復ストロークを開始します。

3 許容値 **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** に達するまで、研削ホイールが連続的に切り込まれます。

4 最後の切込み後、**Q1020 SPARK-OUT TIME** に達するまで、研削工具が材料除去なしで輪郭に接近および後退します。

5 研削ホイールは、**Q253 F PRE-POSITIONING** で円筒を離れて、負荷解放値 **Q1055** になります。

6 次に、研削工具が早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** または **Q1031 SAFE DIAMETER** に移動します。位置は、外側加工と内側加工のどちらが行われるかによって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

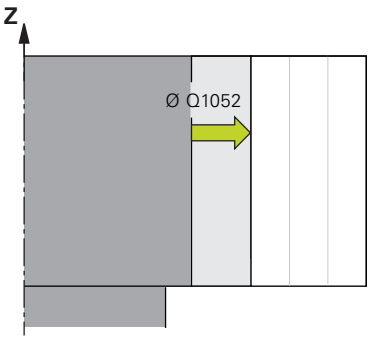
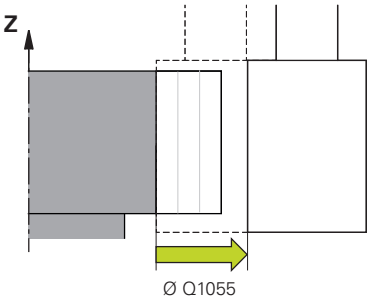
工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
  X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** ■ **Q1055 RELIEF AMOUNT**	■ -
Z 軸	■ -	■ **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** ■ **Q1055 RELIEF AMOUNT**

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1052 サイクル終了時オーバーサイズ確認** 許容値 **Q1052** は、研削後に残ります。この許容値はサイクル **1042** の許容値よりも小さくなければなりません。 許容値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、許容値は直径に作用します。 入力：**-99.9999...+99.9999**
	Q1063 送り速度ですか？ 切込み動作の送り速度 (mm/min) 入力：**0...999.999**
	Q1020 スパークアウト時間ですか？ 研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる時間の長さ (秒)。 入力：**0...+9999.9**
	**Q1055 逃げ量は？** 往復後に研削ホイールを後退させ、研削ホイールの負荷を軽減する値。 この値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、値は直径に作用します。 入力：**0...10**
	Q1056 エンコーダを使用しますか？（オプション） 材料除去中に有効であり、加工を監視するエンコーダの選択。 **0**：有効なエンコーダなし **>0**： このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99**
	Q1057 音響放出センサを使用しますか？（オプション） 固体伝搬音センサーの選択 **0**：有効な固体伝搬音センサーなし **>0**： このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99**
	Q1064 センサの送り速度の確認（オプション） AE センサーが有効な状態でワークに近づくときの工具の送り速度 (mm/min)。 このパラメータは、AE センサー **Q1057>0** が有効な場合にのみ作用します。 入力：**0...999.9999**

例

```
11 CYCL DEF 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. ~
    Q1052=+0                ;OVERSIZE AT CYCLE END ~
    Q1063=+0                ;INFEED RATE ~
    Q1020=+0                ;SPARK-OUT TIME ~
    Q1055=+0                ;RELIEF AMOUNT ~
    Q1056=+0                ;ENCODER ~
    Q1057=+0                ;AE SENSOR ~
    Q1064=+0                ;FEEDRATE WITH SENSOR
```

19

座標変換

19.1 基準系

19.1.1 概要

軸を正しく位置決めするには、明確な座標が必要です。明確な座標は、定義された値の他に、それらの値が適用される基準系も必要とします。

コントローラは以下の基準系を区別します：

略語	意味	詳細情報
M-CS	機械座標系 machine coordinate system	1148 ページ
B-CS	基本座標系 basic coordinate system	1150 ページ
W-CS	ワーク座標系 workpiece coordinate system	1152 ページ
WPL-CS	加工面座標系 working plane coordinate system	1154 ページ
I-CS	入力座標系 input coordinate system	1156 ページ
T-CS	工具座標系 tool coordinate system	1158 ページ

用途に応じてさまざまな基準系が使用されます。それにより、例えば工具は常に同じ位置で交換して、NC プログラムの加工はワーク位置に合わせて変えることなどができます。

基準系は互いに重なり合った構成になっています。その場合、機械座標系 **M-CS** が参照基準系になります。次の基準系の位置と向きは、それを基準にして変換によって特定されます。

定義

変換

並進変換は、数直線に沿ったシフトを可能にします。回転変換は、1 つの点を中心とした回転を可能にします。

19.1.2 座標系の基本事項

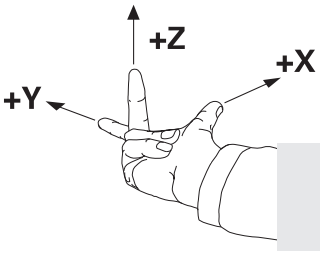
座標系の種類

明確な座標を得るには、その座標系のすべての軸で 1 つの点を定義する必要があります：

軸	機能
1	1 次元の座標系では、1 つの座標データによって数直線上の 1 つの点を定義します。 例：工作機械ではリニアエンコーダが数直線を体現します。
2	2 次元の座標系では、2 つの座標によって 1 つの平面での 1 つの点を定義します。
3	3 次元の座標系では、3 つの座標によって空間内の 1 つの点を定義します。

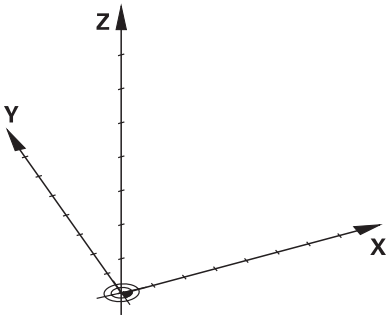
軸が互いに垂直に配置されている場合は、カーテシアン座標系が形成されます。

右手の法則を使用すると、3 次元のカーテシアン座標系を再現することができます。指先が軸のプラス方向を指します。



座標系の原点

明確な座標には、そこを 0 として値の基準となる、定義された基準点が 1 つ必要です。この点は、すべての 3 次元カーテシアン座標系において軸の交点にある座標原点です。座標原点には座標 **X+0**、**Y+0** および **Z+0** があります。



19.1.3 機械座標系 M-CS

用途

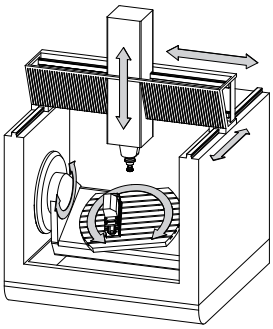
機械座標系 **M-CS** では、退避用の安全な位置など、不変の位置をプログラミングします。機械メーカーも **M-CS** で工具交換点などの不変の位置を定義します。

機能説明

機械座標系 M-CS の特徴

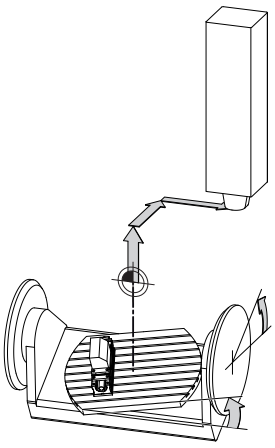
機械座標系 **M-CS** はキネマティクス記述に対応しているため、実際の工作機械のメカニズムと同じになります。機械の物理的な軸は、互いに正確に直角に配置されていなくてもよいため、カーテシアン座標系とは一致しません。**M-CS** はそのため、機械の軸と一致する複数の 1 次元座標系で構成されます。

機械メーカーはキネマティクス記述の中で 1 次元座標系の位置と向きを定義します。



M-CS の座標原点は機械ゼロ点です。機械メーカーは機械構成で機械ゼロ点の位置を定義します。

機械構成の値は、ポジションエンコーダおよび対応する機械軸のゼロ位置を指定します。機械ゼロ点は、必ずしも物理的な軸の理論上の交点と一致しません。機械ゼロ点は移動範囲の外側にある場合もあります。



機械の機械ゼロ点の位置

機械座標系 M-CS での変換

機械座標系 **M-CS** で次の変換を定義できます：

- 基準点表の **OFFS** 列の軸ごとのシフト
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

  機械メーカーは基準点表の **OFFS** 列を機械に合わせて設定します。

- ゼロ点表を使用した回転軸と平行軸の軸ごとのシフト
  詳細情報: "ゼロ点表", 1171 ページ
- 「**TRANS DATUM**」機能を使用した回転軸と平行軸の軸ごとのシフト
  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- 作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」の回転軸のための「**加法的オフセット（M-CS）**」機能
  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ

機械メーカーは追加の変換を定義できます。
詳細情報: "注意事項", 1150 ページ

位置表示

位置表示の次のモードは、機械座標系 **M-CS** を基準にします：

- **公称参照位置（RFNOML）**
- **実際の参照位置（RFACTL）**

ある軸の「**RFACTL**」モードと「**実値**」モードの値の違いは、前述のすべてのオフセットおよび他の基準系のすべてのアクティブな変換によって決まります。

機械座標系 M-CS で座標入力をプログラミングする

追加機能 **M91** を使用して、機械ゼロ点を基準にした座標をプログラミングします。

詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 1526 ページ

注意事項

機械メーカーは、機械座標系 **M-CS** で次の追加の変換を定義できます：

- **OEM-offset** を使用した平行軸での追加的な軸シフト
- パレット基準点表の **OFFS** 列の軸ごとのシフト

  詳細情報: "パレット基準点表", 2220 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- ▶ パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- ▶ パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- ▶ 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

例

この例は、**M91** を使用する場合と使用しない場合の移動動作の違いを示しています。例では、ZX 面に垂直に配置されていない斜交軸としての Y 軸での動作が示されています。

M91 を使用しない移動動作

```
11 L IY+10
```

カーテシアン入力座標系 **I-CS** でプログラミングします。位置表示の「**実値**」モードと「**規定値**」モードは、**I-CS** での Y 軸の動作のみを示します。

定義された値から、必要な機械軸の移動距離が算出されます。機械軸が互いに垂直に配置されていないため、軸 **Y** と **Z** が移動します。

機械座標系 **M-CS** は機械軸を示しているため、位置表示の「**RFACTL**」モードと「**RFNOML**」モードは **M-CS** での Y 軸と Z 軸の動作を示します。

M91 を使用する移動動作

```
11 L IY+10 M91
```

機械軸 **Y** が 10 mm 移動します。位置表示の「**RFACTL**」モードと「**RFNOML**」モードは、**M-CS** での Y 軸の動作のみを示します。

I-CS は **M-CS** と異なり、カーテシアン座標系であるため、両方の基準系の軸は一致しません。位置表示の「**実値**」モードと「**規定値**」モードは **I-CS** での Y 軸と Z 軸の動作を示します。

19.1.4 基本座標系 B-CS

用途

基本座標系 **B-CS** では、ワークの位置と向きを定義します。3D タッチプローブなどを使用して値を算出します。値は基準点表に保存されます。

機能説明

基本座標系 B-CS の特徴

基本座標系 **B-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点はキネマティクス記述の最後になります。
機械メーカーは **B-CS** の座標原点と向きを定義します。

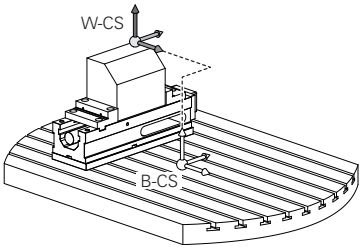
基本座標系 B-CS での変換

基準点表の次の列は基本座標系 **B-CS** で作用します：

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

ユーザーは、3D タッチプローブなどを使用してワーク座標系 **W-CS** の位置と向きを算出します。算出された値は基本変換として基準点表の **B-CS** に保存されます。

詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ



基準点表の「**基本 変換**」列は、機械メーカーが機械に合わせて設定します。

詳細情報: "注意事項", 1151 ページ

注意事項

機械メーカーはパレット基準点表で追加の基本変換を定義できます。

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

19.1.5 ワーク座標系 W-CS

用途

ワーク座標系 **W-CS** では、加工面の位置と向きを定義します。そのために、変換をプログラミングして、加工面を傾斜させます。

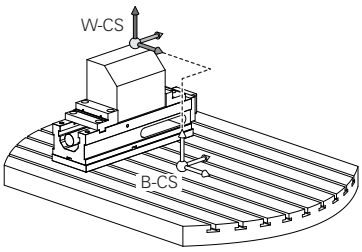
機能説明

ワーク座標系 W-CS の特徴

ワーク座標系 **W-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点は基準点表の有効なワーク基準点になります。

W-CS の位置と向きはどちらも、基本変換を使用して基準点表で定義します。

詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ



ワークピース座標系 W-CS での変換

ハイデンハインは、ワークピース座標系 **W-CS** で次の変換の使用することを推奨します。

- 加工面の傾斜前の「**TRANS DATUM**」機能の軸 **X**、**Y**、**Z**

  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- 加工面の傾斜前のゼロ点表の列 **X**、**Y**、**Z**

  詳細情報: "ゼロ点表", 1171 ページ
- 空間角での加工面傾斜の前に、「**TRANS MIRROR**」機能またはサイクル **8 MIRROR IMAGE**

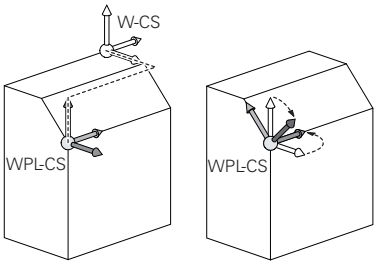
  詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ

  詳細情報: "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ
- 加工面「 (#8 / #1-01-1)」の傾斜に対する「**PLANE**」機能

  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ

> サイクル **19 WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

この変換で、加工面座標系 **WPL-CS** の位置や方向を変更します。



注意事項

衝突の危険に注意！

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- シミュレーションで NC プログラムをテストします

機械メーカーは、機械パラメータ **planeOrientation** (No. 201202) で、サイクル **19 WORKING PLANE** の入力値を空間角または軸角度のどちらで解釈するかを定義します。

傾斜機能の種類は、結果に次のような作用をもたらします。

- 空間角 (**PLANE** 機能、**PLANE AXIAL**、サイクル **19** を除く) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした変換がワークピースゼロ点の位置と回転軸の方向を変更します。
  - **TRANS DATUM** 機能でのシフトで、ワークピースゼロ点の位置が変更されます。
  - 鏡映は、回転軸の方向に変更されます。空間角を含む NC プログラム全体で鏡映が行われます。
- 軸角度 (**PLANE AXIAL**、サイクル **19**) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした鏡映は、回転軸の方向に影響を与えません。この機能で機械軸を直接ポジショニングします。

詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 1206 ページ

グローバルプログラム設定「GPS (#44 / #1-06-1)」を使用した追加の変換

作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」で、ワーク座標系「**W-CS**」に次の追加の変換を定義できます。

- **加法的基本回転 （W-CS）**
  この機能は、基準点表またはパレット基準点表の基本回転や 3D 基本回転に加えて追加的に作用します。この機能は **W-CS** で最初に実行できる変換です。
- **シフト（W-CS）**
  この機能は、NC プログラムで定義されているゼロ点シフト (**TRANS DATUM** 機能) に加えて追加的に、加工面の傾斜前に作用します。
- **ミラーリング（W-CS）**
  この機能は、NC プログラムで定義されているミラーリング (「**TRANS MIRROR**」機能またはサイクル **8 MIRROR IMAGE**) に加えて追加的に、加工面の傾斜前に作用します。
- **シフト（mW-CS）**
  この機能は、変更されたワーク座標系で作用します。この機能は「**シフト（W-CS）**」機能と「**ミラーリング（W-CS）**」機能の後、加工面の傾斜前に作用します。

詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 **W-CS**、加工面座標系 **WPL-CS**、**I-CS** の原点と位置が同じになります。

  詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 **W-CS** と加工面座標系 **WPL-CS** が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 **I-CS** に影響します。

  詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ
- 重なり合って構成する変換の結果は、プログラミング順序によって変わります。

19.1.6 加工面座標系 WPL-CS

用途

加工面座標系 **WPL-CS** では、入力座標系 **I-CS** の位置と向きとともに、NC プログラムでの座標値の基準を定義します。そのために、加工面の傾斜後に変換をプログラミングします。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ

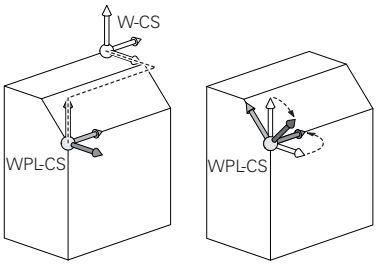
機能説明

加工面座標系 WPL-CS の特徴

加工面座標系 **WPL-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系です。**WPL-CS** の座標原点は、ワーク座標系 **W-CS** での変換を使用して定義します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

W-CS で変換が定義されていない場合、**W-CS** と **WPL-CS** の位置と向きは同じになります。



加工面座標系 WPL-CS での変換

ハイデンハインは、加工面座標系 **WPL-CS** で次の変換を使用することを推奨しています。

- 「**TRANS DATUM**」機能の軸 **X**、**Y**、**Z**

  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- 機能「**TRANS MIRROR**」またはサイクル **8 MIRROR IMAGE**

  詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ

  詳細情報: "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ
- 機能「**TRANS ROTATION**」またはサイクル **10 ROTATION**

  詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 1190 ページ

  詳細情報: "サイクル 10 ROTATION ", 1175 ページ
- 機能「**TRANS SCALE**」またはサイクル **11 SCALING**

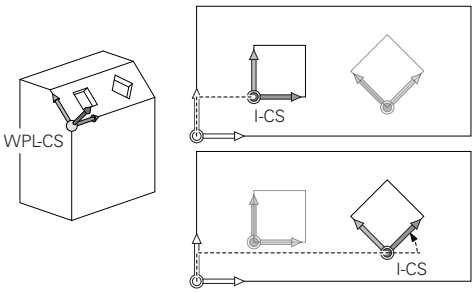
  詳細情報: "TRANS SCALE でスケーリング", 1191 ページ

  詳細情報: "サイクル 11 SCALING ", 1177 ページ
- サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**

  詳細情報: "サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING ", 1179 ページ
- 機能「**PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)」

  詳細情報: "PLANE RELATIV", 1233 ページ

これらの変換により、入力座標系 **I-CS** の位置と向きを変更します。



注意事項

衝突の危険に注意！

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- ▶ 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- ▶ 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- ▶ シミュレーションで NC プログラムをテストします

グローバルプログラム設定「GPS (#167 / #1-02-1)」を使用した追加の変換

作業エリア「**回転（I-CS）**」での変換「**GPS**」は、NC プログラムでの回転に追加的に作用します。

詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ

フライス旋削による追加の変換 (#50 / #4-03-1)

ソフトウェアオプション「Turning」を使用すると、次の追加の変換を使用できます：

- 次のサイクルによる歳差角：
  - サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM**
  - サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**
  - サイクル **880 GEAR HOBBING**
- 機械メーカーが定義した特殊な回転キネマティクス用の OEM 変換

> 機械メーカーはソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しなくても OEM 変換および歳差角を定義できます。
>
> OEM 変換は歳差角の前に作用します。
>
> OEM 変換または歳差角が定義されている場合、作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブにその値が表示されます。これらの変換はフライス加工モードでも作用します。
>
> **詳細情報:** "「POS」タブ", 209 ページ

歯車作成による追加の変換 (#157 / #4-05-1)

以下のサイクルを使用して歳差角を定義できます：

- サイクル **286 GEAR HOBBING**
- サイクル **287 GEAR SKIVING**

> 機械メーカーはソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1) を使用しなくても歳差角を定義できます。

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 **W-CS**、加工面座標系 **WPL-CS**、**I-CS** の原点と位置が同じになります。

  詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 **W-CS** と加工面座標系 **WPL-CS** が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 **I-CS** に影響します。
- 重なり合って構成する変換の結果は、プログラミング順序によって変わります。
- 「**PLANE**」機能 (#8 / #1-01-1) として、「**PLANE RELATIV**」はワーク座標系 **W-CS** 内で加工面座標系 **WPL-CS** の方向を設定します。ただしその際、追加的な傾斜の値は常に、現在の **WPL-CS** を基準にします。

19.1.7 入力座標系 I-CS

用途

NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。位置決めブロックを使用して工具の位置をプログラミングします。

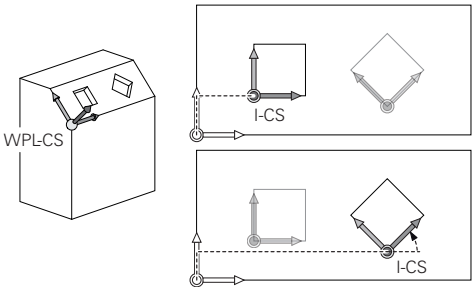
機能説明

入力座標系 I-CS の特徴

入力座標系 **I-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系です。**I-CS** の座標原点は、加工面座標系 **WPL-CS** での変換を使用して定義します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

WPL-CS で変換が定義されていない場合、**WPL-CS** と **I-CS** の位置と向きは同じになります。



入力座標系 I-CS での位置決めブロック

入力座標系 **I-CS** では、位置決めブロックを使用して工具の位置を定義します。工具の位置は工具座標系 **T-CS** の位置を指定します。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

以下の位置決めブロックを定義できます：

- 軸平行位置決めブロック
- カーテシアン座標または極座標を使用した経路機能
- カーテシアン座標と面法線ベクトル（#9 / #4-01-1) を持つ直線 **LN**
- サイクル

11 X+48 R+	：軸平行位置決めブロック
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	：経路機能 **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	：カーテシアン座標と面法線ベクトルを持つ直線 **LN**

位置表示

位置表示の次のモードは、入力座標系 **I-CS** を基準にします：

- **公称位置（NOML）**
- **実際の位置（ACT）**

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 **W-CS**、加工面座標系 **WPL-CS**、**I-CS** の原点と位置が同じになります。
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 **W-CS** と加工面座標系 **WPL-CS** が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 **I-CS** に影響します。

  詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

19.1.8 工具座標系 T-CS

用途

工具座標系 **T-CS** では工具補正と工具傾斜が実行されます。

機能説明

工具座標系 T-CS の特徴

工具座標系 **T-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点は工具先端 TIP になります。

工具マネージャ内の入力内容を使用して、工具キャリア基準点を基準にして工具先端を定義します。機械メーカーは通常、工具キャリア基準点をスピンドルノーズ上に設定します。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

工具マネージャの次のパラメータで、工具キャリア基準点を基準にして工具先端を定義します：

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **dLO** (#156 / #4-04-1)
- **L-OVR** (#156 / #4-04-1)
- **dL-OVR** (#156 / #4-04-1)
- **LI** (#156 / #4-04-1)
- **dLI** (#156 / #4-04-1)
- **ALPHA** (#156 / #4-04-1)
- **B** (#156 / #4-04-1)

詳細情報: "工具キャリア基準点", 341 ページ

工具の位置および **T-CS** の位置は、入力座標系 **I-CS** の位置決めブロックを使用して定義します。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ

追加機能を使用すると、他の基準系でもプログラミングが可能です。例えば、**M91** では機械座標系 **M-CS** でプログラミングできます。

詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 1526 ページ

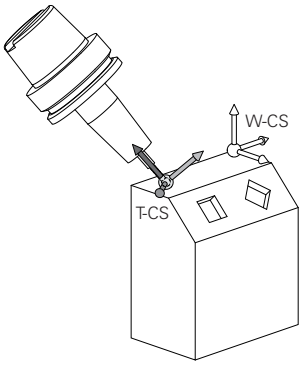
T-CS の向きはほとんどの場合、**I-CS** の向きと同じです。

次の機能が有効になっている場合、**T-CS** の向きは工具傾斜によって変わります：

- 追加機能**M128** (#9 / #4-01-1)

  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ
- 機能「**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)」

  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ



追加機能 **M128** は、軸角度を使用して機械座標系 **M-CS** での工具傾斜を定義するのに使用します。工具傾斜の作用は、機械キネマティクスによって異なります。
詳細情報: "注意事項", 1546 ページ

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	: 追加機能 **M128** と軸角度を使用した直線

工具傾斜は、空間角を使用して加工面座標系 **WPL-CS** でも定義できます (例えば機能 **FUNCTION TCPM** または直線 **LN** を使用して)。

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	: 空間角を使用した機能 **FUNCTION TCPM**
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	: 面法線ベクトルと工具の向きを持つ直線 **LN**

工具座標系 T-CS での変換

次の工具補正は、工具座標系 **T-CS** で作用します :

- 工具マネージャの補正値
  詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ
- 工具呼出しの補正値
  詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ
- 補正表 ***.tco** の値
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- 「**FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)」機能の値
  詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ
- 面法線ベクトル を使用した 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ
- 補正値表を使用する圧力角に応じた 3D 工具半径補正 (#92 / #2-02-1)
  詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ

位置表示 (#44 / #1-06-1)

仮想工具軸 **VT** の表示は、工具座標系 **T-CS** を基準にしています。

作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」および作業エリア「**状態**」の「**GPS**」タブに「**VT**」の値が表示されます。

詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ

ハンドホイール HR 520 および HR 550 FS のディスプレイには **VT** の値が表示されます。

詳細情報: "ディスプレイ内容", 2362 ページ

19.2 基準点管理

用途

基準点管理を使用して、個別の基準点を設定し、有効にすることができます。
ワークの位置や傾き具合などを基準点として基準点表に保存します。基準点表のアクティブな行は、NC プログラムでワーク基準点として、ワーク座標系 **W-CS** の座標原点として使用されます。
詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
次の場合に基準点管理を使用してください：

- テーブル軸やヘッド回転軸が装備された機械で加工面を傾斜させる場合 (#8 / #1-01-1)
- ヘッド交換システムを搭載した機械で作業する場合
- 傾き具合が異なる状態で固定されている複数のワークを加工する場合
- 以前のコントローラで REF 基準のゼロ点表を使用していた場合

関連項目

- 基準点表の内容、書込み保護
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

機能説明

基準点の設定

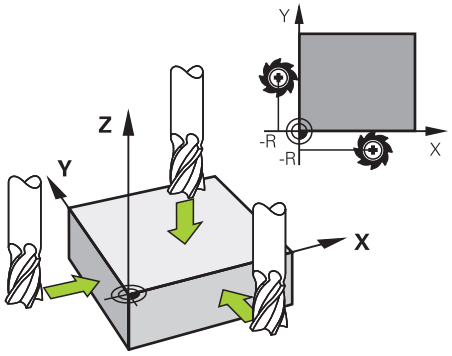
基準点を設定するには、次の方法があります：

- 軸位置を手動で設定する
  詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ
- 「**設定**」アプリケーションのタッチプローブサイクル
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- NC プログラムでのタッチプローブサイクル
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ
  詳細情報: "サイクル 247 DATUM SETTING ", 1180 ページ

基準点表の書込み保護された行に値を書き込もうとすると、エラーメッセージが表示されて中断されます。先にその行の書込み保護を解除する必要があります。
詳細情報: "書込み保護の解除", 2326 ページ

フライス工具で基準点を設定する

ワークタッチプローブが使用できない場合は、フライス工具を使用して基準点を設定することもできます。この場合、プロービングではなく、罫書きによって値を特定します。



フライス工具で罫書きする場合は、「**手動操作**」アプリケーションで、回転しているスピンドルを使ってゆっくりとワークの端へ移動させます。

工具がワークからチップを出すようになったら、希望の軸で基準点を手動で設定します。

詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ

基準点を有効にする

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

基準点を有効にするには、次の方法があります：

- 操作モード「**テーブル**」で手動で有効にします
  詳細情報: "基準点を手動で有効にする", 1165 ページ
- サイクル **247 DATUM SETTING**
  詳細情報: "サイクル 247 DATUM SETTING ", 1180 ページ
- **PRESET SELECT** 機能
  詳細情報: "PRESET SELECT で基準点を有効にする", 1166 ページ

基準点を有効にすると、次の変換がリセットされます：

- **TRANS DATUM** 機能によるゼロ点シフト
- 「**TRANS MIRROR**」機能またはサイクル **8** によるミラーリング **MIRROR IMAGE**
- 「**TRANS ROTATION**」 機能またはサイクル **10** による回転 **ROTATION**
- 「**TRANS SCALE**」機能またはサイクル **11** によるスケーリング係数 **SCALING**
- サイクル **26** による軸固有のスケーリング係数 **AXIS-SPEC. SCALING**

「**PLANE**」機能またはサイクル **19 WORKING PLANE** による加工面の傾斜はリセットされません。

基本回転と 3D 基本回転

SPA 列、**SPB** 列、**SPC** 列は、ワーク座標系 **W-CS** の向きに対する空間角を指定します。この空間角は、基準点の基本回転または 3D 基本回転を指定します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

工具軸を中心とした回転が定義されている場合、基準点に工具軸 **Z** での **SPC** などの基本回転が含まれます。残りの列の 1 つが指定されていると、基準点に 3D 基本回転が含まれます。ワーク基準点に基本回転または 3D 基本回転が含まれている場合、これらの値が NC プログラムの処理時に考慮されます。

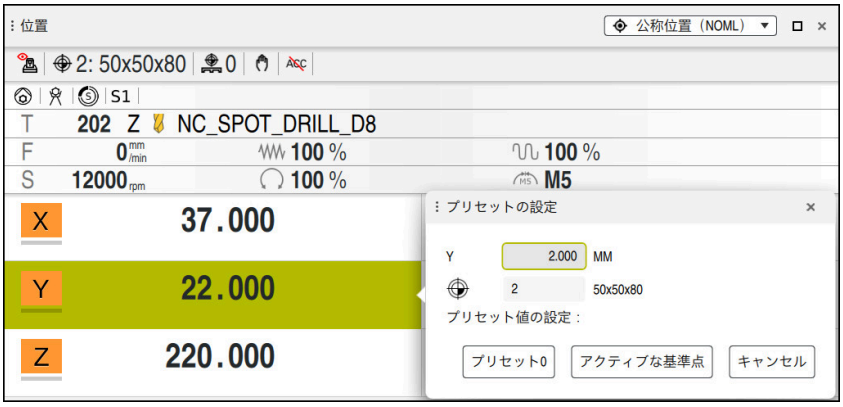
「**3Dローテーション** (#8 / #1-01-1)」ボタンで、「**手動操作**」アプリケーションでも基本回転または 3D 基本回転を考慮するかを定義できます。

詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

基本回転または 3D 基本回転が有効になっているときは、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "有効な機能", 194 ページ

19.2.1 基準点を手動で設定する



作業エリア「**プリセットの設定**」の「**位置**」ウィンドウ

基準点を手動で設定する場合は、基準点表の行 0 またはアクティブな行に値を書き込むことができます。

次のように軸の基準点を手動で設定します：

- ▶ 操作モード「**手動**」で「**手動操作**」アプリケーションを選択します
- ▶ 作業エリア「**位置**」を開きます
- ▶ 罫書きなどの希望する位置へ工具を移動させます
- ▶ 希望する軸の行を選択します
- > 「**プリセットの設定**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 例えば **0** など、基準点を基準にした現在の軸位置の値を入力します
- > 選択肢として「**プリセット0**」および「**アクティブな基準点**」ボタンが有効になります。

アクティブな基準点

- ▶ オプションを選択します（**アクティブな基準点** など）
- > 基準点表の選択した行に値が保存され、「**プリセットの設定**」ウィンドウが閉じます。
- > 作業エリア「**位置**」の値が更新されます。

- ツールバーの「**プリセット の設定**」ボタンを使用して、緑色でマークされた行の「**プリセットの設定**」ウィンドウを開きます。
- 「**プリセット0**」を選択すると、自動的に基準点表の行 0 がワーク基準点として有効になります。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

19.2.2 基準点を手動で有効にする

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

次のように基準点を手動で有効にします：

- 操作モード「**テーブル**」を選択します
- 「**プリセット**」アプリケーションを選択します
- 希望の行を選択します

- 「**プリセットを 有効化**」を選択します
- > 基準点が有効になります。
- > 有効な基準点の番号とコメントが作業エリア「**位置**」とステータス一覧に表示されます。

詳細情報: "機能説明", 191 ページ
詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

注意事項

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **initial** (No. 105603) で、新しい行の各列に対してデフォルト値を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgPresetSettings** (No. 204600) で、個別の軸の基準点の設定をロックすることができます。
- 基準点を設定するときは、回転軸の位置が「**3-D回転** (#8 / #1-01-1)」ウィンドウの傾斜状況と一致しなければなりません。回転軸の位置が「**3-D回転**」ウィンドウで定義されている位置と異なる場合は、デフォルトでエラーメッセージが表示されて中断されるようになっています。
  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
  機械メーカーはオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) で、コントローラの反応を定義します。
- フライス工具の半径でワークに罫書きする場合は、半径の値を基準点に取り込む必要があります。
- 現在の基準点に基本回転または 3D 基本回転が含まれている場合も、**PLANE RESET** 機能は「**MDI**」アプリケーションで回転軸を 0°に位置決めします。
  詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ
- 機械によっては、パレット基準点表が使用できる場合があります。パレット基準点が有効な場合、基準点表の基準点はこのパレット基準点を基準にします。
  詳細情報: "パレット基準点表", 2220 ページ

19.3 基準点管理用の NC 機能

19.3.1 概要

基準点表で既に設定されている基準点に NC プログラムで直接影響を与えるために、コントローラは次の機能を提供します。

- 基準点を有効にする
- 基準点をコピーする
- 基準点を補正する

19.3.2 PRESET SELECT で基準点を有効にする

用途

PRESET SELECT 機能を使用して、基準点表で定義された基準点を新しい基準点として有効にすることができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ
- ワーク基準点が設定されている
  詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ

機能説明

基準点は、行番号または「**DOC**」列の内容によって有効にすることができます。

構文要素 **KEEP TRANS** を使用して、次の変換が維持されるように定義することができます：

- **TRANS DATUM** 機能
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** および **TRANS MIRROR** 機能
- サイクル **10 ROTATION** および **TRANS ROTATION** 機能
- サイクル **11 SCALING** および **TRANS SCALE** 機能
- サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**

入力

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	：基準点表の行 3 をワーク基準点として有効にし、変換を維持する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **プリセットマネジメント（PRESET）** ▶ **PRESET SELECT**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET SELECT	基準点を有効にするための構文のオープナー
#、**名前** または **QS**	基準点表の行を選択します 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 名前 の場合は、**DOC** 列が定義されている基準点表の行のみが選択ウィンドウに表示されます。
KEEP TRANS	単純な変換を維持します オプションの構文要素
WP または **PAL**	ワークまたはパレットの基準点を有効にします オプションの構文要素

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

- **PRESET SELECT** をオプションのパラメータなしでプログラミングした場合、動作はサイクル **247 DATUM SETTING** と同じになります。

  詳細情報: "サイクル 247 DATUM SETTING ", 1180 ページ
- パレット基準点が変更されたら、ワーク基準点を新たに設定する必要があります。

  詳細情報: "パレット基準点表", 2220 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgColumnDescription** (No. 105607) で、基準点表の「**DOC**」列で同じ内容を何度も定義できるかを決定します。この場合、「**DOC**」列で基準点を有効にするときに、希望の基準点が一意で特定できません。エラーメッセージ「**表へのアクセスに失敗しました**」が表示されます。

19.3.3 PRESET COPY で基準点をコピーする

用途

PRESET COPY 機能を使用して、基準点表で定義された基準点をコピーし、コピーした基準点を有効にすることができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ
- ワーク基準点が設定されている
  詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ

機能説明

コピーする基準点は、行番号または「**DOC**」列のエントリで選択することができます。

入力

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	：基準点表の行 1 を行 3 にコピーし、行 3 をワーク基準点として有効にし、変換を維持する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **プリセットマネジメント（PRESET）** ▶ **PRESET COPY**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET COPY	ワーク基準点をコピーして有効にするための構文のオープナー
#、**名前** または **QS**	基準点表のコピーする行を選択します 数字、テキスト、または変数 行は選択メニューを使用して選択できます。名前の場合は、**DOC** 列が定義されている基準点表の行のみが選択メニューに表示されます。
TO #、**名前** または **QS**	基準点表の新しい行を選択します 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 名前 の場合は、**DOC** 列が定義されている基準点表の行のみが選択ウィンドウに表示されます。
SELECT TARGET	基準点表のコピーされた行をワーク基準点として有効にします オプションの構文要素
KEEP TRANS	単純な変換を維持します オプションの構文要素

注意事項

衝突の危険に注意！

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgColumnDescription** (No. 105607) で、基準点表の「**DOC**」列で同じ内容を何度も定義できるかを決定します。この場合、「**DOC**」列で基準点をコピーするときに、基準点が一意で特定できません。最も低い行番号を持つ基準点がコピーされます。希望の基準点がコピーされない場合、次の加工で衝突のおそれがあります。

- 「**DOC**」列の内容を一意に定義する
- 行番号を持つ基準点のみをコピーする

19.3.4 PRESET CORR で基準点を補正する

用途

PRESET CORR 機能を使用して、有効な基準点を補正することができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ
- ワーク基準点が設定されている
  詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ

機能説明

入力された値が現在の表の値で計算されます。正の値と負の値の両方を入力できます。

NC ブロックで基本回転と並進の両方が補正される場合、コントローラは最初に並進を補正し、次に基本回転を補正します。

補正値は入力基準系 **I-CS** を基準としています。 OFFS 値を補正する場合、その値は機械座標系 **M-CS** を基準にしています。

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

入力

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	：ワーク基準点を **X** で +10 mm、**SPC** で +45°補正する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **プログラムの既定値** ▶ **プリセットマネジメント（PRESET）** ▶ **PRESET CORR**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET CORR	ワーク基準点を補正するための構文のオープナー
X、**Y**、**Z**	主軸の補正値 オプションの構文要素
SPA、**SPB**、**SPC**	空間角用の補正値 オプションの構文要素
X_OFFS、**Y_OFFS**、**Z_OFFS**、**A_OFFS**、**B_OFFS**、**C_OFFS**、**U_OFFS**、**V_OFFS**、**W_OFFS**	機械ゼロ点を基準にしたオフセット用補正値 オプションの構文要素

注意事項

PRESET CORR を使用してモジュロ軸のオフセットを修正する場合、常にモジュロ範囲 -360° ～ +360° の値が基準点表に書き込まれます。

回転軸がすでにモジュロ範囲外のオフセットを含む場合、**PRESET CORR** およびモジュロ範囲での入力 **0** により値を減少させることができます。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコーダが 0°～359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°～359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

19.4 ゼロ点表

用途

ゼロ点表にワークの位置を保存します。ゼロ点表を使用するには、まずこれを有効にする必要があります。例えば、複数のワークの加工を同じ位置で実行するために、NC プログラム内でゼロ点を呼び出すことができます。ゼロ点表のアクティブな行は、NC プログラムでワークゼロ点として使用されます。

関連項目

- ゼロ点表の内容と作成
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- プログラムラン中にゼロ点表を編集する
  詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ
- 基準点表
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

機能説明

ゼロ点表のゼロ点は、現在のワーク基準点を基準とします。ゼロ点表の座標値は例外なく絶対値です。

ゼロ点表は次のような状況で使用します：

- 同一のゼロ点シフトを頻繁に利用する場合
- 異なるワークで加工を繰り返す場合
- 1 つのワークの異なる位置で加工を繰り返す場合

ゼロ点表を手動で有効にする

ゼロ点表は、操作モード「**プログラム実行**」に対して手動で有効にすることができます。

操作モード「**プログラム実行**」では、「**プログラムの設定**」ウィンドウに「**表**」エリアが含まれています。このエリアでは、プログラムランに対してゼロ点表と両補正表を選択ウィンドウで選択できます。

表を有効にすると、コントローラがこの表にステータス **M** のマークを付けます。

19.4.1 ゼロ点表を NC プログラムで有効にする

以下のようにゼロ点表を NC プログラムで有効にします：

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

- ▶ **SEL TABLE** を選択します
- > アクションバーが開きます。

- ▶ 「**選択**」を選択します
- > ファイル選択のためのウィンドウが開きます。
- ▶ ゼロ点表を選択します

- ▶ 「**選択**」を選択します

ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリに保存されていない場合は、パス名全体を入力する必要があります。「**プログラムの設定**」ウィンドウで、絶対パスと相対パスのどちらを作成するかを定義することができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

ゼロ点表の名前を手動で入力する際、以下に注意してください。
- ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリにある場合、ファイル名のみを入力する必要があります。
- ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリにない場合は、パス名全体を入力する必要があります。

説明

ファイル形式	定義
.d	ゼロ点表

19.5 座標変換用サイクル

19.5.1 基本事項

座標変換用サイクルを使用すると、一度プログラミングした輪郭をワークピースのさまざまな箇所で位置や大きさを変更して実行することができます。

座標変換の有効性

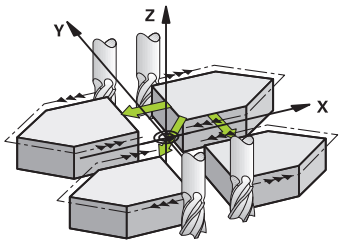
有効開始時点：座標変換はそれを定義したときから有効になるため、呼び出す必要がありません。 これはリセットされるか新たに定義されるまで有効です。

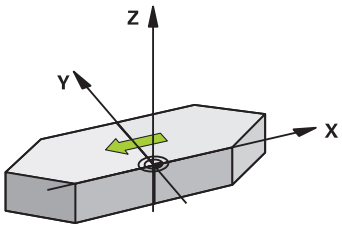
座標変換をリセットする：
- 基本動作用の値でサイクルを新たに定義します (例えばスケーリング係数 1.0)
- 追加機能 M2、M30、または NC ブロック END PGM を実行します (この M 機能は機械パラメータに依存します)
- 新しい NC プログラムを選択します

19.5.2 サイクル 8 MIRROR IMAGE

ISO プログラミング
G28

用途





コントローラは加工面での加工を鏡像として実行することができます。
鏡映は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブな鏡映軸が表示されます。

- 1 つの軸だけをミラーリングする場合、工具の回転方向が変化します。それは SL サイクルには当てはまりません。
- 2 つの軸をミラーリングする場合、工具の回転方向は変化しません。

鏡化の結果はゼロ点の位置に依存します。

- ミラーリングする輪郭上にゼロ点がある場合：要素はゼロ点で直接ミラーリングされます。
- ミラーリングする輪郭の外側にゼロ点がある場合：要素も他の位置に移動されます。

リセット

サイクル **8 MIRROR IMAGE** を **NO ENT** の入力により新たにプログラミングします。

関連項目

- **TRANS MIRROR** によるミラーリング
  詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

傾斜したシステムで、サイクル **8** で作業しているときには、次の手順に注意してください。

- **まず**旋回動作をプログラミングし、**その後に**サイクル **8 MIRROR IMAGE** を呼出します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	ミラーイメージ軸? ミラーリング対象の軸を入力します。回転軸も含めてすべての軸をミラーリングできますが、スピンドル軸とその副軸は例外です。最大 3 本の NC 軸の入力が許可されています。 入力：**X**、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**、**A**、**B**、**C**

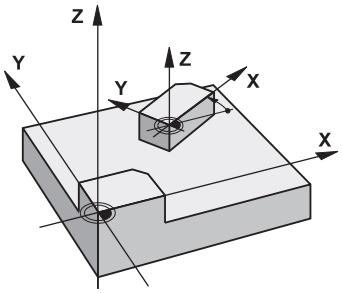
例

```
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

19.5.3 サイクル 10 ROTATION

ISO プログラミング
G73

用途



NC プログラム内で、アクティブなゼロ点を中心として加工面上で座標系を回転させることができます。
「回転」は NC プログラムで定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブな回転角が表示されます。

回転角の基準軸：

- X/Y 面 X 軸
- Y/Z 面 Y 軸
- Z/X 面 Z 軸

リセット

サイクル **10 ROTATION** を回転角 0°で新たにプログラミングします。

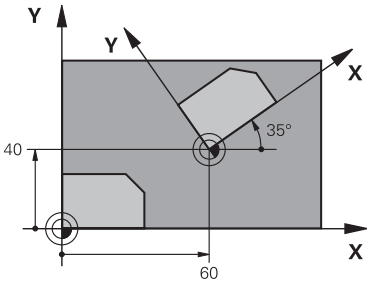
関連項目

- **TRANS ROTATION** による回転
  詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 1190 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **10** の定義により、有効な半径補正がキャンセルされます。必要に応じて、半径補正を新たにプログラミングします。
- 回転をアクティブにするには、サイクル **10** を定義した後、加工面の両方の軸を移動させます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**回転角?** 回転角度を度数 (°) で入力します。絶対値またはインクリメンタル値を入力します。 入力：**-360.000...+360.000**

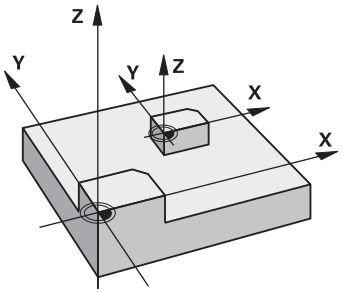
例

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

19.5.4 サイクル 11 SCALING

ISO プログラミング
G72

用途



NC プログラム内で輪郭を拡大または縮小することができます。その際、例えば収縮の係数や許容値の係数を考慮することができます。

スケーリング係数は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブなスケーリング係数が表示されます。

スケーリング係数の作用範囲：

- 同時に 3 つの座標軸すべてに対して
- サイクルにおける寸法指定において

条件

拡大または縮小を行う前に、ゼロ点を輪郭の端またはコーナーにシフトさせる必要があります。

拡大：SCL は 1 より大きく、99.999 999 までの数

縮小：SCL は 1 より小さく、0.000 001 までの数

> このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

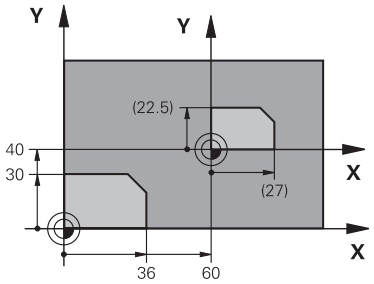
リセット

サイクル**11 SCALING** をスケーリング係数 1 で新たにプログラミングします。

関連項目

- **TRANS SCALE** によるスケーリング
  詳細情報: "TRANS SCALE でスケーリング", 1191 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**ファクタ?** 係数 SCL を入力します (英語の scaling の意味)。コントローラは座標と半径を SCL で乗算します。 入力：**0.000001...99.999999**

例

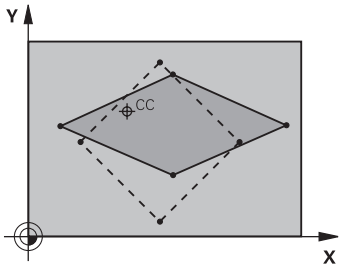
```
11 CYCL DEF 11.0 SCALING
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

19.5.5 サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING

ISO プログラミング

NC 構文は平文でのみ使用可能。

用途



サイクル **26** を使用すると、収縮の係数や許容値の係数を軸ごとに考慮することができます。

スケーリング係数は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブなスケーリング係数が表示されます。

リセット

対応する軸に対して、サイクル **11 SCALING** を係数 1 でプログラミングし直します。

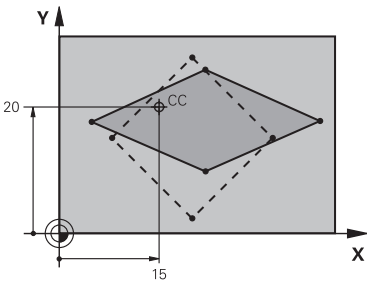
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 輪郭は中心から延長されるか、中心へ圧縮されます。つまり、サイクル **11 SCALING** のように、必ずしも現在のゼロ点が基点となるわけではありません。

プログラミングの注意事項

- 円経路用の位置のある座標軸は、様々な係数を用いて延長または圧縮してはなりません。
- それぞれの座標軸には、軸固有のスケーリング係数を入力することができます。
- さらに、すべてのスケーリング係数に対して中心の座標をプログラミングすることができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**軸と係数?** 座標軸をアクションバーの選択機能で選択します。軸固有の延長または圧縮の係数を入力します。 入力：**0.000001...99.999999** **中心座標延長?** 軸固有の延長または圧縮の中心 入力：**-999999999...+999999999**

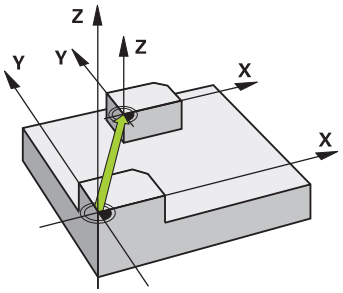
例

```
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

19.5.6 サイクル 247 DATUM SETTING

ISO プログラミング
G247

用途



サイクル **247 DATUM SETTING** を使用すると、基準点表に定義した基準点を新たな基準点としてアクティブにすることができます。

サイクル定義の後は、すべての座標入力と基準点シフト (絶対値とインクリメンタル値) は新しい基準点を基準とします。

ステータス表示

「**プログラム実行**」では、作業エリア「**位置**」の基準点アイコンの後ろに有効な基準点番号が表示されます。

関連項目

- 基準点を有効にする
  詳細情報: "PRESET SELECT で基準点を有効にする", 1166 ページ
- 基準点をコピーする
  詳細情報: "PRESET COPY で基準点をコピーする", 1168 ページ
- 基準点を補正する
  詳細情報: "PRESET CORR で基準点を補正する", 1169 ページ
- 基準点の設定と有効化
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- 基準点表の基準点をアクティブにする際に、コントローラはゼロ点シフト、鏡映、回転、スケーリング係数および軸固有のスケーリング係数をリセットします。
- 基準点番号 0 (行 0) をアクティブにすると、操作モード「**手動操作**」で最後に設定した基準点がアクティブになります。
- サイクル **247** は、シミュレーションでも作用します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	基準点の番号？ 基準点表から希望する基準点の番号を入力します。あるいは、アクションバーの基準点アイコンの付いたボタンでも希望の基準点を直接基準点表から選択できます。 入力：**0...65535**

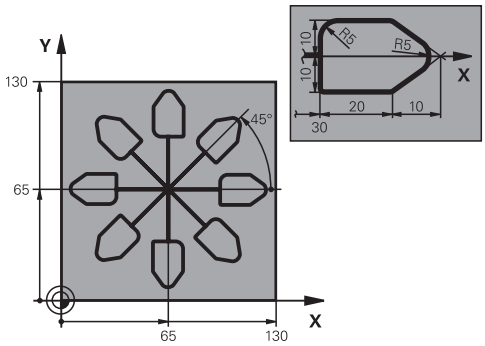
例

```
11 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+4                    ;DATUM NUMBER
```

19.5.7 例：座標変換サイクル

プログラムラン

- メインプログラムでの座標変換
- サブプログラムでの加工



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	：工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	：工具の退避
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	：中心へゼロ点シフト
6 CALL LBL 1	：フライス加工の呼出し
7 LBL 10	：プログラムセクション反復用のラベルの設定
8 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	：フライス加工の呼出し
11 CALL LBL 10 REP6	; LBL 10 へのジャンプ、合計 6 回
12 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	：ゼロ点シフトのリセット
15 L Z+250 R0 FMAX	：工具の退避
16 M30	：プログラムラン終了
17 LBL 1	：サブプログラム 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	：フライス加工の設定
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	

```
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

19.6 座標変換用の NC 機能

19.6.1 概要

以下の **TRANS** 機能が使用できます。

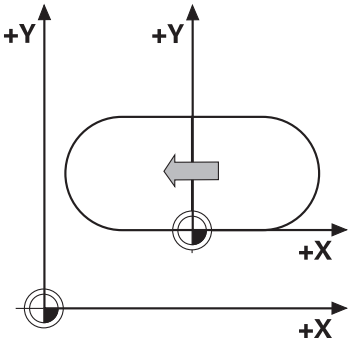
構文	意味	詳細情報
TRANS DATUM	ワークピースゼロ点のシフト	1185 ページ
TRANS MIRROR	軸の鏡映	1187 ページ
TRANS ROTATION	工具軸の回転	1190 ページ
TRANS SCALE	輪郭と位置のスケーリング	1191 ページ
TRANS RESET	座標変換のリセット	1193 ページ

表の順番で機能を定義し、逆の順番で機能をリセットします。プログラミングの順番が結果に影響します。

例えば、まずワークピースゼロ点をシフトしてから、輪郭の鏡映を行います。順番を逆にすると、元のワークピースゼロ点で輪郭の鏡映を行います。

すべての **TRANS** 機能は、ワークピースゼロ点を基準にします。ワークピースゼロ点は、入力座標系 **I-CS** の元になります。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ



関連項目

- 座標変換用サイクル
  詳細情報: "座標変換用サイクル", 1172 ページ
- **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
- 基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

19.6.2 TRANS DATUM でゼロ点シフト

用途

TRANS DATUM 機能では、固定または変化座標を使って、あるいはゼロ点表の行への入力によりワークピースゼロ点をシフトします。

TRANS DATUM RESET 機能は、ゼロ点シフトをリセットするのに使用します。

関連項目

- ゼロ点表の内容
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- ゼロ点表を有効にする
  詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 1172 ページ
- 機械の基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

機能説明

TRANS DATUM AXIS

TRANS DATUM AXIS 機能は、各軸の値を入力して、ゼロ点シフトを定義するのに使用します。1 つの NC ブロックで最高 9 つの座標を定義でき、インクリメンタル入力が可能です。

ゼロ点シフトの結果が作業エリア「**位置**」に表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

TRANS DATUM TABLE

TRANS DATUM TABLE 機能では、ゼロ点表の行を選択して、ゼロ点シフトを定義します。

オプションとして、ゼロ点表のパスを定義できます。パスを定義しない場合は、**SEL TABLE** で有効になったゼロ点表が使用されます。

詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 1172 ページ

ゼロ点シフトとゼロ点表のパスが、作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに表示されます。

詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

TRANS DATUM RESET

TRANS DATUM RESET 機能は、ゼロ点シフトをリセットするのに使用します。その際、ゼロ点を以前どのように定義したのかは問題になりません。

入力

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; ワークピースゼロ点を **X** 軸、**Y** 軸、**Z** 軸でシフト

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **座標変換 TRANS** ▶ **TRANS DATUM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS DATUM	ゼロ点シフトのための構文のオープナー
AXIS、**TABLE** または **RESET**	座標入力によるゼロ点シフト、ゼロ点表によるゼロ点シフトまたはゼロ点シフトのリセット
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V** または **W**	座標入力で可能な軸 固定または可変番号 **AXIS** 選択でのみ
TABLINE	ゼロ点表の行 固定または可変番号 **TABLE** 選択でのみ
名前 または **パラメータ**	ゼロ点表のパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 オプションの構文要素 **TABLE** 選択でのみ

注意事項

- **TRANS DATUM** 機能は、サイクル **7 DATUM SHIFT** の代わりになります。旧型コントローラの NC プログラムをインポートする場合、サイクル **7** が編集時に NC 機能 **TRANS DATUM** に変更されます。
- 絶対値ゼロ点シフトを **TRANS DATUM** またはサイクル **7 DATUM SHIFT** で処理すると、現在のゼロ点シフトの値が上書きされます。現在のゼロ点シフトの値を使用してインクリメンタル値が計算されます。
- 絶対値はワークの基準点を基準とします。インクリメンタル値はワークピースゼロ点を基準とします。

  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
- 軸 **A**、**B**、**C**、**U**、**V** および **W** のゼロ点シフトはオフセットとして作用します。ハイデンハインでは、「**PLANE**」機能または 3D 基本回転を使用して、回転軸を指定することを推奨します。

  詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ
- 機械メーカーは、機械パラメータ **transDatumCoordSys** (No. 127501) で、位置表示の値にどの基準系を使用するか定義します。

  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

19.6.3 TRANS MIRROR での鏡映

用途

TRANS MIRROR 機能は、輪郭または位置を 1 つの軸または複数の軸で鏡映を行います。

TRANS MIRROR RESET 機能は、この鏡映をリセットします。

関連項目

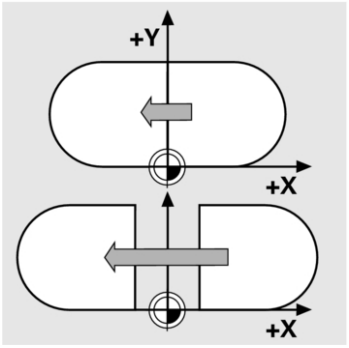
- サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  詳細情報: "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) 内の追加のミラーリング
  詳細情報: "「ミラーリング（W-CS）」機能", 1400 ページ

機能説明

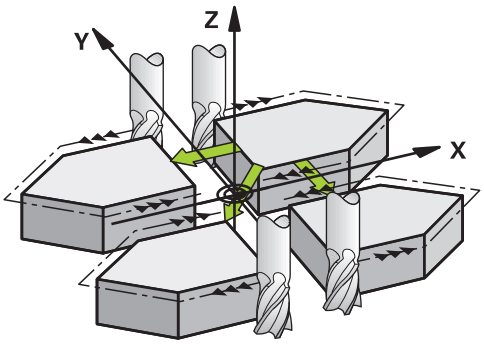
鏡映はモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。

有効なワークピースゼロ点で輪郭または位置の鏡映が行われます。ゼロ点が輪郭の外にある場合も、ゼロ点までの距離で鏡映を行います。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ



1 つの軸だけでミラーリングを行う場合、工具の回転方向が変化します。OCM サイクル (#167 / #1-02-1) 内など、サイクルで定義された回転方向が維持されます。

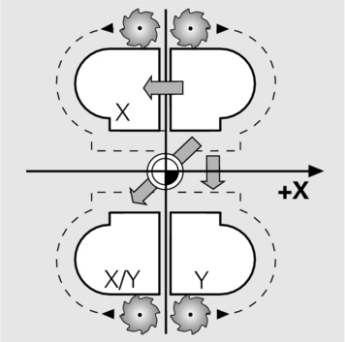


選択した軸値 **AXIS** に応じて、次の加工面の鏡映が行われます。

- **X**：加工面 **YZ** の鏡映
- **Y**：加工面 **ZX** の鏡映
- **Z**：加工面 **XY** の鏡映

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ

最大 3 つの軸値を選択できます。



有効な鏡映が、作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに表示されます。

詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

入力

11 TRANS MIRROR AXIS X	: Y 軸を中心に X 座標をミラーリング

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **座標変換 TRANS** ▶ **TRANS MIRROR**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS MIRROR	鏡映のための構文のオープナー
AXIS または **RESET**	軸値で鏡映を入力または鏡映をリセット
X、**Y** または **Z**	鏡映を行う軸値 **AXIS** 選択でのみ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
  詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
- ミラーリングを **TRANS MIRROR** またはサイクル **8 MIRROR IMAGE** で処理すると、現在のミラーリングが上書きされます。
  詳細情報: "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ

傾斜機能と関連した注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- シミュレーションで NC プログラムをテストします

傾斜機能の種類は、結果に次のような作用をもたらします。

- 空間角 (**PLANE** 機能、**PLANE AXIAL**、サイクル **19** を除く) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした変換がワークピースゼロ点の位置と回転軸の方向を変更します。
  - **TRANS DATUM** 機能でのシフトで、ワークピースゼロ点の位置が変更されます。
  - 鏡映は、回転軸の方向に変更されます。空間角を含む NC プログラム全体で鏡映が行われます。
- 軸角度 (**PLANE AXIAL**、サイクル **19**) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした鏡映は、回転軸の方向に影響を与えません。この機能で機械軸を直接ポジショニングします。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

19.6.4 TRANS ROTATION で回転

用途

TRANS ROTATION 機能は、輪郭や位置を指定の回転角で回転させます。
TRANS ROTATION RESET 機能は、回転をリセットします。

関連項目

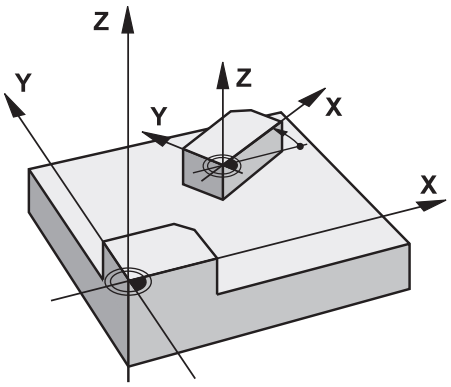
- サイクル **10 ROTATION**
  詳細情報: "サイクル 10 ROTATION ", 1175 ページ
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) 内の追加回転

機能説明

回転はモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。
有効なワークピースゼロ点で、加工面の加工が回転されます。
詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
入力座標系 **I-CS** の回転は次のように行われます。

- 角度基準軸が起点、主軸に相当
- 工具軸で

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ



回転のプログラミング手順は次のとおりです。

- 絶対値、正の主軸が基準
- インクリメンタル値、最後に有効になった回転が基準

有効な回転が「**TRANS**」タブ、作業エリア「**状態**」に表示されます。
詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

入力

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; 加工を 90° 回転
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **座標変換 TRANS** ▶ **TRANS ROTATION**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS ROTATION	回転のための構文のオープナー
ROT または **RESET**	絶対値またはインクリメンタル値の回転角度を入力または回転をリセット 数字または数値パラメータ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
  詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
- 絶対値回転を **TRANS ROTATION** またはサイクル **10 ROTATION** で処理すると、現在の回転の値が上書きされます。現在の回転の値を使用してインクリメンタル値が計算されます。
  詳細情報: "サイクル 10 ROTATION ", 1175 ページ

19.6.5 TRANS SCALE でスケーリング

用途

TRANS SCALE 機能は、輪郭やゼロ点との間隔をスケーリングし、拡大または縮小して均等にします。その際、例えば収縮の係数や許容値の係数を考慮することができます。

TRANS SCALE RESET 機能は、このスケーリングをリセットします。

関連項目

- サイクル **11 SCALING**
  詳細情報: "サイクル 11 SCALING ", 1177 ページ

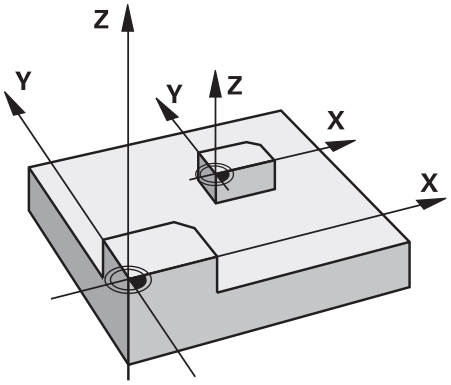
機能説明

スケーリングはモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。

ワークピースゼロ点の位置に応じてスケーリングが次のように行われます。

- ワークピースゼロ点が輪郭の中心：
  輪郭がすべての方向に均等にスケーリングされます。
- ワークピースゼロ点が輪郭の左下：
  輪郭が X 軸および Y 軸の正方向でスケーリングされます。
- ワークピースゼロ点が輪郭の右上：
  輪郭が X 軸および Y 軸の負方向でスケーリングされます。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ



スケーリング係数 **SCL** を 1 未満にすると、輪郭が縮小されます。スケーリング係数 **SCL** を 1 以上にすると、輪郭が拡大されます。

スケーリングの際、サイクルのすべての座標データとサイズデータが考慮されます。

作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに有効なスケーリングが表示されます。

詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

入力

```
11 TRANS SCALE SCL1.5 ; 加工をスケーリング係数 1.5 で拡大
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **座標変換 TRANS** ▶ **TRANS DATUM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS SCALE	スケーリングのための構文のオープナー
SCL または **RESET**	スケーリング係数を入力またはスケーリングをリセット 数字または数値パラメータ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
  詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
- スケーリングを **TRANS SCALE** またはサイクル **11 SCALING** で処理すると、現在のスケーリング係数が上書きされます。
  詳細情報: "サイクル 11 SCALING ", 1177 ページ
- 輪郭を内径で縮小する場合、正しい工具を選択するよう注意します。そうしないと、場合によっては残材が発生します。

19.6.6 TRANS RESET によるリセット

用途

NC 機能 **TRANS RESET** により、簡単な座標変換が同時にリセットされます。

関連項目

- 座標変換用 NC 機能
  詳細情報: "座標変換用の NC 機能", 1184 ページ
- 座標変換用サイクル
  詳細情報: "座標変換用サイクル", 1172 ページ

機能説明

以下の簡単な座標変換をリセットします。

座標変換	構文	詳細情報
ゼロ点シフト	**TRANS DATUM**	1185 ページ
ミラーリング	**TRANS MIRROR**	1187 ページ
	サイクル **8 MIRROR IMAGE**	1173 ページ
回転	**TRANS ROTATION**	1190 ページ
	サイクル **10 ROTATION**	1175 ページ
スケーリング	**TRANS SCALE**	1191 ページ
	サイクル **11 SCALING**	1177 ページ
	サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**	1179 ページ

機械メーカーが定義した簡単な座標変換もリセットされます。

入力

```
11 TRANS RESET ; 簡単な座標変換をリセットする
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **座標変換 TRANS** ▶ **TRANS RESET**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS RESET	座標変換のより簡単なリセット用の構文オープナー

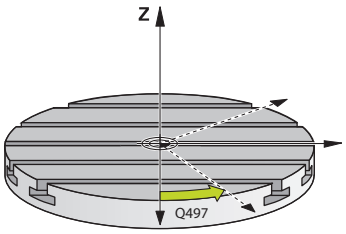
19.7 回転時の座標系調整用サイクル

19.7.1 サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM

ISO プログラミング
G800

アプリケーション

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
このサイクルは機械によって異なります。



旋削加工を実行するには、工具を旋削スピンドルに対して適切な位置に取り付ける必要があります。そのために、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** を使用します。

旋削加工では、例えばアンダーカットを含む輪郭を加工するために、工具と旋削スピンドルとの間の傾斜角度が重要です。サイクル **800** では、傾斜した加工の座標系を調整するために様々なオプションを使用できます。

- 傾斜した加工用に回転軸をポジショニングした場合、サイクル **800** で座標系を回転軸の位置に合わせることができます (**Q530=0**)。ただし、その場合は適切にオフセットするために **M144** または **M128/TCPM** をプログラミングする必要があります。
- サイクル **800** は、必要な回転軸の角度を傾斜角度 **Q531** に基づいて計算します。パラメータ **INCLINED MACHINING Q530** で選択した方式に応じて、回転軸が調整動作あり (**Q530=1**)、または調整動作なし (**Q530=2**) で位置決めされます。
- サイクル **800** は、必要な回転軸の角度を傾斜角度 **Q531** に基づいて計算しますが、回転軸のポジショニングは行いません (**Q530=3**)。サイクル後に、ユーザーが自ら回転軸を、計算された値 **Q120** (A 軸)、**Q121** (B 軸) および **Q122** (C 軸) にポジショニングする必要があります。

フライススピンドル軸と旋削スピンドル軸が互いに並行して調整されている場合、**歳差角 Q497** でスピンドル軸 (Z 軸) を中心とした座標系の任意の回転を定義できます。これは、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。旋削スピンドルとフライススピンドルの軸が並行して調整されていないと、加工に意味のある歳差角は 2 つだけになります。コントローラは入力値 **Q497** から隣接する角度を選択します。

サイクル **800** は、工具刃先が旋削用輪郭に対して調整されるようにフライススピンドルをポジショニングします。その際に、工具を鏡化して **REVERSE TOOL Q498**) 使用することもできます。これにより、フライススピンドルの位置が 180° ずれます。このため、工具を内側加工にも外側加工にも使用できます。工具刃先を移動ブロック (例えば、**L Y+0 R0 FMAX**) によって、旋削スピンドルの中心にポジショニングしてください。

- 回転軸位置を変更する場合、座標系を調整するために、サイクル **800** をもう一度実行する必要があります。
- 加工の前に工具の方向を確認してください。

関連項目

- 旋削加工サイクル
  詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ

偏心回転

多くの場合、回転の中心の軸が旋削スピンドルの軸と一致するようにワークを固定することはできません。例えば、大きなワークや回転対称でないワークの場合です。それでも、サイクル **800** の偏心回転機能 **Q535** により、旋削加工を実行できます。

偏心回転では、複数のリニア軸が旋削スピンドルに連結されます。コントローラは、連結したリニア軸による円形の調整動作により、偏心を補正します。

この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

回転数が高く、偏心が大きい場合、動作を同期させて実行するために、リニア軸の送り速度を高くする必要があります。この送り速度を維持できないと、輪郭が損傷します。このため、コントローラは最大軸速度または加速度の 80 % を超えると警告を表示します。この場合は回転数を下げてください。

操作上の注意

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、連結および連結の解除時に調整動作を実行します。衝突の危険があります！

- ▶ 連結と連結の解除は、必ず旋削スピンドルが停止している状態で実行してください

注意事項

衝突の危険に注意！

偏心回転では、衝突監視 DCM は作動しません。偏心回転時には、該当する警告メッセージが表示されます。 衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ワークの回転により遠心力が生じます。この遠心力は、アンバランスの有無に応じて振動 (振動共鳴) につながります。 これにより、加工プロセスが悪影響を受け、工具の寿命が短くなります。

- 技術仕様は、振動 (共鳴振動) が発生しないように選択してください

- 実際の加工を行う前に、試験切削を実行して、必要な速度を確保できることを確認してください。
- 補正によって得られたリニア軸の位置は、実際値の位置表示にのみ表示されます。

作用

サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** を使用して、コントローラはワークピース座標系を調整し、それに応じて工具を位置決めします。サイクル **800** は、サイクル **801** によってリセットするか、サイクル **800** をもう一度定義するまで有効です。サイクル **800** の一部のサイクル機能は、その他の要素によってもリセットされます：

- 工具データの鏡映 (**Q498 REVERSE TOOL**) は工具呼出し **TOOL CALL** によってリセットされます
- **ECCENTRIC TURNING Q535** 機能は、プログラム終了時またはプログラム中断 (内部停止) によってリセットされます

注意事項

機械メーカーが機械の設定を行います。この設定時に、工具スピンドルがキネマティクスの軸として定義された場合、サイクル **800** による動作時に送り速度ポテンショメータが作用します。

機械メーカーは、工具スピンドルをポジショニングするためのグリッドを設定できます。

旋削加工モード **(FN 17: SYSWRITE ID215 NR2)** で特殊な変換がアクティブな場合、機械メーカーが機械キネマティクスでワークスピンドルを構成する必要があります。

注意事項

衝突の危険に注意！

フライススピンドルが旋削加工モードにおいて NC 軸として定義されている場合、軸位置から反転を導出できます。ただし、フライススピンドルがスピンドルとして定義されている場合には、工具反転が失われる危険があります。衝突の危険があります！

- **TOOL CALL** ブロックの後に、改めて工具反転を有効化します

注意事項

衝突の危険に注意！

Q498=1 で、そのために機能 **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** をプログラミングする場合、設定に応じて 2 つの異なる結果が生じます。工具スピンドルが軸として定義されている場合、**LIFTOFF** は工具の反転時に一緒に回転します。工具スピンドルがキネマティック変換として定義されている場合、**LIFTOFF** は工具の反転時に一緒に回転**しません**。衝突の危険があります！

- NC プログラムまたはプログラムセクションを操作モード「**プログラム実行**」、「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします
- 必要に応じて、定義された角度 SPB の符号を変更します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- 工具を正しい位置に固定して、計測しておく必要があります。
- サイクル **800** は、工具を起点に最初の回転軸のみを位置決めします。**M138** が有効になっている場合、選択は定義された回転軸に制限されます。別の回転軸を特定の位置に移動させたい場合は、サイクル **800** を実行する前にそれらの軸を適切にポジショニングする必要があります。

  詳細情報: "M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する", 1549 ページ

プログラミングの注意事項

- 旋削工具が選択されている場合にのみ、工具データを鏡映できます (**Q498 REVERSE TOOL**)。
- サイクル **800** をリセットするために、サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** をプログラミングしてください。
- サイクル **800** は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定 (機械メーカーが実施) と偏心の大きさから求められます。 サイクル **800** のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル **800** により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル **800** をリセットするためには、サイクル **801** をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。
- ワークピーススピンドルを中心にしてワークピースを回転させる場合、基準点表のワークピーススピンドルのオフセットを使用します。基本回転は不可で、エラーメッセージが表示されます。
- 傾斜した加工のパラメータ **Q530** で設定 0 (回転軸を前もって位置決めしてあること) を使用する場合は、必ず、あらかじめ **M144** または **TCPM/M128** をプログラミングしてください。
- 傾斜した加工のパラメータ **Q530** で設定 1：MOVE、2：TURN および 3：STAY を使用する場合、(機械の設定に応じて) 機能 **M144** または TCPM が有効になります

  詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 297 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q497 先行角度? 工具の向きが調整される角度。 入力：**0...359.99999**
	Q498 工具反転（0=いいえ/1=はい）? 内側/外側加工用の工具を鏡映します。 入力：**0**、**1**
	Q530 傾斜した機械加工?（オプション） 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：回転軸位置を保持します (軸は事前にポジショニングされていること)。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (MOVE)。ワークと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q531 入射角度?（オプション） 工具とワーク間の傾斜角度 入力：**-180...+180**
	Q532 Feed rate for positioning?（オプション） 自動ポジショニングのときの回転軸の移動速度 入力：**0.001...99999.999** または **FMAX**
	Q533 入射角度の優先方向?（オプション） **0**：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション **-1**：0°～ -179.9999° の範囲にある解答 **+1**：0°～ +180° の範囲にある解答 **-2**：-90°～ -179.9999° の範囲にある解答 **+2**：+90°～ +180° の範囲にある解答 入力：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**

補助図	パラメータ
	Q535 偏心回転? (オプション) 偏心旋削加工のために軸を連結します： **0**：軸連結を解除します **1**：軸連結を有効にします。回転の中心は有効な基準点にあります **2**：軸連結を有効にします。回転の中心は有効なゼロ点にあります **3**：軸連結を変更しません 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q536 停止なしの偏心回転? (オプション) 軸連結の前にプログラムランを中断します： **0**：新しい軸連結の前に停止。コントローラは停止された状態でウィンドウを開き、そこで偏心の量と個別の軸の最大偏向を表示します。引き続き、「**NC スタート**」で加工を継続するか、「**キャンセル**」で中止できます。 **1**：事前停止なしの軸の連結 入力：**0**、**1**
	Q599 または **QS599 パス/マクロを取り消しますか?** (オプション) 回転軸または工具軸でのポジショニング前の後退： **0**：後退なし **-1**：**M140 MB MAX** で最大後退, 参照 "M140 を使用して工具軸で後退させる", 1551 ページ **>0**：後退経路 (**mm** または **inch**) **"..."**：ユーザーマクロとして呼び出す NC プログラムのパス。 **詳細情報:** "ユーザーマクロ", 1201 ページ 入力：**-1...9999** 最大 **255** 文字のテキスト入力または **QS** パラメータ

例

```
11 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~
    Q497=+0                 ;PRECESSION ANGLE ~
    Q498=+0                 ;REVERSE TOOL ~
    Q530=+0                 ;INCLINED MACHINING ~
    Q531=+0                 ;ANGLE OF INCIDENCE ~
    Q532=+750               ;FEED RATE ~
    Q533=+0                 ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q535=+3                 ;ECCENTRIC TURNING ~
    Q536=+0                 ;ECCENTRIC W/O STOP ~
    Q599=-1                 ;RETRACT
```

ユーザーマクロ

ユーザーマクロはもう 1 つの NC プログラムです。

ユーザーマクロには連続する複数の指示が含まれています。マクロを使用して、コントローラが実行する複数の NC 機能を定義できます。ユーザーは、NC プログラムとしてマクロを作成します。

マクロの機能様式は、例えば NC 機能 **CALL PGM** で呼び出した NC プログラムに一致します。ファイルタイプ *.h または *.i の NC プログラムとしてマクロを定義します。

- ハイデンハインでは、マクロで QL パラメータを使用することを推奨しています。QL パラメータは、ローカルでのみ NC プログラムに作用します。マクロで他の種類の変数を使用すると、場合によっては変更が呼び出す NC プログラムにも影響を与える場合があります。呼び出す NC プログラムで明確に変更を行うには、番号 1200 ～ 1399 の Q または QS パラメータを使用します。
- マクロ内で、サイクルパラメータの値を読み出すことができます。

  詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ

後退のユーザーマクロの例

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	: TCPM のリセット
2 L Z-1 R0 FMAX M91	: M91 による移動動作
3 FN 10: IF Q533 NE+0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	: Q533 (サイクル 800 の送り方向) が 0 以外の場合、LBL "DEF_DIRECTION" へのジャンプ
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	: システムデータの読み込み (基準座標系での目標位置) と QL1 への保存
5 QL0 = 500 * SGN QL1	: SGN = 符号を確認する
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	: LBL MOVE へのジャンプ
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	: SGN = 符号を確認する
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	: M91 による後退動作
11 END PGM RET MM	

19.7.2 サイクル 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM

ISO プログラミング
G801

アプリケーション

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
このサイクルは機械によって異なります。

サイクル **801** はサイクル **800** でプログラミングした以下の設定をリセットします。

- 歳差角 **Q497**
- 工具反転 **Q498**

サイクル **800** で偏心回転機能を実行した場合、次のことに注意してください。 サイクル **800** は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定 (機械メーカーが実施) と偏心の大きさから求められます。 サイクル **800** のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル **800** により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル **800** をリセットするためには、サイクル **801** をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。

サイクル **801** によって、工具が初期位置に方向付けられることはありません。サイクル **800** によって工具の向きを設定した場合には、リセット後もそのポジションのままです。

関連項目

- 旋削加工サイクル
  詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** を使って、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で行った設定をリセットできます。
- サイクル **801** では軸の移動は発生しません。指定された軸を基本位置に戻すには、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** を **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で **0** または **PLANE RESET** にプログラミングします。

プログラミングの注意事項

- サイクル **800** は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定 (機械メーカーが実施) と偏心の大きさから求められます。 サイクル **800** のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル **800** により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル **800** をリセットするためには、サイクル **801** をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	サイクル **801** にはサイクルパラメータがありません。**END** キーでサイクル入力を終了してください。

19.8 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)

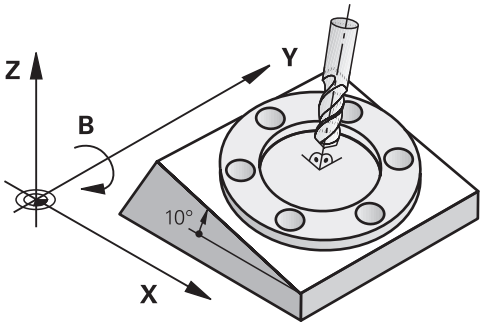
19.8.1 基本事項

加工面の傾斜により、回転軸付きの機械で、例えば 1 つの固定具内の複数のワーク側面を加工できます。 傾斜機能を使用して、斜めに固定されたワークの向きも調整できます。

加工面は工具軸 **Z** が有効な場合にのみ傾斜させることができます。

加工面を傾斜するためのコントローラの機能は座標変換です。その際、加工面は常に工具軸の方向に対して垂直になっています。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ



加工面の傾斜に関しては、2 つの機能を使用できます：

- 「**手動操作**」アプリケーションの「**3-D回転**」ウィンドウを使用した手動傾斜
  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
- NC プログラムの **PLANE** 機能で制御される傾斜
  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ

> サイクル **19 WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

さまざまな機械キネマティクスに関する注意事項

有効な変換がなく、加工面が傾斜していない場合、リニア機械軸は基本座標系 **B-CS** に平行に移動します。その際、機械の動作はキネマティクスに関係なくほぼ同じです。

詳細情報: "基本座標系 B-CS", 1150 ページ

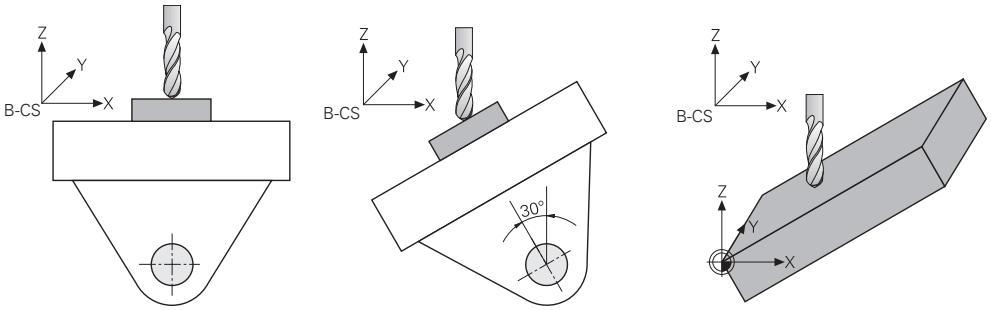
加工面を傾斜させると、機械軸はキネマティクスに応じて異なる動きをします。

機械キネマティクスに関しては、次の事項に注意してください：

- テーブル回転軸が装備された機械

  このキネマティクスでは、テーブル回転軸が傾斜動作を実行し、機械室内のワークの位置が変わります。リニア機械軸は、傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** で、傾斜していない **B-CS** と同じように動きます。

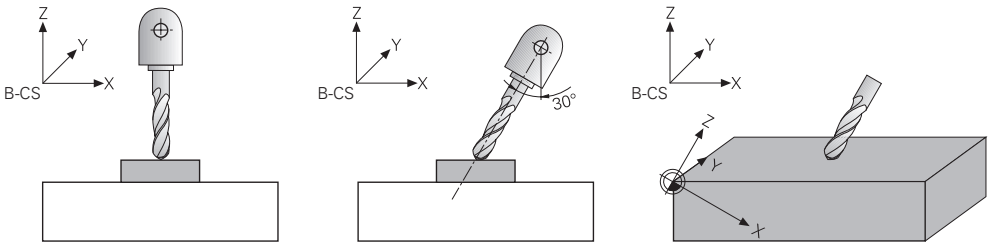
  詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ



- ヘッド回転軸が装備された機械

  このキネマティクスでは、ヘッド回転軸が傾斜動作を実行し、機械室内のワークの位置は変わりません。傾斜した **WPL-CS** では、回転角に応じて少なくとも 2 本のリニア機械軸が、傾斜していない **B-CS** と平行に動かなくなります。

  詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ



空間角と軸角度の違い

空間角

空間角を使用して、工具がワークに対して配置される角度を定義します。プログラミング中にヘッド軸とテーブル軸を区別する必要はなく、多くの場合、図面に直接角度が記載されています。

> 空間角でプログラミングする場合、機械キネマティクスを考慮する必要はありません。これにより、シミュレーションの「**ワークピース**」モードのように、工具のみが移動しているかのようにプログラミングできます。

必要な軸位置が自動的に計算されます。これによって、空間角を使用したNC プログラムを、場合によっては他の回転軸を持つ他の機械でも使用できます。

多くの場合、定義された空間角はさまざまな軸角度により実現できます (例：+90° または –270°)。コントローラが選択するソリューションは機械によって異なります。プリポジショニングまたは **SYM** を定義することでソリューションを決めることができます。

空間角で旋回させる場合、有効な基本回転または 3D 基本回転も考慮されます。

次の NC 機能では、空間角で計算されます：

NC 機能	詳細情報
PLANE AXIAL 以外のすべての **PLANE** 機能	1209 ページ
ベクトル (#9 / #4-01-1) を含む直線 **LN**	1293 ページ
選択「**AXIS SPAT** (#9 / #4-01-1)」を含む **FUNCTION TCPM**	1258 ページ

> ハイデンハインは、柔軟に使用できることから空間角の使用を推奨しています。

軸角度

軸角度を使用して、回転軸の一意の位置を定義します。機械に存在する軸のみをプログラミングできます。その際、回転軸がヘッドに設置されているか、テーブルに設置されているかを考慮する必要があります。プログラミングされた位置は、機械の移動範囲内になければなりません。

軸角度をプログラミングすると、基本回転または 3D 基本回転が計算されません。ワークを位置合わせするときは、オフセットを使用する必要があります。

詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ

軸角度を使用した NC プログラムは、同じ回転軸と適切な移動範囲を持つ他の機械でのみ使用できます。

軸角度は次の NC 機能でプログラミングします：

NC 機能	詳細情報
PLANE AXIAL	1238 ページ
追加機能 **M128** (#9 / #4-01-1)	1544 ページ
選択「**AXIS POS** (#9 / #4-01-1)」を含む **FUNCTION TCPM**	1258 ページ

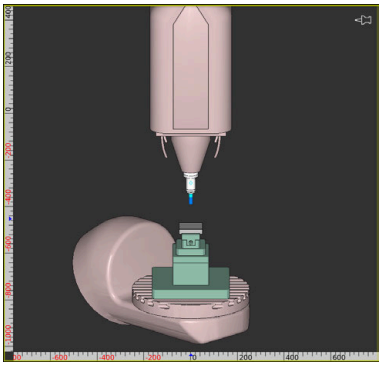
M128 または **AXIS POS** を含む **FUNCTION TCPM** が有効な場合であっても、ベクトルを含む直線 **LN** において空間角 (#9 / #4-01-1) で計算されます。

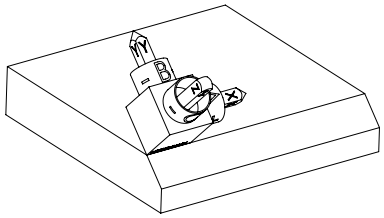
例：空間角と軸角度の比較

この例では、旋回加工における空間角と軸角度の違いを示します。

加工はテーブル回転軸 **B** および **C** を持つ機械で行われます。B 軸は直角に取り付けられているのではなく、機械の左後ろのコーナーに 45° の角度で取り付けられています。

PLANE SPATIAL を使用して空間角をプログラミングすることにより、ワークの前エッジで 45° の面取りを作成します。

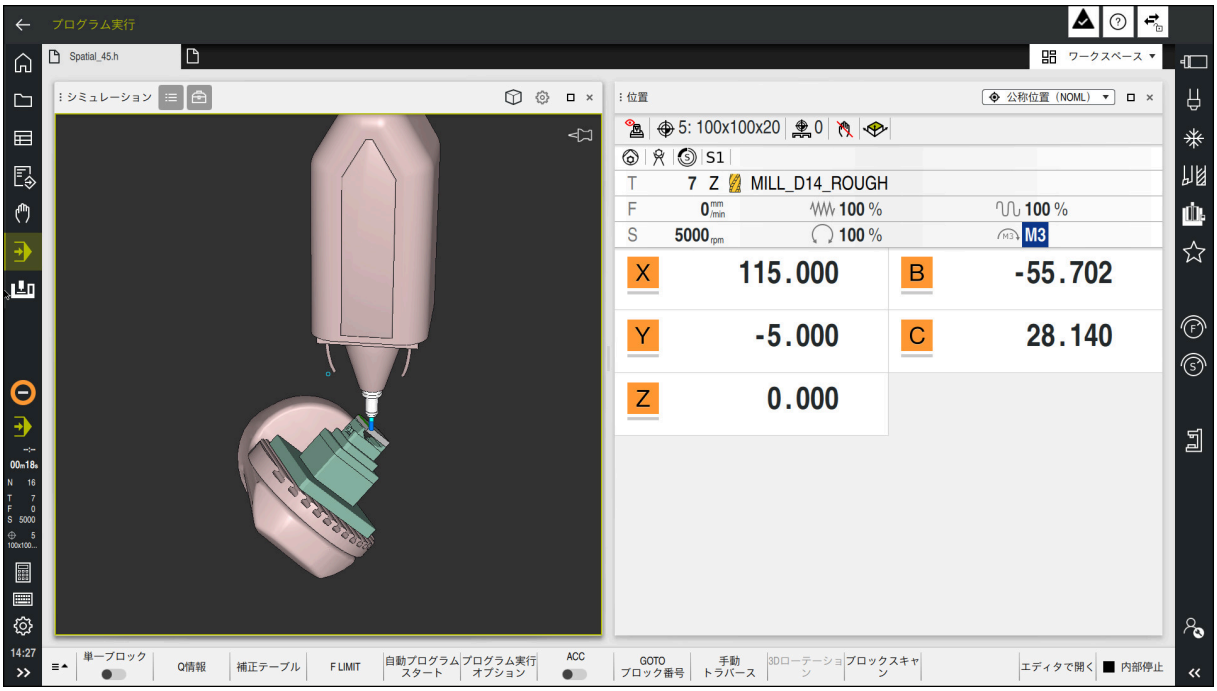




機械キネマティクスは旋回していない　45° の面取りのワーク

前エッジの面取りをフライス加工するには、空間角 **SPA+45** を定義します。必要な軸位置が計算され、B 軸と C 軸が回転します。

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE FMAX	：加工面を空間角で旋回させる



SPA+45 の回転軸の位置

作業エリア「**位置**」には、軸 **B** および **C** の軸位置が表示されます。軸角度でプログラミングする場合は、これらの軸位置を計算して入力する必要があります。

19.8.2 PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜

基本事項

用途

加工面の傾斜により、回転軸付きの機械で、例えば 1 つの固定具内の複数のワーク側面を加工できます。

傾斜機能を使用して、斜めに固定されたワークの向きも調整できます。

関連項目

- 軸数に応じた加工の種類
  詳細情報: "軸数に応じた加工の種類", 1510 ページ
- 「**手動**」ウィンドウを使用して操作モード「**3-D回転**」で傾斜した加工面を適用する
  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
  3+2 軸加工には少なくとも 2 本の回転軸が必要です。取付けテーブルとして取外し可能な軸も使用できます。
- キネマティクス記述
  傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 工具軸 **Z** を備えた工具

機能説明

加工面の傾斜を使用して、加工面座標系 **WPL-CS** の向きを定義します。

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

> ワークゼロ点の位置と加工面座標系 **WPL-CS** の位置は、**TRANS DATUM** 機能を使用してワーク座標系 **W-CS** での加工面の傾斜の前に定義します。
>
> ゼロ点シフトは有効な **WPL-CS** で、つまり、場合によっては傾斜機能の後に常に作用します。傾斜のためにワークゼロ点をシフトする場合、場合によっては有効な傾斜機能をリセットしなければなりません。
>
> **詳細情報:** "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ

実際には、ワーク図面の角度指定が異なるため、角度定義方法の異なる **PLANE** 機能が用意されています。

詳細情報: "PLANE 機能の概要", 1210 ページ

加工面の形状定義に加え、それぞれの **PLANE** 機能に対し、回転軸の位置決め方法を指定します。

詳細情報: "回転軸の位置決め", 1241 ページ

加工面の形状定義から明確な傾斜位置がわからない場合は、希望する傾斜方法を選択できます。

詳細情報: "傾斜方法", 1244 ページ

定義された角度と機械キネマティクスに応じて、回転軸の位置決めをするかどうかや、加工面座標系 **PL-CS** の向きのみを決めるかどうかを選択できます。

詳細情報: "変換方法", 1248 ページ

ステータス表示

作業エリア「位置」

加工面が傾斜すると、作業エリア「**位置**」の一般的なステータス表示にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

> 傾斜機能を正しく無効化するか、リセットすると、傾斜した加工面のアイコンは表示されなくなります。
>
> **詳細情報:** "PLANE RESET", 1237 ページ

作業エリア「状態」

加工面が傾斜しているときは、作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブと「**TRANS**」タブにアクティブな加工面の向きに関する情報が表示されます。

軸角度を使用して加工面を定義すると、定義された軸値が表示されます。その他のすべての形状定義方法では、結果としての空間角が表示されます。

詳細情報: "「POS」タブ", 209 ページ
詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

PLANE 機能の概要

以下の **PLANE** 機能が使用できます。

構文要素	機能	詳細情報
SPATIAL	3 つの空間角を使用して加工面を定義します	1213 ページ
PROJECTED	2 つの投影角と 1 つの回転角を使用して加工面を定義します	1218 ページ
EULER	3 つのオイラー角を使用して加工面を定義します	1221 ページ
VECTOR	2 つのベクトルを使用して加工面を定義します	1225 ページ
POINTS	3 つの点の座標を使用して加工面を定義します	1229 ページ
RELATIV	インクリメンタルに作用する単一の空間角を使用して加工面を定義します	1233 ページ
AXIAL	最高 3 つの絶対値またはインクリメンタル値の軸角度を使用して加工面を定義します	1238 ページ
RESET	加工面の傾斜をリセットします	1237 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械をオンにすると、コントローラが傾斜平面のオフ状態を復元しようとします。それは、ある種の状況下では不可能です。それは、例えば、軸角度で傾斜させ、機械が立体角で設定されている場合、またはキネマティクスを変更した場合に当てはまります。

- できれば、シャットダウンする前に傾斜をリセットします
- 再びスイッチを入れるときに傾斜状態を点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル **8 MIRROR IMAGE** は、**加工面 旋回**機能と組み合わせて使用すると動作が異なることがあります。このとき重要なのは、プログラミングの順序、ミラーリングされた軸、使用される傾斜機能です。傾斜処理中および後続の加工の際に衝突のおそれがあります。

- 処理の流れと位置をグラフィックシミュレーションによって確認します
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

例

1 サイクル **8 MIRROR IMAGE** を回転軸なしの傾斜機能の前にプログラミングした場合：
   - 使用される **PLANE** 機能 (**PLANE AXIAL** を除く) の傾斜がミラーリングされます
   - ミラーリングは、**PLANE AXIAL** またはサイクル **19** での傾斜後に作用します
2 サイクル **8 MIRROR IMAGE** を回転軸を含む傾斜機能の前にプログラミングした場合：
   - ミラーリングされた回転軸は、使用される **PLANE** 機能の傾斜に影響せず、回転軸の動作のみがミラーリングされます

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

- 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

- **M120** がアクティブなときに **PLANE** 機能を使用すると、半径補正とともに機能 **M120** も自動的にキャンセルされます。
- すべての「**PLANE**」機能は、常に **PLANE RESET** でリセットします。例えば、すべての空間角を 0 と定義すると、角度のみリセットされ、回転機能はリセットされません。
- 「**M138**」機能で回転軸の数を制限すると、これにより機械での傾斜機能を制限できます。選択された軸の軸角度を考慮するのか 0 に設定するのかは、機械メーカーの方で決められます。

- 工具軸 **Z** が有効な場合のみ、傾斜機能がサポートされます。
- 必要に応じて、サイクル **19 WORKING PLANE** を編集できます。ただし、そのサイクルはプログラミング用ではなくなったため、このサイクルを再挿入することはできません。

回転軸なしでの加工面の傾斜

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
機械メーカーは、キネマティクスの説明に記載されている、取り付けられたクロスヘッドの正確な角度などを考慮しなければなりません。

取り付けられたクロスヘッドのために加工面を調整するときなど、プログラミングされた加工面を回転軸なしで工具に対し垂直にすることもできます。

PLANE SPATIAL 機能とポジショニング動作 **STAY** を使って、機械メーカーが設定した角度に加工面を傾斜させます。

例えば、取り付けられたクロスヘッドと固定の工具方向 **Y**：

例

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

傾斜角度と工具角度は正確に一致しなければなりません。一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。

PLANE SPATIAL

用途

PLANE SPATIAL 機能を使用して、3 つの空間角で加工面を定義します。

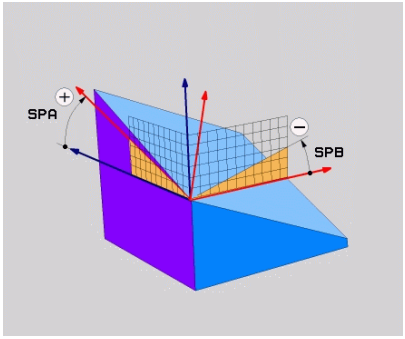
> 空間角は最もよく使用される加工面の定義方法です。定義は機械固有ではなく、既存の回転軸には関係ありません。

関連項目

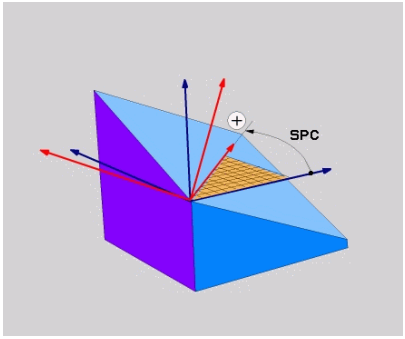
- インクリメンタルに作用する単一の空間角を定義する
  詳細情報: "PLANE RELATIV", 1233 ページ
- 軸角度入力
  詳細情報: "PLANE AXIAL", 1238 ページ

機能説明

空間角は、ワーク座標系 **W-CS**、つまり傾斜していない加工面で、互いに依存しない 3 つの回転として加工面を指定します。



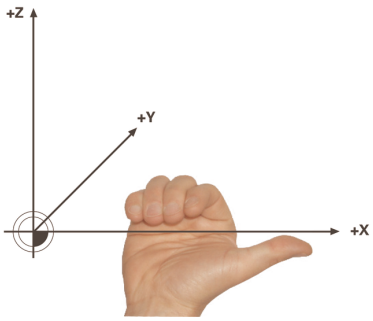
空間角 **SPA** および **SPB**



空間角 **SPC**

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

空間角は物理的に存在する回転軸に関係なくプログラミングされるため、符号に関してヘッド軸とテーブル軸を区別する必要はありません。拡張された右手の法則を常に使用します。



右手の親指は、回転の中心となる軸のプラス方向を指します。他の指を折り曲げると、その指先がプラスの回転方向を指します。

ワーク座標系 **W-CS** で互いに依存しない 3 つの回転として、プログラミング順序 **A-B-C** で空間角を入力することは、多くのユーザーにとって大変なことです。変化していない **W-CS** と変化した加工面座標系 **WPL-CS** の 2 つを同時に考慮しなければならないところにその難しさがあります。

そこで、その代わりに **C-B-A** の傾斜順序で、重なり合う 3 つの回転を想定することによって、空間角を指定することができます。この代替方法は、1 つの座標系、つまり変化した加工面座標系 **WPL-CS** のみを考慮することを可能にします。

詳細情報: "注意事項", 1216 ページ

この方法は、まず **SPC**、続いて **SPB**、最後に **SPA** を使用する、順番にプログラムされた 3 つの **PLANE RELATIV** 機能に相当します。インクリメンタルに作用する空間角 **SPB** および **SPA** は加工面座標系 **WPL-CS**、つまり傾斜した作業面を基準にします。

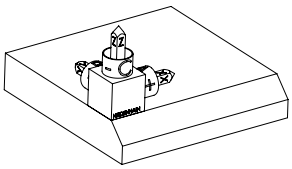
詳細情報: "PLANE RELATIV", 1233 ページ

適用例

例

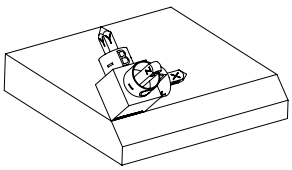
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義された空間角 **SPA+45** により、**WPL-CS** の傾斜した Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**SPA** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の空間角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+90**

  詳細情報: "注意事項", 1216 ページ
- 3 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+180**
- 4 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE SPATIAL	3 つの空間角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
SPA	ワーク座標系 **W-CS** の X 軸を中心とした回転 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
SPB	**W-CS** の Y 軸を中心とした回転 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
SPC	**W-CS** の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

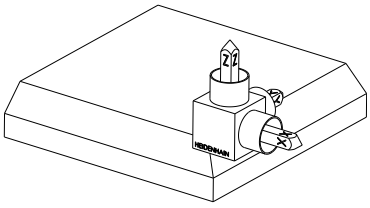
注意事項

面取りの例における方法の比較

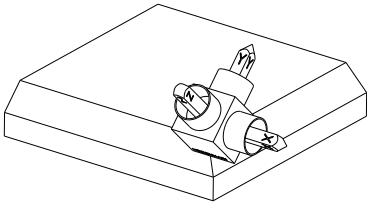
例

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

方法 A-B-C



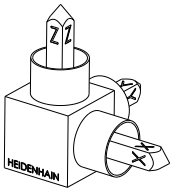
初期状態



SPA+45

工具軸 **Z** の向き

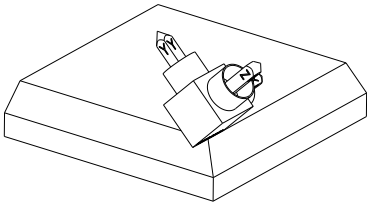
傾斜していないワーク座標系 **W-CS** の X 軸を中心とした回転



SPB+0

傾斜していない **W-CS** の Y 軸を中心とした回転

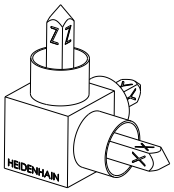
値 0 では回転なし



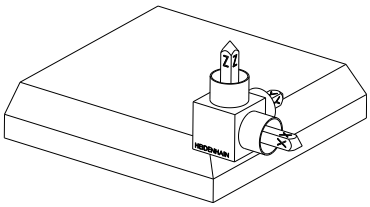
SPC+90

主軸 **X** の向き

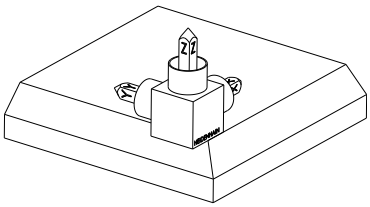
傾斜していない **W-CS** の Z 軸を中心とした回転



方法 C-B-A



初期状態



SPC+90

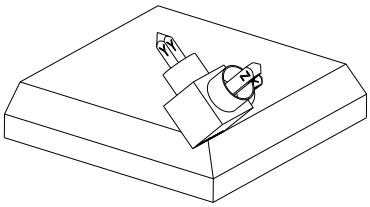
主軸 **X** の向き

ワーク座標系 **W-CS**、つまり傾斜していない加工面の Z 軸を中心とした回転

SPB+0

加工面座標系 **WPL-CS**、つまり傾斜した加工面の Y 軸を中心とした回転

値 0 では回転なし



SPA+45

工具軸 **Z** の向き

WPL-CS、つまり傾斜した加工面の X 軸を中心とした回転

どちらの方法も同じ結果をもたらします。

説明

略語	説明
SP (例えば **SPA** 内)	空間

PLANE PROJECTED

用途

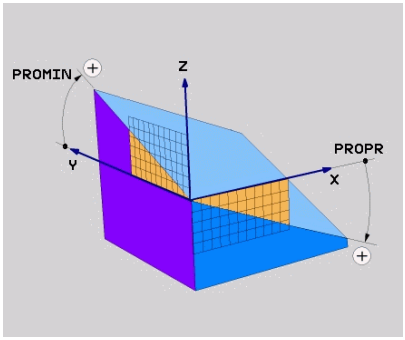
PLANE PROJECTED 機能を使用して、2 つの投影角で加工面を定義します。追加の回転角により、オプションで傾斜した加工面の X 軸の向きを調整します。

機能説明

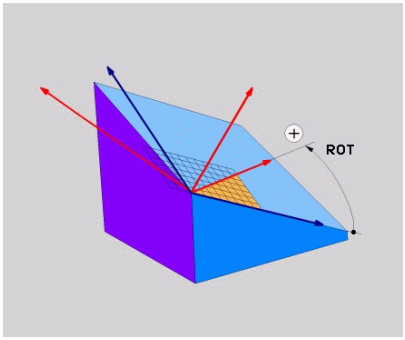
投影角は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** の加工面 **ZX** と **YZ** で、互いに依存しない 2 つの角度として加工面を指定します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ

追加の回転角により、オプションで傾斜した加工面の X 軸の向きを調整します。



投影角 **PROMIN** および **PROPR**



回転角 **ROT**

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

投影角の入力は、四角いワークの場合、ワークの端が投影角と同じになるため簡単です。

四角以外のワークの場合は、加工面 **ZX** および **YZ** を、角度スケールの付いた透明なプレートと想定することによって、投影角を求めます。**ZX** 面を通して前からワークを見ると、X 軸とワークの端の差が投影角 **PROPR** と同じになります。同じ方法で、ワークを左から見ることによって、投影角 **PROMIN** も求めることができます。

PLANE PROJECTED を複数面の加工や内側加工に使用する場合は、隠れたワークの端を使用するか、投影します。そのようなケースではワークを透明のものと想定してください。

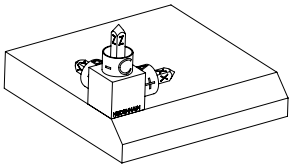
詳細情報: "注意事項", 1221 ページ

適用例

例

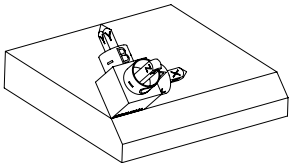
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義された投影角 **PROMIN+45** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**PROMIN** の角度は、加工面 **YZ** で作用します。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の投影角と回転角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **PROPR+45**、**PROMIN+0** および **ROT+90**
- 3 番目の面取り用に **PROPR+0**、**PROMIN-45** および **ROT+180**
- 3 番目の面取り用に **PROPR+0**、**PROMIN-45** および **ROT+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

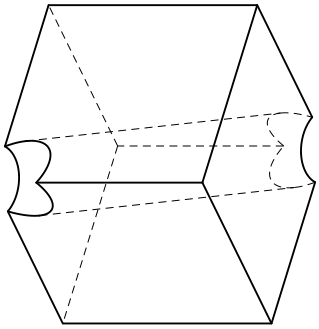
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

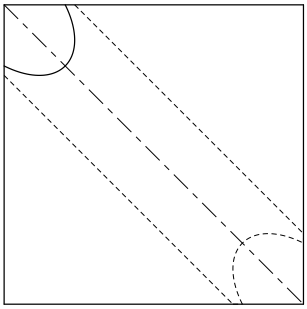
構文要素	意味
PLANE PROJECTED	2 つの投影角と 1 つの回転角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
PROPR	加工面 **ZX**、つまりワーク座標系 **W-CS** の Y 軸周りの角度 入力範囲：**-89.999999～+89.9999**
PROMIN	加工面 **YZ**、つまり **W-CS** の X 軸周りの角度 入力範囲：**-89.999999～+89.9999**
ROT	傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

注意事項

対角線状の穴の例における隠れたワーク端の場合の手順



対角線状の穴のある立方体

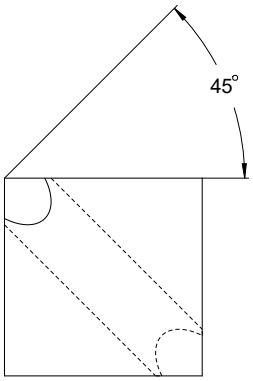


前から見た図、つまり **ZX** 加工面への投影

例

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

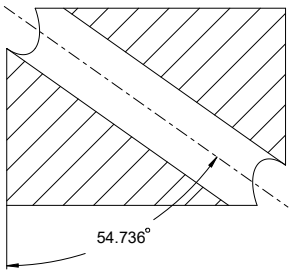
投影角と空間角の比較



ワークを透明のものと想定すると、投影角を簡単に求められます。

両方の投影角は 45°です。

符号を指定するときは、加工面が穴の中間軸に対して垂直になっていることを確認してください。



空間角を使用して加工面を定義する場合は、体対角線を確認する必要があります。

穴の軸に沿った全断面図は、軸がワークの下端および左端と共に、二等辺三角形を形成しないことを示します。そのため、例えば空間角 **SPA+45** は間違った結果をもたらします。

説明

略語	説明
PROPR	主平面
PROMIN	副平面
ROT	回転角

PLANE EULER

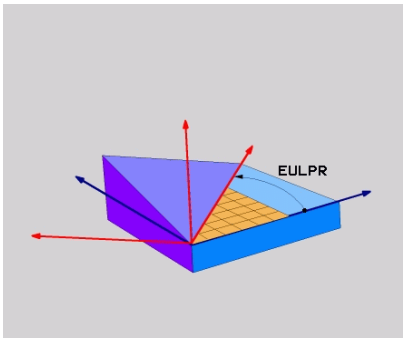
用途

PLANE EULER 機能を使用して、3 つのオイラー角で加工面を定義します。

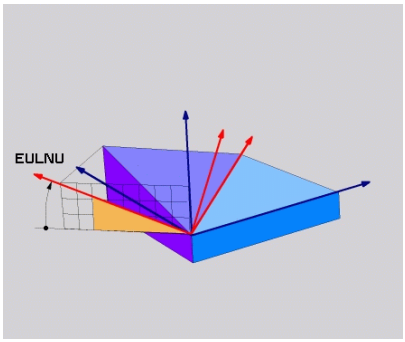
機能説明

オイラー角は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を起点として、重なり合う 3 つの回転として加工面を指定します。

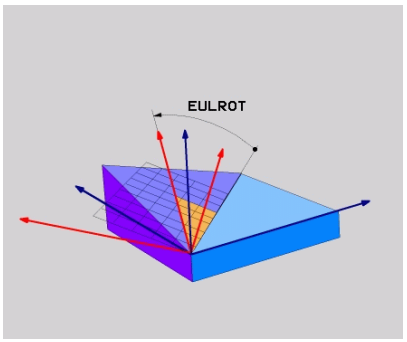
3 つ目のオイラー角により、オプションで傾斜した X 軸の向きを調整します。



オイラー角 **EULPR**



オイラー角 **EULNU**



オイラー角 **EULROT**

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

重なり合う回転はまず、傾斜していない Z 軸を中心に行われ、続いて傾斜した X 軸を中心に行われ、最後に傾斜した Z 軸を中心に行われます。

この方法もまた、最初に **SPC**、次に **SPA**、そして最後に **SPC** を使用する、順番にプログラムされた 3 つの **PLANE RELATIV** 機能に相当します。

詳細情報: "PLANE RELATIV", 1233 ページ

空間角 **SPC** および **SPA** による **PLANE SPATIAL** 機能と、**TRANS ROTATION** 機能などによるその後の回転を使用しても、これと同じ結果が得られます。

詳細情報: "PLANE SPATIAL", 1213 ページ

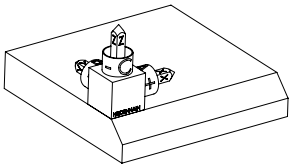
詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 1190 ページ

適用例

例

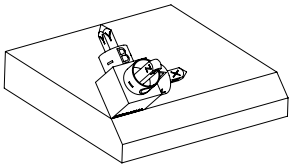
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義されたオイラー角 **EULNU** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**EULNU** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次のオイラー角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **EULPR+90**、**EULNU45** および **EULROT0**
- 3 番目の面取り用に **EULPR+180**、**EULNU45** および **EULROT0**
- 4 番目の面取り用に **EULPR+270**、**EULNU45** および **EULROT0**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

例

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE EULER	3 つのオイラー角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
EULPR	ワーク座標系 **W-CS** の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：**-180.000000～+180.000000**
EULNU	傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** の X 軸を中心とした回転 入力範囲：**0～180.000000**
EULROT	傾斜した **WPL-CS** の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：**0～360.000000**
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

説明

略語	説明
EULPR	歳差角
EULNU	章動角
EULROT	回転角

PLANE VECTOR

用途

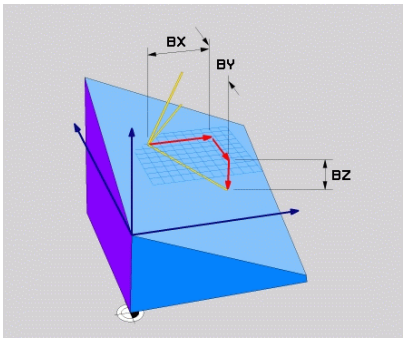
PLANE VECTOR 機能を使用して、2 つのベクトルで加工面を定義します。

関連項目

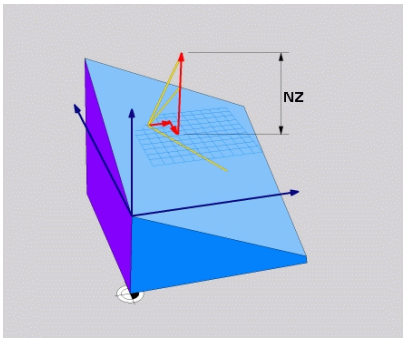
- NC プログラムの出力形式
  詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 1508 ページ

機能説明

ベクトルは、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を起点として、互いに依存しない 2 つの方向として加工面を指定します。



成分 **BX**、**BY**、**BZ** を持つ基底ベクトル



法線ベクトルの成分 **NZ**

1 つまたは複数の成分に値 0 が含まれる場合でも、6 つすべての成分を指定する必要があります。

法線ベクトルを入力する必要はありません。図面の寸法を使用するか、成分同士の関係性を変えることのない任意の値を使用します。
詳細情報: "適用例", 1226 ページ

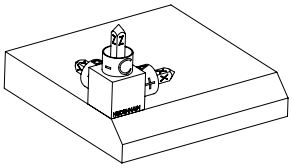
成分 **BX**、**BY**、**BZ** を持つ基底ベクトルは、傾斜した X 軸の方向を指定します。成分 **NX**、**NY**、**NZ** を持つ法線ベクトルは、傾斜した Z 軸の方向を指定すると共に、加工面を間接的に指定します。法線ベクトルは、傾斜した加工面に対して垂直に位置します。

適用例

例

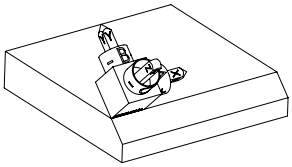
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



成分 **NX+0**、**NY-1**、**NZ+1** を持つ定義された法線ベクトルにより、加工面座標系 **WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。

傾斜した X 軸の向き調整は、成分 **BX+1** により、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次のベクトル成分を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **BX+0**、**BY+1**、**BZ+0** および **NX+1**、**NY+0**、**NZ+1**
- 3 番目の面取り用に **BX-1**、**BY+0**、**BZ+0** および **NX+0**、**NY+1**、**NZ+1**
- 4 番目の面取り用に **BX+0**、**BY-1**、**BZ+0** および **NX-1**、**NY+0**、**NZ+1**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE VECTOR	2 つのベクトルを使用した加工面定義用の構文のオープナー
BX、**BY**、**BZ**	傾斜した X 軸の向きの指定に使用される、ワーク座標系 **W-CS** を基準とする基底ベクトルの成分 入力範囲：**-99.9999999～+99.9999999**
NX、**NY**、**NZ**	傾斜した Z 軸の向きの指定に使用される、**W-CS** を基準とする法線ベクトルの成分 入力範囲：**-99.9999999～+99.9999999**
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

注意事項

- 法線ベクトルの成分に 0 や 0.0000001 などの非常に小さな値が含まれている場合は、加工面の傾きを求めることができません。そのようなケースでは、エラーメッセージが表示されて、加工が中断されます。この動作は設定できません。
- コントローラは、入力された値からそれぞれ正規化されたベクトルを内部で計算します。

垂直でないベクトルと関連した注意事項

加工面が明確に定義されているようにするために、各ベクトルは互いに垂直にプログラミングされていなければなりません。

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **autoCorrectVector** (No. 201207) で、ベクトルが垂直でない場合のコントローラの動作を定義します。

コントローラはエラーメッセージを表示する代わりに、垂直でない基底ベクトルを補正するか、変更することができます。その際、法線ベクトルは変化しません。

基底ベクトルが垂直でない場合のコントローラの補正動作：

- 法線ベクトルによって指定されている加工面に、法線ベクトルに沿った基底ベクトルが投影されます。

基底ベクトルが垂直でなく、短すぎで、法線ベクトルに平行または逆平行の場合のコントローラの補正動作：

- 成分 **NX** の法線ベクトルに値 0 が含まれる場合は、基底ベクトルは元の X 軸と同じになります。
- 成分 **NY** の法線ベクトルに値 0 が含まれる場合は、基底ベクトルが元の Y 軸と同じになります。

説明

略語	説明
B (例えば **BX** 内)	基底ベクトル
N (例えば **NX** 内)	法線ベクトル

PLANE POINTS

用途

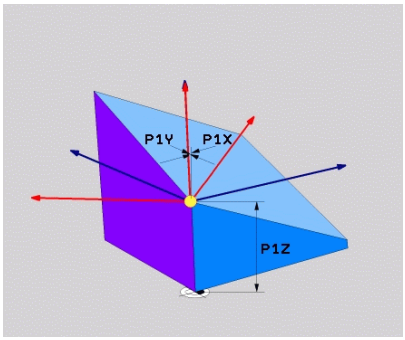
PLANE POINTS 機能を使用して、3 つの点で加工面を定義します。

関連項目

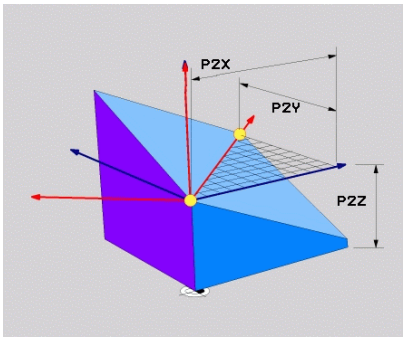
- タッチプローブサイクル **431** による平面の調整 **MEASURE PLANE**
  詳細情報: "サイクル 431 MEASURE PLANE", 2106 ページ

機能説明

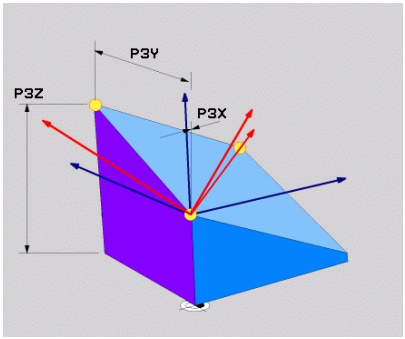
点は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** の座標を使用して加工面を指定します。



座標 **P1X**、**P1Y**、**P1Z** による最初の点



座標 **P2X**、**P2Y**、**P2Z** による 2 番目の点



座標 **P3X**、**P3Y**、**P3Z** による 3 番目の点

1 つまたは複数の座標に値 0 が含まれる場合でも、9 つすべての座標を指定する必要があります。

座標 **P1X**、**P1Y**、**P1Z** による最初の点は、傾斜した X 軸の最初の点を指定します。

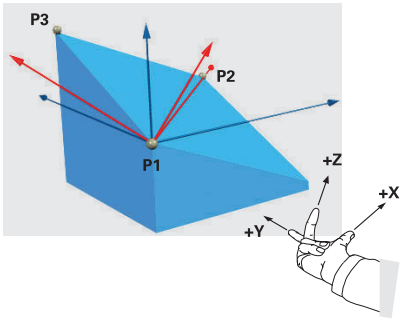
最初の点を使用して傾斜した X 軸の原点を定義すると共に、加工面座標系 **WPL-CS** の向きの指定に使用される点を定義することが想定できます。

最初の点の定義によってワークゼロ点がずれないように注意してください。最初の点の座標をそれぞれ値 0 でプログラミングする場合は、必要に応じて先にワークゼロ点をこの位置にずらしておく必要があります。

座標 **P2X**、**P2Y**、**P2Z** による 2 番目の点は、傾斜した X 軸の 2 番目の点を指定すると共に、その向きも指定します。

定義された加工面では、両方の軸が互いに直角な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

座標 **P3X**、**P3Y**、**P3Z** による 3 番目の点は、傾斜した加工面の傾きを指定します。



プラスの工具軸方向がワークと反対に向くように、3 つの点の位置には次の条件が適用されます：

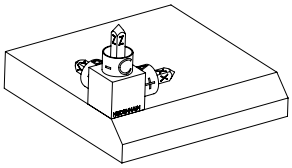
- 点 2 が点 1 の右にある
- 点 3 が点 1 と 2 の接続線よりも上にある

適用例

例

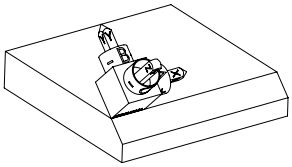
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
    TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



最初の 2 つの点 **P1** と **P2** により、**WPL-CS** の X 軸の向きが決まります。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

P3 は、傾斜した加工面の傾きを指定します。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸と Z 軸の向きは自動的に決まります。

> 図面の寸法を使用するか、入力値の間の関係性を変えることのない任意の値を使用します。
>
> 例では、**P2X** もワーク幅 **+100** で定義できます。同じく、**P3Y** と **P3Z** も面取り幅 **+10** でプログラミングできます。

> 面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。
>
> 最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の点を使用して残りの面取りをプログラミングします：
>
> - 2 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X+0**、**P2Y+1**、**P2Z+0** および **P3X-1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**
> - 3 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X-1**、**P2Y+0**、**P2Z+0** および **P3X+0**、**P3Y-1**、**P3Z+1**
> - 4 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X+0**、**P2Y-1**、**P2Z+0** および **P3X+1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**
>
> 値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。
>
> 加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE POINTS	3 つの点を使用した加工面定義用の構文のオープナー
P1X、**P1Y**、**P1Z**	ワーク座標系 **W-CS** を基準とする傾斜した X 軸の最初の点の座標 入力範囲：**-999999999.999999～+999999999.999999**
P2X、**P2Y**、**P2Z**	傾斜した X 軸の向きの指定に使用される、**W-CS** を基準とする 2 つ目の点の座標 入力範囲：**-999999999.999999～+999999999.999999**
P3X、**P3Y**、**P3Z**	傾斜した加工面の傾きに使用される、**W-CS** を基準とする 3 つ目の点の座標 入力範囲：**-999999999.999999～+999999999.999999**
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

説明

略語	説明
P (例えば **P1X** 内)	点

PLANE RELATIV

用途

PLANE RELATIV 機能を使用して、1 つの空間角だけで加工面を定義します。

定義された角度は必ず、入力座標系 **I-CS** を基準にして作用します。

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

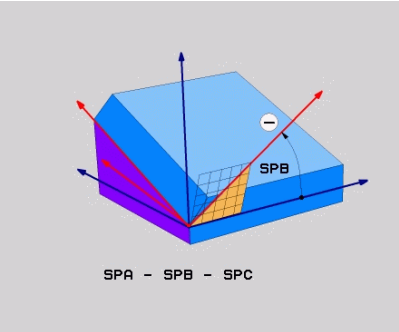
機能説明

相対的な空間角は、加工面をアクティブな基準系での回転として指定します。

加工面が傾斜していない場合、定義された空間角は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にします。

加工面が傾斜している場合、相対的な空間角は傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** を基準にします。

PLANE RELATIV を使用すると、例えば、面取りの角度の分だけさらに加工面を傾けることによって、傾斜したワーク面の面取りをプログラミングできます。



追加的な空間角 **SPB**

それぞれの **PLANE RELATIVE** 機能で空間角を 1 つだけ定義します。ただし、任意の数の **PLANE RELATIV** 機能を連続してプログラミングすることができます。

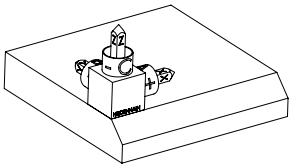
PLANE RELATIV 機能の後で、以前にアクティブであった加工面に傾きを戻したい場合は、もう 1 つの **PLANE RELATIV** 機能を同じ角度と逆の符号で定義します。

適用例

例

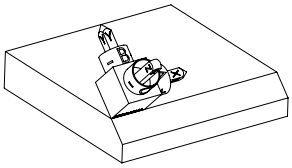
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



空間角 **SPA+45** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**SPA** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の空間角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用の **SPC+90** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜
- 3 番目の面取り用の **SPC+180** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜
- 4 番目の面取り用の **SPC+270** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

傾斜した加工面でワークゼロ点をさらにシフトする場合は、インクリメンタル値を定義する必要があります。

詳細情報: "注意事項", 1236 ページ

入力

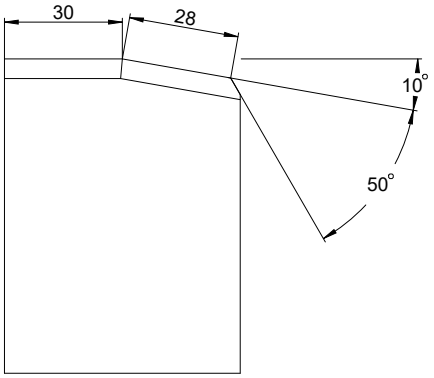
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE RELATIV	相対的な空間角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
SPA、**SPB** または **SPC**	ワーク座標系 **W-CS** の X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかを中心とした回転 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000** 加工面が傾斜している場合は、X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかを中心とした回転が加工面座標系 **WPL-CS** で作用します。
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ
SYM または **SEQ**	一意の傾斜方法の選択 **詳細情報:** "傾斜方法", 1244 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または **TABLE ROT**	変換方法 **詳細情報:** "変換方法", 1248 ページ オプションの構文要素

注意事項

面取りの例におけるインクリメンタルゼロ点シフト



傾斜したワーク面での 50°の面取り

例

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

この方法には、直接図面の寸法を使用してプログラミングできるという長所があります。

説明

略語	説明
SP (例えば **SPA** 内)	空間

PLANE RESET

用途

PLANE RESET 機能を使用して、すべての傾斜角をリセットし、加工面の傾斜を無効にします。

機能説明

PLANE RESET 機能は必ず 2 つのタスクを実行します：

- 選択した傾斜機能や角度の種類に関係なく、すべての傾斜角をリセットする
  この機能でオフセット値がリセットされることはありません!
  詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ
- 加工面の傾斜を無効にする

> これらのタスクを実行する傾斜機能は他にありません。
> 任意の傾斜機能の中ですべての角度を値 0 でプログラミングしても、加工面の傾斜は有効なままになります。

オプションの回転軸の位置決めを使用すると、3 つ目のタスクとして、回転軸を基本位置に戻すことができます。
詳細情報: "回転軸の位置決め", 1241 ページ

入力

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE RESET	すべての傾斜角をリセットし、有効な傾斜機能を無効にするための構文のオープナー
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ

注意事項

- プログラムランの前に、望まない座標変換が有効になっていないことを必ず確認してください。必要に応じて、「**3-D回転**」ウィンドウを使用して加工面の傾斜を手動で無効にすることもできます。
  詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

  > ステータス表示では、傾斜状況が希望の状態になっているかどうか確認できます。
  > **詳細情報:** "ステータス表示", 1210 ページ

- タッチプローブ機能を使用して、ワークの傾きを 3D 基本回転として、基準点表に保存できます (例：**平面（PL）**)。NC プログラム で傾斜機能 (例：**PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**) を使用して、ワークを調整する必要があります。**PLANE RESET** を加工に使用することはできません。この機能では、3D 基本回転が考慮されないからです。
  詳細情報: "PLANE SPATIAL", 1213 ページ

PLANE AXIAL

用途

PLANE AXIAL 機能を使用して、1 つから 3 つまでの絶対軸角度またはインクリメンタル軸角度で加工面を定義します。

機械に装備されているどの回転軸にも軸角度を 1 つプログラミングできます。

> 1 つだけの軸角度に指定する方法のおかげで、回転軸が 1 つしかない機械でも **PLANE AXIAL** を使用できます。

軸角度を利用する NC プログラムは必ずキネマティクスに依存するため、機械には依存しないことに注意してください。

関連項目

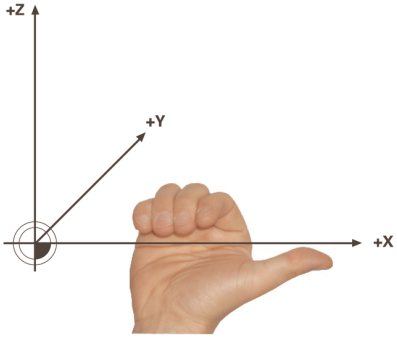
- 空間角を使用したキネマティクスに依存しないプログラミング
  詳細情報: "PLANE SPATIAL", 1213 ページ

機能説明

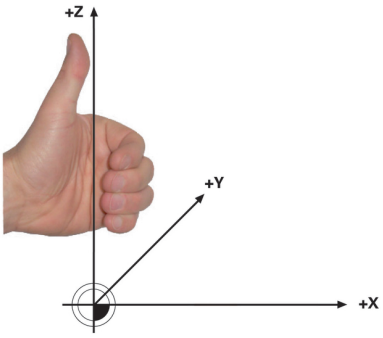
軸角度は加工面の向きと回転軸の目標座標の両方を指定します。

軸角度は、機械に存在する軸に対応していなければなりません。 存在しない回転軸の軸角度がプログラミングされると、エラーメッセージが表示されます。

軸角度はキネマティクスに依存するため、符号に関してヘッド軸とテーブル軸を区別する必要があります。



ヘッド回転軸用の拡張された右手の法則



テーブル回転軸用の拡張された左手の法則

それぞれの手の親指は、回転の中心となる軸のプラス方向を指します。他の指を折り曲げると、その指先がプラスの回転方向を指します。

重なり合う回転軸では、最初の回転軸の位置決めによって 2 本目の回転軸の位置も変わることに注意してください。

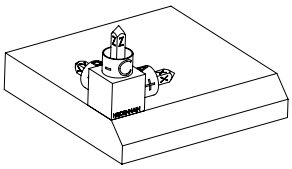
適用例

次の例は、両方の回転軸が直角かつ重なるように取り付けられた AC テーブルキネマティクスを持つ機械に該当します。

例

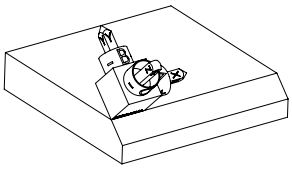
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

初期状態

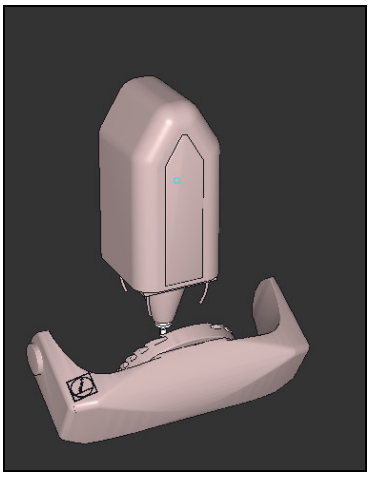


初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義された軸角度 **A** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**A** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。



工具が面取りの面に対して垂直になるように、A テーブル回転軸は後ろへ傾く必要があります。

テーブル軸用の拡張された左手の法則に従い、A 軸値の符号はプラスでなければなりません。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の軸角度を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **A+45** および **C+90**
- 3 番目の面取り用に **A+45** および **C+180**
- 4 番目の面取り用に **A+45** および **C+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE AXIAL	1 つから 3 つまでの軸角度を使用した加工面定義用の構文のオープナー
A	A 軸がある場合は、A 回転軸の目標位置 入力範囲：**-99999999.9999999～+99999999.9999999** オプションの構文要素
B	B 軸がある場合は、B 回転軸の目標位置 入力範囲：**-99999999.9999999～+99999999.9999999** オプションの構文要素
C	C 軸がある場合は、C 回転軸の目標位置 入力範囲：**-99999999.9999999～+99999999.9999999** オプションの構文要素
MOVE、**TURN** または **STAY**	回転軸の位置決め方法 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め", 1241 ページ

SYM または **SEQ** および **COORD ROT** または **TABLE ROT** の入力は可能ですが、**PLANE AXIAL** と関連した作用はありません。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
使用している機械が空間角の定義に対応している場合、**PLANE AXIAL** の後で **PLANE RELATIV** を続けてプログラミングすることができます。

- **PLANE AXIAL** 機能の軸角度はモーダルに有効になります。 インクリメンタルな軸角度をプログラミングすると、現在の有効な軸角度にその値が加算されます。 連続する 2 つの **PLANE AXIAL** 機能で 2 つの異なる回転軸をプログラミングすると、定義された両方の軸角度から新しい加工面が計算されます。
- **PLANE AXIAL** では基本回転が計算されません。
- **PLANE AXIAL** との関連で、ミラーリング、回転、スケーリングといったプログラミング済みの変換が旋回点の位置や回転軸の向きに影響することはありません。
  詳細情報: "ワークピース座標系 W-CS での変換", 1152 ページ
- CAM システムを使用しない場合は、**PLANE AXIAL** は直角に取り付けられた回転軸でのみ便利です。

回転軸の位置決め

用途

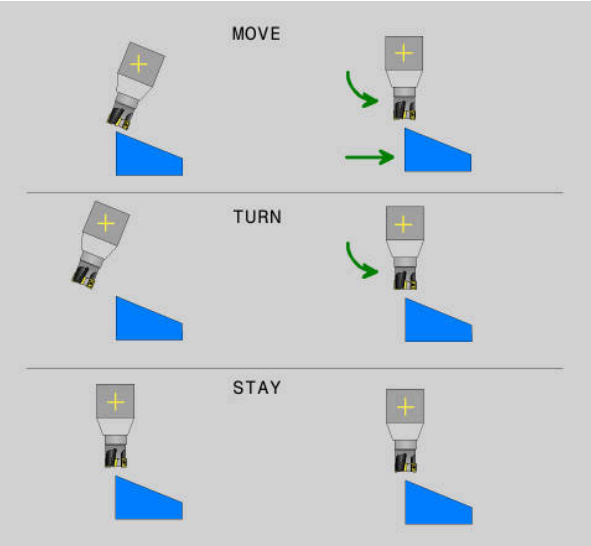
回転軸の位置決め方法は、算出された軸値へ回転軸をどのように傾斜させるのかを定義するのに使用します。

選択は以下の状況によって異なります：

- 傾斜中に工具がワークの近くにあるか？
- 傾斜中に工具が安全な傾斜位置にあるか？
- 回転軸が自動的に位置決めできるようになっているか？

機能説明

3 つ用意されている回転軸の位置決め方法から 1 つを選択します。



回転軸の位置決め方法	意味
MOVE	ワークの近くで傾斜させるときは、この方法を使用してください。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め MOVE", 1242 ページ
TURN	部品が大きくて、移動範囲がリニア軸の調整動作に足りない場合は、この方法を使用してください。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め TURN", 1242 ページ
STAY	位置決めされる軸はありません。 **詳細情報:** "回転軸の位置決め STAY", 1243 ページ

回転軸の位置決め MOVE

回転軸が位置決めされ、リニア主軸で調整動作が行われます。

調整動作は、位置決め中に工具とワーク間の相対的位置が変わらないようにします。

注意事項

衝突の危険に注意！

旋回点は工具軸にあります。工具直径が大きい場合は、傾斜中に工具が材料の中に入ってしまうことがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。

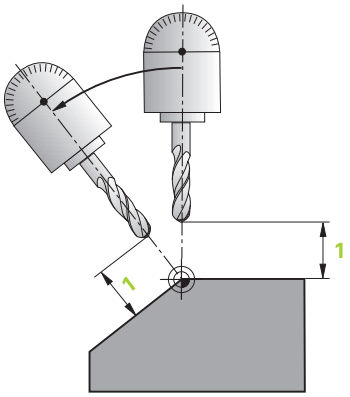
- ▶ 工具とワークの間が十分に離れていることを確認してください

DIST を定義しないか、または値 0 で定義すると、旋回点および調整動作の中心が工具先端にきます。

DIST を 0 よりも大きな値で定義する場合は、工具軸の回転中心をこの値の分だけ工具先端から移動させます。

ワークの特定の点から傾斜させる場合は、次のことを確認してください：

- 傾斜前に工具がワークの希望する点の真上にある。
- **DIST** で定義された値が、工具先端と希望の旋回点間の間隔と正確に一致する。



回転軸の位置決め TURN

回転軸のみが位置決めされます。傾斜後に工具を位置決めする必要があります。

回転軸の位置決め STAY

傾斜後に回転軸も工具も位置決めする必要があります。

> **STAY** の場合も加工面座標系 **WPL-CS** の向きは自動的に決まります。

STAY を選択する場合は、**PLANE** 機能の後に別の位置決めブロックで回転軸を傾斜させる必要があります。
位置決めブロックではコントローラが計算した軸角度のみを使用してください：

- A 軸の軸角度用 **Q120**
- B 軸の軸角度用 **Q121**
- C 軸の軸角度用 **Q122**

変数を使用して入力ミスや計算ミスを防いでください。また、**PLANE** 機能内部で値を変更した後は、変更を行う必要はありません。

例

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

入力

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

MOVE を選択すると、次の構文要素の定義が可能になります：

構文要素	意味
DIST	旋回点と工具先端間の間隔 入力範囲：**0～99999999.9999999** オプションの構文要素
F、**F AUTO** または **FMAX**	回転軸の自動位置決め用の送り速度の定義 オプションの構文要素

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

TURN を選択すると、次の構文要素の定義が可能になります：

構文要素	意味
MB	回転軸の位置決め前の現在の工具軸方向での後退 インクリメンタルに作用する値を入力するか、**MAX** の選択によって移動限界までの後退を定義することができます。 入力範囲：**0～99999999.9999999** または **MAX** オプションの構文要素
F、**F AUTO** または **FMAX**	回転軸の自動位置決め用の送り速度の定義 オプションの構文要素

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY
```

STAY を選択すると、他の構文要素の定義ができなくなります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワーク間で自動的に衝突点検は行われません。傾斜前のプリポジショニングが不適切である場合や実行されなかった場合、傾斜動作中に衝突するおそれがあります。

- 傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

傾斜方法

用途

多くの場合、定義された空間角はさまざまな回転軸動作により実現できます。

例えば、衝突などの理由により特定のソリューションを得るために、回転軸をプリポジショニングしたり、**SYM (SEQ)** をプログラミングしたりすることができます。

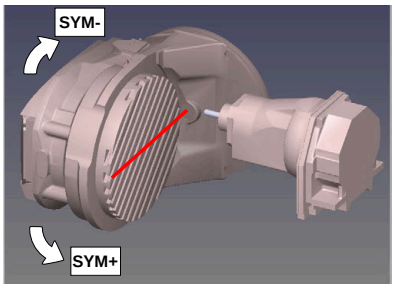
詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 1206 ページ

機能説明

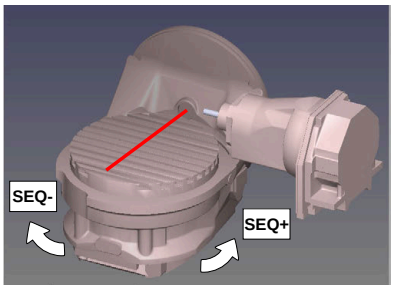
機械メーカーがオプションの機械パラメータ **prohibitSEQ** (No. 201209) を使用して、**SYM** に加えて **SEQ** も選択肢として提供するかを定義します。

SYM 機能がすべての機械キネマティクスに適しているため、ハイデンハインではこれを推奨しています。
機械キネマティクスに応じて動作が変化するため、必ずしも **SEQ** を **SYM** に置き換える必要はありません。

選択肢	意味
SYM	**SYM** は、第 1 回転軸の対称点を基準にした旋回ソリューションを選択するのに使用します。 対称点は回転軸の中心です。 第 1 回転軸は工具を起点にして 1 つ目の回転軸か、またはテーブルを起点にして最後の回転軸です。 **詳細情報:** "傾斜方法 SYM", 1246 ページ
SEQ	**SEQ** は、第 1 回転軸の基本位置を基準にした旋回ソリューションを選択するのに使用します。 **SEQ** は、第 1 回転軸の対称点が 0° である機械キネマティクスにのみ有効です。 **詳細情報:** "傾斜方法 SEQ", 1246 ページ



SYM の基準：A = -90°



SEQ の基準：A = 0°

SYM または **SEQ** の入力は任意です。

SYM (**SEQ**) を定義しない場合、回転軸の現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小のソリューションが選択されます。

機械の移動範囲内に旋回ソリューションがない場合、エラーメッセージ「**入力角度が許されません**」が出力されます。これは、**SYM** (**SEQ**) を定義するかしないかには関係ありません。

傾斜方法 SYM

SYM 機能により、第 1 回転軸の対称点を基準にしたいずれかのソリューションを選択します：

- **SYM+** は正の半空間に位置決めします
- **SYM-** は負の半空間に位置決めします

SYM は **SEQ** とは異なり、第 1 回転軸の対称点を基準として使用します。各第 1 回転軸には、180° 離れた 2 つの対称位置があります。ただし、場合によっては、機械の移動範囲内に対称位置が 1 つだけのこともあります。

次の手順で対称点を算出します。

- **PLANE SPATIAL** を、任意の立体角および **SYM+** で実行します
- 第 1 回転軸の軸角度、例えば、-80 を Q パラメータに保存します
- **PLANE SPATIAL** 機能を **SYM-** で繰り返します
- マスター軸の軸角度、例えば、-100 を Q パラメータに保存します
- 平均値を出します、例えば、-90
  平均値が、対称点に相当します。

傾斜方法 SEQ

SEQ 機能により、第 1 回転軸の基本位置を基準にしたいずれかのソリューションを選択します：

- **SEQ+** は正の旋回エリアに位置決めします
- **SEQ-** は負の旋回エリアに位置決めします

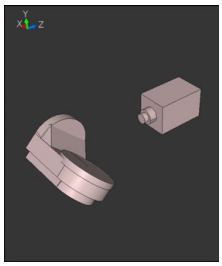
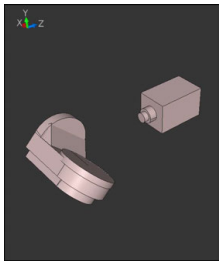
SEQ は、第 1 回転軸の基本位置 0° を起点とします。両方のソリューションが正または負の範囲内にある場合、現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが自動的に使用されます。2 番目のソリューションが必要な場合、加工面を旋回させる前に回転軸を (2 番目のソリューションの範囲) にプリポジショニングするか、または **SYM** で作業します。

例

C 回転テーブルと A 傾斜テーブルを装備した機械。
プログラミングされた機能：PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

リミットスイッチ	開始位置	SYM = SEQ	軸位置の結果
なし	A+0、C+0	プログラミングなし	A+45、C+90
なし	A+0、C+0	+	A+45、C+90
なし	A+0、C+0	–	A–45、C–90
なし	A+0、C-105	プログラミングなし	A–45、C–90
なし	A+0、C-105	+	A+45、C+90
なし	A+0、C-105	–	A–45、C–90
–90 < A < +10	A+0、C+0	プログラミングなし	A–45、C–90
–90 < A < +10	A+0、C+0	+	エラーメッセージ
–90 < A < +10	A+0、C+0	-	A–45、C–90

B 回転テーブルと A 傾斜テーブルを装備した機械 (リミットスイッチ A +180 および -100)。プログラミングされた機能：PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC +0

SYM	SEQ	軸位置の結果	キネマティクスビュー
+		A-45、B+0	
-		エラーメッセージ	**制限された範囲では方法がありません**
	+	エラーメッセージ	**制限された範囲では方法がありません**
	-	A-45、B+0	

対称点の位置はキネマティクスによって異なります。キネマティクスを変更すると (例えば、ヘッド交換)、対称点の位置が変わります。
キネマティクスに依存して **SYM** の正の回転方向は **SEQ** の正の回転方向には対応しません。そのため、プログラミングに先立ち、機械ごとに対称点の位置および **SYM** の回転方向を算出してください。

変換方法

用途

COORD ROT および **TABLE ROT** を使用して、自由回転軸の軸位置によって加工面座標系 **WPL-CS** の向きを変更します。

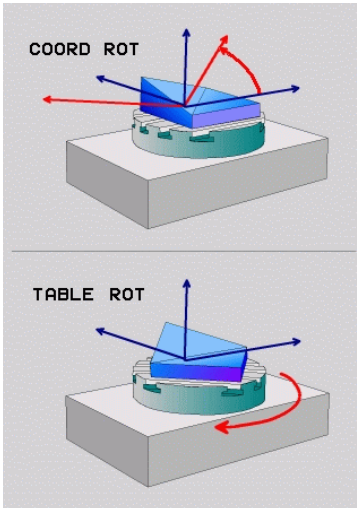
以下の状況では、任意の回転軸が自由回転軸になります。
- 傾斜状況において回転軸と工具軸が平行であるため、回転軸が工具の傾斜に何も影響しない場合
- キネマティックチェーンにおいて、回転軸がワークピースを起点として 1 番目の回転軸である場合

そのため、変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** の効果は、プログラミングされた立体角および機械キネマティクスによって異なります。

変換方法は、**PLANE AXIAL** を除くすべての旋回機能に適用されます。

機能説明

選択肢が 2 つ用意されています。



選択肢	意味
COORD ROT	> 自由回転軸が 0 に位置決めされます > 加工面座標系が、プログラミングされた立体角に相応して方向付けられます
TABLE ROT	**TABLE ROT** は、例えば **PLANE SPATIAL** で次のように作用します： **TABLE ROT** (ただし)： ■ SPA **および** SPB が 0 に**等しい** ■ SPC は 0 に**等しいか等しくない** > 自由回転軸が、プログラミングされた立体角に相応して方向付けられます > 加工面座標系が、基本座標系に相応して方向付けられます **TABLE ROT** (ただし)： ■ **少なくとも** SPA **または** SPB が 0 に**等しくない** ■ SPC は 0 に**等しいか等しくない** > 自由回転軸が位置決めされず、加工面の傾斜前の位置が維持されます > ワークピースが一緒に位置決めされなかったため、加工面座標系は、プログラミングされた立体角に相応して方向付けられます

傾斜状況において自由回転軸が生じない場合は、変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** は作用しません。

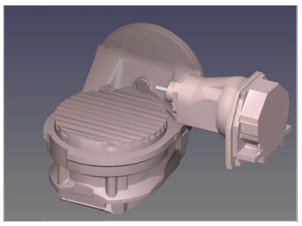
COORD ROT または **TABLE ROT** の入力は任意です。

変換方法を選択しなかった場合は、**PLANE** 機能に変換方法 **COORD ROT** が使用されます。

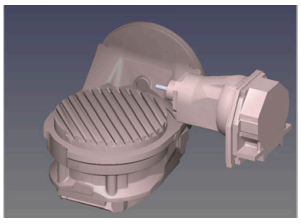
例

次の例は、自由回転軸と併用した変換方法 **TABLE ROT** の作用を示します。

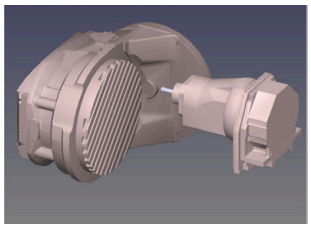
11 L B+45 R0 FMAX	: 回転軸のプリポジショニング
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	: 加工面の傾斜



原点



A = 0、B = 45



A = -90、B = 45

- B 軸が軸角度 B+45 に位置決めされます
- プログラミングされた SPA-90 の傾斜状況では、B 軸が自由回転軸になります
- 自由回転軸が位置決めされず、加工面の傾斜前の B 軸の位置が維持されます
- ワークピースが一緒に位置決めされなかったため、加工面座標系は、プログラミングされた立体角 SPB+20 に相応して方向付けられます

注意事項

- 変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** による位置決め動作に関しては、自由回転軸がテーブル軸であるか、またはヘッド軸であるかは重要ではありません。
- 結果として生じる自由回転軸の軸位置は、特にアクティブな基本回転に依存します。
- さらに、加工面の座標系の向きは、プログラミングされた回転 (サイクル **10ROTATION** などを使用) によって異なります。

19.8.3 「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ

用途

「**3-D回転**」ウィンドウでは、加工面の傾斜を操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」に対して有効化および無効化することができます。それにより、例えばプログラムのキャンセル後に「**手動操作**」アプリケーションで傾斜した加工面を復元することや、工具を退避させることができます。

関連項目

- NC プログラムでの加工面の傾斜
  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
- コントローラの基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

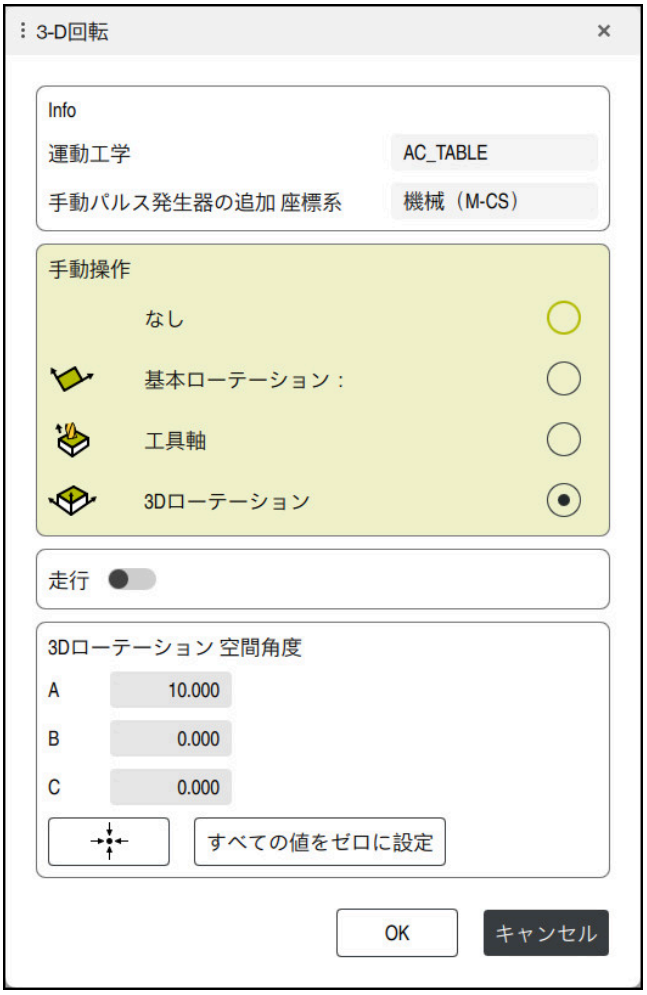
条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述
  傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 機能が機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーは機械パラメータ **rotateWorkPlane** (No. 201201) で、その機械での加工面の傾斜を許可するかどうかを定義します。
- 工具軸 **Z** を備えた工具

機能説明

「**3-D回転**」ウィンドウは「**手動操作**」アプリケーションの「**3Dローテーション**」ボタンで開きます。

詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ



「**3-D回転**」ウィンドウ

「**3-D回転**」ウィンドウには、以下の情報が含まれます。

範囲	内容
Info	機械に関する情報： ■ アクティブな機械キネマティクスの名前 ■ ハンドホイールオーバーラップが作用する座標系 **詳細情報:** "基準系", 1146 ページ **詳細情報:** "「ハンドホイール・オーバーラップ」機能", 1402 ページ **詳細情報:** "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ

範囲	内容
手動操作	操作モード「**手動**」での傾斜機能の作用： ■ **なし** 0 以外の回転軸位置と基準点表の「**SPA**」、「**SPB**」および「**SPC**」列は考慮されません。移動動作はワーク座標系 **W-CS** で作用します。 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ ■ **基本ローテーション：** 基準点表の **SPA** 列、**SPB** 列、**SPC** 列が考慮されますが、 0 以外の回転軸位置は考慮されません。移動動作はワーク座標系 **W-CS** で作用します。 **詳細情報:** "選択 基本ローテーション：", 1253 ページ ■ **ツール軸** ヘッド回転軸の場合にのみ関係します。移動動作は工具座標系 **T-CS** で作用します。 **詳細情報:** "選択 ツール軸", 1254 ページ ■ **3Dローテーション** 回転軸位置と基準点表の「**SPA**」、「**SPB**」および「**SPC**」列が考慮されます。加工面座標系 **WPL-CS** の現在の旋回状況に応じて軸が移動します。 **詳細情報:** "選択「3Dローテーション」", 1254 ページ
走行	操作モード「**プログラム実行**」と「**MDI**」アプリケーションで旋回機能が有効または無効 「**加工面 旋回**」機能を操作モード「**プログラム実行**」に対して有効にすると、入力された回転角が、処理される NC プログラムの最初の NC ブロックから有効になります。 NC プログラムでサイクル **19 WORKING PLANE**または **PLANE** 機能を使用する場合、そこで定義した角度値が有効になります。ウィンドウで入力された角度値が 0 に設定されます。
3Dローテーション 空間角度	選択「**3Dローテーション**」で現在有効な角度 機械メーカーは機械パラメータ **planeOrientation** (No. 201202) で、計算に空間角 **SPA**、**SPB**、**SPC** を使用するのか、既存の回転軸の軸値を使用するのかを定義します。

選択を「**OK**」で確定します。「**手動操作**」または「**走行**」エリアでいずれかの選択が有効になっている場合、そのエリアが緑色で表示されます。

「**3-D回転**」ウィンドウでいずれかの選択が有効になっていると、作業エリア「**位置**」に対応するアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

選択 基本ローテーション：

選択「**基本ローテーション：**」を選択すると、軸は基本回転または 3D 基本回転を考慮して移動します。

詳細情報: "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ

移動動作は、ワークピース座標系 **W-CS** 上で作用します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

有効なワーク基準点に基本回転や 3D 基本回転が含まれる場合は、作業エリア「**位置**」に対応するアイコンが追加で表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

「**3Dローテーション 空間角度**」エリアは、この選択では機能しません。

選択 ツール軸

選択「**ツール軸**」を選択すると、工具軸のプラス方向またはマイナス方向に移動できます。別の軸はすべてロックされます。この選択はヘッド回転軸を装備した機械の場合にのみ役に立ちます。

移動動作は、工具座標系 **T-CS** 上で作用します。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

この選択は次のようなケースで使用します：

- 5 軸プログラムでプログラムラン中断中に工具を工具軸の方向に退避させるとき。
- 軸キーまたは傾斜させた工具付きのハンドホイールで移動させるとき。

「**3Dローテーション 空間角度**」エリアは、この選択では機能しません。

選択「3Dローテーション」

選択「**3Dローテーション**」を選択すると、旋回した加工面ですべての軸が移動します。 移動動作は、加工面座標系 **WPL-CS** 上で作用します。

この選択は、旋回加工中にプログラムが中断した場合などに、手動で移動させるために使用します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

基準点表においてさらに基本回転または 3D 基本回転が保存されていると、それが自動的に考慮されます。

「**3Dローテーション 空間角度**」エリアに現在有効な角度が表示されます。空間角は編集することも可能です。

> 「**3Dローテーション 空間角度**」エリアで値を編集する場合、次に「**MDI**」アプリケーションなどで回転軸を位置決めする必要があります。

注意事項

- 次の状況では変換方法 **COORD ROT** が使用されます：
  - その前に、**PLANE** 機能を **COORD ROT** で実行した場合
  - **PLANE RESET** の後
  - 機械メーカーが機械パラメータ **CfgRotWorkPlane** (No. 201200) を適切に設定してある場合

  COORD ROT は、自由な回転軸でのみ使用できます。
  詳細情報: "変換方法", 1248 ページ

- 次の状況では変換方法 **TABLE ROT** が使用されます：
  - その前に、**PLANE** 機能を **TABLE ROT** で実行した場合
  - 機械メーカーが機械パラメータ **CfgRotWorkPlane** (No. 201200) を適切に設定してある場合
- 基準点を設定するときは、回転軸の位置が「**3-D回転** (#8 / #1-01-1)」ウィンドウの傾斜状況と一致しなければなりません。回転軸の位置が「**3-D回転**」ウィンドウで定義されている位置と異なる場合は、デフォルトでエラーメッセージが表示されて中断されるようになっています。

  機械メーカーはオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) で、コントローラの反応を定義します。
- 傾斜した加工面は、コントローラの再起動後も有効なままになります。

  詳細情報: "作業エリア「リファレンス付け」", 229 ページ
- 機械メーカーが定義した PLC 位置決めは、傾斜した加工面では許可されていません。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

19.9 傾斜加工 (#9 / #4-01-1)

用途

加工中に工具を傾斜させると、ワークの手が届きにくい位置で衝突せずに加工できます。

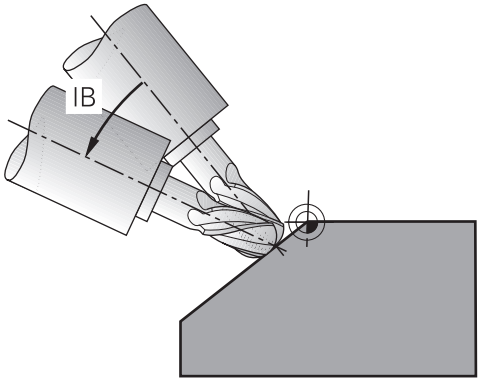
関連項目

- 工具傾斜を **FUNCTION TCPM** で補正する (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- 工具傾斜を **M128** で補正する (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ
- 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)
  詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ
- 工具の基準点
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ
- 基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述
  傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明



FUNCTION TCPM 機能を使用すると、傾斜加工を実行できます。その際、加工面も傾斜させておくことが可能です。
詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ

傾斜加工は次の機能で実行できます：

- 回転軸のインクリメンタル移動
  詳細情報: "インクリメンタル移動による傾斜加工", 1257 ページ
- 法線ベクトル
  詳細情報: "法線ベクトルを使用した傾斜加工", 1257 ページ

インクリメンタル移動による傾斜加工

傾斜加工は、**FUNCTION TCPM** または **M128** 機能が有効な場合に通常のリニア動作に加えて傾斜角度を変更することによって実現できます (例えば **L X100 Y100 IB-17 F1000**)。その際、工具傾斜中は工具旋回点の相対位置は変化しません。

例

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 安全高さに位置決めする
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; PLANE 機能を定義し、アクティブにする
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM を有効にする
15 L IB-17 F1000	; 工具を呼び出す
*** - ...**	

法線ベクトルを使用した傾斜加工

法線ベクトルを使用した傾斜加工では、直線 **LN** を使用して工具の傾斜を実現します。

法線ベクトルを使用して傾斜加工を実行するには、**FUNCTION TCPM** 機能または追加機能 **M128** を有効にする必要があります。

例

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 安全高さに位置決めする
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; 加工面の傾斜
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM を有効にする
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; 法線ベクトルにより工具を傾斜させる
*** - ...**	

19.10 工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)

用途

FUNCTION TCPM 機能でコントローラの位置決め動作を変更します。**FUNCTION TCPM** が有効な場合、変更された工具傾斜がリニア軸の調整動作によって補正されます。これにより、輪郭を損傷することなく、加工中に工具傾斜を変更することができます。

> **FUNCTION TCPM** は、追加機能 **M128** をさらに発展させたものです。
> ハイデンハインは **M128** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION TCPM** 機能の使用を推奨します。

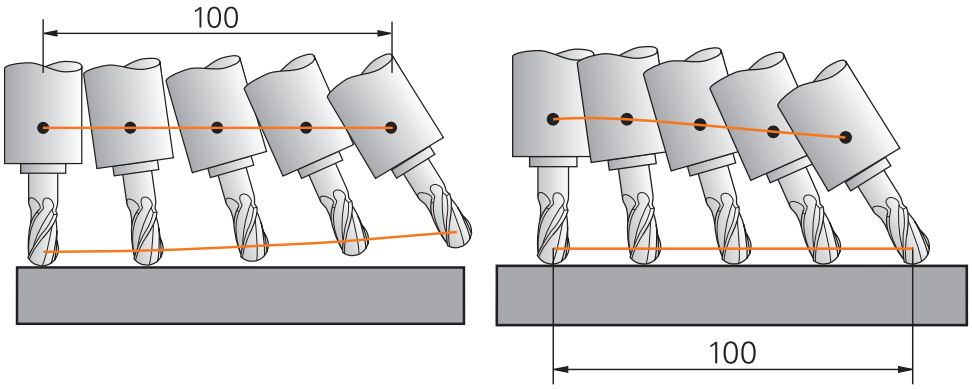
関連項目

- 工具傾斜を **M128** で補正する
  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ
- 加工面の傾斜
  詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ
- 工具の基準点
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ
- 基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
  回転軸の機械仕様によっては、一部の機能が利用できない場合があります (同時加工ができないなど)。 機械のマニュアルを参照してください。
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
  傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明



TCPM なしの動作

TCPM (**REFPNT CENTER-CENTER**) ありの動作

FUNCTION TCPM がアクティブになっているときは、位置表示に **TCPM** マークが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

以下の NC 機能は、**FUNCTION TCPM** が有効な場合に使用できないか、通常どおりに使用できません：

- **M91/M92**
- **TOOL CALL**
- 工具半径補正 **RL/RR**

  FUNCTION TCPM が有効な場合、この機能は 3D 半径補正の方向としてのみ機能します。

  その代わりに、CAM で生成された NC プログラム **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** でプログラミングします。
- 旋削プログラム (#50 / #4-03-1) の場合の切刃半径補正 SRK

  REFPNT TIP-CENTER を含む **FUNCTION TCPM** の場合のみ可能

FUNCTION RESET TCPM 機能は **FUNCTION TCPM** 機能をリセットするのに使用します。

入力

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER
    F1000
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **工具の傾斜補正 TCPM** ▶ **FUNCTION TCPM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TCPM	工具傾斜を補正するための構文のオープナー
F TCP または **F CONT**	プログラミングされた送り速度の解釈 **詳細情報:** "プログラミングされた送り速度の解釈 ", 1261 ページ
AXIS POS または **AXIS SPAT**	プログラミングされた回転軸座標を軸角度または空間角として解釈する **詳細情報:** "軸角度または空間角としての回転軸座標", 1262 ページ
PATHCTRL AXIS または **PATHCTRL VECTOR**	工具傾斜の補間 **詳細情報:** "始点と終点の間の工具傾斜の補間", 1263 ページ
REFPNT TIP-TIP、**REFPNT TIP-CENTER** または **REFPNT CENTER-CENTER**	工具ガイド点と工具旋回点の選択 **詳細情報:** "工具ガイド点と工具旋回点の選択", 1264 ページ オプションの構文要素
F	回転軸部分での動作時のリニア軸の調整動作用の最大送り速度 **詳細情報:** "リニア軸送り速度の制限", 1265 ページ オプションの構文要素

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

この機能には、次のように移動します：

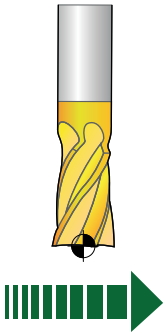
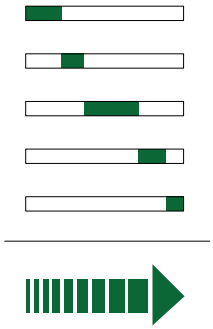
NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **工具の傾斜補正 TCPM** ▶ **FUNCTION RESET TCPM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION RESET TCPM	**FUNCTION TCPM** をリセットするための構文のオープナー

プログラミングされた送り速度の解釈

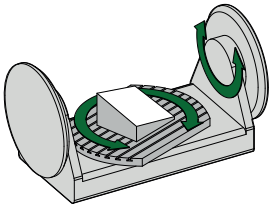
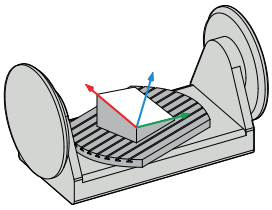
送り速度を解釈するために、次の方法が用意されています：

選択	意味
F TCP 	プログラミングされた送り速度が工具ガイド点の速度として解釈されます。個々の軸に必要な送り速度が自動的に計算され、工具ガイド点での送り速度が一定に保たれます。 NC ブロック内のリニア軸動作と回転軸動作の比率のバランスが取れている場合、通常、**F TCP** は正面フライス加工時に優れた表面を生み出します。NC ブロックにリニア軸動作よりも回転軸動作が大幅に多く含まれている場合、回転軸は非常に高速に移動する必要があります。この場合、工具ガイド点での送り速度を一定に保つには、動的機械が必要です。
F CONT 	プログラミングされた送り速度がベクトルの軸送り速度として解釈されます。プログラミングされた送り速度は、NC ブロック内のプログラミングされたすべての軸動作に比例して分配されます。リニア軸の調整動作の速度は、プログラミングされた送り速度とは無関係に計算されます。 **F CONT** は、軸の急激な加速を抑えることで機械を保護します。これにより、工具ガイド点での送り速度の変動が発生します。 ワークの外側で工具傾斜を変更する場合などに、**F CONT** を使用します。

構文要素 **F** を使用して、リニア軸の調整動作の速度を制限できます。
詳細情報: "リニア軸送り速度の制限", 1265 ページ

軸角度または空間角としての回転軸座標

プログラミングされた回転軸座標を解釈するために、次の方法が用意されています：

選択	意味
AXIS POS 	プログラミングされた回転軸座標が軸角度として解釈されます。回転軸は NC プログラムで定義された位置に位置決めされます。 軸角度を使用した NC プログラムは、同じ回転軸と適切な移動範囲を持つ他の機械でのみ使用できます。 **AXIS POS** では、基本回転または 3D 基本回転は使用できません。また、旋回した加工面で **FUNCTION TCPM** を使用することはできません。
AXIS SPAT 	プログラミングされた回転軸座標が空間角として解釈されます。 必要な軸位置が自動的に計算されます。これによって、空間角を使用した NC プログラムを、場合によっては他の回転軸を持つ他の機械でも使用できます。 **AXIS SPAT** では、ワークを基本回転または 3D 基本回転で位置合わせでき、旋回した加工面で **FUNCTION TCPM** を使用できます。

詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 1206 ページ

- 機械メーカーはキネマティクス記述で、機械上に物理的に存在しない軸も **AXIS SPAT** でプログラミングできるかどうかを定義します。この情報が機械パラメータ **progAxes** (No. 202802) に保存されます。
- 工具傾斜では加工面は旋回しません (**PLANE** の機能など)。これにより、旋回した加工面でも **AXIS SPAT** を含む **FUNCTION TCPM** を使用できるようになります。
- **AXIS POS** を含む **FUNCTION TCPM** は、直角のキネマティクスを備えた機械でのみ手動でプログラミングできます。さまざまな機械キネマティクスで正しい値を計算するには、CAM システムが必要です (45° 旋回ヘッドの場合など)。
- **M128** および選択「**AXIS POS**」を含む **FUNCTION TCPM** では、有効な基本回転または 3D 基本回転は考慮されません。選択「**AXIS SPAT**」を含む **FUNCTION TCPM** または直線 **LN** および工具ベクトルを使用した CAM 出力をプログラミングしてください。

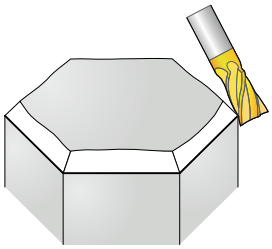
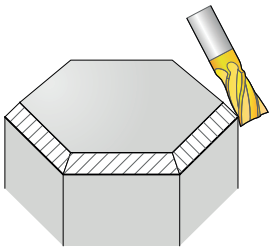
  詳細情報: "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ

  詳細情報: "直線LN", 1293 ページ

始点と終点の間の工具傾斜の補間

始点と終点の間の回転軸の経路を計算する方法は 2 つあります。

どちらの方法でも、工具ガイド点は直接の経路上で移動し、工具はプログラミングされた工具傾斜で NC ブロックの終点にあります。

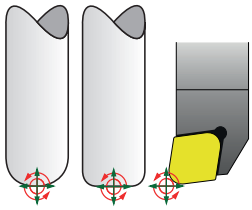
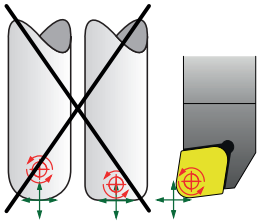
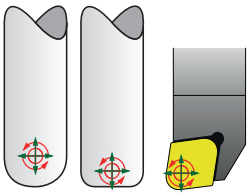
選択	意味
PATHCTRL AXIS 	終点の回転軸位置が計算されます。移動中、回転軸が直接の経路上で移動します。 **PATHCTRL AXIS** は、プログラムとキネマティクスによっては、周辺フライス加工中に平坦な表面を生成しない場合があります。 **PATHCTRL AXIS** を使用します (ボールカッターでの正面フライス加工時など)。
PATHCTRL VECTOR 	始点と終点の工具傾斜から平面が計算され、移動動作中にこの平面が維持されます。 直接の移動経路が平面から外れた場合、追加の回転軸動作によってこの偏差が補正されます。 周辺フライス加工では、工具傾斜が変化しても平坦な面を得るために **PATHCTRL VECTOR** を使用します。

- **PATHCTRL AXIS** を使用すると、通常、軸動作が均一に近くなり、場合によっては加工時間が短縮されます。**PATHCTRL AXIS** で目的の結果が得られない場合にのみ、**PATHCTRL VECTOR** を使用してください。
- **PATHCTRL AXIS** では、サイクル **32 TOLERANCE** で**回転軸の許容値 TA** を使い、より均一な動作を達成することができます。

  詳細情報: "サイクル 32 TOLERANCE ", 1389 ページ

工具ガイド点と工具旋回点の選択

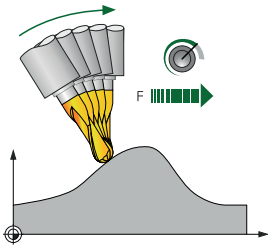
工具ガイド点と工具旋回点を定義するために、次の方法が用意されています：

選択	意味
REFPNT TIP-TIP 	工具ガイド点と工具旋回点は工具先端にあります。 **REFPNT TIP-TIP** はエンドミルで使用します (周辺フライス加工など)。 **REFPNT TIP-TIP** がデフォルト設定です。
REFPNT TIP-CENTER 	工具ガイド点は工具先端にあります。工具旋回点は工具中心点にきます。 **REFPNT TIP-CENTER** の選択は、旋削工具 (#50 / #4-03-1) に最適です。回転軸が位置決めされるとき、工具旋回点は同じ場所に留まります。それにより、例えば同時回転によって複雑な輪郭を作成することが可能です。 **詳細情報:** "切削半径補正のための理論上の工具先端 TIP", 1280 ページ
REFPNT CENTER-CENTER 	工具ガイド点と工具旋回点は工具中心点にあります。 ボールカッターでの正面フライス加工には、**REFPNT CENTER-CENTER** を使用します。 **REFPNT CENTER-CENTER** を選択すると、工具中心点に出力されていて、それでも工具を先端まで測定する、CAM で生成された NC プログラムを処理できます。

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

- **REFPNT CENTER-CENTER** により、加工中に工具長さ全体の衝突を監視できます。
  M128 を **REFPNT CENTER-CENTER** などと一緒に使用するには、**DL** を使用して工具を工具半径 2 **R2** だけ短くする必要があります。この場合、残りの工具長さの衝突監視は行われません。
- **REFPNT CENTER-CENTER** を使ってポケット加工サイクルをプログラミングすると、エラーメッセージが出力されます。
  詳細情報: "ポケットフライス加工 ", 658 ページ

リニア軸送り速度の制限

グラフィック	意味
	オプションの入力 **F** で、リニア軸での調整動作の送り速度を制限します。プログラミングされた直線軸動作の送り速度は変化しません。 これにより、早送りでの後退動作などで、高速の調整動作を防ぐことができます。 リニア軸送り速度の制限は、新しくプログラミングするか、**FUNCTION TCPM** をリセットするまで作用します。

工具ガイド点での送り速度の変動が大きくなりすぎるおそれがあるため、リニア軸送り速度を制限する値が小さくなりすぎないように選んでください。送り速度の振れは表面品質低下の原因になります。

送り速度制限は、**FUNCTION TCPM** 有効時にも、純粋なリニア軸動作ではなく旋削軸部分での動作時のみ作用します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

- **FUNCTION TCPM** で常に最初の選択肢を選択すると、**M128** と同じ機能が実現されます。この場合、構文 **FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP** をプログラミングします。
- 正面フライス加工では、輪郭の損傷を防ぐため、必ずボールカッターを使用してください。他の形状の工具と組み合わせる場合は、作業エリア「**シミュレーション**」を使用し、輪郭を損傷する可能性がないか NC プログラムを確認してください。

  詳細情報: "注意事項", 1546 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION TCPM** と **M128** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転するテーブル回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

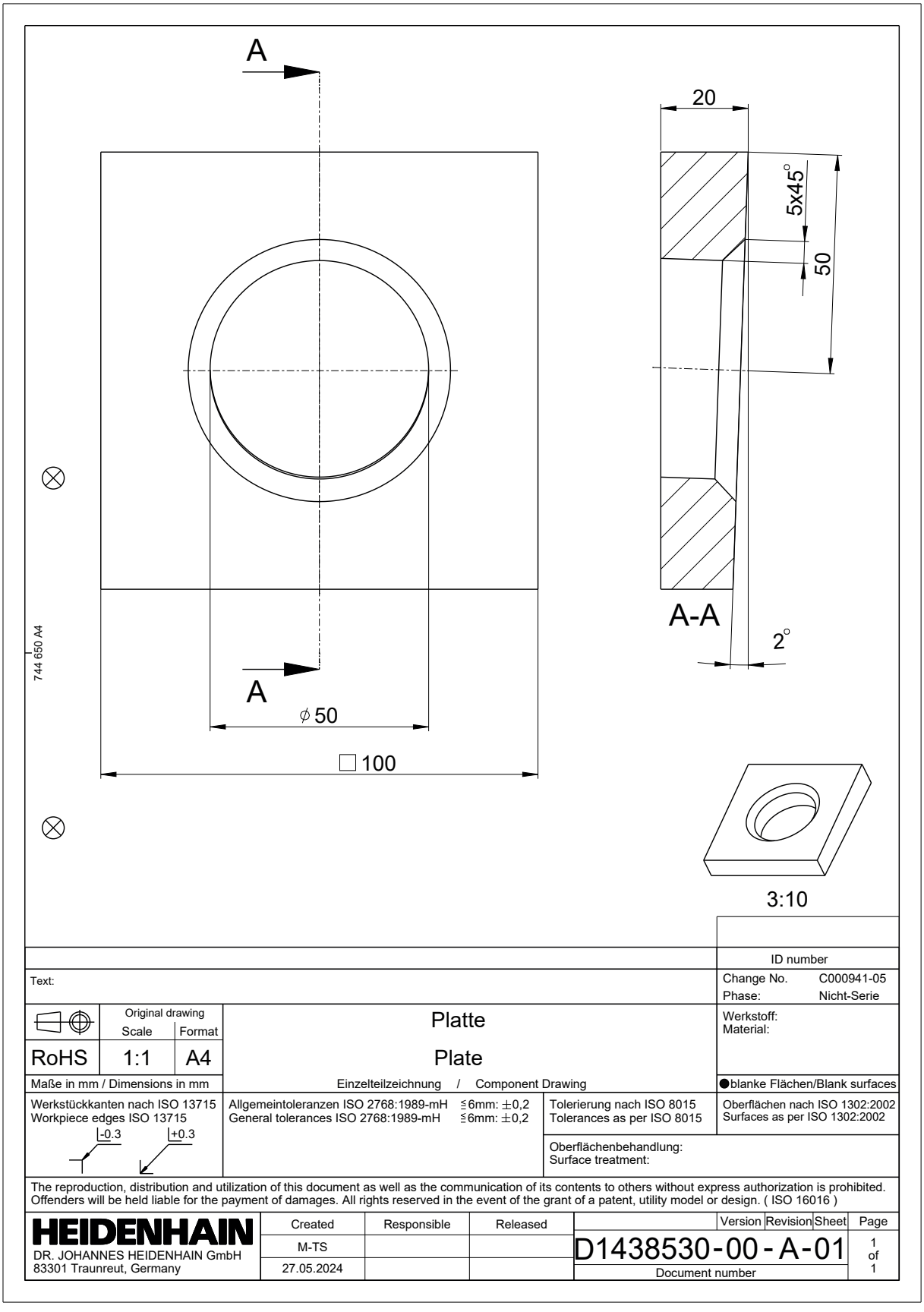
  詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
- 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

19.10.1 パターン：FUNCTION TCPM のプログラム構成

このパターンは、**FUNCTION TCPM** の可能なプログラム構成を示しています。この構成はさまざまな加工に使用できます。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて、ゼロ点を移動させる	TRANS DATUM...	：例えば、旋回した加工面のゼロ点として
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	：選択「AXIS SPAT」を含む FUNCTION TCPM の場合にのみ可能
プリポジショニング	L X... Y... Z...	
FUNCTION TCPM を有効にする	FUNCTION TCPM...	
工具傾斜を定義する	L A...	
TCPM で輪郭を加工する	L X...	
	LN...	
	L A...	：工具傾斜をリセットする
FUNCTION TCPM を無効にする	FUNCTION RESET TCPM	：代わりに M129
ゼロ点シフトをリセットする	TRANS RESET	
旋回した加工面をリセットする	PLANE RESET...	
...		

19.10.2 例：FUNCTION TCPM による面取り



この NC プログラムは、上記のパターンにより構成されています。

0 BEGIN PGM 1438530 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 ;	
4 * -	: メインプログラム
5 TOOL CALL "MILL_D20_ROUGH" Z S5000 F1000	
6 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
7 M3	
8 CALL LBL "RESET"	
9 CALL LBL "PLANE"	
10 ;	
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~	
Q215=+1 ;MACHINING OPERATION ~	
Q389=+2 ;MILLING STRATEGY ~	
Q350=+2 ;MILLING DIRECTION ~	
Q218=+100 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+110 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q227=+10 ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~	
Q386=+0 ;END POINT 3RD AXIS ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q202=+10 ;MAX. PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=AUTO ;FEED RATE MILLING ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q347=+0 ;1ST LIMIT ~	
Q348=+0 ;2ND LIMIT ~	
Q349=+0 ;3RD LIMIT ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q367=+4 ;SURFACE POSITION	
12 L X-50 Y+0 Z+5 R0 FMAX M99	
13 ;	
14 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=AUTO ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	

Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=AUTO ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1 ;PLUNGE ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
15 L X+0 Y-50 R0 FMAX M99	
16 CALL LBL "RESET"	
17 ;	
18 TOOL CALL "MILL_D12_ROUGH" Z S5000 F1000	
19 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
20 M3	
21 CALL LBL "PLANE"	
22 ;	
23 * -	: 面取りを同時に加工する
24 TRANS DATUM AXIS IX+25 IY-50 IZ-5	: 下部面取りエッジへのゼロ点シフト
25 L X-20 Y+0 Z-1 R0 FMAX	: プリポジショニング
26 PLANE RELATIV SPB+45 MOVE	: プリポジショニングのために加工面を旋回させる
27 L X-Q108	: 加工位置で
28 PLANE RELATIV SPB-45 STAY	: 旋回の計算をリセットする
29 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	: **FUNCTION TCPM** を有効にする
30 L B+45	: 工具を傾斜させる
31 TRANS DATUM AXIS X+0 IZ+5	: 円形ポケットの中心へのゼロ点シフト
32 CC X+0 Y+0	
33 CP IPA-90 C-90 DR- F AUTO	: 面取りを作る
34 CP IPA-90 IC-90 DR-	
35 CP IPA-90 IC-90 DR-	
36 CP IPA-90 IC-90 DR-	
37 DEP LCT X+0 Y+0 R3	: 輪郭からの退避
38 L B+0	: 工具傾斜をリセットする
39 ;	
40 CALL LBL "RESET"	
41 M30	
42 ;	
43 * -	: サブプログラム
44 LBL "PLANE"	

45 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+50 Z+0	: 旋回加工のためのゼロ点シフト
46 PLANE SPATIAL SPA+2 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX	: 加工面を旋回させる
47 LBL 0	
48 ;	
49 LBL "RESET"	
50 FUNCTION RESET TCPM	
51 M140 MB+50	
52 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
53 TRANS DATUM RESET	
54 PLANE RESET TURN FMAX	
55 LBL 0	
56 END PGM 1438530 MM	

20

補正

20.1 工具長さと工具半径の工具補正

用途

デルタ値を使用し、工具長さと工具半径の工具補正を行うことができます。デルタ値は、計算された有効な工具寸法に作用します。

工具長さのデルタ値 **DL** は工具軸で作用します。工具半径のデルタ値 **DR** は、経路機能およびサイクルによって半径補正された移動動作でのみ作用します。

詳細情報: "経路機能", 385 ページ

関連項目

- 工具半径補正
  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- 補正表を使用した工具補正
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

機能説明

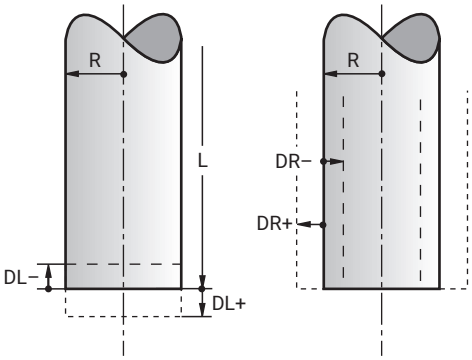
デルタ値は 2 種類に分けられます：

- 工具表内のデルタ値は、摩耗などのために必要とされる継続的な工具補正として使用されます。

  これらのデルタ値は、工具タッチプローブなどを使用して算出します。デルタ値は工具マネージャに自動的に入力されます。

  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具呼出し内のデルタ値は、ワーク許容値など、現在の NC プログラムでのみ作用する工具補正に使用されます。

  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ



デルタ値は工具の長さと半径の偏差に一致します。

プラスのデルタ値を使用すると、現在の工具長さまたは工具半径が大きくなります。それにより、ワークの許容値などを考慮して、工具は加工時に材料を少なく削り取ります。

マイナスのデルタ値を使用すると、現在の工具長さまたは工具半径が小さくなります。それにより、工具は加工時により多くの材料を削り取ります。

NC プログラムでデルタ値をプログラミングする場合は、工具呼出し内で値を定義するか、補正表を使用します。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

工具呼出し内ではデルタ値の定義に変数を使用することもできます。

詳細情報: "変数内の工具データ", 1274 ページ

工具長さの補正

工具長さの補正は、工具を呼び出すとすぐに考慮されます。工具長さの補正は、長さ L>0 の工具の場合にのみ実行されます。

工具長さの補正時には、工具表と NC プログラムのデルタ値が考慮されます。

有効な工具長さ = **L** + **DL**$_{TAB}$ + **DL**$_{Prog}$

L：　工具表の工具長さ **L**

詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

DL $_{TAB}$：　工具表の工具長さのデルタ値 **DL**

詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

DL $_{Prog}$：　工具呼出しまたは補正表の工具長さのデルタ値 **DL**

最後にプログラミングされた値が有効になります。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

工具長さの補正には、工具表の定義された工具長さが使用されます。工具長さが間違っていると、工具長さの補正も間違ってしまいます。長さ **0** の工具の場合や **TOOL CALL 0** 後は、工具長さの補正と衝突点検が行われません。それに続く工具位置決めの際に、衝突の恐れがあります。

- 工具には (差分だけではなく) 必ず実際の工具長さを設定します
- **TOOL CALL 0** はスピンドルを空にするためにのみ使用します

工具半径の補正

以下の場合に工具半径の補正が考慮されます：

- 工具半径補正 **RR** または **RL** が有効な場合
  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- 加工サイクル内
  詳細情報: "サイクルを用いて作業する", 273 ページ
- 面法線ベクトルによる直線 **LN** の場合
  詳細情報: "直線LN", 1293 ページ

工具半径の補正時には、工具表と NC プログラムのデルタ値が考慮されます。

有効な工具半径 = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R：　工具表の工具半径 **R**
詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

$\mathbf{DR}_{TAB}$：　工具表の工具半径のデルタ値 **DR**

$\mathbf{DR}_{Prog}$：　工具呼出しまたは補正表の工具半径のデルタ値 **DR**
最後にプログラミングされた値が有効になります。
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

変数内の工具データ

コントローラは工具呼出しの処理時にすべての工具固有値を計算し、それを変数内に保存します。

詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 1574 ページ

有効な工具長さと工具半径：

Q パラメータ	機能
Q108	ACTIVE TOOL RADIUS
Q114	ACTIVE TOOL LENGTH

コントローラが変数内の現在値を保存した後、NC プログラムでその変数を使用できます。

適用例

工具長さのデルタ値を使用してボールカッターの工具ガイド点をボール中心へ移動させるために、Q パラメータ **Q108 ACTIVE TOOL RADIUS** を使用することができます。

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

それにより、コントローラは工具全体の衝突を監視することができ、またそれでも NC プログラム内の寸法をボール中心にプログラミングしておくことが可能です。

注意事項

- 工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。
  詳細情報: "工具のシミュレーション", 1783 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **progToolCallDL** (No. 124501) で、工具呼出しのデルタ値が作業エリア「**位置**」で考慮されるようにするかどうかを定義します。
  詳細情報: "工具呼出し", 371 ページ
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- 工具補正時は、回転軸を含む最高 6 本の軸が考慮されます。

20.2 工具半径補正

用途

工具半径補正が有効な場合、NC プログラムでの位置の基準は工具中心点ではなく、工具切刃になります。

工具半径補正を使用して、工具半径を考慮せずに図面の寸法をプログラミングできます。それにより、例えば工具破損後に、プログラム変更なしに異なる寸法の工具を使用することが可能です。

関連項目

- 工具の基準点
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

条件

- 工具マネージャで定義されたパラメータ
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

工具半径補正では、有効な工具半径が考慮されます。有効な工具半径は、工具マネージャと NC プログラムの工具半径 **R** およびデルタ値 **DR** から求められます。

有効な工具半径 = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

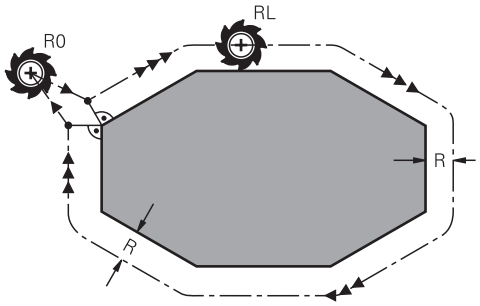
詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ

軸に平行な移動動作は次のように補正できます：

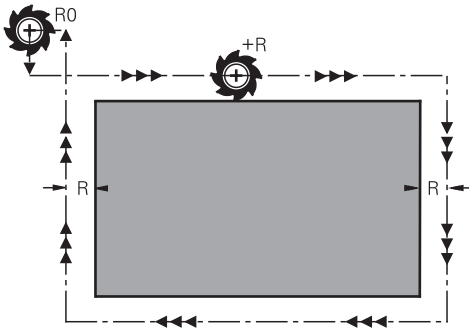
- **R+**：軸に平行な移動動作を工具半径分延長します
- **R-**：軸に平行な移動動作を工具半径分短縮します

経路機能のある NC ブロックには、次の工具半径補正が含まれることがあります：

- **RL**：工具半径補正、輪郭の左側
- **RR**：工具半径補正、輪郭の右側
- **R0**：有効な工具半径補正のリセット、工具中心点を使用した位置決め

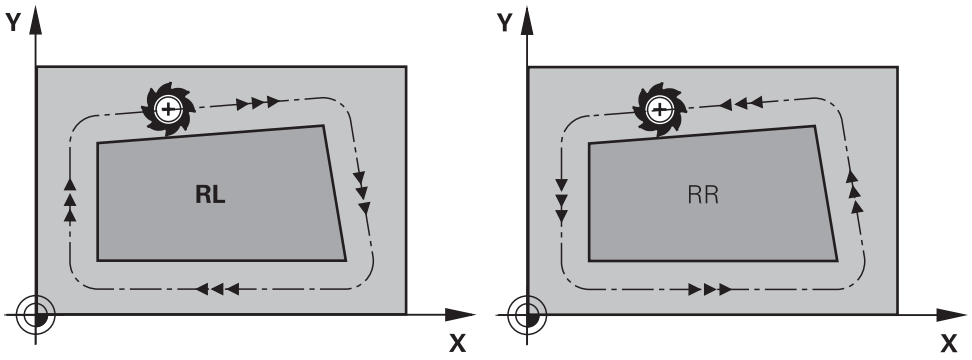


経路機能による半径補正された移動動作



軸に平行な動作を含む半径補正された移動動作

工具中心点はプログラムした輪郭から、工具半径と同じ長さで離れています。**右**および**左**は、ワークの輪郭に沿った移動方向での工具の位置を示します。



RL：工具は輪郭の左側を移動します　　**RR**：工具は輪郭の右側を移動します

作用

工具半径補正は、工具半径補正がプログラミングされている NC ブロックから作用します。工具半径補正はブロックの最後でモーダルに作用します。

> 工具半径補正は 1 度だけプログラミングしてください。それにより、例えば変更が早く行われるようになります。

以下の場合には、工具半径補正がリセットされます：

- **R0** を使用した位置決めブロック
- 輪郭から離れるために **DEP** 機能を使用している
- 新しい NC プログラムの選択

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラが輪郭に接近する、あるいは輪郭から離れるようにするには、安全な接近位置と退避位置が必要です。 これらの位置は、半径補正を有効あるいは無効にしたときに、相殺動作を可能にする位置でなければなりません。 位置が間違っていると、輪郭を損傷する恐れがあります。 加工中に衝突する恐れがあります。

- 安全な接近位置および退避位置を、輪郭から少し離れたところにプログラミングします
- 工具半径を考慮します
- 接近ストラテジーを考慮します

- 工具半径補正が有効なときは、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- 工具補正時は、回転軸を含む最高 6 本の軸が考慮されます。
- 半径補正を有効にして、例えば以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます。
  - **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - サイクル **12 PGM CALL**
  - サイクル **32 TOLERANCE**
  - サイクル **19 WORKING PLANE**

    サイクル **19 WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

コーナーの加工と関連した注意事項

- 外側コーナー：
  半径補正をプログラミングすると、工具が移行円の外側コーナーに移動します。例えば大きな方向転換の際など、必要であれば、外側コーナーでの送り速度が低下します
- 内側コーナー：
  内側コーナーでは、工具中心点を補正して移動する経路の交点を計算します。工具はこの交点から次の輪郭要素に沿って移動します。それにより、ワークは内側コーナーで損傷されません。したがって、特定の輪郭に対して、工具半径を任意に大きく設定することはできません。

20.3 旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK

用途

回転工具の工具先端には切削半径 (**RS**) があります。デフォルトでは、プログラムされた移動距離は理論上の工具先端、つまり最長の測定値 ZL、XL、YL を参照します。円すい、面取り、半径を加工する場合、切削半径 **RS** により、輪郭の誤差が生じます。切削半径補正はこの誤差を防ぎます。

関連項目

- 旋削工具の工具データ
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ", 2284 ページ
- フライス加工モードでの **RR** および **RL** による半径補正
  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- 工具の基準点
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

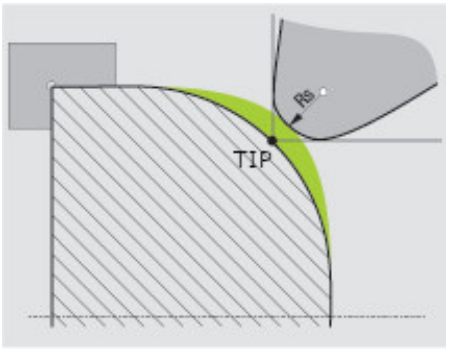
条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) または Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- この工具タイプのパラメータが定義されている
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ", 2284 ページ

機能説明

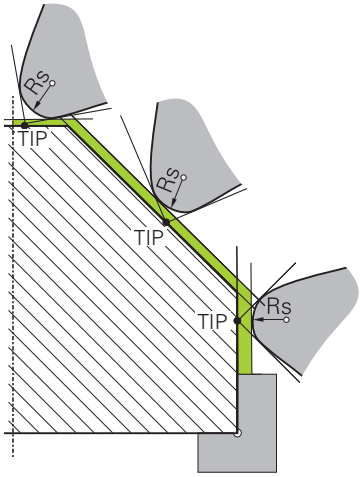
ポイント角度 **P-ANGLE** および設定角度 **T-ANGLE** に基づいて切削形状が確認されます。サイクル内の輪郭要素は、それぞれの工具で可能な範囲で加工されます。

旋削加工サイクルでは、切削半径補正が自動的に実行されます。個々の移動ブロックおよびプログラムした輪郭内で、 **RL** または **RR** とともに SRK を有効にします。



切刃半径 **RS** と理論上の工具先端 **TIP** の間のオフセット。

切削半径補正のための理論上の工具先端 TIP

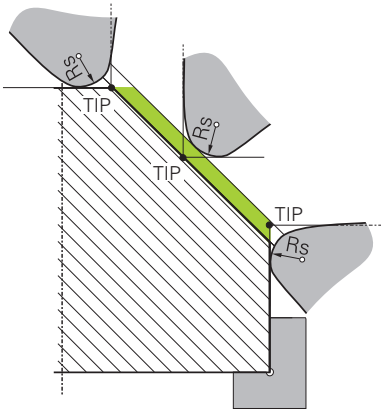


工具座標系 **T-CS** の工具先端 **TIP** による傾斜

理論上の工具先端は工具座標系 **T-CS** で作用します。工具ガイド点と工具旋回点は工具先端にあります。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ



工具座標系 **W-CS** の理論上の工具先端 **TIP** による傾斜

NC 機能 **FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択した場合のみ、工具座標系 **W-CS** で理論上の工具先端が作用します。工具ガイド点は工具先端にあります。工具旋回点は工具中心点にきます。

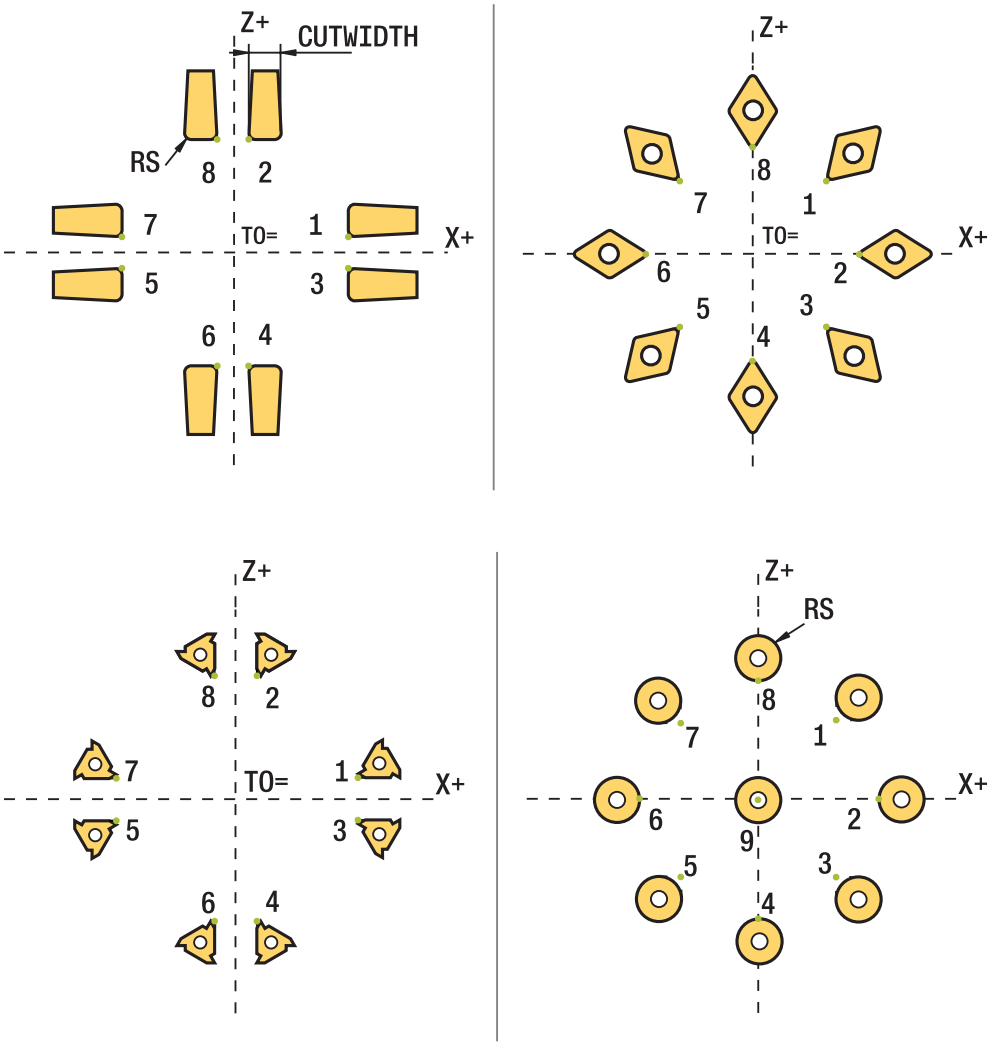
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

詳細情報: "同時旋削加工", 304 ページ

注意事項



- 中間切削位置 (**TO=2、4、6、8**) の場合、半径補正の方向は一意ではありません。 この場合、SRK は加工サイクル内でのみ可能です。
- 切削半径補正は、指定された加工の際にも実行できます。
  ただし、追加機能が有効であると機能が制限されます：
  - **M128** を使用する場合、加工サイクルとの組み合わせでのみ切削半径補正が可能です
  - **M144** または **FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を使用する場合は、さらに **RL/RR** などのあらゆる移動ブロックで切削半径補正が可能になります
- 二次切刃の角度に起因し残材が残っていると、警告が出力されます。機械パラメータ **suppressResMatlWar** (No. 201010) によってこの警告を抑制できます。

20.4 補正表を使用した工具補正

用途

補正表を使用して、工具座標系 (T-CS) または加工面座標系 (WPL-CS) の補正を保存できます。 保存された補正は NC プログラム中に呼び出して、工具を補正することができます。

補正表には以下の利点があります。

- NC プログラムでの調整なしに値を変更できる
- NC プログラムの実行中に値を変更できる

表の拡張子により、どの座標系で補正を実行するかが決まります。

次の補正表が使用できます。

- tco (tool correction) : 工具座標系 **T-CS** での補正
- wco (workpiece correction) : 加工面座標系 **WPL-CS** での補正

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

関連項目

- 補正表の内容
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
  詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ

機能説明

補正表を使用して工具を補正するには、以下のステップが必要です：

- 補正表を作成します
  詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 2257 ページ
- NC プログラムで補正表を有効にします
  詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 1284 ページ
- または、補正表を手動でプログラムランに対して有効にします
  詳細情報: "補正表を手動で有効にする", 1283 ページ
- 補正値を有効にします
  詳細情報: "補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする", 1284 ページ

補正表の値は NC プログラム内で編集できます。

詳細情報: "表の値へのアクセス ", 2269 ページ

補正表の値はプログラムラン中も編集できます。

詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ

工具座標系 T-CS での工具補正

補正表 ***.tco** で、工具座標系 **T-CS** の工具に対する補正値を定義します。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

補正は次のように作用します。

- フライス工具の場合、**TOOL CALL** のデルタ値の代わりとなる
  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 旋削工具の場合、**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** の代わりとなる (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 1286 ページ
- 研削工具の場合、**LO** および **R-OVR** の補正となる (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

補正表 ***.tco** を使用すると、作業エリア「**状態**」の「**工具**」タブに有効なシフトが表示されます。

詳細情報: "「工具」タブ", 215 ページ

加工面座標系 WPL-CS での工具補正

拡張子 ***.wco** の補正表の値は、加工面座標系 **WPL-CS** でシフトとして作用します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

補正表 ***.wco** は、主に旋削加工に使用されます (#50 / #4-03-1)。

補正は次のように作用します。

- 旋削加工の場合、**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** の代わりになります (#50 / #4-03-1)
- 半径で X シフトとして作用する

WPL-CS でシフトを行うには、次の方法があります。

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- 旋削工具表を使ったシフト
  - オプション列 **WPL-DX-DIAM**
  - オプション列 **WPL-DZ**

> シフト **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** と **FUNCTION CORRDATA WPL** は、同じシフトの別のプログラミング方法です。
>
> 旋削工具表を使った加工面座標系 **WPL-CS** でのシフトは、**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** 機能と **FUNCTION CORRDATA WPL** 機能に対して追加的に作用します。

補正表 ***.wco** による有効なシフトと表のパスが作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに表示されます。

詳細情報: "「TRANS」タブ", 212 ページ

補正表を手動で有効にする

補正表は、操作モード「**プログラム実行**」に対して手動で有効にすることができます。

操作モード「**プログラム実行**」では、「**プログラムの設定**」ウィンドウに「**表**」エリアが含まれています。このエリアでは、プログラムランに対してゼロ点表と両補正表を選択ウィンドウで選択できます。

表を有効にすると、コントローラがこの表にステータス **M** のマークを付けます。

20.4.1 補正表を SEL CORR-TABLE で選択する

用途

補正表を使用する場合、NC プログラムの希望の補正表をアクティブにするために、**SEL CORR-TABLE** 機能を使用します。

関連項目

- 表の補正値を有効にする
  詳細情報: "補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする", 1284 ページ
- 補正表の内容
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ

機能説明

NC プログラムに対して表 ***.tco** も表 ***.wco** も選択できます。

入力

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	: 補正表 **corr.tco** を選択する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **選択** ▶ **SEL CORR-TABLE**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SEL CORR-TABLE	補正表を選択するための構文のオープナー
TCS または **WPL**	工具座標系 **T-CS** または加工面座標系 **WPL-CS** での補正
名前 または **パラメータ**	表のパス テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能

20.4.2 補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする

用途

FUNCTION TURNDATA CORR 機能で、有効な工具に対して補正表の行を有効にします。

関連項目

- 補正表を選択する
  詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 1284 ページ
- 補正表の内容
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ

機能説明

有効にされた補正値は、次の工具交換または NC プログラムの終了まで作用します。
値を変更した場合、この変更は補正を再び呼び出したときに初めて有効になります。

入力

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	: 補正表 ***.tco** の行 1 を有効にする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **補正値の有効化 CORRDATA**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	**意味**
FUNCTION CORRDATA	補正値を有効にするための構文のオープナー
TCS、**WPL** または **RESET**	工具座標系 **T-CS** または加工面座標系 **WPL-CS** での補正、または補正をリセットする
#、**名前** または **QS**	希望の表の行 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 **TCS** または **WPL** の選択時のみ
TCS または **WPL**	**T-CS** または **WPL-CS** での補正をリセットする **RESET** 選択でのみ

20.5 旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)

用途

FUNCTION TURNDATA CORR 機能で、有効な工具に追加の補正値を設定できます。**FUNCTION TURNDATA CORR** で X 方向の **DXL** および Z 方向の **DZL** の工具の長さのデルタ値を入力できます。この補正値は、旋削工具表の補正値に足されます。

工具座標系 **T-CS** または加工面座標系 **WPL-CS** で補正を定義できます。

詳細情報: "基準系", 1146 ページ

関連項目

- 旋削工具表のデルタ値
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ
- 補正表を使用した工具補正
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- **FUNCTION SHAPING** (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工
  詳細情報: "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 1495 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) または Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- この工具タイプのパラメータが定義されている
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ", 2284 ページ

機能説明

どの座標系で補正が作用するかを定義します：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**：工具補正は工具座標系で作用します
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**：工具補正はワークピース座標系で作用します

FUNCTION TURNDATA CORR-TCS 機能を使って、**DRS** で切削半径のオーバーサイズを定義できます。それによって等距離の輪郭オーバーサイズをプログラミングできます。ねじ切り工具の場合は、**DCW** でねじ切り幅を補正できます。

工具補正 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。

FUNCTION TURNDATA CORR は常にアクティブな工具に対して作用します。もう一度工具呼出し **TOOL CALL** を行うことにより、補正を再度無効にします。NC プログラムを終了すると、補正値は自動的にリセットされます。

入力

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:+0.1 DXL:+0.05 DCW:+0.1	：Z 方向、X 方向、および溝切り工具幅の工具補正

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **旋削工具補正TURNDATA**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA CORR	旋削工具の工具補正のための構文のオープナー
CORR-TCS:Z/X または **CORR-WPL:Z/X**	工具座標系 **T-CS** または加工面座標系 **WPL-CS** での工具補正
DZL :	Z 方向の工具長さ用のデルタ値 オプションの構文要素
DXL: または **DXL-DIAM:**	半径値または直径値としての X 方向の工具長さのデルタ値 **CORR-WPL:Z/X** を選択した場合のみ **DXL-DIAM:** オプションの構文要素
DCW :	溝切り工具幅用のデルタ値 **CORR-TCS:Z/X** の選択時のみ オプションの構文要素
DRS :	切刃半径用のデルタ値 **CORR-TCS:Z/X** の選択時のみ オプションの構文要素

注意事項

工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。

「**FUNCTION TURNDATA CORR**」機能の値が NC プログラムからのデルタ値として作用します。

補間旋削加工関連した注意事項 (#96 / #7-04-1)

FUNCTION TURNDATA CORR および **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 機能は、補間旋削には影響しません。

サイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**で旋削工具を補正する場合は、このサイクルまたは工具表で実行する必要があります。

詳細情報: "サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1)", 838 ページ

20.6 研削工具をサイクル（#156 / #4-04-1) で補正する

20.6.1 サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1032

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** により、研削工具の全長を定義します。初期ドレッシング (**INIT_D**) を行ったかどうかによって、補正データまたは基本データを変更します。 このサイクルは、値を自動的に、工具表の適切な位置に入力します。

初期ドレッシングをまだ行っていない場合 (INIT_D_OK = 0)、基本データを変更できます。基本データは、研削の際にもドレッシングの際にも影響を与えます。

初期ドレッシングをすでに行った場合 (**INIT_D** にチェックマークが入っている)、補正データを変更できます。補正データは、研削の際にしか影響を与えません。

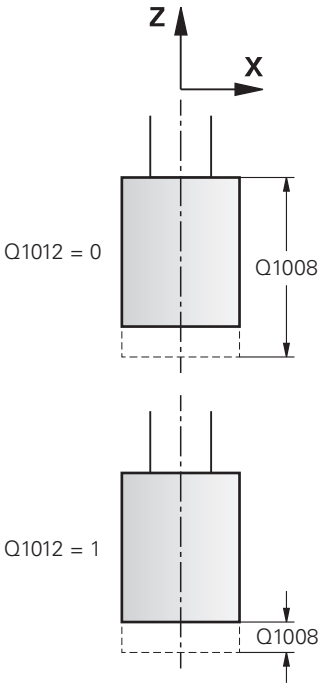
関連項目

- 研削工具を設定する
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ
- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1032** は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1012 補正値（0=無/1=増加）は？** 長さのデータの定義 **0**：長さを絶対値で入力 **1**：長さをインクリメンタル値で入力 入力：**0**、**1**
	Q1008 外端長さの補正値は？ **Q1012** に応じて工具の長さが補正される寸法、ないしは基本データとして入力される寸法。 **Q1012** が **0** の場合、長さを絶対値で入力する必要があります。 **Q1012** が **1** の場合、長さをインクリメンタル値で入力する必要があります。 入力：**-999.999...+999.999**
	Q330 工具番号または工具名は？ 研削工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：工具スピンドルの有効な工具が使用されます。 入力：**-1...99999.9**

例

```
11 CYCL DEF 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~
    Q1012=+1              ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1008=+0              ;COMP. OUTSIDE LENGTH ~
    Q330=-1               ;TOOL
```

20.6.2 サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1033

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル **1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** により、研削工具の半径を定義します。初期ドレッシング (**INIT_D**) を行ったかどうかによって、補正データまたは基本データを変更します。このサイクルは、値を自動的に、工具表の適切な位置に入力します。

初期ドレッシングをまだ行っていない場合 (INIT_D_OK = 0)、基本データを変更できます。基本データは、研削の際にもドレッシングの際にも影響を与えます。

初期ドレッシングをすでに行った場合 (**INIT_D** にチェックマークが入っている)、補正データを変更できます。補正データは、研削の際にしか影響を与えません。

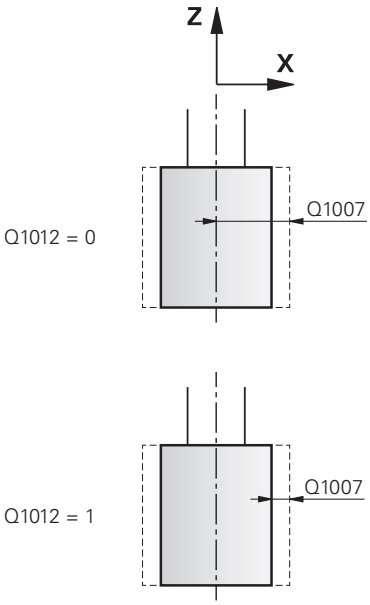
関連項目

- 研削工具を設定する
  詳細情報: "ドレッシング", 319 ページ
- 研削加工用サイクル
  詳細情報: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 1033 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1033** は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1012 補正値（0=無/1=増加）は？** 半径のデータの定義 **0**：半径を絶対値で入力 **1**：半径をインクリメンタル値で入力 入力：**0**、**1** **Q1007 半径の補正値は？** **Q1012** に応じて工具の半径が補正される寸法。 **Q1012** が **0** の場合、半径を絶対値で入力する必要があります。 **Q1012** が **1** の場合、半径をインクリメンタル値で入力する必要があります。 入力：**-999.9999...+999.9999** **Q330 工具番号または工具名は？** 研削工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 **-1**：工具スピンドルの有効な工具が使用されます。 入力：**-1...99999.9**

例

```
11 CYCL DEF 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~
    Q1012=+1                ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1007=+0                ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q330=-1                 ;TOOL
```

20.7 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

20.7.1 基本事項

コントローラは、CAM で生成された面法線ベクトルによる NC プログラムでの 3D 工具補正を可能にします。

詳細情報: "直線LN", 1293 ページ

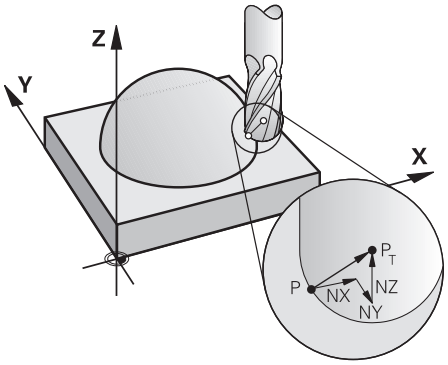
コントローラは工具を表面法線の方向に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらします。

詳細情報: "3D 工具補正に対応する工具", 1295 ページ

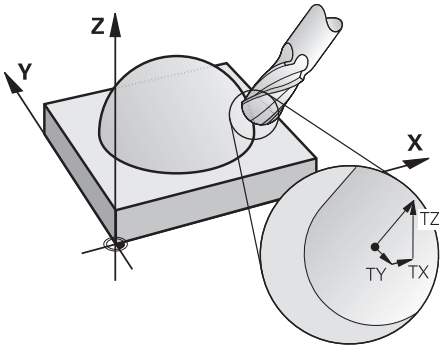
3D 工具補正は次のようなケースで使用します：

- プログラミングされた工具寸法と実際の工具寸法のわずかな差を調整するための、再研磨された工具の補正
- プログラミングされた工具寸法と実際の工具寸法の大きな差も調整するための、異なる直径を持つ交換工具の補正
- 例えば仕上加工許容値として使用できる、一定したワーク許容値を生成する

再計算と CAM システムからの出力がなくなるため、3D 工具補正は時間の節約に役立ちます。



オプションの工具配置には、NC ブロックに、成分 TX、TY、TZ を含む工具ベクトルが追加で含まれている必要があります。



正面フライス加工と周辺フライス加工の違いにご注意ください。

詳細情報: "正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1296 ページ

詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1303 ページ

20.7.2 直線LN

用途

直線 **LN** は 3D 補正に必要な条件です。直線 **LN** 内では、面法線ベクトルが 3D 工具補正の方向を決めます。オプションの工具ベクトルは、工具傾斜を定義します。

関連項目

- 3D 補正の基本事項
  詳細情報: "基本事項", 1292 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- NC プログラムが CAM システムで作成されている
  直線 **LN** は、コントローラで直接プログラミングするのではなく、CAM システムを使用して作成します。
  詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 1507 ページ

機能説明

直線 **L** の場合と同じように、直線 **LN** で目標点座標を定義します。

詳細情報: "直線 L", 394 ページ

追加で直線 **LN** には面法線ベクトルおよびオプションの工具ベクトルが含まれています。

入力

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LN	ベクトルを持つ直線のための構文のオープナー
X、**Y**、**Z**	直線の終点の座標
NX、**NY**、**NZ**	面法線ベクトルの成分 オプションの構文要素
TX、**TY**、**TZ**	工具ベクトルの成分 オプションの構文要素、**FUNCTION TCPM** または **M128** でのみ有効
R0、**RL** または **RR**	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1276 ページ オプションの構文要素
F、**FMAX**、**FZ**、**FU** または **F AUTO**	送り速度 **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ オプションの構文要素
M	追加機能 オプションの構文要素

注意事項

- NC 構文では、位置は X、Y、Z の順番、ベクトルは NX、NY、NZ ならびに TX、TY、TZ の順番でなければなりません。
- 常に 3 つすべてのベクトルコンポーネントをプログラミングします。前の NC ブロックからの値は適用されません。
- ハイデンハインでは、小数点以下 7 桁以上の標準化されたベクトルを使用することを推奨しています。これにより、高精度を達成し、加工中に発生する可能性のある送り速度の低下を回避できます。
- 表面法線ベクトルを用いた 3D 工具補正は、主軸 X、Y、Z の座標データに作用します。

説明

法線ベクトル

法線ベクトルは、値が 1 で任意の方向をもつ数学上の大きさです。方向は X、Y および Z の成分によって定義されます。ベクトル値はベクトルの成分の二乗和平方根に一致します。

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

20.7.3 3D 工具補正に対応する工具

用途

3D 工具補正は、エンドミル、トーラスカッター、ボールカッターの工具形状で使用することができます。

関連項目

- 工具マネージャでの補正
  詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ
- 工具呼出しでの補正
  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
- 補正表を使用した補正
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ

機能説明

工具形状は工具マネージャの **R** および **R2** 列によって区別します：

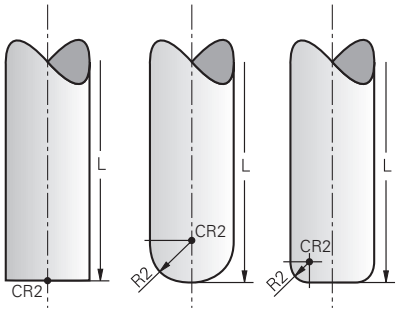
- エンドミル：**R2** = 0
- トーラスカッター：**R2** > 0
- ボールカッター：**R2** = **R**

詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

DL、**DR** および **DR2** のデルタ値によって、工具マネージャの値を実際の工具に合わせます。

そうすると、工具表からのデルタ値とプログラムされた工具補正 (工具呼出しまたは補正表) からのデルタ値を合計した分だけ工具位置が補正されます。

直線 **LN** における面法線ベクトルは、コントローラが工具を補正する方向を定義します。面法線ベクトルは常に工具半径 2 CR2 の中央を指しています。



個々の工具形状における CR2 の位置

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

注意事項

- 工具マネージャで工具を定義します。全体の工具長さは、工具キャリア基準点と工具先端間の間隔に一致します。全長によってのみ、コントローラは工具全体に衝突がないか監視することができます。

  ボールカッターを全長で定義し、NC プログラムをボール中心で出力する場合、コントローラは差を考慮しなければいけません。 NC プログラムでの工具呼出し時に、ボール半径を負のデルタ値として **DL** で定義し、それによって工具ガイド点を工具中心点にシフトします。
- オーバーサイズ (正のデルタ値) の工具に交換すると、エラーメッセージが出力されます。 エラーメッセージは **M107** 機能を使って抑制することができます。

  詳細情報: "M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する", 1561 ページ

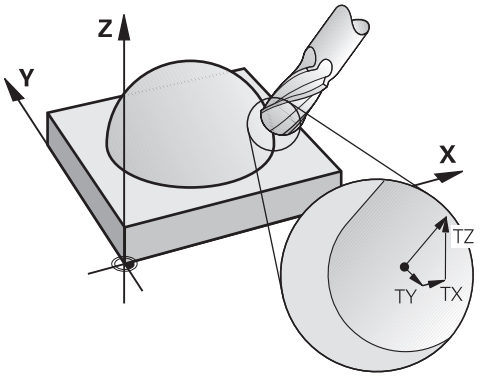
  シミュレーションによって、工具のオーバーサイズによる輪郭の損傷が生じないことを確認してください。

20.7.4 正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

用途

正面フライス加工は、工具の正面側による加工です。

コントローラは工具を表面法線の方向に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらします。



条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 自動で位置決め可能な回転軸を装備した機械
- CAM システムからの面法線ベクトルの出力

  詳細情報: "直線LN", 1293 ページ
- **M128** または **FUNCTION TCPM** による NC プログラム

  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ

  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

機能説明

正面フライス加工では、次のバリエーションが可能です：

- 工具の向き **T** を含む **LN** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効：工具は指定された工具の向きを維持します
- **M128** または **FUNCTION TCPM** を含まない **LN** ブロック：コントローラは方向ベクトル **T** を、たとえそれが定義されていても無視します
- 工具の向き **T** はないが、表面法線ベクトル **N** があり、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効な **LN** ブロック：表面法線ベクトル **N** が工具ベクトル **T** としても解釈され、工具がワークの輪郭に対して垂直に配置されます。ハイデンハインは安全上の理由からこのプログラミング方法を推奨しません。

例

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	：補正不可
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	：補正可、DL は T ベクトルに沿って作用し、DR2 は N ベクトルに沿って作用します
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	：輪郭に対して垂直に補正可
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	：輪郭に対して垂直に補正可

注意事項

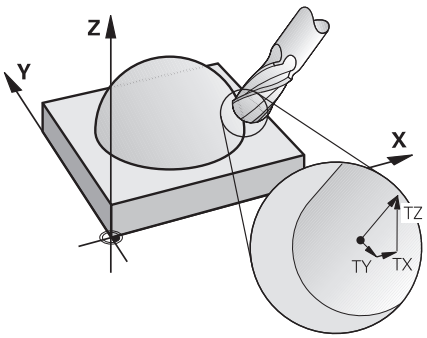
注意事項

衝突の危険に注意！

機械の回転軸では、例えば B ヘッド軸は -90°～+10° というように、移動範囲が制限されていることがあります。それによって傾斜角度が +10° 以上変わる場合、テーブル軸が 180° 回転することがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。

- 必要に応じて、傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

- **LN** ブロックで工具方向制御を指定していなければ、**TCPM** が有効である場合、ワークの輪郭に対して工具が垂直に保持されます。

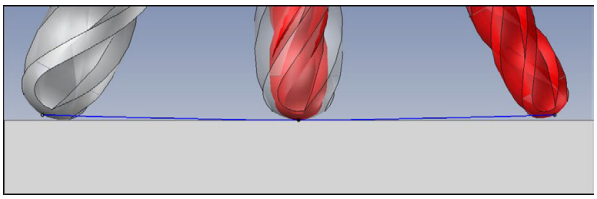


- **LN** ブロックで工具の向き **T** が定義されていて、同時に **M128** (または **FUNCTION TCPM**) が有効になっていると、指定された工具の向きになるように、機械の回転軸が自動的に位置決めされます。**M128** (または **FUNCTION TCPM**) を有効にしていない場合は、**LN** ブロックで方向ベクトル **T** が定義されていても無視されます。
- 回転軸を自動的に位置決めできない機械もあります。
- 基本的に、3D 工具補正には定義されている**デルタ値**が使用されます。 工具半径の合計 (**R** + **DR**) は、**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** がオンになっている場合にのみ計算されます。

  詳細情報: "FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正 <Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体", 1306 ページ

例

再研磨されたボールカッターを補正する
工具先端の CAM 出力



Ø6 mm の代わりに Ø5.8 mm の再研磨されたボールカッターを使用します。
NC プログラムは次のように構成されています：

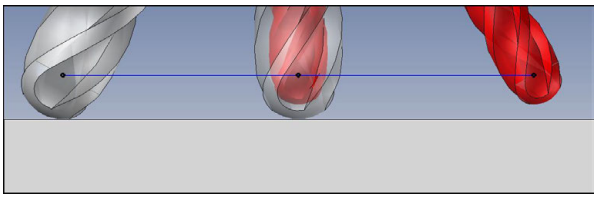
- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具先端に出力される
- 面法線ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を工具表に入力します：
  - **R** および**R2** CAM システムからなどの理論上の工具データ
  - **DR** および **DR2** 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

再研磨されたボールカッターを補正する
ボール中心の CAM 出力



Ø6 mm の代わりに Ø5.8 mm の再研磨されたボールカッターを使用します。
NC プログラムは次のように構成されています：

- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点がボール中心に出力される
- 面法線ベクトルを使用したベクトルプログラム

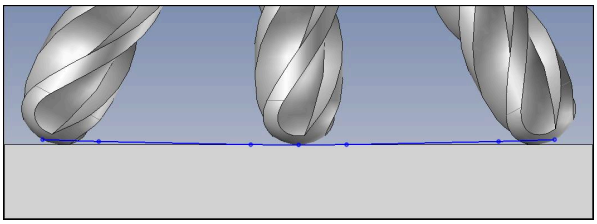
解決案：

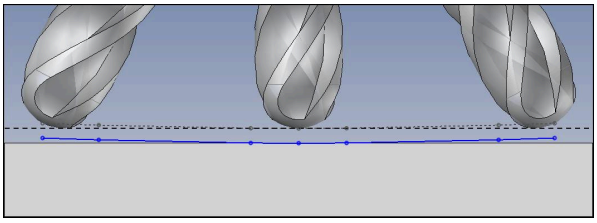
- 工具先端での工具測定
- TCPM 機能 **REFPNT CNT-CNT**
- 工具補正を工具表に入力します：
  - **R** および**R2** CAM システムからなどの理論上の工具データ
  - **DR** および **DR2** 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

TCPM **REFPNT CNT-CNT** を使用すると、工具補正値は工具先端またはボール中心での出力に対して同じになります。

ワーク許容値を生成する
工具先端の CAM 出力





Ø6 mm のボールカッターを使用し、輪郭に 0.2 mm の均等な許容値を残します。

NC プログラムは次のように構成されています：

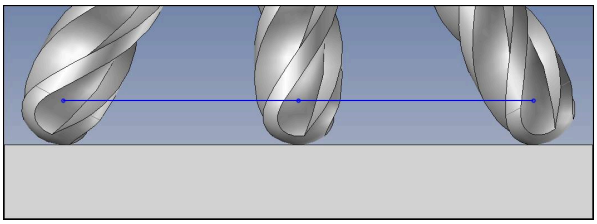
- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具先端に出力される
- 面法線ベクトルと工具ベクトルを使用したベクトルプログラム

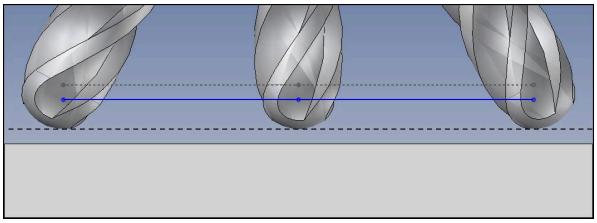
解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を TOOL-CALL ブロックに入力します：
  - **DL**、**DR** および **DR2** 希望の許容値
- **M107** でエラーメッセージを抑制する

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	+0	+0
工具呼出し			+0.2	+0.2	+0.2

ワーク許容値を生成する
ボール中心の CAM 出力





Ø6 mm のボールカッターを使用し、輪郭に 0.2 mm の均等な許容値を残します。

NC プログラムは次のように構成されています：

- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点がボール中心に出力される
- TCPM 機能 **REFPNT CNT-CNT**
- 面法線ベクトルと工具ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を TOOL-CALL ブロックに入力します：
  - **DL**、**DR** および **DR2** 希望の許容値
- **M107** でエラーメッセージを抑制する

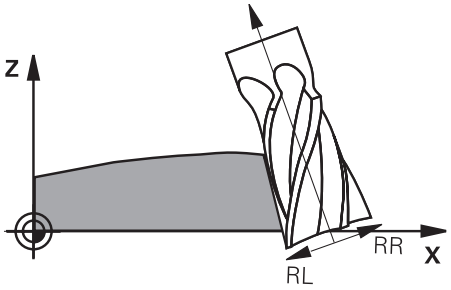
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	+0	+0
工具呼出し			+0.2	+0.2	+0.2

20.7.5 周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

用途

周辺フライス加工は、工具の外側面による加工です。

コントローラは工具を移動方向に対して垂直に、そして工具方向に対して垂直に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらします。



条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 自動で位置決め可能な回転軸を装備した機械
- **M128** または **FUNCTION TCPM** による NC プログラム

  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ

  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- 工具半径補正 **RL** または **RR** による NC プログラム

  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ

機能説明

周辺フライス加工では、次のバリエーションが可能です：

- プログラミングされた回転軸を含む/含まない **L** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効、補正方向を半径補正 **RL** または **RR** で指定する
- N ベクトルのない工具の向き **T** を含む **LN** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効

例

11 M128	
*** - ...**	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	: 補正可、補正方向 RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 RR M128	: 補正可、補正方向 RR

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械の回転軸では、例えば B ヘッド軸は -90°～+10° というように、移動範囲が制限されていることがあります。それによって傾斜角度が +10° 以上変わる場合、テーブル軸が 180° 回転することがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。

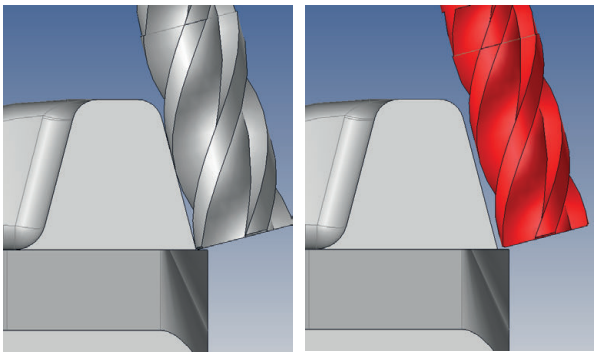
- 必要に応じて、傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

- 3D 工具補正は、空間角または軸角度を使用した NC プログラムの周辺フライス加工時に使用できます。工具ベクトルを含むベクトルプログラムや、工具傾斜のない NC プログラムを使用することもできます。
- 表面法線ベクトルを含むベクトルプログラムと、**RL** または **RR** を含む工具ベクトルを組み合わせると、表面法線ベクトルが無視されます。
- 回転軸を自動的に位置決めできない機械もあります。
- 基本的に、3D 工具補正には定義されている**デルタ値**が使用されます。 工具半径の合計 (**R** + **DR**) は、**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** がオンになっている場合にのみ計算されます。

  詳細情報: "FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正 <Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体", 1306 ページ

例

再研磨されたエンドミルを補正する
工具中心の CAM 出力



12 mm の代わりに Ø11.8 mm の再研磨されたエンドミルを使用します。
NC プログラムは次のように構成されています：

- エンドミル Ø 12 mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具中心に出力される
- 工具ベクトルを使用したベクトルプログラム
  あるいは：
- 有効な工具半径補正 **RL**/**RR** によるプレーンテキストプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- **M107** でエラーメッセージを抑制する
- 工具補正を工具表に入力します：
  - **R** および**R2** CAM システムからなどの理論上の工具データ
  - **DR** および **DL** 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
工具表	+6	+0	+0	-0.1	+0

20.7.6 FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正 <Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体

用途

FUNCTION PROG PATH 機能によって、3D 半径補正をこれまで通りデルタ値のみに基づいて行うのか、または工具半径全体に基づいて行うのかを定義します。

関連項目

- 3D 補正の基本事項
  詳細情報: "基本事項", 1292 ページ
- 3D 補正用工具
  詳細情報: "3D 工具補正に対応する工具", 1295 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- NC プログラムが CAM システムで作成されている
  直線 **LN** は、コントローラで直接プログラミングするのではなく、CAM システムを使用して作成します。
  詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 1507 ページ

機能説明

FUNCTION PROG PATH をオンにすると、プログラミングされた座標が補正座標に一致します。

3D 半径補正の際、全工具半径 **R + DR** および全コーナー半径 **R2 + DR2** が計算されます。

FUNCTION PROG PATH OFF によって特別な解釈をオフにします。

3D 半径補正の際、デルタ値 **DR** および **DR2** のみが計算されます。

FUNCTION PROG PATH をオンにすると、プログラミングされた経路の輪郭としての解釈が、再びオフにするまですべての 3D 補正に作用します。

入力

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ：工具半径全体を 3D 補正に使用します。

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PROG PATH	プログラミングされた経路の解釈のための構文のオープナー
IS CONTOUR または **OFF**	工具半径全体またはデルタ値だけを 3D 補正に使用します

20.8 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)

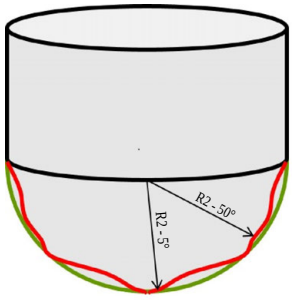
用途

ボールエンドミルの有効な球半径は、製造に起因して、理想形状からずれています。最大限の形状正確度は、工具メーカーが指定します。一般的な偏差は 0.005 mm から 0.01 mm の間にあります。

形状正確度は、補正値表の形で保存できます。この表には、角度値とそれぞれの角度値で測定された基準半径 **R2** からの偏差が含まれます。

ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1) を使用して、工具の接触点に応じて、補正値表で定義された補正値を補整できます。

さらに、ソフトウェアオプション 3D-ToolComp により、タッチプローブの 3D 較正を実現できます。その際、プローブ較正により算出された偏差を補正値表に保存します。



関連項目

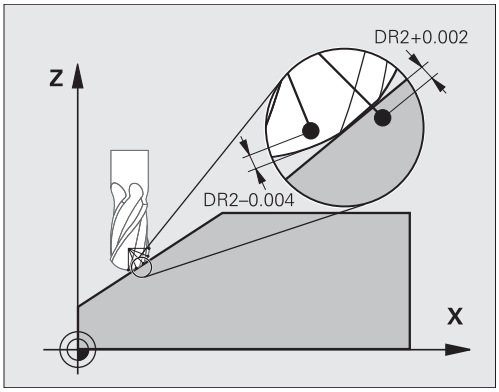
- 補正値表 *.3DTC
  詳細情報: "補正値表 *.3DTC", 2344 ページ
- タッチプローブの 3D 較正
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ
- タッチプローブによる 3D プロービング
  詳細情報: "サイクル 444 PROBING IN 3-D", 2118 ページ
- CAM で生成された表面法線による NC プログラムでの 3D 補正
  詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
- CAM システムからの面法線ベクトルの出力
- 工具が工具マネージャで適切に定義されている：
  - **DR2** 列の値 0
  - **DR2TABLE** 列の関連する補正値表の名前

  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

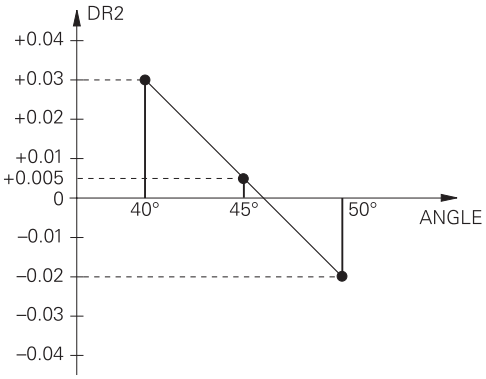
機能説明



面法線ベクトルを含む NC プログラムを処理する際、工具表 TOOL.T のアクティブな工具に補正値表が割り当てられていると (列 DR2TABLE)、TOOL.T の補正値 DR2 の代わりに補正値表の値が計算に入れられます。

その際、ワークピースとの工具の接触点に関して定義されている、補正値表の補正値が考慮されます。 接触点が 2 つの補正点の間にある場合、制御装置は 2 つの隣接する角度間でリニアに補正値を補間します。

角度値	補正値
40°	0.03 mm (測定)
50°	-0.02 mm (測定)
45°(接触点)	+0.005 mm (補間)



注意事項

- 解釈による補正値を算出できない場合にはエラーメッセージが出力されます。
- 正の補正値が算出された場合でも、**M107** (エラーメッセージは正の補正値の場合は抑制される) は不要です。
- TOOL.T の DR2 または補正値表の補正値のいずれかが計算されます。NC プログラム (補正表 **.tco** または **TOOL CALL** ブロック) で DR2 を使用して、表面オーバーサイズなどの追加のオフセットを定義できます。

21

ファイル

21.1 ファイルマネージャ

21.1.1 基本事項

用途

ファイルマネージャにはドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。

ファイルマネージャには、操作モード「**ファイル**」および作業エリアならびに「**ファイルを開く**」ウィンドウがあります。

関連項目

- データバックアップ
  詳細情報: "バックアップとリストア", 2459 ページ
- ネットワークドライブの接続
  詳細情報: "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ

機能説明

アイコン、ボタン、およびショートカット

ファイルマネージャには以下のアイコンとボタン、ショートカットキーがあります：

アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
	カスタムフィルターの有効化 **詳細情報:** "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 1318 ページ 操作モード「**ファイル**」でのみ
	戻る
	履歴 を開くまたは閉じる スイッチオン以降の最大 20 件のパスを含む選択メニューが開きます。
 ALT + O	**編集** 編集可能なテキストとしてナビゲーションパスが表示されます。
 ENT	**編集の終了** パスへの変更が保存され、新しいパスが呼び出されます。
	更新
	お気に入り お気に入りを追加すると、ファイルまたはフォルダの横にこのアイコンが表示されます。
	取り出し USB デバイスの取外し
	end of file を使用して、ファイル全体をプレビューエリアに表示できます。

アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
	ファイルの一部のみがプレビューエリアに表示されます。
新しいフォルダ	新規フォルダの作成
新しいファイル	新しいファイルの作成 新しい表は操作モード「**テーブル**」で作成します。 **詳細情報:** "操作モード「テーブル」", 2254 ページ
ファイルの機能	コンテキストメニューが開きます。 **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ 操作モード **ファイル** のみ
マーク **CTRL + SPACE**	ファイルがマークされ、アクションバーが開きます。 操作モード **ファイル** のみ
CTRL + Z	**元に戻す**
CTRL + Y	**再現する**
として表示 文書	作業エリア「**文書**」にファイルが表示されます。 **詳細情報:** "作業エリア文書", 1322 ページ 操作モード **ファイル** のみ
開く	適切な操作モードまたはアプリケーションでファイルが開きます。
で選択 プログラム実行	操作モード「**プログラム実行**」でファイルが開き、最初の NC ブロックが選択されます。 操作モード **ファイル** のみ
TAB/PGMを更新	iTNC 530 のファイルの形式と内容を適合させます エラーのあるファイルを適合させます **詳細情報:** "ファイルの適合", 1324 ページ 操作モード **ファイル** のみ
ネットワーク共有をマウント	**詳細情報:** "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ 操作モード **ファイル** のみ

ファイルマネージャでファイルまたはフォルダを右にスワイプすると、以下のファイル機能が表示されます：

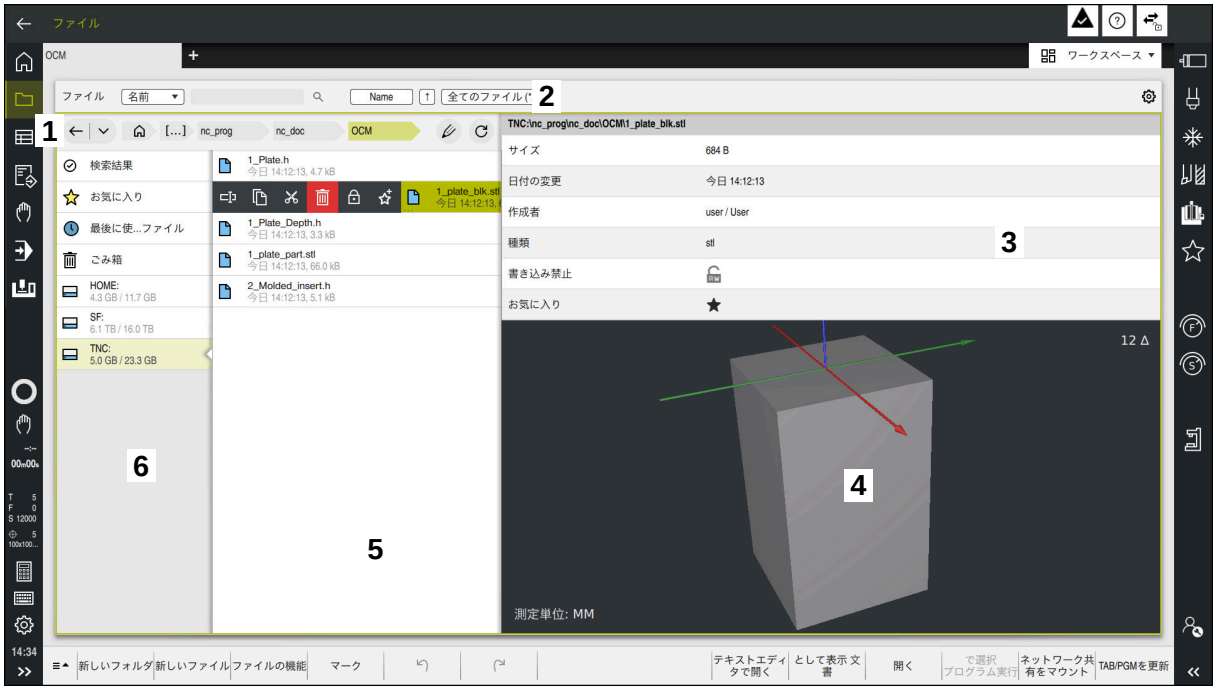
アイコン	意味
	名前変更
	コピー
	カットする ファイルまたはフォルダを切り取ると、ファイルまたはフォルダのアイコンがグレーアウトされます。

アイコン	意味
	削除
	書き込み保護を有効化 書込み保護が有効になっている場合、ファイルまたはフォルダの横にこのアイコンが表示されます。
	書き込み保護を無効化
	お気に入りの追加
	お気に入りの削除

これらのファイル機能の一部は、コンテキストメニューを使用しても選択できます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ

ファイル管理のエリア



操作モード「**ファイル**」

1 ナビゲーションパス

ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。

2 タイトルバー

- 全文検索

  詳細情報: "タイトルバーでの全文検索", 1314 ページ
- ソート

  詳細情報: "タイトルバーでのソート", 1314 ページ
- フィルター

  詳細情報: "タイトルバーのフィルター", 1314 ページ
- 設定

  詳細情報: "タイトルバーの設定", 1314 ページ

3 情報エリア

詳細情報: "情報エリア", 1314 ページ

4 プレビューエリア

プレビューエリアには、選択されたファイルのプレビューが表示されます (例えば NC プログラムセクション)。

5 コンテンツ列

コンテンツ列には、ナビゲーション列で選択したすべてのフォルダとファイルが表示されます。

ファイルに関して、場合によっては以下のステータスが表示されます：

- **M**：ファイルが操作モード「**プログラム実行**」で有効
- **S**：ファイルが作業エリア「**シミュレーション**」で有効
- **E**：ファイルが操作モード「**エディタ**」で有効

6 ナビゲーション列

詳細情報: "ナビゲーション列", 1315 ページ

タイトルバーでの全文検索

全文検索によって、任意の文字列をファイルの名前または内容の中から検索できます。選択メニューによって、ファイルの名前または内容を検索するかどうかを選択します。

検索の前に検索するパスを選択してください。選択したパスから開始して、下位構造内のみ検索されます。検索を絞り込むには、既存の検索結果内で再度検索します。

***** をプレースホルダーとして使用できます。プレースホルダーは、個別の文字またはワードの代わりになります。プレースホルダーを使用して、特定のファイルタイプも検索できます (***.pdf**など)。

タイトルバーでのソート

フォルダとファイルを以下の基準に従って昇順または降順にソートすることができます：

- **名前**
- **種類**
- **サイズ**
- **日付の変更**

名前または種類を基準にソートする場合、コントローラはファイルをアルファベット順に整理します。

タイトルバーのフィルター

標準フィルターと、希望のファイルタイプをフィルターできるユーザー定義のフィルターが用意されています。

詳細情報: "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 1318 ページ

タイトルバーの設定

「**設定**」ウィンドウには、次のスイッチがあります。

- **非表示ファイルの表示**
  このスイッチが有効な場合、隠しファイルが表示されます。隠しファイルの名前はピリオドで始まります。
- **依存ファイルの表示**
  このスイッチが有効な場合、依存ファイルが表示されます。依存ファイルは、***.dep** または ***.t.csv** で終わります。

情報エリア

情報エリアには、ファイルまたはフォルダのパスが表示されます。

詳細情報: "パス", 1315 ページ

選択されている要素に応じて追加で以下の情報が表示されます：

- **サイズ**
- **日付の変更**
- **作成者**
- **種類**

情報エリアでは以下の機能を選択できます：

- 書込み保護を有効にする / 無効にする
- お気に入りを追加する / 削除する

ナビゲーション列

ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：

- **検索結果**
  全文検索の結果が表示されます。以前の検索がない、または結果がない場合、このエリアは空になります。
- **お気に入り**
  お気に入りとしてマークしたすべてのフォルダとファイルが表示されます。
- **最後に使ったファイル**
  直近で開いた 15 のファイルが表示されます。
- **ごみ箱**
  削除されたフォルダとファイルがごみ箱に移動します。コンテキストメニューからこれらのファイルを復元したり、ごみ箱を空にしたりすることができます。
  詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ
- ドライブ (例えば **TNC:**)
  内部および外部ドライブが表示されます (例えば USB デバイス)。
  各ドライブで、使用ストレージ容量と合計ストレージ容量が表示されます。

使用可能な文字

ドライブ、フォルダ、ファイルの名前には、以下の文字を使用できます：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

上記の文字のみを使用してください。そうしないと、データ転送時などに問題が発生する可能性があります。

以下の文字には機能があるため、名前の中では使用しないでください：

文字	機能
.	ファイルタイプを区切ります
¥ /	ドライブ、フォルダ、ファイルのパスで区切ります
:	ドライブ名を区切ります

名前

ファイルを作成する場合は、まず名前を定義します。その後に、ピリオドとファイル形式で構成されるファイル拡張子を定義します。

パス

ファイルパス最大文字数は 255 文字です。このファイルパス文字数には、ドライブ名、フォルダ名およびファイル名とそのファイル拡張子が含まれます。

絶対パス

絶対パスはファイルの一意の位置を示します。パスはドライブで始まり、フォルダ構造を通ってファイルの保存場所に至るまでの経路が含まれます (例：**TNC:\nc_prog\$mdi.h**)。呼び出されたファイルが移動されると、絶対パスを再生成する必要があります。

相対パス

相対パスは、呼び出すファイルを基準にしたファイルの位置を示します。パスには、呼び出すファイルを起点にして、フォルダ構造を通ってファイルの保存場所に至るまでの経路が含まれます (例：**demo\reset.H**)。ファイルが移動されると、相対パスを再生成する必要があります。

ファイルタイプ

ファイルタイプは大文字と小文字で定義できます。

ハイデンハイン固有のファイルタイプ

コントローラは以下のハイデンハイン固有のファイルタイプを開くことができます：

ファイルタイプ	使用
H	ハイデンハインプレーンテキストによる NC プログラム **詳細情報:** "NC プログラムの内容", 253 ページ
I	ISO コマンドによる NC プログラム
HC	iTNC 530 の smarT.NC プログラミングでの輪郭定義
HU	iTNC 530 の smarT.NC プログラミングでのメインプログラム
3DTC	圧力角に応じた 3D 工具半径補正を含む表 (#92 / #2-02-1) **詳細情報:** "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ
D	ワークゼロ点を含む表 **詳細情報:** "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
DEP	NC プログラムに依存するデータを含む自動生成された表 (工具使用ファイルなど) **詳細情報:** "工具使用ファイル", 2313 ページ
P	パレット加工用の表 **詳細情報:** "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
PNT	加工位置を含む表 (例えば不規則なポイントパターンの処理用) **詳細情報:** "ポイント表*.pnt", 2329 ページ
PR	ワーク基準点を含む表 **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ
TAB	自由に定義可能な表 (例えばプロトコルファイル用、または切削データの自動計算用の WMAT 表および TMAT 表として)。 **詳細情報:** "自由に定義可能な表 *.tab", 2318 ページ **詳細情報:** "切削量計算", 1754 ページ
TCH	工具マガジンの装備を含む表 **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ
T	すべてのテクノロジーの工具を含む表 **詳細情報:** "工具表 tool.t", 2273 ページ
TP	タッチプローブを含む表 **詳細情報:** "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ
TRN	旋削工具を含む表 (#50 / #4-03-1) **詳細情報:** "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ

ファイルタイプ	使用
DEG	研削工具を含む表 (#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ
DRS	ドレッシング工具を含む表 (#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
TNCDRW	2D 図面としての輪郭記述 **詳細情報:** "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
M3D	工具キャリアや衝突物など用のフォーマット (#40 / #5-03-1) **詳細情報:** "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ
TNCBCK	データのバックアップおよび復元用のファイル **詳細情報:** "バックアップとリストア", 2459 ページ
EXP	コントローラ画面の構成をバックアップおよびインポートするための構成ファイル **詳細情報:** "コントローラ画面の構成", 2471 ページ

これらのファイルタイプは、コントローラ内部のアプリケーションまたは HEROS ツールで開かれます。

詳細情報: "ツールでファイルを開く", 2519 ページ

標準的なファイルタイプ

コントローラは、以下の標準的なタイプのファイルを開くことができます：

ファイルタイプ	使用
CSV	シンプルに構造化されたデータを交換または保存するためのテキストファイル **詳細情報:** "工具データのインポートとエクスポート", 360 ページ
XLSX (XLS)	さまざまな表計算プログラムのファイルタイプ (Microsoft Excel など)
STL	三角形面によって作られる 3D モデル (クランプなど) **詳細情報:** "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ
DXF	2D CAD ファイル
IGS/IGES STP/STEP	3D CAD ファイル **詳細情報:** "CAD Viewer で CAD ファイルを開く", 1671 ページ
CHM	コンパイルまたはパッケージされた形式のヘルプファイル
CFG	コントローラの構成ファイル **詳細情報:** "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ **詳細情報:** "機械パラメータ", 2465 ページ
CFT	パラメータ化できる工具キャリアテンプレートの 3D データ **詳細情報:** "工具キャリアマネージャ", 364 ページ

ファイルタイプ	使用
CFX	決まった形状の工具キャリアの 3D データ **詳細情報:** "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
HTM/HTML	ウェブブラウザで開かれるウェブサイトの構造化された内容を含むテキストファイル (統合製品ヘルプなど) **詳細情報:** "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ
XML	階層構造化されたデータを含むテキストファイル
PDF	例えば元のアプリケーションプログラムに関係なくファイルをオリジナルに忠実に再現するドキュメント形式
BAK	データのバックアップファイル **詳細情報:** "データのバックアップ", 2517 ページ
INI	プログラム設定などに含まれる初期化ファイル
A	例えば **FN 16** との関連で画面出力の形式が定義されるテキストファイル
TXT	例えば **FN 16** との関連で測定サイクルの結果が保存されるテキストファイル
SVG	ベクター画像用の画像形式
BMP GIF JPG/JPEG PNG	ピクセル画像用の画像形式 デフォルトではスクリーンショットにファイルタイプ PNG が使用されます。 **詳細情報:** "HEROS メニュー", 2503 ページ
OGG	メディアファイルタイプ OGA、OGV、OGX のコンテナファイル形式
ZIP	複数のファイルを圧縮してまとめるコンテナファイル形式

これらのファイルタイプの一部は、HEROS ツールで開かれます。
詳細情報: "ツールでファイルを開く", 2519 ページ

ユーザー定義のフィルターの作成または変更

ファイルマネージャでユーザー定義のフィルターを作成または変更するには、次の手順を行います：

- ▶ 必要に応じて操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ 標準フィルターの選択メニューを開きます
- ▶ 「**ユーザー定義**」を選択します
- > 選択メニューの横に入力フィールドが表示されます。
- ▶ 入力フィールドに希望のファイルタイプを入力します (***.h, *.txt** など)

- ▶ 入力内容を確定して、フィルターを有効にします
- > 定義されたファイルタイプのすべてのファイルが表示され、選択メニューにテキストが追加されます。

ユーザー定義のフィルターが有効であるのは、シャットダウンされるまでのみです。

詳細情報: "タイトルバーのフィルター", 1314 ページ

注意事項

- コントローラには 189 GB の保存スペースがあります。1 つのファイルの最大サイズは 2 GB です。
- NC プログラムを開くときに、空き保存スペースとして NC プログラムの 3 倍のファイルサイズが必要になります。
- ファイル管理で新しい表を作成するときに、その表には必要な列に関する情報がまだ含まれていません。初めて、表を開くと、操作モード「**テーブル**」で「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。

  「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウの選択メニューで表テンプレートを選択できます。追加または削除された表の列がある場合はそれが表示されます。

  詳細情報: "操作モード「テーブル」", 2254 ページ
- 表および表の列の名前は文字で始まらなければならず、「+」などの演算記号が含まれてはなりません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドとの関連で、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

  詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ
- カーソルがコンテンツ列内にある場合、キーボードで入力を開始できます。別の入力フィールドが開き、入力した文字列が自動的に検索されます。入力された文字を含むファイルまたはフォルダがある場合は、カーソルがその上に移動します。
- NC プログラムを **END BLK** キーで終了すると、「**追加**」タブが開きます。カーソルは、先ほど終了した NC プログラム上にあります。

  再度 **END BLK** キーを押すと、NC プログラムが再び開き、最後に選択した行にカーソルが置かれます。ファイルサイズが大きいと、この動作に時間がかかる場合があります。

  ENT キーを押すと、NC プログラムが開き、カーソルは常に行 0 に置かれます。
- 工具使用テストのためなどに、工具使用ファイルが拡張子 ***.dep** 付きの依存ファイルとして作成されます。

  詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ
- 機械メーカーは機械パラメータ **createBackup** (No. 105401) で、NC プログラムの保存時にバックアップファイルを作成するかどうかを定義します。バックアップファイルの管理にはより多くのストレージが必要になることにご注意ください。
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。

コピーしたファイルに関連する注意事項

- ファイルをコピーして、同じフォルダに再び挿入すると、**_1** がファイル名に追加されます。コントローラはコピーが追加されるたびに数値を継続的にカウントアップします。
- ファイルを別のフォルダに挿入し、ターゲットフォルダにすでに同じ名前のファイルがある場合、「**ファイルの挿入**」ウィンドウが表示されます。両方のファイルのパスが表示され、以下のオプションが提供されます：
  - 既存のファイルを置換する
  - コピーしたファイルをスキップする
  - ファイル名に追加文字を追加する

  選択した方法をすべての同じケースにも適用できます。

21.1.2 作業エリア「ファイルを開く」

用途

作業エリア「**ファイルを開く**」では、ファイルの選択や作成ができます。

機能説明

作業エリア「**ファイルを開く**」は、有効な操作モードに応じて以下のアイコン付きで開きます。

アイコン	意味
	操作モード「**テーブル**」および「**エディタ**」では**追加**
	操作モード「**プログラム実行**」では「**ファイルを開く**」

アイコンとボタン

作業エリア「**ファイルを開く**」には以下のアイコンとボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	ファイルプレビューの表示 / 非表示
新しいフォルダ	新規フォルダの作成 操作モード「**テーブル**」および「**エディタ**」でのみ
新しいファイル	新しいファイルの作成 操作モード「**テーブル**」および「**エディタ**」でのみ
シミュレーションで使用	シミュレーションに表を使用する 工具表、基準点表、またはゼロ点表が選択されている場合は、操作モード「**エディタ**」でのみ
開く	選択したファイルを開く

21.1.3 作業エリア「クイック選択」

用途

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」および「**新しいファイルのクイック選択**」では、有効な操作モードに応じてファイルを作成することや、既存のファイルを開くことができます。

機能説明

この作業エリアは「**追加**」機能により、以下の操作モードで開くことができます。

- **テーブル**
  詳細情報: "作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」", 1321 ページ
- **エディタ**
  詳細情報: "作業エリア「新しいファイルのクイック選択」", 1321 ページ

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」では以下のボタンが提供されます。

- **新規テーブルの作成**
  詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 2257 ページ
- **工具管理**
- **ポケットテーブル**
- **プリセット**
- **タッチプローブ**
- **データム**
- **T 適用結果**
- **装着リスト**

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」には以下のエリアがあります。

- **アクティブな加工テーブル**
- **アクティブなシミュレーションテーブル**

「**工具管理**」、「**データム**」、「**プリセット**」ボタンが両方のエリアに表示されます。プログラムランまたはシミュレーションで有効な表を開きます。アプリケーションのタブにステータス **M** または **S** が表示されます。

作業エリア「新しいファイルのクイック選択」

作業エリア「**新しいファイルのクイック選択**」では以下のボタンが提供されます。

範囲	ボタン
新しいNCプログラム	■ **NCプログラム（mm）** ■ **NCプログラム（インチ）** ■ **ISOプログラム（mm）** ■ **ISOプログラム（インチ）** **詳細情報:** "プログラミングの基本事項", 253 ページ
新しいグラフィックプログラミング	**輪郭** **詳細情報:** "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
新規テキストファイル	■ 拡張子 ***.txt** の **テキストファイル** ■ 拡張子 ***.a** の **ファイルのフォーマット** **詳細情報:** "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
新しいジョブ	**ジョブリスト** **詳細情報:** "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ

21.1.4 作業エリア文書

用途

作業エリア「**文書**」では、図面などのファイルのビューを開くことができます。

関連項目

- サポートされているファイルタイプ
  詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ
- 操作モード「**ファイル**」の「**として表示 文書**」ボタン
  詳細情報: "アイコン、ボタン、およびショートカット", 1310 ページ

機能説明

作業エリア「**文書**」は、すべての操作モードとアプリケーションで使用できます。ファイルを開くと、すべての操作モードで同じファイルが表示されます。
詳細情報: "操作モードの概要", 132 ページ
ファイル情報バーにファイルのパスが表示されます。
作業エリア「**文書**」では、以下のタイプのファイルを開くことができます：

- PDF ファイル
  作業エリア「**文書**」は PDF ファイル用の検索機能を提供します。
- HTML ファイル
- テキストファイル (*.txt など)
- 画像ファイル (*.png など)
- ビデオファイル (*webm など)

詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ
例えば、クリップボードを使用して、図面の寸法を NC プログラムに適用することができます。
作業エリア「**文書**」には、コンテキストメニューとファイルタイプに応じた追加機能があります (開いたファイル内で戻るなど)。
詳細情報: "作業エリア「文書」のコンテキストメニュー", 1750 ページ

作業エリア「文書」のアイコン

作業エリア「**文書**」には以下のアイコンがあります。

アイコン	意味
	ファイルを開く **詳細情報:** "ファイルを開く", 1323 ページ
	「**インターネット**」ウィンドウを開くまたは閉じる 「**インターネット**」ウィンドウに URL を入力して、呼び出すことができます。URL をブックマークとしてマークすることもできます。
← →	**移動** 最後に開いたファイル間で移動する
	更新、例えば、タッチプローブサイクルのプロトコルファイル

PDF ファイルが開いている場合、作業エリア「**文書**」にはさらに次のアイコンが表示されます。

アイコン	意味
	移動 の有効化または無効化 このアイコンが有効な場合、マウスでテキストをマークできません。その代わりに表示可能なエリアをマウスで各方向に移動できます。
^ v	**移動** 前の要素または次の要素を選択する アイコンの位置に応じて、ファイルのページまたは検索結果の間を移動します。
ページ X/X	現在のページ数と総ページ数
100%	現在の内容のサイズ 選択メニュー「**スケーリング**」を開くまたは閉じる
	スケーリングをリセット 内容を幅いっぱいにスケーリングする
	回転 内容を反時計回りまたは時計回りに 90° 回します

ファイルを開く

作業エリア「**文書**」で次のようにファイルを開きます：

▶ 必要に応じて、作業エリア「**文書**」を開きます

▶ 「**ファイルを開く**」を選択します

> ファイルマネージャとともに選択ウィンドウが開きます。

▶ 希望のファイルを選択します

開く

▶ 「**開く**」を選択します

> 作業エリア「**文書**」にファイルが表示されます。

21.1.5 ファイルの適合

用途

TNC7 は特定のファイルを開けなかったり、正しく表示できない場合があります (iTNC 530 のファイルまたはテキストエディタで編集されたファイルなど)。「**TAB/PGMを更新**」機能を使用して、このようなファイルを要件に合わせて調整できます。

機能説明

NC プログラム

「**TAB/PGMを更新**」機能によって、コントローラはウムラウトを削除し、NC ブロック **END PGM** があるかどうかをチェックします。**END PGM** がなければ、NC プログラムは不完全です。

表

「**TAB/PGMを更新**」機能で旧型コントローラの表を変更すると、場合によってはコントローラが以下の変更を行います。

- 小数点記号をカンマからピリオドに変更する
- サポートされているすべての工具タイプを適用し、すべての不明な工具タイプを「**未定義**」タイプとして定義する

工具表の「**名称**」列では以下の文字を使用できます。

$ % & , - .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

「**TAB/PGMを更新**」機能を使用すると、必要に応じて、TNC7 の表や以前のソフトウェアバージョンの表を適合させることもできます。

例えば次のように変更されます：

- 不足している表の列を挿入します (以前のソフトウェアバージョンの表の場合など)
- ウムラウトや特殊文字を含む表において、テキスト列の文字エンコードを UTF-8 に変更します

詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

ファイルを適合させる

元のファイルを適合させる前にバックアップを行ってください。

ファイルのフォーマットと内容を以下のように適合させます：

- ▶ 操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ 希望のファイルを選択します

- ▶ 「**TAB/PGMを更新**」を選択します
- > ファイルのフォーマットと内容が適合されます。

> 変更が保存され、元のファイルが上書きされます。

- ▶ 適合後、内容を確認します

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

「**TAB/PGMを更新**」機能を使用すると、データが完全に削除または変更され、その取り消しはできません。

- ファイルを適合させる前にバックアップコピーを作成します

- 「**TAB/PGMを更新**」機能を使用して、フォルダ全体を一度に調整することもできます。
- 機械メーカーは、インポート規則およびアップデート規則によって、どの適合を行うかを定義します (例えばウムラウトを削除する)。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **importFromExternal** (No. 102909) で、制御に対してコピー時に自動適合を行うかどうかを、各ファイルタイプに定義します。

21.1.6 USB デバイス

用途

USB デバイスを使用して、データを転送したり、外部にバックアップしたりすることができます。

条件

- USB 2.0 または 3.0
- サポートされているファイルシステムでフォーマットされた USB デバイス
  コントローラは以下のファイルシステムでフォーマットされた USB デバイスに対応しています：
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  他のファイルシステム (例えば NTFS) でフォーマットされた USB デバイスには対応していません。
- セットアップされたデータインターフェース
  詳細情報: "シリアルデータ転送", 2509 ページ
- **SELinux** で許可される USB デバイス
  詳細情報: "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ
- ユーザー管理が有効な場合は HEROS.NormalUser ロール
  詳細情報: "ユーザー管理", 2473 ページ

機能説明

操作モード「**ファイル**」または作業エリア「**ファイルを開く**」のナビゲーション列に、USB デバイスがドライブとして表示されます。

USB デバイスを自動的に認識されます。サポートされていないファイルシステムでフォーマットされた USB デバイスが接続されると、エラーメッセージが出力されます。

USB デバイスに保存されている NC プログラムを処理したい場合、ファイルを事前にコントローラのハードディスクへ転送します。

大きなファイルを転送すると、ナビゲーション列とコンテンツ列の下のエリアにデータ転送の進捗状況が表示されます。

USB デバイスを取り外す

USB デバイスは次のように取り外します：

- ▶ 「**取外し**」を選択します
- > ポップアップウィンドウが開き、USB デバイスを取り外すかどうかが質問されます。

- ▶ **OK** を選択します
- > 「**USBデバイスが取外しできるようになりました**」というメッセージが表示されます。

注意事項

注意事項

不正操作されたデータによる危険に注意！

NC プログラムをネットワークドライブまたは USB デバイスから直接処理すると、NC プログラムが変更あるいは不正操作されたかどうかを確認することができません。さらに、ネットワーク速度によって NC プログラムの処理が遅くなる可能性があります。望ましくない機械の動作や衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ NC プログラムおよび呼び出したすべてのファイルを **TNC:** ドライブにコピーします

注意事項

データの消失に注意してください。

接続されている USB デバイスを正しく取り外さないと、データが壊れるか、消去される場合があります。

- ▶ USB インターフェースは転送とバックアップのためだけに使用し、NC プログラムの編集と処理には使用しないでください
- ▶ USB デバイスはデータ転送後にアイコンを使用して取り外してください

- USB デバイスの接続時にエラーメッセージが表示された場合は、セキュリティソフトウェア **SELinux** の設定を点検してください。
  詳細情報: "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ
- USB ハブを使用するときにコントローラがエラーメッセージを表示する場合には、このメッセージを無視して、**CE** を押して承認します。
- コントローラにあるファイルは定期的にバックアップしてください。
  詳細情報: "データのバックアップ", 2517 ページ

21.2 作業エリアテキストエディタ

用途

作業エリア「**テキストエディタ**」では、例えば、テキストファイルの作成や編集ができます。

関連項目

- ファイルタイプ
  詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ
- 作業エリア「**文書**」にテキストファイルを表示する
  詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ

機能説明

作業エリア「**テキストエディタ**」は、操作モード「**エディタ**」で使用できます。
デフォルトでは、作業エリア「**テキストエディタ**」で次のファイルタイプが開きます：

- テキストファイル (***.txt** など)
  例：**FN 16** で出力された測定プロトコル
- フォーマットファイル (***.a** など)
  例：**FN 16** のフォーマットファイル

詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 1590 ページ

> 機械のマニュアルを参照してください。
> 機械メーカーが機械パラメータ **standardEditor** (No. 102902) で、ファイルタイプ用の標準エディタを定義します (**テキストエディタ** など)。

操作モード「**ファイル**」のコンテキストメニューで「**テキストエディタで開く**」機能を使うと、作業エリア「**テキストエディタ**」で任意のファイルタイプを開くことができます。

詳細情報: "操作モード「ファイル」のコンテキストメニュー", 1746 ページ
詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ

作業エリア「テキストエディタ」のアイコン

作業エリア「**テキストエディタ**」には以下のアイコンがあります。

アイコンまたは ショート カット	意味
CTRL + F	「**検索**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 1739 ページ
	行番号の表示 / 非表示
	改行 の有効化または無効化 **改行** を有効にすると、テキストが自動的に改行されます。 作業エリアのサイズに合わせてテキストの長さが調整されます。これにより、行番号が欠落するなど、行が途中で終了することはありません。
	書式文字の表示 / 非表示 書式文字を表示させると、空白が次のような記号に置き換わります (スペースの代わりにドットなど)。

書式文字が表示されている場合、次のアイコンが表示されます：

アイコン	意味
· · ·	**空白**
⟶	**タブ** テキスト内で **TAB** キーを押すと、現在のカーソル位置から次のタブストップまで (最大でタブ幅全体)、空白が挿入されます。タブの幅はエディタ設定で定義します。
LF	**End of line** アイコン **LF** で行末が表示されます。 **改行**が有効な場合、作業エリアのサイズに応じて、行のテキスト内容を複数の行に分割できます。このアイコンにより、行が実際に終了したかどうかを確認できます。

> 転送されるファイルに含めることができる行末 **CR LF** や **CR** もサポートされます。
> どの文字を表示するかに関係なく、改行の動作は常に同じです。

NCエディタ設定

「**NCエディタ設定**」ウィンドウで、作業エリア「**テキストエディタ**」に表示される内容とコントローラの動作を変更することができます。選択した設定はモーダルに作用します。

「一般情報」エリア

「**一般情報**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
自動保存	ファイルの変更を自動または手動で保存する このスイッチを有効にすると、以下の操作の際にファイルが自動保存されます： ■ ファイルを閉じる ■ タブの切替え ■ 操作モードの切替え このスイッチが無効な場合は、手動で保存します。上記の操作の際に、変更を保存するかどうかが質問されます。
タブをブランクと置換する	このスイッチが有効な場合、タブの代わりに定義された数のスペースが挿入されます。
タブ幅	タブストップまでのタブ数またはスペース数 幅を変更すると、既存のタブの幅も更新されます。スペースを挿入した場合、変更後に文字数は更新されません。

注意事項

- タッチ操作で文字をマーキングすると、カーソルの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。
- ファイルに不要な変更が加えられないようにするには、作業エリア「**文書**」でファイルを開きます。

  詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ

21.3 プログラミング可能なファイル機能

用途

プログラミング可能なファイル機能によって、NC プログラムからファイルを管理することができます。ファイルを開いたり、コピーしたり、削除したりできます。これにより、例えば部品の図面を測定プロセス中にタッチプローブサイクルで開くことができます。

機能説明

OPEN FILE でファイルを開く

OPEN FILE 機能では、NC プログラムからファイルを開くことができます。

OPEN FILE を定義すると、ダイアログが続行され、**STOP** をプログラミングできます。

この機能では、手動でも開くことができるすべての形式のファイルを開くことができます。

詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ

このファイル形式で最後に使用した HEROS ツールで、そのファイルが開きます。開いたことのないファイル形式でも、この形式で複数の HEROS ツールが使用できる場合、プログラムランが中断され、「**Application?**」ウィンドウが開きます。「**Application?**」ウィンドウで、ファイルを開く HEROS ツールを選択します。この選択が保存されます。

次のファイル形式では、ファイルを開くために複数の HEROS ツールが使用できます。

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

プログラムランの中断を防いだり、他の HEROS ツールを選択するには、ファイルマネージャで該当するファイル形式を 1 度開きます。あるファイル形式で複数の HEROS ツールが使用できる場合、ファイルマネージャで HEROS ツールをいつでも選択し、ファイルを開くことができます。

詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ

入力

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **選択** ▶ **OPEN FILE**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
OPEN FILE	機能ファイルを開くための構文のオープナー
ファイル または **QS**	開くファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
STOP	プログラムランまたはシミュレーションの中断 オプションの構文要素

FUNCTION FILE でファイルをコピー、移動または削除する

NC プログラムからファイルをコピー、移動または削除するための以下の機能が用意されています：

NC 機能	説明
FUNCTION FILE COPY	この機能でファイルをターゲットファイルにコピーします。ターゲットファイルの内容が置き換えられます。 この機能では、両方のファイルのパスを指定する必要があります。
FUNCTION FILE MOVE	この機能でファイルをターゲットファイルに移動します。ターゲットファイルの内容が置き換えられ、移動するファイルが削除されます。 この機能では、両方のファイルのパスを指定する必要があります。
FUNCTION FILE DELETE	この機能で選択したファイルを削除します。 この機能では、削除するファイルのパスを指定する必要があります。

入力

ファイルをコピー

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO
    "FILE2.PDF"
```
; NC プログラムからファイルをコピーする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **ファイル機能 FILE** ▶ **FUNCTION FILE COPY**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE COPY	ファイルをコピーする機能用の構文のオープナー
ファイル または **QS**	コピーするファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
TO ファイル または **QS**	置換するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

ファイルの移動

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"
    TO "FILE2.PDF"
```
; NC プログラムからファイルを移動する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **ファイル機能 FILE** ▶ **FUNCTION FILE MOVE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE MOVE	ファイルを移動する機能用の構文のオープナー
ファイル または **QS**	移動するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
TO ファイル または **QS**	置換するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

ファイルを削除します

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"  ; NC プログラムからファイルを削除する
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **ファイル機能 FILE** ▶ **FUNCTION FILE DELETE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE DELETE	ファイルを削除する機能用の構文のオープナー
ファイル または **QS**	削除するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

FUNCTION FILE DELETE 機能でファイルを削除する場合、そのファイルはごみ箱に移動しません。ファイルは完全に削除されます。

▶ この機能は、必要でなくなったファイルの場合にのみ使用してください

- ファイルを選択するには、次の方法があります：
  - ファイルパスを入力します
  - 選択ウィンドウでファイルを選択します
  - ファイルパスまたはサブプログラムの名前を QS パラメータで定義します

    呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じフォルダにある場合は、ファイル名のみを入力することができます。
- 呼び出される NC プログラムでファイル機能を呼び出す NC プログラムに適用すると、エラーメッセージが表示されます。
- 存在しないファイルをコピーまたは移動しようとすると、エラーメッセージが表示されます。
- 削除すべきファイルがない場合は、エラーメッセージは表示されません。

22

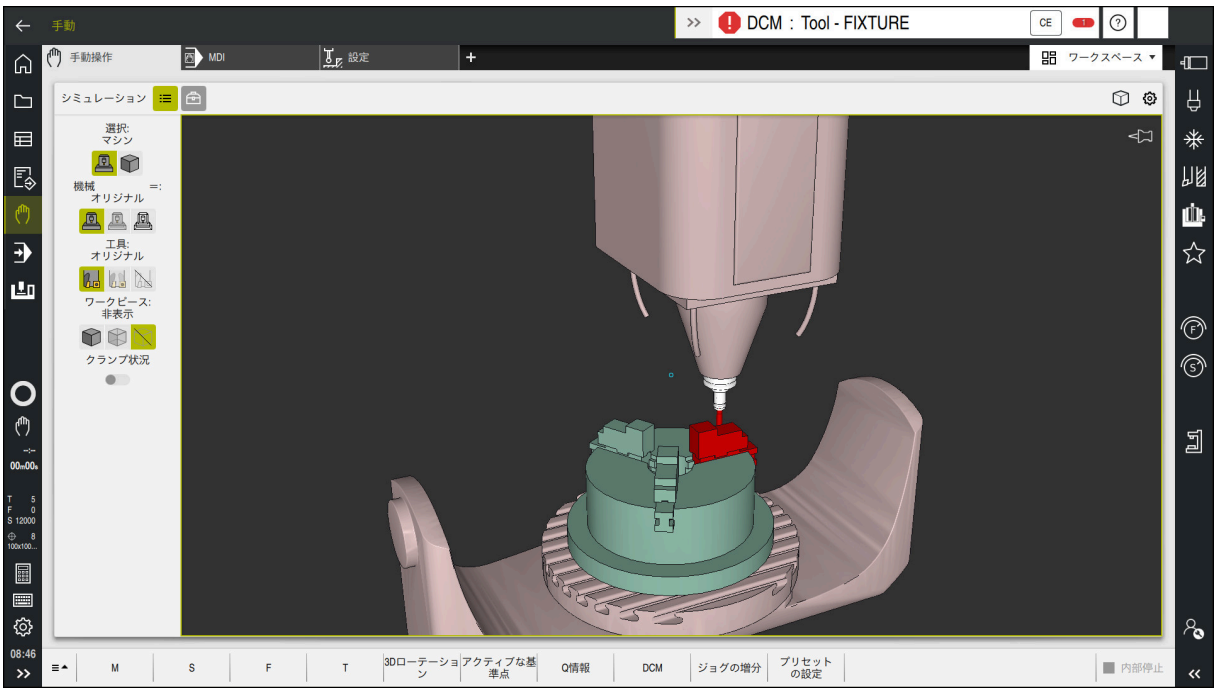
衝突監視

22.1 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)

基本事項

用途

動的衝突監視 DCM (dynamic collision monitoring) を用いて、機械メーカーによって定義された機械コンポーネントの衝突を監視できます。その衝突物が定義された互いの最小間隔を下回った場合、エラーメッセージが表示されて、停止します。それによって衝突のリスクを減らします。



衝突前に警告を出す動的衝突監視 DCM

関連項目

- クランプ管理の基本事項
  詳細情報: "クランプ管理", 1343 ページ
- シミュレーションでの拡張された検査
  詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ
- 工具キャリア管理の基本事項
  詳細情報: "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
- 2 つの衝突物体間の最小間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 1365 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
  機械メーカーは機械のキネマティクスモデル、クランプ用のマウントポイント、衝突物間の安全間隔を定義する必要があります。
  詳細情報: "クランプ管理", 1343 ページ
- 正の半径 **R** と長さ **L** を持つ工具
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- 工具マネージャの値が工具の実際の寸法に一致する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは動的衝突監視 DCM をコントローラに適合させます。

機械メーカーは、すべての機械動作時にコントローラが監視する機械コンポーネントと最小間隔を記述できます。2 つの衝突物が定義された互いの最小間隔を下回ると、エラーメッセージが表示され、動作が停止します。

動的衝突監視 DCM のエラーメッセージ

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- DCM は可能な限り常に有効にしてください
- 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

以下の操作モードでは衝突物をグラフィック表示できます：

- 操作モード「**エディタ**」
- 操作モード「**手動**」
- 操作モード「**プログラム実行**」

コントローラは、工具マネージャで定義されている通りに工具および衝突を監視します。

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が有効でもワークとの自動衝突点検は実行されません。工具との衝突も、他の機械コンポーネントとの衝突も点検されません。実行中は衝突する恐れがあります。

- シミュレーションのために「**詳細チェック**」スイッチを有効にします
- シミュレーションでシーケンスを点検します
- NC プログラム またはプログラムセクションを **単一ブロック** モードで慎重にテストします

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

操作モード「手動」および「プログラム実行」での動的衝突監視 DCM

動的衝突監視 DCM を操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」に対して個別に **DCM** ボタンで有効にします。

詳細情報: "動的衝突監視 DCM を操作モード「手動」および「プログラム実行」に対して有効にする", 1340 ページ

操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」では、2 つの衝突物が互いの最小間隔を下回ると、動作が停止します。この場合にはエラーメッセージが表示され、衝突原因となる両方の物体の名前が表示されます。

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが、衝突監視対象である物体間の最小間隔を定義します。

衝突警告前に、コントローラは動作の送り速度を動的に下げます。それによって、軸が衝突前に適切なタイミングで停止することが約束されます。

衝突警告が作動すると、作業エリア「**シミュレーション**」に衝突する物体が赤色で表示されます。

衝突警告が出力されると、機械を動かすことができるのは、衝突物との間隔を広げることのできる軸方向キーまたはハンドホイールだけです。
衝突監視中に衝突警告が出ると、衝突物までの距離を縮めたり変化させない動作は禁止されます。

操作モード「エディタ」での動的衝突監視 DCM

作業エリア「**シミュレーション**」で動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にします。

詳細情報: "動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にする", 1340 ページ

操作モード「**エディタ**」では、処理前に NC プログラムの衝突の有無を点検できます。衝突するケースがあるとコントローラはシミュレーションを停止し、衝突原因となる両方の物体の名前が挙げられているエラーメッセージを表示します。

ハイデンハインは、操作モード「**エディタ**」での動的衝突監視 DCM を、操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」での DCM に追加でのみ使用することを推奨します。

「**詳細チェック**」機能を使用すると、シミュレーションでワークと工具などの衝突が表示されます。

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

シミュレーションでプログラムランと比較可能な結果を出すには、以下の点が一致していることが必要です：

- ワーク基準点
- 基本回転
- 各軸のオフセット
- 傾斜状態
- 有効なキネマティクスモデル

有効なワーク基準点をシミュレーションのために選択する必要があります。基準点表から有効なワーク基準点をシミュレーションに適用できます。

詳細情報: "「表示オプション」列", 1776 ページ

シミュレーションで、機械と異なる可能性のある点または使用できない点は以下のとおりです。

- シミュレーションした工具交換位置が機械の工具交換位置と異なることがあります
- キネマティクスの変更が、シミュレーションですぐに反映されないことがあります
- PLC 位置決めはシミュレーションでは図示されません
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) は使用できません
- ハンドホイールオーバーラップ は使用できません
- ジョブリストの編集は使用できません
- 「**設定**」アプリケーションの移動範囲制限は使用できません

動的衝突監視 DCM を操作モード「手動」および「プログラム実行」に対して有効にする

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- DCM は可能な限り常に有効にしてください
- 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

次のように動的衝突監視 DCM を操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」に対して有効にします。

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**手動**」アプリケーションを選択します
- **DCM** を選択します

> 「**動的衝突監視（DCM）**」ウィンドウが開きます。

- スイッチを使用して DCM を希望の操作モードで有効にします
- **OK** を選択します

> 選択した操作モードで DCM が有効になります。

動的衝突監視 DCM のステータスが作業エリア「**位置**」に表示されます。DCM を無効にすると、コントローラの情報バーにアイコンが表示されます。

動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にする

動的衝突監視 DCM は操作モード「**エディタ**」でのみシミュレーションに対して有効にすることができます。

次のように DCM をシミュレーションに対して有効にします：

- 操作モード「**エディタ**」を選択します
- 「**ワークスペース**」を選択します
- 「**シミュレーション**」を選択します

> 作業エリア「**シミュレーション**」が開きます。

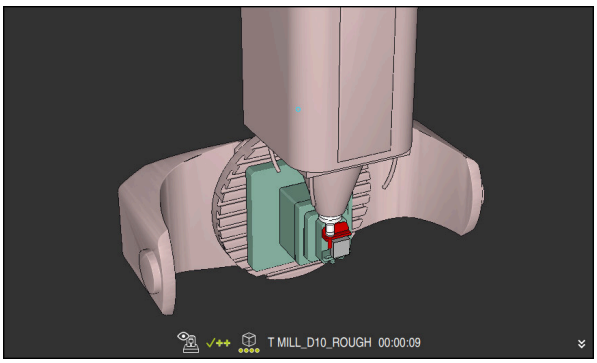
- 「**可視化オプション**」列を選択します
- **DCM** スイッチを有効にします

> DCM が操作モード「**エディタ**」で有効になります。

動的衝突監視 DCM のステータスが作業エリア「**シミュレーション**」に表示されます。

詳細情報: "作業エリア「シミュレーション」のアイコン", 1775 ページ

衝突物のグラフィック表示を有効にする



「**マシン**」モードでのシミュレーション

次のように衝突物のグラフィック表示を有効にします：

- ▶ 操作モードを選択します (「**手動**」など)
- ▶ 「**ワークスペース**」を選択します
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を選択します
- > 作業エリア「**シミュレーション**」が開きます。
- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
- ▶ 「**機械**　」モードを選択します
- > 機械とワークのグラフィック表示が表示されます。

表示を変更する

次のように衝突物のグラフィック表示を変更します：

▶ 衝突物のグラフィック表示を有効にする

- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
- ▶ 衝突物のグラフィック表示を変更します (例えば「**オリジナル**」)

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM は、往復ストロークによって発生する衝突を検出しません。衝突の危険があります！

▶ NC プログラムを慎重に進入させます

- 動的衝突監視 DCM は、衝突のリスクを減らすのに役立ちます。ただし、コントローラは運転時のすべての状況を考慮できるわけではありません。
- コントローラが機械部品を衝突から守ることができるのは、機械メーカーが部品の寸法、向きおよび位置を正しく定義している場合に限ります。
- コントローラは工具マネージャのデルタ値 **DL** および **DR** を考慮します。**TOOL CALL** ブロックまたは補正表のデルタ値は考慮されません。
- 特定の工具 (例えばフライスヘッド) の場合、衝突を起こす半径が工具マネージャで定義されている値よりも大きくなることがあります。
- コントローラは、タッチプローブサイクルが開始すると、スタイラスの長さおよびタッチプローブ球の直径を監視しなくなるため、衝突物もプロービングできます。

22.1.1 DCM を NC プログラムで FUNCTION DCM を使用して有効化または無効化する

用途

いくつかの加工工程は製造上の理由から衝突物の近くで行われます。個別の加工工程を動的衝突監視 DCM から除外したい場合に、DCM を NC プログラムで無効にすることができます。それによって、NC プログラムの部品の衝突も監視できます。

関連項目

- 2 つの衝突物体間の最小間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 1365 ページ

条件

- 操作モード「**プログラム実行**」での動的衝突監視 DCMが有効

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- DCM は可能な限り常に有効にしてください
- 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

FUNCTION DCM は NC プログラム内でのみ作用します。

動的衝突監視 DCM は、例えば次の状況において NC プログラムで無効にすることができます：

- 衝突監視対象である 2 つの物体間の間隔を小さくするため
- プログラムラン中の停止を防ぐため

以下の NC 機能から選択できます：

- **FUNCTION DCM OFF** は、NC プログラムまたは **FUNCTION DCM ON** 機能が終わるまで衝突監視を無効にします。
- **FUNCTION DCM ON** は **FUNCTION DCM OFF** 機能を解除して、衝突監視を再び有効にします。

FUNCTION DCM のプログラミング

次のように **FUNCTION DCM** 機能をプログラミングします：

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **FUNCTION DCM** を選択します
- ▶ 構文要素 **OFF** または **ON** を選択します

22.2 クランプ管理

22.2.1 基本事項

用途

シミュレーションまたは処理用にクランプ状況を表示するために、クランプを 3D モデルとしてコントローラに統合できます。

DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- STL ファイルをブランクとして統合する
  詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 335 ページ

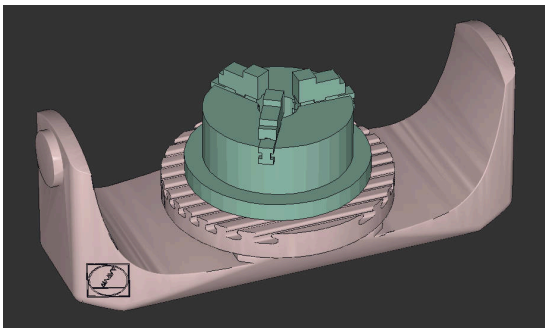
条件

- キネマティクス記述
  機械メーカーがキネマティクス記述を作成します
- マウントポイントが定義されている
  機械メーカーは、いわゆるマウントポイントを使って、クランプを配置するための基準点を決定します。マウントポイントは、多くの場合、キネマティクスチェーンの末端部、例えば回転テーブルの中央にあります。マウントポイントの位置は、機械マニュアルを参照してください。
- 適切なフォーマットのクランプ：
  - STL ファイル
    - 最大 20 000 の三角形
    - 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します
  - CFG ファイル
  - M3D ファイル

機能説明

クランプ監視を使用するには、以下のステップが必要です：

- クランプを作成するか、コントローラにロードします
  詳細情報: "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ
- クランプを配置します
  - 「**Set up fixtures**」アプリケーションの「**設定**」機能 (#140 / #5-03-2)
    詳細情報: "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ
  - クランプを手動で配置します
- クランプを交換する場合は、NC プログラムのクランプをロードするか、削除します
  詳細情報: "NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 1356 ページ



クランプとしてロードされた三爪チャック

クランプファイルでの選択肢

クランプを「**Set up fixtures**」機能で統合すると、STL ファイルのみが使用できます (#140 / #5-03-2)。

その他に、CFG ファイルと M3D ファイルを手動で設定できます。

3Dメッシュ (#152 / #1-04-1) 機能で、他のファイルタイプから STL ファイルを作成して、STL ファイルをコントローラの要件に合わせることができます。

詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ

STL ファイルのクランプ

STL ファイルを使って、個々のコンポーネントでもモジュール全体でも、非可動のクランプとしてマッピングできます。STL フォーマットは、特にゼロ点クランプシステムおよび反復する固定に適しています。

STL ファイルがコントローラの要件を満たしていない場合は、エラーメッセージが出力されます。

ソフトウェアオプション CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) を使用すると、要件を満たさない STL ファイルを適合させ、クランプとして使用することができます。

詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ

CFG ファイルのクランプ

CFG ファイルは設定ファイルです。既存の STL ファイルおよび M3D ファイルを CFG ファイルに統合することが可能です。それにより、複雑な固定をマッピングすることができます。

「**Set up fixtures**」機能は、測測定された値でクランプ用の CFG ファイルを作成します。

CFG ファイルでは、コントローラ上でのクランプファイルの位置づけを設定できます。**KinematicsDesign** を使って CFG ファイルをコントローラ上に作成し、編集できます。

詳細情報: "CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する", 1357 ページ

M3D ファイルのクランプ

M3D はハイデンハイン社のファイル形式です。ハイデンハインの M3D コンバータ (有料プログラム) により、STL ファイルまたは STEP ファイルから M3D ファイルを作成することができます。

M3D ファイルをクランプとして用いるには、ファイルをソフトウェア M3D コンバータで作成し、テストする必要があります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

定義されたクランプ監視の固定状況は、実際の機械状態に一致している必要があり、それ以外では衝突の危険があります。

- 機械内のクランプの位置を測定します
- クランプ配置用の測定値を使用します
- シミュレーション」で NC プログラムをテストします

- CAM システムを使用する場合、ポストプロセッサを使用して固定状況を出力してください。
- CAD システム内での座標系の方向に注意してください。CAD システムを使って、機械内での希望するクランプの方向と座標系の方向を合わせます。
- CAD システム内のクランプモデルの向きは自由に選択できるので、機械内のクランプの方向に必ず合致しているとは限りません。
- キネマティクスのマウントポイント上にクランプを直接のせられるように、CAD システム内の座標原点を設定します。
- クランプ用に中央ディレクトリ (**TNC:\system\Fixture**など) を作成します。
- DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。

  多くのクランプを保存することにより、設定の手間をかけずに、加工に適したクランプを選択することができます。
- 日々の生産から固定用に準備されるサンプルファイルは、平文ポータルの NC データベースにあります：

  HEIDENHAIN NC Solutions
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。
- 作業エリア「**シミュレーション**」では、工具 (工具キャリアを含む) がワークやクランプと衝突しないか点検できます。

  詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ

22.2.2 クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)

用途

「**固定具のセットアップ**」機能を使用して、作業エリア「**シミュレーション**」で 3D モデルの位置を機械室内の実際のクランプに合うように算出します。クランプをセットアップしたら、コントローラはそれを動的衝突監視 DCM で考慮します。

関連項目

- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 動的衝突監視 DCM
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- クランプ監視
  詳細情報: "クランプ管理", 1343 ページ
- グラフィック支援によるワークのセットアップ (#159 / #1-07-1)
  詳細情報: "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- ワークタッチプローブ
- 実際のクランプに対応した許可されているクランプファイル
  詳細情報: "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ

機能説明

「**固定具のセットアップ**」機能は、操作モード「**手動**」の「**設定**」アプリケーションでタッチプローブ機能として使用できます。

「**固定具のセットアップ**」機能で、さまざまなプロービングを使用してクランプの位置を決めます。まず、各リニア軸でクランプの 1 つの点をプロービングします。それによって、クランプの位置を指定します。すべてのリニア軸で 1 つの点をプロービングした後、位置決めの精度を高めるために、さらなる点を記録することができます。ある軸方向で位置を決めたら、それぞれの軸のステータスが赤から緑に変わります。

誤差推定グラフは各プロービング点について、3D モデルが実際のクランプからどれだけ離れていると推定されるかを示します。

詳細情報: "誤差推定グラフ", 1351 ページ

「**固定具のセットアップ**」機能の範囲は、以下のようにソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) および Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) によって異なります：

- 両方のソフトウェアオプションが有効になっている：
  複雑なクランプもプロービングするため、工具を較正前に回転させ、較正中にオンにすることができます。
- Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) のみが有効になっている：
  較正前に傾けることができます。加工面は一定でなければなりません。プロービング点間で回転軸を移動させると、エラーメッセージが表示されます。

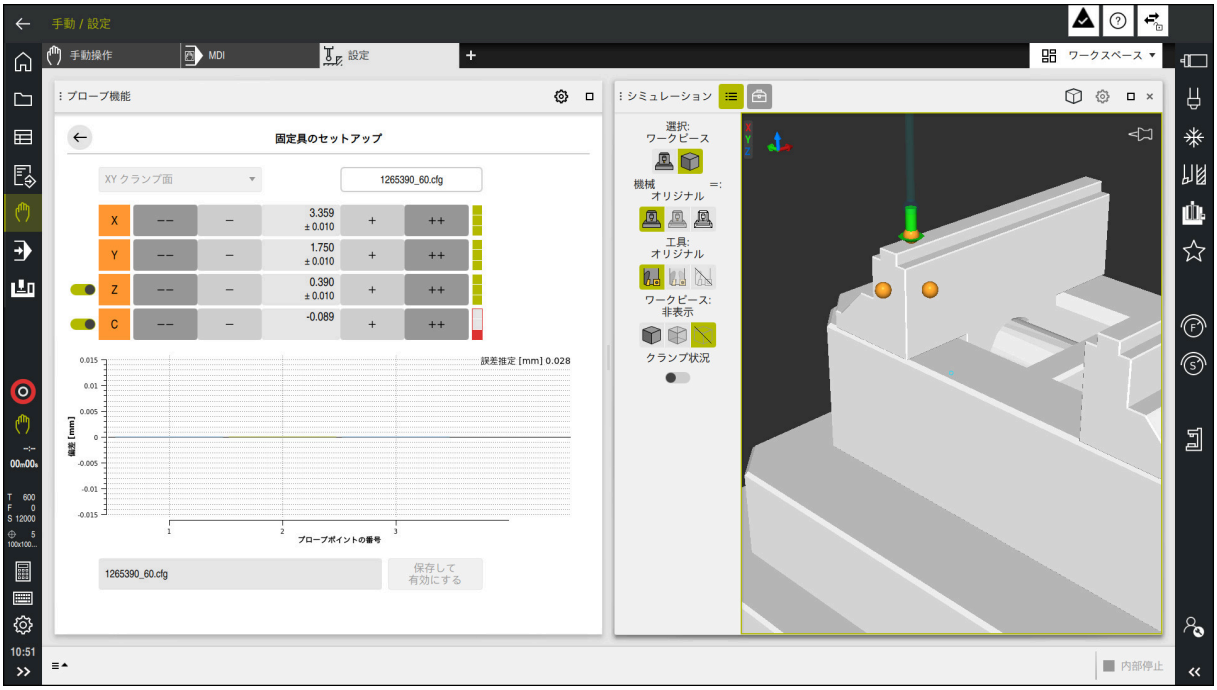
  > 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (「**3Dローテーション**」ウィンドウ) が一致する場合、加工面は一定です。

- どちらのソフトウェアオプションも有効になっていない：
  較正前に傾けることができません。プロービング点間で回転軸を移動させると、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

作業エリア「シミュレーション」の拡張機能

作業エリア「**プローブ機能**」に加えて、作業エリア「**シミュレーション**」はクランプのセットアップ時のグラフィックサポートを提供します。



作業エリア「**シミュレーション**」が開いた「**固定具のセットアップ**」機能

「**固定具のセットアップ**」機能が有効な場合、作業エリア「**シミュレーション**」は以下の内容を表示します。

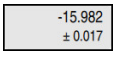
- コントローラから見たクランプの現在位置
- クランプのプロービングされた点
- 矢印による可能なプロービング方向：
  - 矢印なし
    プロービングはできません。ワークタッチプローブがクランプから離れすぎているか、ワークタッチプローブがコントローラから見てクランプ内にあります。
    この場合、必要に応じてシミュレーションで 3D モデルの位置を補正できます。
  - 赤色の矢印
    矢印方向のプロービングはできません。

    > クランプのエッジ、コーナー、または大きく湾曲したエリアのプロービングは、正確な測定結果を出しません。そのため、コントローラはこのエリアでのプロービングをロックします。

  - 黄色の矢印
    矢印方向のプロービングは条件付きで可能です。プロービングが選択解除された方向で行われるか、衝突を引き起こす可能性があります。
  - 緑色の矢印
    矢印方向のプロービングは可能です。

アイコンとボタン

「**固定具のセットアップ**」機能には以下のアイコンとボタンがあります。

アイコンまたはボタン	意味
XY クランプ面	この選択メニューで、どの平面でクランプが機械上にあるかを定義します。 次の平面が使用できます： ■ XY 固定平面 ■ XZ 固定平面 ■ YZ 固定平面 ⓘ 選択した固定平面に応じて、対応する軸方向が表示されます。例えば、**XY クランプ面**で軸方向 **X**、**Y**、**Z** および **C** が表示されます。
	クランプファイルの名前 クランプファイルが自動的に元のフォルダに保存されます。 保存前にクランプファイルの名前を編集できます。
	仮想クランプの位置を負の軸方向に 10 mm、0.3937 inch または 10° 移動します ⓘ クランプをリニア軸 (mm または inch) と回転軸 (°) で移動させます。
	仮想クランプの位置を負の軸方向に 1 mm、0.0394 inch または 1° 移動します
	■ 仮想クランプの位置を直接入力します ■ プロービング後の値と推定精度
	仮想クランプの位置を正の軸方向に 1 mm、0.0394 inch または 1° 移動します
	仮想クランプの位置を正の軸方向に 10 mm、0.3937 inch または 10° 移動します
       	軸のステータス： ■ グレー表示 軸方向はこのセットアッププロセスで選択解除されており、考慮されません。 ■ 空き プロービング点がまだ算出されていません。 ■ 赤 この軸方向でのクランプの位置を決定できません。 ■ 黄 この軸方向ですでに、クランプの位置に情報が含まれています。この情報は、この時点ではまだ重要な意味を持っていません。 ■ 緑 この軸方向でのクランプの位置を決定できます。

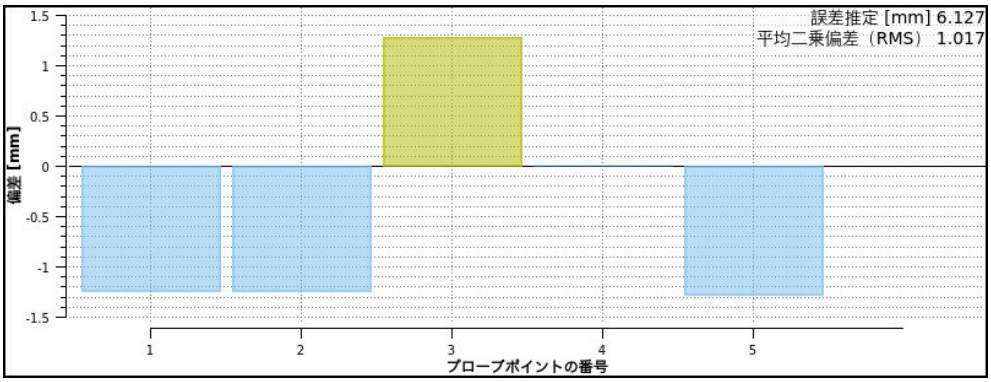
アイコンまたはボタン	意味
保存して 有効にする	この機能はすべての算出されたデータを CFG ファイルに保存し、測定したクランプを動的衝突監視 DCM で有効にします。 データソースとして測定プロセスに CFG ファイルを使用する場合、既存の CFG ファイルを測定プロセスの最後に「**保存して 有効にする**」で上書きできます。 新しい CFG ファイルを作成する場合は、ボタン横に別のファイル名を入力します。

ゼロ点クランプシステムを使用し、そのために例えば **Z** 軸方向をクランプのセットアップ時に考慮したくない場合、対応する軸方向をスイッチで選択解除できます。コントローラは、選択解除された軸方向をセットアッププロセス時に考慮せず、残りの軸方向だけを考慮してクランプを配置します。

誤差推定グラフ

各プロービング点によって、クランプの可能な配置をさらに制限し、3D モデルを機械内の実際の位置により近づけます。

誤差推定グラフは、各プローブポイントについて、3D モデルが実際のクランプから離れている値を示します。



透明なバーのある「**固定具のセットアップ**」機能の誤差推定グラフ

「**固定具のセットアップ**」機能の誤差推定グラフは次の情報を表示します。

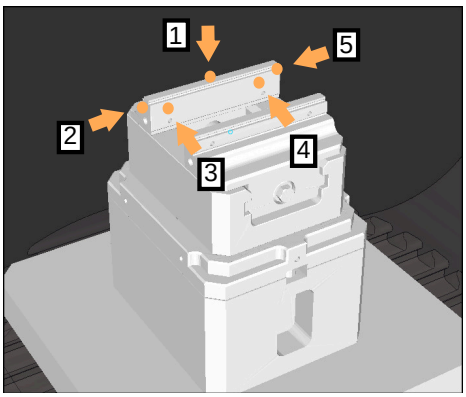
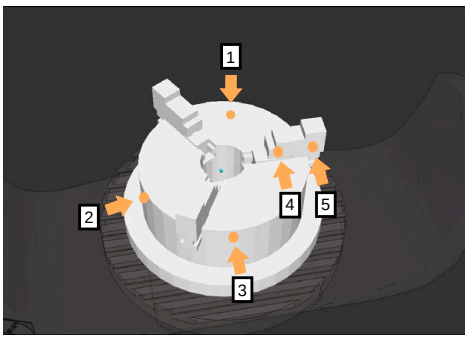
- **誤差推定［mm］**
  この値は、各プローブポイント後の 3D モデルとクランプ間の最大推定間隔を示します。
- **平均二乗偏差（RMS）**
  この値は、各プローブポイント後の 3D モデルとクランプ間の記録されたすべての間隔の平均値を示します。
- **偏差 [mm]**
  この軸を使用すると、3D モデルからクランプのプローブポイントまでの推定間隔を確認できます。
- **プローブポイントの番号**
  この軸は、これまでのプローブポイントの数を示します。
- バー
  すべての軸のステータスがまだ緑色になっていない場合、透明なバーが表示されます。
  各プローブポイント後に、3D モデルが再調整されます。これにより、以前の値も変更されます。
  誤差推定グラフのバーが透明でなくなり、**誤差推定［mm］** が希望の精度を示したら、セットアッププロセスは完了です。

以下の要因は、クランプを測定できる精度に影響を与えます：

- ワークタッチプローブの精度
- ワークタッチプローブの繰り返し精度
- 3D モデルの精度
- 実際のクランプの状態 (例えば摩耗やフライス加工部がある)

クランプに対するプロービング点の順序の例

さまざまなクランプに対して、例えば以下のプロービング点を設定できます：

クランプ	可能な順序
 万力ジョーが固定された万力におけるプロービング点	万力の測定時に、以下のプロービング点を設定できます： 1 固定した万力ジョーを **Z-** でプロービングする 2 固定した万力ジョーを **X+** でプロービングする 3 固定した万力ジョーを **Y+** でプロービングする 4 2 番目の値を **Y+** で回転に対してプロービングする 5 精度を高めるためにチェック点を **X-** でプロービングする
 三爪チャックにおけるプロービング点	三爪チャックの測定時に、以下のプロービング点を設定できます： 1 爪チャックのボディを **Z-** でプロービングする 2 爪チャックのボディを **X+** でプロービングする 3 爪チャックのボディを **Y+** でプロービングする 4 爪を **Y+** で回転に対してプロービングする 5 爪の 2 番目の値を **Y+** で回転に対してプロービングする

爪が固定された万力を測定する

> 希望の 3D モデルがコントローラの要件を満たす必要があります。
> **詳細情報:** "クランプファイルでの選択肢", 1344 ページ

次のように「**固定具のセットアップ**」機能で万力を測定します。

- 実際の万力を機械室内で固定します

- 操作モード「**手動**」を選択します
- ワークタッチプローブを取り付けます
- 固定した万力ジョーの上方で際立った点に手動でワークタッチプローブを位置決めします

> このステップは後に続くプロセスを容易にします。

- 「**設定**」アプリケーションを選択します

- 「**固定具のセットアップ**」を選択します
- 「**固定具のセットアップ**」メニューが開きます。
- 実際の万力に合う 3D モデルを選択します

- 「**開く**」を選択します
- 選択された 3D モデルがシミュレーションで開きます。

- ボタンを使用して、3D モデルを個別の軸に対して仮想機械室内でプリポジショニングします

> 万力のプリポジショニングではワークタッチプローブを基準点として使用してください。
>
> この時点では、コントローラはクランプの正確な位置を認識していませんが、ワークタッチプローブの位置は認識しています。3D モデルをワークタッチプローブの位置に基づき、例えばテーブル溝にプリポジショニングする場合、実際の万力の位置に近い値が得られます。
>
> 最初の測定点を記録した後に、引き続き移動用の機能で操作を行い、クランプの位置を手動で修正することもできます。

- クランプ平面を指定します (例えば **XY**)
- ワークタッチプローブを緑色の下向き矢印が現れるまで移動させます

> この時点では、3D モデルはプリポジショニングされただけであるため、緑色の矢印は、プロービング時にクランプの希望のエリアもプロービングするかどうかに関する確実な情報を提供できません。シミュレーションと機械におけるクランプの位置が一致しているかどうか、また、機械上での矢印方向のプロービングが可能であるかどうかを確認してください。
>
> エッジ、面取り、丸み付けのすぐ近くでプロービングしないでください。

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > コントローラは矢印方向でプロービングします。
- > コントローラは **Z** 軸のステータスを緑色にし、クランプをプロービングした位置に移動させます。コントローラはプロービングした位置をシミュレーションで点によってマークします。
- ▶ プロセスを **X+** および **Y+** 軸方向で繰り返します
- > 軸のステータスが緑色になります。
- ▶ その他の点を **Y+** 軸方向で基本回転に対してプロービングします

> 基本回転のプロービングにおいて最大限の精度を得るために、プロービング点をできる限り互いから離して設定します。

- > コントローラは **C** 軸のステータスを緑色にします。
- ▶ チェック点を **X-** 軸方向でプロービングします

> 測定プロセスの最後の追加チェック点は一致の精度を高め、3D モデルと実際のクランプの間のエラーを最小限に抑えます。

保存して
有効にする

- ▶ 「**保存して 有効にする**」を選択します
- > コントローラは「**固定具のセットアップ**」機能を終了し、測定された値を含む CFG ファイルを表示されているパスに保存し、測定されたクランプを動的衝突監視 DCM に統合します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械での固定状況を正確にプロービングするためには、ワークタッチプローブを正しく較正し、値 **R2** を工具マネージャで正しく定義する必要があります。そうしないと、ワークタッチプローブの間違った工具データによって不正確な測定結果や、場合によっては衝突が生じるおそれがあります。

- ワークタッチプローブを定期的に較正します
- 工具マネージャでパラメータ **R2** を入力します

- コントローラは 3D モデルと実際のクランプの間のモデリングにおける違いを認識できません。
- セットアップの時点では、動的衝突監視 DCM はクランプの正確な位置を認識していません。この状態では、クランプ、工具または機械室内の他の装置部品との衝突が起こる可能性があります (例えばクランプ爪)。装置部品はコントローラの CFG ファイルを使用してモデリングすることができます。

  詳細情報: "CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する", 1357 ページ
- 「**固定具のセットアップ**」機能をキャンセルすると、DCM はクランプを監視しません。この場合、事前にセットアップされたクランプも同様に監視から除外されています。警告が表示されます。
- 一度に測定できるクランプは 1 つのみです。複数のクランプを同時に DCM で監視するためには、クランプを CFG ファイルに統合する必要があります。

  詳細情報: "CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する", 1357 ページ
- 爪チャックを測定する場合は、万力の測定時と同様に、**Z**、**X** および **Y** 軸の座標を決めます。個別の爪に基づき回転を算出します。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 保存されたクランプファイルを **FIXTURE SELECT** 機能で NC プログラムに統合することができます。それにより、実際の固定状況を考慮して NC プログラムをシミュレーションおよび処理することができます。

  詳細情報: "NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 1356 ページ

22.2.3 NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する

用途

FIXTURE 機能を使用して、保存されたクランプを NC プログラムからロードしたり、削除したりすることができます。

操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションでは、さまざまなクランプを互いに無関係にロードできます。

詳細情報: "クランプ管理", 1343 ページ

条件

- 測定されたクランプファイルがある

機能説明

DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。

FIXTURE SELECT 機能で、ポップアップウィンドウを使用してクランプを選択します。

FIXTURE RESET 機能でクランプを削除します。

入力

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	：クランプを STL ファイルとしてロードする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ 固定具（FIXTURE）

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FIXTURE	クランプ用の構文のオープナー
SELECT または **RESET**	クランプを選択または削除します
ファイル または **QS**	クランプのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 **SELECT** 選択でのみ

注意事項

ハイデンハインでは、最適なパフォーマンスのために、CFG ファイルに含める三角形を最大 20,000 個にすることを推奨しています。

22.2.4 CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する

用途

KinematicsDesign を使用して、CFD ファイルをコントローラで編集できます。その際に **KinematicsDesign** はクランプをグラフィック表示し、それによってトラブルシューティングおよびエラー除去においてサポートします。

関連項目

- クランプを複雑な固定具と組み合わせる
  詳細情報: "「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ", 1363 ページ

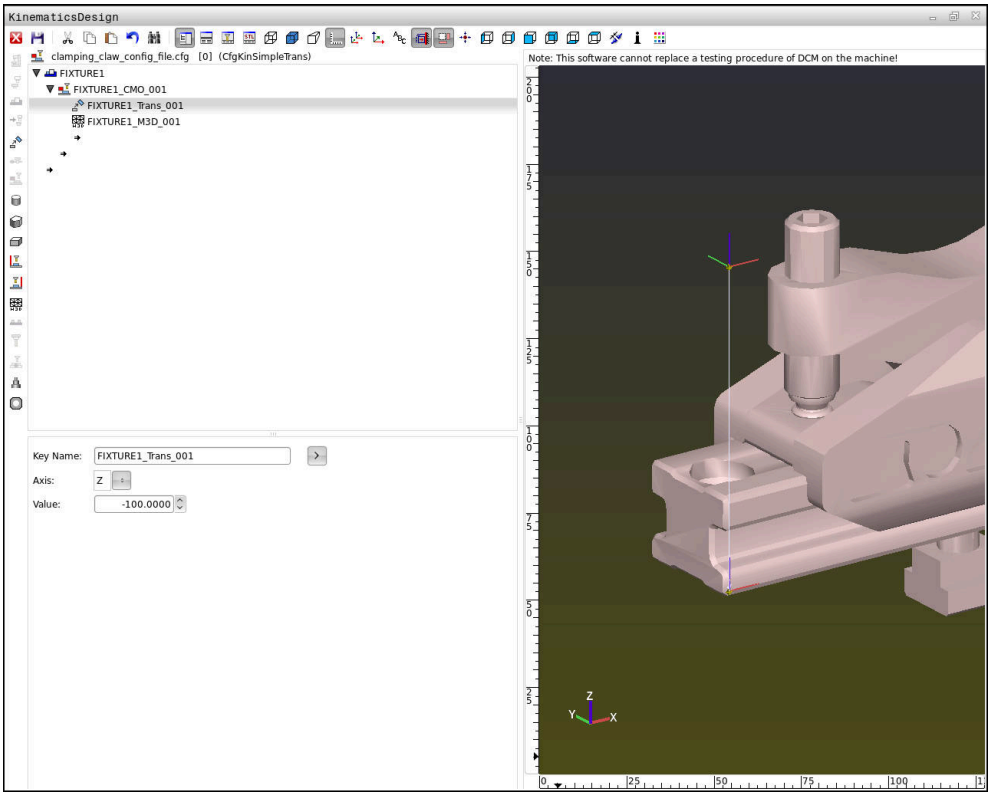
機能説明

CFG ファイルをコントローラで開くと、**KinematicsDesign** が選択肢として表示されます。

KinematicsDesign には次の機能があります。

- グラフィック支援によるクランプの編集
- 入力ミスでのフィードバック
- 変換の挿入
- 新しい要素の追加
  - 3D モデル (M3D または STL ファイル)
  - 円筒
  - プリズム
  - 直方体
  - 円すい台
  - ドリル穴

STL ファイルおよび M3D ファイルの両方とも CFG ファイルに何度も統合することが可能です。



CFG ファイル内の構文

さまざまな CFG 機能の中で、以下の構文要素が使用されます：

機能	説明
key:= ""	機能の名前
dir:= ""	変換の方向。例： **X**
val:= ""	値
name:= ""	衝突時に表示される名前 (任意入力)
filename:= ""	ファイル名
vertex:= [ ]	立方体の位置
edgeLengths:= [ ]	直方体のサイズ
bottomCenter:= [ ]	円筒の中心
radius:=[ ]	円筒の半径
height:= [ ]	幾何学的オブジェクトの高さ
polygonX:= [ ]	多角形の線 (X)
polygonY:= [ ]	多角形の線 (Y)
origin:= [ ]	多角形の開始点

各要素は、独自の **key** を有しています。1 つの **key** は一義的でなければならず、クランプの記述に一回限り使用できます。**key** に基づいて、要素が互いに参照されます。

コントローラでクランプを CFG 機能によって記述したい場合、以下の機能を使用することができます：

機能	説明
CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")	クランプコンポーネントの定義 規定したクランプコンポーネントのパスを絶対値で指定することもできます。例：**TNC:\nc_prog\1.STL**
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)	X 軸における移動 挿入された変換 (移動や回転など) は、キネマティクスチェーンの以下の全要素に影響します。
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)	C 軸での回転
CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")	クランプに含まれるすべての変換を記述します。パラメータ active **:= TRUE** は、クランプの衝突監視を有効にします。 **CfgCMO** には衝突オブジェクトおよび変換が含まれます。さまざまな変換の配置は、クランプの構成にとって重要です。この場合、変換 **XShiftFixture** は、変換の回転中心 **Crot0** をずらします。

機能	説明
CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])	クランプの名称 **CfgKinFixModel** には 1 つまたは複数の **CfgCMO** 要素が含まれます。

幾何学的形状

KinematicsDesign を使用して、 を使って、または直接 CFG ファイルに、簡単な幾何学的オブジェクトを衝突オブジェクトに挿入することができます。

統合されているすべての幾何学的形状は、上位の **CfgCMO** のサブエレメントであり、そこで **primitives** としてリストアップされます。

以下の幾何学的オブジェクトが使用できます：

機能	説明
CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")	直方体の定義
CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")	円筒の定義
CfgCMOPrism (key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])	角柱の定義 角柱は、複数のポリゴナルラインと高さの入力によって記述されます。

クランプエントリを衝突物付きで作成する

以下の内容は、**KinematicsDesign** がすでに開いている場合の手順を説明しています。

クランプエントリを衝突物付きで作成するには、以下の手順に従ってください：

- ▶ 「**クランプの挿入**」を選択します
- > **KinematicsDesign** が、CFG ファイル内に新しいクランプエントリを作成します。
- ▶ クランプの **Keyname** を入力します（例：**クランプ爪**）
- ▶ 入力内容を確定します
- > **KinematicsDesign** が入力を適用します。

- ▶ カーソルを 1 レベル下へ移動します

- ▶ 「**衝突物の挿入**」を選択します
- ▶ 入力内容を確定します
- > **KinematicsDesign** が新しい衝突物を作成します。

幾何学的形状を定義する

KinematicsDesign を使って、さまざまな幾何学的形状を定義することができます。複数の幾何学的形状を接続すれば、簡単なクランプを構築できます。

幾何学的形状を定義するには、次の手順に従ってください：

- クランプエントリを衝突物付きで作成する

- 衝突物の下にある矢印ボタンを選択します

- 直方体などの希望する幾何学的形状を選択します
- 直方体の位置を定義します
  例： **X = 0**、**Y = 0**, **Z = 0**
- 直方体の寸法を定義します
  例： **X = 100**、**Y = 100**, **Z = 100**
- 入力内容を確定します
- > 定義された直方体がグラフィック表示されます。

3D モデルを統合する

統合された 3D モデルがコントローラの要件を満たす必要があります。

3D モデルをクランプとして統合するには、以下の手順に従ってください：

- クランプエントリを衝突物付きで作成する

- 衝突物の下にある矢印ボタンを選択します

- 「**3D モデルの挿入**」を選択します
- > 「**ファイルを開く**」ウィンドウが開きます。
- 希望する STL ファイルまたは M3D ファイルを選択します
- **OK** を選択します
- > 選択されたファイルが統合され、ファイルがグラフィックウィンドウに表示されます。

クランプを配置する

統合したクランプを任意に配置し、例えば外部 3D モデルの向きを修正することができます。それを行うには、希望するすべての軸について、変換を挿入します。

次のように **KinematicsDesign** でクランプを配置します：

- クランプを定義します

- 配置する要素の下にある矢印ボタンを選択します

- 「**変換の挿入**」を選択します
- 変換の **Keyname** を入力します (例：**Z シフト**)
- 変換の **軸** を選択します (例：**Z**)
- 変換の**値**を選択します (例： **100**)
- 入力内容を確定します
- > **KinematicsDesign** が変換を挿入します。
- > **KinematicsDesign** が変換をグラフィックに表示します。

注意事項

- 変換で「**?**」の文字がキーに含まれる場合、「**装備品の統合**」機能内で値を入力できます。これにより、例えば、クランプジョーを簡単に位置決めできます。
  詳細情報: "「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ", 1363 ページ
- **KinematicsDesign を使用して、** の代わりに、該当するコードを使ってクランプファイルをテキストエディタで作成したり、直接 CAM システムから作成したりすることもできます。

例

この例では、2 つの可動ジョーを備えるバイスの CFG ファイルの構文が示されています。

使用されるファイル

バイスは、さまざまな STL ファイルから構成されます。バイスジョーの構造は同じなので、その定義にも同じ STL ファイルが使用されます。

コード	説明
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	バイスのボディ
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	第 1 のバイスジョー
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	第 2 のバイスジョー

幅の定義

この例では、2 つの相互に依存している変換によってバイスの幅が定義されます。

コード	説明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	Y 方向のバイスの幅 60 mm
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	Y 方向の第 1 のバイスジョーの位置 30 mm

作業空間におけるクランプの配置

定義されたクランプコンポーネントの配置は、さまざまな変換によって行われます。

コード	説明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)	クランプコンポーネントの配置 定義されたバイスジョーを回転するため、この例では 180°回転を挿入します。このことは、両方のバイスジョーについて同一の初期モデルが使用されるため必要となります。 挿入された回転は、以下の並進連鎖の全コンポーネントに影響します。

クランプの構成

シミュレーションでクランプを正しくマッピングするには、すべてのオブジェクトと変換を CFG ファイルにまとめる必要があります。

コード	説明
CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= ["TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2"], active:=TRUE, name:="")	クランプに含まれる変換とオブジェクトのまとめ

クランプの名称

構成したクランプは名前を付ける必要があります。

コード	説明
CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])	構成したクランプの名称

22.2.5 「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ

用途

「**新しいクランプ装置**」ウィンドウで複数のクランプをまとめて、新しいクランプとして保存できます。これにより、複雑な固定状況を表示して、監視することができます。

関連項目

- クランプの基本事項
  詳細情報: "基本事項", 1343 ページ
- クランプを NC プログラムに統合する
  詳細情報: "NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 1356 ページ
- クランプの調整 (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ

条件

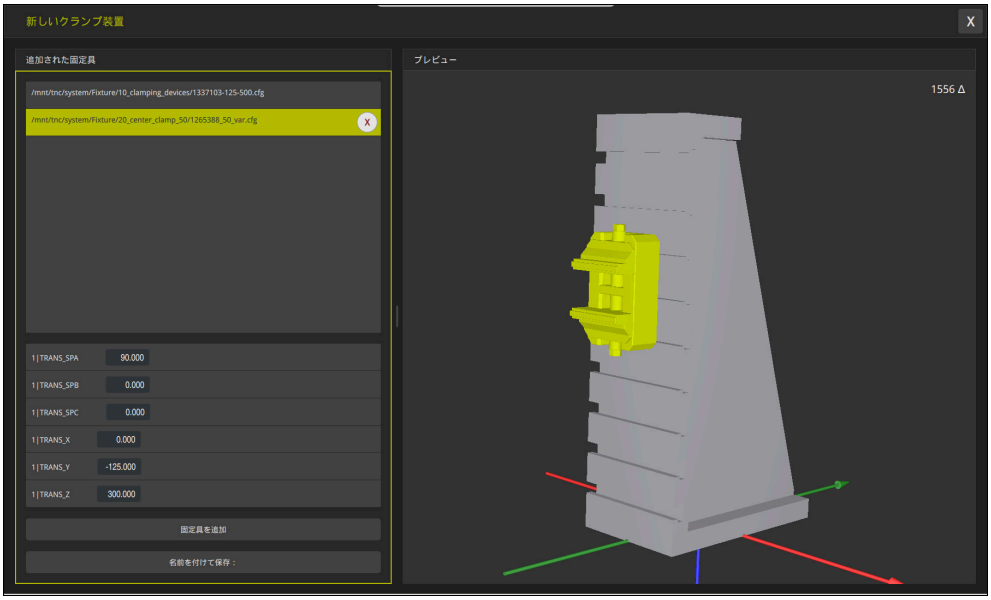
- 適切なフォーマットのクランプ：
  - STL ファイル
    - 最大 20 000 の三角形
    - 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します
  - CFG ファイル
  - M3D ファイル

機能説明

この機能には、次のように移動します：

工具 ▶ 装備品の統合

CFG ファイルを開くための機能および選択オプションが表示されます。



可変変換で組み合わせたクランプ

「**固定具を追加**」ボタンで、必要なクランプをすべて個別に選択します。

変換で「**?**」の文字がキーに含まれる場合、「**装備品の統合**」機能内で値を入力できます。これにより、例えば、クランプジョーを簡単に位置決めできます。

組み合わせたクランプのプレビューとすべての三角形の総数が表示されます。

「**別名で保存**」ボタンで、組み合わせたクランプを CFG ファイルとして保存します。

注意事項

- ハイデンハインでは、最適なパフォーマンスのために、組み合わせたクランプに含める三角形を最大 20,000 個にすることを推奨しています。
- クランプの位置またはサイズを調整する必要がある場合、 **KinematicsDesign** を使用します。
  詳細情報: "CFG ファイルを KinematicsDesign で編集する", 1357 ページ

22.2.6 FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)

用途

いくつかの加工工程は製造上の理由からクランプの近くで行われます。動的衝突監視 DCM が有効な場合、クランプと工具は定義された最低間隔を下回ると、エラーメッセージが表示されて、動作が停止します。

そのような加工工程で DCM を使用できるようにするために、NC 機能 **FUNCTION DCM DIST** が提供されています。この NC 機能を使用して、NC プログラム内で工具とクランプの許容最低間隔を小さくします。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- クランプのロードと取外し
  詳細情報: "NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 1356 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- 動的衝突監視 DCM 有効
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- クランプが NC プログラムに統合されている
  詳細情報: "NC 機能「 FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 1356 ページ

機能説明

FUNCTION DCM DIST が有効な場合、作業エリア「**位置**」および情報バーにアイコンが表示されます。作業エリア「**シミュレーション**」には該当する衝突物体がオレンジ色で表示されます。

FUNCTION DCM DIST は、以下の NC 機能によってリセットされます。

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** または **M30**

入力

```
11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1 ; 最低間隔を 1 mm に減らす
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION DCM DIST	クランプと工具間の最低間隔を小さくするための構文オープナー
FIXTURE または **RESET**	最低間隔を小さくするか、機械メーカーが定義した最低間隔を再び有効にします 数字または数値パラメータ 入力：**0.0000...2.0000**

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- DCM は可能な限り常に有効にしてください
- 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

NC 機能 **FUNCTION DCM DIST** を使用して、短い CAM 生成の移動動作などでクランプの近くで衝突が発生する可能性があります。動的衝突監視 DCM では、この衝突は検知されません。

- 必要な場合にのみ、**FUNCTION DCM DIST** を使用する
- 最低間隔は必要なだけ小さく、できる限り大きく選択する
- 有効な「**固定具の衝突**」スイッチでシミュレーションを確認する
- または該当する NC プログラムの場所 を「**単一ブロック**」モードで実行する

「**復帰 位置**」機能では、小さくした最低間隔に接近することはできません。接近位置が機械メーカーが定義した最低間隔を下回る場合、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報: "輪郭への再接近", 2244 ページ

22.3 シミュレーションでの詳細チェック

用途

「**詳細チェック**」機能を使用して、ワークと工具の間で衝突が発生するかどうかを、作業エリア「**シミュレーション**」でチェックできます。これにより、衝突による予期しないダウンタイムを回避できます。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) 機能による機械コンポーネントの衝突監視
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ

機能説明

「**詳細チェック**」機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

「**詳細チェック**」スイッチを「**表示オプション**」列で選択すると、「**詳細チェック**」ウィンドウが開きます。

詳細情報: "「表示オプション」列", 1776 ページ

「**詳細チェック**」ウィンドウで以下の検査を有効にすることができます。

- **高速トラバース切削**
  早送りの材料除去で警告が表示されます。
- **ワークピースとツールの衝突**
  工具キャリアまたは工具シャンクとワーク間の衝突が発生した場合、警告が表示されます。
- **ワークピースとマシンの衝突**
  ワークと機械 (スピンドルなど) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。
  工具とワーククランプは考慮されません。
- **固定具の衝突**
  ワーククランプと工具 (工具キャリアを含む) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。

早送りの材料除去と衝突するオブジェクトが赤色で表示されます。

コントローラは段付き工具の無効になっている段も考慮します。

複数の検査を同時に有効にすることができます。

注意事項

- 「**詳細チェック**」機能は、衝突のリスクを減らすのに役立ちます。ただし、コントローラは運転時のすべての状況を考慮できるわけではありません。
- シミュレーションの「**詳細チェック**」機能は、ワークの監視のためブランク定義の情報を利用します。機械に複数のワークピースが固定されている場合でも、コントローラが監視できるのは有効なブランクのみです。
  詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ

22.4 工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする

用途

工具は輪郭から最大 2 mm リフトオフされます。 **FUNCTION LIFTOFF** ブロックの入力内容に基づいてリフトオフ方向が計算されます。

LIFTOFF 機能は次の状況で作用します：

- ユーザーが NC ストップを作動させた場合
- ソフトウェアにより NC ストップが作動された場合 (駆動システムにエラーが発生した場合など)
- 停電時

関連項目

- **M148** による自動リフトオフ
  詳細情報: "M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする", 1555 ページ
- **M140** による工具軸でのリフトオフ
  詳細情報: "M140 を使用して工具軸で後退させる", 1551 ページ

条件

- 機能が機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーは、機械パラメータ **on** (No. 201401) で自動リフトオフを行うか定義します。
- **LIFTOFF** が工具に対して有効になっている
  工具マネージャの **LIFTOFF** 列で値 **Y** を定義する必要があります。

機能説明

LIFTOFF 機能をプログラミングするには次の方法があります：

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**：工具座標系 **T-CS** で**X**、**Y**、**Z** から生じるベクトルで持ち上げ
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**：工具座標系 **T-CS** で定義されている角度で持ち上げ
  旋削加工 (#50 / #4-03-1) の場合に便利です
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**：NC 機能をリセットします

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

FUNCTION LIFTOFF 機能はプログラムが終了すると自動的にリセットされます。

旋削加工モード (#50 / #4-03-1) での FUNCTION LIFTOFF

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

旋削加工モードで **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** 機能を使用すると、軸の望ましくない動作が起こることがあります。コントローラの動作は、キネマティクスの記述とサイクル **800** (**Q498=1**) によって異なります。

- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします
- 必要に応じて、定義した角度の符号を変更します

パラメータ **Q498** が 1 で定義されていると、加工時に工具が回転します。

LIFTOFF 機能と組み合わせると、コントローラは次のように反応します。

- 工具スピンドルが軸として定義されている場合、**LIFTOFF** の方向は逆になります。
- 工具スピンドルがキネマティクス変換として定義されている場合、**LIFTOFF** の方向は逆になりません。

詳細情報: "サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM ", 1195 ページ

入力

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	: NC ストップまたは停電時に定義されたベクトルでリフトオフする
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	: NC ストップまたは停電時に空間角 **SPB** +20 でリフトオフする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **工具後退 LIFTOFF**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION LIFTOFF	自動リフトオフ用の構文のオープナー
TCS、**ANGLE** または **RESET**	リフトオフ方向をベクトルとして定義するか、空間角として定義するか、リフトオフをリセットします
X、**Y**、**Z**	工具座標系 **T-CS** でのベクトル成分 **TCS** 選択でのみ
SPB	**T-CS** での空間角 **ANGLE** 選択でのみ 0 を入力すると、コントローラは有効な工具軸の方向でリフトオフします。

注意事項

- **M149** 機能では、リフトオフ方向をリセットせずに **FUNCTION LIFTOFF** 機能がオフになります。**M148** をプログラミングすると、**FUNCTION LIFTOFF** で定義したリフトオフ方向で自動的にリフトオフします。
- 非常停止時に、工具はリフトオフしません。
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) とリフトオフ動作は同時に監視できません

  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- 機械メーカーは、機械パラメータ **distance** (No. 201402) で最大リフトオフ高さを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **feed** (No. 201405) で、リフトオフ動作の速度を定義します。

23

制御機能

23.1 順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)

23.1.1 基本事項

用途

順応型送り速度制御 AFC を使用することにより、NC プログラムの処理時に時間を節約し、同時に機械を保護することができます。コントローラは、スピンドルパワーに応じてプログラムラン中の経路送り速度を制御します。さらに、コントローラはスピンドルの過負荷に応答します。

関連項目

- AFC に関連する表
  詳細情報: "AFC (#45 / #2-31-1) の表", 2345 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーがオプションの機械パラメータ **Enable** (No. 120001) で、AFC を使用可能にするかどうかを定義します。

機能説明

AFC を使用してプログラムランの送り速度を制御するには、次の手順が必要です：

- AFC の基本設定を表 **AFC.tab** で定義します
  詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
- 各工具に対して工具マネージャで AFC の設定を定義します
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- AFC を NC プログラムで定義します
  詳細情報: "AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 1375 ページ
- 操作モード「**プログラム実行**」で AFC を **AFC** スイッチで定義します。
  詳細情報: "操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 1376 ページ
- 自動制御の前にティーチインカットでの基準スピンドルパワーを算出します
  詳細情報: "AFC ティーチインカット", 1378 ページ

AFC がティーチインカットまたは制御モードで有効になっている場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

機能に関する詳細情報は、作業エリア「**状態**」の「**AFC**」タブに表示されます。

詳細情報: "「AFC (#45 / #2-31-1)」タブ", 201 ページ

AFC の利点

順応型送り速度制御 AFC を使用すると次のメリットがあります：

- 加工時間の最適化

  コントローラは送り速度の制御によって、あらかじめティーチインした最大スピンドルパワー、もしくは工具表で設定した制御の基準出力 (**AFC-LOAD** 列) を加工時間全体にわたって維持しようと試みます。加工時間全体は、材料除去の少ない加工ゾーンでの送り速度増加によって短縮されます。
- 工具の監視

  スピンドルパワーがティーチインまたは指定された最大値を超えると、コントローラは基準スピンドルパワーに達するまで送り速度を下げます。最低送り速度を下回ると、コントローラがスイッチオフ応答を実行します。AFC は、送り速度を変更せずに、スピンドルパワーを用いて工具の摩耗や破損の有無を監視することもできます。

  詳細情報: "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ
- 機械のメカニズムの負担軽減

  送り速度をちょうど良いタイミングで減速するか、または過負荷になるとスイッチを切ることによって、機械への過負荷による損傷を防ぐことができます。

AFC に関連する表

以下の AFC に関連する表が提供されます：

- **AFC.tab**

  表 **AFC.tab** で、送り速度制御を実行するための制御設定を行います。この表はディレクトリ **TNC:\table** に保存してください。

  詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
- ***.H.AFC.DEP**

  ティーチインカットの際、まず個々の加工セクションに対して、表 AFC.TAB 内で定義したデフォルト設定がファイル **<name>.H.AFC.DEP** にコピーされます。 **<name>** は、ティーチインカットを実行した NC プログラムの名前に対応しています。さらに、ティーチインカット時に発生した最大スピンドルパワーが測定され、その値も表に保存されます。

  詳細情報: "ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP", 2348 ページ
- ***.H.AFC2.DEP**

  ティーチインカット中は、各加工ステップに対して情報がファイル **<name>.H.AFC2.DEP** に保存されます。**<name>** は、ティーチインカットを実行する NC プログラムの名前に対応しています。

  制御モードでは、コントローラがこの表のデータを更新し、評価を実行します。

  詳細情報: "プロトコルファイル AFC2.DEP", 2349 ページ

プログラムラン中に AFC の表を開いて、必要に応じて編集することができます。アクティブな NC プログラムの表のみが提供されます。

詳細情報: "AFC の表を編集する", 2350 ページ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

順応型送り速度制御 AFC を無効にすると、プログラミングされている加工送り速度が直ちに使用されます。摩耗などの理由から、無効にする前に AFC が送り速度を下げた場合、プログラミングされている送り速度まで加速されます。この動作は、機能が無効にされる方法には関係なく行われます。送り速度の加速により工具やワークが損傷するおそれがあります。

- **FMIN** 値を下回りそうな場合は加工を停止し、AFC を無効にしないでください
- **FMIN** 値を下回った後の過負荷反応を定義します

- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっていると、以下の場合に、プログラミングされた過負荷反応に関係なくスイッチオフ応答が実行されます。
  - 基準スピンドル負荷時に、最小送り速度係数を下回った場合
    コントローラは、表 **AFC.tab** の **OVLD** 列からスイッチオフ応答を実行します。
    詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
  - プログラミングされた送り速度が 30 % のハードルを下回った場合
    コントローラは NC ストップを実行します。
- 工具の直径が 5 mm 未満の場合、順応型送り速度制御はあまり意味を持ちません。 スピンドルの定格パワーが非常に高い場合、工具の境界直径も大きくすることができます。
- 送り速度とスピンドル回転数が互いに適合していなければならない加工の場合(例えばタッピング加工の場合)、順応型送り速度制御を使用して作業しないでください。
- 旋削加工 (#50 / #4-03-1) 中、コントローラは工具摩耗と工具負荷のみを監視でき、送り速度を制御することはできません。
  詳細情報: "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ
- **FMAX** が含まれる NC ブロックでは、順応型送り速度制御は**無効**です。
- 作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。
  詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ

23.1.2 AFC の有効化と無効化

AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)

用途

順応型送り速度制御 AFC の有効化と無効化は NC プログラムから行います。

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 制御設定が表 **AFC.tab** で定義されている
  詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
- 全工具に対して希望の制御設定が定義されている
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- **AFC** スイッチが有効
  詳細情報: "操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 1376 ページ

機能説明

AFC を開始および終了できる多数の機能が提供されています。

- **FUNCTION AFC CTRL**：**AFC CTRL** 機能は、ティーチインカットが終了していない場合でも、その NC ブロックが処理される場所から通常モードを開始します。
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**：アクティブな **AFC** でカットシーケンスが開始されます。ティーチインカットを通じて基準出力が計算された時点、または **TIME**、**DIST**、**LOAD** のいずれかの既定値が満たされた時点で、通常モードでのティーチインカットに切り替わります。
- **FUNCTION AFC CUT END**：**AFC CUT END** 機能は、AFC 制御を終了させます。

入力

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	：制御モードで AFC を開始する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION AFC CTRL	制御モードの開始用の構文のオープナー

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	AFC 加工ステップを開始し、学習フェーズの時間を制限します

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION AFC CUT	AFC 加工ステップ用の構文のオープナー
BEGIN または **END**	加工ステップを開始または終了します
TIME	定義された時間 (秒) の後に学習フェーズを終了します オプションの構文要素 **BEGIN** 選択でのみ
DIST	定義された距離 (mm) の後に学習フェーズを終了します オプションの構文要素 **BEGIN** 選択でのみ
LOAD	スピンドルの基準負荷を直接入力します (最大 100 %) オプションの構文要素 **BEGIN** 選択でのみ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

加工モード **FUNCTION MODE TURN** を有効にすると、現在の **OVLD** 値が削除されます。そのため、工具を呼び出す前に加工モードをプログラミングする必要があります。プログラミング順序を誤ると、工具監視が行われず、工具やワークの損傷を招くおそれがあります。

- ▶ 工具を呼び出す前に加工モード **FUNCTION MODE TURN** をプログラミングします

- 規定値 **TIME**、**DIST** および **LOAD** はモーダルで作用します。**0** を入力すると、リセットできます。
- **AFC CUT BEGIN** 機能は、開始回転数に達してから実行されます。開始回転数に達しない場合、エラーメッセージが表示され、AFC 切削が開始されません。
- 制御基準出力は、工具表列 **AFC LOAD** を利用し、NC プログラムでの **LOAD** の入力を利用して設定できます。その際、**AFC LOAD** の値は工具呼出しにより有効にし、**LOAD** の値は **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 機能を利用して有効にします。

  この両方の方法でプログラミングした場合、NC プログラムにプログラミングされている値が使用されます。

操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ

用途

AFC スイッチを使用して、操作モード「**プログラム実行**」で順応型送り速度制御 AFC を有効化または無効化します。

関連項目

- NC プログラムで AFC を有効にします
  詳細情報: "AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 1375 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーがオプションの機械パラメータ **Enable** (No. 120001) で、AFC を使用可能にするかどうかを定義します。

機能説明

AFC の NC 機能は、**AFC** スイッチを有効にした場合にのみ作用します。

AFC をスイッチで無効にしなければ、AFC は有効なままになります。スイッチの位置はコントローラの再起動後も保存されます。

AFC スイッチが有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。送り速度ポテンショメータの現在の設定に加えて、制御されている送り速度値が % で表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

AFC 機能を無効にすると、プログラミングされている加工送り速度が直ちに使用されます。(摩耗などの理由から) 無効にする前に AFC が送り速度を下げた場合、プログラミングされている送り速度まで加速されます。これは、機能が無効にされる方法には関係なく行われます (送り速度ポテンショメータなど)。送り速度の加速により工具やワークが損傷するおそれがあります。

- ▶ **FMIN** 値を下回りそうな場合は加工を停止します (**AFC** 機能は無効にしない)
- ▶ **FMIN** 値を下回った後の過負荷反応を定義します

- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっている場合、内部でスピンドルオーバーライドが 100 % に設定されます。そうすると、スピンドル回転数は変更できなくなります。
- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっている場合、コントローラが送り速度オーバーライドの機能を担います。
  - 送り速度オーバーライドを大きくしても制御には影響しません。
  - プログラムの最初の位置を基準にして、ポテンショメータによる送り速度オーバーライドを 10 % 以上下げると、AFC が無効になります。
    AFC スイッチで制御を再び有効にすることができます。
  - 制御が有効な場合も、最大 50 % のポテンショメータ値は常に有効です。
- ブロックスキャンは送り速度制御が有効であるときに行えます。 その際、スタートアップ位置の切削番号が考慮されます。

23.1.3 AFC ティーチインカット

基本事項

用途

ティーチインカットでは、コントローラが加工ステップのスピンドルの基準パワーを算出します。基準パワーに基づいて、コントローラは制御モードで送り速度を調整します。

加工の基準パワーをすでに算出した場合は、その値を加工に対して指定することができます。そのために、工具マネージャの **AFC-LOAD** 列と **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 機能の構文要素 **LOAD** が提供されます。この場合、コントローラはティーチインカットを実行しなくなり、指定された値を直ちに制御に使用します。

関連項目

- 工具マネージャの **AFC-LOAD** 列に既知の基準パワーを入力する
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 機能で既知の基準パワーを定義する
  詳細情報: "AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 1375 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 制御設定が表 **AFC.tab** で定義されている
  詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
- 全工具に対して希望の制御設定が定義されている
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- 操作モード「**プログラム実行**」で希望の NC プログラムが選択されている
- **AFC** スイッチが有効
  詳細情報: "操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 1376 ページ

機能説明

ティーチインカットの際、まず個々の加工セクションに対して、表 AFC.TAB 内で定義したデフォルト設定がファイル **<name>.H.AFC.DEP** にコピーされます。

詳細情報: "ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP", 2348 ページ

ティーチインカットを実行すると、そのとき算出されているスピンドル基準パワーがポップアップウィンドウに表示されます。

コントローラが制御基準パワーを算出すると、ティーチインカットを終了し、制御モードに切り替わります。

注意事項

- ティーチインカットを実行すると、内部でスピンドルオーバーライドが100 %に設定されます。 そうすると、スピンドル回転数は変更できなくなります。
- ティーチインカットの最中に、送り速度オーバーライドによって加工送り速度を任意に変更することで、算出された基準負荷を変えることができます。
- ティーチインカットは、必要に応じて何度も繰り返すことができます。 そのためには、ステータス **ST** を手動で再び **L** に設定してください。 プログラミングした送り速度が高すぎるため、加工ステップ中に送り速度オーバーライドを大きく戻さなければならない場合は、ティーチインカットを繰り返す必要があります。
- 算出された標準負荷が 2 % を超えると、ティーチイン (**L**) から制御 (**C**) にステータスが切り替わります。 これより小さい値では順応型送り速度制御は不可能です。
- 加工モード **FUNCTION MODE TURN** では、最低基準負荷は 5 % です。より低い値を算出する場合も、この最低基準負荷が使用されます。これによって、百分率による過負荷限界も最低 5 % を基準とします。

ボタンAFC設定

用途

操作モード「**プログラム実行**」の「**AFC設定**」ボタンを使用して、ティーチインカットを終了するか、「AFC」の表を開きます。

関連項目

- ティーチインカットの基本事項
  詳細情報: "基本事項", 1378 ページ
- AFC の表
  詳細情報: "AFC (#45 / #2-31-1) の表", 2345 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーがオプションの機械パラメータ **Enable** (No. 120001) で、AFC を使用可能にするかどうかを定義します。

機能説明
これらのボタンで次の選択オプションが表示されます。

ボタン	意味
AFC.TAB	基本設定の編集 このボタンを選択すると、操作モード「**テーブル**」で表「**AFC.TAB**」が開きます。 **詳細情報:** "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
AFC.DEP	ティーチインカットの設定ファイルの編集 このボタンを選択すると、操作モード「**テーブル**」で現在 NC プログラムの表「**AFC.DEP**」が開きます。 **詳細情報:** "ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP", 2348 ページ
AFC2.DEP	評価用のプロトコルファイルの編集 このボタンを選択すると、操作モード「**テーブル**」で現在 NC プログラムの表「**AFC2.DEP**」が開きます。 **詳細情報:** "プロトコルファイル AFC2.DEP", 2349 ページ
習得の停止	ティーチインカットの終了 ■ ティーチインカットを終了して、制御モードに切り替えます。 **詳細情報:** "AFC ティーチインカット", 1378 ページ ■ 表「**AFC.DEP**」で「**ST**」列のステータスが「ティーチイン」 (**L**) から「制御」 (**C**) に変わります。 **詳細情報:** "ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP", 2348 ページ ■ 作業エリア「**位置**」でティーチインカットのアイコンが制御モードのアイコンに変わります。 **詳細情報:** "作業エリア 位置", 191 ページ

フライス加工モード中に加工ステップ全体をティーチインモードで実行する必要はありません。切削条件がそれ以上大きく変わらない場合は、すぐに制御モードに切り替えることができます。

23.1.4 工具摩耗と工具負荷を監視する

用途

順応型送り速度制御 AFC を用いて、工具の摩耗や破損の有無を監視することができます。そのためには、工具マネージャの「**AFC-OVLD1**」あるいは「**AFC-OVLD2**」列を使用します。

旋削加工モード「 (#50 / #4-03-1)」 でも工具摩耗監視および工具負荷監視が提供されます。

関連項目
- 工具マネージャの **AFC-OVLD1** および **AFC-OVLD2** 列
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

機能説明

AFC.TAB 列の **FMIN** および **FMAX** がそれぞれ値 100 % であると、順応型送り速度制御は無効状態ですが、切削に関する工具摩耗監視と工具負荷監視はそのままです。

詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ

工具の摩耗と工具の破損を同時に監視できます。工具表の「**AFC_OVLD2**」列に値が含まれる場合、「**AFC_OVLD1**」列は無視されます。

工具摩耗監視

工具表の **AFC-OVLD1** 列を、0 とは異なる値で定義することにより、切削に関する工具摩耗監視を有効にします。

過負荷反応は、**AFC.TAB** 列の **OVLD** に依存します。

切削に関する工具摩耗監視と併用した場合、 **OVLD** 列の選択オプション **M**、**E** および **L** のみが評価されるため、以下の反応が可能です。

- ポップアップウィンドウ
- 現在の工具のロック
- 補助工具への交換

工具負荷監視

工具表の **AFC-OVLD2** 列を、0 とは異なる値で定義することにより、切削に関する工具負荷監視 (工具破損点検) を有効にします。

過負荷反応としては、常に加工ストップが実行され、さらに現在の工具がロックされます。

旋削加工モードでは工具摩耗と工具破損の監視を行えます。

工具破損の結果、急に負荷が低下します。 負荷の低下も監視するには、SENS 列に 1 の値を入力してください。

詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ

例

「**AFC-OVLD1**」列と「**AFC-OVLD2**」列の入力が制御基準出力「**AFC-LOAD**」に付加的に作用します。

詳細情報: "AFC ティーチインカット", 1378 ページ

工具摩耗と工具負荷監視の入力例：

列	入力
AFC-LOAD	30 %
AFC-OVLD1	5 %
AFC-OVLD2	10 %

この例では、5% と 10% がそれぞれ 30% に追加されます。

「**AFC-OVLD1**」列で値が定義されると、コントローラは工具摩耗を監視します。例えば、スピンドル出力が合計 35 % に達すると、定義された反応が実行されます。

23.2 アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)

用途

特に重切削を行う場合、チャタリング (びびりマーク) が生じることがあります。**ACC** はチャタリングを抑制することによって工具と機械を保護します。また、**ACC** によって、より高い切削性能を実現することができます。

関連項目

- 工具表の **ACC** 列
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)
- 機械メーカーによりコントローラが調整されている
- 工具マネージャの **ACC** 列が **Y** で定義されている
- 工具刃の数が **CUT** 列で定義されている

機能説明

粗加工 (高性能フライス) では、強い切削力が生じます。工具の回転数や、工作機械内での共鳴、切り屑量 (フライス加工時の切削性能) によっては、いわゆる「**チャタリング**」が起こる場合があります。チャタリングが起こると、機械に大きな負担がかかります。チャタリングによってワーク表面に跡が残ることがあります。工具も、強度かつ不均等に磨耗し、極端な例では工具の破損につながることもあります。

機械のチャタリング傾向を軽減するため、ハイデンハインは、効果的な制御機能である **ACC** (Active Chatter Control) を用意しました。この制御機能は、重切削加工の分野で特に効果的です。ACC を使うと、切削性能が大幅に向上します。機械の種類によっては、多くの場合で切削量が 25 % 以上も上昇します。同時に、機械への負担が軽減され、工具の寿命が延びます。

ACC は粗加工および重切削専用に設計された機能で、この分野で特に効果を発揮します。機械と工具を使った加工で ACC にはどのようなメリットがあるのかは、相応にテストして判断する必要があります。

操作モード「**プログラム実行**」または「**MDI**」アプリケーションの **ACC** スイッチで、ACC の有効化と無効化を行います。

詳細情報: "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ

詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ

ACC が有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

注意事項

- ACC は 20～150 Hz の範囲の振動を低減または防止します。ACCで効果が得られない場合は、振動がこの範囲外にある可能性があります。
- ソフトウェアオプション Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1) により、結果にさらに良い影響を与えることができます。

23.3 プログラムランを制御する機能

23.3.1 概要

プログラム制御に以下の NC 機能 が使用できます：

構文	機能	詳細情報
FUNCTION S-PULSE	パルスによる回転数のプログラミング	1383 ページ
FUNCTION DWELL	1 回の滞留時間のプログラミング	1384 ページ
FUNCTION FEED DWELL	周期的な滞留時間のプログラミング	1385 ページ

23.3.2 FUNCTION S-PULSE でのパルスによる回転数

用途

機能 **FUNCTION S-PULSE** を使って、例えば一定の回転数 での旋削加工で機械の固有振動を避けるために、パルスによる回転数をプログラミングします。

機能説明

入力値 **P-TIME** を使って、パーセントで表した回転数の変化である入力値 **SCALE** と一緒に、振動の持続時間 (周期の長さ) を定義します。スピンドルの回転数は、規定値を中心として正弦波を描きます。

FROM-SPEED と **TO-SPEED** で、回転数の上限と下限を使ってパルスによる回転数範囲を定義します。この入力値はオプションです。パラメータを定義しない場合、この機能は回転数範囲全体に作用します。

FUNCTION S-PULSE RESET 機能を使って、片振りする回転数をリセットします。

パルスによる回転数が有効になっていると、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

入力

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; 10 秒間に目標値の 5 % だけ、制限により回転数を変化させる

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION S-PULSE	パルスによる回転数のための構文のオープナー
P-TIME または **RESET**	振れの時間 (秒) を定義またはパルスによる回転数をリセット
SCALE	回転数変更 (%) **P-TIME** 選択でのみ
FROM-SPEED	回転数の下限、そこからパルスによる回転数が有効 **P-TIME** 選択でのみ オプションの構文要素
TO-SPEED	回転数の上限、そこまでパルスによる回転数が有効 **P-TIME** 選択でのみ オプションの構文要素

注意事項

制御装置は、プログラムされた回転数の限界を決して超えません。機能 **FUNCTION S-PULSE** の正弦波曲線が最大回転数を再度越えるまで、回転数を維持します。

23.3.3 FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間

用途

FUNCTION DWELL 機能を使用して、滞留時間を秒でプログラミングするか、滞留の際のスピンドル回転数を定義します。

関連項目

- サイクル **9 DWELL TIME**
  詳細情報: "サイクル 9 DWELL TIME ", 1386 ページ
- 繰り返しの滞留時間のプログラミング
  詳細情報: "FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間", 1385 ページ

機能説明

「**FUNCTION DWELL**」の定義された滞留時間は、フライス加工モードでも旋削加工モード (#50 / #4-03-1) でも作用します。

入力

11 FUNCTION DWELL TIME10	: 10 秒に対する滞留時間
12 FUNCTION DWELL REV5.8	: スピンドル 5.8 回転に対する滞留時間

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION DWELL	1 回の滞留時間用の構文のオープナー
TIME または **REV**	滞留時間 (秒) またはスピンドル回転

23.3.4 FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間

用途

「**FUNCTION FEED DWELL**」機能を使って周期的な滞留時間を秒単位でプログラミングすることで、例えば旋削加工サイクル中 (#50 / #4-03-1)にチップ破断を強制することができます。

関連項目

- 1 回の滞留時間のプログラミング
  詳細情報: "FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間", 1384 ページ

機能説明

「**FUNCTION FEED DWELL**」の定義された滞留時間は、フライス加工モードでも旋削加工モード (#50 / #4-03-1) でも作用します。

FUNCTION FEED DWELL 機能は、早送り動作およびプロービング動作では無効です。

FUNCTION FEED DWELL RESET 機能により、反復する滞留時間をリセットします。

FUNCTION FEED DWELL 機能はプログラムが終了すると自動的にリセットされます。

FUNCTION FEED DWELL は、チップ破断と一緒に実行したい加工の直前にプログラミングします。 チップ破砕と一緒に実行した加工の直後に滞留時間をリセットしてください。

入力

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	：周期的な滞留時間を有効にする：5 秒切削、0.5 秒滞留

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **滞留時間 FEED/DWELL** ▶ **FUNCTION FEED DWELL**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FEED DWELL	周期的な滞留時間用の構文のオープナー
D-TIME または **RESET**	滞留時間を秒単位で定義するか、または繰り返しの滞留時間をリセットします
F-TIME	次の滞留時間までの切削時間 (秒) **D-TIME** の選択時のみ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

FUNCTION FEED DWELL 機能が有効であると、送り動作が繰り返し中断されます。送り動作が中断されている間、工具は現在位置で滞留しますが、スピンドルは回転を続けます。それにより、ねじの製造ではワークのスクラップにつながります。さらに、加工中に工具が破損するおそれがあります。

▶ ねじの製造前に **FUNCTION FEED DWELL** を無効にしてください

- 滞留時間を入力 **D-TIME 0** でもリセットできます。

23.4 制御機能を含むサイクル

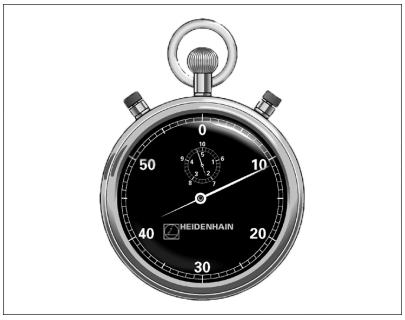
23.4.1 サイクル 9 DWELL TIME

ISO プログラミング

G4

用途

このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。



プログラムランは「**DWELL TIME**」の間は中断されます。滞留時間は、例えばチップ破断のために使用できます。

このサイクルは NC プログラム内で定義したときから有効になります。モーダルに作用する (永続的な) 状態はこのサイクルの影響を受けません (例えばスピンドルの回転)。

関連項目

- **FUNCTION FEED DWELL** による滞留時間
  詳細情報: "FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間", 1385 ページ
- **FUNCTION DWELL** による滞留時間
  詳細情報: "FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間", 1384 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	秒単位の滞留時間 滞留時間を秒単位で入力します。 入力：0.001 秒刻みで **0** ～ **3,600** **秒** (**1** 時間)

例

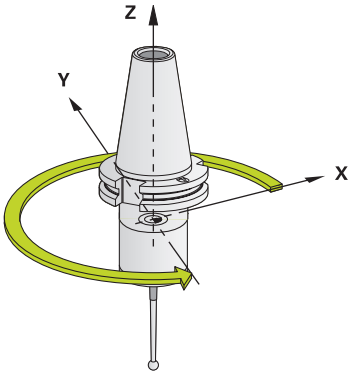
```
89 CYCL DEF 9.0  DWELL TIME
90 CYCL DEF 9.1  DWELL 1.5
```

23.4.2 サイクル 13 ORIENTATION

ISO プログラミング
G36

用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。



コントローラは工作機械のメインスピンドルを制御し、それを角度により特定された位置に回転させることができます。
スピンドル位置制御は、例えば次の場合に必要です。

- 工具に対して特定の交換位置が要求される工具交換システムの場合
- 赤外線伝送装置付き 3D タッチプローブの送信/受信ウィンドウの調整用

コントローラは **M19** または **M20** (機械に依存) をプログラミングすることにより、サイクル内に定義した角度位置をポジショニングします。
あらかじめサイクル **13** を定義しないで **M19** または **M20** をプログラミングする場合、コントローラは機械メーカーが設定している角度値にメインスピンドルをポジショニングします。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- 加工サイクル **202**、**204** および **209** で内部的にサイクル **13** が使用されます。NC プログラムでは、上記のいずれかの加工サイクルの後に、サイクル **13** をプログラミングし直さねばならない場合がありますのでご注意ください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	方向付け角度 加工面の角度基準軸を基準とした角度を入力します。 入力：**0...360**

例

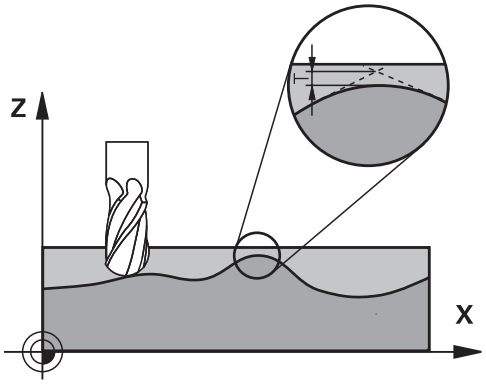
```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

23.4.3 サイクル 32 TOLERANCE

ISO プログラミング
G62

用途

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。



コントローラが機械固有の特性に合わせて調整されている限り、サイクル **32** のデータによって、精度、表面品質、速度に関して HSC 加工の結果に影響を及ぼすことができます。

コントローラは自動的に任意の (未補正または補正された) 輪郭要素間で輪郭のスムージングを行います。したがって、工具はワークピース表面を連続的に移動し、機械のメカニズムに負担をかけません。さらに、サイクルで定義した公差は円弧上を移動する場合でも作用します。

必要であれば、コントローラはプログラミングされた送り速度を自動的に減速します。 その結果、常に急激な動作を起こすことなく、可能な限り高速でプログラムが実行されます。**コントローラが減速しないで移動させた場合でも、定義された公差は原則として常に維持されます**。公差を大きく定義するほど、それだけ速く移動させることができます。

輪郭のスムージングによってずれが生じます。 輪郭のずれの大きさ (**公差値**) は、機械メーカーにより機械パラメータに設定されています。 機械メーカーがこの設定機能を利用していれば、サイクル **32** でデフォルト公差値を変更し、さまざまなフィルタ調整を選択できます。

公差値が極めて小さい場合、機械は輪郭を滑らかな動作で加工することができなくなります。動きが滑らかでないのは、コントローラの計算能力が足りないのではなく、コントローラが輪郭移行部分にほとんど正確に接近し、そのため場合によっては移動速度を大幅に減速する必要があることに起因します。

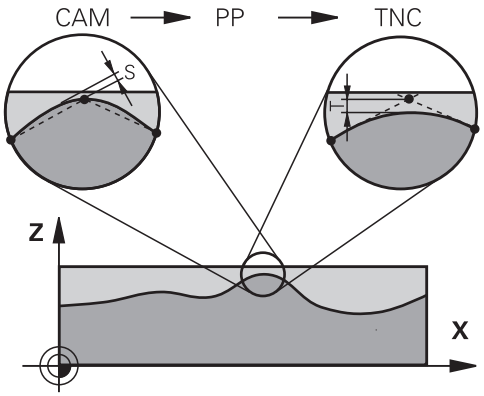
リセット

コントローラは次の場合にサイクル **32** をリセットします。

- サイクル **32** を新たに定義し、**公差値**に関するダイアログの質問を **NO ENT** で確定した場合
- 新しい NC プログラムを選択する

サイクル **32** をリセットした後、コントローラは再び機械パラメータでプリセットされている公差をアクティブにします。

CAM システムでの形状定義における影響



外部 NC プログラム作成時の最も重要な影響要因は、CAM システム内で定義可能な弦誤差 S です。この弦誤差に基づいて、ポストプロセッサ (PP) によって作成された NC プログラムの最大点間距離が定義されます。この弦誤差がサイクル **32** で選択された公差値 **T** と同じかそれより小さい場合、特殊な機械設定によってプログラミングされた送り速度が限定されない範囲で、コントローラは輪郭点をスムージングすることができます。

サイクル **32** の公差値を CAM エラーの 1.1 から 2 倍に設定すると、輪郭をスムージングする際に最適な結果を得ることができます。

関連項目

- CAM 生成 NC プログラムでの作業
  詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 1507 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

加工時間を短縮するために、サイクル **32 TOLERANCE** で **FMAX** に対してより大きな経路偏差を定義することができます。より大きな経路偏差を移動すると、ワークが損傷したり、衝突が発生したりする可能性があります。

- ▶ 衝突の可能性がありますのでご注意ください
- ▶ 加工に適したパラメータ **T-FMAX** を定義します

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

サイクル **32 TOLERANCE** を他の機械固有のチューニングサイクルまたは最適化サイクルと組み合わせると、予期しない反応が発生する可能性があります。その組み合わせにより、例えば個々のサイクルパラメータが意図せず上書きされ、望ましくない機械動作が発生する可能性があります。この場合、その後の加工中に工具やワークの損傷が発生する可能性があります。

- ▶ チューニングサイクルまたは最適化サイクルを 1 つだけ使用します
- ▶ 必要に応じて、競合を防ぐために有効なサイクルを無効にします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **32** は DEF アクティブです。つまり、NC プログラムで定義したときから有効になります。

- 入力された公差値 **T** および **T-FMAX** は、MM プログラムにおいては mm の単位で、Inch プログラムにおいては inch の単位で解釈されます。
- 公差が増えると、機械で HSC フィルタが有効になっている場合 (機械メーカーの設定) を除いて、円運動のときに通常は円の直径が小さくなります。
- サイクル **32** がアクティブになっている場合は、定義されているサイクルパラメータが追加のステータス表示の **CYC** タブに表示されます。

同時 5 軸加工時の注意点

- ボールエンドミルを用いた 5 軸同時加工用の NC プログラムでは、できるだけボール中心で出力を行ってください。それによって NC データが均等になります。さらに、サイクル **32** で回転軸公差 **TA** の値を大きく設定すると (例えば 1°～3° の間)、工具基準点 (TCP) での送りプロセスがより均一になります
- トーラスエンドミルまたはボールエンドミルを用いた 5 軸同時加工用の NC プログラムでは、ボール南極で NC 出力を行う場合、小さい回転軸公差を選択してください。通常の値は、例えば 0.1° です。回転軸公差を決める上で重要なのは、最大限許容される輪郭損傷です。この輪郭損傷は、起こり得る工具の傾き、工具半径および工具のプランジ深さに依存します。
  エンドミルを使用した 5 軸歯切り加工では、最大限可能な輪郭損傷 T は、エンドミル接触長さ L と許容輪郭公差 TA から直接算出できます：
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  例：L = 10 mm、TA = 0.1°：T = 0.0175 mm

トーラスエンドミルの式の例：

トーラスエンドミルを使って作業する場合、角度公差がより重要な意味を持ちます。

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w： 角度公差 (度)
π：円周率 (Pi)
R： トーラスの中心半径 (mm)
T_{32}： 加工公差 (mm)

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	T 輪郭偏差の許容誤差 許容輪郭誤差 (mm またはインチ) **>0**：ユーザーが指定した最大許容誤差が使用されます。 **0**：機械メーカーが設定した値が使用されます。 「**NO ENT**」でこのパラメータをスキップすると、機械メーカーが設定した値が使用されます。 入力：**0...10**
	HSC-MODE: 仕上げ加工=0、荒削り=1 フィルタをアクティブにします。 **0**：より高い輪郭精度でフライス加工します。内部定義された仕上加工フィルタ設定が使用されます **1**：より高い送り速度でフライス加工します。内部定義された粗加工フィルタ設定が使用されます 入力：**0**、**1**
	TA 回転軸の許容値 **M128** (**FUNCTION TCPM**) がアクティブな場合に許容される回転軸の位置偏差 (角度)。多軸動作の場合に最も遅い軸がその最高速度で移動するように、コントローラは常に経路送り速度を減少させます。通常、回転軸は直線軸よりもかなり遅くなります。多軸 NC プログラムの場合、大きな公差 (例えば 10°) を入力することにより加工時間を大幅に短縮できます。その場合、コントローラは回転軸を必ずしも正確に既定の設定位置に移動させる必要がないからです。工具の向き (ワークピース表面に対する回転軸の位置) が調整されます。**TCP** (**T**ool **C**enter **P**oint) の位置が自動的に修正されます。これは、例えば中心で測定され、中心点経路でプログラミングされたボールカッターの場合に、輪郭に悪影響を及ぼすことはありません。 **>0**：ユーザーがプログラミングした最大許容誤差が使用されます。 **0**：機械メーカーが設定した値が使用されます。 「**NO ENT**」でこのパラメータをスキップすると、機械メーカーが設定した値が使用されます。 入力：**0...10**

補助図	パラメータ
	T-FMAX 早送りでのパス偏差の公差 早送り **FMAX** 時の許容経路偏差 (mm または inch) **>0**：**FMAX** を使用した位置決めブロックの場合、ユーザーが指定した最大許容偏差が使用されます。 **0**：**FMAX** を使用した位置決めブロックの場合、パラメータ **T** と同じ公差が使用されます。 **NO ENT** でこのパラメータを削除すると、パラメータ **T** と同じ公差が使用されます。 入力：**0...10**

例

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
13 CYCL DEF 32.3 T-FMAX2
```

23.5 グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)

23.5.1 基本事項

用途

グローバルプログラム設定 GPS を用いて、NC プログラムを変更せずに、選択した変換や設定を定義することができます。すべての設定はグローバルに作用し、アクティブな NC プログラムに上書きされます。

関連項目

- NC プログラムでの座標変換
  詳細情報: "座標変換用の NC 機能", 1184 ページ
  詳細情報: "座標変換用サイクル", 1172 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**GPS**」タブ
  詳細情報: "「GPS (#44 / #1-06-1)」タブ", 205 ページ
- コントローラの基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

条件

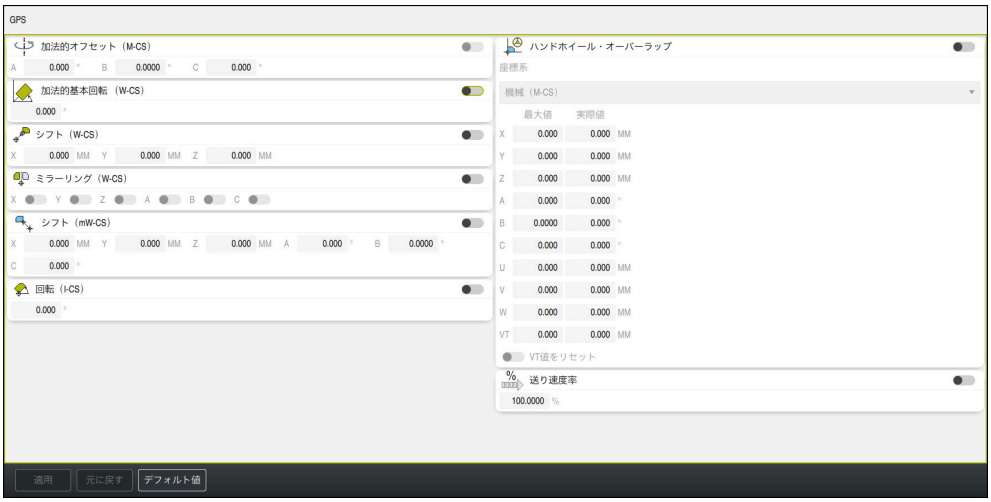
- ソフトウェアオプション Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)

機能説明

作業エリア「**GPS**」でグローバルプログラム設定の値を定義し、有効にします。

作業エリア「**GPS**」は操作モード「**プログラム実行**」ならびに操作モード「**手動**」の「**MDI**」アプリケーションで使用できます。

作業エリア「**GPS**」の変換は、すべての操作モードでコントローラの再起動後でも有効です。



アクティブな機能を含む作業エリア「**GPS**」

スイッチで GPS の機能を有効にします。
変換が有効になる順番が緑色の数字で表示されます。
作業エリア「**状態**」の「**GPS**」タブに有効な GPS の設定が表示されます。
詳細情報: "「GPS (#44 / #1-06-1)」タブ", 205 ページ
操作モード「**プログラム実行**」で有効な GPS を含む NC プログラムを処理する前に、ポップアップウィンドウで GPS 機能の使用を確定する必要があります。

ボタン

作業エリア「**GPS**」には次のボタンがあります：

ボタン	説明
適用	作業エリア「**GPS**」の変更を保存します
元に戻す	作業エリア「**GPS**」の保存されていない変更をリセットします
デフォルト値	**送り速度率**機能を 100 % に設定し、他のすべての機能をゼロにリセットします

グローバルプログラム設定 GPS の概要

グローバルプログラム設定 GPS には次の機能が含まれています：

機能	説明
加法的オフセット（M-CS）	機械座標系 **M-CS** の軸のゼロ位置のシフト **詳細情報:** "「加法的オフセット（M-CS）」機能", 1397 ページ
加法的基本回転（W-CS）	ワーク座標系 **W-CS** の基本回転または 3D 基本回転に基づく追加の回転 **詳細情報:** "「加法的基本回転 （W-CS）」機能", 1398 ページ
シフト（W-CS）	ワーク座標系 **W-CS** の個別軸でのワーク基準点のシフト **詳細情報:** "「シフト（W-CS）」機能", 1399 ページ
ミラーリング（W-CS）	ワーク座標系 **W-CS** の個別軸のミラーリング **詳細情報:** "「ミラーリング（W-CS）」機能", 1400 ページ
シフト（mW-CS）	変更されたワーク座標系 **(mW-CS)** ですでにシフトされているワークゼロ点の追加のシフト。 **詳細情報:** "「シフト（mW-CS）」機能", 1401 ページ
回転（I-CS）	加工面座標系 **WPL-CS** の有効な工具軸を中心とした回転 **詳細情報:** "「回転（I-CS）」機能", 1402 ページ
ハンドホイールオーバーラップ	電子ハンドホイールを使用した NC プログラムの位置のオーバーラップ移動 **詳細情報:** "「ハンドホイール・オーバーラップ」機能", 1402 ページ
送り速度率	有効な送り速度の操作 **詳細情報:** "「送り速度率」機能", 1405 ページ

グローバルプログラム設定 GPS の定義と有効化

以下のようにグローバルプログラム設定 GPS を定義し、有効にします：

- ▶ 操作モードを選択します (「**プログラム実行**」など)
- ▶ 作業エリア「**GPS**」を開きます
- ▶ 希望する機能のスイッチを有効にします (「**加法的オフセット（M-CS）**」など)
- > 選択した機能が有効になります。
- ▶ 希望のフィールドに値を入力します (**A=10.0°** など)
- 適用 ▶ 「**適用**」を選択します
- > 入力された値が適用されます。

> **i** プログラムランのために NC プログラムを選択する場合は、グローバルプログラム設定 GPS を確定する必要があります。

グローバルプログラム設定 GPS のリセット

以下のようにグローバルプログラム設定 GPS をリセットします：

- ▶ 操作モードを選択します (「**プログラム実行**」など)
- ▶ 作業エリア「**GPS**」を開きます
- デフォルト値 ▶ 「**デフォルト値**」を選択します

> **i** 「**適用**」ボタンを選択しない限り、「**元に戻す**」機能で値を復元することができます。

- > 送り速度係数を除いて、すべてのグローバルプログラム設定 GPS の値がゼロに設定されます。
- > 送り速度係数が 100 % に設定されます。
- 適用 ▶ 「**適用**」を選択します
- > リセットした値が保存されます。

注意事項

- 機械でアクティブになっていない軸はすべてグレーアウトされます。
- 選択されている位置表示の測定単位 mm または inch で値の入力を定義します (シフト値や「**ハンドホイール・オーバーラップ:**」の値など)。角度のデータの単位は常に度です。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- タッチプローブ機能の使用により、グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) が一時的に無効になります。
- オプションの機械パラメータ **CfgGlobalSettings** (No. 128700) で、コントローラで使用できる GPS 機能を定義します。機械メーカーがこのパラメータを有効にします。

23.5.2 「加法的オフセット（M-CS）」機能

用途

「**加法的オフセット（M-CS）**」機能により、機械座標系 **M-CS** で機械軸のゼロ位置をシフトすることができます。この機能は、例えば大型機械で軸角度を使用する際に軸を補正するために使用できます。

関連項目

- 機械座標系 **M-CS**
  詳細情報: "機械座標系 M-CS", 1148 ページ
- 基本回転とオフセットの違い
  詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ

機能説明

コントローラは基準点表の有効な軸固有のオフセットに値を追加します。

詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

「**加法的オフセット（M-CS）**」機能で値を有効にすると、作業エリア「**位置**」の位置表示で、該当する軸のゼロ位置が変化します。コントローラはこの軸の別のゼロ位置を起点とします。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

適用例

「**加法的オフセット（M-CS）**」機能を使用して、AC フォークヘッドを装備した機械の移動範囲を拡大します。偏心工具ホルダーを使用して、C 軸のゼロ位置を 180°シフトします。

初期状況：

- AC フォークヘッド装備の機械キネマティクス
- 偏心工具ホルダーの使用
  工具は C 軸の回転中心の外側の偏心工具ホルダー内でクランプされています。
- C 軸に対する機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) が **FALSE** になっている

以下のように移動距離を延長します：

- ▶ 作業エリア「**GPS**」を開きます
- ▶ 「**加法的オフセット（M-CS）**」スイッチを有効にします
- ▶ 「**C 180°**」を入力します
- 適用
  - ▶ 「**適用**」を選択します
  - ▶ 希望の NC プログラムで **L C+0** による位置決めをプログラミングします
  - ▶ NC プログラムを選択します
  - > コントローラは、あらゆる C 軸の位置決めにおいて 180°回転を考慮し、変更された工具位置も考慮します。
  - > C 軸の位置は、ワーク基準点の位置に影響を与えません。

注意事項

- 追加のオフセットを有効にした場合は、ワーク基準点を新たに設定します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、次の NC 機能でオフセットをどのように解釈するかを軸別に定義します：
  - **FUNCTION PARAXCOMP**
    詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ
  - **POLARKIN** (#8 / #1-01-1)
    詳細情報: "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 1501 ページ
  - **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)
    詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
  - **FACING HEAD POS** (#50 / #4-03-1)
    詳細情報: "FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用", 1491 ページ

23.5.3 「加法的基本回転 （W-CS）」機能

用途

「**加法的基本回転 （W-CS）**」機能により、例えば作業空間の利用効率を改善できます。例えば、処理中に X 方向と Y 方向が交換されるように、NC プログラム を 90°回転させることができます。

機能説明

「**加法的基本回転 （W-CS）**」機能は、基準点表の基本回転または 3D 基本回転に追加的に作用します。その際に基準点表の値が変化することはありません。

詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

「**加法的基本回転 （W-CS）**」機能は位置表示に影響を与えません。

適用例

「**加法的基本回転 （W-CS）**」機能を使用して、NC プログラムの CAM 出力を 90°回転させ、回転を補正します。

初期状況：

- Y 軸に広い移動範囲があるガントリー型フライス盤用の既存の CAM 出力
- 使用可能なマシニングセンタが X 軸にのみ必要な移動範囲を有している
- ブランクが 90°回転して固定されている (長尺側が X 軸に沿っている)
- NC プログラムを 90°回転させる必要がある (符号は基準点の位置によって異なる)

以下のように CAM 出力を回転させます：

▶ 作業エリア「**GPS**」を開きます
▶ 「**加法的基本回転 （W-CS）**」スイッチを有効にします
▶ 「**90°**」を入力します

適用

▶ 「**適用**」を選択します
▶ NC プログラムの選択
> コントローラは、あらゆる軸の位置決めにおいて 90° 回転を考慮します。

23.5.4 「シフト（W-CS）」機能

用途

例えば再加工時に、ワークゼロ点に対するプロービングが難しい位置のオフセットを補正するための「**シフト（W-CS）**」機能を使用できます。

機能説明

「**シフト（W-CS）**」機能は軸ごとに作用します。値はワーク座標系 **W-CS** で既存のシフトに追加されます。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

「**シフト（W-CS）**」機能は位置表示に影響を与えます。コントローラは表示を有効な値の分だけシフトします。

詳細情報: "位置表示", 221 ページ

適用例

ハンドホイールで再加工対象のワークの表面を確認し、「**シフト（W-CS）**」機能でオフセットを補正します。

初期状況：

- 自由形状面で再加工が必要
- ワークが固定されている
- 基本回転と加工面のワーク基準点が記録されている
- 自由形状面のため、Z 座標をハンドホイールを使って設定する必要があります

以下のように再加工対象のワークの表面をシフトします：

- 作業エリア「**GPS**」を開きます
- 「**ハンドホイール・オーバーラップ**」スイッチを有効にします
- ハンドホイールを用いて、罫書きによってワークピース表面を特定します
- 「**シフト（W-CS）**」スイッチを有効にします
- 算出された値を「**シフト（W-CS）**」機能の該当する軸に取り込みます (**Z** など)

適用

- 「**適用**」を選択します
- NC プログラムのスタート
- **ハンドホイール・オーバーラップ:** を**ワークピース (WPL-CS)** 座標系とともに有効にします
- ハンドホイールを用いて、微調整のために罫書きによってワークピース表面を特定します
- NC プログラムの選択
- コントローラは、**シフト（W-CS）** を考慮します
- コントローラは、**ハンドホイール・オーバーラップ:** から読み込んだ値を**ワークピース (WPL-CS)** 座標系で使用します。

23.5.5 「ミラーリング（W-CS）」機能

用途

「**ミラーリング（W-CS）**」機能により、NC プログラムを変更することなく、NC プログラムのミラーリングさせた加工を実行できます。

機能説明

「**ミラーリング（W-CS）**」機能は軸ごとに作用します。この値は、サイクル **8 MIRROR IMAGE** または **TRANS MIRROR** 機能により、加工面の傾斜前に NC プログラムで定義したミラーリングに追加で作用します。

詳細情報: "サイクル 8 MIRROR IMAGE", 1173 ページ

詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 1187 ページ

「**ミラーリング（W-CS）**」機能は、作業エリア「**位置**」での位置表示に影響を与えません。

詳細情報: "位置表示", 221 ページ

適用例

「**ミラーリング（W-CS）**」機能を使用して、加工は左右反転して行われます。

初期状況：

- CAM 出力はミラーリングされていないワーク (右ミラーキャップなど) に使用できます。
- 以下の特性の CAM 出力：
  - ボールエンドミルの工具中心点に出力する
  - **FUNCTION TCPM** を「**AXIS SPAT**」を選択して定義する
- 工具ゼロ点がブランク中心点に設定されている

以下のように加工をミラーリングします。

- 作業エリア「**GPS**」を開きます
- 「**ミラーリング（W-CS）**」スイッチを有効にします
- **X** スイッチを有効にします

適用

- 「**適用**」を選択します
- NC プログラムを処理します
- X 軸および必要な回転軸の**ミラーリング（W-CS）** が考慮されます。

注意事項

- **PLANE** 機能または空間角を用いる **FUNCTION TCPM** 機能を使用する場合は、ミラーリングされた主軸に合わせて回転軸もミラーリングされます。その際、回転軸が作業エリア「**GPS**」でマークされているかどうかに関係なく、常に同じ運転状況となります。
- **PLANE AXIAL** には回転軸のミラーリングは影響しません。
- 軸角度を用いる **FUNCTION TCPM** 機能の場合は、ミラーリング対象のすべての軸を作業エリア「**GPS**」で個別に有効にする必要があります。

23.5.6 「シフト（mW-CS）」機能

用途

「**シフト（mW-CS）**」機能を使用して、例えば変更されたワーク座標系 **mW-CS** で、プロービングが困難な再加工のワーク基準点に対するオフセットを補正することができます。

機能説明

「**シフト（mW-CS）**」機能は軸ごとに作用します。値はワーク座標系 **W-CS** で既存のシフトに追加されます。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ

「**シフト（mW-CS）**」機能は位置表示に影響を与えます。コントローラは表示を有効な値の分だけシフトします。

詳細情報: "位置表示", 221 ページ

「**シフト（W-CS）**」または「**ミラーリング（W-CS）**」が有効な場合、変更されたワーク座標系 **mW-CS** が提示されます。このような事前の座標変換が行われないと、「**シフト（mW-CS）**」はワーク座標系 **W-CS** で直接作用し、「**シフト（W-CS）**」と同じになります。

適用例

NC プログラムの CAM 出力をミラーリングします。ミラーリング後に、ミラーキャップの一方を加工するために、ミラーリングされた座標系でワークゼロ点をシフトします。

初期状況：

- 右側のミラーキャップ用の既存の CAM 出力
- ワークのゼロ点はブランクの左前の角にある
- NC プログラムがボールカッターの中心に、空間角を用いる **Function TCPM** 機能で出力されている
- 左側のミラーキャップを加工する必要がある

以下のようにミラーリングされた座標系でゼロ点をシフトします：

- 作業エリア「**GPS**」を開きます
- 「**ミラーリング（W-CS）**」スイッチを有効にします
- **X** スイッチを有効にします
- 「**シフト（mW-CS）**」スイッチを有効にします
- ミラーリングされた座標系でワークゼロ点をシフトする値を入力します

適用

- 「**適用**」を選択します
- NC プログラムを処理する

> X 軸および必要な回転軸の**ミラーリング（W-CS）** が考慮されます。
> 変更されたワークゼロ点の位置がコントローラで考慮されます。

23.5.7 「回転（I-CS）」機能

用途

「**回転（I-CS）**」機能により、例えば NC プログラムを変更せずに、すでに傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** でワークの傾き具合を補正することができます。

機能説明

「回転**回転（I-CS）**」機能は、傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** で作用します。この値は、サイクル **10 ROTATION** または **TRANS ROTATION** 機能により、NC プログラムでの回転に追加で作用します。

詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 1190 ページ

「**回転（I-CS）**」機能は位置表示に影響を与えません。

23.5.8 「ハンドホイール・オーバーラップ」機能

用途

「**ハンドホイール・オーバーラップ**」機能により、プログラムラン中にハンドホイールで軸をオーバーラップさせ、移動させることができます。「**ハンドホイール・オーバーラップ**」機能が作用する座標系を選択します。

関連項目

- **M118** によるハンドホイールオーバーラップ

  詳細情報: "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ

機能説明

「**最大値**」列で各軸に対して最大移動可能距離を定義します。入力値によって正および負の方向に移動させることができます。それにより、最大距離は入力値の 2 倍になります。

「**実際値**」列には、各軸についてハンドホイールによって移動した距離が表示されます。

「**実際値**」は手動で編集することもできます。「**最大値**」を超える値を入力しても、その値を有効にすることはできません。不正な値は赤でマークされます。警告メッセージが表示され、フォームを閉じることができなくなります。

この機能を有効にするときに「**実際値**」が入力されていると、再接近メニューによって新しい位置に接近します。

詳細情報: "輪郭への再接近", 2244 ページ

「**ハンドホイール・オーバーラップ**」機能は、作業エリア「**位置**」の位置表示に影響を与えます。ハンドホイールを使用してずらした値が位置表示に表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

「**ハンドホイール・オーバーラップ**」の両方法の値が、「**POS HR**」タブの追加ステータス表示に表示されます。

作業エリア「**状態**」の「**POS HR**」タブに、**M118** 機能またはグローバルプログラム設定 GPS を使用して**最大値**が定義されているかどうかが表示されます。

詳細情報: "「POS HR」タブ", 211 ページ

仮想工具軸 VT

仮想工具軸 **VT** は、傾斜した加工面のない斜めのドリル穴の加工など、傾斜させた工具を用いた加工に必要です。

「**ハンドホイール・オーバーラップ**」は、有効な工具軸方向に実行することもできます。**VT** は常に有効な工具軸の方向に一致します。ヘッド回転軸を装備した機械では、この方向が基本座標系 **B-CS** に一致しないこともあります。**VT** 行でこの機能を有効にします。

詳細情報: "さまざまな機械キネマティクスに関する注意事項", 1205 ページ

デフォルトでは、ハンドホイールを使って **VT** で移動した値は、工具を交換した後も有効なままです。「**VT値をリセット**」スイッチを有効にすると、工具交換時に **VT** の実際値がリセットされます。

仮想工具軸 **VT** の値は作業エリア「**ステータス**」の「**POS HR**」タブに表示されます。

詳細情報: "「POS HR」タブ", 211 ページ

値を表示させるには、「**ハンドホイール・オーバーラップ**」において **VT** 機能で 0 より大きい値を定義する必要があります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

選択メニューで選択した座標系は同様に、グローバルプログラム設定 GPS が無効であっても、**M118** で**ハンドホイール・オーバーラップ:**に作用します。**ハンドホイール・オーバーラップ:**中および後続の加工中に衝突のおそれがあります。

- フォームを閉じる前に、必ず**機械（M-CS）** 座標系を選択してください
- 機械の挙動をテストしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

ハンドホイール・オーバーラップ:の両方の方法が **M118** とグローバルプログラム設定 GPS で同時に作用すると、それらの定義は有効にした順序に応じて相互に影響し合います。**ハンドホイール・オーバーラップ:**中および後続の加工中に衝突のおそれがあります。

- **ハンドホイール・オーバーラップ:**の方法は 1 つだけ使用してください
- **グローバル・プログラム設定**機能の**ハンドホイール・オーバーラップ:**を優先的に使用してください
- 機械の挙動をテストしてください

ハイデンハインは、**ハンドホイール・オーバーラップ:**の両方の方法を同時に使用することは推奨していません。**M118** を NC プログラムから削除できない場合は、少なくともプログラム選択前に GPS の**ハンドホイール・オーバーラップ:**を有効にしておく必要があります。このように操作することで、**M118** ではなく GPS 機能が使用されるようになります。

- NC プログラムでもグローバルプログラム設定でも座標変換を有効にしていない場合、「**ハンドホイール・オーバーラップ**」はすべての座標系で同じように作用します。
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) が有効な状態での加工中に「**ハンドホイール・オーバーラップ**」を使用するには、コントローラが中断状態または停止状態でなければなりません。または、DCM を無効にすることもできます。
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- 仮想軸方向 **VT** の「**ハンドホイール・オーバーラップ** には、**PLANE** 機能も **FUNCTION TCPM** 機能も不要です。
- 機械パラメータ **axisDisplay** (No. 100810) で、作業エリア「**位置**」の位置表示に追加で仮想軸 **VT** を表示するかどうかを定義します。
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

23.5.9 「送り速度率」機能

用途

「**送り速度率**」機能で、例えば CAM プログラムの送り速度を調整するために、機械での有効な送り速度を変更することができます。それによって、ポストプロセッサでの CAM プログラムの新たな出力を回避できます。その際は、NC プログラムで変更を行わずに、すべての送り速度をパーセント値で変更します。

関連項目

- 送り速度制限 **F MAX**

  「**送り速度率**」機能は **F MAX** による送り速度制限に影響を与えません。

  詳細情報: "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ

機能説明

すべての送り速度をパーセント値で変更します。パーセント値を 1 % から 1000 % の間で定義します。

「**送り速度率**」機能はプログラミングされた送り速度と送り速度ポテンショメータに作用しますが、早送り **FMAX** には作用しません。

作業エリア「**位置**」位置の「**F**」フィールドに現在の送り速度が表示されます。「**送り速度率**」機能が有効な場合、送り速度は定義された値を考慮して表示されます。

詳細情報: "基準点とテクノロジー値", 193 ページ

24

監視

24.1 MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視

用途

MONITORING HEATMAP 機能で、NC プログラムからコンポーネントヒートマップとしてのワーク表示を開始および停止できます。

コントローラは、選択されたコンポーネントを監視し、ワークのヒートマップに結果をカラーで表示します。

> プロセス監視 ((#168 / #5-01-1)) によりシミュレーションでプロセスヒートマップが表示されると、コントローラではコンポーネントヒートマップは表示されません。
>
> **詳細情報:** "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

関連項目

- 作業エリア「**状態**」の「**COMPMON**」タブ
  詳細情報: "「COMPMON (#155 / #5-02-1)」タブ", 203 ページ
- サイクル **238 MEASURE MACHINE STATUS** (#155 / #5-02-1)
  詳細情報: "サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)", 1410 ページ
- シミュレーションでヒートマップとしてワークをカラー表示する
  詳細情報: "「ワークのオプション」列", 1778 ページ
- **SECTION MONITORING** による **プロセス監視** (#168 / #5-01-1)
  詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Component Monitoring (#155 / #5-02-1)
- 監視対象のコンポーネントが定義されている
  機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgMonComponent** (No. 130900) で、監視対象の機械コンポーネントと警告閾値およびエラー閾値を定義します。

機能説明

コンポーネントヒートマップは、熱画像カメラの画像と同様に機能します。
ヒートマップは、次の基本色で構成されるカラースケールを表します。

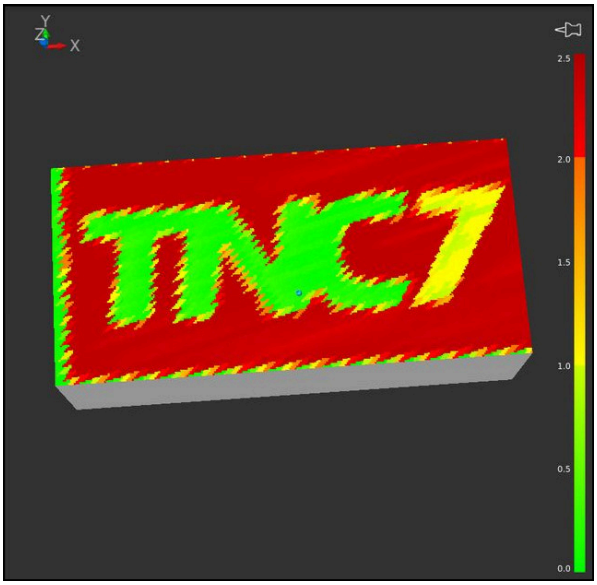
- 緑色：定義どおりの安全範囲にある部品
- 黄色：警告ゾーンにある部品
- 赤色：部品の過負荷

さらに次のカラーが表示されます。

- ライトグレー：コンポーネントが設定されていません
- ダークグレー：コンポーネントを監視できません (設定が見つからない場合や設定にエラーがある場合など)。

> 機械のマニュアルを参照してください。
> コンポーネントは機械メーカーが設定します。

コントローラはシミュレーションでワークのこの状態を表示し、場合によっては後続加工によって状態を再度上書きします。



シミュレーションでのコンポーネントヒートマップの表示、予備加工なし

ヒートマップを使用して、一度に 1 つの構成部品の状態のみを表示できます。
ヒートマップを連続して数回開始すると、前の構成部品の監視が停止します。

入力

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	：コンポーネント「**スピンドル**」の監視を有効にして、ヒートマップとして表示する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **プロセス監視 MONITORING** ▶ **MONITORING HEATMAP**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
MONITORING HEATMAP	コンポーネント監視用の構文のオープナー
START FOR または **STOP**	コンポーネント監視を開始または停止します
ファイル または **QS**	監視するコンポーネント テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能 **START FOR** の選択時のみ

注意事項

コントローラは工具の破損などの場合に受信信号を処理しなければならないため、状態の変化を直後にシミュレーションで表示することはできません。変化はわずかに遅れて表示されます。

24.2 監視用サイクル

24.2.1 監視用サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のサイクルではプログラムランが中断されません：

- サイクル 238 **MEASURE MACHINE STATUS** (#155 / #5-02-1)
- サイクル 239 **ASCERTAIN THE LOAD** (#143 / #2-22-1)
- サイクル 892 **CHECK UNBALANCE** (#50 / #4-03-1)

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

24.2.2 サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)

ISO プログラミング

G238

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

使用年数にわたって、機械の負荷のかかるコンポーネント (例えば、ガイド、ボールねじ等) が摩耗し、軸動作の品質が悪化します。それは、製造品質に影響を及ぼします。

ソフトウェアオプション Component Monitoring (#155 / #5-02-1) およびサイクル **238** により、現在の機械ステータスを測定することができます。それにより、劣化および摩耗に起因する工場出荷時状態に対する変化を測定することができます。測定は、機械メーカーが読み取れるテキストファイルで保存されます。機械メーカーは、データを読み取り、評価し、先を見越したメンテナンスによって対応します。そうすることで予定外の機械停止状態が回避されます。

機械メーカーは、測定値に対する警告しきい値およびエラーしきい値を定義すること、およびオプションでエラー反応を指定することができます。

関連項目

- **MONITORING HEATMAP** によるコンポーネント監視 (#155 / #5-02-1)
  詳細情報: "MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視", 1408 ページ

サイクルシーケンス

測定前に、軸が引っかかっていないことを確認してください。

パラメータ Q570=0

1 機械軸上での動作が実行されます
2 送り速度ポテンショメータ、早送りポテンショメータ、スピンドルポテンショメータが作用します

軸の詳細な動作順序は、機械メーカーによって定義されます。

パラメータ Q570=1

1 機械軸上での動作が実行されます
2 送り速度ポテンショメータ、早送りポテンショメータ、およびスピンドルポテンショメータが作用**しません**
3 ステータスタブ **MON** で、表示させたい監視タスクを選択します
4 そのダイアグラムから、コンポーネントが、警告しきい値またはエラーしきい値のどれだけ近くに存在するかを追跡します
  詳細情報: "「COMPMON (#155 / #5-02-1)」タブ", 203 ページ

軸の詳細な動作順序は、機械メーカーによって定義されます。

注意事項

サイクル **238 MEASURE MACHINE STATUS** はオプションの機械パラメータ **hideCoMo** (No. 128904) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルでは、複数の軸で包括的な動作を早送りで実行できます。サイクルパラメータ **Q570** において、値 1 がプログラミングされている場合、送り速度ポテンショメータ、早送りポテンショメータ、場合によってはスピンドルポテンショメータが作用しません。それでも、送り速度ポテンショメータを回してゼロにすると、動作を停止できます。衝突の危険があります！

- 測定データを記録する前に、テスト運転 **Q570=0** でサイクルをテストしてください
- このサイクルを使用する前に、サイクル **238** の動作の種類と範囲を機械メーカーに伝えてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **238** は CALL アクティブです。
- 測定中に送り速度ポテンショメータなどをゼロにポジショニングすると、サイクルが中断し、警告が表示されます。警告を **CE** キーで確定し、サイクルを **NC スタート**キーで再度処理することができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q570 モード（0=テスト/1=測定)? 機械状態の測定をテストモードで行うか、または測定モードで行うかを指定します： **0**：測定データは生成されません。送り速度ポテンショメータおよび早送りポテンショメータで軸動作を調節できます **1**：測定データが生成されます。送り速度ポテンショメータおよび早送りポテンショメータで軸動作を調節**できません** 入力：**0**、**1**

例

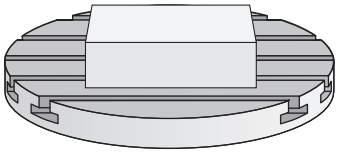
```
11 CYCL DEF 238  MEASURE MACHINE STATUS ~
    Q570=+0                    ;MODE
```

24.2.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1)

ISO プログラミング
G239

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



お使いの機械の動的な動作は、機械テーブルに重さの異なる部品を載せたときに変わる場合があります。負荷の変化は、摩擦力、加速度、保持トルク、テーブル軸の静止摩擦に影響します。ソフトウェアオプション Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1) およびサイクル **239 ASCERTAIN THE LOAD** では、負荷の現在の質量慣性、現在の摩擦力、軸の最大加速度を自動的に決定して適応させたり、事前制御パラメータおよびコントローラパラメータをリセットしたりすることができます。これにより、負荷の大きな変化に最適に反応できます。軸にかかる重量を見積もるために、いわゆる計量手順が実行されます。この計量手順では、軸が特定の経路を進みます。正確な動作は機械メーカーが定義します。計量手順の前に、軸を必要に応じて、計量手順中に衝突を避けられる位置にします。この安全な位置は機械メーカーが定義します。

LAC ではコントローラパラメータを調整するほかに、最大加速度も重量に応じて調整します。 その結果、低負荷時に動的性能が向上し、それにより生産性も向上します。

サイクルシーケンス

パラメータ Q570 = 0

1 軸の物理的な動作は行われません。
2 LAC (Load Adaptive Control = 負荷適応制御) がリセットされます。
3 負荷状態にかかわらず確かな軸動作を可能にする、事前制御パラメータおよび場合によってはコントローラパラメータが有効になります - **Q570**=0 で設定されたパラメータは、現在の負荷には**依存しません**。
4 準備中または NC プログラムの終了後、このパラメータにするのが効果的な場合があります。

パラメータ Q570 = 1

1 計量手順が実行され、その際に必要に応じて、複数の軸が移動します。どの軸が移動するかは、機械の構造および軸のドライブによって異なります。
2 軸動作の範囲は、機械メーカーが指定します。
3 コントローラによって求められる事前制御およびコントローラパラメータは、現在の負荷に**依存します**。
4 求められたパラメータが有効になります。

ブロックスキャンを実行し、その際にコントローラがサイクル **239** をスキップすると、このサイクルが無視されて、計量手順は実行されません。

注意事項

注意事項

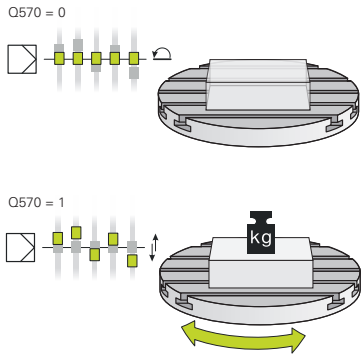
衝突の危険に注意！

このサイクルでは、複数の軸で包括的な動作を早送りで実行できます。衝突の危険があります！

- このサイクルを使用する前に、サイクル **239** の動作の種類と範囲を機械メーカーに伝えてください
- サイクル開始前に、必要に応じて安全な位置に接近します。この位置は機械メーカーによって設定されます
- 負荷を正しく算出できるように、送り速度、早送りオーバーライドのポテンショメータを少なくとも 50 % に設定してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル**239** は定義した後すぐに有効になります。
- サイクル **239** は、連結軸が 1 台の共通の位置エンコーダ (モーメント-マスター-スレーブ) を使用する場合のみ、連結軸の負荷の算出に対応します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q570 負荷（0 = 消去/1 = 確認）？** LAC (Load adaptive control) 計量手順を実行するか、または最後に算出された負荷依存のプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータをリセットするかを指定します： **0**：LAC をリセットし、最後に設定された値をリセットし、負荷依存のプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータを使用します **1**：計量手順を実行して、軸を動かし、現在の負荷に応じてプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータを算出します。算出値はすぐに有効になります 入力：**0**、**1**

例

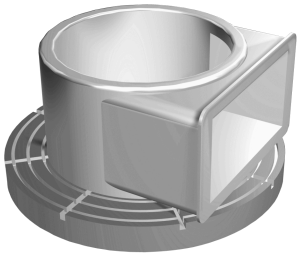
```
11 CYCL DEF 239  ASCERTAIN THE LOAD ~
    Q570=+0                        ;LOAD ASCERTATION
```

24.2.4 サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1)

ISO プログラミング
G892

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



ポンプのハウジングなどの非対称のワークピースを旋削加工する場合、アンバランスが生じることがあります。その場合、回転数、ワークピースの質量と形状に応じて、機械に高い負荷がかかります。サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で旋削スピンドルのアンバランスが点検されます。このサイクルは 2 つのパラメータを使用します。**Q450** は最大アンバランスを記述し、**Q451** は最大回転数を記述します。**最大アンバランスを超えた場合、エラーメッセージが出力され、NC プログラムが中断されます。**最大アンバランスを超えなければ、NC プログラムは中断なく実行されます。この機能により、機械の機構が保護されます。大きすぎるアンバランスが確認された場合に対応することができます。

注意事項

サイクル **892 CHECK UNBALANCE** はオプションの機械パラメータ **hideUnbalance** (No. 128902) で非表示にすることができます。

サイクル **892** の設定は機械メーカーが行います。

サイクル **892** の機能は機械メーカーが設定します。

アンバランスの検出中、旋削スピンドルが回転します。

この機能は、複数の旋削スピンドルを装備した機械でも実行できます。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

コントローラ内在性のアンバランス機能の適用性は、各機種ごとに点検してください。隣接軸に及ぼす旋削スピンドルのアンバランス振幅の作用が非常に小さい場合、場合によっては、アンバランスの有意義な値を計算できないかもしれません。その場合は、アンバランス監視のために、外部センサを装備したシステムを起用します。

注意事項

衝突の危険に注意！

新しいワークピースを固定した後、バランスを確認してください。必要に応じて、バランスウェイトでバランスを補正してください。 大きなアンバランスが補整されない場合、機械の故障につながるおそれがあります。

- 新しい加工の開始時にサイクル **892** を実行してください
- 必要に応じて、バランスウェイトでアンバランスを補正してください

注意事項

衝突の危険に注意！

加工時に材料が取り除かれると、ワークの質量配分が変化します。 それによってアンバランスが生じるため、加工ステップ間にもアンバランスチェックを推奨します。 大きなアンバランスが補整されない場合、機械の故障につながるおそれがあります

- 加工ステップ間でもサイクル **892** を実行してください
- 必要に応じて、バランスウェイトでアンバランスを補正してください

注意事項

衝突の危険に注意！

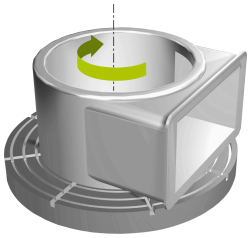
特に質量が大きい場合、大きなアンバランスにより、機械が損傷する可能性があります。回転数を選択する際に、ワークピースの質量とアンバランスを考慮してください。

- ワークピースが重い場合やアンバランスが大きい場合には、高い回転数をプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で NC プログラムが中断された後は、サイクル「アンバランスの測定」を使用することをお勧めします。このサイクルで、アンバランスが求められ、バランスウェイトの質量と位置が計算されます。

  詳細情報: "旋削加工モードのアンバランス調整", 308 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q450 最大許容逃げ溝?** 正弦波のアンバランス信号の最大振幅 (mm) を指定します。この信号は、測定軸の速度偏差とスピンドル回転数から求められます。 入力：**0...99999.9999** **Q451 回転速度?** 1 分あたりの回転数 (rpm) で入力します。アンバランスの点検は、低い初期回転数 (例：50 rpm) で開始されます。回転数は、所定の増分 (例：25 rpm) で自動的に上昇します。回転数は、パラメータ **Q451** で定義された回転数に達するまで上昇します。スピンドルオーバーライドは無効です。 入力：**0...99999**

例

```
11 CYCL DEF 892 CHECK UNBALANCE ~
    Q450=+0                 ;MAXIMUM RUNOUT ~
    Q451=+50                ;SPEED
```

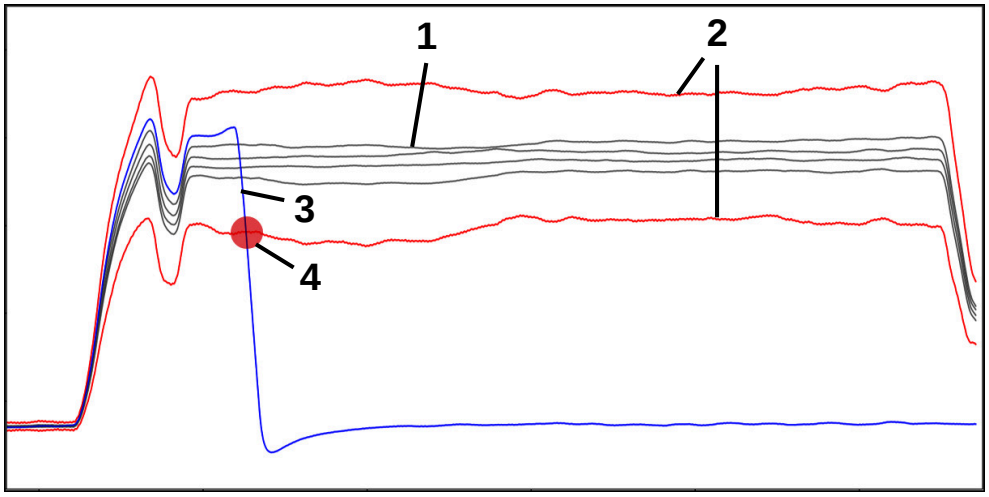
24.3 プロセス監視 (#168 / #5-01-1)

24.3.1 基本事項

プロセス監視により、以下のようなプロセスの妨げが検知されます：

- 工具破損
- エラーのある、または行われないワークの予備加工
- ブランクの位置またはサイズの変化
- 誤った材料 (鋼ではなくアルミニウムなど)

プロセス監視では、NC プログラムの現在の加工の信号履歴を以前の加工または定数値と比較し、誤差を検出します。誤差がある場合、1 つ以上の定義された反応で応答します。例えば、工具の破損により、スピンドル電流が低下した場合にコントローラが停止するように設定できます。



例：工具破損によるスピンドル電流の遮断

1 加工の記録
2 記録と定義されたパラメータから生じる制限
3 現在の加工
4 工具破損などによるプロセスの妨げ

すべての加工プロセスを監視することはできません。スピンドル負荷が小さすぎる場合、コントローラが空運転との違いを検知しないことがあります (小さい許容値での仕上加工の場合など)。

機械のマニュアルを参照してください。
この章では、プロセス監視の標準機能について説明します。機械メーカーは機能の変更や独自の機能の定義ができます。

定義

用語	意味
監視セクション	監視セクションは、コントローラが監視する NC プログラムの範囲を定義します。監視セクションには、始めと終わりに構文要素 **SECTION MONITORING START** と **SECTION MONITORING STOP** が含まれます。
監視タスク	監視タスクで、コントローラは、プログラムラン中、監視セクションを監視します。 監視タスクは、1 つの信号、1 つの手順、複数の反応で構成されます。 各監視タスクはグラフとして表示されます。
信号	信号で監視対象を定義します (スピンドル電流など)。 機械は信号を使用して、加工プロセスに関する情報を提供します。
手順	方式を使用して、信号を監視する方法を定義します (形状比較など)。
反応	反応では、信号が逸脱したときにどのように反応するかを定義します (「**NC停止をトリガー**」など)。
パラメータ化	必要に応じて、パラメータ化を使用して手順を加工プロセスに適合させることができます。
監視テンプレート	定義された反応を含む監視タスクのパラメータ設定をテンプレートとして保存できます。そのため、例えばテンプレートを他の機械に転送することができます。 デフォルトでは、新しい監視セクションまたは NC プログラムの監視タスクとしてテンプレートが使用されます。
記録	加工が記録され、それがランタイム表に表示されます。記録を優良部品として評価すると、これらの加工が参照加工として使用されます。
参照加工	最初の 10 個の優良部品が参照加工として使用されます。一部の方式では、現在の加工との比較として参照加工が必要になります (形状比較の場合など)。 参照加工から監視タスク用の参照信号が作成されます。

以前のソフトウェアバージョンの記録および設定は、ソフトウェアバージョン 19 と互換性がありません。ソフトウェアを更新するときは、古い記録と設定を削除する必要があります。監視タスクを再度設定し、新しく記録する必要があります。

24.3.2 プロセス監視の最初の工程

プロセス監視の開始

最終送り速度オーバーライドを使用して加工する場合にのみプロセス監視を使用します。コンポーネントでの実行後、NC プログラムの監視対象セクションに何も変化がない場合にのみ、プロセス監視をアクティブにします。

次のようにプロセス監視を開始します。

- NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で開きます
- 「**MONITORING SECTION START**」で監視セクションの開始を定義します
- 「**MONITORING SECTION STOP**」で監視セクションの終了を定義します

- 「**で選択 プログラム実行**」を選択します
> 操作モード「**プログラム実行**」で NC プログラムが開きます。
- 作業エリア「**プロセス監視**」を開きます
- プログラムパスの横にあるスイッチを有効にします
> プロセス監視がこの NC プログラムで有効になります。

- 送り速度オーバーライドを 100 %に設定します

- **NC スタート**キーを押します
> 記録された信号が監視セクション内にグラフとして表示されます。
> 監視タスクが「**一定**」方式で有効になっている場合、最初の加工から監視されます。
> プログラムラン後、ランタイム表内の現在の加工の行で停止します。
> 「**パートはOKです**」がまだない場合、「**Please evaluate workpiece from last program run**」ウィンドウが自動で開きます。

- 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます
- 加工を評価します (「**パートはOKです**」など)

「**Tunnel**」方式などには、評価が必要です。監視タスクによっては、監視が有効であるようにいくつかの評価が必要な場合があります。
詳細情報: "監視タスクの一覧", 1441 ページ

- その他のワークを処理します
- 必要に応じて、加工を「**評価コンポーネント**」エリアで評価します

ほとんどの場合、追加の調整を行うことなく、事前定義された監視タスクを使用できます。加工プロセスで監視タスクを調整する必要がある場合は、監視タスクのパラメータ設定を変更できます。
詳細情報: "監視タスクのパラメータの変更", 1421 ページ

監視タスクのパラメータの変更

次のように監視タスクのパラメータを変更します。

- ▶ 必要に応じて「**ランタイムテーブル**」を有効にします
- ▶ 表の右側で希望の監視セクションを選択します
- > 「**フォーム**」列にグラフとして記録された加工を含む監視タスクが表示されます。

- ▶ 必要に応じて、監視タスクのある「**フォーム**」列を開きます

- ▶ パラメータ設定のために監視タスク内で「**設定**」を開きます
- > 左側に選択した記録が表示され、右側に次の記録のプレビューが表示されます。
- ▶ 必要に応じて「**パラメータ設定**」を調整します
- ▶ 必要に応じて「**反応**」を調整します

- ▶ 「**OK**」を選択します
- > 変更が保存され、次回の NC プログラムの処理時に有効になります。

監視タスクの変更

監視タスクを次のように変更します。

- ▶ 必要に応じて「**セットアップテーブル**」を有効にします
- > 既存のすべての監視セクションが行として表示され、6 つの可能な監視タスクが列として表示されます。
- ▶ 変更したいセルまたは列を選択します

> 列全体を選択すると、すべての監視セクションで監視タスクが変更されます。

- ▶ 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます
- ▶ 「**Monitoring task**」エリアで信号を選択します (垂直トラッキングエラーなど)
- ▶ 方式を選択します (トンネルなど)
- > コントローラでは、選択された信号に対して許可されている手順のみ選択できます。

- ▶ 「**適用**」を選択します
- > 変更が保存されます。

監視タスクを削除する

監視タスクの削除は次のよう行います。

- ▶ 必要に応じて「**セットアップテーブル**」を有効にします
- > 既存のすべての監視セクションが行として表示され、6 つの可能な監視タスクが列として表示されます。
- ▶ 変更したいセルまたは列を選択します

> 列全体を選択すると、すべての監視セクションで監視タスクが削除されます。

- ▶ 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます

削除

- ▶ 「**Monitoring task** 」エリアで「**削除**」を選択します
- > 安全上の質問を含むウィンドウが開きます。

OK

- ▶ **OK** を選択します
- > 監視タスクが削除されます。

> 監視タスクを削除しても、それまでの記録は残っています。監視タスクは後で再び追加できます。

24.3.3 作業エリアプロセス監視 (#168 / #5-01-1)

用途

作業エリア「**プロセス監視**」では、プログラムラン中の加工プロセスが可視化されます。監視セクションに合わせて、最大 6 つの監視タスクを平行して有効にすることができます。必要に応じて、監視タスクのパラメータ設定、交換または削除ができます。

条件

- ソフトウェアオプション Process Monitoring (#168 / #5-01-1)
- 監視セクションが **MONITORING SECTION** で定義されている

  詳細情報: "MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) で監視セクションを定義する", 1450 ページ
- フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** で再現可能な加工プロセスがある

  詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
- ブロックシーケンスモードでのプログラムラン

機能説明

作業エリア「**プロセス監視**」に加工プロセスの監視に関する情報が表示され、設定もできます。

作業エリア「プロセス監視」の範囲

作業エリア「**プロセス監視**」は次のように構成されています：

- 左側の「**フィルタ**」列には、中央エリアの表への影響が表示されます
- 中央には設定用またはランタイムデータ用の内容を含む表があり、切り替え可能です
- 右側の「**フォーム**」列には、表のモードに応じて、設定オプションまたは監視タスクが表示されます

作業エリアのタイトルバーにある「**セットアップテーブル**」および「**ランタイムテーブル**」アイコンを使用して、表モードを切り替えます。「**フィルタ**」および「**フォーム**」列の内容は、有効な表によって異なります。

全表共通エリア

全表共通エリア

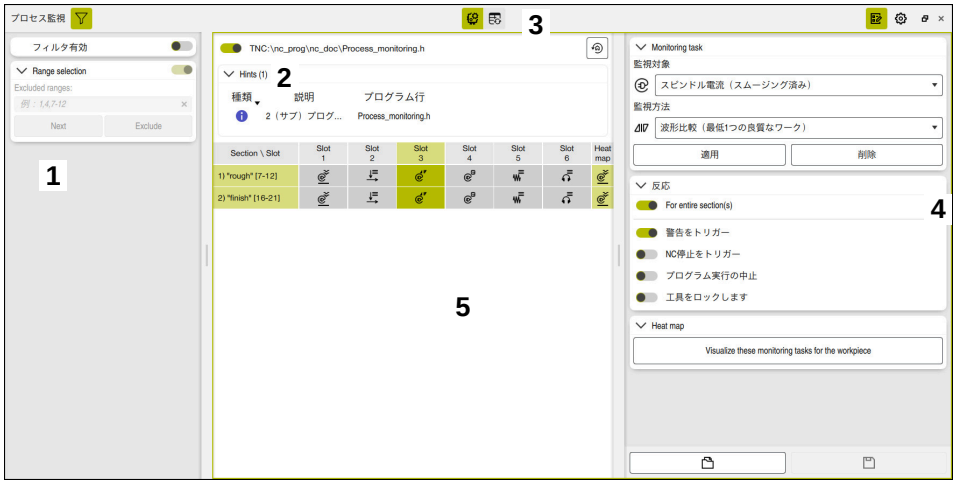
表モードに関係なく、次の内容が表示されます：

- この NC プログラムのプロセス監視を有効にするスイッチ
- この NC プログラムの監視設定をデフォルト値にリセットするボタン
  標準の監視タスクと標準のランタイム表の列が有効になります。
  詳細情報: "「監視タスク」エリア", 1431 ページ
- アクティブな NC プログラムに関する注意事項を含むエリア
  エリアを展開したり折りたたんだりすることができます。

注意事項を含むエリアには、以下の情報が含まれます：

列またはアイコン	意味
タイプ	「**タイプ**」列にはさまざまな注意事項の種類が表示されます。
	監視セクションの数などの情報
	提案（「**NCプログラムのすべてのレコードを削除することを検討してください**」など） 監視セクション内の位置決めブロックを変更すると、これまでの記録が考慮されなくなります。「**フォーム**」列の記録を削除する必要があります。 **詳細情報:** "「フォーム」列での設定", 1432 ページ
	監視セクションが削除された場合などの警告
	2 つの監視セクションが同一である場合などのエラー
説明	「**説明**」列には、注意事項が表示されます。
プログラム行	注意事項が NC ブロック番号に依存している場合、プログラム名と NC ブロック番号が表示されます。

有効な設定表でのスクリーンレイアウト



設定表が有効になっている作業エリア「**プロセス監視**」

設定表が有効になっている場合、作業エリア「**プロセス監視**」には次の内容が含まれます：

1 表内の監視セクションを含む行を非表示にするための「**フィルタ**」列

「**Next**」および「**Exclude**」ボタンを使用して、監視セクションを選択したり非表示にしたりすることができます。

スイッチを使用して、フィルターを有効化または無効化することができます。

2 全表共通エリア

詳細情報: "全表共通エリア", 1424 ページ

3 例えば表モードを「**セットアップテーブル**」と「**ランタイムテーブル**」間で切り替えるためのアイコン

4 プログラム固有の設定を含む「**フォーム**」列

詳細情報: "有効な設定表でのフォーム", 1432 ページ

5 設定表

設定表の内容

NC プログラム内の各監視セクションは、表の 1 行です。行名は次のように構成されます：

- 監視セクションの連続番号
- 監視セクションの名前
  - **MONITORING SECTION START** 内で定義された名前
  - 名前が定義されていない場合は **SECTION**
  - 監視セクションが工具呼出しで始まる場合の工具名
- 監視セクションの行番号 (角括弧内)

列には、6 つの可能な監視タスクと、ワークのシミュレーションでステータスが表示される 1 つの監視タスクが表示されます。この監視タスクは、フォームの「**Heat map**」エリアで選択します。

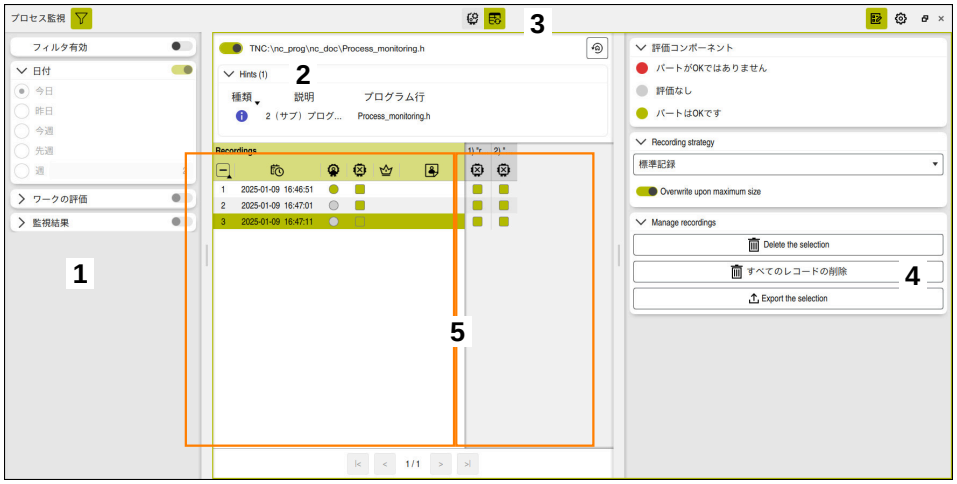
詳細情報: "有効な設定表でのフォーム", 1432 ページ

設定表の操作

表内のどこをタップまたはクリックするかに応じて、表全体、1 つの行または列全体、あるいはセル 1 つのみをマークします。NC ブロックを選択すると、表内の対応するエリアがマークされます (監視セクションの行など)。

フォーム内の設定は現在の選択内容に合わせて調整されます。

有効なランタイム表でのスクリーンレイアウト



ランタイム表が有効になっている作業エリア「**プロセス監視**」

ランタイム表が有効になっている場合、作業エリア「**プロセス監視**」には次の内容が含まれます：

1 表内の特定の加工のみを表示するための「**フィルタ**」列：
- **日付**
  加工日または週
- **ワークの評価**
  ユーザーによる評価
- **監視結果**
  プロセス監視が有効または無効、プロセス障害の有無

スイッチを使用して、フィルターを有効化または無効化することができます。

2 全表共通エリア
詳細情報: "全表共通エリア", 1424 ページ

3 例えば表モードを「**セットアップテーブル**」と「**ランタイムテーブル**」間で切り替えるためのアイコン

4 設定または監視タスクのある「**フォーム**」列 (ランタイム表で有効な内容によって異なる)：
- 「**Recordings**」表がアクティブな場合、加工の設定が表示されます。
  詳細情報: "有効なランタイム表でのフォーム", 1433 ページ
- 監視セクションの表がアクティブな場合、選択した加工の監視タスクが表示されます。
  詳細情報: "監視タスク", 1438 ページ

5 ランタイム表

ランタイム表の内容

ランタイム表の左側のエリアでは、記録された加工を含む「**Recordings**」表が表示されます。

右側のエリアでは、NC プログラム内のすべての監視セクションが並べて表示されます。監視セクションを選択すると、記録された加工の結果を行として表示できます。

右側のエリアが有効な場合、「**Recordings**」表の最初の 3 つの列も表示されます。これらの列は変更できません：

アイコン	意味
	記録の連続番号 アイコンを選択すると、すべての行がマークされ、アイコンにチェックマークが表示されます。
	NC プログラムの開始日時
	加工の手動評価、「**パートはOKです**」または「**パートがOKではありません**」 手順に応じて、評価された記録が監視の参照加工として使用されます。最初の 10 個の優良部品のみが参照加工として使用されます。 「**フォーム**」列では、部品評価も可能です。 評価できるのは、完全に処理済みの記録のみです。 優良部品は、機械加工プロセスを代表するものでなければなりません。例えば、プロセス障害や遅い進入送り速度値が含まれていてはなりません。

「**Configure table**」ウィンドウで残りの列の内容を選択できます。

詳細情報: "「Configure table」ウィンドウ", 1435 ページ

まだ記録がない場合は、表内にプレースホルダーとしてグレーのバーが表示されます。

ランタイム表の操作

- 表名をタップまたはクリックすると、選択した表全体が表示されます。
- 表の列のアイコンをタップまたはクリックすると、「**Configure table**」ウィンドウが表示されます。
- ヘッダー列のアイコンの横をタップまたはクリックすると、表がその列で昇順または降順で並べ替えられます。
- 行を 1 回タップまたはクリックすると、その行が追加でマークされます。行をダブルタップするか、ダブルクリックすると、その行のみがマークされます。

アイコン

作業エリア「**プロセス監視**」には以下のアイコンがあります。

アイコン	意味
	「**フィルタ**」列を開くまたは閉じる
	フィルターが有効
	「**セットアップテーブル**」を有効にします
	「**ランタイムテーブル**」を有効にします
	「**フォーム**」列を開くまたは閉じる 選択した要素に応じて、フォームには次の内容が含まれます： ■ 設定表が有効になっているときは、プログラム固有の設定が表示されます。 **詳細情報:** "有効な設定表でのフォーム", 1432 ページ ■ ランタイム表で「**Recordings**」エリアが有効になっているときは、記録の設定が表示されます。 **詳細情報:** "有効なランタイム表でのフォーム", 1433 ページ ■ ランタイム表で監視セクションのエリアが有効になっているときは、監視タスクが表示されます。 **詳細情報:** "監視タスク", 1438 ページ
	「**設定**」を開くまたは閉じる 作業エリア「**プロセス監視**」のタイトルバーで、グローバル設定を開きます。 **詳細情報:** "作業エリア「プロセス監視」のグローバル設定", 1429 ページ
	リセット 標準の監視タスクと標準のランタイム表の列が有効になります。
	色付きの長方形はプロセス監視による自動評価です。
	色付きの円は、ユーザーが定義できる評価です。
	開く 選択した監視タスクの既存の監視テンプレートをロードする

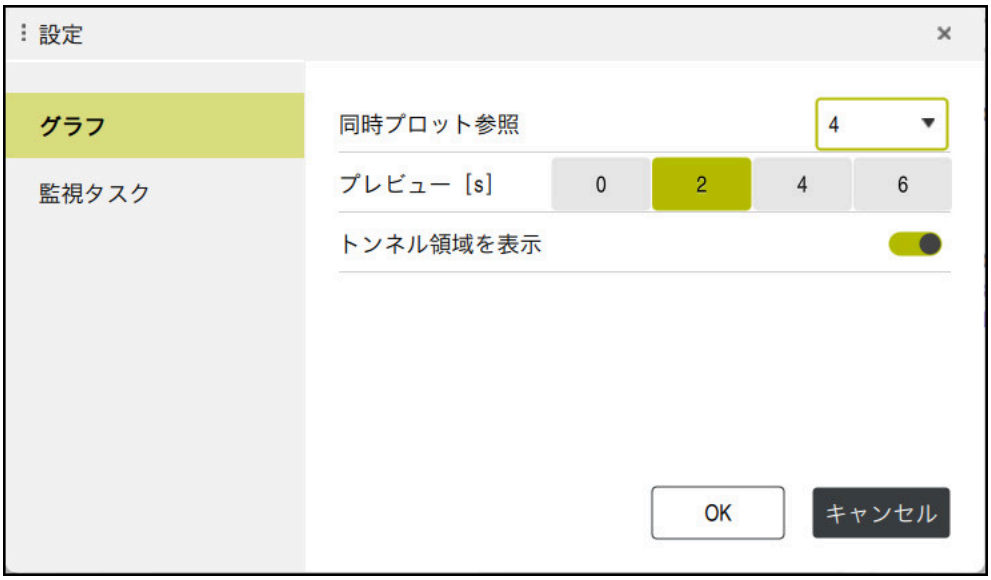
アイコン	意味
	保存 監視設定を保存する **詳細情報:** "監視タスクのパラメータ化のための設定", 1449 ページ

詳細情報: "監視タスクのグラフィック表示", 1438 ページ

作業エリア「プロセス監視」のグローバル設定

作業エリアのタイトルバーのアイコンでグローバル設定を開きます。

「グラフ」エリア

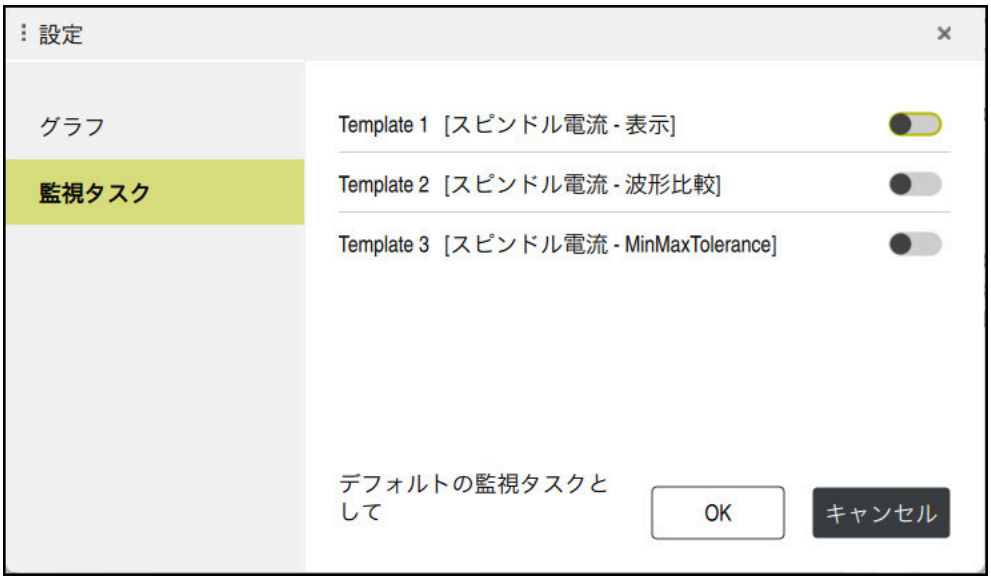


グローバル設定の「**グラフ**」エリア

「**グラフ**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
同時プロット参照	監視タスクでコントローラがグラフとして同時に表示する記録の最大数を選択します： ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10**
プレビュー [s]	処理中は、実行中の監視タスクのグラフが表示されます。グラフの右側には、今後数秒内に予期される信号の領域が表示されます。 グラフの右側に表示する秒数を選択します： ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6**
トンネル領域を表示	このスイッチが有効な場合、グラフには監視トンネルのエリアがカラーの背景で表示されます。 「**Tunnel**」または「**一定**」方式の監視タスクの場合のみ

「監視タスク」エリア



グローバル設定の「**監視タスク**」エリア

「**監視タスク**」エリアでは、監視タスク用に保存された 6 つのテンプレートがアルファベット順で表示されます。まだ監視タスクのテンプレートを保存したことがない場合、このエリアは空です。

監視タスクのパラメータ設定時に、または設定表の「**フォーム**」列でテンプレートを作成できます。テンプレートが **TNC:/system/Processmonitoring** フォルダに保存されます。

詳細情報: "監視タスクのパラメータ化のための設定", 1449 ページ

任意の数のテンプレートを保存できます。このウィンドウには、アルファベット順で最初の 6 つのテンプレートのみが表示されます。複数のテンプレートに同一の信号および方式が表示される場合、1 つテンプレートだけが表示されます。テンプレートの横にあるアイコンを使用すると、操作モード「**ファイル**」でテンプレートのファイルパスを開くことができます。例えばテンプレートの名前を変更したり削除したりできます。

新しい監視セクションまたは NC プログラムのデフォルトとして、ここに表示されるテンプレートが使用されます。保存した一意のテンプレートが 6 つよりも少ない場合、最初に機械メーカーが定義したテンプレート、次にハイデンハインのテンプレートが使用されます。

「フォーム」列での設定

有効な設定表でのフォーム
設定表が有効になっているときは、「**フォーム**」列に次の設定が表示されます：

範囲	意味
Monitoring task	選択したセルまたは列に対して、どの信号をどの方式で監視するかを選択します。 信号と方式の効果的な組み合わせの選択肢のみが表示されます。 **詳細情報:** "監視タスクの一覧", 1441 ページ
反応	マークされているすべての監視セクションの反応を有効化または無効化することができます。 ハイフンの後には、マークされた 1 つ以上の監視タスクで利用可能なすべての反応が表示されます。スイッチを使用して、個々の反応を有効化または無効化することができます。 **詳細情報:** "反応", 1448 ページ ⓘ 複数の監視タスクがマークされていて、反応のステータスが一致しない場合、スイッチは中央の位置に表示されます。
Heat map	定義済みの監視タスクの 1 つを選択すると、そのステータスがヒートマップとしてワーク上に表示されます。
「**開く**」と「**保存**」ボタン	選択した監視タスクの保存済みの監視テンプレートをロードするか、現在の設定をテンプレートとして保存できます。 監視タスクのパラメータ設定時に同じオプションが提供されます。 **詳細情報:** "監視タスクのパラメータ化のための設定", 1449 ページ

詳細情報: "有効な設定表でのスクリーンレイアウト", 1425 ページ

有効なランタイム表でのフォーム
ランタイム表で「**Recordings**」エリアが有効になっているときは、「**フォーム**」列に次の設定が表示されます：

範囲	意味
評価コンポーネント	選択した加工を「**パートはOKです**」または「**パートがOKではありません**」で評価できます。 手順に応じて、評価された記録が監視の参照加工として使用されます。最初の 10 個の優良部品のみが参照加工として使用されます。 ランタイム表の 3 列目にも同じオプションが提供されます。 評価できるのは、完全に処理済みの記録のみです。 優良部品は、機械加工プロセスを代表するものでなければなりません。例えば、プロセス障害や遅い進入送り速度値が含まれていてはなりません。
Recording strategy	■ **標準記録** すべての加工のすべての情報が記録されます。 ■ **記録の制限** 設定された数まで加工が記録されます。 記録された加工数が最大数を超えると、最後の加工が上書きされます。 入力：**2...999999999** ■ **メタ情報のみ** プロセスデータは記録されず、メタ情報 (日付と時刻、監視タスクの結果など) のみが記録されます。プロセスデータのない記録は、参照加工として使用できません。プロセス監視が設定済みである場合、この設定を監視とログに使用できます。この設定により、データ量が大幅に削減されます。 ■ **n番目の記録ごと** 加工ごとにプロセスデータが記録されるわけではありません。何番目の加工でプロセスデータを記録するかを定義します。残りの加工では、メタ情報のみが記録されます。 入力：**2...20** ■ **Interval: Record each nth operation and critical operations** 何番目の加工でプロセスデータを記録するかを定義します。残りの加工では、メタ情報のみが記録されます。プロセス障害が発生した場合、この加工中に追加でプロセスデータが記録されます。 NC プログラムごとに最大 8 GB の記録を保存できます。「**Overwrite upon maximum size**」スイッチでは、最大サイズに達成すると新しい記録が上書きされます。 スイッチが非アクティブで、最大ストレージ容量に達した場合、プロセス監視が中断され、エラーメッセージが表示されます。
Manage recordings	■ **Delete the selection** 選択したすべての記録が削除されます。最初の行は削除できません。 ■ **すべてのレコードの削除** 最初の行を含むすべての記録が削除されます。 ■ **Export the selection** 選択した加工の記録を HTML、PDF、CSV、または JSON ファイルとして保存できます。

範囲	意味
	機械のマニュアルを参照してください。 ■ どのデータをエクスポートするかは、機械メーカーが定義します。 ■ オプションの機械パラメータ **autoExportType** (No. 141602) を使用して、記録を自動的にエクスポートするファイルタイプを定義します。 ■ 機械メーカーは、加工後にコントローラが記録を自動的にエクスポートするように定義できます。 機械パラメータ **permitAutoExport** (No. 141601) で、コントローラが機械メーカーの代わりに自動記録を生成するかどうかを定義します。

詳細情報: "有効なランタイム表でのスクリーンレイアウト", 1426 ページ

「Configure table」ウィンドウ

ランタイム表のいずれかの列でこのアイコンを選択すると、「**Configure table**」ウィンドウが開きます。このウィンドウでは、列に表示する情報を選択します。

詳細情報: "有効なランタイム表でのスクリーンレイアウト", 1426 ページ

「**Configure table**」ウィンドウ

「**Configure table**」ウィンドウには以下のボタンがあります。

ボタン	意味
In all monitoring sections	このスイッチを有効にすると、「**置換する**」、「**挿入する**」および「**削除する**」ボタンがすべての監視セクションの表に作用します。 監視セクションの表の場合のみ
置換する	現在の列の代わりに選択内容が挿入されます。
挿入する	現在の列の後に新しい列として選択内容が挿入されます。 「**In all monitoring sections**」スイッチが有効な場合のみ 「**Recordings**」表には最大 10 の列を含めることができます。 監視セクションの表には、最大 6 つの列を含めることができます。
削除する	現在の列が削除されます。 「**In all monitoring sections**」スイッチが有効な場合のみ 表には少なくとも 1 つの列が含まれている必要があります。
キャンセル	「**Configure table**」ウィンドウが閉じます。

「**Recordings**」エリアで列を選択するか、監視セクションのエリアで列を選択するかに応じて、異なる選択オプションが表示されます。

「**Configure table**」ウィンドウには、次の選択肢を含むグループを含めることができます：

アイコン	グループ	アイコン	選択内容
	Triggered reactions		**情報反応** NC プログラムまたは監視セクション内の反応の数
			警告反応 NC プログラムまたは監視セクション内の反応の数
			反応を停止 NC プログラムまたは監視セクション内の反応の数
			Most critical reaction 発生した最も深刻な反応のアイコン **詳細情報:** "反応", 1448 ページ
	Counter		**Counter current value (start)** NC プログラムまたは監視セクションの開始時
			Counter target value (start) NC プログラムまたは監視セクションの開始時
			Counter current value (stop) NC プログラムまたは監視セクションの終了時
			Counter target value (stop) NC プログラムまたは監視セクションの終了時
	ワークの評価		**Manual evaluation**
	Runtime properties		**結果の数量** 加工全体の結果 表示モードを選択します。 **詳細情報:** "表示モード", 1437 ページ
			注意 コメントを入力できます。
			Contains runtime data チェックボックス 参照加工として選択できるのは、ランタイムデータを含む記録のみです。
			Pallet name NC プログラムがパレット加工の一部である場合のみ
	監視タスク		監視タスクと表示モードを選択します。 **詳細情報:** "監視タスク", 1438 ページ **詳細情報:** "表示モード", 1437 ページ
	Time data		**日付**
			Time

アイコン	グループ	アイコン	選択内容
			NC プログラムまたは監視セクションの開始時の時刻
			Date and time NC プログラムまたは監視セクションの開始時の日付と時刻
			Duration NC プログラムまたは監視セクションの継続時間 (秒)
	Tool data		**詳細情報:** "工具表 tool.t のパラメータ", 2273 ページ

色付きの長方形はプロセス監視による自動評価です。 色付きの円は、ユーザーが定義できる評価です。

表示モード

監視タスクおよび**結果の数量**では、結果の表示方法を選択できます：

表示	アイコン	選択内容
Worst または **Best**		**Best** 加工中の監視タスクの最小誤差、つまり最良の結果が表示されます。 これを選択すると、例えば監視セクションの前か監視セクション中にプロセス障害が発生したかどうかを確認できます。
		Worst 加工中の監視タスクの最大誤差、つまり最悪の結果が表示されます。 これを選択すると、加工中にプロセス障害があったかどうかを一目で確認できます。
Resulting quantity (discrete) または **Resulting quantity (color gradient)**	アイコンなし	**Resulting quantity (color gradient)** 緑から濃い赤までのカラースケールで結果が表示されます。 これを選択すると、例えば加工がエラー限界に近かったかどうかを確認できます。
	アイコンなし	**Resulting quantity (discrete)** 結果が次の色で表示されます： ■ 緑：公差の半分までの範囲で加工 ■ 黄：エラー限界までの公差の半分を超過 ■ 赤：エラー限界を超過 これを選択すると、エラー限界を超えたかどうかをすぐに確認できます。

まだ結果がない場合、グレーのアイコンが表示されます。

24.3.4 監視タスク

監視タスクは次の特性で構成されます。

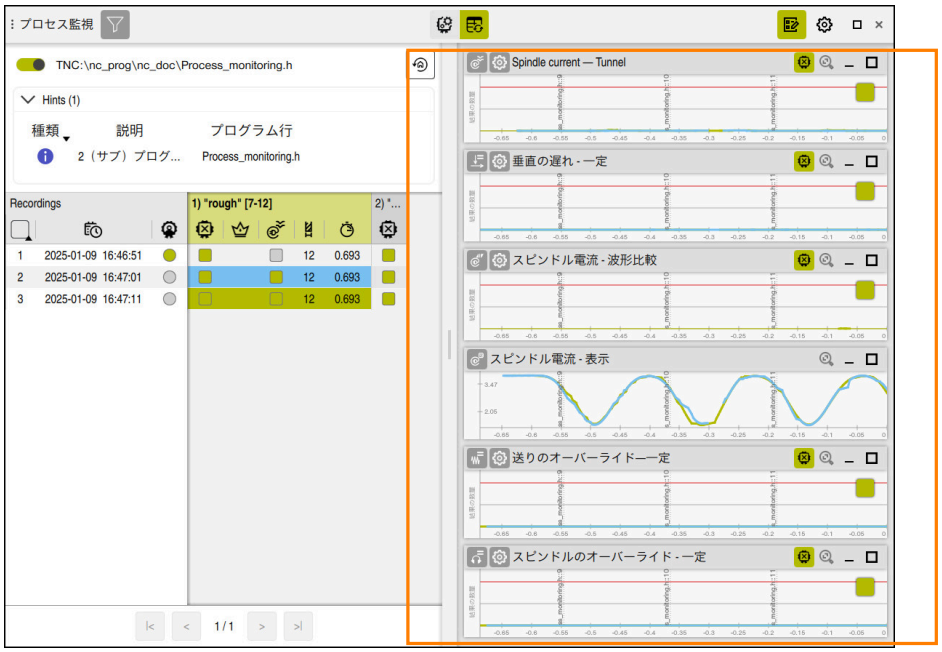
- 信号 (スピンドル電流など)
- 信号の評価のための手順 (形状比較など)
- 選択した方式に応じて、1 つ以上のパラメータ (公差など)
- 反応 (NC プログラムの停止など)

コントローラには、事前定義の監視タスクが含まれています。

> 機械のマニュアルを参照してください。
> 以下の監視タスクは標準範囲に含まれ、ハイデンハインによって設定されています。機械メーカーはこれらの監視タスクを変更することはできませんが、追加の監視タスクを定義することはできます。

各監視セクションで、最大 6 つの監視タスクを定義できます。「**フォーム**」列の監視タスクがグラフとして表示されます。

監視タスクのグラフィック表示



監視タスクのグラフが表示された「**フォーム**」列

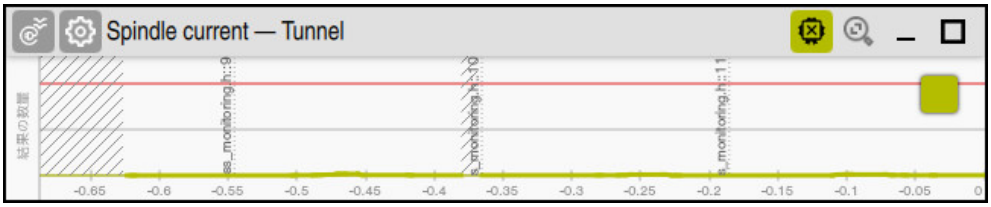
ランタイム表で監視セクションの表が有効になっている場合、「**フォーム**」列に監視タスクのグラフが表示されます。選択した記録の値がグラフで表示されます。

プログラムラン中、常に現在の値とともに監視タスクが表示されます。

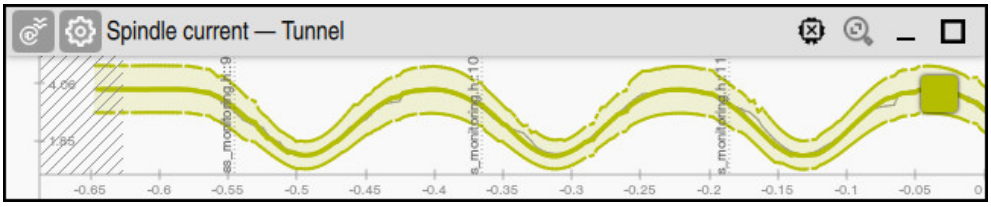
グラフには、加工が結果値または信号履歴として表示されます。信号履歴には、使用された参照加工と、対応する単位の縦軸も表示されます。時間軸は秒単位で、監視セクションが長い場合は分単位で分けられています。

監視タスクを評価できない場合、グラフはグレーの網掛けで表示されます。グレーの網掛け領域をタップまたはクリックすると、ウィンドウが開きます。このウィンドウには、監視タスクが評価されなかった理由が表示されます。

監視タスクのアイコン



エラー限界に関連する結果値のグラフ



トンネル付き未評価信号履歴のグラフ

監視タスクのグラフには次のアイコンが含まれます：

アイコン	意味
	監視タスクのアイコンが表示されます。このアイコンは信号と方式の組み合わせです。 アイコンを選択すると、選択ウィンドウが開き、監視タスクを変更または削除できます。 **詳細情報:** "監視タスクの一覧", 1441 ページ
	パラメータ設定用の**設定**を開くまたは閉じる **詳細情報:** "監視タスクのパラメータ化のための設定", 1449 ページ
	信号表示の切替え 次の信号表示を切り替えることができます。 ■ 結果値 結果値には、エラー限界に基づいて評価された信号が表示されます。 信号が赤い線に近づくと、加工は記録と比較して異なっています。 現在の加工が赤い線を超えている場合、監視タスクがNC ストップなどの定義された反応を生じさせます。 ■ 信号履歴 信号履歴には、未評価の信号が絶対サイズとして表示されます。 選択した方式がトンネルで機能する場合、破線で示された信号の周囲にトンネルが表示されます。設定に応じて、トンネルはカラーの背景で表示されます。 定義された停止時間にわたって信号がトンネルを離れている場合、監視タスクが定義された反応を生じさせます。
	スケーリングをリセット 監視セクション全体のグラフを表示する このアイコンがグレー表示なっている場合、グラフ全体が表示されます。

アイコン	意味
	長方形のカラーアイコンはプロセス監視による自動評価です。 グラフの表示領域に関係なく、監視セクション全体の最悪の結果値が表示されます。

グラフの操作

- スクロールやドラッグによってグラフを水平方向に拡大したり縮小したりすることができます。
- スワイプジェスチャーを使用するか、マウスの左ボタンを押しながらドラッグすることで、グラフを移動できます。
- グラフ内で選択された NC ブロック番号が緑色の縦線でマークされます。
- グラフ内の任意の場所をダブルクリックまたはダブルタップすると、NC プログラム内の対応する NC ブロックが選択されます。

監視タスクの一覧

次の表には、監視タスクの一覧が表示されます。次の特性の詳細については、以下の内容をご覧ください。

- 手順
  詳細情報: "手順", 1444 ページ
- 反応
  詳細情報: "反応", 1448 ページ

最初の 6 つの監視タスクは、ハイデンハインのデフォルトの監視タスクです。ユーザーと機械メーカーがテンプレートを定義していない場合、これらの監視タスクが新しい NC プログラムまたは監視セクションに対してデフォルトで有効になります。監視タスクは変更することもできます。

詳細情報: "監視タスクの変更", 1421 ページ

次の監視タスクがあります。

アイコン	意味	
	Spindle current – Tunnel	
	適用事例：	■ 工具破損検知 ■ 工具紛失検知 ■ クランプエラー検知 ■ 予備加工欠落検知
	信号：	スピンドル電流 (平滑化済み、スピンドル加速なし)
	手順：	Tunnel
	前提条件：	少なくとも 1 個の優良部品
	パラメータ：	■ 原点信号の中間値のパーセント偏差 (%) ■ 動的トンネル幅：参照信号の求められた標準偏差 σ の倍数 ■ 静的トンネル幅 (A) ■ 反応の停止時間 (ms)
	スピンドル電流 - 表示	
	適用事例：	監視なしの純粋な表示
	信号：	スピンドル電流 (平滑化済み)
	手順：	グラフの表示
	前提条件：	評価不要
	垂直の遅れ - 一定	
	適用事例：	経路履歴に対して、垂直な経路誤差を検知する
	信号：	経路履歴に対して、垂直なすべての軸の経路誤差
	手順：	一定 信号に依存しない固定制限
	前提条件：	評価不要
	パラメータ：	■ 追従誤差の上限 (µm) ■ 反応の停止時間 (ms)

アイコン	意味	
	送りのオーバーライド−一定	
	適用事例：	送り速度オーバーライドの誤差を検知
	信号：	送り速度オーバーライド
	手順：	一定 信号に依存しない固定制限
	前提条件：	評価不要
	パラメータ：	■ オーバーライドの上限 (%) ■ オーバーライドの下限 (%) % ■ 反応の停止時間 (ms)
	スピンドルのオーバーライド - 一定	
	適用事例：	スピンドルオーバーライドの変更を検知
	信号：	スピンドルオーバーライド
	手順：	一定 信号に依存しない固定制限
	前提条件：	評価不要
	パラメータ：	■ オーバーライドの上限 (%) ■ オーバーライドの下限 (%) % ■ 反応の停止時間 (ms)
	スピンドル電流 - 波形比較	
	適用事例：	■ 工具破損検知 ■ 工具紛失検知 ■ クランプエラー検知 ■ 予備加工欠落検知
	信号：	スピンドル電流 (スピンドル加速なし)
	手順：	形状比較
	前提条件：	少なくとも 1 個の優良部品
	パラメータ：	曲線形状の参照信号に対する誤差
FZ	**Feed per tooth – Display**	
	適用事例：	監視なしの純粋な表示
	信号：	歯送り **FZ**
	手順：	グラフの表示
	前提条件：	工具マネージャで定義された工具の歯数 **CUT**
	Perpendicular servo lag – Tunnel	
	適用事例：	経路履歴に対して垂直な経路偏差を検知します (寸法公差の表示など)
	信号：	経路履歴に対して、垂直なすべての軸の経路誤差
	手順：	Tunnel
	前提条件：	少なくとも 1 個の優良部品
	パラメータ：	■ 原点信号の中間値のパーセント偏差 (%) ■ 動的トンネル幅：参照信号の求められた標準偏差 σ の倍数 ■ 静的トンネル幅 (A) ■ 反応の停止時間 (ms)

アイコン	意味
	平行の遅れ - 一定 **適用事例：** 経路履歴に対して、平行な経路誤差を検知する **信号：** 経路履歴に対して、平行なすべての軸の経路誤差 **手順：** 一定 信号に依存しない固定制限 **前提条件：** 評価不要 **パラメータ：** ■ 追従誤差の上限 (µm) ■ 反応の停止時間 (ms)
	Parallel servo lag – Tunnel **適用事例：** 経路履歴に対して、平行な経路誤差を検知する **信号：** 経路履歴に対して、平行なすべての軸の経路誤差 **手順：** Tunnel **前提条件：** 少なくとも 1 個の優良部品 **パラメータ：** ■ 原点信号の中間値のパーセント偏差 (%) ■ 動的トンネル幅：参照信号の求められた標準偏差 σ の倍数 ■ 静的トンネル幅 (A) ■ 反応の停止時間 (ms)
	Testing signal – Display この監視タスクはテスト目的用であり、ハイデンハインまたは機械メーカーからの要求があった場合にのみ実行してください。 **適用事例：** 監視なしの純粋な表示 **信号：** 処理信号 信号は、ソフトウェアのバージョンが異なると変化する可能性があります。ソフトウェアの更新間で互換性がありません。 **手順：** グラフの表示 **前提条件：** 評価不要
	試験信号 - 波形比較 この監視タスクはテスト目的用であり、ハイデンハインまたは機械メーカーからの要求があった場合にのみ実行してください。 **適用事例：** ■ 工具破損検知 ■ 工具紛失検知 ■ クランプエラー検知 ■ 予備加工欠落検知 **信号：** 処理信号 信号は、ソフトウェアのバージョンが異なると変化する可能性があります。ソフトウェアの更新間で互換性がありません。 **手順：** 形状比較 **前提条件：** 少なくとも 1 個の優良部品 **パラメータ：** 曲線形状の参照信号に対する誤差

アイコン	意味
	Testing signal – Tunnel

この監視タスクはテスト目的用であり、ハイデンハインまたは機械メーカーからの要求があった場合にのみ実行してください。

適用事例：
- 工具破損検知
- 工具紛失検知
- クランプエラー検知
- 予備加工欠落検知

信号： 処理信号
信号は、ソフトウェアのバージョンが異なると変化する可能性があります。ソフトウェアの更新間で互換性がありません。

手順： Tunnel

前提条件： 少なくとも 1 個の優良部品

パラメータ：
- 原点信号の中間値のパーセント偏差 (%)
- 動的トンネル幅：参照信号の求められた標準偏差 σ の倍数
- 静的トンネル幅 (A)
- 反応の停止時間 (ms)

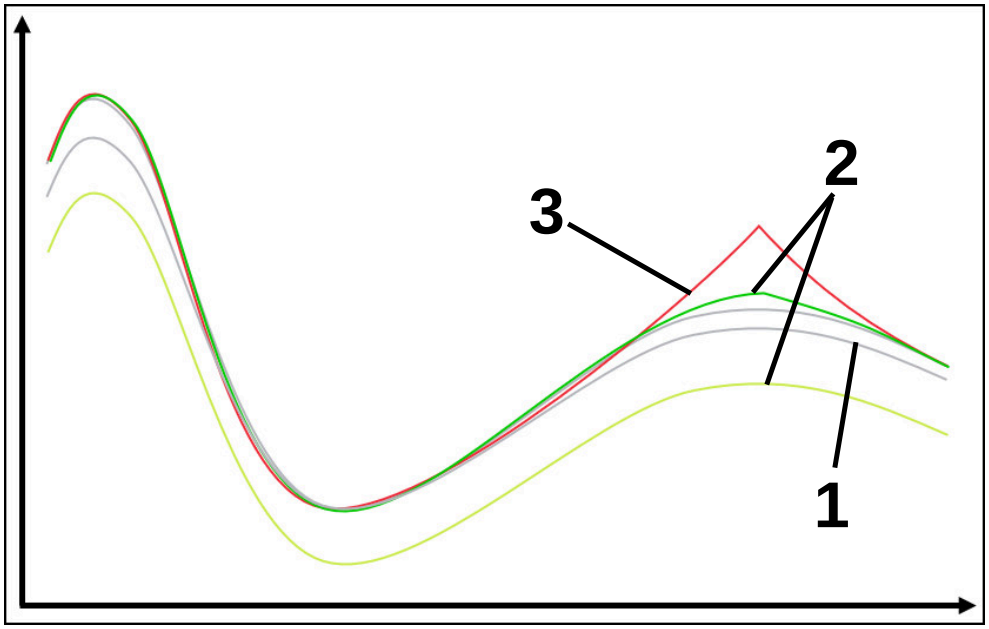
手順

プロセス監視では、以下の手順が提供されます。
- 形状比較
  詳細情報: "形状比較", 1445 ページ
- トンネル
  詳細情報: "Tunnel", 1446 ページ
- 表示
  詳細情報: "表示", 1447 ページ
- 一定
  詳細情報: "一定", 1447 ページ

形状比較

「**形状比較**」手順を使用して、信号の現在の曲線を短い時間間隔で優良部品の記録と比較します。曲線の偏差が大きい場合は、監視タスクは潜在的な障害を検知します。信号の長期間のドリフトでも曲線の形状は変わらないため、反応は発生しません。

この手順では、信号曲線のエラー限界は表示されません。



1 これらの記録は優良部品と評価され、参照加工として使用されます。

2 わずかな誤差のある加工

ある加工で、信号の形状が参照加工からわずかに逸脱しています。その他の加工では、信号強度は参照加工とは異なりますが、形状は同一です。これらの加工はいかなる反応も引き起こしません。

3 大きな誤差のある加工

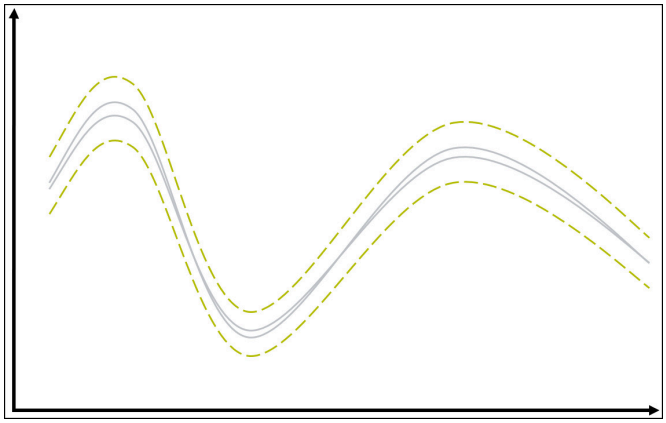
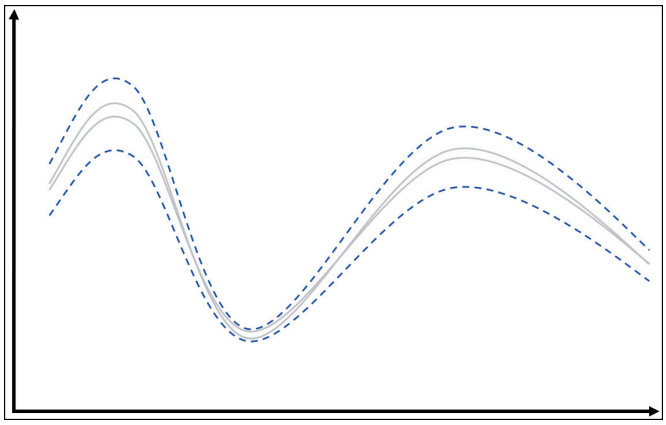
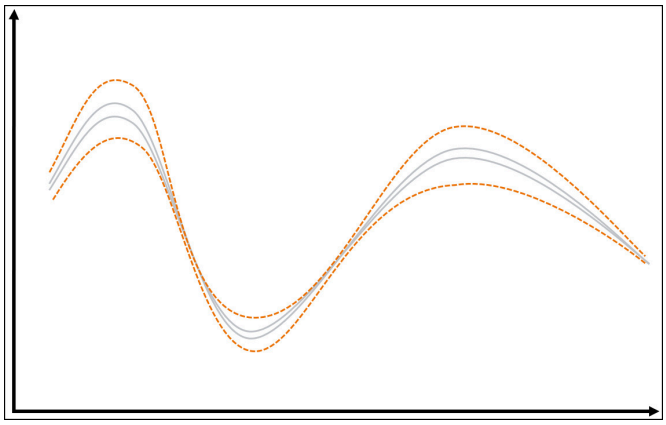
この加工の形状は前の記録とは大きく異なり、設定された反応が作動します。

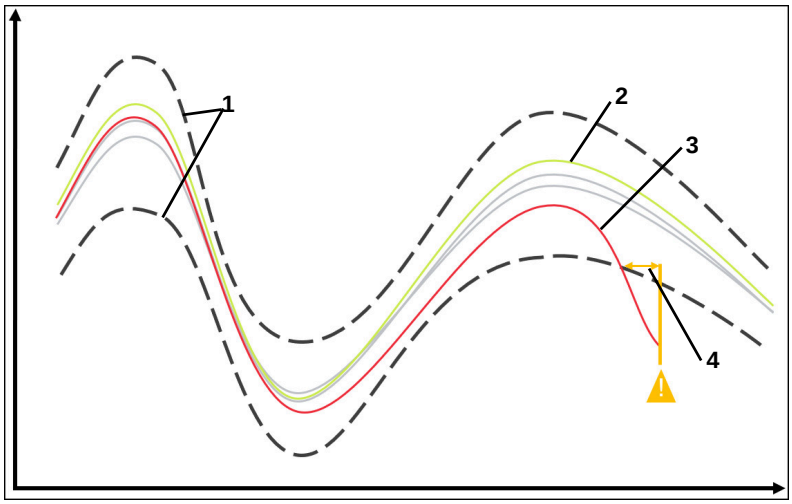
Tunnel

「**Tunnel**」方式により、現在の加工がトンネル幅を含む、前に選択した優良部品の範囲にあるかを監視します。

この方式は、信号の短期的な変化と長期的なドリフトの両方に反応します。短期的な変化は、例えば工具の破損です。長期的なドリフトは、例えば温度変化により生じる可能性があります。

トンネル幅の限界は、次の値によって定義されている場合があります：

値	グラフ
絶対静的公差 (トンネル幅 30 A など) グレーの線は参照加工を表します。	
パーセンテージでの参照加工からの偏差 (30 % など)	
参照加工の標準偏差 σ の倍数 (3 x σ など)	



1 エラー限界
エラー限界は、3 つの可能な値すべての合計で構成されます。

2 わずかな誤差のある加工
この加工は以前の記録とはわずかに異なりますが、それでもエラー限界の範囲内にあります。

3 大きな誤差のある加工
この加工は、前の記録と大きく異なります。この加工はエラー限界を超えており、定義された停止時間の後に設定された反応を生じさせます。

4 停止時間
エラー限界の上限や下限を超えたとき、定義された停止時間の後に反応を生じさせます。

表示

「**表示**」手順を使用して、現在の加工の選択された信号の経過が表示されます。反応は作動せず、記録を目視で確認できるだけです。

一定

「**一定**」手順により、現在の加工が定義されたエラー限界の範囲にあるかを監視します。エラー限界は、信号に依存しない固定で定義された公差から生じます。これにより、監視タスクは最初の加工からこの手順で監視を行うため、記録の評価は必要ありません。

反応

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは追加の反応を定義できます。

信号が定義された停止時間よりも長くエラー限界を超えた場合、監視タスクは 1 つ以上の反応を実行できます。
作業エリア「**プロセス監視**」の次の箇所で反応を定義できます：

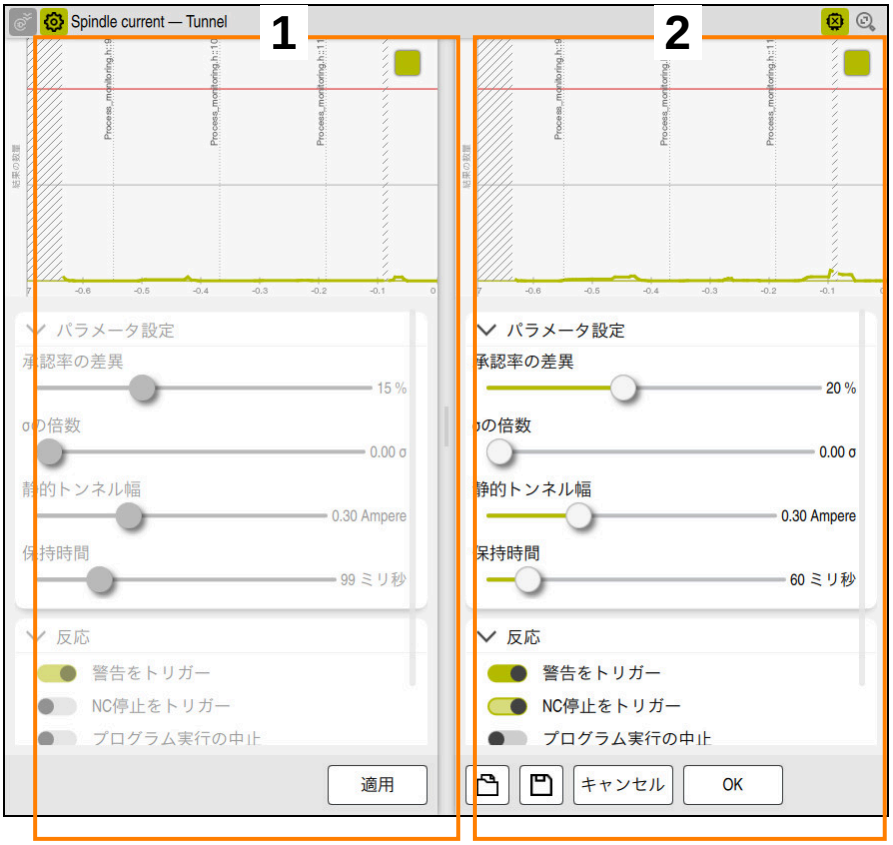
- 有効な設定表での「**フォーム**」列
  詳細情報: "有効な設定表でのフォーム", 1432 ページ
- 各監視タスクのパラメータ設定のための設定
  詳細情報: "監視タスクのパラメータ化のための設定", 1449 ページ

監視タスクに応じて、次の反応から選択できます。

反応	意味
警告をトリガー	通知メニューに警告が表示されます。 **詳細情報:** "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ
NC停止をトリガー	NC プログラムが停止します。加工の状態を確認できます。重大なエラーがないと判断した場合は、NC プログラムを続行できます。次の監視セクションでプロセス監視が再度有効になります。
プログラム実行の中止	NC プログラムが中断されます。NC プログラムを続行することはできません。 機械メーカーは、パレット加工に関連してプログラムがキャンセルされた場合の動作を定義できます (次のパレットの加工を続行するなど)。
工具をロックします	工具マネージャで工具がロックされます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ

監視タスクのパラメータ化のための設定

監視タスク内の「**設定**」アイコンを使用して、個々の監視タスクのパラメータ設定を変更できます。



監視タスクのパラメータ設定

監視タスクの設定を選択すると、次の 2 つのエリアが表示されます。

1 選択した記録のパラメータ設定
選択した記録の時点で有効だったパラメータ設定がグレー表示されます。

2 現在のパラメータ設定のプレビュー
監視タスクの現在のパラメータ設定が表示されます。この設定を変更すると、その変更が選択した加工にどのような影響を与えるかが表示されます。
表示エリアの最悪の結果値が色付きの四角形アイコンで表示されます。監視セクション全体の最悪の結果値を確認するために、グラフ全体を表示させます。

監視タスクの設定には、次のアイコンとボタンが表示されます。

アイコンまたはボタン	意味
適用	左のビューから値を復元します
キャンセル	パラメータ設定の変更を破棄します
OK	パラメータ設定の変更を保存します
	開く 選択した監視タスクの既存の監視テンプレートをロードできます。

アイコンまたはボタン	意味
	保存 現在の監視タスクのパラメータ設定をテンプレートとして保存できます。この監視テンプレートは、別の監視セクションや別の NC プログラムでも使用できます。 ユーザーが定義した名前で、テンプレートが **TNC:/system/Processmonitoring** フォルダに保存されます。 グローバル設定で 6 つのテンプレートがアルファベット順で表示されます。新しい監視セクションまたは NC プログラムにこれらの 6 つのテンプレートが使用されます。 **詳細情報:** "作業エリア「プロセス監視」のグローバル設定", 1429 ページ

操作に関する注意事項

- 左矢印キーと右矢印キーを使用してアクティブなスライダーを変更することもできます。
- パラメータ設定では、「**信号表示**」アイコンを使用して、評価されていない信号履歴とエラー限界に基づく結果値を切り替えることができます。
- 場合によっては、加工に合わせてパラメータ設定を調整する必要があります (仕上加工でトンネルの幅を狭める場合など)。
- 監視タスク「**Perpendicular servo lag – Tunnel**」と絶対静的公差により、参照加工と比較した寸法公差を確認できます。

24.3.5 MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) で監視セクションを定義する

用途

NC 機能 **MONITORING SECTION** を使用して、プロセス監視用の監視セクションを NC プログラムで定義します。

関連項目

- 作業エリア「**プロセス監視**」
  詳細情報: "作業エリアプロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1423 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Process Monitoring (#168 / #5-01-1)

機能説明

MONITORING SECTION START で新しい監視セクションの先頭を定義し、**MONITORING SECTION STOP** で末尾を定義します。

監視する加工ステップごとに個別の監視セクションを定義します。各監視セクションが唯一のものでなければなりません。複数の監視セクションに同じ内容が含まれている場合は、異なる名前を定義する必要があります。

ハイデンハインでは、各監視セクションを **MONITORING SECTION STOP** で終了することを推奨しています。それ以外の場合、プログラム終了 **END PGM** で監視セクションが自動的に終了されます。

以下の NC 機能の場合、現在の監視セクションが終了され、新しい監視セクションが開始されます：

- **MONITORING SECTION START**
- 監視セクション内の工具交換による **TOOL CALL**

  詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ

加工を比較できるように、各処理での移動動作と加工時間が同一である必要があります。そのため、監視セクションにはこの加工のみが含まれるようにしてください。つまり、工具の呼出しとプリポジショニングの後にのみ開始します。プログラミングされたスピンドル回転数にすでに達している必要があります。

プログラム構成の注意事項に従ってください。

詳細情報: "プログラム構成に関する注意事項", 1452 ページ

入力

```
11 MONITORING SECTION START AS "mill contour"   ; 追加の名前を含む監視セクションの先頭
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **プロセス監視 MONITORING** ▶ **MONITORING SECTION**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
MONITORING SECTION	プロセス監視の監視セクション用の構文のオープナー
START または **STOP**	監視セクションの先頭と末尾
AS	追加指定 オプションの構文要素 **START** 選択でのみ

注意事項

- 監視セクションの先頭と末尾は構造に表示されます。
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ
- 監視セクション内の NC ブロックを編集すると、これまでの記録との互換性がなくなります。何の影響もなく変更できるのはコメントのみです。編集した監視セクションを再度監視するには、既存の記録を削除し、新しい優良部品を定義する必要があります。
- さまざまなサイズのブランクを使用する場合、プロセス監視の設定で公差を大きくするか、ブランクの予備加工後に最初の監視セクションを開始してください。

プログラム構成に関する注意事項

- 次の NC 機能は、監視セクション内で禁止されています：
  - プログラムランの停止 (**M0**、**M1** または **STOP** など)
  - NC プログラムの呼出し (**CALL PGM** など)
    呼び出された NC プログラム内の完了した監視セクションは許可されます。
- 一部の NC 機能では、移動動作や加工時間に差が生じる場合があります。これにより、プログラムシーケンスが再現不可能になり、プロセス監視に適さなくなります。
  監視セクション内で以下の NC 機能を避けてください：
  - 機械ゼロ点を基準とする位置 (**M91** や **M92** など)
  - **M140 MB MAX** による自動リフトオフ
  - **M101** による補助工具の呼出し
  - 変数値による繰り返し (**CALL LBL 99 REP QR1** など)
  - 可変ジャンプコマンド (**FN 5** など)
  - 可変または変化するゼロ点シフト (**TRANS DATUM AXIS XQ1** など)
  - スピンドル回転数の変化 (**M3** または同じ工具での **TOOL CALL** など)
  - AFC セクションとの組み合わせ (**AFC CUT BEGIN** など)
    「AFC」機能は、NC プログラムのプロセス監視とともに使用できます。プロセス監視の監視セクションと AFC セクションが重ならないようにしてください。
- ハイデンハインでは、「**MONITORING SECTION START**」の前に NC ブロックで送り速度値をプログラミングすることを推奨しています。プログラミングされたスピンドル回転数に達してから、この動作が実行されます。
- 関連する「**MONITORING SECTION START**」のない「**MONITORING SECTION STOP**」の場合、エラーが表示されます。
- ワーク座標系 **W-CS** での動作が監視されます。機械内の異なる位置で同じ加工を処理する場合は、ワークゼロ点ではなく、ワーク基準点を変更します。

- OCM サイクルを使用して加工を監視する場合 (#167 / #1-02-1)、次の点に注意してください：
  - 粗加工のみを監視します。
  - 常に同じ工具を使用します (再研磨しないなど)。工具半径の小さな偏差が、異なる移動動作を生じさせる場合があります。
  - サイクルを呼び出す前に工具をプリポジショニングします。始点が異なる場合、OCM は異なる経路を生成します。
  - サイクル内で、工具呼出しと同じ回転数をプログラミングします。

25

複数軸の加工

25.1 円筒表面加工用のサイクル

25.1.1 概要

サイクル		呼出し	詳細情報
27	**CYLINDER SURFACE**（#8 / #1-01-1） ■ 円筒表面にあるガイド溝のフライス加工 ■ スロット幅は工具半径に相当します	**CALL** 有効	1457 ページ
28	**CYLINDRICAL SURFACE SLOT**（#8 / #1-01-1） ■ 円筒表面にあるガイド溝のフライス加工 ■ スロット幅の入力	**CALL** 有効	1460 ページ
29	**CYL SURFACE RIDGE**（#8 / #1-01-1） ■ 円筒表面にあるブリッジのフライス加工 ■ ブリッジ幅の入力	**CALL** 有効	1464 ページ
39	**CYL. SURFACE CONTOUR**（#8 / #1-01-1） ■ 円筒表面にある輪郭のフライス加工	**CALL** 有効	1468 ページ

25.1.2 円筒表面加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

最初の動作の前にコントローラが停止します。

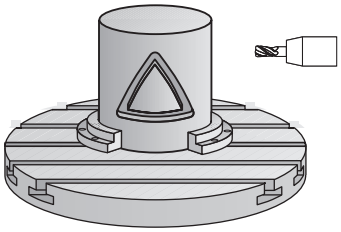
詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

25.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE（#8 / #1-01-1）

ISO プログラミング
G127

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルを使用すると、展開面で定義した輪郭を円筒の表面に転写することができます。円筒表面でガイド溝をミリング加工する場合は、サイクル **28** を使用してください。

この輪郭は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で設定したサブプログラム内に記述します。

サブプログラム内では、機械上の回転軸に関係なく、必ず座標 X と Y で輪郭を記述します。 これにより、輪郭記述は機械の構成に左右されなくなります。 経路機能には、**L**、**CHF**、**CR**、**RND**、**CT** があります。

回転テーブルの位置を定義する円筒部の展開図の座標 (X 座標) は、度と mm (インチ) のどちらでも入力できます (**Q17**)。

サイクルシーケンス

1 工具が切込み点の上に位置決めされます。このとき側面の仕上加工許容値が考慮されます
2 最初の切込み深さでは、工具はプログラミングされた輪郭に沿って、フライス加工送り速度 **Q12** でフライス加工します
3 輪郭の終端で、工具がセットアップ許容値の位置に移動し、切込み点に戻ります
4 プログラミングされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、1～3 の工程が繰り返されます
5 続いて、工具が工具軸の安全な高さに移動します

円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。 回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項

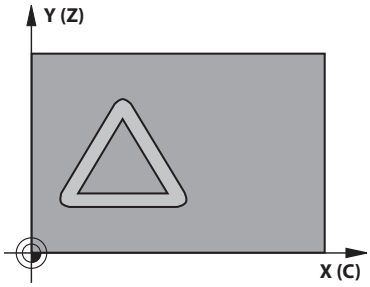
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。 1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。そうでない場合は、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、キネマティクスの切替えが必要です。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。

輪郭が多くの接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1 ミリング深さ？** 円筒表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q3 側面の仕上げ加工許容値？** 表面展開面の仕上加工許容値。この許容値は半径補正の方向で有効です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q6 セットアップ許容値？** 工具正面と円筒表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q10 切込み深さ？** 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 プランジ送り速度？** スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q12 えぐり出し加工送り速度？** 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q16 円筒の半径？** 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：**0...99999.9999** **Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1** サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：**0**、**1**

例

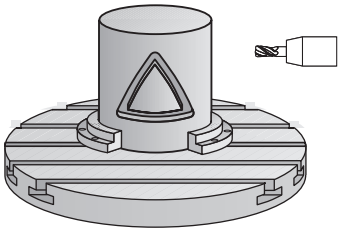
```
11 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~
    Q1=-20                  ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0                   ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+0                   ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5                  ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150                ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500                ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0                  ;RADIUS ~
    Q17=+0                  ;TYPE OF DIMENSION
```

25.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT（#8 / #1-01-1）

ISO プログラミング
G128

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルを使用すると、展開面で定義したガイド溝を円筒の表面に転写することができます。サイクル **27** とは異なり、このサイクルでは半径補正がアクティブな場合に壁面が互いにほぼ平行になるように、コントローラが工具を調整します。スロットの幅と全く同じ幅の工具を使用すれば、厳密に平行な壁面が得られます。

スロット幅に比べて工具が小さいほど、それだけ大きな歪みが円経路や斜線の場合に生じます。加工方法に起因するこのような歪みを最小限にするために、パラメータ **Q21** を定義することができます。このパラメータにより、コントローラは公差を用いて、製作するスロットを、スロット幅と直径が同じ工具を使用して製作されたスロットに近似させることができます。

工具半径補正を指定して輪郭の中心点経路をプログラミングしてください。スロットを順方向と逆方向のどちらで製作するかは、半径補正により指定します。

サイクルシーケンス

1 工具が切込み点の上に位置決めされます
2 工具は垂直に最初の切込み深さに移動します。接近動作は接線方向または直線上をフライス加工送り速度 **Q12** で行われます。接近動作はパラメータ **ConfigDatum CfgGeoCycle** (No. 201000) **apprDepCylWall** (No. 201004) によって異なります
3 最初の切込み深さにおいて、工具はスロットの壁に沿って、フライス加工送り速度 **Q12** で加工します。その際、側面の仕上加工許容値が考慮されます
4 輪郭の終端で、工具が反対側のスロットの壁に移動し、切込み点に戻ります
5 プログラミングされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、2～3 の工程が繰り返されます
6 公差 **Q21** を定義した場合、コントローラはできる限り平行なスロット壁を作成するために後加工を実行します
7 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります

円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。 回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項

このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下の最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置が開始位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- 機械の移動動作を確認します
- 操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」で、サイクル後の工具の終端位置を点検します
- サイクル後に絶対座標をプログラミングします (インクリメンタル値ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。

輪郭が多くの接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

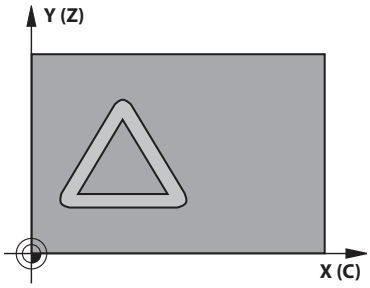
プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) で接近動作を定義します：
  - **CircleTangential**：接線方向の接近と退去を実行します
  - **LineNormal**：輪郭始点への動作は直線上で行われます

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1 ミリング深さ？** 円筒表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ スロット壁の仕上加工許容量。この仕上加工許容値は入力値の 2 倍だけスロット幅を縮小します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：**0...99999.9999**
	Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q20 スロット幅？ 作成するスロットの幅 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q21 公差？（オプション） プログラミングされたスロット幅 **Q20** よりも小さい工具を使用すると、円形および斜線のとき、加工方法に起因する歪みがスロット壁にできてしまいます。公差 **Q21** を定義すると、コントローラは後続するフライス工程において、スロット幅と全く同じ大きさの工具でフライス加工したかのようなスロットに仕上げます。**Q21** を使用して、そのような理想的なスロットからの許容誤差を定義します。後加工ステップの数は円筒半径、使用工具、スロット深さによって異なります。定義する公差が小さいほど、スロットはそれだけ正確になりますが、後加工もそれだけ長くなります。 **推奨**：公差 0.02 mm を使用する。 **機能オフ**：0 を入力する (基本設定)。 入力：**0...9.9999**

例

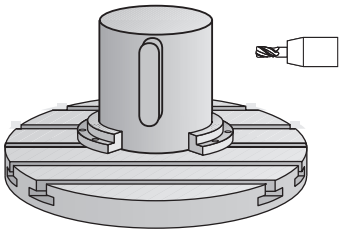
```
11 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0          ;SLOT WIDTH ~
    Q21=+0          ;TOLERANCE
```

25.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE（#8 / #1-01-1）

ISO プログラミング
G129

使用

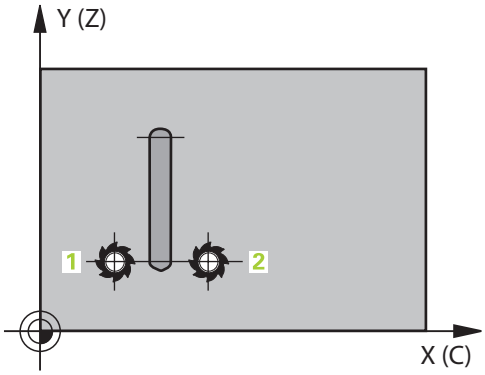
機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルを使用すると、展開面で定義したブリッジを円筒の表面に転写することができます。このサイクルでは、半径補正がアクティブな場合に壁面が常に互いにほぼ平行になるように、コントローラが工具を調整します。工具半径補正を指定してブリッジの中心点経路をプログラミングしてください。ブリッジを順方向と逆方向のどちらで製作するかは、半径補正により指定します。

コントローラはブリッジの終端で、常に半円 (半径はブリッジ幅の半分) を付け加えます。

サイクルシーケンス



1 コントローラは工具を加工の始点の上に位置決めします。ブリッジ幅と工具直径から始点が計算されます。始点の位置は、輪郭サブプログラムで定義した最初の点からブリッジ幅半分と工具直径の分だけ横にずれたところです。半径補正が、ブリッジの左から開始するか (1、RL = 順方向)、あるいは右から開始するか (2、RR = 逆方向) を決定します。
2 コントローラが最初の切込み深さに位置決めした後、工具はフライス加工送り速度 **Q12** で円弧上を接線方向にブリッジの壁に接近します。場合によっては、側面の仕上加工許容値が考慮されます
3 最初の切込み深さで、工具はフライス加工送り速度 **Q12** でブリッジ壁に沿って、ブリッジが完全に出来上がるまでフライス加工します
4 続いて工具はブリッジ壁から接線方向に退去し、加工の始点に戻ります
5 プログラミングされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、2～4 の工程が繰り返されます
6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります

円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。 回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項

このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下の最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。そうでない場合は、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、キネマティクスの切替えが必要です。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ 円筒表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ ブリッジ壁の仕上加工許容量。この仕上加工許容値は入力値の 2 倍だけブリッジ幅を拡大します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：**0...99999.9999**
	Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：**0**、**1**
	Q20 ブリッジ幅？ 作成するブリッジの幅 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

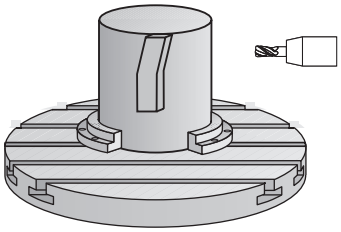
```
11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~
    Q1=-20                  ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0                   ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2                   ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5                  ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150                ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500                ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0                  ;RADIUS ~
    Q17=+0                  ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0                  ;RIDGE WIDTH
```

25.1.6 サイクル 39 CYL. SURFACE CONTOUR（#8 / #1-01-1）

ISO プログラミング
G139

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルを使用すると、円筒の表面に輪郭を製作できます。このために、円筒の展開図上で輪郭を定義します。このサイクルでは、半径補正がアクティブな場合に、フライス加工された輪郭の壁が円筒軸に対して平行になるように、コントローラが工具を調整します。

この輪郭は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で設定したサブプログラム内に記述します。

サブプログラム内では、機械上の回転軸に関係なく、必ず座標 X と Y で輪郭を記述します。 これにより、輪郭記述は機械の構成に左右されなくなります。 経路機能には、**L**、**CHF**、**CR**、**RND**、**CT** があります。

サイクル **28** および **29** と異なり、実際に製作する輪郭を輪郭サブプログラムで定義します。

サイクルシーケンス

1 コントローラは工具を加工の始点の上に位置決めします。コントローラはこの始点を、輪郭サブプログラムで定義した最初の点の横に工具直径の分だけずらして設定します
2 続いて、工具は垂直に最初の切込み深さに移動します。接近動作は接線方向または直線上をフライス加工送り速度 **Q12** で行われます。場合によっては、側面の仕上加工許容値が考慮されます。(接近動作は、機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) によって異なります)
3 最初の切込み深さで、工具は輪郭に沿ってフライス加工送り速度 **Q12** で、定義された輪郭線が出来上がるまでフライス加工します
4 その後、工具はブリッジ壁から接線方向に退去し、加工の始点に戻ります
5 プログラミングされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、2～4 の工程が繰り返されます
6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります

円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。 回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項

このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下の最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。

- 工具の接近と退去動作に十分なスペースがあるか確認してください。
- 輪郭が多くの接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) で接近動作を定義します：
  - **CircleTangential**：接線方向の接近と退去を実行します
  - **LineNormal**：輪郭始点への動作は直線上で行われます

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ 円筒表面と輪郭底部間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 表面展開面の仕上加工許容値。この許容値は半径補正の方向で有効です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：**0...99999.9999** または **FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：**0...99999.9999**
	Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：**0**、**1**

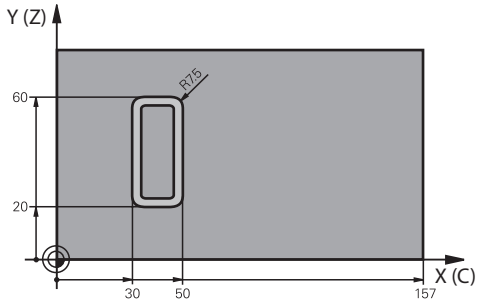
例

```
11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~
    Q1=-20                ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5                ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500              ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0                ;RADIUS ~
    Q17=+0                ;TYPE OF DIMENSION
```

25.1.7 プログラミング例

例：サイクル 27 による円筒表面

- 機械に B ヘッドおよび C テーブルが付いていること
- 円筒が回転テーブルの中心にクランプされていること
- 基準点が下側の回転テーブルの中心にあること

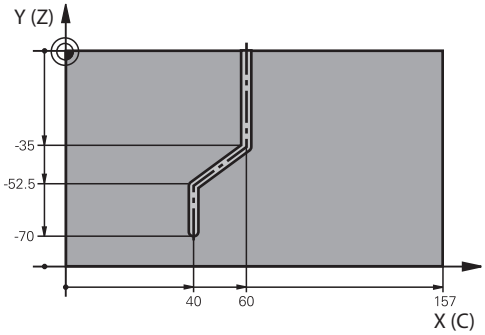


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	：工具呼出し、直径 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	：工具の退避
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	：旋回
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	：回転テーブルのプリポジショニング、サイクルの呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	：工具の退避
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	：元の位置に旋回、PLANE 機能のキャンセル
11 M30	：プログラムラン終了
12 LBL 1	：輪郭サブプログラム
13 L X+40 Y-20 RL	：回転軸のデータ (mm) (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	

17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

例：サイクル 28 による円筒表面

- 円筒が回転テーブルの中心にクランプされていること
- 機械に B ヘッドおよび C テーブルが付いていること
- 基準点が回転テーブルの中心にあること
- 中心点経路の記述が輪郭サブプログラムにあること



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	: 工具呼出し、工具軸 Z、直径 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 旋回
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION ~	
Q20=+10 ;SLOT WIDTH ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANCE	

8 L C+0 R0 FMAX M99	：回転テーブルのプリポジショニング、サイクルの呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	：工具の退避
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	：元の位置に旋回、PLANE 機能のキャンセル
11 M30	：プログラムラン終了
12 LBL 1	：輪郭サブプログラム、中心点経路の記述
13 L X+60 Y+0 RL	：回転軸のデータ (mm) (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

25.2 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工

用途

NC 機能 **CYLINDER SURFACE** では、円筒表面をさまざまな NC 機能で加工することができます (OCM サイクル (#167 / #1-02-1)、ポケット加工サイクル、経路機能など)。

関連項目

- 円筒表面加工用のサイクル
  詳細情報: "円筒表面加工用のサイクル", 1456 ページ
- OCM サイクル
  詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 532 ページ
- ポケット加工サイクル
  詳細情報: "ポケットフライス加工 ", 658 ページ
- 経路機能
  詳細情報: "経路機能", 385 ページ

条件

- 少なくとも 1 本の回転テーブル軸を装備した機械
  モジュロ軸としての回転テーブル軸
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 円筒が回転テーブルの中央に垂直に固定されている
  ワーク基準点が円筒の中心および表面にある
- フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL**
- NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** が、少なくとも主軸 **X**、**Y**、**Z** でプログラミングされている
  ハイデンハインでは、**PARAX COMP DISPLAY** 機能内で利用可能な軸をすべて指定することを推奨しています。
- 工具軸 **Z** での工具呼出し
- アクティブな座標変換がない (**TRANS ROTATION** など)
- 円筒表面加工の加工面：
  - 機械軸に平行な円筒軸
  - 工具軸が機械軸に平行で、円筒軸上で垂直になっている

> 軸が直角または 45° に設置された機械は、必要に応じて加工面を旋回させることで、これらの条件を満たします。
> 他のキネマティクスでは条件を満たすことができない可能性があります。

機能説明

NC 機能 **CYLINDER SURFACE ON** を使用して、円筒表面加工を有効にします。NC 機能 **CYLINDER SURFACE** が有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。このアイコンによって NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** のアイコンが隠れます。

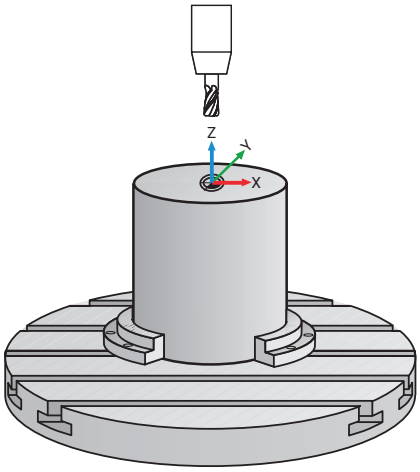
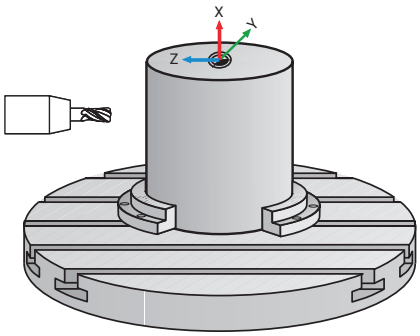
以下の場合には、円筒表面加工が無効になります：

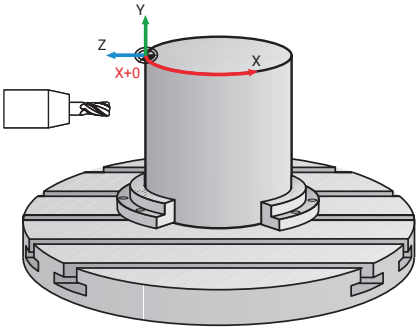
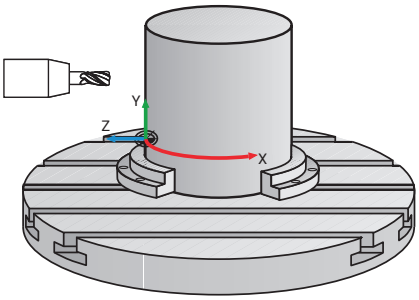
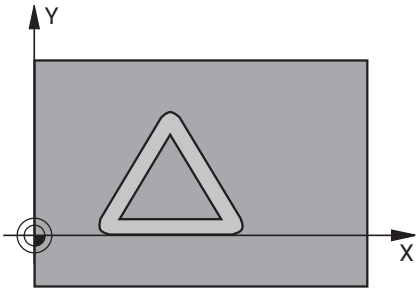
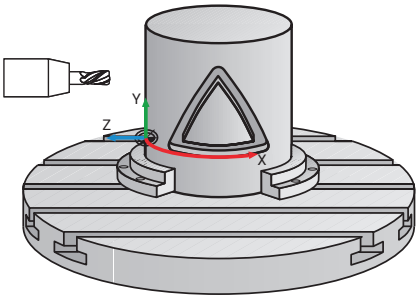
- **CYLINDER SURFACE OFF**
- **M2** または **M30**
- プログラム終了 **END PGM**
- NC プログラムをキャンセルする

円筒表面の展開図上での輪郭または加工サイクルをプログラミングします。プログラミングされた値が円筒表面に適用されます。プログラミングされた送り速度と円筒直径を使用して、回転テーブル軸の送り速度が自動的に計算されます。

機械上の回転軸に関係なく、座標 **X** と **Y** で輪郭または加工サイクルをプログラミングします。X 座標は円筒の円周を表し、回転テーブル軸の位置を定義します。Y 座標は円筒軸上にあります。Z 軸は切込み軸として機能します。

次の表は、円筒表面加工の可能な手順を示しています：

説明	補助図
ワーク基準点は円筒の中心および表面にあります。	
加工面を空間角 **SPB-90** に旋回させ、工具を Y 軸で値 0 に位置決めします。 加工面は空間角 **SPB-90** に旋回しています。 したがって、工具は円筒軸上で垂直になっています。旋回した加工面により、円筒軸と工具軸はそれぞれ機械軸に平行になっています。	

説明	補助図
NC 機能 **CYLINDER SURFACE** を有効にします。 ワークゼロ点が工具軸方向に円筒表面へ自動的に移動します。 ■ X 座標は円筒の円周を表し、回転テーブル軸の位置を定義します ■ Y 座標は円筒軸上にあります ■ Z 軸は切込み軸として機能します	
ワークゼロ点を Y- 方向に移動させます。	
円筒表面の展開図上での輪郭をプログラミングします。	
完成した輪郭は円筒表面に適用されています。	

NC 機能 **CYLINDER SURFACE** がアクティブな場合、工具はその表面に対して垂直になり、工具の中心が円筒の中心と揃います。X 座標で移動する場合、工具ではなく回転テーブル軸が移動します。

これにより、次のような影響が生じます：

- Y 座標を使用した輪郭記述の場合、壁は互いに平行ではありません。
- ポケットなどの底に凹凸がある場合があります。
- ねじ切りフライス加工サイクルを使用してねじを加工すると、ねじは円錐形になります。

  円筒表面加工の場合は、ねじドリル加工サイクルのみを使用してください。

  詳細情報: "タッピング加工", 613 ページ

円筒表面加工がアクティブな場合は、次の NC 機能を使用しないでください：

- **M91/M92**
- **TOOL CALL**
- **M140**
- **M144** (#9 / #4-01-1)
- **POLARKIN**
- **FACING HEAD POS** (#50 / #4-03-1) を使用したフェーシングヘッド
- 工具半径補正
- 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)
- 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)
- **FUNCTION SHAPING** (#96 / #7-04-1)
- **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)
- 回転軸動作
- **PLANE** 機能を使用した加工面の旋回
- **FUNCTION MODE** を使用した加工モードの切り替え
- **M118** によるハンドホイールオーバーラップ
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) によるハンドホイールオーバーラップ

入力

CYLINDER SURFACE ON

11 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	：円筒表面加工を有効にして円筒サイズを定義する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **シリンダキネマティクス** ▶ **CYLINDER SURFACE ON**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CYLINDER SURFACE ON	円筒表面加工を有効にするための構文オープナー
R または **D**	円筒の半径または直径 数字または数値パラメータ
X AS	円筒表面展開図の軸
LIN または **DEG**	長さまたは角度指定としての円筒表面展開図の座標指定 **DEG** は現在は機能なし 「**DEG**」を選択すると、エラーメッセージ「**ブロックフォーマットが間違っています**」が表示されます。

CYLINDER SURFACE OFF

11 CYLINDER SURFACE OFF	: 円筒表面加工を無効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ シリンダキネマティクス ▶ CYLINDER SURFACE OFF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CYLINDER SURFACE OFF	円筒表面加工を無効にするための構文オープナー

注意事項

円筒軸を中心にした基本回転が有効な場合は、円筒表面加工の前に必ず加工面を旋回させる必要があります (**PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0** など)。

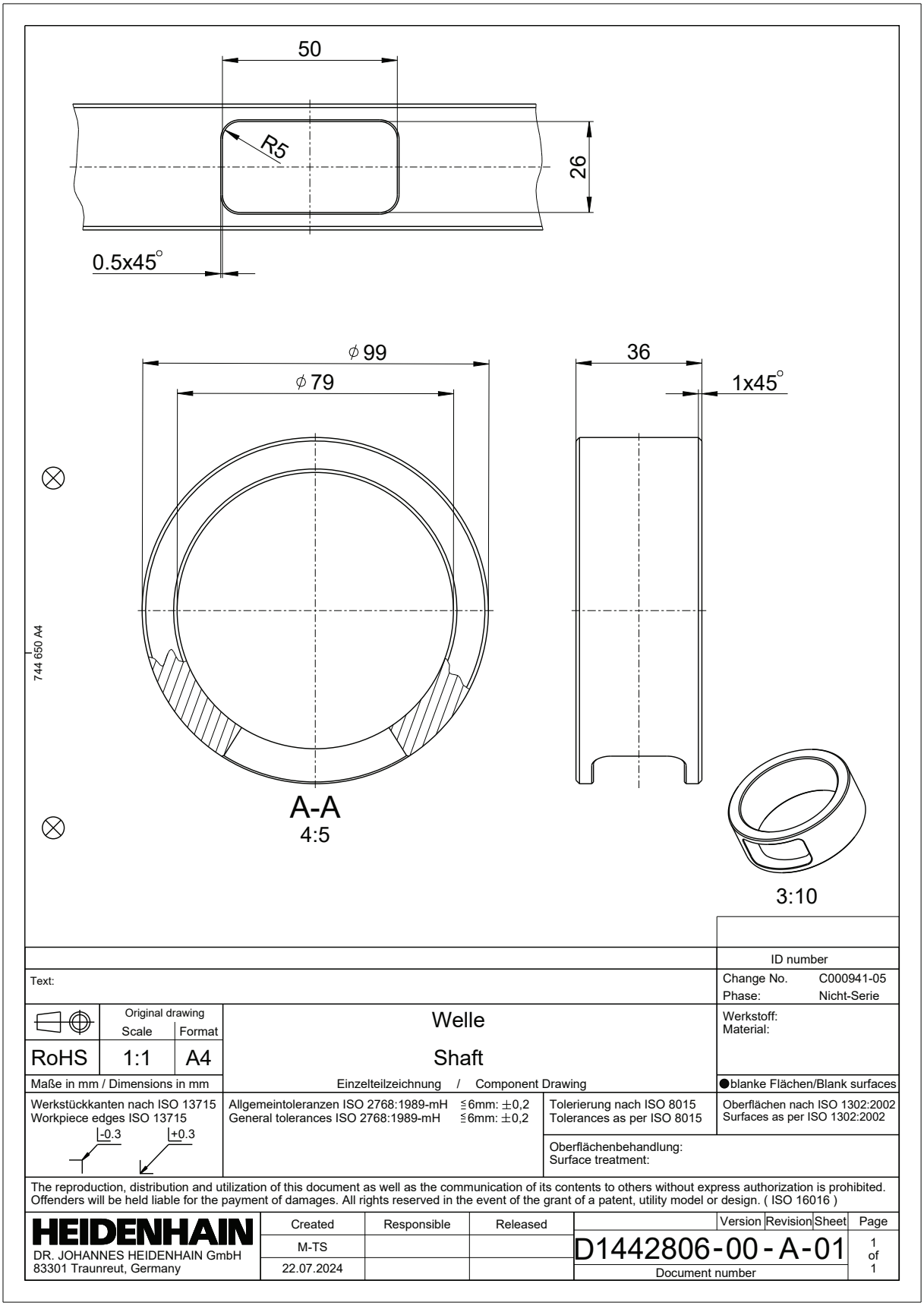
詳細情報: "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ

25.2.1 パターン：円筒表面加工のプログラム構成

このパターンは、円筒表面加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	
円筒軸上のプリポジショニング	L X... Y+0 Z...	
円筒表面加工を有効にする	CYLINDER SURFACE ON...	
必要に応じて、ゼロ点を移動させる	TRANS DATUM...	
表面を加工する	CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET	: ポケット加工サイクルなど
	CYCL CALL...	
ゼロ点シフトをリセットする	TRANS RESET	
円筒表面加工を無効にする	CYLINDER SURFACE OFF	
必要に応じて、旋回角度をリセットし、加工面の旋回を無効にする	PLANE RESET...	
...		

25.2.2 例：CYLINDER SURFACE による長方形ポケット



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale: 1:1 / Format: A4	Welle Shaft Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS				●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768:1989-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768:1989-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302:2002 Surfaces as per ISO 1302:2002
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1442806-00 - A-01			1 of 1
	22.07.2024			Document number			

ブランク **BLANK.STL** で以下の加工がすでに実行されています：

- 円形スタッドとしての外径
- 円形ポケットとしての内径
- 円形ポケットと円形スタッドの面取り

0 BEGIN PGM 1442806 MM	
1 BLK FORM FILE "Blank.stl"	
2 CALL LBL "RESET"	
3 ;	
4 * -	: メインプログラム
5 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY X Y Z	: **FUNCTION PARAX COMP DISPLAY** を有効にする
6 TOOL CALL "MILL_D10" Z S15000	
7 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 加工面を旋回させる
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3	: 円筒軸上のプリポジショニング
9 ;	
10 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	: 円筒表面加工を有効にする
11 ;	
12 TRANS DATUM AXIS Y-36	: ワークゼロ点を **Y-** 方向に移動させる
13 CONTOUR DEF P1 = LBL "Pocket"	
14 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10.5 ;DEPTH ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
15 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10.5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.608 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+5951 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=MAX ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+15000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+1 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
16 CYCL CALL	
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+10.5 ;INFEED FOR FINISHING ~	

Q385=+2500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=MAX ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL	
19 TRANS RESET	: ゼロ点シフトをリセットする
20 ;	
21 CYLINDER SURFACE OFF	: 円筒表面加工を無効にする
22 ;	
23 CALL LBL "RESET"	
24 TOOL CALL "CHAMFERING_D10" Z S15000	
25 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 加工面を旋回させる
26 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3	: 円筒軸上のプリポジショニング
27 ;	
28 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	: 円筒表面加工を有効にする
29 ;	
30 TRANS DATUM AXIS Y-36	: ワークゼロ点を **Y-** 方向に移動させる
31 CONTOUR DEF P1 = LBL "Pocket"	
32 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10.5 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
33 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~	
Q353=-2 ;DEPTH OF TOOL TIP ~	
Q359=+0.5 ;CHAMFER WIDTH ~	
Q207=+2000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q253=MAX ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
QS438="MILL_D10" ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q354=+0 ;CHAMFER ANGLE ~	
Q240=+1 ;NUMBER OF CUTS	
34 CYCL CALL	
35 TRANS RESET	: ゼロ点シフトをリセットする
36 ;	
37 CYLINDER SURFACE OFF	: 円筒表面加工を無効にする

38 FUNCTION PARAX COMP OFF X Y Z	: FUNCTION PARAX COMP を無効にする
39 ;	
40 CALL LBL "RESET"	
41 M30	
42 ;	
43 * -	: サブプログラム
44 LBL "Pocket"	
45 L X+25 Y+31	
46 L X+25 Y+5	
47 L X-25 Y+5	
48 L X-25 Y+31	
49 L X+25 Y+31	
50 LBL 0	
51 ;	
52 LBL "SAFE"	
53 M140 MB+50	
54 L Z+300 R0 FMAX M91	
55 L X+400 Y-300 R0 FMAX M91	
56 LBL 0	
57 ;	
58 LBL "RESET"	
59 FUNCTION RESET TCPM	
60 M140 MB+50	
61 CALL LBL "SAFE"	
62 TRANS DATUM RESET	
63 PLANE RESET TURN FMAX	
64 LBL 0	
65 END PGM 1442806 MM	

説明

モジュロ軸
モジュロ軸は、エンコーダが 0°～359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

25.3 平行軸 U、V、W を使用した加工

25.3.1 基本事項

主軸 X、Y、Z の他に、平行軸 U、V、W があります。 平行軸は、例えば大型機械で少ない量を移動するための穴用主軸です。

詳細情報: "プログラミング可能な軸", 244 ページ

平行軸 U、V、W で加工するために、以下の機能があります。

- **FUNCTION PARAXCOMP**：平行軸の位置決め時の動作を定義します

  詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ
- **FUNCTION PARAXMODE**：加工用の 3 本のリニア軸を選択します

  詳細情報: "FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する", 1487 ページ

機械メーカーが設定においてすでに平行軸をオンにしてあると、あらかじめ **PARAXCOMP** をプログラミングする必要なしに軸が計算されます。 それにより、平行軸が持続的に計算に入れられるため、例えば、W 軸の任意の位置によってもワークをプロービングできます。

この場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

その場合、**PARAXCOMP OFF** は平行軸をオフにするのではなく、標準設定が再び有効になることにご注意ください。 NC ブロックにおいて軸が合わせて指定された場合に限り (例えば、**PARAXCOMP OFF W**) 自動計算がオフになります。

コントローラの起動後、最初は機械メーカーによって定義された設定が有効になります。

条件

- 平行軸が装備された機械
- 機械メーカーにより平行軸機能が有効にされている

  機械メーカーはオプションの機械パラメータ **parAxComp**(No. 300205) で、平行軸機能をデフォルトでオンにしておくかどうかどうかを定義します。

25.3.2 FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する

用途

FUNCTION PARAXCOMP 機能で、関連する主軸による移動動作時にコントローラが平行軸を考慮するかどうかを定義します。

機能説明

FUNCTION PARAXCOMP 機能が有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。場合によっては、**FUNCTION PARAXMODE** のアイコンによって **FUNCTION PARAXCOMP** のアクティブなアイコンが隠れます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

PARAXCOMP DISPLAY 機能で平行軸動作の表示機能をオンにします。平行軸の移動が関連する主軸の位置表示で算出されます (合計表示)。これにより、主軸の位置表示は動かすのが主軸か平行軸かに関係なく、常に工具のワークピースに対する相対的な距離を示します。

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

PARAXCOMP MOVE 機能により、それぞれの帰属する主軸の調整動作が行われ、平行軸動作が補正されます。

例えば、W 軸の負方向の平行軸動作の場合、主軸 Z が同じ値だけ正方向に動きます。工具のワークに対する相対的な距離は変わりません。ガントリー加工機械の場合の用途：クロスバーに同期して下へ移動するように、中空軸が移動します。

FUNCTION PARAXCOMP OFF

PARAXCOMP OFF 機能で平行軸機能 **PARAXCOMP DISPLAY** と **PARAXCOMP MOVE** をオフにします。

平行軸機能 **PARAXCOMP** は、以下の機能によってリセットされます：

- NC プログラムの選択
- **PARAXCOMP OFF**

FUNCTION PARAXCOMP が無効になっているときは、軸名の後ろにマークや追加情報は表示されません。

入力

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	：Z 軸での調整動作により W 軸の動作を補正する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PARAXCOMP	平行軸の位置決め時の動作用の構文のオープナー
DISPLAY、**MOVE** または **OFF**	主軸で平行軸の値を計算する、主軸で動作を補正する、または考慮しない
X、**Y**、**Z**、**U**、**V** または **W**	該当する軸 オプションの構文要素

注意事項

- **PARAXCOMP MOVE** 機能は直線ブロック **L** との組み合わせでのみ使用できます。
- 軸ごとに有効な **PARAXCOMP** 機能が 1 つだけ許可されます。**PARAXCOMP DISPLAY** と **PARAXCOMP MOVE** の両方に軸を定義すると、最後に処理された機能が有効になります。
- オフセット値を使用して、NC プログラムに対して平行軸のシフトを定義できます (**W** など)。これにより、例えば高さの異なるワークを同じ NC プログラムで処理することができます。
  詳細情報: "例", 1486 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION PARAXCOMP** では、機械パラメータは平行軸にのみ関連します (**U_OFFS**、**V_OFFS**、**W_OFFS**)。オフセットがない場合、機能説明で説明されているように動作します。

詳細情報: "機能説明", 1483 ページ

詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ

- 平行軸に対して機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットは平行軸でのみ有効です。プログラミングされた平行軸座標の基準は、オフセット値分だけずれます。主軸の座標は、引き続きワーク基準点を基準とします。
- 平行軸に対して機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットは平行軸と主軸で有効です。プログラミングされた平行軸と主軸の座標の基準は、オフセット値分だけずれます。

例

この例は、オプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) の作用を示しています。

加工は、主軸 **Z** に対する平行軸 **W** としての中空軸を備えたガントリー型フライス盤で行われます。基準点表の **W_OFFS** 列には、値 **-10** が含まれています。ワーク基準点の Z 値は機械ゼロ点にあります。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; 軸 **Z** と **W** を機械座標系 **M-CS** で位置決めする
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	: 合計表示を有効にする
13 L Z+0 F1500	: Z 軸を 0 に位置決めする
14 L W-20	: W 軸を加工深さに位置決めする

最初の NC ブロックでは、軸 **Z** および **W** が機械のゼロ点に対して、つまりワーク基準点とは関係なく位置決めされます。位置表示は、「**RFACTL**」モードで値 **Z+100** および **W+0** を示します。「**実値**」モードでは **W_OFFS** が考慮され、値 **Z+100** および **W+10** が表示されます。

詳細情報: "位置表示", 221 ページ

NC ブロック **12** では、位置表示の「**実値**」および「**規定値**」モードの合計表示が有効になります。Z 軸の位置表示で W 軸の移動動作が表示されます。

結果は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	**TRUE**
W 軸のみのオフセットが考慮されます。Z 表示の値は変わりません。	**W** 軸と **Z** 軸のオフセットが考慮されます。Z 軸の**実値**表示はオフセット値だけ変わります。
位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z+100**、**W+0** ■ 「**実値**」モード：**Z+100**、**W+10**	位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z+100**、**W+0** ■ 「**実値**」モード：**Z+110**、**W+10**

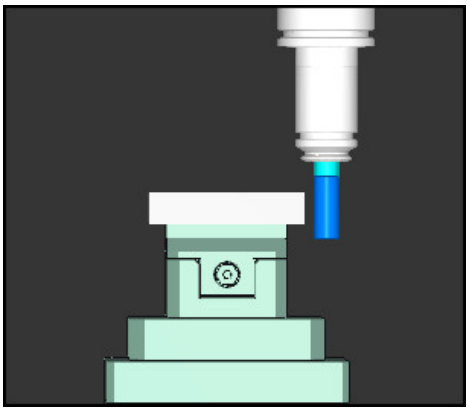
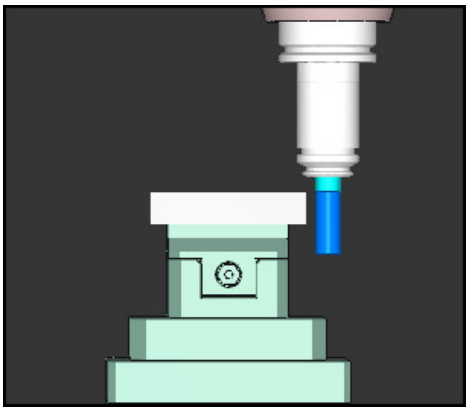
NC ブロック **13** では、Z 軸がプログラミングされた座標 **0** に位置決めされます。

結果は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	**TRUE**
Z 軸が 100 mm 移動します。	Z 軸の座標はこのオフセットを基準にします。プログラミングされた座標 **0** に到達するには、軸が 110 mm 移動する必要があります。
位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z+0**、**W+0** ■ 「**実値**」モード：**Z+0**、**W+10**	位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z-10**、**W+0** ■ 「**実値**」モード：**Z+0**、**W+10**

NC ブロック **14** では、Z 軸がプログラミングされた座標 **-20** に位置決めされます。Z 軸の座標はこのオフセットを基準にします。プログラミングされた座標に到達するには、軸が 30 mm 移動する必要があります。合計表示により、Z 軸の「**実値**」表示でも移動動作が表示されます。

位置表示の値は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	TRUE
位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z+0**、**W-30** ■ 「**実値**」モード：**Z-30**、**W-20**	位置表示の値： ■ 「**RFACTL**」モード：**Z-10**、**W-30** ■ 「**実値**」モード：**Z-30**、**W-20**
	
工具先端は、NC プログラムでプログラミングされた値よりオフセット値の分だけ深い位置にあります (**RFACTL W-20** ではなく **W-30**)。	工具先端は、NC プログラムでプログラミングされた値よりオフセット値の 2 倍分だけ深い位置にあります (**RFACTL Z+0**、**W-20** ではなく **Z-10**、**W-30**)。

PARAXCOMP DISPLAY 機能が有効なときに W 軸のみを移動させる場合、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定に関係なく、オフセットが 1 回だけ考慮されます。

25.3.3 FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する

用途

PARAXMODE 機能を使用して、加工を実行する軸を定義します。すべての移動と輪郭記述を機械に関係なく、主軸 X、Y、Z でプログラミングします。

条件

- 平行軸が計算される
  機械メーカーが **PARAXCOMP** 機能をデフォルトで有効にしていない場合には、**PARAXCOMP** を有効にしてから **PARAXMODE** で作業します。
  詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ

機能説明

PARAXMODE 機能がアクティブになっている場合、この機能で定義された軸でプログラミングされた移動が実行されます。**PARAXMODE** で選択解除した主軸を移動させる場合、その軸に記号「**&**」を付けて入力します。すると、**&** 記号は、主軸に関してです。

詳細情報: "主軸と平行軸を移動させる", 1488 ページ

PARAXMODE 機能で、プログラミングされた移動を実行する 3 つの軸 (**FUNCTION PARAXMODE X Y W** など) を定義します。

FUNCTION PARAXMODE 機能が有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。場合によっては、**FUNCTION PARAXMODE** のアイコンによって **FUNCTION PARAXCOMP** のアクティブなアイコンが隠れます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

FUNCTION PARAXMODE OFF
PARAXMODE OFF 機能で平行軸機能をオフにします。コントローラでは機械メーカーによって設定された主軸が使用されます。
平行軸機能 **PARAXMODE ON** は、以下の機能によってリセットされます。

- NC プログラムの選択
- プログラム終了 **END PGM**
- **M2** および **M30**
- **PARAXMODE OFF**

入力

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	: 軸 **X**、**Y**、**W** でプログラミングされた移動動作を実行する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PARAX MODE	加工用の軸を選択するための構文のオープナー
OFF	平行軸機能を無効にします オプションの構文要素
X、**Y**、**Z**、**U**、**V** または **W**	加工用の 3 本の軸 **FUNCTION PARAX MODE** の場合のみ

主軸と平行軸を移動させる
PARAXMODE 機能が有効な場合、選択解除された主軸を **&** 記号で直線 **L** 内で移動させることができます。
詳細情報: "直線 L", 394 ページ

以下のように選択解除された主軸を移動させます：

- ▶ **L** を選択します
- ▶ 座標を定義します
- ▶ **&Z** など、選択解除された主軸を選択します
- ▶ 値を入力します
- ▶ 必要に応じて、半径補正を定義します
- ▶ 必要に応じて、送り速度を定義します
- ▶ 必要に応じて、追加機能を定義します
- ▶ 入力内容を確定します

注意事項
- 機械キネマティクスを切り替える前に、平行軸機能を無効にしてください。
- **PARAXMODE** で選択解除した主軸を計算に入れるには、その軸に対して **PARAXCOMP** 機能をオンにします。
- コマンド「**&**」による主軸の追加の位置決めは、基準系で行われます。 位置表示を実際値に設定した場合、この移動は表示されません。 必要に応じて、位置表示を基準値に切り替えてください。
  詳細情報: "位置表示", 221 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **noParaxMode** (No. 105413) で、機能 **PARAXCOMP** と **PARAXMOVE** が提供されるかどうかが定義されます。
- **&** 演算値で位置決めされている軸のオフセット値 (基準点表の X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS) がある場合の計算については、機械メーカーによりパラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で指定されています。
  - 主軸に対して機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットは **&** でプログラミングされた軸でのみ有効です。平行軸の座標は、引き続きワーク基準点を基準とします。オフセットにもかかわらず、平行軸はプログラミングされた座標に移動します。
  - 主軸に対して機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットは主軸と平行軸で有効です。主軸と平行軸の座標の基準は、オフセット値分だけずれます。

25.3.4 加工サイクルに関連する平行軸

コントローラのほとんどの加工サイクルは、平行軸とともに使用することもできます。

詳細情報: "サイクルを用いて作業する", 273 ページ

以下のサイクルは、平行軸とともに使用することはできません：

- サイクル **285 DEFINE GEAR** (#157 / #4-05-1)
- サイクル **286 GEAR HOBBING** (#157 / #4-05-1)
- サイクル **287 GEAR SKIVING** (#157 / #4-05-1)
- タッチプローブサイクル

25.3.5 例

以下の NC プログラムでは、W 軸を使用してドリル加工が行われます：

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	: 工具軸 Z による工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 主軸を位置決めする
5 CYCL DEF 200 DRILLING	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	: 表示補正を有効にする
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	: 正の軸選択
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 平行軸 W が切込みを実行する
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	: デフォルト設定を復元する
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

25.4 FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用

用途

フェーシングヘッドはボーリングヘッドとも呼ばれ、これを使用するとほぼすべての旋削加工を少ない種類の工具で行えます。フェーシングヘッドスライドの X 方向の位置はプログラミングできます。例えば長手旋削工具などの TOOL CALL ブロックで呼び出す工具をフェーシングヘッドに取り付けます。

関連項目

- 平行軸 **U**、**V**、**W** を使用した加工
  詳細情報: "平行軸 U、V、W を使用した加工", 1483 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
  機械メーカーはキネマティクスでフェーシングヘッドを考慮する必要があります。
- キネマティクスがフェーシングヘッドとともに有効になっている
  詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ
- 加工面のワークゼロ点が回転対称の輪郭の中心にある
  工具スピンドルが回転するため、フェーシングヘッドがあればワークゼロ点は回転テーブルの中心になくてもかまいません。
  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ

機能説明

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーによっては、フェーシングヘッドを用いて加工するための独自のサイクルが用意されていることがあります。以下では、標準の機能範囲について説明します。

フェーシングヘッドを旋削工具として定義します。
詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ

工具呼出しの際の注意点：

- 工具軸なしの **TOOL CALL**ブロック
- **TURNDATA SPIN** の回転数と切削速度
- **M3** または **M4** でスピンドルをオンにする

傾斜した加工面や回転対称でないワークの場合も加工できます。

FACING HEAD POS 機能を使用せずにフェーシングヘッドを使用して移動させる場合は、フェーシングヘッドの動きを U 軸でプログラミングする必要があります (例えば「**手動操作**」アプリケーションで)。**FACING HEAD POS** 機能が有効な場合は、X 軸でフェーシングヘッドをプログラミングします。

フェーシングヘッドを有効にすると、コントローラは **X** および **Y** で自動的にワークゼロ点に位置決めします。衝突を回避するために、構文要素 **HEIGHT** で安全な高さを定義することができます。

フェーシングヘッドは **FUNCTION FACING HEAD** 機能で無効にします。

入力

フェーシングヘッドを有効にする

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	：フェーシングヘッドを有効にして、安全な高さ **Z**+100 まで早送りで移動させる

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **旋盤加工機能** ▶ **面削りスライド** ▶ **FACING HEAD POS**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FACING HEAD POS	フェーシングヘッドの有効化用の構文のオープナー
HEIGHT	工具軸における安全な高さ オプションの構文要素
F または **FMAX**	定義された送り速度または早送りで安全な高さに接近します オプションの構文要素
M	追加機能 オプションの構文要素

フェーシングヘッドを無効にする

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	：フェーシングヘッドを無効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **旋盤加工機能** ▶ **面削りスライド** ▶ **FUNCTION FACING HEAD OFF**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FACING HEAD OFF	フェーシングヘッドの無効化用の構文のオープナー

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

FUNCTION MODE TURN 機能を使用して、フェーシングヘッドの使用のために機械メーカーによって準備されているキネマティクスを選択する必要があります。そのキネマティクスでは、**FACING HEAD** 機能が有効であると、プログラミングされているフェーシングヘッドの X 軸動作が U 軸動作に変更されます。**FACING HEAD** 機能が無効な状態の**手動操作**モードでは、この自動作用はありません。このため、**X** 動作 (プログラミング済みまたは軸キー) は X 軸で実行されます。そのような場合、フェーシングヘッドの動作は U 軸で行わなければなりません。退避または手動動作の際に衝突のおそれがあります。

- **FACING HEAD POS** 機能を有効にしてフェーシングヘッドを基本位置に位置決めする
- **FACING HEAD POS** 機能を有効にしてフェーシングヘッドを退避する
- **手動操作**モードでフェーシングヘッドを軸キー「**U**」で移動する
- 「**加工面 旋回**」機能が実行できる状態であるため、常に 3D-Rot のステータスに注意する

- 回転数の制限には、工具表の **NMAX** 値のほか、**FUNCTION TURNDATA SPIN** の **SMAX** も使用できます。
- フェーシングヘッドを使って加工する際は以下の制約があります：
  - 追加機能 **M91** および **M92** は使用できません
  - **M140** による後退はできません
  - **TCPM** または **M128** は実行できません (#9 / #4-01-1)
  - 衝突監視 **DCM** は実行できません (#40 / #5-03-1)
  - サイクル **800**、**801**、**880** は使用できません
  - サイクル **286** および **287** は使用できません (#157 / #4-05-1)

- 傾斜した加工面でフェーシングヘッドを使用する場合は、次の点に注意してください：
  - 傾斜した平面はフライス加工モードの場合と同じように計算されます。**COORD ROT** および **TABLE ROT** ならびに **SYM (SEQ)** 機能では XY 平面が基準になります。
    詳細情報: "傾斜方法", 1244 ページ
  - ハイデンハインではポジショニング動作 **TURN** の使用を推奨します。ポジショニング動作 **MOVE** は、フェーシングヘッドとの組み合わせには適さない場合があります。
    詳細情報: "回転軸の位置決め", 1241 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FACING HEAD POS** では、機械パラメータは平行軸 **U** にのみ関連します (**U_OFFS**)。

詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、処理中にオフセットは考慮されません。
- 機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して、フェーシングヘッドのオフセットを補正できます。例えば工具に複数のクランプ方法があるフェーシングヘッドを使用する場合は、現在のクランプ位置にオフセットを設定します。これにより、工具のクランプ位置とは無関係にNC プログラムを処理できます。

25.5 FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工

用途

輪郭平削り加工を使用すると、例えば表面品質の高いシール面が生成できます。**FUNCTION SHAPING** 機能がアクティブな場合、移動動作中に工具が自動的に輪郭へ追従移動します。この自動追従移動により、**FUNCTION SHAPING** を使用して彫刻加工、ギロシェ加工、角度面取り加工を行うこともできます。

輪郭平削り加工には、突切り旋削工具 **RECTURN** などの旋削工具を使用します。

関連項目

- 工具マネージャで工具データを入力する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- **FUNCTION TURNDATA CORR** を使用して NC プログラムで旋削工具を修正する
  詳細情報: "FUNCTION TURNDATA CORR を使用して旋削工具を修正する", 1286 ページ

条件

- キネマティクス記述
  工具の追従移動には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- 工具定義
  - 工具タイプ「**旋削工具**」
  - **DIRECT** による切削方向
  - 工具軸 **Z**
- **FUNCTION MODE MILL** 有効

機能説明

輪郭平削り加工の場合、工具スピンドルが回転軸として定義されている機械キネマティクスを有効にします。これにより、工具が輪郭へ追従移動できるようになります。

ワークを基本回転または 3D 基本回転で位置合わせでき、旋回した加工面でも平削りできます。

以下の場合には、**FUNCTION SHAPING** がリセットされます：

- **FUNCTION SHAPING END**
- **M30**
- **内部停止**

輪郭記述

FUNCTION SHAPING 内で、工具が移動する輪郭をプログラミングします。

輪郭平削り加工の場合、工具が加工面上で垂直になっている必要があります。**FUNCTION SHAPING** 内で回転軸をプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。

輪郭は必ず次の NC 機能を使用してプログラミングします：

- 接近および退避機能を除く経路機能 (工具半径補正なし)
- **TRANS DATUM**
- **TRANS ROT** またはサイクル **10 ROTATION**

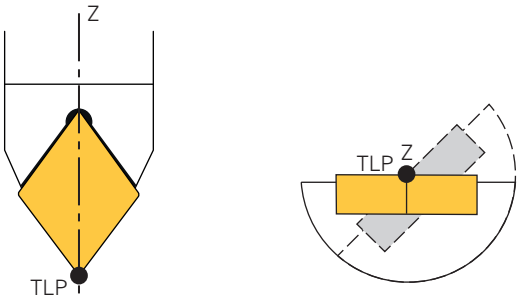
ハイデンハインでは、**FUNCTION SHAPING** 機能内で、平削り加工する輪郭のみをプログラミングすることを推奨しています。例えば、次の輪郭のプリポジショニングを行うには、**FUNCTION SHAPING END** の後に移動動作をプログラミングします。

輪郭平削り加工用工具

使用する旋削工具に応じて、輪郭平削り加工に必要な NC 機能とソフトウェアオプションが変わります。

工具切刃がスピンドル中心にある場合は、ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) を使用せずに平削り加工できます。工具切刃がスピンドル中心から外れている場合は、輪郭平削り加工のためにソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) が必要です。

工具切刃がスピンドル中心にある

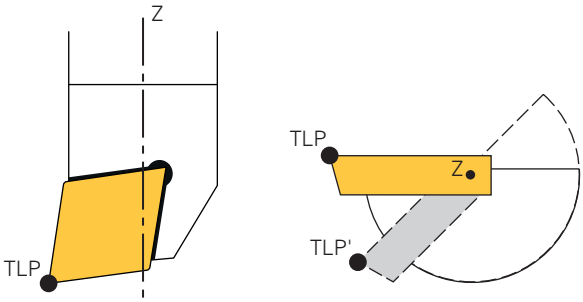


スピンドル中心の工具ガイド点 TLP、正面および下からの図

工具のパラメータ **XL** と **YL** に値 0 が含まれている場合、工具ガイド点 TLP はスピンドル中心にあります。**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** をプログラミングする場合、構文要素 **DXL** にも値 0 が含まれている必要があります。

輪郭平削り加工中、工具が輪郭へ追従移動するためにスピンドルが回転します。スピンドルが回転しても、これらの工具の工具ガイド点は同じ位置に留まります。

工具切刃がスピンドル中心から外れている



スピンドル中心から外れている工具ガイド点 TLP、正面および下からの図

工具のパラメータ **XL** または **YL** に 0 以外の値が含まれている場合、工具ガイド点 TLP はスピンドル中心から外れています。**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 内で構文要素 **DXL** を 0 以外でプログラミングする場合は、工具ガイド点も移動させます。

輪郭平削り加工中、工具が輪郭へ追従移動するためにスピンドルが回転します。スピンドルが回転すると、これらの工具では元の工具切刃位置へのオフセットが発生します。下からの図では、工具ガイド点 TLP' のオフセットを確認できます。補正を行わないと、工具が輪郭から離れたり、輪郭を損傷させたりします。

加工中にこのオフセットを調整し、工具を輪郭上に維持するには、**M128** または選択「**AXIS POS** (#9 / #4-01-1)」を含む **FUNCTION TCPM** をプログラミングします。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 344 ページ

入力

FUNCTION SHAPING BEGIN

11 FUNCTION SHAPING BEGIN	: 輪郭平削り加工を有効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **シェイピングSHAPING** ▶ **FUNCTION SHAPING BEGIN**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION SHAPING BEGIN	追従移動を有効にするための構文オープナー

FUNCTION SHAPING END

11 FUNCTION SHAPING END	: 輪郭平削り加工を無効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **シェイピングSHAPING** ▶ **FUNCTION SHAPING END**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION SHAPING END	追従移動を無効にするための構文オープナー

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

FUNCTION SHAPING が有効な場合、工具が輪郭へ追従移動します。輪郭に狭い内側半径が含まれている場合、大きな工具キャリアや自由研削以外の工具は、追従移動時に輪郭を損傷する可能性があります。

- ▶ 平削り工具の場合、最小許容内側半径に関する工具メーカーの指示に従ってください
- ▶ 適切な工具キャリアを備えた自由研削の工具を使用してください

- **FUNCTION SHAPING** が有効な場合、現在の NC ブロックと次の NC ブロックから角度の二等分線が計算されます。移動動作中、スピンドルが回転し、工具切刃も回転します。各 NC ブロックの終了時に、工具切刃は輪郭に対する角度の二等分線上にあります。
- 機械のマニュアルを参照してください。

  平削りキネマティクスが有効な場合、工具スピンドルは追加の回転軸として機能します。コントローラの旋回機能では、2 つの回転軸のみが許可されます。有効な平削りキネマティクスを使用して旋回機能をプログラミングするには、**M138** を使用して計算から工具スピンドルを除外する必要があります。

  必要に応じて、平削りキネマティクスでデフォルトの **M138** が有効になります。
- NC 機能 **FUNCTION TURNDATA CORR** は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」の機能範囲に含まれています。

  図面寸法を使用して輪郭をプログラミングするために、工具半径補正のような NC 機能 **TURNDATA CORR-TCS** を使用できます。

25.5.1 パターン：輪郭平削り加工のプログラム構成

このパターンは、輪郭平削り加工の可能なプログラム構成を示しています。オプションの手順は「**必要に応じて**」で始まります。3 番目の列には、オプションの手順に関する追加情報または条件が含まれています。

	BLK FORM...	
輪郭平削り加工用工具を呼び出す	TOOL CALL ...	：工具軸 Z を備えた旋削工具が必要
必要に応じて、工具を補正する	FUNCTION TURNDATA CORR-TCS...	
平削りキネマティクスを有効にする	FUNCTION MODE MILL "..."	
必要に応じて、M138 でスピンドルを旋回から除外する	M138...	：平削りキネマティクスが有効になった後に加工面を旋回させる場合のみ
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	
必要に応じて AXIS POS を含む FUNCTION TCPM を有効にする	FUNCTION TCPM ... AXIS POS ...	：工具切刃がスピンドル中心から外れている場合のみ
FUNCTION SHAPING を有効にする	FUNCTION SHAPING BEGIN	：追従移動を有効にする
輪郭を平削り加工する	L X... Y... Z...	：直線軸動作のみ許可
	CC ...	
	C X... Y...	
FUNCTION SHAPING を無効にする	FUNCTION SHAPING END	
必要に応じて、FUNCTION TCPM を無効にする	FUNCTION RESET TCPM	
必要に応じて、旋回した加工面をリセットする	PLANE RESET...	
フライス加工キネマティクスを有効にする	FUNCTION MODE MILL "..."	
...		

定義

ギロシェ加工
ギロシェ加工とは、重なり合った線から模様を描く彫刻手法の一種です。ギロシェ加工は、例えば印刷技術や、時計や宝飾品の製造で使用されます。

角度面取り加工
角度面取り加工とは、表面品質の高いエッジの面取りを指し、時計や宝飾品の製造などで使用されます。

25.6 POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工

用途

極のキネマティクスでは、加工面の経路動作は、2 本の主リニア軸ではなく、1 本のリニア軸と 1 本の回転軸によって実行されます。その際、主リニア軸と回転軸は加工面を定義し、送り軸とともに加工空間を定義します。

フライス盤では、適切な回転軸がさまざまな主リニア軸の代わりとなることができます。極のキネマティクスにより、大型機械の場合などに、主軸だけで加工するよりも広い面を加工できます。

主リニア軸が 2 本しかない旋盤や研削盤では、極のキネマティクスにより正面フライス加工が可能です。

条件

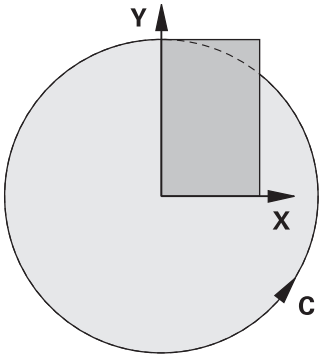
- 少なくとも 1 本の回転軸を装備した機械

  極の回転軸は、選択したリニア軸に向かい合ってテーブル側に取り付けられているモジュロ軸でなければなりません。したがって、リニア軸は回転軸とテーブルの間にあってはなりません。回転軸の最大移動範囲は、ソフトウェアリミットスイッチによって制限される場合があります。
- NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** が、少なくとも主軸 **X**、**Y**、**Z** でプログラミングされている

  ハイデンハインでは、**PARAX COMP DISPLAY** 機能内で利用可能な軸をすべて指定することを推奨しています。

  詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ

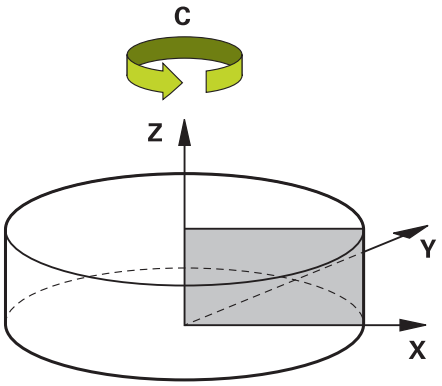
機能説明



極のキネマティクスが有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。このアイコンによって **PARAXCOMP DISPLAY** 機能のアイコンが隠れます。

POLARKIN AXES 機能では、2 つのリニア軸と 1 つの回転軸を使用した極のキネマティクスを有効化できます。

- 1 番目のリニア軸は、回転軸に対してラジアルでなければなりません。
- 2 番目のリニア軸は送り軸を定義し、回転軸に対して平行でなければなりません。
- 回転軸は極軸を定義します。これは最後に定義されます。
- 選択したリニア軸に向かい合ってテーブル側に取り付けられていて、使用可能なモジュロ軸はすべて、回転軸として使用することができます。
- したがって、選択された 2 本のリニア軸は、回転軸も配置されている面を固定します。



次の状況では、極のキネマティクスが無効になります。

- **POLARKIN OFF** 機能の処理
- NC プログラムの選択
- NC プログラム最後への到達
- NC プログラムの中断
- キネマティクスの選択
- コントローラの再起動

MODE オプション

位置決め動作用に以下のオプションが用意されています：

MODE オプション：

構文	機能
POS	回転の中心から見ると、コントローラはラジアル軸の正の方向に機能します。 それに合わせて、ラジアル軸を事前に位置決めしておく必要があります。
NEG	回転の中心から見ると、コントローラはラジアル軸の負の方向に機能します。 それに合わせて、ラジアル軸を事前に位置決めしておく必要があります。
KEEP	コントローラは、機能をオンにしたときに軸がある回転中心の側で、ラジアル軸を使って留まります。 オンにしたときにラジアル軸が回転中心にある場合、**POS** が適用されます。
ANG	コントローラは、機能をオンにしたときに軸がある回転中心の側で、ラジアル軸を使って留まります。 **POLE** の選択が **ALLOWED** の場合、極による位置決めが可能です。これにより、極のある側が切り替えられ、回転軸の 180° 回転が回避されます。

POLE オプション

極は、**POLARKIN** 内で定義する回転軸の回転中心です。

極での加工用に以下のオプションが用意されています：

POLE オプション：

構文	機能
ALLOWED	極での加工が許可されます
SKIPPED	極での加工が阻止されます

> ロックされる領域は、極の周りの半径 0.001 mm (1 µm) の円形領域に相当します。

入力

11 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	: 軸 **X**、**Z**、**C** による極のキネマティクスを有効にする

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
POLARKIN	極のキネマティクス用の構文のオープナー
AXES または **OFF**	極のキネマティクスを有効化または無効化します
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**A**、**B**、**C**	2 本のリニア軸と 1 本の回転軸の選択 **AXES** 選択でのみ 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
MODE:	位置決め動作の選択 **詳細情報:** "MODE オプション", 1503 ページ **AXES** 選択でのみ
POLE:	極での加工の選択 **詳細情報:** "POLE オプション", 1503 ページ **AXES** 選択でのみ

注意事項

- 主軸 X、Y、Z および使用可能な平行軸 U、V、W は、ラジアル軸または送り軸として使用することができます。
- **POLARKIN** 機能の前に、極のキネマティクスの一部ではないリニア軸を極の座標上に配置してください。それ以外の場合、少なくとも選択解除されたリニア軸の軸値に相当する半径を持ち、加工のできない領域が生じます。
- この領域では送り速度の変動が生じる可能性があるため、極および極の近くでの加工は避けてください。このため、**POLE** オプション **SKIPPED** を使用することをお勧めします。
- ワーク基準点が極にある必要はありません。
- 極のキネマティクスと次の機能の組み合わせは除外されます。
  - **M91** による移動動作
    詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 1526 ページ
  - 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)
- 軸の移動範囲が制限される場合があることに注意してください。
  詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 1517 ページ
  詳細情報: "制限を通過", 2400 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 工具中心点経路が極の軸を通過する場合、機械メーカーはオプションの機械パラメータ **kindOfPref** (No. 202301) でコントローラの動作を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**POLARKIN** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転する回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

  詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ

  - 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

    詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
  - 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

25.6.1 例：極のキネマティクスの SL サイクル

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY X Y Z	: **FUNCTION PARAX COMP DISPLAY** を有効にする
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; ロックされた極領域外でのプリポジショニング
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE: KEEP POLE: SKIPPED	; **POLARKIN** を有効にする
7 * - ...	; 極のキネマティクスでのゼロ点シフト
8 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
10 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-10 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+0 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	

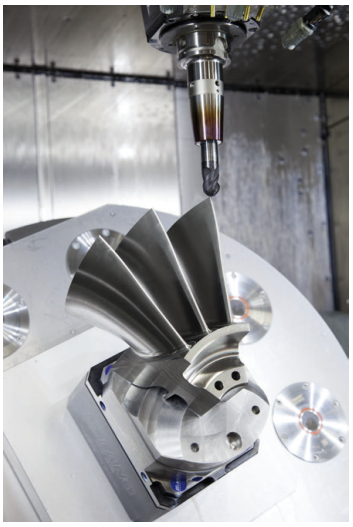
Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 M99	
14 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+0 Z+0	
15 POLARKIN OFF	; POLARKIN を無効にする
16 FUNCTION PARAX COMP OFF X Y Z	: FUNCTION PARAX COMP DISPLAY を無効にする
17 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
18 M30	
19 LBL 2	
20 L X-20 Y-20 RR	
21 L X+0 Y+20	
22 L X+20 Y-20	
23 L X-20 Y-20	
24 LBL 0	
25 END PGM POLARKIN_SL MM	

25.7 CAM で生成される NC プログラム

用途

CAM で生成される NC プログラムは、CAM システムを使用してコントローラの外部で作成されるものです。

CAM システムは、5 軸同時加工および自由形状面と組み合わせて、便利なソリューションおよび部分的には唯一のソリューションを提供します。

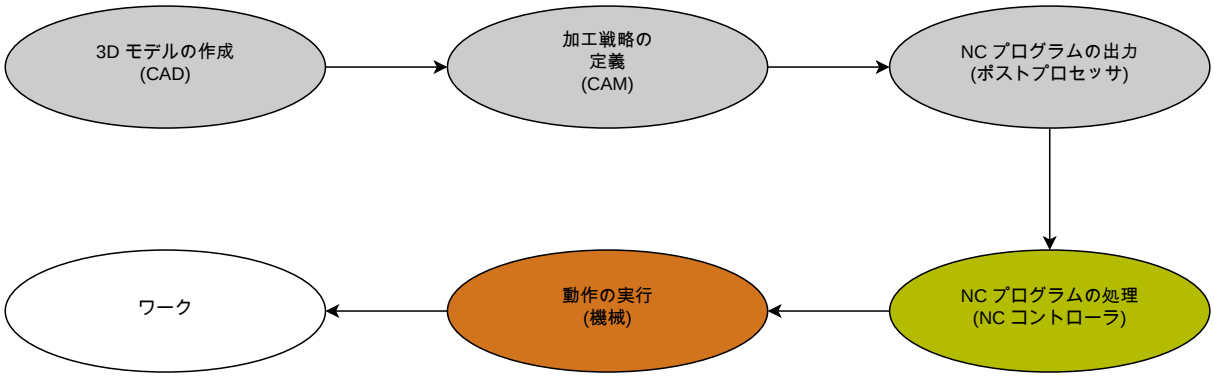


CAM で生成される NC プログラムがコントローラの性能を最大限に活用し、ユーザーに介入や補正のオプションを提供するには、特定の要件が満たされている必要があります。

CAM で生成される NC プログラムは、手動で作成された NC プログラムと同じ要件を満たす必要があります。さらに、プロセスチェーンから他の要件も生じます。

詳細情報: "プロセスステップ", 1512 ページ

プロセスチェーンとは、完成したワークまでの作成の過程です。



関連項目

- コントローラでの 3D データの直接利用
  詳細情報: "CAD Viewer で CAD ファイルを開く", 1671 ページ
- グラフィックプログラミング
  詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ

25.7.1 NC プログラムの出力形式

ハイデンハインプレーンテキストでの出力

プレーンテキストで NC プログラムを出力する場合、以下の選択肢があります：

- 3 軸出力
- **M128** も **FUNCTION TCPM** も使用しない最大 5 軸の出力
- **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) を使用する最大 5 軸の出力

> 5 軸加工 の前提条件：
> - 回転軸が装備された機械
> - ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
> - **M128** または **FUNCTION TCPM** 用のソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

CAM システムで機械のキネマティクスと正確な工具データが使用できる場合、NC プログラムを **M128** も **FUNCTION TCPM** も使用しないで出力できます。その場合、プログラミングされた送り速度はすべての軸部分に対して NC ブロックごとに計算され、結果としてさまざまな切削速度が得られます。

コントローラはキネマティクス計算を取り込み、工具マネージャの工具データを使用するため、**M128** または **FUNCTION TCPM** を使用する NC プログラムは機械に依存せず、柔軟性が高くなります。その場合、プログラミングされた送り速度は工具ガイド点に作用します。

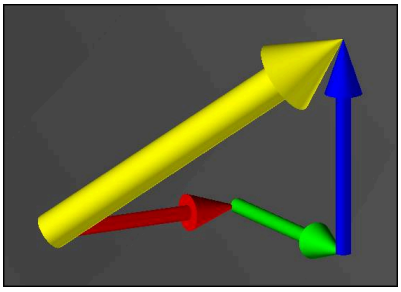
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

例

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	: 3 軸
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	: **M128** を使用しない 5 軸
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	: **M128** を使用する 5 軸

ベクトルでの出力



物理学と幾何学の観点では、ベクトルとは方向と長さを説明する、向きを持った大きさです。

ベクトルでの出力では、表面法線の方向または工具傾斜を示すベクトルが少なくとも 1 つ必要です。オプションで NC ブロックに両方のベクトルが含まれます。

条件：
- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

ベクトルでの出力は、フライス加工モードでのみ使用できます。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

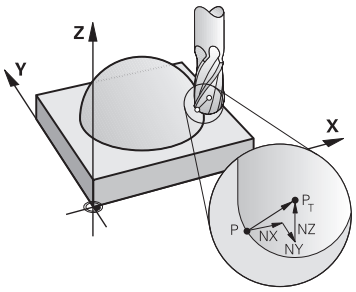
表面法線の方向を持つベクトルの出力は、圧力角に応じた 3D 工具半径補正 ((#92 / #2-02-1)) の使用条件です。

詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ

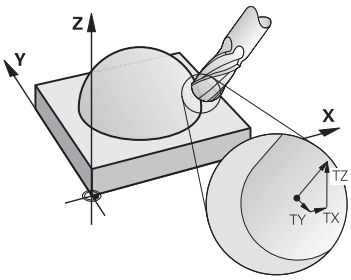
例

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	：面法線ベクトルあり、工具の向きなしでの 3 軸
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	：M128 使用、面法線ベクトルあり、工具の向きありでの 5 軸

ベクトルを含む NC ブロックの構造



輪郭に対して垂直な面法線ベクトル



工具方向ベクトル

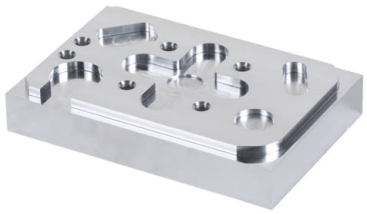
例

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	**：面法線ベクトルと工具の向きを持つ直線 LN**

構文要素	意味
LN	面法線ベクトルを持つ直線 **LN**
X Y Z	目標座標
NX NY NZ	面法線ベクトルの成分 オプションの構文要素
TX TY TZ	工具方向ベクトルの成分 オプションの構文要素

25.7.2 軸数に応じた加工の種類

3 軸加工



ワークの加工にリニア軸 **X**、**Y**、**Z** のみが必要な場合、3 軸加工が行われます。

3+2 軸加工

ワークの加工に加工平面の傾斜が必要な場合、3+2 軸加工が行われます。

条件：
- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

傾斜加工

傾斜フライス加工とも呼ばれる傾斜加工では、工具は加工面に対してユーザーが定義した角度になっています。加工面座標系 **WPL-CS** の向きではなく、回転軸の位置および工具傾斜のみを変更します。それによってリニア軸で生じるオフセットは、コントローラが補正できます。

傾斜加工は、アンダーカットおよび短い工具固定長さでの加工に関連して行われます。

条件：
- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

5 軸加工

5 軸同時加工とも呼ばれる 5 軸加工では、機械は 5 本の軸を同時に移動させます。自由形状面では、工具は加工中一貫してワーク表面に対して最適な位置に調整されます。

条件：
- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

コントローラのエクスポートバージョンを使って 5 軸加工はできません。

25.7.3 プロセスステップ

CAD

用途

設計者は CAD システムを使用して、必要なワークの 3D モデルを作成します。エラーのある CAD データは、ワークの品質も含めてプロセスチェーン全体に悪影響を及ぼします。

注意事項

- 3D モデルでは、開いた面やオーバーラップする面、余分な点は避けてください。可能であれば CAD システムのチェック機能を使用してください。
- 公称寸法ではなく公差の中間値を基準にして 3D モデルを作成し、保存してください。

追加のファイルで加工をサポートしてください：
- 3D モデルを STL 形式で準備してください。コントローラ内部のシミュレーションでは CAD データを例えばブランクや完成部品として利用することができます。工具クランプおよびワーククランプの追加モデルは、衝突点検 ((#40 / #5-03-1)) との関連で重要です。
- 点検対象の寸法を含む図面を用意してください。ここでは、図面のファイルタイプは重要ではありません。コントローラは PDF ファイルなども開くことができ、ペーパーレスの処理に対応しているためです。

説明

略語	説明
CAD (computer-aided design)	コンピュータ支援設計

CAM およびポストプロセッサ

用途

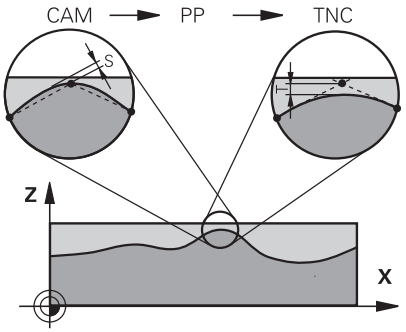
CAD プログラマーは、CAM システム内の加工戦略を使用して、CAD データをベースに機械およびコントローラに依存しない NC プログラムを作成します。

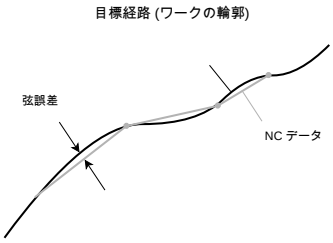
最後にポストプロセッサを使用して、NC プログラムの出力が機械固有およびコントローラ固有で行われます。

CAD データに関する注意事項

- 不適切な転送形式による品質低下を避けてください。メーカー固有のインターフェースを備えた統合 CAM システムは、部分的にデータを失うことなく動作します。
- 入手した CAD データの正確性を十分に活用してください。大きな半径の仕上げ加工では、形状誤差またはモデル誤差が 1 µm 未満であることが推奨されます。

弦誤差とサイクル 32 TOLERANCE に関する注意事項





- 粗加工時には加工速度が重要です。

  サイクル **32 TOLERANCE** での弦誤差と公差 **T** の合計は、輪郭許容値よりも小さくなければなりません。そうでなければ輪郭を損傷するおそれがあるからです。

CAM システムでの弦誤差	0.004 mm～0.015 mm
サイクル **32 TOLERANCE** での公差 **T**	0.05 mm～0.3 mm

- 高い精密性を目指す仕上げ加工では、この値は必要なデータ密度を提供しなければなりません。

CAM システムでの弦誤差	0.001 mm～0.004 mm
サイクル **32 TOLERANCE** での公差 **T**	0.002 mm～0.006 mm

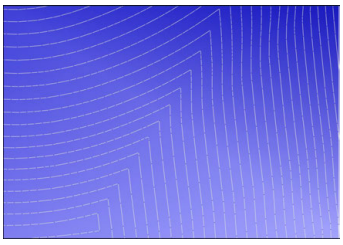
- 高い表面品質を目指す仕上げ加工では、この値は輪郭のスムージングを許可しなければなりません。

CAM システムでの弦誤差	0.001 mm～0.005 mm
サイクル **32 TOLERANCE** での公差 **T**	0.010 mm～0.020 mm

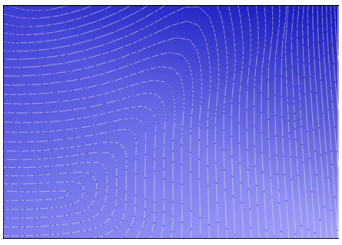
詳細情報: "サイクル 32 TOLERANCE ", 1389 ページ

コントローラに最適化された NC 出力に関する注意事項

- 少なくとも小数点以下 4 桁まである軸位置を出力することによって、丸み付けの誤差を避けてください。光学部品や半径が大きいワーク (曲率が小さい) では、最低でも小数点以下 5 桁が推奨されます。面法線ベクトルの出力 (直線 **LN** の場合) では、最低でも小数点以下 7 桁が必要とされます。
- 連続する位置決めブロックでインクリメンタル座標値ではなく絶対座標値を出力することによって、公差が加算されるのを防いでください。
- 可能であれば位置決めブロックを円弧として出力してください。コントローラは円を内部で正確に計算します。
- 同一の位置の繰り返し、送り速度の指定、**M3** などの追加機能を避けてください。
- サブプログラム呼出しとサブプログラム定義が複数の NC ブロックで区切られている場合、計算関連の中断が発生する可能性があります。以下のオプションを使用して、これを防止してください (例：中断に由来する切り離しマーク)。
  - プログラムの先頭に退避用の位置があるサブプログラムをプログラミングします。後の呼出しでサブプログラムがどこにあるかがすでにわかっています。
  - 加工位置または座標変換を別の NC プログラムに分離します。これにより、NC プログラムで例えば、安全位置と座標変換を呼び出すだけで済みます。
- サイクル **32 TOLERANCE** は、設定を変更した場合にのみ、新たに出力してください。
- コーナー (曲率の移行) が NC ブロックによって正確に定義されていることを確認してください。
- 大幅に方向が変更された工具経路が出力されると、送り速度は大きく変動します。可能であれば工具経路を丸み付けしてください。



移行で大幅に方向が変更された工具経路



移行の丸み付けが行われた工具経路

- 直線の経路では、中間点または支持点は使用しないでください。このような点は、例えば一定の点の出力によって発生します。
- 一定の曲率で面上に完全同時に点が配分されるのを回避することによって、ワーク表面上のパターン形成を防いでください。
- ワークと加工ステップに適切な点の間隔を適用してください。許容開始値は 0.25 mm～0.5 mm です。2.5 mm を超える値は、加工送り速度が高い場合でも推奨されません。
- 別の位置決めブロックを使用せずに、**PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1) を **MOVE** または **TURN** で出力することによって、誤った位置決めを防いでください。**STAY** を出力して、回転軸を個別に位置決めする場合、固定軸値の代わりに変数 **Q120**～**Q122** を使用してください。

  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
- リニア軸の動作と回転軸の動作のバランスが悪くなるのを回避することによって、工具ガイド点での送り速度の急激な低下を防いでください。例えば、工具のわずかな位置変更と同時に工具傾斜角度が大幅に変化することは問題です。関与する軸の速度の違いを考慮してください。

- 機械が複数の軸を同時に動かす場合は、軸のキネマティクスエラーが多くなる可能性があります。同時に使用する軸はなるべく少なくしてください。
- 不必要な送り速度制限は避けてください。これは **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能内で調整動作に対して定義できる制限です。

  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- 回転軸の機械特有の動作を考慮してください。

  詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 1517 ページ

工具に関する注意事項

- ボールカッター、工具中心点での CAM 出力、サイクル **32 TOLERANCE** での大きな回転軸公差 **TA** (1°～3°) により、一定した送りプロセスを実現できます。
- ボールカッター、トーラスカッター、工具先端を基準にした CAM 出力には、サイクル **32 TOLERANCE** でのわずかな回転軸公差 **TA** (約 0.1°) が必要です。値がそれ以上に大きいと、輪郭を損傷するおそれがあります。輪郭損傷の程度は、工具傾斜、工具半径、介入深さなどによって異なります。

詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ

使いやすい NC 出力に関する注意事項

- コントローラの加工サイクルとタッチプローブサイクルを使用することによって、NC プログラムを簡単に調整することができます。
- 中心的な場所で変数を使用して送り速度を定義することによって、調整の選択肢も概要も有効に活用してください。**QL** パラメータなどの自由に使用できる変数を積極的に使用してください。

  詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 1567 ページ
- NC プログラムを構造化することによって、概要が分かりやすくなります。NC プログラム内部でサブプログラムなどを使用してください。可能であれば、大規模プロジェクトを複数の個別の NC プログラムに分割してください。

  詳細情報: "プログラミング手法", 451 ページ
- 工具半径補正を行って輪郭を出力することで、補正のオプションをサポートしてください。

  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- 構造点の使用により、NC プログラム内でのナビゲーションが速くなります。

  詳細情報: "NC プログラムの構造化", 1734 ページ
- コメントを使用して、使用する弦誤差など、NC プログラムに関する重要な情報を伝えてください。

  詳細情報: "コメントの挿入", 1732 ページ

NC コントローラと機械

用途

コントローラは NC プログラムで定義されている点に基づいて個々の機械軸の動作と必要な速度プロファイルを計算します。その際、経路の最大許容誤差が維持されるように、コントローラ内部ののフィルター機能によって輪郭が処理およびスムージングされます。

機械は、駆動システムを用いて、計算された動作と速度プロファイルを工具動作に変換します。

さまざまな介入や補正のオプションにより、加工を最適化することができます。

CAM で生成される NC プログラムの使用に関する注意事項

- CAM システム内での機械およびコントローラに依存しない NC データのシミュレーションは、実際の加工とは異なることがあります。コントローラ内部のシミュレーションを使用して、CAM で生成された NC プログラムをチェックしてください。

  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 回転軸の機械特有の動作を考慮してください。

  詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 1517 ページ
- 必要な工具が揃っていることと、残りの寿命が十分にあることを確認してください。

  詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ
- 必要な場合は、弦誤差と機械の動的性能に応じてサイクル **32 TOLERANCE** の値を変更してください。

  詳細情報: "サイクル 32 TOLERANCE ", 1389 ページ

  機械のマニュアルを参照してください。
  一部の機械メーカーは追加のサイクルによって、機械の動作をそれぞれの加工に合わせられるようにしています (例：サイクル **332 Tuning**)。サイクル **332** を使用して、フィルター設定、加速度設定、ジャーク設定を変更することができます。
- CAM で生成された NC プログラムにベクトルが含まれている場合、工具を 3 次元で補正することもできます。

  詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 1508 ページ

  詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ
- ソフトウェアオプションにより、それ以外の最適化ができます。

  詳細情報: "機能と機能パッケージ", 1518 ページ

  詳細情報: "ソフトウェアオプション", 115 ページ

モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項

モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する以下の注意事項は、移動限界にも該当します。
詳細情報: "制限を通過", 2400 ページ

モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチには以下の基本条件が適用されます：

- 下限が -360°より大きく、+360°より小さい。
- 上限がマイナスの値ではなく、+360°より小さい。
- 下限が上限より小さい。
- 下限と上限の間が 360° より小さい。

基本条件が満たされない場合、コントローラはモジュロ軸を動作させず、エラーメッセージを出力します。

目標位置または同じ値の位置が許容範囲内にある場合、アクティブなモジュロリミットスイッチでは 1 つの動作が許容されます。常に 1 つの位置にのみ移動できるため、動作方向は自動的に算出されます。以下の例に注意してください。

同じ値の位置は、n x 360°のオフセットの分、目標位置から離れています。係数 n は任意の整数です。

例

11 L C+0 R0 F5000	: リミットスイッチ –80°と 80°
12 L C+320	: 目標位置 –40°

コントローラはモジュロ軸をアクティブなリミットスイッチ間で、320°と同じ値の位置 –40°に位置決めします。

例

11 L C-100 R0 F5000	: リミットスイッチ –90°と 90°
12 L IC+15	: 目標位置 –85°

目標位置が許容範囲内にあるため、コントローラは移動動作を実行します。コントローラは近くにあるリミットスイッチの方向に軸を位置決めします。

例

11 L C-100 R0 F5000	: リミットスイッチ –90°と 90°
12 L IC-15	: エラーメッセージ

目標位置が許容範囲外にあるため、コントローラはエラーメッセージを出力します。

例

11 L C+180 R0 F5000	: リミットスイッチ –90°と 90°
12 L C-360	: 目標位置 0° : 720°などの 360°の倍数でも該当

11 L C+180 R0 F5000	: リミットスイッチ –90°と 90°
12 L C+360	: 目標位置 360° : 720°などの 360°の倍数でも該当

軸が禁止範囲のちょうど中央に位置する場合、両方のリミットスイッチまでの距離は同じです。この場合、コントローラは軸を両方向に移動させることができます。

許容範囲内で位置決めブロックから 2 つの同じ値の目標位置が生じた場合、コントローラは短い距離の方に位置決めします。両方の同じ値の目標位置が 180° 離れている場合、コントローラはプログラミングされた符号に従って動作方向を選択します。

定義

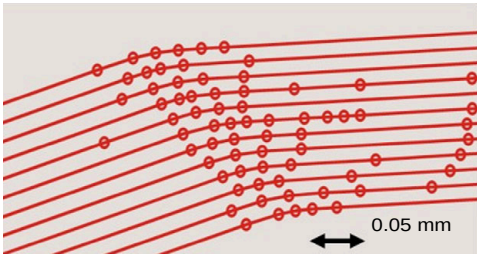
モジュロ軸
モジュロ軸は、エンコーダが 0°～359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸
ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

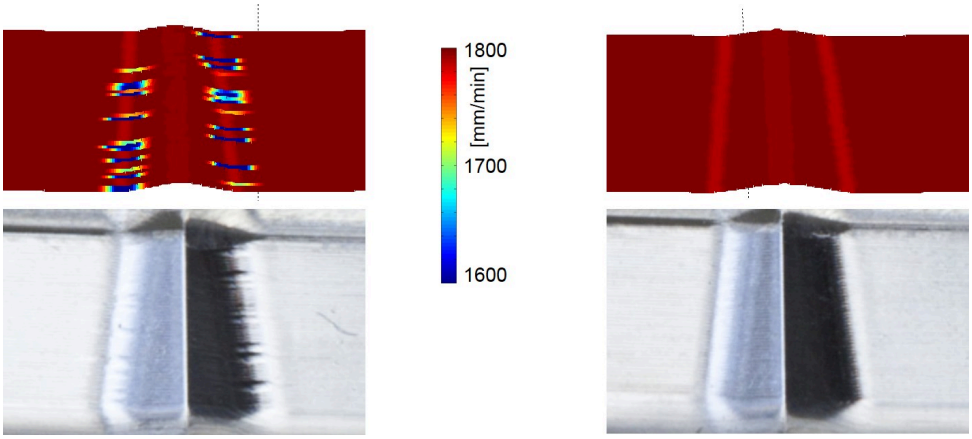
モジュロカウンティングシステム
モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°～359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

25.7.4 機能と機能パッケージ

動作管理 ADP



点の配分



ADP を使用する比較と使用しない比較

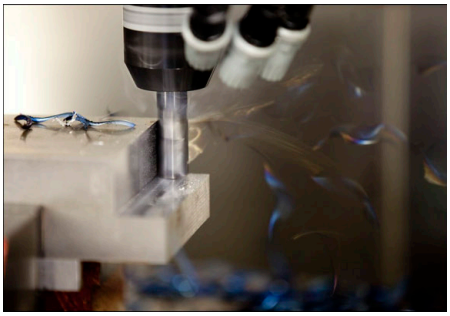
CAM で生成された NC プログラムは、隣接する経路内にあり、分解能が不十分で点の密度が一定でない場合、送り速度の変動やワーク表面でのエラーの原因となることがあります。

Advanced Dynamic Prediction ADP 機能により、最大許容送り速度プロファイルの事前計算が拡張され、フライス加工時に関与する軸の動作管理が最適化されます。それによって、短時間の加工で高品質の表面が得られ、再加工の手間を削減できます。

ADP の最も重要な利点の一覧：

- 両方向のフライス加工で、前進経路および後退経路が対称的な送り動作を示す。
- 並列する工具経路が一定した送りプロセスを示す。
- CAM で生成される NC プログラムのよくある問題の悪影響が調整される、または軽減される。例：
  - 短い階段状のステップ
  - 大きな弦公差
  - 大幅に丸められたブロック終点座標
- 困難な状況でも、コントローラが動的パラメータを厳密に維持する。

Dynamic Efficiency



機能パッケージ Dynamic Efficiency により、重切削と粗加工でのプロセス安全性を向上させ、それによって効率を向上させることができます。

Dynamic Efficiency には以下のソフトウェア機能があります：

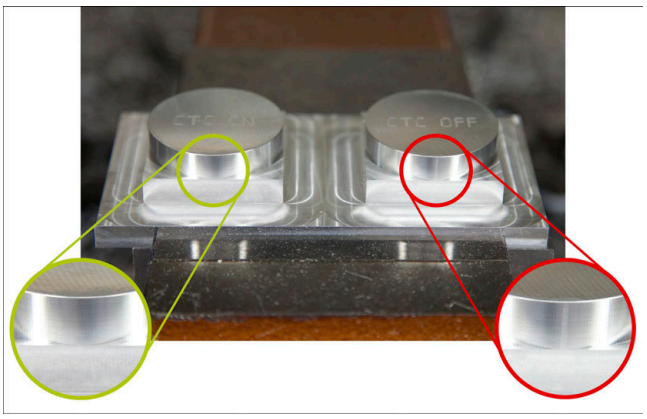
- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- トロコイドフライス加工のためのサイクル (#167 / #1-02-1)

Dynamic Efficiency を使用すると、以下のメリットがあります：

- ACC、AFC、トロコイドフライス加工では時間当たりの生産量が高くなるため、加工時間が短縮されます。
- AFC により工具監視が可能になり、それによってプロセス安全性が向上します。
- ACC とトロコイドフライス加工により、工具の寿命が長くなります。

詳細については、**オプションとアクセサリ**のパンフレットをご覧ください。

Dynamic Precision



機能パッケージ Dynamic Precision により、高い表面品質で迅速かつ精確な加工ができます。

Dynamic Precision には以下のソフトウェア機能があります：

- クロストーク補正 CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

これらの機能は大きな改善をもたらします。また、組み合わせて互いに補完させることもできます：

- CTC により、加速段階での精度が向上します。
- MVC により、表面の質が向上します。
- CTC および MVC により、加工の速度と精度が向上します。
- PAC により、輪郭の正確性が向上します。
- LAC は、負荷が変動するときでも精度を一定に保ちます。
- MAC は振動を低減し、早送りでの最大加速度を向上させます。

詳細については、**オプションとアクセサリ**のパンフレットをご覧ください。

26

追加機能

26.1 追加機能 M および STOP

用途

追加機能により、コントローラの機能を有効化または無効化したり、コントローラの動作を変更したりすることができます。

機能説明

NC ブロックの末尾で、または個々の NC ブロックの中で、最大 4 つの追加機能 **M** を定義できます。追加機能の入力を確定すると、必要に応じてダイアログが続行され、**M140 MB MAX** などの追加のパラメータを定義できます。

「**手動操作**」アプリケーションで「**M**」ボタンを使用して追加機能を有効にします。

詳細情報: "「手動操作」アプリケーション", 234 ページ

追加機能 M の作用

追加機能 **M** はブロックごとに、またはモーダルに作用します。追加機能は定義した時点から有効になります。その他の機能または NC プログラムの終了は、モーダルに作用する追加機能をリセットします。

プログラミングした順番に関わらず、一部の追加機能は NC ブロックの先頭で、一部は最後で有効になります。

1 つのNC ブロックに複数の追加機能をプログラミングすると、以下のような順番で実行されます：

- ブロックの先頭で有効な追加機能は、ブロックの末尾で有効なものよりも先に実行されます。
- 複数の追加機能がブロックの先頭または末尾で有効な場合には、プログラミングした順番で実行されます。

STOP 機能

STOP 機能により、プログラムランまたは工具点検などのシミュレーションが中断されます。**STOP** ブロックの中でも、最大 4 つの追加機能 **M** をプログラミングすることができます。

26.1.1 STOP のプログラミング

次のように **STOP** 機能をプログラミングします：

STOP

- ▶ **STOP** を選択します
- > **STOP** 機能により新しい NC ブロックが作成されます。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

旋削加工モードでは、回転スピンドルの追加機能を別の番号でプログラミングする必要があります (例：**M3** (#50 / #4-03-1) の代わりに **M303**)。機械メーカーが使用される番号を定義します。

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgSpindleDisplay** (No. 139700) でどの追加機能番号をステータス表示に表示するかを定義します。

26.2 追加機能の概要

機械のマニュアルを参照してください。
以下に説明されている追加機能の動作は、機械メーカーが指定できます。
M0～**M30** は標準化された追加機能です。

追加機能の作用は、この表では次のように定義されています：
□ ブロックの先頭で作用
■ ブロックの末尾で作用

機能	作用	詳細情報
M0 プログラムランとスピンドルを停止させ、クーラントをオフにする	■	
M1 プログラムランを選択的に停止させ、場合によってはスピンドルを停止させ、場合によってはクーラントをオフにする 機能は機械メーカーによって異なる	■	
M2 プログラムランとスピンドルを停止させ、クーラントをオフにする。プログラムを元に戻し、場合によってはプログラム情報をリセットする 機能は、機械パラメータ **resetAt** (No. 100901) の機械メーカーの設定により異なる	■	
M3 スピンドルを時計回りでオンにする	□	
M4 スピンドルを反時計回りでオンにする	□	
M5 スピンドルを停止させる	■	
M8 クーラントをオンにする	□	
M9 クーラントをオフにする	■	
M13 スピンドルを時計回りでオンにし、クーラントをオンにする	□	
M14 スピンドルを反時計回りでオンにし、クーラントをオンにする	□	
M30 **M2** と同じ機能	■	

機能	作用	詳細情報
M89 モーダルサイクルを呼び出す	□ ■	279 ページ
M91 機械座標系 **M-CS** で移動させる	□	1526 ページ
M92 **M92** 座標系で移動させる	□	1528 ページ
M94 回転軸表示を 360°未満に減少させる	□	1530 ページ
M97 小さな輪郭ステップの加工	■	1531 ページ
M98 開いた輪郭を最後まで加工	■	1533 ページ
M99 ブロック単位でサイクル呼出しを行う	■	279 ページ
M101 自動的に補助工具を取り付ける	□	1558 ページ
M102 **M101** をリセットする	■	
M103 切込み動作時の送り速度を下げる	□	1534 ページ
M107 正の工具許容値を許可する	□	1561 ページ
M108 補助工具の半径を点検する **M107** をリセットする	■	1563 ページ
M109 円形路での送り速度を調整する	□	1535 ページ
M110 内半径での送り速度を下げる	□	
M111 **M109** と **M110** をリセットする	■	
M116 回転軸の送り速度を mm/min で解釈する	□	1537 ページ
M117 **M116** をリセットする	■	
M118 ハンドホイールオーバーラップを有効にする	□	1538 ページ
M120 半径補正された輪郭を事前計算する (look ahead)	□	1539 ページ

機能	作用	詳細情報
M126 経路を最適化させた回転軸の移動	□	1543 ページ
M127 **M126** をリセットする	■	
M128 工具傾斜を自動的に補正する (TCPM)	□	1544 ページ
M129 **M128** をリセットする	■	
M130 傾斜していない入力座標系 **I-CS** で移動させる	□	1529 ページ
M136 送り速度を mm/rev で解釈する	□	1548 ページ
M137 **M136** をリセットする	■	
M138 加工用の回転軸を考慮する	□	1549 ページ
M140 工具軸で後退させる	□	1551 ページ
M141 タッチプローブ監視を抑制する	□	1564 ページ
M143 基本回転を削除する	□	1553 ページ
M144 工具オフセットを計算上で考慮する	□	1553 ページ
M145 **M144** をリセットする	■	
M148 NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする	□	1555 ページ
M149 **M148** をリセットする	■	
M197 外側コーナーの丸み付けを防ぐ	■	1556 ページ

26.3 座標データ用の追加機能

26.3.1 M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる

用途

M91 を使用して、安全な位置への接近用など、機械で固定の位置をプログラミングすることができます。**M91** を使用した位置決めブロックの座標は、機械座標系 **M-CS** で作用します。

詳細情報: "機械座標系 M-CS", 1148 ページ

機能説明

作用

M91 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	: 工具軸で安全な位置に接近する
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	: 平面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、**M91** はサブプログラムにあり、そこでまず工具軸で、次に平面 で、工具が安全な位置に移動します。

座標は機械ゼロ点を基準にしているため、工具は必ず同じ位置に接近します。それにより、サブプログラムはワーク基準点に関係なく回転軸の傾斜の前などにNC プログラムで繰り返し呼び出すことができます。

M91 を使用しない場合、プログラミングされた座標はワーク基準点を基準にします。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

安全な位置の座標は機械によって異なります。
機械メーカーは機械ゼロ点の位置を定義します。

注意事項

- NC ブロックで追加機能 **M91** を使ってインクリメンタル座標をプログラミングする場合、その座標の基準は最後に **M91** でプログラミングされた位置になります。**M91** での最初の位置に関しては、インクリメンタル座標は現在の工具位置を基準にします。
- コントローラは **M91** による位置決めの際に、アクティブな工具半径補正を考慮します。
  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- コントローラは工具キャリア基準点を使用して長さで位置決めします。
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
- 以下の位置表示は機械座標系 **M-CS** を基準にし、**M91** で定義された値を示します：
  - **公称参照位置（RFNOML）**
  - **実際の参照位置（RFACTL）**

  詳細情報: "位置表示", 221 ページ
- 操作モード「**エディタ**」で「**ワーク位置**」ウィンドウを使用して、シミュレーション用に現在のワーク基準点を適用することができます。この状況で **M91** を使用して移動動作をシミュレーションすることができます。
  詳細情報: "「表示オプション」列", 1776 ページ
- 機械メーカーは機械パラメータ **refPosition** (No. 400403) で、機械ゼロ点の位置を定義します。

26.3.2 M92 を使用して M92 座標系で移動させる

用途

M92 を使用して、安全な位置への接近用など、機械で固定の位置をプログラミングすることができます。**M92** を使用した位置決めブロックの座標は、**M92** ゼロ点を基準にし、**M92** 座標系で作用します。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

機能説明

作用

M92 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	: 工具軸で安全な位置に接近する
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	: 平面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、**M92** はサブプログラムにあり、そこでまず工具軸で、次に平面 で、工具が安全な位置に移動します。

座標は **M92** ゼロ点を基準にしているため、工具は必ず同じ位置に接近します。それにより、サブプログラムはワーク基準点に関係なく回転軸の傾斜の前などにNC プログラムで繰り返し呼び出すことができます。

M92 を使用しない場合、プログラミングされた座標はワーク基準点を基準にします。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

安全な位置の座標は機械によって異なります。
機械メーカーは **M92** ゼロ点の位置を定義します。

注意事項

- コントローラは **M92** による位置決めの際に、アクティブな工具半径補正を考慮します。
  詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ
- コントローラは工具キャリア基準点を使用して長さで位置決めします。
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ
- 操作モード「**エディタ**」で「**ワーク位置**」ウィンドウを使用して、シミュレーション用に現在のワーク基準点を適用することができます。この状況で **M92** を使用して移動動作をシミュレーションすることができます。
  詳細情報: "「表示オプション」列", 1776 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **distFromMachDatum** (No. 300501) で、**M92** ゼロ点の位置を定義します。

26.3.3 傾斜していない入力座標系 I-CS での M130 を使用した移動

用途

M130 を使用した直線の座標は、退避のためなど、傾斜した加工面であっても、傾斜していない入力座標系 **I-CS** で作用します。

機能説明

作用

M130 は半径補正のない直線の場合に、ブロックごとにブロックの先頭で作用します。

詳細情報: "直線 L", 394 ページ

適用例

11 L Z+20 R0 FMAX M130	: 工具軸で退避する

M130 により、傾斜した加工面であっても、この NC ブロックの座標は傾斜していない入力座標系 **I-CS** を基準にします。それにより、コントローラは工具をワーク上端に対して垂直に退避させます。

M130 を使用しない場合、直線の座標は傾斜した **I-CS** を基準にします。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 1156 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

追加機能 **M130** はブロック単位でのみアクティブになります。再び傾斜加工面の座標系 **WPL-CS** で後続の加工が行われます。加工中は衝突のおそれがあります。

- シミュレーションでシーケンスと位置を点検します

M130 をサイクルの呼出しと組み合わせると、エラーメッセージが表示されて、加工が中断されます。

説明

傾斜していない入力座標系 I-CS

コントローラは傾斜していない入力座標系 **I-CS** で加工面の傾斜を無視しますが、ワーク表面の向き調整と回転などのすべてのアクティブな変換を考慮します。

26.4 経路動作用の追加機能

26.4.1 M94 を使用して回転軸表示を 360°未満に減少させる

用途

M94 により、コントローラは回転軸の表示を 0°～360°の範囲に減少させます。さらにこの制限により、実際位置と新しい目標位置間の角度差が 360°未満に減少し、それによって移動動作を短縮することができます。

関連項目

- 位置表示での回転軸の値
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

機能説明

作用

M94 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 L IC+420	: C 軸を移動させる
12 L C+180 M94	: C 軸の表示値を減少させて、移動させる

コントローラは処理の前に C 軸の位置表示に値 0°を表示します。
粘着溝の製作時などに、最初の NC ブロックで C 軸がインクリメンタルに 420°移動します。
2 番目の NC ブロックはまず C 軸の位置表示を 420°から 60°に減らします。次にコントローラは C 軸を目標位置 180°に位置決めします。角度差は 120°です。
M94 を使用しない場合、角度差は 240°になります。

入力

M94 を定義すると、ダイアログが続行され、該当する回転軸が照会されます。軸を入力しないと、コントローラはすべての回転軸の位置表示を減らします。

21 L M94	; すべての回転軸の表示値を下げる
21 L M94 C	; C 軸の表示値を下げる

注意事項

- **M94** は、360°を超える値も許可する実際の位置表示を持つロールオーバー軸でのみ作用します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **isModulo** (No. 300102) で、モジュロカウンティングシステムがロールオーバー軸に対して使用されるかどうかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **shortestDistance** (No.300401) で、コントローラがデフォルトで最短の移動距離で回転軸を位置決めするかどうかを定義します。両方向の移動距離が同じ場合は、回転軸をプリポジショニングすることにより、回転方向に影響を与えることができます。**PLANE** 機能内でも傾斜ソリューションを選択できます。

  詳細情報: "傾斜方法", 1244 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **startPosToModulo** (No. 300402) で、コントローラが各位置決めの前に実際の位置表示を 0°～360°の範囲に減らすかどうかを定義します。
- 回転軸に対して移動限界またはソフトウェアリミットスイッチが有効な場合、**M94** はこの回転軸に作用しません。

定義

モジュロ軸
モジュロ軸は、エンコーダが 0°～359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸
ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム
モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°～359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

26.4.2 M97 を使用して小さな輪郭ステップを加工する

用途

M97 を使用して、工具半径よりも小さい輪郭ステップを加工できます。コントローラは輪郭を損傷せず、エラーメッセージも表示しません。

> ハイデンハインは **M97** の代わりに機能的に優れた **M120** 機能の使用を推奨します。
>
> **M120** を有効にした後、エラーメッセージなしで輪郭全体の加工ができます。**M120** は円経路も考慮します。

関連項目

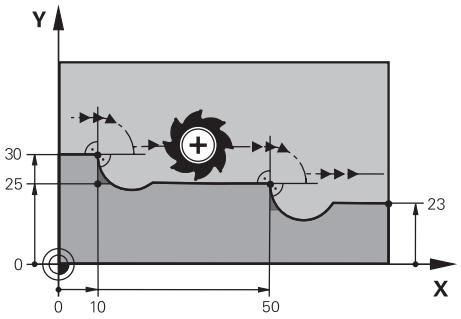
- **M120** を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する

  詳細情報: "M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する", 1539 ページ

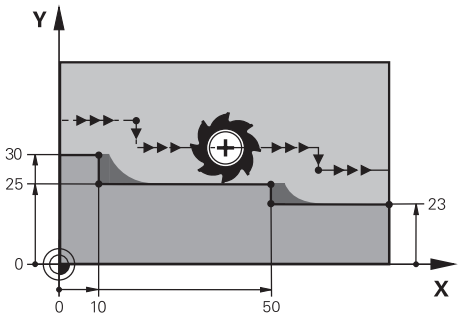
機能説明

作用
M197 はブロックごとにブロックの末尾で作用します。

適用例



M97 を使用しない輪郭ステップ



M97 を使用する輪郭ステップ

11 TOOL CALL 8 Z S5000	：直径 16 の工具を取り付ける
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	：経路交点を使用して輪郭ステップを加工する
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	：経路交点を使用して輪郭ステップを加工する
25 L Y+23	
26 L X+100	

コントローラは **M97** を使用して、半径補正された輪郭ステップの場合に工具経路の延長線上にある経路交点を計算します。それぞれ工具半径の分だけ工具経路が延長されます。それにより、輪郭が大きくシフトされるほど輪郭ステップは小さくなり、工具半径は大きくなります。コントローラは工具を経路交点の上へ移動させ、それによって輪郭の損傷を回避します。

M97 を使用しない場合、工具は移行円を外側コーナーを回って移動するため、輪郭損傷を引き起こすことがあります。そのような箇所では、エラーメッセージ「**工具半径が大きすぎます**」が表示されて、加工が中断されます。

注意事項

- **M97** は外側コーナーの点でのみプログラミングしてください。
- その他の加工では、輪郭コーナーのシフトによって残材の量が多くなることに注意してください。場合によっては、より小さい工具で輪郭ステップを再加工する必要があります。

26.4.3 M98 を使用して開いた輪郭コーナーを加工する

用途

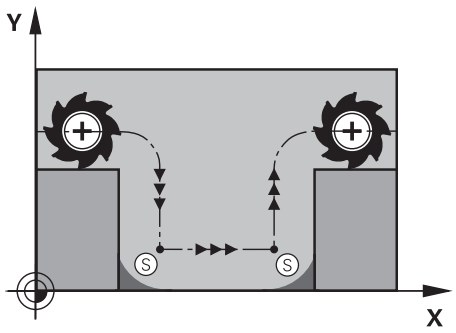
工具が半径補正された輪郭を加工する際に、残材が内側コーナーに残ります。工具が開いた輪郭を完全に加工し、残材を除去できるように、コントローラは **M98** を使用して工具半径の分だけ工具経路を延長します。

機能説明

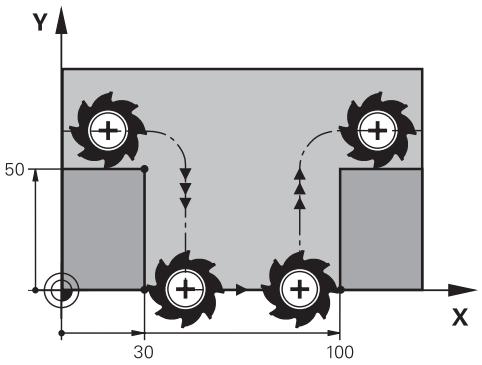
作用

M98 はブロックごとにブロックの末尾で作用します。

適用例



M98 を使用しない開いた輪郭



M98 を使用する開いた輪郭

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	：開いた輪郭コーナーを完全に加工する
14 L X+100	：コントローラが **M98** によって Y 軸の位置を維持する。
15 L Y+50	

工具は半径補正されて、輪郭に沿って移動します。コントローラは **M98** を使用して輪郭を事前計算し、工具経路の延長線上に新しい経路交点を算出します。コントローラは工具をこの経路交点の上へ移動させ、開いた輪郭を完全に加工します。

コントローラは次の NC ブロックで Y 軸の位置を維持します。

M98 を使用しない場合、コントローラは半径補正された輪郭の場合に、プログラミングされた座標を制限として使用します。輪郭が損傷し、それによって残材が残ることのないように、コントローラが経路交点を計算します。

26.4.4 M103 を使用して切込み動作時の送り速度を下げる

用途

コントローラは **M103** を使用して、プランジ加工のためなど、減速した送り速度で切込み動作を実行します。パーセンテージの係数を使って送り速度値を定義します。

機能説明

作用

M103 は工具軸での直線の場合に、ブロックの先頭で作用します。

M103 をリセットするには、定義された係数を使用せずに **M103** をプログラミングします。

適用例

11 L X+20 Y+20 F1000	: 加工面上で移動する
12 L Z-2.5 M103 F20	: 送り速度減少を有効にし、減速した送り速度で切り込む
13 L X+30 Z-5	: 減速した送り速度で切り込む

工具は加工面の最初の NC ブロックで位置決めされます。

コントローラは NC ブロック **12** で、パーセンテージの係数 20 で **M103** を有効にし、その後 Z 軸の切込み動作を 200 mm/min の減速した送り速度で実行します。

次に NC ブロック **13** で、X 軸と Z 軸での切込み動作を 825 mm/min の減速した送り速度で実行します。この高いほうの送り速度は、コントローラが切込み動作以外に平面で工具を移動させることによって得られます。コントローラは平面での送り速度と切込み送り速度の間の切削値を計算します。

M103 を使用しない場合、切込み動作はプログラミングされた送り速度で行われます。

入力

M103 を定義すると、ダイアログが続行され、係数 **F** が照会されます。

注意事項

- 切込み送り速度 F_Z は、最後にプログラミングされた送り速度 F_{Prog} とパーセンテージの係数 **F** から計算されます。

  $F_Z = F_{Prog} \times F$

- **M103** 機能は、傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** でも作用します。その場合、送り速度の減少は、仮想工具軸 **VT** での切込み動作時に作用します。

26.4.5 M109 を使用して円形路での送り速度を調整する

用途

コントローラは **M109** を使用して、例えば仕上げ加工時の均一なフライス加工パターンのために、円経路の内側加工と外側加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。

機能説明

作用

M109 はブロックの先頭で作用します。

M109 をリセットするには、**M111** をプログラミングします。

適用例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	：プログラミングされた送り速度で最初の輪郭点に接近する
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	：送り速度調整を有効にして、次に送り速度を上げて円経路を加工する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具中心点経路を基準にし、プログラミングされた送り速度で工具を移動させます。

コントローラは NC ブロック **12** で **M109** を有効にし、円経路の加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。コントローラはそれぞれブロックの先頭で、この NC ブロックについて工具切刃での送り速度を計算し、輪郭半径と工具半径に応じてプログラミングされた送り速度を調整します。それにより、プログラミングされた送り速度は外側加工時に速くなり、内側加工時に遅くなります。

次に、工具は送り速度を上げて外側輪郭を加工します。

M109 を使用しない場合、工具はプログラミングされた送り速度で円経路を加工します。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

機能 **M109** がアクティブな場合、非常に小さな外側のコーナー (鋭角) を加工する際に送り速度が急上昇することがあります。処理中に、工具が破損したり、ワークが損傷するおそれがあります。

- **M109** は、非常に小さな外側のコーナー (鋭角) の加工時には使用しないでください

加工サイクルを呼び出す前に、**200** よりも大きい番号で **M109** を定義すると、円経路でもこの加工サイクル内で送り速度の調整が有効になります。

26.4.6 M110 を使用して内半径での送り速度を下げる

用途

M109 とは異なり、コントローラは **M110** を使用して、内半径でのみ工具切刃での送り速度を一定に保ちます。重切削の範囲内で重要な場合など、それによって一定に維持された切削条件が工具に作用します。

機能説明

作用

M110 はブロックの先頭で作用します。

M110 をリセットするには、**M111** をプログラミングします。

適用例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	：プログラミングされた送り速度で最初の輪郭点に接近する
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	：送り速度減少を有効にして、次に送り速度を下げて円経路を加工する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具中心点経路を基準にし、プログラミングされた送り速度で工具を移動させます。

コントローラは NC ブロック **12** で **M110** を有効にし、内半径の加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。コントローラはそれぞれブロックの先頭で、この NC ブロックについて工具切刃での送り速度を計算し、輪郭半径と工具半径に応じてプログラミングされた送り速度を調整します。

次に、工具は送り速度を下げて内半径を加工します。

M110 を使用しない場合、工具はプログラミングされた送り速度で内半径を加工します。

注意事項

加工サイクルを呼び出す前に、**200** よりも大きい番号で **M110** を定義すると、円経路でもこの加工サイクル内で送り速度の調整が有効になります。

26.4.7 M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する

用途

コントローラは **M116** を使用して回転軸の場合の送り速度を mm/min で解釈します。

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述

> 機械のマニュアルを参照してください。
> 機械メーカーが機械のキネマティクス記述を作成します。

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

機能説明

作用

M116 は加工面でのみ、ブロックの先頭で作用します。

M116 をリセットするには、**M117** をプログラミングします。

適用例

11 L IC+30 F500 M116	: C 軸の移動動作 (mm/min)

コントローラは **M116** を使用して、円筒表面加工などのために、C 軸のプログラミングされた送り速度を mm/min で解釈します。

その際、コントローラはそれぞれブロックの先頭で、工具中心点から回転軸中心までの間隔に応じて、この NC ブロックについて送り速度を計算します。

コントローラが NC ブロックを処理している間に送り速度が変わることはありません。このことは、工具が回転軸の中心に向かって移動する場合にも当てはまります。

M116 を使用しない場合、コントローラは回転軸のプログラミングされた送り速度を °/min で解釈します。

注意事項

- ヘッド回転軸とテーブル回転軸の場合に **M116** をプログラミングできます。
- **M116** 機能は、**加工面 旋回** 機能が有効である場合でも作用します。 (#8 / #1-01-1)
  詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ
- **M116** を **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) と組み合わせることはできません。機能 **M128** または **FUNCTION TCPM** が有効であるときにいずれかの軸に **M116** を有効にしたい場合は、**M138** を使用してこの軸の加工をロックする必要があります。
  詳細情報: "M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する", 1549 ページ
- **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) を使用せずに、**M116** を複数の回転軸に同時に作用させることもできます。

26.4.8 M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする

用途

コントローラは **M118** を使用して、ハンドホイールオーバーラップを有効にします。プログラムラン中にハンドホイールで手動補正を実行できます。

関連項目

- グローバルプログラム設定を使用したハンドホイールオーバーラップ GPS (#44 / #1-06-1)
  詳細情報: "「ハンドホイール・オーバーラップ」機能", 1402 ページ

条件

- ハンドホイール

機能説明

作用

M118 はブロックの先頭で作用します。

M118 をリセットするには、軸を指定しないで **M118** をプログラミングします。

プログラムのキャンセルにより、ハンドホイールオーバーラップもリセットされます。

適用例

11 L Z+0 R0 F500	: 工具軸で移動する
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	: Z 軸で最大 ±1 mm の有効なハンドホイールオーバーラップで、加工面上で移動する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具を工具軸で位置決めします。

コントローラは NC ブロック **12**のブロックの先頭で、Z 軸で ±1 mm の最大移動範囲のハンドホイールオーバーラップを有効にします。

次に、コントローラは加工面で移動動作を実行します。この移動動作中に、ハンドホイールを使って工具を Z 軸で無段階に最大 ±1 mm 移動させることができます。それにより、例えば再固定したワークを再加工できます。このワークで、自由形状面に基づいてプロービングすることはできません。

入力

M118 を定義すると、ダイアログが続行され、軸ならびにオーバーラップの最大許容値が照会されます。この値は、リニア軸では mm で、回転軸では °で定義します。

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	: X 軸および Y 軸で最大 ±1 mm の有効なハンドホイールオーバーラップで、加工面での移動動作

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
必ず、機械メーカーに、この機能に合わせてコントローラを調整するよう依頼してください。

- **M118** はデフォルトで機械座標系 **M-CS** で作用します。
  作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」で「**ハンドホイールオーバーラップ**」スイッチを有効にすると、最後に選択した座標系でハンドホイールオーバーラップが作用します。
  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**POS HR**」タブに有効な座標系が表示されます。ここでハンドホイールオーバーラップが作用し、各軸の最大許容移動値も作用します。
  詳細情報: "「POS HR」タブ", 211 ページ
- ハンドホイールオーバーラップ機能 **M118** は、動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) との組み合わせで停止状態でのみ使用できます。
  M118 を制約なしに使用するには、**DCM** (#40 / #5-03-1) 機能を無効にするか、衝突物のないキネマティクスを有効にする必要があります。
  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- ハンドホイールオーバーラップは「**MDI**」アプリケーションでも作用します。
  詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ
- 軸が引っかかっている場合は、まず引っかかりを解消してから **M118** を使用してください。

仮想工具軸 VT (#44 / #1-06-1) に関連する注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
必ず、機械メーカーに、この機能に合わせてコントローラを調整するよう依頼してください。

- ヘッド回転軸を装備した機械では、傾斜加工の際に、オーバーラップを Z 軸で作用させるか、または仮想工具軸 **VT** に沿って作用させるかを選択できます。
- 機械メーカーは機械パラメータ **selectAxes** (No. 126203) で、ハンドホイールの軸キーの配列を定義します。
  ハンドホイール HR 5xx の場合、必要に応じて仮想工具軸をオレンジ色の軸キー **VI** に割り当てることができます。

26.4.9 M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する

用途

コントローラは **M120** を使用して、半径補正された輪郭を事前計算します。それにより、コントローラは輪郭を損傷したりエラーメッセージを表示したりせずに、工具半径よりも小さい輪郭を加工できます。

機能説明

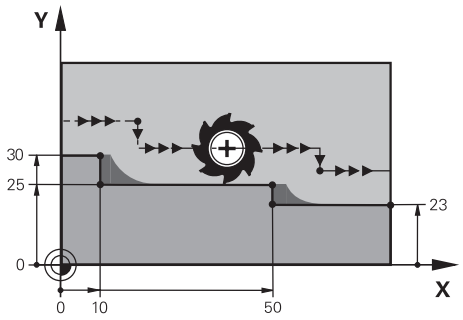
作用

M120 はブロックの先頭で、フライス加工のサイクルを越えて作用します。

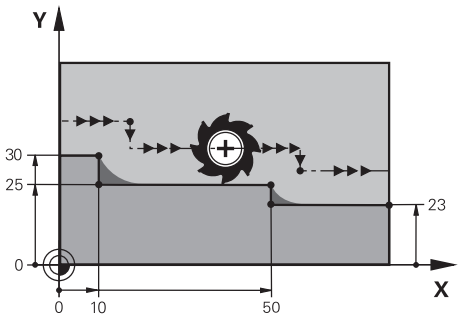
以下の NC 機能で **M120** をリセットします。

- **M120 LA0**
- **M120**、**LA** なし
- 半径補正 **R0**
- 退避機能 (**DEP LT** など)

適用例



M97 を使用する輪郭ステップ



M120 を使用する輪郭ステップ

11 TOOL CALL 8 Z S5000	: 直径 16 の工具を取り付ける
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	: 輪郭の事前計算を有効にし、加工面上で移動する
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

コントローラは NC ブロック **21** で **M120 LA2** を使用して、半径補正された輪郭にアンダーカットがないか点検します。この例では、コントローラは 2 つの NC ブロックそれぞれに対して、現在の NC ブロック以降の工具経路を事前計算しています。その後、工具は半径補正されて、最初の輪郭点に位置決めされます。

輪郭の加工時に、コントローラは工具経路を、工具が輪郭を損傷しない程度にその都度延長します。

M120 を使用しない場合、工具は移行円を外側コーナーを回って移動するため、輪郭損傷を引き起こすことがあります。そのような箇所では、エラーメッセージ「**工具半径が大きすぎます**」が表示されて、加工が中断されます。

入力

M120 を定義すると、ダイアログが続行され、事前に計算する NC ブロック **LA** の数が照会されます (最大 99)。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

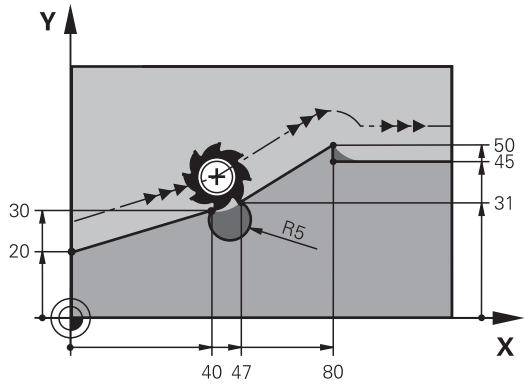
事前に計算する NC ブロック **LA** の数はできるだけ少なく定義してください。選択した値が大きすぎると、輪郭の一部が読み取られない可能性があります。

- NC プログラムを処理前にシミュレーションによってテストします
- NC プログラムをゆっくりと実行します

- その他の加工では、輪郭コーナーに残材が残っていることに注意してください。場合によっては、より小さい工具で輪郭ステップを再加工する必要があります。
- 半径補正と同様に **M120** を常に同じ NC ブロックでプログラミングすると、分かりやすい一定したプログラミング手順で作業ができます。
- 半径補正を有効にして、例えば以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます。
  - **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - サイクル **12 PGM CALL**
  - サイクル **32 TOLERANCE**
  - サイクル **19 WORKING PLANE**

    サイクル **19 WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

例



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	: ブランク定義
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	: 直径 12 の工具を取り付ける
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	: 加工面上で移動する
5 L Z-5 R0 FMAX	: 工具軸で切り込む
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	: 輪郭の事前計算を有効にし、最初の輪郭点に接近する
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	: 最後の輪郭点に接近する
12 L Z+100 R0 FMAX M120	: 工具を退避させて、**M120** をリセットする
13 M30	: プログラムラン終了
14 END PGM "M120" MM	

説明

略語	説明
LA (look ahead)	事前計算のブロック数

26.4.10 M126 を使用して距離を最適化して回転軸を移動させる

用途

コントローラは **M126** を使用して、プログラミングされた座標上に回転軸を最短距離で移動させます。この機能は、位置表示が 360°未満の値に減少している回転軸でのみ作用します。

機能説明

作用

M126 はブロックの先頭で作用します。

M126 をリセットするには、**M127** をプログラミングします。

適用例

11 L C+350	: C 軸で移動する
12 L C+10 M126	: 距離を最適化して C 軸で移動する

コントローラは最初の NC ブロックで、C 軸を 350°に位置決めします。

2 番目の NC ブロックで **M126** を有効にして、次に距離を最適化して C 軸を 10°に位置決めします。コントローラは最短の移動距離を使用して、C 軸を正の回転方向に 360°を超えて移動させます。移動距離は 20°です。

M126 を使用しない場合、コントローラは回転軸を 360°を超えて移動させません。移動距離は負の回転方向に 340°です。

注意事項

- **M126** はインクリメンタルな移動動作では作用しません。
- **M126** の作用は回転軸の設定によって異なります。
- **M126** はモジュロ軸でのみ作用します。

  機械メーカーは機械パラメータ **isModulo** (No. 300102) で、回転軸がモジュロ軸であるかどうかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **shortestDistance** (No.300401) で、コントローラがデフォルトで最短の移動距離で回転軸を位置決めするかどうかを定義します。両方向の移動距離が同じ場合は、回転軸をプリポジショニングすることにより、回転方向に影響を与えることができます。**PLANE** 機能内でも傾斜ソリューションを選択できます。

  詳細情報: "傾斜方法", 1244 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **startPosToModulo** (No. 300402) で、コントローラが各位置決めの前に実際の位置表示を 0°～360°の範囲に減らすかどうかを定義します。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコーダが 0°～359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸

ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°～359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

26.4.11 M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する

用途

制御された回転軸の位置が NC プログラムで変更されると、コントローラが傾斜プロセス中に **M128** で、リニア軸の調整動作によって工具傾斜を自動的に補正します。それにより、ワークに対する工具先端の位置は変わらず維持されます (TCPM)。

ハイデンハインは **M128** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION TCPM** 機能の使用を推奨します。

関連項目

- 工具オフセットを **FUNCTION TCPM** で補正する
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述

  機械のマニュアルを参照してください。
  機械メーカーが機械のキネマティクス記述を作成します。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

作用

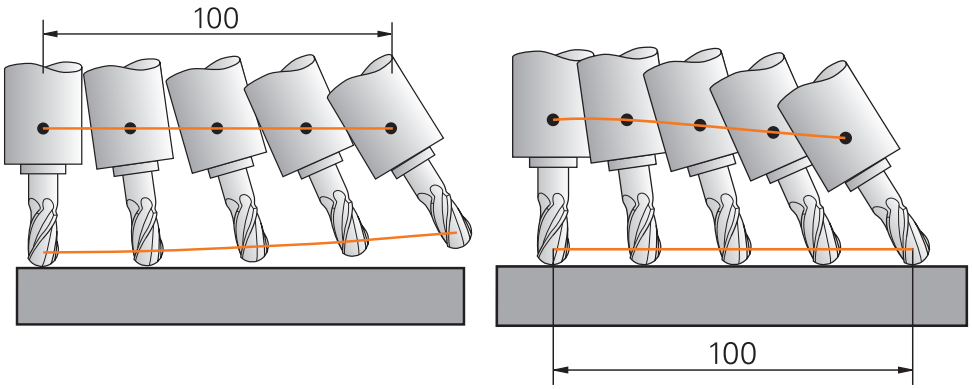
M128 はブロックの先頭で作用します。

以下の機能で **M128** をリセットします：

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- 操作モード「**プログラム実行**」で別の NC プログラムを選択します

M128 は操作モード「**手動**」でも作用し、操作モードを切り替えても有効なままです。

適用例



M128 を使用しない動作：　　**M128** を使用する動作

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	：回転軸動作の自動補正により移動する

コントローラはこの NC ブロックで、調整動作用の送り速度で **M128** を有効にします。次に、 コントローラは X 軸と B 軸で同時の移動動作を実行します。

回転軸の傾斜中にワークに対する工具先端の位置を一定に保つために、コントローラはリニア軸を使用して連続的な調整動作を実行します。この例では、**X** 軸と **Z** 軸で調整動作が実行されます。

M128 を使用しない場合、工具の傾斜角度が変化するとすぐに、目標位置に対する工具先端のオフセットが生じます。このオフセットは、コントローラによって補正されません。NC プログラムでこの偏差を考慮しないと、オフセットがある状態で加工が行われたり、衝突が発生したりします。

入力

M128 を定義すると、ダイアログが続行され、送り速度 **F** が照会されます。定義された値は、調整動作中のリニア軸の送り速度を制限します。

制御されていない回転軸での傾斜加工

制御されていない回転軸、いわゆるカウンタ軸を **M128** と組み合わせて使用することにより、傾斜加工を実行することもできます。

制御されていない回転軸での傾斜加工は、以下のように行ってください：

- ▶ **M128** を有効にする前に回転軸を手動で位置決めします
- ▶ **M128** を有効にします
- > コントローラは存在するすべての回転軸の実際値を読み取り、そこから工具ガイド点の新しい位置を計算し、位置表示を更新します。
  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ
- > コントローラは次の移動動作と一緒に必要な調整動作を実行します。
- ▶ 加工を実行します
- ▶ プログラムの末尾で **M128** を **M129** でリセットします
- ▶ 回転軸を初期位置に戻します

M128 が有効な間は、制御されていない回転軸の実際位置が監視されます。実際位置が、機械メーカーが定義した値だけ目標位置からずれている場合は、エラーメッセージが出力されて、プログラムランが中断されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

- 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

注意事項

衝突の危険に注意！

周辺フライス加工において工具傾斜を直線 **LN** によって工具の向き **TX**、**TY** および **TZ** で定義する場合、コントローラは回転軸の必要な位置を自動計算します。現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが選択されます。それによって、不意の移動動作が生じる可能性があります。

- NC プログラムを処理前にシミュレーションによってテストします
- NC プログラムをゆっくりと実行します

詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1303 ページ

詳細情報: "ベクトルでの出力", 1509 ページ

- 調整動作用の送り速度は、新しい送り速度をプログラミングするか、**M128** を解除するまで有効です。
- **M128** が有効になっている場合、作業エリア「**位置**」に **TCPM** アイコンが表示されます。

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- **FUNCTION TCPM** で常に最初の選択肢を選択すると、**M128** と同じ機能が実現されます。この場合、構文 **FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP** をプログラミングします。
- **M128** および選択「**AXIS POS**」を含む **FUNCTION TCPM** では、有効な基本回転または 3D 基本回転は考慮されません。選択「**AXIS SPAT**」を含む **FUNCTION TCPM** または直線 **LN** および工具ベクトルを使用した CAM 出力をプログラミングしてください。

  詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 1206 ページ

  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- **M128** が有効な場合、直線 **LN** で、現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが選択されます。
- 回転軸の軸位置を直接入力することで、工具の傾斜角度を定義します。それにより、値は機械座標系 **M-CS** を基準にします。ヘッド回転軸を装備した機械では、工具座標系 **T-CS** が変わります。テーブル回転軸を装備した機械では、ワーク座標系 **W-CS** が変わります。

  詳細情報: "基準系", 1146 ページ
- **M128** が有効なときに以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます：
  - 旋削加工モード (#50 / #4-03-1) の切削半径補正 **RR/RL**
  - **M91**

- **M92**
- **M144**
- 工具呼出し **TOOL CALL**
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) および同時 **M118**

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxCompFeed** (No. 201303) で、調整動作の最大速度を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxAngleTolerance** (No. 205303) で、最大角度公差を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxLinearTolerance** (No. 205305) で、最大リニア軸公差を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **manualOversize** (No. 205304) で、すべての衝突物に対する手動の許容値を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION TCPM** と **M128** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転するテーブル回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

  詳細情報: "基本変換およびオフセット", 2324 ページ

  - 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

    詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
  - 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

工具に関連する注意事項

輪郭加工中に工具を傾ける場合は、ボールカッターを使用する必要があります。そうでないと、工具が輪郭を傷つける可能性があります。

加工中にボールカッターで輪郭を傷つけないために、以下にご注意ください：

- **M128** では、工具旋回点を工具ガイド点が同等に扱われます。工具旋回点が工具先端にある場合、工具傾斜時に工具が輪郭を傷つけます。そのため、工具ガイド点は工具中心点になければなりません。

  詳細情報: "工具の基準点", 341 ページ
- 工具がシミュレーションで正しく表示されるようにするには、工具の実際の長さを工具マネージャの **L** 列で定義する必要があります。

  NC プログラムでの工具呼出し時に、ボール半径を負のデルタ値として **DL** で定義し、それによって工具ガイド点を工具中心点にシフトします。

  詳細情報: "工具長さの補正", 1273 ページ

  動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) に対しても、工具の実際の長さを工具マネージャで定義する必要があります。

  詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 1336 ページ
- 工具ガイド点が工具中心点にある場合、工具軸の座標を NC プログラムでボール半径分調整する必要があります。

FUNCTION TCPM 機能では、工具ガイド点と工具旋回点を別々に選択できます。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ

説明

略語	説明
TCPM (tool center point management)	工具ガイド点の位置を維持する **詳細情報:** "工具の基準点", 341 ページ

26.4.12 M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する

用途

コントローラは **M136** を使用して、送り速度をスピンドル回転当たりのミリメートルで解釈します。送り速度は回転数によって異なります (例えば旋削加工モード (#50 / #4-03-1) との関連)。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 294 ページ

機能説明

作用

M136 はブロックの先頭で作用します。

M136 をリセットするには、**M137** をプログラミングします。

適用例

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
13 M136	: 送り速度の解釈を mm/rev に変更する
14 LBL 0	

この場合、**M136** はサブプログラムにあり、そこでコントローラが旋削加工モードを有効にします (#50 / #4-03-1)。

コントローラは **M136** を使用して、送り速度を旋削加工モードに必要な mm/rev で解釈します。回転当たりの送りはワークスピンドルの回転数を基準にします。それにより、コントローラはワークスピンドルの回転ごとに工具をプログラミングされた送り速度値分だけ移動させます。

M136 を使用しない場合は送り速度を mm/min で解釈します。

注意事項

- NC プログラムの単位がインチの場合、**M136** を **FU** または **FZ** と組み合わせることはできません。
- **M136** がアクティブな場合は、ワークピーススピンドルが制御された状態であってはなりません。
- 軸が有効な **M136** で移動するときに、作業エリア **位置** と作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブに送り速度 (mm/rev) が表示されます。

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

  詳細情報: "「POS」タブ", 209 ページ
- **M136** をスピンドル方向付けと組み合わせることはできません。スピンドル方向付けでは回転数がないため、タップドリル加工などの場合に送り速度を計算できません。

26.4.13 M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する

用途

M138 を使用して、コントローラが空間角の計算と位置決めの際にどの回転軸を考慮するかを定義します。定義されていない回転軸はロックされます。それにより、傾斜方法の数を制限するとともに、3 本の回転軸を装備した機械などでエラーメッセージが表示されないようにすることができます。

M138 は以下の機能との組み合わせで作用します：

- **M128** (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 1544 ページ
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
- サイクル **19 WORKING PLANE** (#8 / #1-01-1)

機能説明

作用

M138 はブロックの先頭で作用します。

M138 をリセットするには、回転軸を指定しないで **M138** をプログラミングします。

適用例

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	: **A** 軸と **C** 軸の考慮を定義する
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	: 空間角 **SPB** を 90°傾斜させる

回転軸 **A**、**B**、**C** を装備した 6 軸の機械では、空間角を使用する加工に対して回転軸をロックする必要があります。そうしないと組み合わせが多すぎるおそれがあります。

コントローラは **M138 A C** を使用して、空間角を使用した傾斜時に、**A** 軸と **C** 軸でのみ軸位置を計算します。B 軸はロックされています。そのため、コントローラは NC ブロック **12** で、空間角 **SPB+90** を **A** 軸および **C** 軸とともに位置決めします。

M138 を使用しない場合、傾斜方法が多くなりすぎてしまいます。加工が中断され、エラーメッセージが出力されます。

入力

M138 を定義すると、ダイアログが続行され、考慮対象の回転軸が照会されます。

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	: C 軸の考慮を定義する

注意事項

- コントローラは **M138** を使用して、空間角の計算と位置決めの際にのみ回転軸をロックします。その場合でも、**M138** でロックされた回転軸を位置決めブロックで移動させることができます。その際にコントローラは補正を行わないことに注意してください。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **parAxComp** (No. 300205) で、コントローラがロックされた軸の位置をキネマティクス計算に含めるかどうかを定義します。

26.4.14 M140 を使用して工具軸で後退させる

用途

コントローラは **M140** を使用して、工具を工具軸で後退させます。

機能説明

作用

M140 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	: 工具軸で最大距離後退する
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	: 加工面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、**M140** はサブプログラムにあり、そこでコントローラが工具を安全な位置に移動させます。

M140 MB MAX で、工具が工具軸の正の方向に最大距離後退します。コントローラはリミットスイッチまたは衝突物の前で工具を停止させます。

次の NC ブロックで、工具は加工面で安全な位置に移動します。

M140 を使用しない場合、後退は行われません。

入力

M140 を定義すると、ダイアログが続行され、後退の長さ **MB** が照会されます。後退の長さを正または負のインクリメンタル値で定義できます。**MB MAX** で、工具は工具軸の正の方向にリミットスイッチの前または衝突物の前まで移動します。

MB の後に、後退動作の送り速度を定義できます。送り速度を定義しないと、工具は早送りで後退します。

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	: 送り速度 750 mm/min で工具を工具軸の正の方向に 50 mm 後退させる
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	: 早送りで工具を工具軸の正の方向に最大距離後退させる

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械メーカーは、さまざまな方法で動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) 機能を設定できます。機械によっては、衝突を検知してもエラーメッセージなしで NC プログラムが続行されます。衝突の危険ない最終位置で工具が停止し、この位置から NC プログラムが続行されます。DCM でこの設定をすると、プログラミングされていない動作が発生します。**この動作は、衝突監視の有効、無効には左右されません。**この動作中に衝突する恐れがあります。

- 機械のマニュアルを参照してください
- 機械の挙動を点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

M118 機能を使用して、ハンドホイールで回転軸の位置を変更した後に **M140** 機能を実行すると、後退時にオーバーラップされた値が無視されます。この時、特にヘッド回転軸を装備した機械は、意図しない予見不能な動作をします。この後退動作中に衝突するおそれがあります。

- ヘッド回転軸装備機では、**M118** を **M140** と併用しないでください

- **M140** は傾斜した加工面でも作用します。ヘッド回転軸を装備した機械では、工具が工具座標系 **T-CS** で移動します。

  詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ
- **M140 MB MAX** で、工具が工具軸の正の方向にのみ後退します。
- **MB** で負の値を定義すると、工具は工具軸の負の方向に後退します。
- **M140** の工具軸に関する必要な情報は、工具呼出しから参照されます。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **moveBack** (No. 200903) で、最大後退 **MB MAX** のときのリミットスイッチまたは衝突物との間隔を定義します。

説明

略語	説明
MB (move back)	工具軸での後退

26.4.15 M143 を使用して基本回転を削除する

用途

コントローラは **M143** を使用して、調整されたワークの加工後などに、基本回転および 3D 基本回転をリセットします。

機能説明

作用

M143 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 M143	: 基本回転をリセットする

この NC ブロックで、NC プログラムの基本回転がリセットされます。基準点表のアクティブな行で、**SPA**、**SPB**、**SPC** 列の値が **0** で上書きされます。

M143 を使用しない場合、基本回転を手動でリセットするか新しい値で上書きするまで、この基本回転は有効なままです。

詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

注意事項

ブロックスキャンの場合、機能 **M143** は許可されていません。

詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

26.4.16 工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1)

用途

M144 を使用して、後続の移動動作時に、傾斜回転軸により生じた工具オフセットが補正されます。

M144 は傾斜した旋削加工などで使用できます (#50 / #4-03-1)。

ハイデンハインは **M144** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能の使用を推奨します。

例外としては、例えば :

- 工具半径補正 **RL** または **RR** のある位置決めブロック
- **M91** のある位置決めブロック
- 切刃半径補正 **SRK** (#50 / #4-03-1) のある位置決めブロック

関連項目

- 工具オフセットを **FUNCTION TCPM** で補正する
  詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
- 傾斜した旋削加工 (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "指定した旋削加工", 302 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

作用

M144 はブロックの先頭で作用します。

M144 をリセットするには、**M145** をプログラミングします。

適用例

11 M144	: 工具補正を有効にする
12 L A-40 F500	: A 軸を位置決めする
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: **X** 軸と **Y** 軸を位置決めする

M144 により、後続の位置決めブロックで回転軸の位置が考慮されます。

NC ブロック **12** で回転軸 **A** が位置決めされます。その際、工具先端とワークの間にオフセットが生じます。

次の NC ブロックで **X** 軸と **Y** 軸が位置決めされます。有効な **M144** により、動作時に回転軸 **A** の位置が補正されます。

M144 を使用しない場合、オフセットは考慮されず、オフセットがある状態で加工が行われます。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
アングルヘッドに関連して、機械メーカーによって機械ジオメトリがキネマティクス記述で定義されていることを確認してください。アングルヘッドを加工に使用する場合は、適切なキネマティクスを選択する必要があります。

- **M144** が有効であっても、**M91** または **M92** で位置決めができます。
  詳細情報: "座標データ用の追加機能", 1526 ページ
- **M144** が有効な場合、**M128** と **FUNCTION TCPM** の機能は許可されません。これらの機能を有効にすると、エラーメッセージが出力されます。
- **M144** は **PLANE** 機能と一緒に作用することはありません。両方の機能が有効な場合は、**PLANE** 機能が作用します。
  詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 1209 ページ
  コントローラは **M144** を使用して、ワーク座標系 **W-CS** に対応して移動させます。
  PLANE 機能を有効にすると、コントローラは加工面座標系 **WPL-CS** に対応して移動させます。
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ

旋削加工に関連する注意事項 (#50 / #4-03-1)

- 傾斜した軸が回転テーブルの場合、機械座標系 **M-CS** に対するワーク座標系 **W-CS** の向きが変更されます。
  傾斜した軸が旋回ヘッドの場合、機械座標系 **M-CS** に対する工具座標系 **T-CS** の向きが変更されます。
  詳細情報: "さまざまな機械キネマティクスに関する注意事項", 1205 ページ
- 回転軸の傾斜後に、場合によっては旋削工具を改めて Y 座標でプリポジショニングして、切刃の位置をサイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で調整する必要があります。
  詳細情報: "サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM ", 1195 ページ

26.4.17 M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする

用途

M148 により、以下の状況で工具がワークから自動的にリフトオフします：

- 手動による NC ストップ
- 駆動システムのエラーなどでのソフトウェアによる NC ストップ
- 電源遮断

ハイデンハインは **M148** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION LIFTOFF** 機能の使用を推奨します。

関連項目

- **FUNCTION LIFTOFF** による自動リフトオフ
  詳細情報: "工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする", 1368 ページ

条件

- 工具マネージャの **LIFTOFF** 列
  工具マネージャの **LIFTOFF** 列で値 **Y** を定義する必要があります。
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

作用

M148 はブロックの先頭で作用します。

以下の機能で **M148** をリセットします：

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

適用例

11 M148	：自動リフトオフを有効にする

この NC ブロックは **M148** を有効にします。加工中に NC ストップが作動すると、工具は工具軸の正の方向に最大 2 mm リフトオフします。それにより、工具またはワークの損傷が回避されます。

M148 を使用しない場合、NC ストップ時に軸はそのままの位置にあります。それによって工具はワークにとどまり、場合によっては自由切削の跡が残る原因となります。

注意事項

- **M148** で後退する際、必ず工具軸の方向にリフトオフするわけではありません。
  M149 機能では、リフトオフ方向をリセットせずに **FUNCTION LIFTOFF** 機能がオフになります。**M148** をプログラミングすると、**FUNCTION LIFTOFF** で定義したリフトオフ方向で自動的にリフトオフします。
- 自動リフトオフが有効でない工具もあるため、注意してください (側フライスなど)。
- 機械メーカーは、機械パラメータ **on** (No. 201401) で自動リフトオフを行うか定義します。
- 機械メーカーは、機械パラメータ **distance** (No. 201402) で最大リフトオフ高さを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **feed** (No. 201405) で、リフトオフ動作の速度を定義します。

26.4.18 M197 を使用して外側コーナーの丸み付けを防ぐ

用途

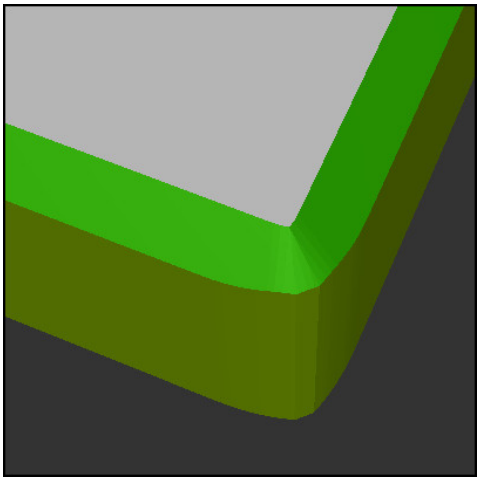
M197 により、半径補正された輪郭が外側コーナーで接線方向に延長され、より小さい移行円が挿入されます。それにより、工具が外側コーナーを丸み付けするのを防ぐことができます。

機能説明

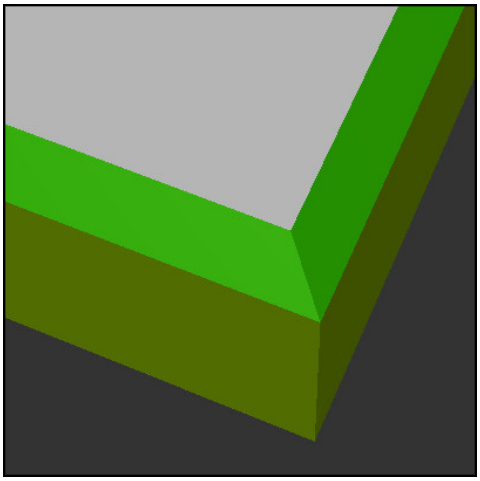
作用

M197 はブロックごとに、半径補正された外側コーナーでのみ作用します。

適用例



M197 を使用しない輪郭



M197 を使用する輪郭

*** - ...**	：輪郭に接近する
11 X+60 Y+10 M197 DL5	：鋭いエッジの最初の外側コーナーを加工する
12 X+10 Y+60 M197 DL5	：鋭いエッジの 2 番目の外側コーナーを加工する
*** - ...**	：残りの輪郭を加工する

M197 DL5 により、輪郭が外側コーナーで接線方向に最大 5 mm 延長されます。この例では、5 mm は正確に工具半径に一致し、それによって鋭いエッジの外側コーナーが生じています。もっと小さな移行半径を使用しても、コントローラは移動距離で穏やかに加工します。

M197 を使用しない場合、半径補正が有効なときに外側コーナーで接線移行円が挿入され、外側コーナーが丸み付けされます。

入力

M197 を定義すると、ダイアログが続行され、接線方向の延長 **DL** が照会されます。**DL** は、コントローラが外側コーナーを延長する最大値に一致します。

注意事項

鋭いエッジのコーナーを実現するには、工具半径のサイズでパラメータ **DL** を定義します。選択する **DL** の値が小さいほど、コーナーの丸み付けは強くなります。

説明

略語	説明
DL	最大の接線方向の延長

26.5 工具用の追加機能

26.5.1 M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける

用途

指定されている寿命を過ぎると、**M101** により、自動的に補助工具が取り付けられます。コントローラは補助工具で加工を続行します。

条件

- 工具マネージャの **RT** 列
  RT 列で補助工具の番号を定義します。
- 工具マネージャの **TIME2** 列
  TIME2 列で、補助工具を取り付けるまでの寿命を定義します。

詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

補助工具としては半径が同じ工具のみを使用してください。工具の半径は、自動的には点検されません。
半径を点検させる場合は、工具交換後に **M108** をプログラミングします。
詳細情報: "M108 を使用して補助工具の半径を点検する", 1563 ページ

機能説明

作用

M101 はブロックの先頭で作用します。
M101 をリセットするには、**M102** をプログラミングします。

適用例

機械のマニュアルを参照してください。
M101 は機械によって異なる機能です。

11 TOOL CALL 5 Z S3000	: 工具呼出し
12 M101	: 自動工具交換を有効にする

工具交換が行われ、次の NC ブロックで **M101** が有効になります。工具マネージャの **TIME2** 列には、工具呼出し時の寿命の最大値が含まれています。加工中に **CUR_TIME** 列の現在の寿命がこの値を上回ると、NC プログラムの適切な位置で補助工具が取り付けられます。アクティブな NC ブロックがまだ終了していない場合を除き、交換は遅くとも 1 分後に行われます。この適用は、例えば無人装置の自動化されたプログラムの場合に役立ちます。

入力

M101 を定義すると、ダイアログが続行され、**BT** が照会されます。**BT** で、自動工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数を設定します (最大 100)。送り速度や距離などの NC ブロックの内容は、工具交換の遅延時間に影響を与えます。

BT を設定しない場合、コントローラは値 1 を使用するか、機械メーカーがデフォルト値を設定していれば、その値を使用します。

BT の値、寿命の確認、自動工具交換の計算は、加工時間に影響を与えます。

11 M101 BT10	: 最大 10 の NC ブロックの後に自動工具交換を有効にする

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

M101 で自動工具交換を行う際に、最初に必ず工具軸にある工具が引き戻されます。アンダーカットをする工具、例えば側フライスや T 溝フライスは、引き戻す際に衝突の危険があります。

- **M101** はアンダーカットのない加工でのみ使用します
- **M102** による工具交換を無効にします

- 現在の工具寿命をリセットする場合 (カッターの刃の交換後など)、工具マネージャの **CUR_TIME** 列に値 0 を入力します。

  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- インデックス付き工具の場合、メイン工具のデータは適用されません。必要な場合は、工具マネージャの表の各行で、場合によってはインデックス付きで補助工具を定義してください。インデックス付き工具が摩耗し、そのためにロックされている場合、すべてのインデックスにそれが同様に適用されるわけではありません。これにより、メイン工具などは引き続き使用が可能です。

  詳細情報: "インデックス付き工具", 350 ページ
- **BT** の値が大きいほど、**M101** による実行時間延長は少なくなります。これにより、自動工具交換が後で実行されることに注意してください。
- 追加機能 **M101** は、旋削工具や旋削モード (#50 / #4-03-1) では使用できません。

工具交換に関する注意事項

- コントローラは NC プログラムの適切な位置で自動工具交換を実行します。
- 「**RT**」列で補助工具を定義せず、工具名を使用して工具を呼び出す場合、工具寿命 **TIME2** に達すると、同じ名前の工具に切り替えられます。

  詳細情報: "工具名", 348 ページ
- 以下のプログラムの位置では自動工具交換を実行できません：
  - 加工サイクル中
  - 半径補正 **RR** または **RL** が有効な場合
  - 接近機能 **APPR** の直後
  - 退避機能 **DEP** の直前
  - 面取り **CHF** または丸み付け **RND** の直前および直後
  - マクロ中
  - 工具交換中
  - NC 機能 **TOOL CALL** または **TOOL DEF** の直後
- 機械メーカーが他に何も定義しない場合、工具は工具交換後に以下のように位置決めされます：
  - 工具軸の目標位置が現在の位置より下にある場合は、工具軸が最後に位置決めされます。
  - 工具軸の目標位置が現在の位置より上にある場合は、工具軸が最初に位置決めされます。

入力値に関する注意事項 BT

- **BT** の適切な出力値を算出するには、次の公式を使用します。

  $BT = 10 \div t$

  t：NC ブロックの平均加工時間 (秒)

  結果を整数に丸めます。計算された値が 100 よりも大きい場合は、最大入力値 100 を使用します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **M101BlockTolerance** (No. 202206) で、自動工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数についてデフォルト値を定義します。**BT** を定義しない場合、このデフォルト値が適用されます。

説明

略語	説明
BT (block tolerance)	工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数。

26.5.2 M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する

用途

M107 (#9 / #4-01-1) により、正のデルタ値では加工は中断されません。この機能は 3D 工具補正が有効な場合、または直線 **LN** の場合に作用します。

詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ

M107 により、例えば CAM プログラムの場合に、許容値のある予備仕上げ加工と許容値のない最終仕上げ加工に同じ工具を使用できます。

詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 1508 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

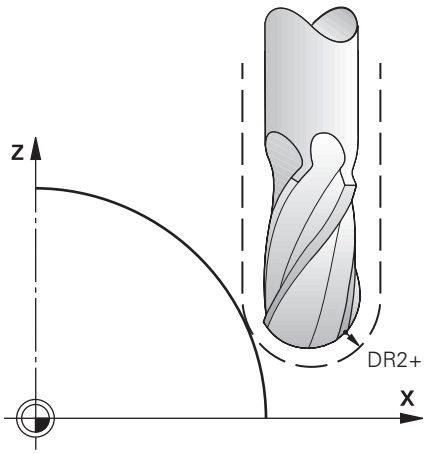
機能説明

作用

M107 はブロックの先頭で作用します。

M107 をリセットするには、**M108** をプログラミングします。

適用例



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	: 正のデルタ値の工具を取り付ける
12 M107	: 正のデルタ値を許可する

工具交換が行われ、次の NC ブロックで **M107** が有効になります。それによって正のデルタ値が許可され、予備仕上げ加工などに関するエラーメッセージは出力されません。

M107 を使用しない場合、正のデルタ値でエラーメッセージが出力されます。

注意事項

- NC プログラムで処理を行う前に、工具が正のデルタ値によって輪郭損傷や衝突を引き起こさないことを確認してください。
- 周辺フライス加工の際は、以下の場合にエラーメッセージが出力されます：
  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1303 ページ
- 正面フライス加工の際は、以下の場合にエラーメッセージが出力されます：
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  詳細情報: "正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1296 ページ

説明

略語	説明
R	工具半径
R2	コーナー半径
DR	工具半径のデルタ値
DR2	コーナー半径のデルタ値
TAB	値は工具マネージャに関連する
PROG	値は NC プログラムに関連する、つまり工具呼出しまたは補正表の値

26.5.3 M108 を使用して補助工具の半径を点検する

用途

補助工具の取付け前に **M108** をプログラミングすると、補助工具の半径の偏差が点検されます。

詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ

機能説明

作用

M108 はブロックの末尾で作用します。

適用例

11 TOOL CALL 1 Z S5000	: 工具を取り付ける
12 M101 M108	: 自動工具交換と半径の点検を有効にする

工具交換が行われ、次の NC ブロックで自動工具交換と半径の点検が有効になります。

プログラムラン中に工具の最大寿命を超えると、補助工具への交換が行われます。コントローラは事前に定義された追加機能 **M108** に基づいて、補助工具の工具半径を点検します。補助工具の半径が前の工具の半径よりも大きい場合は、エラーメッセージが表示されます。

M108 を使用しない場合、補助工具の半径は点検されません。

注意事項

M108 は、**M107** (#9 / #4-01-1) のリセットにも使用されます。

詳細情報: "M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する", 1561 ページ

26.5.4 M141 を使用してタッチプローブ監視を抑制する

用途

タッチプローブサイクル **3 MEASURING** または **4 MEASURING IN 3-D** に関連してスタイラスが偏向している場合、**M141** によりタッチプローブを位置決めブロックで退避させることができます。

機能説明

作用

M141 は直線の場合に、ブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 TCH PROBE 3.0 MEASURING	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGLE: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	: **M141** により退避させる

サイクル **3 MEASURING** で、ワークの X 軸がプロービングされます。このサイクルでは後退距離 **MB** が定義されていないため、タッチプローブは偏向後もそのままです。

タッチプローブは NC ブロック **16** で逆のプロービング方向に 20 mm 退避します。その際、**M141** はタッチプローブの監視を抑制します。

M141 を使用しない場合、機械軸を移動させるとすぐにエラーメッセージが出力されます。

詳細情報: "サイクル 3 MEASURING", 2113 ページ
詳細情報: "サイクル 4 MEASURING IN 3-D ", 2116 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

追加機能 **M141** は、スタイラスが経路から外れている時に、それを知らせるエラーメッセージを表示しないようにする機能です。その際、スタイラスとの衝突点検は自動的に行われません。両方の動作により、タッチプローブが安全に退避できるように配慮してください。不適切な退避方向を選択すると、衝突のおそれがあります。

- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

27

変数プログラミング

27.1 変数プログラミングの概要

変数は、さまざまな値を設定できる数字とテキストのプレースホルダーです。
変数を使用すると、NC プログラムで例えば計算を実行したり、可変プロトコルを作成したりできます。
変数のプログラミングのために、次の方法が用意されています：

テーマ	詳細情報
変数	1567 ページ
文字列関数	1609 ページ
フォーマット文字列	1616 ページ
FUNCTION COUNT によるカウンタの設定	1620 ページ
サイクルのプログラムデフォルト設定	1622 ページ
SQL 文を使用した表へのアクセス	1629 ページ

27.2 変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ

27.2.1 基本事項

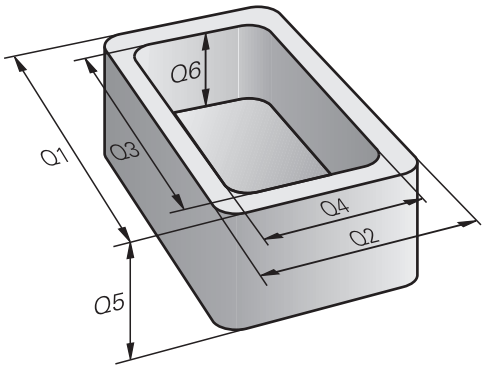
用途

コントローラの変数である Q、QL、QR、QS、名称パラメータを使用して、例えば加工中に計算で測定結果を動的に考慮することができます。

例えば以下の構文要素は変数を使用してプログラミングできます：

- 座標値
- 送り速度
- 回転数
- サイクルデータ

つまり、異なるワークに同じ NC プログラムを使用でき、1 つの中心的な場所で値を変更するだけで済みます。



機能説明

変数は変数名と変数値で構成されます。

以下の変数の種類があります：

変数の種類	カテゴリー	例	詳細情報
Q パラメータ	数値パラメータ	**Q10 = +10**	1569 ページ
QL パラメータ	数値パラメータ	**QL10 = +10**	1569 ページ
QR パラメータ	数値パラメータ	**QR10 = +10**	1569 ページ
QS パラメータ	文字列パラメータ	**QS10 = "123"**	1569 ページ
名称パラメータ	数値パラメータ あるいは 文字列パラメータ	**{DEPTH} = -10** あるいは **{TOOL} = "MILL_D8"**	1570 ページ

変数名

等号の左側に変数名が表示されます。

さまざまな変数の種類で、変数名は次のように構成されます：

変数	内容
Q、QL、QR または QS パラメータ	これらのパラメータの変数名は文字と数字で構成されます (**Q10** や **QS10** など)。 変数の種類に対して文字が指定されます。
名称パラメータ	名称パラメータの変数名は、ユーザーが定義した名称と 2 つの中括弧で構成されます (**{DEPTH_1}** など)。 変数名には文字、数字、アンダーバーを含めることができますが、文字で始まる必要があります。 名称パラメータには最大 31 文字の変数名を定義できます。

変数値

等号の右側に変数値が表示されます。

可能な変数値は、カテゴリーによって次のように異なります：

カテゴリー	内容
数値パラメータ	数値パラメータには、-999,999,999 と +999,999,999 の間の変数値を割り当てることができます。 入力範囲は最大 16 文字に制限されており、コンマの前に最大 9 文字まで入力できます。10^{10} までの数を計算できます。
文字列パラメータ	文字列パラメータには最大 255 文字の変数値を割り当てることができます。 文字列パラメータの変数値は、引用符で囲んで表示されます (**"TOOL_3"** など)。 文字列パラメータの変数値には次の文字を使用できます： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # $ % & ' ( ) + , - ./ : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

> フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 **FMT** が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。
>
> **詳細情報:** "フォーマット文字列", 1616 ページ

Q パラメータ

Q パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用します。

0 と 99 の間の Q パラメータおよび QS パラメータ は、マクロおよびサイクル内でローカルに作用します。したがって、変更は NC プログラムに反映されません。

次の Q パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ハイデンハイン SL サイクルと競合しない場合、ユーザー用の Q パラメータ
100～199	ユーザーの NC プログラムまたはサイクルによって読み取られるコントローラの特殊機能用の Q パラメータ
200～1199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の Q パラメータ
1200～1599	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の Q パラメータ
1600～1999	ユーザー用の Q パラメータ

QL パラメータ

QL パラメータは NC プログラム内でローカルに作用します。

次の QL パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～499	ユーザー用の QL パラメータ

QR パラメータ

QR パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用し、コントローラの再起動後も有効です。

次の QR パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ユーザー用の QR パラメータ
100～199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の QR パラメータ
200～499	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の QR パラメータ

QS パラメータ

QS パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用します。

0 と 99 の間の QS パラメータは、マクロおよびサイクル内でローカルに作用します。したがって、変更は NC プログラムに反映されません。

次の QS パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ハイデンハインサイクルと競合しない場合、ユーザー用の QS パラメータ
100～199	ユーザーの NC プログラムまたはサイクルによって読み取られるコントローラの特殊機能用の QS パラメータ
200～1199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の QS パラメータ
1200～1399	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の QS パラメータ
1400～1999	ユーザー用の QS パラメータ

名称パラメータ

名称パラメータは、QL パラメータのように NC プログラム内でローカルに作用します。

名称パラメータを数値パラメータまたは文字列パラメータとして定義できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ハイデンハインサイクル、機械メーカーサイクルおよびサードパーティ機能では、変数が使用されます。さらに、NC プログラム内で変数をプログラミングできます。推奨される変数範囲から外れると、オーバーラップが発生して、予期しない動作が起こる可能性があります。加工中は衝突のおそれがあります。

- 必ずハイデンハインが推奨する変数範囲の値を使用してください
- 事前割当てされた変数を使用しないでください
- ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください
- シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 1574 ページ

- NC プログラムでは固定値と変数値を混ぜて入力できます。
- **Q** キーで NC ブロックを作成して、変数に値を割り当てることができます。このキーをもう一度押すと、**Q**、**QL**、**QR** の順番で変数の種類が変わります。

  スクリーンキーボードでは、この手順は「NC 機能」エリアの **Q** キーでのみ行えます。

  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ
- 構文要素 **SET UNDEFINED** を使用して、変数にスタータス「**未定義**」を割り当てます。

  例えば未定義の Q パラメータで位置をプログラミングした場合、この動作は無視されます。

  NC プログラムの計算ステップで未定義の変数を使用すると、エラーメッセージが表示されて、プログラムランが停止します。

  詳細情報: "変数にステータス「未定義」を割り当てる", 1583 ページ
- コントローラの内部では、数値がバイナリ形式で保存されます (IEEE 754 規格)。標準化されたフォーマットを使用すると、小数が正しくバイナリ形式で表示されないことがあります (四捨五入エラー)。

ジャンプコマンドまたは位置決めの際に計算された変数値を使用する場合には、この事情を考慮する必要があります。

- 各変数の種類について、どの変数範囲またはどの変数を作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブに表示させるかを定義できます。

  詳細情報: "「QPARA」タブの内容の定義", 223 ページ

Q パラメータとバックアップに関する注意事項

コントローラはバックアップ内に QR パラメータを保存します。

機械メーカーが異なるパスを定義していない場合、QR パラメータがパス **SYS:\runtime\sys.cfg** に保存されます。ドライブ **SYS:** は、完全バックアップでのみ保存されます。

機械メーカーは次のオプションの機械パラメータをパス指定に使用できます。

- **pathNcQR** (No. 131201)
- **pathSimQR** (No. 131202)

機械メーカーがオプションの機械パラメータでドライブ **TNC:** のパスを定義した場合、「**NC/PLC Backup**」機能を使って、コード番号なしでも Q パラメータをバックアップすることができます。

詳細情報: "バックアップとリストア", 2459 ページ

27.2.2 「Qパラメータリスト」ウィンドウ

用途

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウでは、すべての変数の値を点検し、必要に応じて編集できます。

関連項目

- 変数の基本事項

  詳細情報: "基本事項", 1567 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブ

  詳細情報: "「QPARA」タブ", 212 ページ

機能説明

次の操作モードで、「**Qパラメータリスト**」ウィンドウを「**Q情報**」ボタンで開きます：

- **エディタ**
- **手動**
- **プログラム実行**

操作モード「**手動**」では、**Q** キーでもウィンドウを開くことができます。

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウと Q パラメータの値

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウには以下のエリアが表示されます。

1 変数の種類

表示する変数の種類を選択できます (Q パラメータなど)。

2 検索

デフォルトでは、すべての列で検索されます。「**グローバル検索**」スイッチを無効にすると、現在選択されている列でのみ検索されます。

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウを開いた後、文字を入力して、すぐに検索を開始できます。

3 内容

変数の種類に応じて、次の情報が表示されます：

- 変数の種類
- 番号または名前
- 値

  「**値**」列のセルの背景が白色の場合、値を編集できます。
- 説明

  ハイデンハインによって事前定義されたテキスト、機械メーカーによって定義されたテキスト、またはオペレータによって入力されたテキスト

  詳細情報: "説明テキストのオプション", 1573 ページ

説明テキストのオプション

ホールドジェスチャーまたは右クリックを使用すると、説明テキストで次のオプションが提供されます：

- **デフォルト設定**
  ハイデンハインによって事前定義された説明テキストが表示されます。
- **機械メーカー構成**
  機械メーカーによって定義された言語に依存する説明テキストが表示されます。
  この選択は、機械メーカーがこの変数に関して説明テキストを保存した場合にのみ使用できます。
- **編集**
  入力フィールドが開き、説明テキストを入力することができます。
  ダブルタップまたはダブルクリックで入力フィールドを有効にすることもできます。

機械メーカーが説明テキストを保存した場合、「**機械メーカー構成**」がデフォルトで表示されます。
別のオプションを選択するまで、選択したテキストが表示されます。

アイコン

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウには次のアイコンがあります：

アイコン	意味
	機械メーカーの説明テキストが選択されている
	ユーザー定義の説明テキストが選択されている

注意事項

- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- NC プログラムの処理中に「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで変数を変更することはできません。プログラムランの中断中またはキャンセル後にのみ変更できます。
  NC ブロックが「**単一ブロック**」モードで完全に処理された後などに必要な状態が示されます。
  詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ
- 以下の Q および QS パラメータは、「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで編集できません。
  - 変数範囲 100～199。コントローラの特殊機能と競合するおそれがあります
  - 変数範囲 1200～1399。機械メーカー固有の機能と競合するおそれがあります
- 別の説明テキストを選択または入力すると、以前のユーザー定義の説明テキストは保存されません。

27.2.3 事前割当てされた Q パラメータ

Q パラメータ **Q100**～**Q199** に例えば次の値が割り当てられます：

- PLC からの値
- 工具およびスピンドルに関するデータ
- 運転状態に関する情報
- タッチプローブサイクルの測定結果

Q パラメータ **Q108**、**Q114**～**Q117** の値が現在の NC プログラムの単位で保存されます。

PLC の値 Q100～Q107

Q パラメータ **Q100**～**Q107** に PLC の値が割り当てられます。

有効な工具半径 Q108

有効な工具半径の値が Q パラメータ **Q108** に割り当てられます。

次の値から有効な工具半径が計算されます：

- 工具表の工具半径 **R**
- 工具表のデルタ値 **DR**
- 補正表または工具呼出しのある NC プログラム のデルタ値 **DR**

有効な工具半径は、コントローラの再起動後も保存されます。

詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

工具軸 Q109

Q パラメータ **Q109** の値は、現在の工具軸によって異なります：

Q パラメータ	工具軸
Q109 = –1	工具軸が定義されていません
Q109 = 0	X 軸
Q109 = 1	Y 軸
Q109 = 2	Z 軸
Q109 = 6	U 軸
Q109 = 7	V 軸
Q109 = 8	W 軸

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ

スピンドル状態 Q110

Q パラメータ **Q110** の値は、最後に有効にしたスピンドルの追加機能によって異なります：

Q パラメータ	追加機能
Q110 = –1	スピンドル状態が定義されていません
Q110 = 0	**M3** スピンドルを時計回りでオンにする
Q110 = 1	**M4** スピンドルを反時計回りでオンにする
Q110 = 2	**M3** の後に **M5** スピンドルを停止させる
Q110 = 3	**M4** の後に **M5** スピンドルを停止させる

詳細情報: "追加機能", 1521 ページ

クーラント供給 Q111

Q パラメータ **Q111** の値は、最後に有効にしたクーラント供給の追加機能によって異なります：

Q パラメータ	追加機能
Q111 = 1	**M8** クーラントをオンにする
Q111 = 0	**M9** クーラントをオフにする

オーバーラップ係数 Q112

ポケットフライス加工時のオーバーラップ係数が Q パラメータ **Q112** に割り当てられます。

詳細情報: "フライス加工用サイクル", 653 ページ

NC プログラムでの単位 Q113

Q パラメータ **Q113** の値は、NC プログラムの単位によって異なります。**CALL PGM** でネストされている場合、メインプログラムの単位が使用されます。

Q パラメータ	メインプログラムの単位
Q113 = 0	メートル法 (mm)
Q113 = 1	インチ法 (inch)

工具長さ Q114

有効な工具長さの値が Q パラメータ **Q114** に割り当てられます。

次の値から有効な工具長さが計算されます：

- 工具表の工具長さ **L**
- 工具表のデルタ値 **DL**
- 補正表または工具呼出しのある NC プログラム のデルタ値 **DL**

有効な工具長さは、コントローラの再起動後も保存されます。

詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

算出された回転軸の座標 Q120～Q122

Q パラメータ **Q120**～**Q122** に、算出された回転軸の座標が割り当てられます：

Q パラメータ	回転軸の座標
Q120	AXIS ANGLE IN A AXIS
Q121	AXIS ANGLE IN B AXIS
Q122	AXIS ANGLE IN C AXIS

タッチプローブサイクルの測定結果

プログラミング可能なタッチプローブサイクルの測定結果が、次の Q パラメータに割り当てられます。

タッチプローブサイクルのヘルプ画像が、測定結果を変数で保存するかどうかを示します。

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ

自動工具測定での Q パラメータ Q115 および Q116

例えば TT 160 を使用した自動工具測定での実際値と目標値の偏差が Q パラメータ **Q115** および **Q116** に割り当てられます：

Q パラメータ	実際値と目標値の偏差
Q115	工具長さ
Q116	工具半径

プロービング後、Q パラメータ **Q115** および **Q116** に他の値が含まれる場合があります。

Q パラメータ Q115～Q119
プロービング後、座標軸の値が Q パラメータ **Q115**～**Q119** に割り当てられます：

Q パラメータ	軸の座標
Q115	TOUCH POINT IN X
Q116	TOUCH POINT IN Y
Q117	TOUCH POINT IN Z
Q118	TOUCH POINT 4TH AXIS (A 軸など) 機械メーカーが 4 番目の軸を定義します
Q119	TOUCH POINT 5TH AXIS (B 軸など) 機械メーカーが 5 番目の軸を定義します

これらの Q パラメータに関してスタイラスの半径と長さは考慮されません。

Q パラメータ Q141～Q149
Q パラメータ **Q141**～**Q149** に、測定された実際値が割り当てられます。

Q パラメータ	測定された実際値
Q141	MEASURED ERROR A AXIS
Q142	MEASURED ERROR B AXIS
Q143	MEASURED ERROR C AXIS
Q144	ERROR OF OPTIM. A AXIS
Q145	ERROR OF OPTIM. B AXIS
Q146	ERROR OF OPTIM. C AXIS
Q147	OFFSET IN A AXIS
Q148	OFFSET IN B AXIS
Q149	OFFSET IN C AXIS

Q パラメータ Q150～Q160

Q パラメータ **Q150**～**Q160** に、測定された実際値が割り当てられます：

Q パラメータ	測定された実際値
Q150	MEASURED ANGLE
Q151	ACTL. VALUE, REF AXIS
Q152	ACTL.VALUE, MINOR AXIS
Q153	ACTUAL VALUE, DIAMETER
Q154	ACT.VAL. PCKT REF AX.
Q155	ACT.VAL. PKT MINOR AX.
Q156	ACTUAL VALUE OF LENGTH
Q157	ACTL.VAL., CENTERLINE
Q158	PROJECTED ANGLE A AXIS
Q159	PROJECTED ANGLE B AXIS
Q160	COORD., MEASURING AXIS サイクルで選択されている軸の座標

Q パラメータ Q161～Q168

Q パラメータ **Q161**～**Q168** に、計算された偏差が割り当てられます：

Q パラメータ	計算された偏差
Q161	ERROR, CENTR, REF AX. 主軸の中心の偏差
Q162	ERROR, CENTR, MINOR AX 副軸の中心の偏差
Q163	ERROR OF DIAMETER
Q164	ERROR, PCKT., REF AX. 主軸のポケット長さの偏差
Q165	ERROR, CENTR, MINOR AX 副軸のポケット幅の偏差
Q166	ERROR OF LENGTH 測定された長さの偏差
Q167	ERROR OF CENTERLINE 中心軸の位置の偏差
Q168	**Q160** からの偏差 **COORD., MEASURING AXIS**

Q パラメータ Q170～Q172

Q パラメータ **Q170**～**Q172** に、計算された空間角が割り当てられます：

Q パラメータ	計算された空間角
Q170	SPATIAL ANGLE A
Q171	SPATIAL ANGLE B
Q172	SPATIAL ANGLE C

Q パラメータ Q180～Q182

Q パラメータ **Q180**～**Q182** に、算出されたワークピースの状態が割り当てられます：

Q パラメータ	ワークピースの状態
Q180	WORKPIECE IS GOOD
Q181	WORKPIECE NEEDS REWORK
Q182	WORKPIECE IS SCRAP

Q パラメータ Q190～Q192

レーザー測定システムによる工具測定の結果のために、Q パラメータ **Q190**～**Q192** が確保されています。

Q パラメータ Q195～Q198

Q パラメータ **Q195**～**Q198** は内部使用のために確保されています。

Q パラメータ	内部使用のための予備
Q195	MARKER FOR CYCLES
Q196	MARKER FOR CYCLES
Q197	MARKER FOR CYCLES 位置パターンを含むサイクル
Q198	NO., LAST TCH-PRB CYC 最後に有効だったタッチプローブサイクルの番号

Q パラメータ Q199

Q パラメータ **Q199** の値は、工具タッチプローブによる工具測定のステータスによって異なります：

Q パラメータ	工具タッチプローブによる工具測定ステータス
Q199 = 0.0	工具は公差範囲内
Q199 = 1.0	工具が摩耗 (**LTOL**/**RTOL** の超過)
Q199 = 2.0	工具が破損 (**LBREAK**/**RBREAK** の超過)

Q パラメータ Q950～Q967

Q パラメータ **Q950**～**Q967** には、タッチプローブサイクル **14xx** に関連して測定された実際値が割り当てられます：

Q パラメータ	測定された実際値
Q950	P1 measured main axis
Q951	P1 measured minor axis
Q952	P1 measured tool axis
Q953	P2 measured main axis
Q954	P2 measured minor axis
Q955	P2 measured tool axis
Q956	P3 measured main axis
Q957	P3 measured minor axis
Q958	P3 measured tool axis
Q961	Measured SPA 加工面座標系 **WPL-CS** での空間角 **SPA**
Q962	Measured SPB **WPL-CS** での空間角 **SPB**
Q963	Measured SPC **WPL-CS** での空間角 **SPC**
Q964	Meas. basic rotation 入力座標系 **I-CS** での回転角
Q965	Meas. table rotation
Q966	Measured diameter 1
Q967	Measured diameter 2

Q パラメータ Q980～Q997
Q パラメータ **Q980**～**Q997** には、タッチプローブサイクル **14xx** に関連して計算された偏差が割り当てられます。

Q パラメータ	測定された偏差
Q980	P1 error main axis
Q981	P1 error minor axis
Q982	P1 error tool axis
Q983	P2 error main axis
Q984	P2 error minor axis
Q985	P2 error tool axis
Q986	P3 error main axis
Q987	P3 error minor axis
Q988	P3 error tool axis
Q994	Error: basic rotation 入力座標系 **I-CS** での角度
Q995	Meas. table rotation
Q996	Error: diameter 1
Q997	Error: diameter 2

Q パラメータ Q183
Q パラメータ **Q183** の値は、タッチプローブサイクル 14xx に関連してワークピースの状態によって異なります：

Q パラメータ	ワークピースの状態
Q183 = −1	未定義
Q183 = 0	良
Q183 = 1	再加工
Q183 = 2	廃棄

27.2.4 「基本演算」フォルダ

用途

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**基本演算**」フォルダには、機能「**FN 0**」～「**FN 5**」があります。

「**FN 0**」機能を使用して、変数に数値を割り当てることができます。その場合、NC プログラムで固定数値の代わりに変数をプログラミングできます。有効な工具半径 **Q108** など、事前割当てされた変数を使用することもできます。機能「**FN 1**」～「**FN 5**」を使用して、NC プログラム内で変数値で計算することができます。

関連項目
- 事前割当てされた変数
  詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 1574 ページ
- 数式を使った計算
  詳細情報: "NC プログラムの数式", 1604 ページ

機能説明

「**基本演算**」フォルダには以下の機能があります。

アイコン	機能
=	**FN 0**：割当て 例えば **FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 値またはステータス「**未定義**」を割り当てます
+	**FN 1**：加算 例えば **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Q1 = −Q2+(−5) 2 つの値の合計を出して割り当てます
−	**FN 2**：減算 例えば **FN 2: Q1 = +10 - +5** Q1 = +10−(+5) 2 つの値の差を出して割り当てます
×	**FN 3**：乗算 例えば **FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 2 つの値の積を出して割り当てます
/	**FN 4**：除算 例えば **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 2 つの値の商を出して割り当てます 制限：0 による除算
√	**FN 5**：平方根 例えば **FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 ある数の平方根を出して割り当てます 制限：負の値から平方根を求めることはできません。

等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。

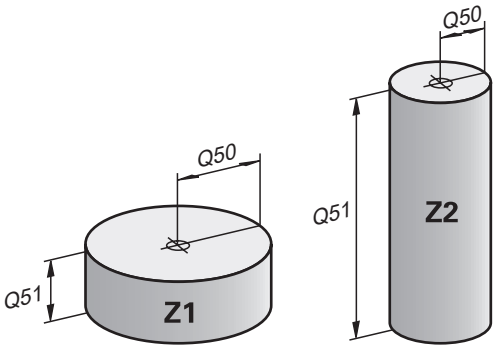
等号の右側では、固定値と変数値を使用できます。数式中の変数と数には符号を付けることができます。

部品ファミリー

部品ファミリーには、例えば、特徴的なワーク寸法を変数としてプログラミングします。個々のワークを加工する場合は、各変数に数値を割り当てます。

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	: 円筒の半径 **Q50** に値 **30** を割り当てる
13 FN 0: Q51 = +10	: 円筒の高さ **Q51** に値 **10** を割り当てる
*** - ...**	
21 L X +Q50	: 結果は **L X +30** に相当

例：Q パラメータを使用した円筒



円筒の半径：	R = Q50
円筒の高さ：	H = Q51
円筒 Z1：	Q50 = +30
	Q51 = +10
円筒 Z2：	Q50 = +10
	Q51 = +50

変数にステータス「未定義」を割り当てる

以下のように変数にステータス「**未定義**」を割り当てます：

NC機能を挿入

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択する
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。

=

- ▶ 「**FN 0**」を選択します
- ▶ 変数の番号を入力します (**Q5** など)。
- ▶ 「**SET UNDEFINED**」を選択します
- ▶ 入力内容を確定します
- > 変数にステータス「**未定義**」が割り当てられます。

注意事項

- コントローラは、未定義の変数と値 0 の変数を区別します。
- 変数を 0 で割ることはできません (**FN 4**)。
- 負の値から平方根を求めることはできません (**FN 5**)。

27.2.5 「三角関数」フォルダ

用途

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**三角関数**」フォルダには、機能「**FN 6**」～「**FN 8**」および「**FN 13**」があります。

これらの機能を使用して、例えば可変三角形輪郭をプログラミングするために、三角関数を計算できます。

機能説明

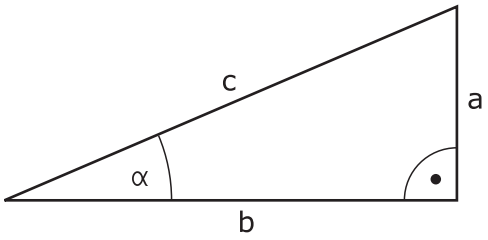
「**三角関数**」フォルダには以下の機能があります：

アイコン	機能
SIN	**FN 6**：サイン 例えば **FN 6: Q20 = SIN -Q5** Q20 = sin(−Q5) ある角 (度) のサインを求めて割り当てます
COS	**FN 7**：コサイン 例えば **FN 7: Q21 = COS -Q5** Q21 = cos(−Q5) ある角 (度) のコサインを求めて割り当てます
LEN	**FN 8**：二乗和平方根 例えば **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = √(5^2+4^2) 2 つの値から長さを求めて割り当てます (例えば三角形の第 3 辺を計算する)
ANG	**FN 13**：角度 例えば **FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1** Q20 = arctan(25/−Q1) 対辺と隣辺のアークタンジェント、または角 (0 < 角度 < 360°) のサインとコサインから角度を求めて割り当てます

等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。

等号の右側では、固定値と変数値を使用できます。数式中の変数と数には符号を付けることができます。

説明



辺または三角関数	意味
a	対辺 角 α に向かい合う辺
b	隣辺 角 α に隣接する辺
c	斜辺 直角に向かい合い、三角形の一番長い辺
サイン	sin α = 対辺/斜辺 sin α = a/c
コサイン	cos α = 隣辺/斜辺 cos α = b/c
タンジェント	tan α = 対辺/隣辺 tan α = a/b または tan α = sin α/cos α
アークタンジェント	α = arctan(a/b) または α = arctan(sin α/cos α)

例

a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan(a/b) = arctan 0.5 = 26.57°
さらに、次が該当します：
$a^2+b^2 = c^2$ ($a^2 = a*a$)
$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	角度 α を計算します
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	辺の長さ c を計算します

27.2.6 「円周計算」フォルダ

用途

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**円周計算**」フォルダには、機能「**FN 23**」および「**FN 24**があります。

これらの機能を使用して、3 つまたは 4 つの円点の座標から円中心点と円の半径 (つまりピッチ円の位置とサイズなど) を計算できます。

機能説明

「**円周計算**」フォルダには以下の機能があります：

アイコン	機能
	FN 23：3 つの円点からの円データ 例えば **FN 23: Q20 = CDATA Q30** 算出された値が Q パラメータ **Q20**～**Q22** に保存されます。
	FN 24：4 つの円点からの円データ 例えば **FN 24: Q20 = CDATA Q30** 算出された値が Q パラメータ **Q20**～**Q22** に保存されます。

等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。

等号の右側で、後続の変数から円データを算出するための最初の変数を定義します。

連続する変数で円データの座標を保存します。座標は加工面になければなりません。その際に、副軸の座標の前に主軸の座標を保存する必要があります。例えば、工具軸 **Z** の場合、**Y** の前に **X** を保存します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 244 ページ

適用例

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30	：3 つの円点による円の計算

Q パラメータ **Q30**～**Q35** の値がチェックされ、円データが算出されます。

結果は、以下の Q パラメータに保存されます：

- Q パラメータ **Q20** の主軸の円中心点
  工具軸 **Z** では、主軸 **X**
- Q パラメータ **Q21** の副軸の円中心点
  工具軸 **Z** では、副軸 **Y**
- Q パラメータ **Q22** の円半径

NC 機能 **FN 24** は、4 対の座標を使用するため、8 つの連続した Q パラメータを使用します。

注意事項

FN 23 および **FN 24** は、等号の左側にある結果変数に値を自動で割り当てるだけでなく、後続の変数にも値を割り当てます。

27.2.7 「ジャンプコマンド」フォルダ

用途

「**NC機能を挿入**」ウィンドウの「**ジャンプコマンド**」フォルダには、If-then 文を使用したジャンプ用の機能「**FN 9**」～「**FN 12**」があります。

If-then 文の場合、1 つの変数値または固定値が別の変数値または固定値と比較されます。条件が満たされている場合、条件の後にプログラミングされているラベルにジャンプします。

条件が満たされていない場合は、次の NC ブロックが処理されます。

関連項目

- ラベル呼出し **CALL LBL** を使用する条件なしのジャンプ
  詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

機能説明

「**ジャンプコマンド**」フォルダには、以下の If-then 文用の機能があります。

アイコン	機能
=	**FN 9**：等しい場合はジャンプ 例えば **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** 両方の値が等しい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
	FN 9：未定義の場合はジャンプ 例えば **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** 変数が定義されていない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
	FN 9：定義されている場合はジャンプ 例えば **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** 変数が定義されている場合は、定義されたラベルにジャンプします。
≠	**FN 10**：等しくない場合はジャンプ 例えば **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** 値が等しくない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
>	**FN 11**：より大きい場合はジャンプ 例えば **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** 1 つ目の値が 2 つ目の値より大きい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
<	**FN 12**：より小さい場合はジャンプ 例えば **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** 1 つ目の値が 2 つ目の値より小さい場合は、定義されたラベルにジャンプします。

If-then 文には、固定値または変数値を入力できます。

無条件ジャンプ

無条件ジャンプとは、条件が常に満たされているジャンプのことです。

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	：常に満たされている条件を持つ **FN 9** での無条件ジャンプ

そのようなジャンプは、例えば、呼び出された NC プログラム (そこでサブプログラムの作業をする) で使用できます。**M30** または **M2** のない NC プログラムの場合、**LBL CALL** での呼出しなしでサブプログラムが処理されるのを防ぐことができます。ジャンプアドレスとして、プログラム終了の直前にプログラミングされているラベルをプログラミングしてください。

詳細情報: "サブプログラム", 454 ページ

定義

略語	説明
IF	もし～ならば
EQU (equal)	等しい
NE (not equal)	等しくない
GT (greater than)	より大きい
LT (less than)	より小さい
GOTO (go to)	～へ行く
UNDEFINED	未定義
DEFINED	定義済み

27.2.8 変数プログラミングの特殊機能

FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する

用途

FN 14: ERROR 機能で、機械メーカーまたはハイデンハインが指定するエラーメッセージの出力をプログラム制御することができます。

関連項目

- ハイデンハインによって割り当てられたエラー番号
  詳細情報: "FN 14: ERROR の割当て済みのエラー番号", 2599 ページ
- **FUNCTION REPORT** でエラーメッセージを出力する
  詳細情報: "FUNCTION REPORT で通知を出力する", 1770 ページ
- 通知メニューのエラーメッセージ
  詳細情報: "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ

機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要
追加ドキュメント「**機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**」には、次の機能の概要が含まれます：

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO：**D14**) の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID：1445456-xx
このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。
TNCguide

機能説明

プログラムランまたはシミュレーションで **FN 14: ERROR** 機能が処理されると、加工が中断し、指定のメッセージが表示されます。それに続いて NC プログラムを再スタートさせる必要があります。
希望のエラーメッセージのエラー番号を定義します。
エラー番号は次のようにグループ化されています：

エラー番号領域	エラーメッセージ
0～999	機械によって異なるダイアログ
1000～2999	コントローラによって異なるダイアログ
3000～9999	機械によって異なるダイアログ
10 000 以降	コントローラによって異なるダイアログ

機械のマニュアルを参照してください。
0 から 999 および 3000 から 9999 までのエラー番号は、機械メーカーによって定義されます。

詳細情報: "FN 14: ERROR の割当て済みのエラー番号", 2599 ページ

入力

11 FN 14: ERROR=1000	：エラーメッセージを **FN 14** で出力する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 14 ERROR**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 14: ERROR	エラーメッセージの出力用の構文のオープナー
番号	エラーメッセージの番号 数字または数値パラメータ

注意事項
コントローラとソフトウェアバージョンによっては、すべてのエラーメッセージが表示されるわけではないことに注意してください。

FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する

用途
FN 16: F-PRINT 機能で、固定および可変のテキストと数をフォーマットして出力し、例えば測定プロトコルに保存することができます。
値は次のように出力できます：
- コントローラにファイルとして保存する
- 画面にウィンドウとして表示する
- 外部ドライブまたは USB デバイスにファイルとして保存する
- 接続されたプリンタで印刷する

関連項目
- タッチプローブサイクルで自動作成された測定プロトコル
  詳細情報: "測定結果の記録", 2056 ページ
- 接続されたプリンタで印刷する
  詳細情報: "プリンタ", 2439 ページ

機能説明
固定および可変の数値とテキストを出力するには、次の手順が必要です：
- フォーマットファイル
  フォーマットファイルは内容とフォーマットを指定します。
- NC 機能 **FN 16: F-PRINT**
  NC 機能 **FN 16** で出力ファイルが作成されます。
  出力ファイルは最大 20 KB です。

詳細情報: "内容とフォーマット用のフォーマットファイル", 1591 ページ
以下の場合には、出力ファイルが作成されます。
- プログラム終了 **END PGM**
- **NC ストップ**キーでのプログラム中断
- フォーマットファイル内のキーワード **M_CLOSE**
  詳細情報: "キーワード", 1592 ページ

内容とフォーマット用のフォーマットファイル

ファーマットファイル ***.a*** で出力ファイルのフォーマットと内容を定義します。

詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ

フォーマット

次の書式記号を使用して、出力ファイルのフォーマットを定義できます：

> 大文字と小文字の区別に注意してください。

書式記号	意味
“...“	出力する内容のフォーマットをマークする 出力するテキストには UTF-8 の文字コードを使用できます。
%F、**%D** または **%I**	数値パラメータ用のフォーマットした出力を開始する ■ **F**：Float (32 ビット浮動小数点数) ■ **D**：Double (64 ビット浮動小数点数) ■ **I**：Integer (32 ビット整数)
9.3	数値出力時の桁数を定義する ■ 9：小数点を含めた総桁数 ■ 3：小数点以下の桁数
%S または **%RS**	文字列パラメータのフォーマットした出力またはフォーマットしていない出力を開始する ■ **S**：String (文字列) ■ **RS**：Raw String 次のテキストが変更およびフォーマットなしで適用されます。
,	フォーマットファイルの行内で入力を分離する (データタイプと変数など)
;	フォーマットファイル行を終了する
*****	フォーマットファイル内でコメント行を開始する コメントは出力ファイルに表示されません
%"	出力ファイルで引用符を出力する
%%	出力ファイルでパーセント記号を出力する
****	出力ファイルでバックスラッシュを出力する
\n	出力ファイルで改行を出力する
+	出力ファイルで変数値を右揃えで出力する
-	出力ファイルで変数値を左揃えで出力する

キーワード
次のキーワードを使用して、出力ファイルの内容を定義できます：

キーワード	意味
CALL_PATH	**FN 16** 機能を含む NC プログラムのパス名を出力します (**"Touchprobe: %S",CALL_PATH;** など)
M_CLOSE	**FN 16** で書き込むファイルを閉じます
M_APPEND	再出力時に出力ファイルを既存の出力ファイルに追加します
M_APPEND_MAX	再出力する際、指定された最大ファイルサイズ 20 KB に達するまで、出力ファイルを既存の出力ファイルに追加します (**M_APPEND_MAX20;** など)
M_TRUNCATE	再出力時に出力ファイルを上書きします
M_EMPTY_HIDE	QS パラメータが未定義または空の場合、出力ファイルで空白行を出力しません
M_EMPTY_SHOW	QS パラメータが未定義または空の場合、空白行を出力し、**M_EMPTY_HIDE** をリセットします
L_ENGLISH	ダイアログ言語が英語の場合にのみテキストを出力します
L_GERMAN	ダイアログ言語がドイツ語の場合にのみテキストを出力します
L_CZECH	ダイアログ言語がチェコ語の場合にのみテキストを出力します
L_FRENCH	ダイアログ言語がフランス語の場合にのみテキストを出力します
L_ITALIAN	ダイアログ言語がイタリア語の場合にのみテキストを出力します
L_SPANISH	ダイアログ言語がスペイン語の場合にのみテキストを出力します
L_PORTUGUE	ダイアログ言語がポルトガル語の場合にのみテキストを出力します
L_SWEDISH	ダイアログ言語がスウェーデン語の場合にのみテキストを出力します
L_DANISH	ダイアログ言語がデンマーク語の場合にのみテキストを出力します
L_FINNISH	ダイアログ言語がフィンランド語の場合にのみテキストを出力します
L_DUTCH	ダイアログ言語がオランダ語の場合にのみテキストを出力します
L_POLISH	ダイアログ言語がポーランド語の場合にのみテキストを出力します
L_HUNGARIA	ダイアログ言語がハンガリー語の場合にのみテキストを出力します
L_JAPANESE	ダイアログ言語が日本語の場合にのみテキストを出力します
L_RUSSIAN	ダイアログ言語がロシア語の場合にのみテキストを出力します

キーワード	意味
L_CHINESE	ダイアログ言語が中国語の場合にのみテキストを出力します
L_CHINESE_TRAD	ダイアログ言語が中国語 (繁体字) の場合にのみテキストを出力します
L_SLOVENIAN	ダイアログ言語がスロベニア語の場合にのみテキストを出力します
L_KOREAN	ダイアログ言語が韓国語の場合にのみテキストを出力します
L_NORWEGIAN	ダイアログ言語がノルウェー語の場合にのみテキストを出力します
L_ROMANIAN	ダイアログ言語がルーマニア語の場合にのみテキストを出力します
L_SLOVAK	ダイアログ言語がスロバキア語の場合にのみテキストを出力します
L_TURKISH	ダイアログ言語がトルコ語の場合にのみテキストを出力します
L_ALL	ダイアログ言語に関係なくテキストを出力します
HOUR	現在時刻の時間を出力します
MIN	現在時刻の分を出力します
SEC	現在時刻の秒を出力します
DAY	現在の日付の日を出力します
MONTH	現在の日付の月を出力します
STR_MONTH	現在の日付の月 (省略形) を出力します
YEAR2	現在の日付の年 (2 桁) を出力します
YEAR4	現在の日付の年 (4 桁) を出力します

入力

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	**：Mask.a** からのソースを含む出力ファイル **Prot1.txt** を出力する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 16 F-PRINT**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 16: F-PRINT	内容をフォーマットして出力するためのテキスト用の構文のオープナー
ファイル	出力形式用のフォーマットファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
/	2 つのパスの間のセパレーター
ファイル	コントローラが出力ファイルを保存するパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 プロトコルファイルの拡張子で、出力ファイル形式が決まります (例えば TXT、A、XLS、HTML)。

パスを変数で定義する場合は、次の構文で QS パラメータを入力します。

構文要素	意味
:'QS1'	QS パラメータの前にコロン (:) を付け、パラメータをアポストロフィ (') で括ります
:'QL3'.txt	ターゲットファイルに、必要があれば拡張子を追加します

出力オプション

画面出力

FN 16 機能を使用して、コントローラ画面のウィンドウにメッセージを出力することができます。それによって、ユーザーの反応を促す注意文を表示させることができます。出力するテキストの内容と NC プログラム内での位置は自由に選択できます。変数値も出力できます。

コントローラ画面にメッセージが表示されるようにするには、出力パスとして **SCREEN:** を定義します。

作業エリア「**状態**」の「**FN 16**」タブにもメッセージが表示されます。

詳細情報: "「FN 16」タブ", 205 ページ

例

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	: **FN 16** でコントローラ画面に出力ファイルを表示する

> NC プログラムに複数の画面出力があるときにウィンドウの内容を置き換えたい場合、キーワード **M_CLOSE** または **M_TRUNCATE** を定義します。

画面出力で、「**FN16-PRINT**」ウィンドウが開きます。このウィンドウは、閉じるまでは開いたままです。ウィンドウが開いている間は、バックグラウンドで操作することや、操作モードを切り替えることができます。

次のようにウィンドウを閉じます：

- 出力パス **SCLR:** を定義する (Screen Clear)
- 「**OK**」ボタンを選択します
- 「**プログラムを リセット**」ボタンを選択します
- 新しい NC プログラムを選択します

出力ファイルを保存する

FN 16 機能で、出力ファイルをドライブまたは USB デバイスに保存できます。

出力ファイルが保存されるように、**FN 16** 機能でドライブを含むパスを定義します。

例

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT	: 出力ファイルを **FN 16** で保存する

1 つの NC プログラムに何度も同じ出力をプログラミングすると、保存先ファイル内で、先に出力した内容の後に最新の出力が追加されます。

出力ファイルを印刷する

FN 16 機能を使用して、接続されているプリンタで出力ファイルを印刷することができます。

詳細情報: "プリンタ", 2439 ページ

出力ファイルを印刷するには、フォーマットファイルがキーワード **M_CLOSE** で終わる必要があります。

標準プリンタを使用する場合は、ターゲットパスとして **Printer:** とファイル名を入力します。

他のプリンタを標準プリンタとして使用する場合は、**Printer:\PR0739** など、そのプリンタのパスとファイル名を入力します。

そのファイルが指定のファイル名で指定のパスに保存されます。ファイル名は一緒に印刷されません。

そのファイルは印刷中のみ保存されます。

注意事項

- オプションの機械パラメータ **fn16DefaultPath** (No. 102202) と **fn16DefaultPathSim** (No. 102203) で、コントローラが出力ファイルを保存するパスを定義します。

  機械パラメータと **FN 16** 機能でパスを定義すると、**FN 16** 機能のパスが有効になります。
- FN 機能内で出力ファイルのターゲットパスとしてファイル名のみを定義する場合は、出力ファイルが NC プログラムのフォルダに保存されます。
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- フォーマットファイルで **%RS** 機能を使用すると、定義された内容がフォーマットされずに適用されます。これにより、例えば QS パラメータを含むパス指定を出力できます。
- 作業エリア「**プログラム**」の設定では、ウィンドウに画面出力を表示するかどうかを選択できます。

  画面出力を無効にすると、ウィンドウは表示されません。その場合でも作業エリア「**状態**」の **FN 16** タブに内容が表示されます。

  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ
  詳細情報: "「FN 16」タブ", 205 ページ

例

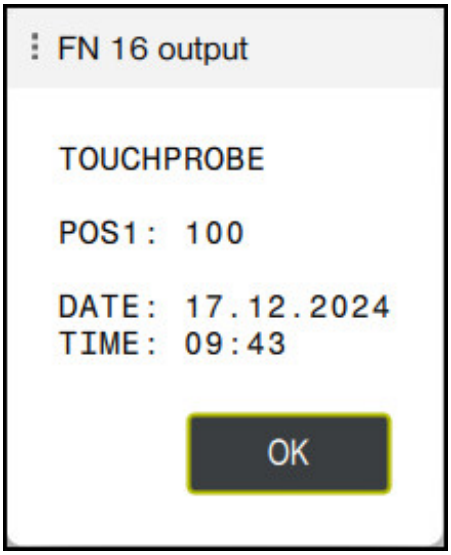
可変内容を含む出力ファイルを生成するフォーマットファイルの例：

```
“TOUCHPROBE“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;
```

QS3 のみを定義する NC プログラムの例：

11 Q1 = 100	：**Q1** に値 **100** を割り当てる
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	：**Q1** の数値をテキストに変換し、定義された文字列と結合する
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	：**FN 16** でコントローラ画面に出力ファイルを表示する

QS1 と **QS4** によって生じる 2 つの空白行を含む画面出力の例：



「**FN16-PRINT**」ウィンドウ

FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る

用途

FN 18: SYSREAD 機能を使用すると、数のシステムデータを読み取って変数に保存できます。

関連項目

- 文字列パラメータを使用してシステムデータを読み取る
  詳細情報: "SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る", 1610 ページ
- コントローラのシステムデータのリスト
  詳細情報: "FN 機能のリスト", 2613 ページ

機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要
追加ドキュメント「**機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**」には、次の機能の概要が含まれます：

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO：**D14**) の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID：1445456-xx
このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。
TNCguide

機能説明

システムデータは、**FN 18: SYSREAD** で NC プログラムの単位に関係なく、常にメートル法で出力されます。

入力

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	：Z 軸の有効なスケーリング係数を **Q25** に保存する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 18 SYSREAD**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 18: SYSREAD	システムデータの読み取り用の構文のオープナー
パラメータ	情報が保存される数値パラメータ
ID	システムデータのグループ番号 数字または数値パラメータ
NR	システムデータ番号 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
IDX	インデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
.	工具のシステムデータのサブインデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

また、**TABDATA READ** を使用して、有効な工具表からデータを読み出すこともできます。その際に、表の値が NC プログラムの単位に自動的に変換されます。

詳細情報: "TABDATA READ による表の値の読取り", 2270 ページ

FN 38: SEND を使用して NC プログラムからの情報を送信する

用途

FN 38: SEND 機能を使用すると、NC プログラムから固定値または変数値をログブックに書き込んだり、StateMonitor などの外部のアプリケーションに送信したりできます。

機能説明

データ転送は TCP/IP 接続を介して行われます。

詳細については、RemoTools SDK のマニュアルを参照してください。

入力

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23	**：Q1** および **Q23** の値をログブックに書き込む

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 38 SEND**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 38: SEND	情報の送信用の構文のオープナー
名前 または **パラメータ**	送信するテキストの形式 テキストまたは文字列パラメータ **%F** などの変数値用の最大 7 つのプレースホルダーを含む出力テキスト **詳細情報:** "内容とフォーマット用のフォーマットファイル", 1591 ページ
/	出力テキストの最大 7 つのプレースホルダーの内容 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 固定または可変の数値あるいはテキストを指定するときは、大文字と小文字に注意してください。
- 出力テキストに **%** を含めるには、希望のテスト箇所で **%%** を入力する必要があります。

例

この例では、情報を StateMonitor に送信します。

FN 38 機能を使用して、ジョブなどを登録できます。

この機能を使用するには、以下の条件が満たされている必要があります：

- StateMonitor バージョン 1.2
  JobTerminals (オプション No. 4) を使用したジョブ管理は、バージョン 1.2 以降の StateMonitor で可能です
- StateMonitor でジョブが作成されている
- 工作機械が割り当てられている

この例には以下の指定が適用されます：

- ジョブ番号 1234
- 作業ステップ 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; シーケンスの作成
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; あるいは：部品名、部品番号、設定量を使ったシーケンスの作成
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; ジョブの開始
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; 準備の開始
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; 製造
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; ジョブの停止
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; ジョブの完了

また、ジョブのワーク量をフィードバックさせることもできます。

プレースホルダー **OK**、**S** および **R** を使用して、フィードバックされるワーク量が正しく完成したかどうかを入力します。

A および **I** を使用して、StateMonitor がフィードバックを解釈する方法を定義します。絶対値を転送すると、StateMonitor は前の有効な値を上書きします。インクリメンタル値を転送すると、StateMonitor は個数を増分計算します。

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	: 実際の総計 (OK) 絶対
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	: 実際の総計 (OK) インクリメンタル
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	: 廃棄 (S) 絶対
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	: 廃棄 (S) インクリメンタル
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	: 再加工（R） 絶対
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	: 再加工（R） インクリメンタル

27.2.9 自由に定義可能な表用の NC 機能

FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く

用途

NC 機能 **FN 26: TABOPEN** を使用して、自由に定義可能な任意の表を開き、**FN 27: TABWRITE** (書き込み用) または **FN 28: TABREAD** (読み取り用) で表にアクセスします。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
  詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 2318 ページ
- 計算能力が低い場合の表の値へのアクセス
  詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ

機能説明

自由に定義可能な表のパスを入力して、開く表を選択します。拡張子 ***.tab** を付けてファイル名を入力します。

入力

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB	**: FN 26** で表を開く

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 26 TABOPEN**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 26: TABOPEN	表を開くための構文のオープナー
ファイル	開く表のパス テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

NC プログラムで開いておくことのできる表は常に 1 つだけです。**FN 26: TABOPEN** を含む新しい NC ブロックが、最後に開いた表を自動的に閉じます。

FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む

用途

NC 機能 **FN 27: TABWRITE** は、先に **FN 26: TABOPEN** で開いた表に書き込むために使用します。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
  詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 2318 ページ
- 自由に定義可能な表を開く
  詳細情報: "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 1600 ページ

機能説明

NC 機能 **FN 27** を使用して、書き込む表の列を定義します。NC ブロック内に複数の表の列を定義できますが、表の行は 1 つしか定義できません。列に書き込む内容は、あらかじめ変数で定義するか、NC 機能 **FN 27** で直接定義します。

入力

11 FN 27: TABWRITE 2/“Length,Radius“ = Q2	: **FN 27** で表に記述する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 27 TABWRITE**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 27: TABWRITE	表に記述するための構文のオープナー
番号	記述する表の行番号 数字または数値パラメータ
名前 または **パラメータ**	記述する表の列名 テキストまたは文字列パラメータ 複数の列名はコンマで区切ります。
= または **SET UNDEFINED**	表の値を書き込むか、「**未定義**」ステータスを割り当てる **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ
番号、**名前** または **パラメータ**	表の値 数字、テキスト、または変数 **=** 選択でのみ

注意事項

- 1 つの NC ブロックで複数の列を記述する場合は、書き込む値を、連続する変数で前もって定義する必要があります。
- ロックされている表のセルや存在しない表のセルに書き込もうとすると、エラーメッセージが表示されます。
- 複数の列に書き込む場合、数またはテキストのいずれかのみを書き込むことができます。
- NC 機能 **FN 27** で固定値を定義する場合、同じ値が定義済みの各列に書き込まれます。
- 構文要素 **SET UNDEFINED** を使用して、変数にスタータス「**未定義**」を割り当てます。

  例えば未定義の Q パラメータで位置をプログラミングした場合、この動作は無視されます。

  NC プログラムの計算ステップで未定義の変数を使用すると、エラーメッセージが表示されて、プログラムランが停止します。

  詳細情報: "変数にステータス「未定義」を割り当てる", 1583 ページ

例

11 Q5 = 3.75	: 「**Radius**」列の値を定義する
12 Q6 = -5	: 「**Depth**」列の値を定義する
13 Q7 = 7.5	: 「**D**」列の値を定義する
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	: 定義した値を表に書き込む

現在開いている表の行 **5** の **Radius**、**Depth**、**D** 列が記述されます。Q パラメータ **Q5**、**Q6**、**Q7** の値が表に記述されます。

FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る

用途

NC 機能 **FN 28: TABREAD** は、先に **FN 26: TABOPEN** で開いた表から読み取るために使用します。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
  詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 2318 ページ
- 自由に定義可能な表を開く
  詳細情報: "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 1600 ページ
- 自由に定義可能な表に書き込む
  詳細情報: "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 1601 ページ

機能説明

NC 機能 **FN 28** を使用して、読み取る表の列を定義します。NC ブロック内に複数の表の列を定義できますが、表の行は 1 つしか定義できません。

入力

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	**: FN 28** で表を読み取る

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **FN 28 TABREAD**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 28: TABREAD	表を読み取るための構文のオープナー
パラメータ	ソーステキストの変数 読み出される表のセルの内容がこの変数に保存されます。
番号	読み取る表の行番号 数字または数値パラメータ
名前 または **パラメータ**	読み取る表の列名 テキストまたは文字列パラメータ 複数の列名はコンマで区切ります。

注意事項

1 つの NC ブロックで複数の列を定義すると、読み取られた値は、同じ種類の連続する変数、例えば **QL1**、**QL2** および **QL3** に保存されます。

例

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	**: X**、**Y**、**D** 列の数値を読み取る
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	**: DOC** 列からテキストを読み取る

現在開いている表の行 **6** から **X**、**Y**、**D** 列の値が読み取られます。Q パラメータ **Q10**、**Q11** および **Q12** に値が保存されます。
同じ行の **DOC** 列の内容が QS パラメータ **QS1** に保存されます。

27.2.10 NC プログラムの数式

用途

NC 機能 **式** または **変数** では、固定値または可変値を使用して NC ブロック内の複数の計算ステップを定義できます。変数に個別の値を割り当てることもできます。

関連項目

- テキストの文字列式
  詳細情報: "文字列関数", 1609 ページ
- NC ブロックで個別の計算を定義する
  詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 1581 ページ

機能説明

NC 機能「**式**」でパラメータ **Q**、**QL**、**QR** を定義します。

NC 機能「**変数**」で名称パラメータを定義します。

最初の入力として、結果を割り当てる変数を定義します。

等号の右側で、計算ステップまたは変数に割り当てる値を定義します。

コントローラには以下の式の入力方法があります。

- オートコンプリート
  詳細情報: "オートコンプリートを使用して、式を入力する", 1607 ページ
- アクションバーまたはフォームから式を入力するためのポップアップキーボード
- スクリーンキーボードの式入力モード
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

計算規則

さまざまな演算子の計算時の順序

数式にさまざまな演算子の計算ステップの組み合わせが含まれている場合、定義された順序で計算ステップが計算されます。よく知られた例として、加減算よりも乗除算を先に計算するというものがあります。

詳細情報: "例", 1607 ページ

次の順序で計算ステップが計算されます：

順序	計算ステップ	演算子	算術記号
1	括弧内を解く	括弧	**( )**
2	符号に従う	符号	-
3	関数を計算する	関数	**SIN**、**COS**、**LN** など
4	累乗	累乗	^
5	乗算と除算	乗除	*、/
6	加算と減算	加減	+、-

詳細情報: "計算ステップ", 1605 ページ

同じ演算子の計算時の順序

同じ演算子の計算ステップは左から右に計算されます。

例：2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

例外：連結した累乗の場合、右から左に計算されます。

例：2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

計算ステップ

数式入力用のキーボードには次の計算ステップがあります：

ボタン	計算ステップ	演算子
+	**加算** 例：**Q10 = Q1 + Q5**	加減
-	**減算** 例：**Q25 = Q7 - Q108**	加減
*	**乗算** 例：**Q12 = 5 * Q5**	乗除
/	**除算** 例：**Q25 = Q1 / Q2**	乗除
( )	**括弧** 例：**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	括弧
SQ	**二乗** (square) 例：**Q15 = SQ 5**	関数
SQRT	**平方根** (square root) 例：**Q22 = SQRT 25**	関数
SIN	**正弦を計算する** 例：**Q44 = SIN 45**	関数
COS	**余弦を計算する** 例：**Q45 = COS 45**	関数
TAN	**正接を計算する** 例：**Q46 = TAN 45**	関数
ASIN	**逆正弦を計算する** 正弦の逆関数 対辺と斜辺の比率から角度が算出されます。 例：**Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	関数
ACOS	**逆余弦を計算する** 余弦の逆関数 隣辺と斜辺の比率から角度が算出されます。 例：**Q11 = ACOS Q40**	関数
ATAN	**逆正接を計算する** 正接の逆関数 対辺と隣辺の比率から角度が算出されます。 例：**Q12 = ATAN Q50**	関数
^	**累乗** 例：**Q15 = 3 ^ 3**	累乗

ボタン	計算ステップ	演算子
PI **PI**	**定数 PI を使用する** π = 3.14159 例：**Q15 = PI**	
LN **LN**	**自然対数 (LN) を求める** 基本数 = e = 2.7183 例：**Q15 = LN Q11**	関数
LOG **LOG**	**対数を求める** 基本数 = 10 例：**Q33 = LOG Q22**	関数
EXP **EXP**	**指数関数 (e ^ n) を使用する** 基本数 = e = 2.7183 例：**Q1 = EXP Q12**	関数
NEG **NEG**	**符号反転** -1 による乗算 例：**Q2 = NEG Q1**	関数
INT **INT**	**整数を求める** 小数点以下を切り捨てる 例：**Q3 = INT Q42** **INT** 機能は、丸めるのでなく、小数点以下を切り捨てるだけです。 入力：**0...999999999**	関数
ABS **ABS**	**絶対値を求める** 例：**Q4 = ABS Q22**	関数
FRAC **FRAC**	**分割** 小数点前の数字を表示しない 例：**Q5 = FRAC Q23**	関数
SGN **SGN**	**符号を確認する** 例：**Q12 = SGN Q50** **Q50 = 0** の場合、**SGN Q50 = 0** **Q50 < 0** の場合、**SGN Q50 = -1** **Q50 > 0** の場合、**SGN Q50 = 1**	関数
% **%**	**モジュロ値 (除算の余り) を計算する** 例：**Q12 = 400 % 360** 結果：**Q12 = 40**	関数

詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 1581 ページ
詳細情報: "「三角関数」フォルダ", 1584 ページ

オートコンプリートを使用して、式を入力する

以下のようにオートコンプリートを使用して式を入力します。

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**式**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 結果用の変数名を定義します
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 計算ステップを選択します (**SIN** など)
- ▶ 値を入力します
- ▶ スペースキーを選択します
- > 現在使用可能な計算ステップが表示されます。
- ▶ 計算ステップを選択します
- ▶ 値を入力します
- ▶ 必要な場合は、もう一度スペースキーを押します。
- ▶ 必要に応じて計算ステップを選択します
- ▶ 必要な入力をすべて行ったら、NC ブロックを挿入します

例

加減算よりも乗除算を先に計算する

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	: 結果 = 35
11 {a} = 5 * 3 + 2 * 10	: 結果 = 35

- 1 番目の計算ステップ：5 * 3 = 15
- 2 番目の計算ステップ：2 * 10 = 20
- 3 番目の計算ステップ：15 + 20 = 35

加減算よりも累乗を先に計算する

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	: 結果 = 73
11 {b} = SQ 10 - 3^3	: 結果 = 73

- 1 番目の計算ステップ：10 の 2 乗 = 100
- 2 番目の計算ステップ：3 の 3 乗 = 27
- 3 番目の計算ステップ：100 – 27 = 73

累乗よりも関数を先に計算する

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	: 結果 = 0.25
11 {c} = SIN 30 ^ 2	: 結果 = 0.25

- 1 番目の計算ステップ：sin30° = 0.5
- 2 番目の計算ステップ：0.5 の 2 乗 = 0.25

関数よりも括弧内を先に計算する

11 Q5 = SIN (50 - 20)	: 結果 = 0.5
11 {d} = SIN (50 - 20)	: 結果 = 0.5

- 1 番目の計算ステップ：括弧内の計算：50 - 20 = 30
- 2 番目の計算ステップ：sin30° = 0.5

27.3 文字列関数

用途

文字列機能では、例えば **FN 16: F-PRINT** で可変プロトコルを作成するために、文字列パラメータを使ってテキストを定義し、処理することができます。情報技術では、文字列はテキストです。

関連項目

- 変数の範囲
  詳細情報: "基本事項", 1567 ページ
- フォーマット文字列をプログラミングする
  詳細情報: "フォーマット文字列", 1616 ページ

機能説明

NC 機能 **式**、**変数** または **文字列式** 内では、次の文字列機能を使用できます：

構文要素	意味	NC 機能
DECLARE STRING	QS パラメータにテキストを割り当てる **詳細情報:** "文字列パラメータにテキストを割り当てる", 1611 ページ	**DECLARE STRING**
||	文字列パラメータの内容を結合して、文字列パラメータに割り当てる **詳細情報:** "文字列パラメータの値を結合する", 1612 ページ	■ **文字列式** ■ **変数**
TONUMB	QS パラメータの値を数値に変換して、数値パラメータに割り当てる **詳細情報:** "文字列パラメータの値を数値に変換する", 1612 ページ	■ **式** ■ **変数**
TOCHAR	数値をテキストに変換して、文字列パラメータに割り当てる **詳細情報:** "数値をテキストに変換する", 1613 ページ	■ **文字列式** ■ **変数**
SUBSTR	QS パラメータから部分ストリングをコピーし、文字列パラメータに割り当てる **詳細情報:** "文字列パラメータから部分ストリングをコピーする", 1613 ページ	■ **文字列式** ■ **変数**
SYSSTR	システムデータを読み取り、内容を文字列パラメータに割り当てる **詳細情報:** "SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る", 1610 ページ	■ **文字列式** ■ **変数**
INSTR	QS パラメータで部分ストリングを検索し、見つかった場所を数値パラメータに割り当てる **詳細情報:** "QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する", 1613 ページ	■ **式** ■ **変数**
STRLEN	QS パラメータの文字数を算出し、数値パラメータに割り当てる **詳細情報:** "QS パラメータの内容の文字数を算出する", 1613 ページ	■ **式** ■ **変数**

構文要素	意味	NC 機能
STRCOMP	QS パラメータのアルファベットの昇順を比較し、結果を数値パラメータに割り当てる **詳細情報:** "2 つのテキストのアルファベット順を比較する", 1614 ページ	■ **式** ■ **変数**
CFGREAD	機械パラメータの内容を読み出し、変数に割り当てる **詳細情報:** "機械パラメータの内容を適用する", 1615 ページ	■ **文字列式** ■ **式** ■ **変数**

コントローラには以下の式の入力方法があります。

- オートコンプリート
  詳細情報: "オートコンプリートを使用して、式を入力する", 1607 ページ
- アクションバーまたはフォームから式を入力するためのポップアップキーボード
- スクリーンキーボードの式入力モード
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る

NC 機能 **SYSSTR** を使用すると、システムデータを読み取って、内容を文字列パラメータに保存できます。グループ番号 **ID** および番号 **NR** を使用してシステムデータを選択します。オプションで **IDX** および **DAT** を入力できます。

SYSSTR では英数字の値のみを読み取ることができます。

数値の場合、NC 機能 **FN 18: SYSREAD** が使用できます。**SYSSTR** は **FN 18: SYSREAD** と同じようにプログラミングします。

詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ

システムデータの概要全体において、英数字値は「**システムストリング**」というテキストで表されます。

詳細情報: "システムデータ", 2613 ページ

機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要

追加ドキュメント「**機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**」には、次の機能の概要が含まれます：

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO：**D14**) の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID：1445456-xx

このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。

TNCguide

27.3.1 文字列パラメータにテキストを割り当てる

テキストを使用して処理する前に、文字列パラメータに文字を割り当てる必要があります。

次のように文字列パラメータにテキストを割り当てます：

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**文字列式**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 結果用の変数名を定義します
- ▶ カーソルで右に移動します
- ▶ 必要な場合は "" を入力します
- ▶ 希望の値を二重引用符で囲んで入力します
- ▶ NC ブロックを終了します
- ▶ NC ブロックを処理します
- > 入力された値はターゲットパラメータに保存されます。

または、NC 機能 **DECLARE STRING** を使用して QS パラメータに文字を割り当てることもできます。

これらの例では、文字列パラメータにテキストが割り当てられます。

11 QS10 = "workpiece"	：QS パラメータ **QS10** にテキストを割り当てる
11 {a} = "workpiece"	：名称パラメータ **{a}** にテキストを割り当てる

27.3.2 文字列パラメータの値を結合する

結合演算子「||」で複数の文字列パラメータの内容を互いに結合することができます。そのため、固定テキストと可変テキストなどを組み合わせることができます。

次のように複数の文字列パラメータの内容を結合します：

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**文字列式**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 結果用の文字列パラメータを定義します
- ▶ 入力内容を確定します

- ▶ 必要に応じて、バックスペースキーを選択します
- > 二重引用符が削除されます。
- ▶ 「**QS**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 変数名を入力します
- ▶ スペースキーを選択します
- > 現在使用可能な構文要素が表示されます。
- ▶ 結合演算子「||」を選択します
- ▶ 「**QS**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 変数名を入力します
- ▶ NC ブロックを終了します
- > 順番に処理した後に部分ストリングがターゲットパラメータのテキストとして保存されます。

これらの例では、2 つの文字列パラメータの内容が結合され、その結果が 3 番目の文字列パラメータに割り当てられます。

パラメータの内容：

- **QS12** および **{b}**：**ステータス：**
- **QS13** および **{c}**：**不良品**
- **QS10** および **{a}**：**ステータス：不良品**

11 QS10 = QS12 || QS13	**：QS12** と **QS13** の内容を結合して、QS パラメータ **QS10** に割り当てる
11 {a} = {b} || {c}	**：{b}** と **{c}** の内容を結合して、名称パラメータ **{a}** に割り当てる

27.3.3 文字列パラメータの値を数値に変換する

NC 機能 **TONUMB** を使用して、QS パラメータ の数字のみを別の変数タイプに保存できます。その後、計算内でこれらの値を使用できます。

これらの例では、QS パラメータの変数値が数値に変換されます。この値が数値パラメータに割り当てられます。

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	**：QS11** の値を数値に変換して、**Q82** に割り当てる
11 {a} = TONUMB (SRC_QS11)	**：QS11** の値を数値に変換して、**{a}** に割り当てる

27.3.4 数値をテキストに変換する

NC 機能 **TOCHAR** を使用して、数値パラメータの内容を文字列パラメータに保存できます。保存された内容を別の文字列パラメータなどと結合できます。

これらの例では、Q パラメータの数値がテキストに変換されます。このテキストが文字列パラメータに割り当てられます。

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	**:Q50** の数値をテキストに変換して、QS パラメータ **QS11** に割り当てる
11 {a} = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	**:Q50** の数値をテキストに変換して、名称パラメータ **{a}** に割り当てる

27.3.5 文字列パラメータから部分ストリングをコピーする

NC 機能 **SUBSTR** を使用して、1 つの QS パラメータから、定義された部分ストリングを別の文字列パラメータに保存できます。例えば、ファイルの絶対パスからファイル名を抽出するために、この NC 機能を使用できます。

これらの例では、QS パラメータの部分ストリングが別の文字列パラメータに保存されます。構文要素 **BEG2** を使用して、3 番目の文字からコピーされるように定義します。構文要素 **LEN4** を使用して、次の 4 文字がコピーされるように定義します。

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	**:QS10** の部分ストリングを QS パラメータ **QS13** に割り当てる
11 {a} = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	**:QS10** の部分ストリングを名称パラメータ**{a}** に割り当てる

27.3.6 QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する

NC 機能 **INSTR** を使用して、特定の部分ストリングが QS パラメータ内にあるかどうかを確認できます。これにより、例えば複数の QS パラメータの結合が行われたかどうかを確認できます。この確認には 2 つの QS パラメータが必要です。最初の QS パラメータ内で 2 番目の QS パラメータの内容が検索されます。

部分ストリングが見つかると、部分ストリングが見つかった場所までの文字数が結果パラメータに保存されます。複数の場所が見つかっても、最初の場所が保存されるため、結果は同じです。

検索する部分ストリングが見つからない場合、合計文字数が結果パラメータに保存されます。

この例では、1 つの QS パラメータで 2 番目の QS パラメータのテキストが検索されます。文字のカウント時は、ゼロから始まります。見つかった場所が、数として数値パラメータに割り当てられます。

11 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)	**:QS13** の部分ストリングを **QS10** で検索する

27.3.7 QS パラメータの内容の文字数を算出する

NC 機能 **STRLEN** は、QS パラメータの内容の文字数を算出します。この NC 機能で、例えばファイルパスの長さを求めることができます。

選択された QS パラメータが定義されていない場合は、値 **-1** になります。

この例では、QS パラメータの文字数が算出されます。算出された数が数値パラメータに割り当てられます。

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	**;QS15** の文字数を算出し、**Q52** に割り当てる

27.3.8 2 つのテキストのアルファベット順を比較する

NC 機能 **STRCOMP** を使用すると、2 つの QS パラメータの内容のアルファベット順を比較できます。

コントローラが返す結果は以下のとおりです：

- **0**：両方の QS パラメータの内容が同じ
- **-1**：最初の QS パラメータの内容が 2 番目の QS パラメータの内容よりアルファベット順で**前**にある
- **+1**：最初の QS パラメータの内容が 2 番目の QS パラメータの内容よりアルファベット順で**後**にある

アルファベット順は以下のとおりです：

1 特殊文字 (?_ など)
2 数字 (123 など)
3 大文字 (ABC など)
4 小文字 (abc など)

最初の文字からチェックが始まり、QS パラメータの内容が異なるところまでチェックされます。例えば 4 番目の位置で内容が異なる場合、この位置でチェックが中断されます。

同じ文字列を含む内容は、短いほうから先に表示されます (abcd の前に abc など)

この例では、2 つの QS パラメータ値のアルファベット順が比較されます。その結果が数として数値パラメータに割り当てられます。

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	**: QS12** と **QS14** の値のアルファベット順を比較する

27.3.9 機械パラメータの内容を適用する

NC 機能 **CFGREAD** を使用すると、機械パラメータの値を読み出すことができます。

CFGREAD の前に、キー、エンティティ、属性を含む QS パラメータをプログラミングする必要があります。大文字と小文字が正しいか注意してください。

詳細情報: "表ビューの内容", 2469 ページ

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
KEY_QS	機械パラメータのグループ名を含む QS パラメータ (キー) キーが存在しない場合は、内容なしで QS パラメータを定義します。
TAG_QS	機械パラメータのオブジェクト名を含む QS パラメータ (エンティティ)
ATR_QS	機械パラメータの名前を含む QS パラメータ (属性)
IDX	機械パラメータのインデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

> 設定エディタの表ビューで必要な値を決定します。
> **詳細情報:** "表ビューの内容", 2469 ページ

機械パラメータに数値が含まれている場合は、その値を Q、QL、または QR パラメータに適用できます。数値は常にメートル法で出力されます。文字列を QS パラメータに適用します。 名称パラメータに数値と文字列を適用することができます。

例

この例では、機械パラメータ **pocketOverlap** (No. 201001) から経路オーバーラップを適用します：

11 QS11 = "CH_NC"	: QS パラメータ **QS11** にキーを割り当てる
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	: QS パラメータ **QS12** にエンティティを割り当てる
13 QS13 = "pocketOverlap"	: QS パラメータ **QS13** に属性を割り当てる
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	: 機械パラメータの内容を読み出す

この例では、機械パラメータ **centerPos** (No. 114313) から、Y 軸 (インデックス 1) の工具タッチプローブの位置を適用します：

11 QS11 = "TT140_2"	: QS パラメータ **QS11** にキーを割り当てる
12 QS12 = "CfgTTRectStylus"	: QS パラメータ **QS12** にエンティティを割り当てる
13 QS13 = "centerPos"	: QS パラメータ **QS13** に属性を割り当てる
14 {a} = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX1)	: 機械パラメータの内容を読み出す

注意事項

NC 機能 **文字列式** を使用すると、結果は常にテキストになります。NC 機能 **式** を使用すると、結果は常に数値になります。

27.4 フォーマット文字列

用途

フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 **FMT** が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。

例えば次の NC 機能でフォーマット文字列を使用できます：

- **文字列式**
- **SQL SELECT**
- **FUNCTION REPORT** 内の **TEXT**

関連項目

- 変数の種類
  詳細情報: "基本事項", 1567 ページ
- 文字列パラメータにテキストを割り当てる
  詳細情報: "文字列パラメータにテキストを割り当てる", 1611 ページ
- 文字列パラメータの値を結合する
  詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 1612 ページ

条件

- コード番号 555343
- フォーマット文字列内でプログラミングされる変数が事前定義されている

機能説明

構文要素 **FMT** を使用してフォーマット文字列を定義できます。作業エリア「**プログラム**」のテキストモードでフォーマット文字列をプログラミングします。

詳細情報: "テキストモード", 272 ページ

フォーマット文字列の構文は、Python の f 文字列に基づいています。構文オープナーの後に二重引用符で囲まれた文字列が続きます。中括弧を使用して文字列内に変数を埋め込むことができます。NC ブロックが処理されると、文字列には埋め込まれた変数の値が含まれます。

11 Q1 = +7	：数値
12 QS1 = "TNC"	：英数字の値
13 QS2 = FMT"ENJOY {QS1}{Q1}"	：処理後の結果： **ENJOY TNC7**

文字列の書式設定を変更することもできます (符号を出力するか、またどのように出力するかなど)。コロンの後の中括弧内で書式設定を定義します。

11 Q1 = +7	：数値
12 QS1 = FMT"{Q1:+}"	：処理後の符号を含む結果： **+7**

書式設定

変数の種類と値に応じて、さまざまな書式設定が用意されています。

書式設定をプログラミングするときは、次の順序に従う必要があります：
[[充填文字] 方向] [符号] ['0'] [フィールド幅] ['.'精度] [タイプ]

- [ ] はプログラミングされず、順序の中で区切り文字としてのみ機能します。
- ' ' はプログラミングされませんが、プログラミングする文字または入力例を含みます。
- 符号とフィールド幅の間の '0' は、数値の充填文字として使用できます。

11 QS2 = FMT"{QS1:X>10}"	: [[充填文字] 方向] [フィールド幅]
12 QS3 = FMT"{Q1:+.2f}"	: [符号] ['.'精度] [タイプ]

充填文字、方向、フィールド幅

書式文字または例	意味
[充填文字]、'**X**' など	方向とフィールド幅と組み合わせて、既存の空白箇所を置き換える充填文字をオプションで定義できます。
<	利用可能なフィールド幅内でテキストを左揃えにします 入力しなくても適用されるデフォルト設定
>	利用可能なフィールド幅内でテキストを右揃えにします
^	利用可能なフィールド幅内でテキストを中央揃えします
[フィールド幅]、'**10**' など	フィールド幅を文字数として定義できます。 フィールド幅を文字列の文字数より小さく定義すると、その値は機能しなくなります。 値を定義しない場合は、内容によってフィールド幅が決まります。

11 QS1 = "LEFT"	: 英数字の値
12 QS2 = "RIGHT"	: 英数字の値
13 QS3 = FMT"{QS1:<4}{QS2:>6}"	: 処理後の符号を含む結果： **LEFT RIGHT**
14 QS4 = FMT"{QS1:X>10}"	: 処理後の符号を含む結果： **XXXXXXLEFT**

符号

書式記号	意味
+	負の値と正の値の両方の符号が出力されます
-	負の値のみの符号が出力されます 入力しなくても適用されるデフォルト設定
スペース	スペースを書式文字としてプログラミングすると、正の値の先頭にスペースが出力されます。

11 Q1 = +7	: 数値
12 QS1 = FMT"{Q1}{Q1:+}"	: 処理後の結果： **7+7**

整数

書式文字	意味
d	10 進法の整数が出力されます この浮動小数点用の書式設定をプログラミングすると、エラーメッセージが表示され、プログラムランが中止されます。 タイプを定義しない場合、小数のデフォルト設定が使用されます。

11 Q1 = +1	: 数値は整数
12 QS1 = FMT"{Q1:d}"	: 処理後の結果 : **1**
13 Q1 = +1.23	: 数値は小数
14 QS1 = FMT"{Q1:d}"	: エラーメッセージとともにプログラム中止

小数

書式文字	意味
[精度]、'**.2**' など	出力の精度を定義できます (固定小数点数 **f** の小数点以下の桁数など)。 精度は、以下の書式文字との組み合わせによって異なります。
e	**e** を区切り文字とした指数表記が出力されます
E	**E** を区切り文字とした指数表記が出力されます
f	10 進法の固定小数点数が出力されます 精度を使用して小数点以下の桁数を定義します。 精度をプログラミングしない場合、デフォルト値 '**6**' が使用されます。
g	値に応じて、自動的に表記が決定されます (**e** を区切り文字とした指数表記など)。 追加の精度を使用して、値を丸める重要な桁の数を指定できます。 精度をプログラミングしない場合、デフォルト値 '**6**' が使用されます。
G	タイプ **g** と同様ですが、区切り文字として **E** を指数表記で使用
Standard-[タイプ]	タイプも精度もプログラミングしない場合、精度が無制限のタイプ **g** が使用されます。 この場合、デフォルト値 '**6**' は適用されません。

11 Q1 = +1.23	: 数値
12 QS1 = FMT"{Q1:e}"	: 処理後の結果 : **1.230000e+00**
13 QS1 = FMT"{Q1:E}"	: 処理後の結果 : **1.230000E+00**
14 QS1 = FMT"{Q1:f}"	: 処理後の結果 : **1.23**

15 Q1 = +0.0000123	: 数値
16 QS1 = FMT"{Q1:f}"	: 処理後の結果： **0.0000123**
17 QS1 = FMT"{Q1:g}"	: 処理後の結果： **1.23e-05**
18 QS1 = FMT"{Q1:G}"	: 処理後の結果： **1.23E-05**
19 Q1 = +123.456	: 数値
20 QS1 = FMT"{Q1:.2}"	: 処理後の結果： **1.2e+02**
21 QS1 = FMT"{Q1:.2f}"	: 処理後の結果： **123.46**
22 QS1 = FMT"{Q1:.2g}"	: 処理後の結果： **1.2e+02**
23 QS1 = FMT"{Q1:.3}"	: 処理後の結果： **123**

説明

重要な桁

重要な桁とは、数値の中で重要な情報を含む桁のことです。これらの桁は、先頭のゼロの後の最初の数字から始まり、最後の重要な数字で終わります。例えば、精度をプログラミングすることで、プローブ結果を重要な桁の数に制限できます。

注意事項

- 記載されている書式設定のみがサポートされます。
- 例えば、テキストに小数用の書式設定を適用すると、エラーメッセージが表示され、プログラムランが中止されます。

27.5 FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する

用途

NC 機能 **FUNCTION COUNT** を使用すると、カウンタを NC プログラムから制御できます。このカウンタを使用すると、例えば NC プログラムを繰り返すワークの上限数を定義できます。

機能説明

プログラムラン中およびシミュレーション中に **FUNCTION COUNT** 機能が考慮されます。

プログラムランとシミュレーションに別々のカウンタが使用されます。

作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブに現在のカウンタ状態と定義済みの加工規定数が表示されます。

詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ

カウンタ状態は、コントローラの再起動後も維持されます。

入力

11 FUNCTION COUNT TARGET5	: カウンタの規定数を **5** に設定する

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **FUNCTION COUNT**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION COUNT	カウンタ用の構文のオープナー
INC、**RESET**、**ADD**、**SET**、**TARGET** または **REPEAT**	カウンタ機能を定義する **詳細情報:** "カウンタ機能", 1620 ページ

カウンタ機能

NC 機能 **FUNCTION COUNT** には、次のカウンタ機能があります：

構文	機能
INC	カウンタを値 1 だけ増やす
RESET	カウンタをリセットする
ADD	カウンタを定義した値だけ増やす 数字、テキスト、または変数 入力：**0...9999**
SET	カウンタに定義した値を割り当てる 数字、テキスト、または変数 入力：**0...9999**
TARGET	達すべき規定数を定義する 数字、テキスト、または変数 入力：**0...9999**
REPEAT	まだ定義した規定数に達していない場合、NC プログラムをそのラベルから繰り返す 数字、テキスト、または変数

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

操作モード「**プログラム実行**」と「**MDI**」アプリケーションでは、同じカウンタが管理されます。カウンタはすべてのプログラムで機能します。処理中の NC プログラムでカウンタをリセットすると、別の NC プログラムで進行中のカウンタ数が消去される場合があります。

- ▶ 加工を行う前に、カウンタが有効になっているかどうか確認してください

- 作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブでは、「**カウンター設定**」ウィンドウが表示され、これを使用してカウンタを定義することもできます。
  NC プログラムで **FUNCTION COUNT** が処理されると、「**カウンター設定**」ウィンドウで定義された値が上書きされます。
  詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **CfgNcCounter** (No. 129100) で、カウンタを編集できるかどうかを定義します。
- サイクル **225 ENGRAVING** で現在のカウンタ状態を刻印できます。
  詳細情報: "サイクル 225 ENGRAVING ", 853 ページ
- 「**FN 18: SYSREAD ID920 NR1**」機能を使用して、現在のカウンタ状態を変数に保存できます。
  詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ
- クライアントアプリケーションは、OPC UA と「NC.RemoteOperator」ロールでカウンタ状態を変更できます (#56-61 / #3-02-1*)。
  詳細情報: "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ

27.5.1 例

11 FUNCTION COUNT RESET	: カウンタ状態をリセットする
12 FUNCTION COUNT TARGET10	: 加工の規定数を定義する
13 LBL 11	: ジャンプマークを設定する
*** - ...**	: 加工を処理する
21 FUNCTION COUNT INC	: カウンタ状態を値 1 だけ増やす
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	: 規定数に達するまで、加工を繰り返す

27.6 サイクル用のプログラムデフォルト設定

27.6.1 概要

一部のサイクルでは、サイクル定義のたびに指定しなければならない同じサイクルパラメータ (セットアップ許容値 **Q200** など) が繰り返し使用されます。**GLOBAL DEF** 機能により、これらのサイクルパラメータをプログラムの先頭に集約して定義し、その NC プログラムの中で使用されるサイクルすべてに対してグローバルに有効にすることができます。その後、各サイクルで、プログラムの先頭で定義した値 **PREDEF** を指定します。

以下の **GLOBAL DEF** 機能が使用できます。

サイクル		呼出し	詳細情報
100	**GENERAL** 全体的に有効なサイクルパラメータの定義 ■ **Q200 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** ■ **Q253 F PRE-POSITIONING** ■ **Q208 RETRACTION FEED RATE**	**DEF** 有効	1624 ページ
105	**DRILLING** 特殊なドリルサイクルパラメータの定義 ■ **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** ■ **Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ **Q211 DWELL TIME AT DEPTH**	**DEF** 有効	1625 ページ
110	**POCKET MILLING** 特殊なポケットフライス加工サイクルパラメータの定義 ■ **Q370 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q351 CLIMB OR UP-CUT** ■ **Q366 PLUNGE**	**DEF** 有効	1626 ページ
111	**CONTOUR MILLING** 特殊な輪郭フライス加工サイクルパラメータの定義 ■ **Q2 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q6 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q7 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q9 ROTATIONAL DIRECTION**	**DEF** 有効	1627 ページ
125	**POSITIONING** **CYCL CALL PAT** でのポジショニング動作の定義 ■ **Q345 SELECT POS. HEIGHT**	**DEF** 有効	1627 ページ
120	**PROBING** 特殊なタッチプローブサイクルパラメータの定義 ■ **Q320 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q260 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q301 MOVE TO CLEARANCE**	**DEF** 有効	1628 ページ

27.6.2 GLOBAL DEF の入力

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **GLOBAL DEF** を選択します
- ▶ 希望の **GLOBAL DEF** 機能を選択します (例：**100 GENERAL**)
- ▶ 必要な定義を入力します

27.6.3 GLOBAL DEF データの利用

プログラムの先頭で適切な **GLOBAL DEF** 機能を入力した場合は、任意のサイクルを定義する際にこのグローバルに有効な値を参照することができます。
その場合は以下の手順に従ってください。

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**GLOBAL DEF**」を選択して定義します
- ▶ 「**NC機能を挿入**」を再度選択します
- ▶ 希望のサイクルを選択します (例：**200**) **DRILLING**
- > サイクルにグローバルサイクルパラメータがある場合は、オプション **PREDEF** がアクションバーまたはフォームに選択メニューとして組み込まれます。

PREDEF

- ▶ **PREDEF** を選択します
- > サイクル定義にワード **PREDEF** が入力されます。これで、プログラムの先頭で定義した、該当する **GLOBAL DEF** パラメータへのリンクが行われました。

注意事項

衝突の危険に注意！

後から **GLOBAL DEF** を使ってプログラム設定を変更する場合、変更は NC プログラム全体に影響します。これにより、加工工程が大幅に変わる場合があります。衝突の危険があります！

- ▶ **GLOBAL DEF** を意識的に使用します。シミュレーション処理の前にを行います
- ▶ サイクルに固定値を入力した後、**GLOBAL DEF** は値を変更しません

27.6.4 全般に有効なグローバルデータ

パラメータは、すべての加工サイクル **2xx** とサイクル **880, 1010**、**1011**、**1012**、**1015**、**1016**、**1017**、**1018**、**1021**、**1022**、**1025**、**1041**、**1042** およびタッチプローブサイクル **451**、**452**、**453** に適用されます。

補助図	パラメータ
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? あるサイクルの中で工具を移動させるときの送り速度。 入力：**0...99999.999** または **FMAX**、**FAUTO**
	Q208 退去送り速度？ 工具を元の位置に戻すときの送り速度。 入力：**0...99999.999** または **FMAX**、**FAUTO**

例

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+999        ;RETRACTION FEED RATE
```

27.6.5 ドリル加工用のグローバルデータ

パラメータはドリル、タッピング、ねじ切り加工のサイクル **200** ～ **209**、**240**、**241** および **262** ～ **267** に適用されます。

補助図	パラメータ
	Q256 チップ破断時の退去走行？ チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0.1...99999.9999**
	Q210 上部での滞留時間？ コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000**
	Q211 床面での滞留時間？ 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力：**0...3600.0000**

例

```
11 GLOBAL DEF 105 DRILLING ~
    Q256=+0.2          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q210=+0            ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q211=+0            ;DWELL TIME AT DEPTH
```

27.6.6 ポケットサイクルによるミリング加工に関するグローバルデータ

パラメータはドリル、サイクル**208**、**232**、**233**、**251** ～ **258**、**262** ～ **264**、**267**、**272**、**273**、**275**、**277** に適用されます

補助図	パラメータ
	Q370 経路オーバーラップ係数？ **Q370** x 工具半径で、側面切込み k が求められます。 入力：**0.1...1.999**
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 **+1** = 順方向のフライス加工 **–1** = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q366 切り込み方式 (0/1/2)？ プランジ方式の種類： **0**：垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 **ANGLE** にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します **1**：らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます **2**：往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。往復動作の長さはプランジ角度によって異なります。最小値は工具直径の 2 倍になっています 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 GLOBAL DEF 110 POCKET MILLING ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q366=+1                 ;PLUNGE
```

27.6.7 輪郭サイクルによるミリング加工用のグローバルデータ

パラメータはサイクル **20**、**24**、**25**、**27** ～ **29**、**39**、**276**に適用されます

補助図	パラメータ
	Q2 経路オーバーラップ係数？ **Q2** x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：**0.0001...1.9999**
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面とワークピース表面間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 安全高さ？ ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 回転方向？時計方向 = -1 ポケット用の加工方向 ■ **Q9** = -1 逆方向、ポケットとアイランド用 ■ **Q9** = +1 順方向、ポケットとアイランド用 入力：**-1**、**0**、**+1**

例

```
11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR MILLING ~
    Q2=+1                ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q6=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION
```

27.6.8 ポジショニング動作用のグローバルデータ

サイクルを **CYCL CALL PAT** 機能で呼び出す場合、パラメータはすべての加工サイクルに適用されます。

補助図	パラメータ
	Q345 ポジショニング高さの選択 (0/1) 加工ステップの最後に工具軸上で、第 2 セットアップ許容値またはユニット開始位置に後退。 入力：**0**、**1**

例

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~
    Q345=+1              ;SELECT POS. HEIGHT
```

27.6.9 プロービング機能用のグローバルデータ

パラメータは、すべてのタッチプローブサイクル **4xx** および **14xx** ならびにサイクル**271**、**286**、**287**、**880**、**1021**、**1022**、**1025**、**1271**、**1272**、**1273**、**1274**、**1278** に適用されます

補助図	パラメータ
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

例

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1              ;MOVE TO CLEARANCE
```

27.7 SQL 文による表へのアクセス

27.7.1 基本事項

用途

表内の内容にアクセスする場合、または表を操作する (例えば列または行の名前の変更) ときのために、SQL コマンドが実装されています。

コントローラに実装されている SQL コマンドの構文は、プログラミング言語 SQL に非常によく似ていますが、まったく同じではありません。さらに、コントローラは SQL 言語に部分的に対応していません。

関連項目

- 自由に定義可能な表を開く/書き込む/読み取る
  詳細情報: "自由に定義可能な表用の NC 機能", 1600 ページ

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明

NC ソフトウェアでは、SQL サーバーを介して表にアクセスします。このサーバーは、実装している SQL コマンドで制御されます。NC プログラムに直接、SQL コマンドを定義できます。

サーバーは、トランザクションモデルをベースにしています。1 つの**トランザクション**は複数のステップで構成されており、これらステップは一緒に実行されることによって、表に入力されている内容を秩序正しく、定義どおりに処理します。

SQL コマンドは、操作モード「**プログラム実行**」および「**MDI**」アプリケーションで有効です。

トランザクションの例：

- **SQL BIND** を使用して、読取りまたは書込みアクセスを許可する表の列に変数を割り当てる
- **SELECT** 文を含む **SQL EXECUTE** でデータを選択する
- **SQL FETCH**、**SQL UPDATE** または **SQL INSERT** でデータを読込む、変更または追加する
- **SQL COMMIT** または **SQL ROLLBACK** でインターアクションを確定または拒否する
- **SQL BIND** を使用して、表の列と変数間のバインドを解除する

開始したトランザクションは、読取り専用アクセスも含めてすべて、終了してください。 トランザクションを正常に終了した場合に限り、変更および追加を適用し、ロックを解除し、さらには使用したリソースを解放できます。

結果セットは、表ファイルの標本空間を記述します。**SELECT** での照会が標本空間を決定します。

結果セットは、SQL サーバーでの照会実行時に生じ、そこでリソースを確保します。

この照会は、表に対するフィルターのように作用し、データセットの一部のみを可視化します。照会を可能にするためには、その位置で表ファイルを読み取る必要があります。

データの読取り・変更時およびトランザクションの終了時に**結果セット**を識別するには、SQL サーバーが **Handle** を与えます。**Handle** が NC プログラムで見える結果を表示します。値 0 は無効な **Handle** を表し、照会に対して**結果セット**を作成できなかったことを示します。指定の条件を満たす行がない場合は、有効な **Handle** のもとに、空の**結果セット**が作成されます。

SQL コマンドの概要

次の SQL コマンドを使用できます：

構文	機能	詳細情報
SQL BIND	**SQL BIND** は、表の列と変数間の関連付けを作成あるいは解除します	1632 ページ
SQL SELECT	**SQL SELECT** は、表から 1 つの値を読み込みますが、トランザクションは開きません	1633 ページ
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** は、表の列と行を選択してトランザクションを開いたり、他の SQL 文 (追加機能) の使用を可能にします	1635 ページ
SQL FETCH	**SQL FETCH** は、バインドされている変数に値を渡します	1639 ページ
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** はすべての変更を破棄してトランザクションを終了します	1640 ページ
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** はすべての変更を保存してトランザクションを終了します	1642 ページ
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** は、既存の行に加えた変更だけトランザクションを拡張します	1643 ページ
SQL INSERT	**SQL INSERT** は表に新しい行を作成します	1645 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

SQL コマンドによる読取りおよび書込みアクセスは、表および NC プログラムで指定している単位とは関係なく、常にメートル法で行われます。
例えば表から長さを Q パラメータに保存する場合には、値は常にメートル法の単位になります。それに続いてこの値が、単位としてインチが指定されているプログラムで位置決めに使用される場合 (**L X+Q1800**)、不正な位置が算出されます。

- 単位がインチのプログラムでは、読み取られる値を使用前に換算します

注意事項

衝突の危険に注意！

NC プログラムのシミュレーション中でも、すべての SQL コマンドが実行されます。SQL コマンドは、例えば操作モード「**プログラム実行**」でも影響する表の値を上書きすることができます。上書きされた値は、その後の加工中に予期しない動作や誤った位置決めにつながる可能性があります。衝突の危険があります。

- シミュレーション時に SQL コマンドをスキップします (条件付きジャンプを使用するなど)
- **FN18: SYSREAD ID992 NR16** を使用して、NC プログラムが別の操作モードまたは**シミュレーション**で有効になっているか確認します。

- HDR ハードディスクを使って、表の使用時に最高速度に達し、計算能力を節約するには、ハイデンハインは、**FN 26**、**FN 27** および **FN 28** の代わりに SQL 機能の使用をお勧めします。

27.7.2 SQL BIND で変数を表の列にバインドする

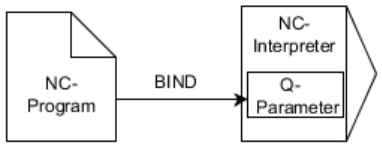
用途

SQL BIND は、変数を表の列にバインドします。SQL コマンドの **FETCH**、**UPDATE** および **INSERT** は、**結果セット** (標本空間) と NC プログラムとの間でデータを転送する際にこのバインド (割当て) を評価します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



FETCH、**UPDATE** または **INSERT** コマンドを使用する前に、**SQL BIND...** を使用して、任意の数のバインドをプログラミングします。

表名と列名のない **SQL BIND** でバインドを解除します。バインドは遅くとも NC プログラムまたはサブプログラムの終了と共に終了します。

入力

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	: **Q881** 表「Tab_Example」の「Position_Nr」列にバインドする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **SQLテーブルアクセス** ▶ **SQL BIND**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL BIND	SQL コマンド **BIND** 用の構文のオープナー
パラメータ	バインドする変数
名前 または **パラメータ**	「.」で区切られた表名と表の列または定義を持つ文字列パラメータ テキストまたは文字列パラメータ 変数をバインドする場合のみ

注意事項

- 表の名前として表のパスまたはシノニムを入力します。
  詳細情報: "SQL EXECUTE で SQL 文を実行する", 1635 ページ
- 読取りおよび書込みプロセス中は、**SELECT** コマンドで指定された列のみ考慮されます。**SELECT** コマンドでバインドのない列を指定すると、コントローラは読取りまたは書込みプロセスを中止し、エラーメッセージを出力します。

27.7.3 SQL SELECT で表の値を読み出す

用途

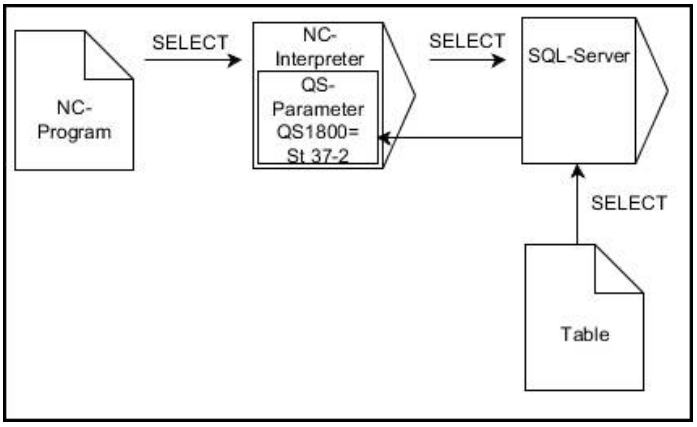
SQL SELECT は、ある表から 1 つの値を読み出し、その結果を定義された変数に保存します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL SELECT** の内部フローを示します

SQL SELECT には、トランザクションも、表の列と変数間のバインドもありません。指定された列へのバインドがある場合、それらは考慮されません。読み取られた値は、結果に指定されたパラメータにのみコピーされます。

入力

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	: 表「Tab_Example」の「Position_Nr」列の値を **Q5** に保存する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **SQLテーブルアクセス** ▶ **SQL SELECT**
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL SELECT	SQL コマンド **SELECT** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
名前 または **パラメータ**	SQL 文または次の内容の定義を持つ文字列パラメータ： ■ **SELECT**：転送する値が入力されている表の列 ■ **FROM**：表のシノニムまたは絶対パス (パスをアポストロフィで括る) ■ **WHERE**：列の名前、条件および比較値 (コロン「**:**」に続けて変数をアポストロフィで括る) テキスト、文字列パラメータ、または書式文字列

注意事項

- 複数の値または複数の列を選択するには、SQL コマンドの **SQL EXECUTE** と **SELECT** 文を使用します。
- 構文要素 **WHERE** の後に、比較値を変数として定義することもできます。比較に数値パラメータを使用すると、定義された値が整数に丸められます。文字列パラメータを使用する場合、定義済みの値が使用されます。
- SQL コマンド内の文に対して、単純な、または組み合わせた文字列パラメータを使用することもできます。
  詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 1612 ページ
- 作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブで文字列パラメータの内容を確認する際、すべての内容が表示されない場合があります。
  詳細情報: "「QPARA」タブ", 212 ページ

例

以下の NC プログラムの結果は同じです。

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	: シノニムを作成する
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	: QS パラメータをバインドする
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 検索を定義する
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 値を読み取って保存する
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

27.7.4 SQL EXECUTE で SQL 文を実行する

用途

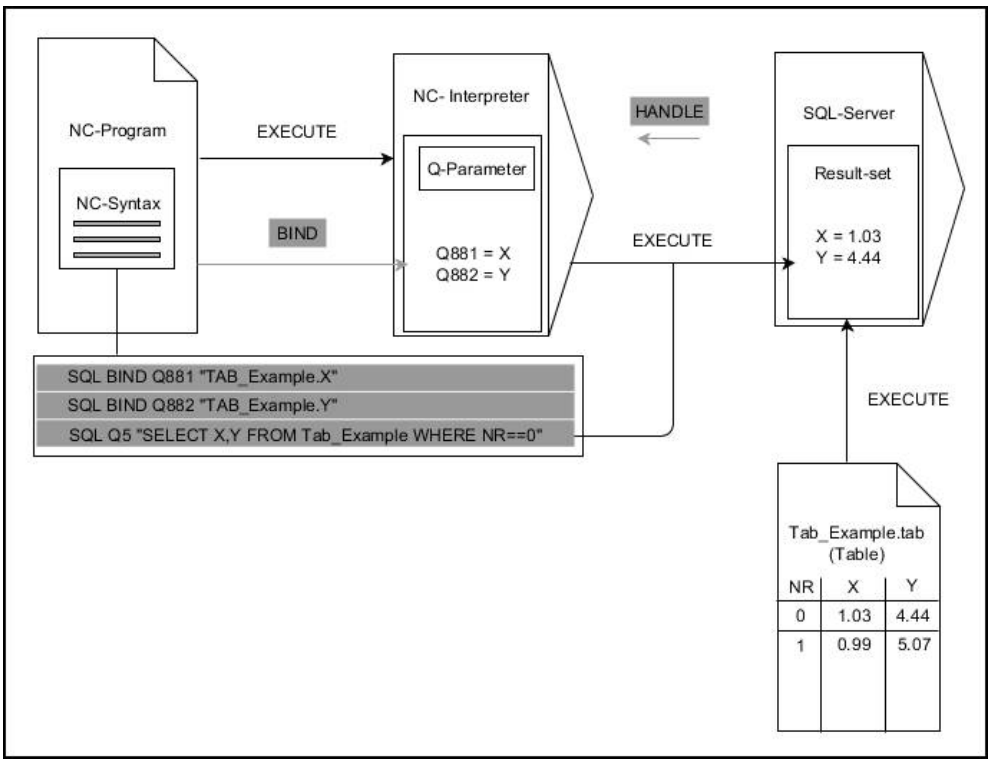
SQL EXECUTE は、さまざまな SQL 文と組み合わせて使用します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL EXECUTE** の内部フローを示します.灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL EXECUTE** コマンドに直接には含まれません.

SQL EXECUTE コマンドで、次の SQL 文を使用できます：

文	機能
SELECT	データを選択します
CREATE SYNONYM	シノニムを作成します (長いパス名を短い別名に置換え)
DROP SYNONYM	シノニムの削除
CREATE TABLE	表を作成します
COPY TABLE	表のコピー
RENAME TABLE	表の名前を変更
DROP TABLE	表の削除
INSERT	表に行を挿入します
UPDATE	表の行を更新します
DELETE	表の行を削除します
ALTER TABLE	■ **ADD** で表の列を挿入します ■ **DROP** で表の列を削除します
RENAME COLUMN	表の列の名前を変更します

SQL EXECUTE と SQL SELECT 文

SQL サーバーは、データを行単位で**結果セット** (標本空間) に保存します。行には 0 から始まる、連続した番号が付けられます。この行番号 (**INDEX**) は SQL コマンドの **FETCH** および **UPDATE** で使用します。

SQL EXECUTE を SQL **SELECT** 文と組み合わせると、表の値を選択して、それを**結果セット**に転送し、その際に常に 1 つのトランザクションを開きます。**SQL SELECT** コマンドとは異なり、**SQL EXECUTE** と **SELECT** 文を組み合わせた場合には、複数の列と行を同時に選択できます。

SQL ... "SELECT...WHERE..." 関数で検索基準を指定します。これにより、必要に応じて転送する行の数を制限します。このオプションを使用しない場合、表のすべての行が読み込まれます。

SQL ... "SELECT...ORDER BY..." 関数でソート基準を指定します。この並べ替え条件は、列の名前と昇順用キーワード **ASC** または降順用キーワード **DESC** で構成されます。このオプションを使用しない場合、行はランダム順で保存されます。

SQL ... "SELECT...FOR UPDATE" 関数で選択した行を他のアプリケーションに対してロックします。他のアプリケーションではこれらの行を引き続き読み取ることはできますが、変更はできません。表の入力データを変更する場合には、必ずこのオプションを使用してください。

空の結果セット：検索条件に合致する行がない場合、SQL サーバーは表の項目なしの有効な **HANDLE** を戻します。

WHERE 句の条件

条件	プログラミング
等しい	= ==
等しくない	!= <>
より小さい	<
以下	<=
より大きい	>
以上	>=
空	IS NULL
空ではない	IS NOT NULL
複数の条件を結合する：	
論理演算子 AND	AND
論旨演算子 OR	OR

注意事項

- NC 機能 **SQL EXECUTE** を選択すると、構文要素 **SQL** のみが NC プログラムに挿入されます。
- まだ作成されていない表にもシノニムを定義することができます。
- 作成されたファイルの列の順序は、**AS SELECT** 文内の順序に対応しています。
- SQL コマンド内の文に対して、単純な、または組み合わせた文字列パラメータを使用することもできます。
  詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 1612 ページ
- 構文要素 **WHERE** の後に、比較値を変数として定義することもできます。比較に数値パラメータを使用すると、定義された値が整数に丸められます。文字列パラメータを使用する場合、定義済みの値が使用されます。
- 作業エリア「**状態**」の「**QPARA**」タブで文字列パラメータの内容を確認する際、すべての内容が表示されない場合があります。
  詳細情報: "「QPARA」タブ", 212 ページ

例

例：表のすべての行を選択する

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example"
```

例：WHERE 関数で表の行を選択する

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

例：WHERE 関数と Q パラメータで表の行を選択する

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:’Q11’"
```

例：表名を絶対パス指定で定義する

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM ’V:\table\Tab_Example’ WHERE
    Position_Nr<20"
```

例：CREATE TABLE で表を作成する

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
    \table\NewTab.TAB'"                    ; シノニムを作成する
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  : 既存の表の X、Y、Z 列を新しい表として作成する
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
     \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

27.7.5 SQL FETCH で結果の量の行を読み取る

用途

SQL FETCH は、**結果セット** (標本空間) からいずれか 1 行を読み取ります。各行の値は、バンドルされた変数に保存されます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義し、**INDEX** で行を定義します。

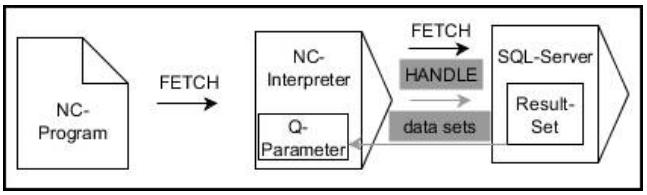
SQL FETCH は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL FETCH** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL FETCH** コマンドに直接には含まれません。

定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	：トランザクション **Q5** の行 5 の結果を読み出す

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL FETCH	SQL コマンド **FETCH** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	数または変数としての **Result-set** 内の行番号 指定がない場合、行 0 にアクセスします。 オプションの構文要素
IGNORE UNBOUND	機械メーカー専用 オプションの構文要素
UNDEFINE MISSING	機械メーカー専用 オプションの構文要素

例

行番号を Q パラメータに転送する

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

27.7.6 SQL ROLLBACK でトランザクションの変更を破棄する

用途

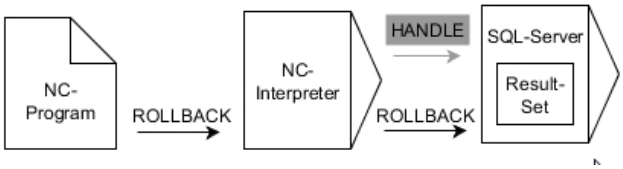
SQL ROLLBACK は、あるトランザクションのすべての変更と追加を破棄します。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL ROLLBACK** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL ROLLBACK** コマンドに直接には含まれません。

SQL コマンド **SQL ROLLBACK** の機能は、**INDEX**によって以下のように変化します。

- **INDEX** なし：
  - トランザクションのすべての変更と追加が破棄されます
  - **SELECT...FOR UPDATE** で設定したロックがリセットされます
  - トランザクションが終了します (**HANDLE** が有効性を失う)
- **INDEX** あり：
  - インデックス付きの行だけが **結果セット** に残ります (他のすべての行は消去されます)
  - 指定されていない行に変更および追加があった場合、それらはすべて破棄されます
  - **SELECT...FOR UPDATE** でインデックス指定された行のみがロックされます (他のロックはすべてリセットされます)
  - その後、指定した (インデックス付き) 行は、**結果セット**の新しい行 0 になります
  - トランザクションは終了**しません** (**HANDLE** はその有効性を維持)
  - トランザクションを後で、**SQL ROLLBACK** または **SQL COMMIT** を使用して手動で終了する必要があります

入力

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	：トランザクション **Q5** の行 5 を除くすべての行を削除する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	**意味**
SQL ROLLBACK	SQL コマンド **ROLLBACK** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	維持される数または変数としての **Result-set** 内の行番号 オプションの構文要素 指定がない場合、トランザクションのすべての変更と追加が破棄されます

例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

27.7.7 SQL COMMIT でトランザクションを終了する

用途

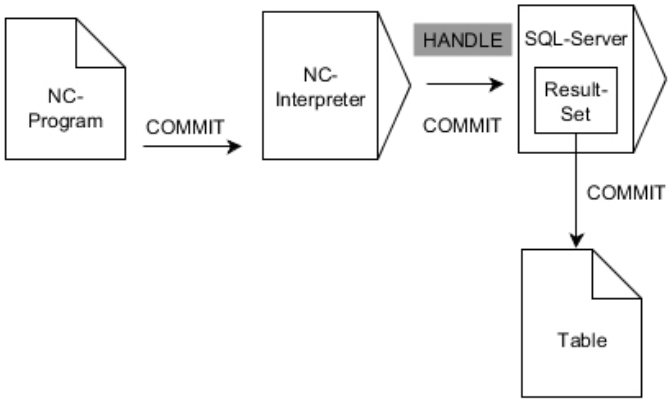
SQL COMMIT は、1 件のトランザクションで変更された行と追加された行をすべて同時に表に転送します。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。この場合、**SELECT...FOR UPDATE** で設定したロックがリセットされます。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明

指定された **HANDLE** (プロセス) が有効性を失います。



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL COMMIT** の内部フローを示します.

定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	：トランザクション **Q5** のすべての行を終了して、表を更新する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	**意味**
SQL COMMIT	SQL コマンド **COMMIT** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数

例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

27.7.8 SQL UPDATE で結果の量の行を変更する

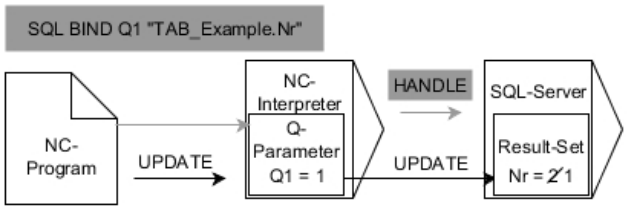
用途

SQL UPDATE は、**結果セット** (標本空間) の 1 行を変更します。各行の新しい値は、バンドルされた変数からコピーされます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義し、**INDEX** で行を定義します。**結果セット**の既存の行が完全に上書きされます。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL UPDATE** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL UPDATE** コマンドに直接には含まれません。

SQL UPDATE は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。
定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	: トランザクション **Q5** のすべての行を終了して、表を更新する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL UPDATE	SQL コマンド **UPDATE** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	数または変数としての **Result-set** 内の行番号 オプションの構文要素 指定がない場合、行 0 にアクセスします。
RESET UNBOUND	機械メーカー専用 オプションの構文要素

注意事項

表への書込みの際に文字列パラメータの長さがチェックされます。項目が記述される列の長さを上回る場合、エラーメッセージが出力されます。

例

行番号を Q パラメータに転送する

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
     TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

行番号を直接プログラミングする

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

27.7.9 SQL INSERT で結果の量の新しい行を作成する

用途

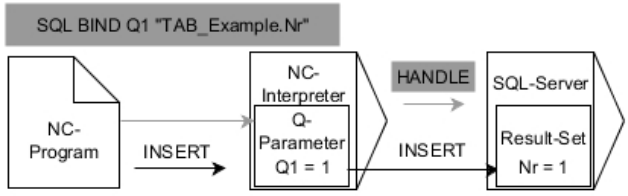
SQL INSERT は、**結果セット** (標本空間) に新しい 1 行を作成します。各行の値は、バンドルされた変数からコピーされます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

  表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL INSERT** の内部フローを示します.灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL INSERT** コマンドに直接には含まれません.

SQL INSERT は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。**SELECT** 文に指定されていない (照会結果にない) 表の列には、デフォルト値が書き込まれます。

定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	：トランザクション **Q5** の新しい行を作成する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL INSERT	SQL コマンド **INSERT** 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数

注意事項

表への書込みの際に文字列パラメータの長さがチェックされます。項目が記述される列の長さを上回る場合、エラーメッセージが出力されます。

例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
     Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

27.7.10 例

以下に、定義されている材料を表 (**WMAT.TAB**) から読み取り、テキストとして QS パラメータに保存する例を示します。以下に、アプリケーションの一例とそれに必要なプログラムステップを示します。

> QS パラメータのテキストは、例えば **FN16** 機能を利用して、独自のログファイルでさらに使用できます。

シノニムを使用する

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	: シノニムを作成する
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	: QS パラメータをバインドする
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 検索を定義する
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	: 検索を実行する
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	: トランザクションを終了する
6 SQL BIND QS1800	: パラメータのバインドを解消する
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	: シノニムを削除する
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

ステップ	説明
1 シノニムの作成	パスにシノニムを割り当てます (長いパス名を短い別名に置換え) ■ パス **TNC:\table\WMAT.TAB** は、常に引用符で囲まれています ■ 選択したシノニムは **my_table** です
2 QS パラメータのバインド	表の列に QS パラメータをバインドします ■ **QS1800** は、NC プログラムで自由に使用できます ■ シノニムは、完全パスの入力に代わるものです ■ 表の列のうち、定義した列は **WMAT** です
3 検索の定義	検索の定義に渡し値を指定します ■ ローカルパラメータ **QL1** (自由に選択可) で、トランザクションを識別できます (同時に複数のトランザクションを入力可能) ■ シノニムで表を特定できます ■ **WMAT** は、表から読み取る列です ■ **NR** と **==3** は、表から読み取る行です ■ 表の列と行を選択すると、読み取るセルが決まります
4 検索の実行	読み取りプロセスが実行されます ■ **SQL FETCH** は、**結果セット**から、バインドされた Q または QS パラメータへと値をコピーします ■ **0** 読取りを正常に終了 ■ **1** 読取りに失敗 ■ 構文 **HANDLE QL1** は、パラメータ **QL1** によって表されるトランザクションです。 ■ パラメータ **Q1900** は、データの読取りを点検するための戻り値です
5 トランザクションの終了	トランザクションが終了し、使用したリソースが解放されます

ステップ		説明
6	バインドの解消	表の列と QS パラメータの結び付きを解消します (必要なリソースの解放)
7	シノニムの削除	シノニムが再び削除されます (必要なリソースの解放)

シノニムは、必要な絶対パス指定への代替パスを表すだけです。相対パス指定の入力はできません。

以下の NC プログラムは絶対パスの入力を示します。

```
0  BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1  SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
     \WMAT.TAB'.WMAT"                  : QS パラメータをバインドする
2  SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
     \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"    : 検索を定義する
3  SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1          : 検索を実行する
4  SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1       : トランザクションを終了する
5  SQL BIND QS 1800                    : パラメータのバインドを解消する
6  END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

28

作業エリア「輪郭のグラフィック」

28.1 基本事項

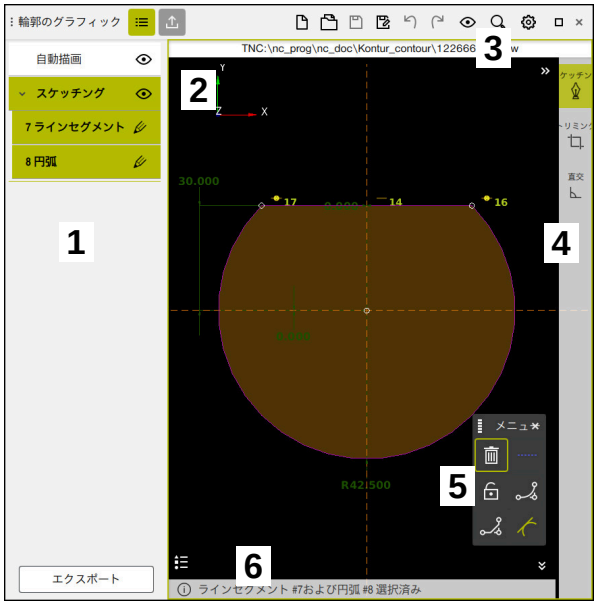
用途

作業エリア「**輪郭のグラフィック**」では、プログラミング中の輪郭を自動描画できます。輪郭を描いて NC ブロックとしてエクスポートすることで、グラフィカルにプログラミングすることもできます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。

機能説明

作業エリア「**輪郭のグラフィック**」は、操作モード「**エディタ**」で使用できます。

スクリーンレイアウト



作業エリア「**輪郭のグラフィック**」のスクリーンレイアウト

作業エリア「**輪郭のグラフィック**」には以下のエリアがあります：

1 「**リスト**」列
2 描画エリア
3 タイトルバー
4 ツールバー
5 描画機能
6 情報バー

作業エリア「輪郭のグラフィック」の操作エレメントとジェスチャー

ジェスチャー

グラフィックプログラミング専用のジェスチャーに加えて、グラフィックプログラミングではさまざまな一般的なジェスチャーも使用できます。

アイコン	ジェスチャー	意味
	タップ	点または要素を選択する
	ホールド	設計点を挿入する
	2 本の指によるドラッグ	描画ビューを移動させる
	直線要素の描画	「**ラインセグメント**」要素を挿入する
	円形要素の描画	「**円弧**」要素を挿入する

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ

タイトルバーのアイコン

作業エリア「**輪郭のグラフィック**」には、表示されているレイヤーに関係なく、次のアイコンが含まれます：

アイコンまたは ショート カット	意味
	「**リスト**」列を開くまたは閉じる
	「**エクスポート**」列を開くまたは閉じる
CTRL + N	輪郭の**破棄**
CTRL + O	**ファイルを開く**
	選択メニュー「**表示オプション**」を開くまたは閉じる
	寸法を非表示
	寸法を表示
	制限を非表示
	制限を表示

アイコンまたはショート カット	意味
	参照軸を非表示
	参照軸を表示
	選択メニュー「**スケーリングのオプション**」を開くまたは閉じる
	描画範囲 描画面に合わせてスケーリング 描画面のサイズは輪郭設定で定義できます。 **詳細情報:** "「輪郭設定」ウィンドウ", 1656 ページ
	選択された要素 選択した要素に合わせてスケーリング
	すべての要素 すべての要素に合わせてスケーリング
	「**輪郭設定**」ウィンドウを開くまたは閉じる **詳細情報:** "「輪郭設定」ウィンドウ", 1656 ページ

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

「リスト」列のアイコンとボタン

選択したレイヤーに応じて、「**リスト**」列に次のアイコンが表示されます：

アイコンまたはボタン	意味
	「**自動描画**」と「**スケッチング**」レイヤーの表示 / 非表示 レイヤーを非表示にすると、そのレイヤーの輪郭も非表示になります。輪郭を編集することはできません。
	輪郭要素を編集する 「**スケッチング**」レイヤーでのみ
「スケッチング」に移動	輪郭要素を「**スケッチング**」レイヤーに移動する 「**自動描画**」レイヤーでのみ
エクスポート	輪郭要素をエクスポートする 「**スケッチング**」レイヤーでのみ

詳細情報: "「リスト」列", 1655 ページ

「スケッチング」エリアのアイコン

「**スケッチング**」エリアには以下のアイコンが表示されます：

アイコンまたはショートカット	名称	意味
	ミリング加工方向	選択した**ミリング加工方向**により、定義された輪郭要素が時計回りに出力されるか反時計回りに出力されるかが決まります。
	削除	マークされた要素をすべて削除します
	注釈を変更してください	長さ寸法と角度寸法の表示を切り替えます。
	設計要素を切り替える	この機能は、要素を設計要素に変換します。 輪郭のエクスポート時には、設計要素を一緒に出力できません。
	要素をロックする	このアイコンが表示されている場合、選択した要素の編集はロック解除されています。アイコンを選択すると、要素がロックされます。
	要素をロック解除する	このアイコンが表示されている場合、選択した要素の編集はロックされています。アイコンを選択すると、要素のロックが解除されます。
	データの設定	この機能で、選択した点を座標系の原点に移動させます。 指定された間隔と寸法を考慮して、他のすべての描画要素も移動します。「**データの設定**」機能により、必要に応じて、既存の制限が再計算されます。
	角の丸み付け	丸み付けを挿入します 閉じた輪郭の面を選択すると、輪郭のすべてのコーナーに丸みを付けることができます。
	面取り	面取りを挿入します 閉じた輪郭の面を選択すると、輪郭のすべてのコーナーに面取りを挿入できます。
	同時発生	この機能により、2 つのマークされた点に制限「**同時発生**」が設定されます。 この機能を使用すると、2 つの要素の選択した点が相互に接続されます。「同時発生」という語は、一致することを意味します。
	垂直	この機能により、マークされた「**ラインセグメント**」要素に制限「**垂直**」が設定されます。 垂直要素は自動的に垂直になります。
	水平	この機能により、マークされた「**ラインセグメント**」要素に制限「**水平**」が設定されます。 水平要素は自動的に水平になります。
	垂直	この機能により、マークされた 2 つの「**ラインセグメント**」タイプの要素に制限「**垂直**」が設定されます。 垂直な要素の間には 90° の角度があります。

アイコンまたはショート カット	名称	意味
	平行	この機能により、マークされた 2 つの「**ラインセグメント**」タイプの要素に制限「**平行**」が設定されます。 この機能を使用すると、2 本の線の角度が調整されます。まず、「**水平**」などの制限があるかどうかが確認されます。 制限の場合の動作： ■ 制限がある場合、制限のない「**ラインセグメント**」が制限のある「**ラインセグメント**」に合わせて調整されます。 ■ 両方の線に制限がある場合、この機能は使用できません。寸法の指定が過剰になります。 ■ 制限がない場合、選択の順序が重要になります。2 番目に選択した「**ラインセグメント**」が最初に選択した「**ラインセグメント**」に合わせて調整されます。
	等しい	この機能により、2 つのマークされた要素に制限「**等しい**」が設定されます。 この機能を使用すると、2 つの要素のサイズが等しくなります (長さや直径など)。まず、定義された長さなどの制限があるかどうかが確認されます。 制限の場合の動作： ■ 制限がある場合、制限のない要素が制限のある要素に合わせて調整されます。 ■ 両方の要素に対応する制限がある場合、この機能は使用できません。寸法の指定が過剰になります。 ■ 制限がない場合、指定されたサイズ値から平均値が求められます。
	接線方向	この機能により、「**ラインセグメント**」タイプと「**円弧**」または「**円弧**」と「**円弧**」の 2 つのマークされた要素に制限「**接線方向**」が設定されます。 この機能を使用すると、円弧と線の両方が移動します。移動後、該当する要素は正確に 1 点で接触し、接線移行部を形成します。
	対称性	この機能により、「**ラインセグメント**」タイプの 1 つのマークされた要素と別の設計要素の 2 つのマークされた点に制限「**対称性**」が設定されます。 この機能を使用すると、2 点間の間隔が選択した線に対して対称に配置されます。一方の点の間隔を後で変更すると、もう一方の点の間隔がこの変更に合わせて自動的に調整されます。
	要素上の点	この機能により、1 つのマークされた要素と別のマークされた要素の 1 つの点に制限「**要素上の点**」が設定されます。 この機能を使用すると、選択した要素上の選択した点が移動します。
	凡例	この機能により、すべての操作エレメントの説明とともに凡例を表示させるか、非表示にします。
 CTRL + D	**スケッチング**	図面を移動させるときに誤って要素を描画しないように、描画モードを無効にすることができます。描画モードは、再度有効にするまで無効なままです。 描画モードを無効にすると、ボタンの背景が緑色で表示されます。

アイコンまたはショートカット	名称	意味
CTRL + T	**トリミング**	複数の要素が重なっている場合、「**トリミング**」モードで、要素をそれぞれ次の隣接する要素までトリミングできます。「**トリミング**」モードは、再度無効にするまで有効なままです。 この機能が有効な場合、ボタンの背景が緑色で表示されます。
	直交	この機能を使用すると、直角の線しか描画できません。斜線や円弧は描画できません。 この機能が有効な場合、ボタンの背景が緑色で表示されます。
CTRL + A	**すべてをマーク**	「**すべてをマーク**」機能を使用して、描画されたすべての要素を同時にマーキングできます。

「リスト」列

「**リスト**」列と展開した「**スケッチング**」レイヤー

「**リスト**」列には、「**自動描画**」および「**スケッチング**」レイヤーが表示されます。

「自動描画」レイヤー

作業エリア「**プログラム**」でプログラミングされる輪郭が、「**自動描画**」レイヤーに描画されます。このためには、「**自動描画**」スイッチが有効になっている必要があります。

「**「スケッチング」に移動**」ボタンを選択すると、輪郭が「**自動描画**」レイヤーから「**スケッチング**」レイヤーに移動します。

詳細情報: "自動描画", 1658 ページ

「スケッチング」レイヤー

「**スケッチング**」レイヤーでは、輪郭を描画してエクスポートすることで、輪郭をグラフィックプログラミングすることができます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。

「**スケッチング**」レイヤーでは描画された輪郭のすべての輪郭要素が一覧表示されます。

編集アイコンを選択すると、この輪郭要素の要素プロパティが開きます。要素プロパティを編集できます。

例えば、次の要素プロパティが表示されます：

- 輪郭始点
- 輪郭終点
- 長さ
- 制限 (水平など)

「**スケッチング**」レイヤーでは輪郭をエクスポートできます。

詳細情報: "輪郭をエクスポートする", 1665 ページ

「輪郭設定」ウィンドウ

「**輪郭設定**」ウィンドウには以下のエリアがあります。

- **一般情報**
- **スケッチング**
- **エクスポート**

設定が永続的に保存されます。

設定「**平面**」および「**直径プログラミング**」のみ保存されません。

「一般情報」エリア

「**一般情報**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
平面	軸の組み合わせの選択により、描画する平面を選択します。 使用できる平面： ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
直径プログラミング	XZ 面と YZ 面に描画された回転輪郭を、エクスポート時に半径または直径寸法のどちらとして解釈するかをスイッチで選択します (#50 / #4-03-1)。
描画範囲の幅	描画面のデフォルトサイズの幅
描画範囲の高さ	描画面のデフォルトサイズの高さ
小数点以下	寸法指定の小数点以下の桁数

「スケッチング」エリア

「**スケッチング**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
丸み付け半径	挿入された丸み付け半径の標準サイズ
面取り長さ	挿入された面取りの標準サイズ
リセス：円サイズ	要素の選択時の捕捉円のサイズ

「エクスポート」エリア

「**エクスポート**」エリアには以下の設定項目があります：

設定	意味
円のタイプ	円弧を **CC** および **C** として出力するか、または **CR** として出力するかを選択します。
RNDとしてエクスポート	**RND** 機能で描画した丸み付けを **RND** として NC プログラムにもエクスポートするかどうかをスイッチで選択します。
CHF 出力	**CHF** 機能で描画した面取りを **CHF** として NC プログラムにもエクスポートするかどうかをスイッチで選択します。

注意事項

自動描画やグラフィックプログラミングを始める前に、「**輪郭設定**」を指定します。

定義

ファイルタイプ	説明
H	プレーンテキストの NC プログラム
TNCDRW	ハイデンハイン輪郭ファイル

28.2 自動描画

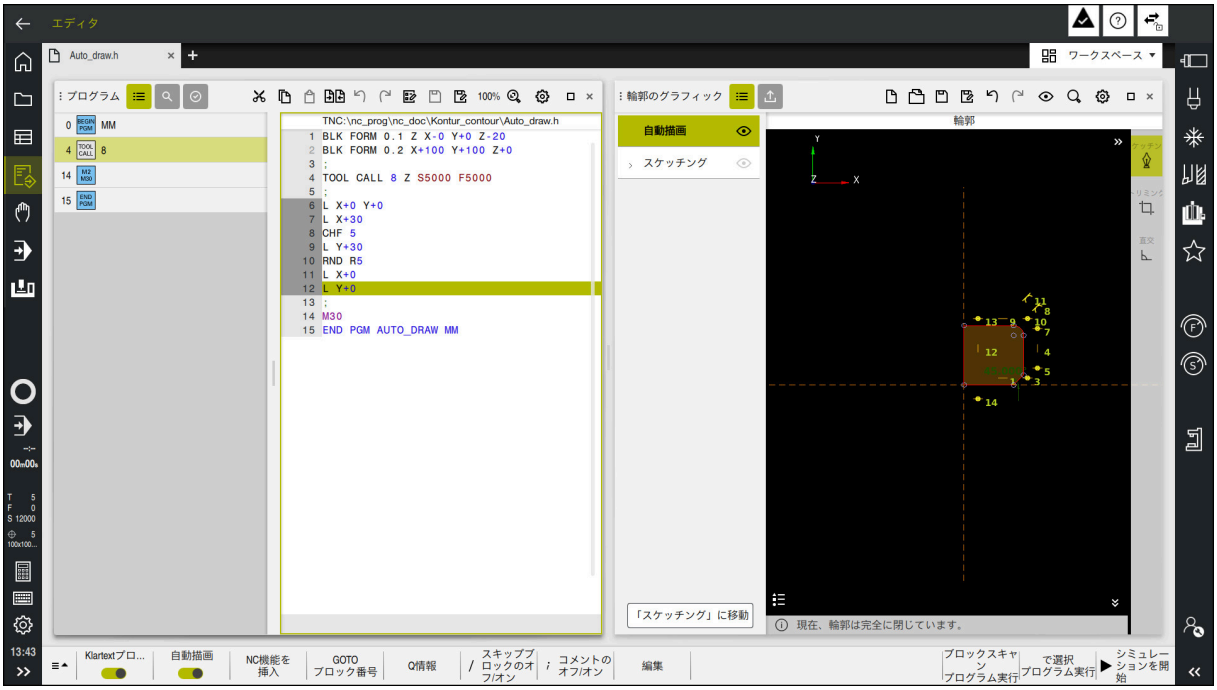
用途

「**自動描画**」機能が有効な場合、プログラミング中の輪郭が作業エリア「**輪郭のグラフィック**」に描画されます。
自動描画された輪郭を「**スケッチング**」レイヤーに移動すると、輪郭の編集やエクスポートができます。

関連項目

- 新しい輪郭を描画する
  詳細情報: "新しい輪郭の作成", 1661 ページ
- 輪郭をインポートする
  詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 1662 ページ

機能説明



NC プログラムから自動描画された輪郭

自動描画された NC ブロック番号がグレーでマークされます。
「**自動描画**」機能が有効な場合、接近および退避機能を除く経路機能のみをプログラミングできます。その他の NC 機能の場合、エラーメッセージが表示されます (サイクル呼出しの場合など)。
輪郭の始点は平面内で明確に定義されている必要があります (**X** 座標と**Y** 座標が含まれるなど)。

> ハイデンハインでは、輪郭プログラミング中にのみ「**自動描画**」機能を使用することを推奨しています。

輪郭の自動描画

次のように輪郭を自動描画することができます：

▶ 自動描画を開始する NC ブロックを選択します

▶ 「**自動描画**」スイッチを有効にします
> 必要に応じて作業エリア「**輪郭のグラフィック**」が開きます。
> 選択した NC ブロックの NC ブロック番号がグレーでマークされます。

▶ 必要に応じて「**リスト**」列を開きます

▶ 「**スケッチング**」レイヤーを非表示にします

▶ 選択した NC ブロック後の次の輪郭点をプログラミングします
> 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」の「**自動描画**」レイヤーに輪郭要素が描画されます。
▶ 必要に応じて、追加の輪郭点をプログラミングします

> 複数の NC ブロックをマークして「**自動描画**」スイッチを有効にすると、マークされた輪郭すべてが描画されます。

注意事項

- 最大 200 の NC ブロックを含む関連領域のみが自動描画されます。
- 丸め **RND** または面取り **CHF** を描画するには、次の輪郭要素もプログラミングする必要があります。

28.3 グラフィックプログラミング

28.3.1 グラフィックプログラミングの基本事項

用途

グラフィックプログラミングは、従来の NC プログラミングの代わりとなるものです。線と円弧を描画して 2D スケッチを作成し、その輪郭から NC ブロックを生成できます。さらに、既存の輪郭を NC プログラムから作業エリア「**輪郭のグラフィック**」にインポートして、グラフィックで編集することができます。

機能説明

グラフィックプログラミングは、別の専用タブまたは NC プログラム内で開くことができます。グラフィックプログラミングを独自のタブとして使用する場合、このタブで操作モード「**エディタ**」の他の作業エリアを開くことはできません。

可能な要素と色

「**スケッチング**」レイヤーでは、さまざまな要素を使用して 2D スケッチとして輪郭を作成できます。

詳細情報: "グラフィックプログラミングの最初の手順", 1667 ページ

次の要素を使用して輪郭を描くことができます：

- 線
- 円弧
- 設計点
- 設計線
- 設計円
- 面取り
- 丸み付け

要素は次の色で表示されます。

アイコン	意味
	要素 完全に寸法が指定されていない描画要素は、オレンジ色の実線で表示されます。
	設計要素 描画された要素を設計要素に切り替えることができます。設計要素を使用して、スケッチを作成するための追加の点を取得できます。設計要素は青色の破線で表示されます。
	基準軸 表示されるリファレンス軸はカーテシアン座標系を形成します。寸法表示は、グラフィックプログラミングでリファレンス軸の交点を起点とします。輪郭データのエクスポート時には、リファレンス軸の交点はワーク基準点に一致します。リファレンス軸は茶色の破線で表示されます。
	ロックされた要素 ロックされた要素は調整できません。ロックされた要素を編集する場合は、先にロックを解除する必要があります。ロックされた要素は赤色の実線で表示されます。
	完全に寸法が指定された要素 完全に寸法が指定された要素は濃緑色で表示されます。完全に寸法が指定された要素に追加の制限や寸法を加えることはできません。加えると、要素の指定が過剰になるからです。
	輪郭要素 **始点**と**終点**の間の輪郭要素は、「**エクスポート**」メニューで緑色の実線で表示されます。

新しい輪郭の作成

次のように新しい輪郭を作成します：

▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します

▶ 「**追加**」を選択します

> 作業エリア「**クイック選択**」と「**ファイルを開く**」が開きます。

▶ 「**輪郭**」を選択します

> 新しいタブで輪郭が開きます。

要素のロックとロック解除

要素を調整から保護したい場合は、要素をロックすることができます。ロックされた要素は変更することはできません。ロックされた要素を調整する場合は、先に要素をロック解除する必要があります。

次のようにグラフィックプログラミングで要素をロックおよびロック解除します。

- ▶ 描画された要素を選択します

- ▶ 「**要素をロックする**」機能を選択します
- > 要素がロックされます。
- > ロックされた要素は赤色で表示されます。

- ▶ 「**要素をロック解除する**」機能を選択します
- > 要素がロック解除されます。
- > ロック解除された要素が黄色で表示されます。

注意事項

- 描画後すぐに各要素の寸法指定を行ってください。輪郭全体を描画した後で寸法指定を行うと、輪郭が意図せずに移動する可能性があります。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 描画した要素に制限を割り当てることができます。不必要に設計を複雑にしないために、必要な制限だけで作業してください。
  詳細情報: "「スケッチング」エリアのアイコン", 1653 ページ
- 輪郭の要素を選択すると、「**リスト**」列で要素の背景が緑色で表示されます。

28.3.2 グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする

用途

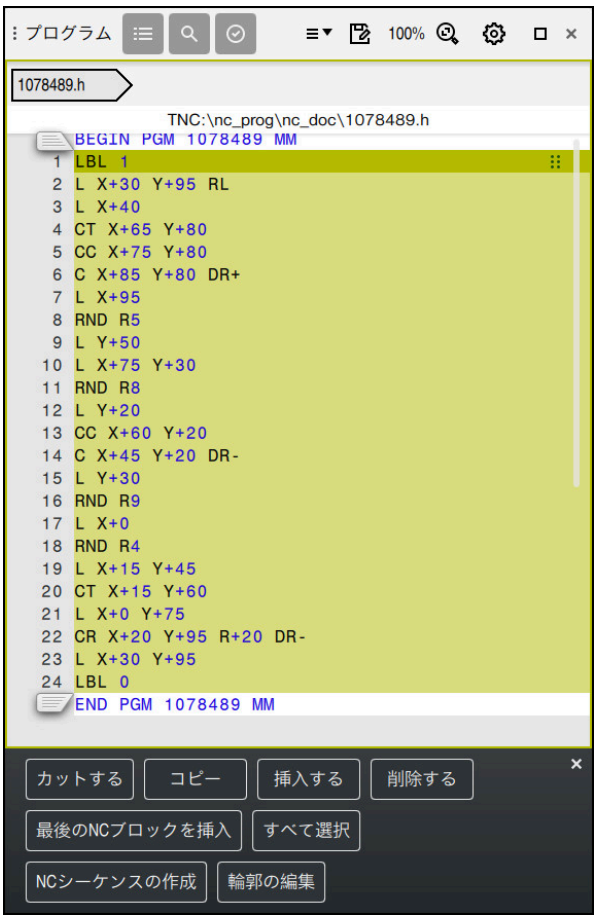
作業エリア「**輪郭のグラフィック**」では、新しい輪郭を作成するだけでなく、既存の NC プログラムから輪郭をインポートして、必要に応じてグラフィックで編集することもできます。

条件

- 最大 200 個の NC ブロック
- サイクルなし
- 接近および退避動作なし
- 直線 **LN** (#9 / #4-01-1) なし
- 送り速度や追加機能などの技術データなし
- 指定された平面 (XY 面など) の外の軸動作なし

許可されていない NC ブロックを作業エリア「**輪郭のグラフィック**」にインポートしようとすると、エラーメッセージが出力されます。

機能説明

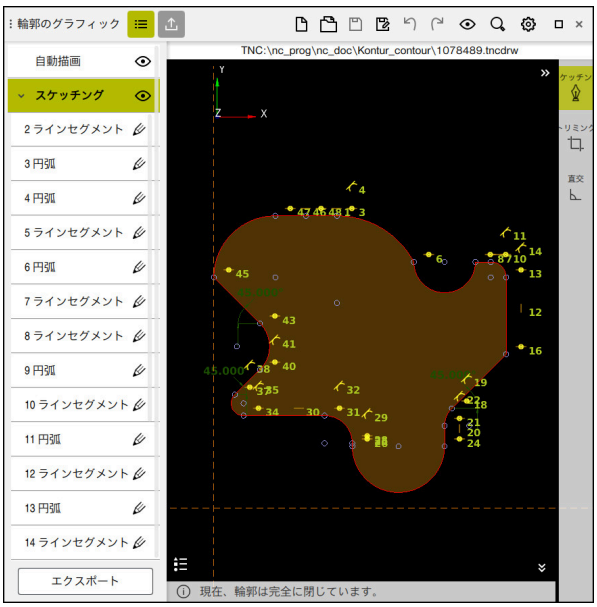


NC プログラムからインポートする輪郭

作業エリア「**輪郭のグラフィック**」では、すべての輪郭は、絶対カーテシアン座標を持つ線形要素または円形要素のみで構成されます。
インポート時に以下の経路機能が作業エリア「**輪郭のグラフィック**」に変換されます：

- 円経路 **CT**
  詳細情報: "円経路 CT", 405 ページ
- 極座標を含む NC ブロック
  詳細情報: "極座標", 386 ページ
- インクリメンタル入力を含む NC ブロック
  詳細情報: "インクリメンタル入力", 389 ページ
- 自由輪郭プログラミング **FK**

輪郭をインポートする



インポートされた輪郭

以下のように NC プログラムから輪郭をインポートします：

- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- ▶ 輪郭を含む既存の NC プログラムを開きます
- ▶ NC プログラム内で輪郭を検索します
- ▶ 輪郭の最初の NC ブロックをホールドするか、右クリックします
- > コンテキストメニューが開きます。
- ▶ 「**マーク**」を選択します
- > 2 つのマーキング矢印が表示されます。
- ▶ 希望のエリアをマーキング矢印で選択します
- ▶ 「**輪郭の編集**」を選択します
- > 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」の「**スケッチング**」レイヤーでマークされた輪郭エリアが開きます。

開いた作業エリア「**輪郭のグラフィック**」にマークされた NC ブロックをドラッグして、輪郭をインポートすることもできます。そのために、最初にマークされた NC ブロックの右端に緑のアイコンが表示されます。

注意事項

- 「**輪郭開始点**」機能と「**輪郭終点**」機能で、描画された要素の一部を選択し、そこから輪郭を生成できます。
- 描画された輪郭をファイルタイプ ***.tncdrw** でコントローラに保存できます。
- 自動描画またはインポートされた輪郭をエクスポートする場合、エクスポートに送り速度などの技術データは含まれません

28.3.3 輪郭をエクスポートする

用途

「**エクスポート**」列を使用して、作業エリア「**輪郭のグラフィック**」で新規作成した輪郭またはグラフィックで編集した輪郭をエクスポートできます。

関連項目

- 輪郭をインポートする
  詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 1662 ページ
- グラフィックプログラミングの最初の手順
  詳細情報: "グラフィックプログラミングの最初の手順", 1667 ページ

機能説明

「**エクスポート**」列には以下のエリアがあります。

- **輪郭開始点**
  このエリアで、輪郭の「**輪郭開始点**」を指定します。「**輪郭開始点**」は、グラフィックで設定することも、軸値を入力することもできます。軸値を入力する場合、2 番目の軸値が自動的に求められます。
- **輪郭終点**
  このエリアで、輪郭の「**輪郭終点**」を指定します。「**輪郭終点**」は「**輪郭開始点**」と同じように指定できます。

アイコンまたはボタン

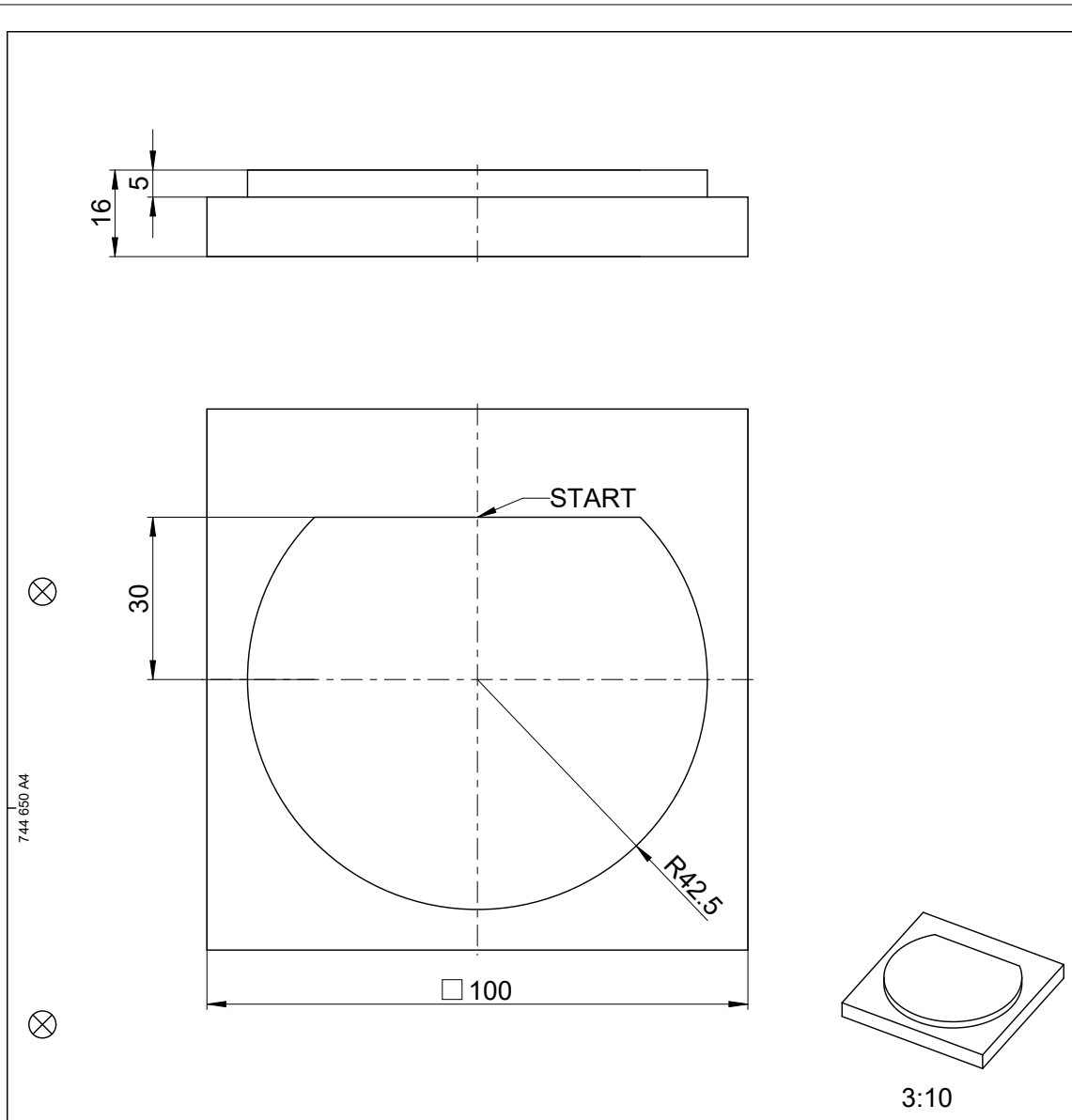
アイコンまたはボタン	意味
グラフに設定	「輪郭開始点」または「輪郭終点」をグラフィックで設定する
	閉じた輪郭 閉じた輪郭では、始点と終点が一緒になります。始点を選択すると、自動的に終点が設定されます。
	開いた輪郭 開いた輪郭では、始点と終点が一致しません。 アイコンを選択すると、輪郭が閉じられ、終点が始点に自動的に設定されます。
方向転換	この機能で、輪郭のプログラミング方向を変更します。
Klartextの生成	この機能で、輪郭を NC プログラムまたはサブプログラムとしてエクスポートします。特定の経路機能のみエクスポートできます。生成されたすべての輪郭に絶対カーテシアン座標が含まれています。 **詳細情報:** "「輪郭設定」ウィンドウ", 1656 ページ 輪郭エディタで以下の経路機能を生成できます： ■ 直線 **L** ■ 円中心点 **CC** ■ 円経路 **C** ■ 円経路 **CR** ■ 半径 **RND** ■ 面取り **CHF**
選択をリセット	この機能で、輪郭のマーキングを解除できます。

注意事項

- 「**輪郭開始点**」機能と「**輪郭終点**」機能で、描画された要素の一部を選択し、そこから輪郭を生成できます。
- 描画された輪郭をファイルタイプ ***.tncdrw** でコントローラに保存できます。
- 自動描画またはインポートされた輪郭をエクスポートする場合、エクスポートに送り速度などの技術データは含まれません

28.3.4 グラフィックプログラミングの最初の手順

サンプルタスク D1226664



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: 3.1645 Material:
RoHS / 1:1 / A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm			
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≤6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≤6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS 05.09.2017			D1226664-00-A-01 Document number			1 of 1

サンプル輪郭の描画

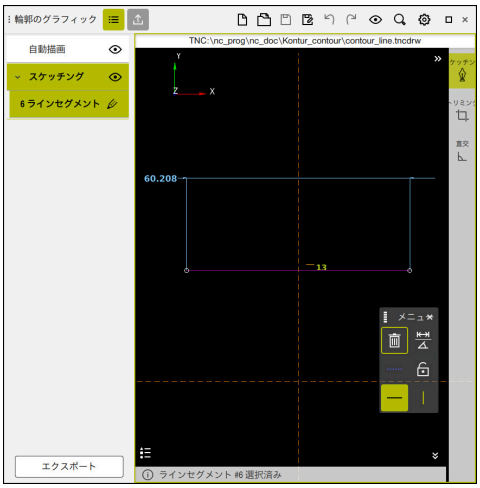
次のように表示される輪郭を描画します：

- 新しい輪郭の作成
  詳細情報: "新しい輪郭の作成", 1661 ページ
- **輪郭設定**を行います

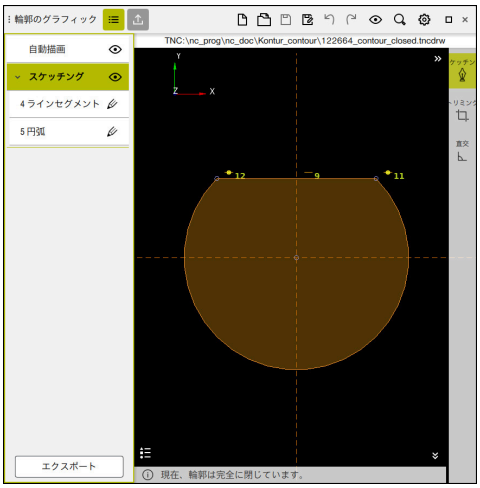
> 「**輪郭設定**」ウィンドウで描画の基本設定を定義できます。この例では標準設定を使用できます。

詳細情報: "「輪郭設定」ウィンドウ", 1656 ページ

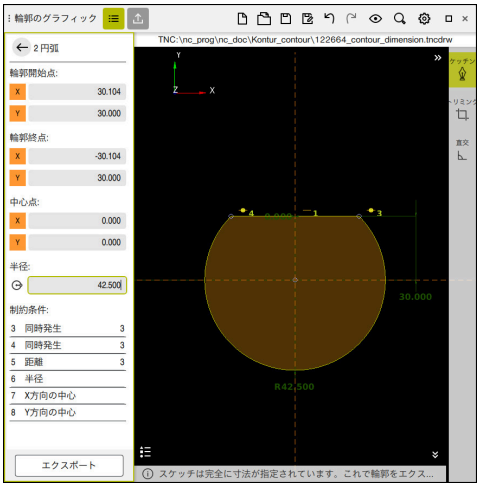
- 水平な**ラインセグメント**を描画します
- 描画された線の終点を選択します
- > 線から中心までの X と Y の間隔が表示されます。
- 中心までの Y の間隔を入力します (**30** など)
- > 設定された条件に従って線が配置されます。
- 線の 1 つの終点からもう 1 つの終点への**円弧**を描画します
- > 閉じた輪郭が黄色で表示されます。
- 円弧の中心点を選択します
- 「**データの設定**」を選択します
- > 円弧の中心点が原点に設定されます。
- 描画された円弧を選択します
- > 円弧の現在の半径値が表示されます。
- 半径 **42.5** を入力します
- > 円弧の半径が調整されます。
- > 輪郭が完全に定義されています。



描画された線



閉じた輪郭



寸法指定された輪郭

描画された輪郭をエクスポートする

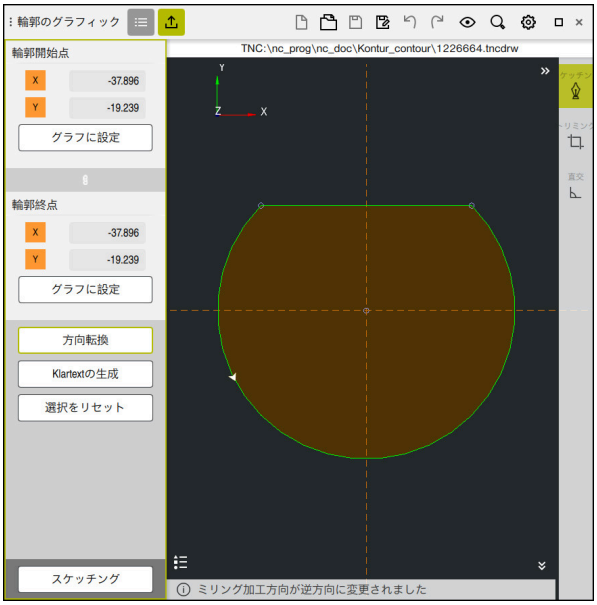
次のように描画された輪郭をエクスポートします：

▶ 輪郭を描画します

▶ 「**エクスポート**」列を選択します
> 「**エクスポート**」列が開きます。
▶ 「**輪郭開始点** 」エリアで「**グラフに設定**」を選択します
▶ 描画された輪郭で始点を選択します
> 選択した始点の座標、マークされた輪郭、プログラミング方向が表示されます。

> 「**方向転換**」機能で輪郭のプログラミング方向を調整できます。

▶ 「**Klartextの生成**」機能を選択します。
> 定義されたデータに基づいて輪郭が生成されます。



ミリング加工方向 が定義された「**エクスポート**」列で選択された輪郭要素

29

CAD Viewer で CAD ファイルを開く

29.1 基本事項

用途

CAD Viewer は、コントローラで直接開くことができる、以下の標準化されたファイルタイプに対応しています。

ファイルタイプ	拡張子	フォーマット
STEP	*.stp および *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs および *.iges	■ バージョン 5.3
DXF	*.dxf	■ 2015 年以前の R10 ■ ASCII
STL	*.stl	■ バイナリ ■ ASCII

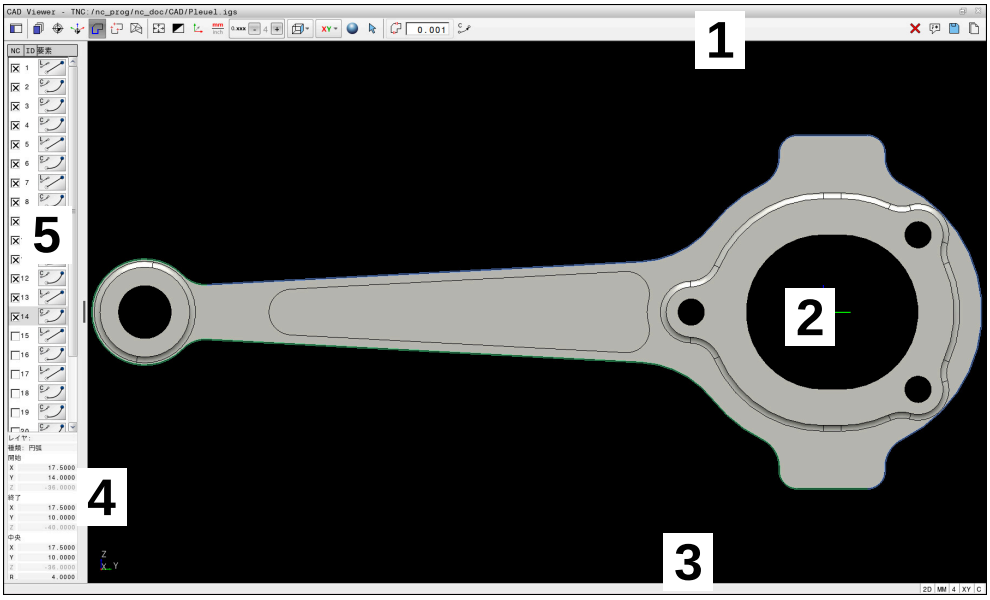
CAD Viewer は独立したアプリケーションとして、コントローラの第 3 のデスクトップに表示されます。

関連項目

- コントローラ上で 2D スケッチを作成する
  詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ

機能説明

スクリーンレイアウト



CAD Viewer で開いた CAD ファイル

CAD ビューアには以下のエリアがあります。

1 メニューバー
詳細情報: "メニューバーのアイコン", 1674 ページ

2 グラフィックエリア
グラフィックウィンドウには CAD モデルが表示されます。

3 ステータスバー
ステータスバーには、有効な設定が表示されます。

4 要素情報エリア
詳細情報: "要素情報エリア", 1676 ページ

5 リスト表示エリア
リスト表示エリアには、使用可能なレイヤーやワークピース基準点の位置など、有効な機能に関する情報が表示されます。

メニューバーのアイコン
メニューバーには次のアイコンがあります。

アイコン	意味
	サイドバーの表示 リスト表示エリアと要素情報を表示、拡大または非表示にします
	レイヤーを表示 リスト表示エリアでレイヤーを表示 **詳細情報:** "レイヤー", 1676 ページ
   	原点 ワーク基準点の設定 ワーク基準点が設定されている 設定したワークピース基準点を削除 **詳細情報:** "CAD ファイルのワーク基準点", 1677 ページ
 	レベル ゼロ点を設定します。 ゼロ点設定済み **詳細情報:** "CAD ファイルのワークゼロ点", 1680 ページ
	輪郭 輪郭の選択（#42 / #1-03-1) **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ
	位置 位置の選択（#42 / #1-03-1) **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ
	3Dメッシュ 表面メッシュの作成（#152 / #1-04-1) **詳細情報:** "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ
	すべての表示 グラフィック全体を最大表示にズーム
	反転色 背景色の切替え (黒または白)
	2D モードと 3D モードの切替え
	単位を mm または inch に設定します **CAD Viewer** は、内部では常に mm で計算します。単位 inch を選択した場合、**CAD Viewer** はすべての値を inch に変換します。 **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ

アイコン	意味
0.01 0.001	**小数点以下の桁数** 小数点以下の桁を選択します：mm の場合は **3...7**、inch の場合は **4...8** 小数点以下の桁を使用して、解像度、つまり線形化におけるセグメントの数を定義します。 **詳細情報:** "輪郭の適用", 1683 ページ デフォルト：単位が **mm** の場合は小数点以下 4 桁、単位が**インチ**の場合は小数点以下 5 桁
	透視図の設定 モデルのさまざまな表示を切り替えます (例： **上**)
XY	**軸** 加工面を選択します。 ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** 加工面「**ZXØ**」では、旋削輪郭を選択できます (#50 / #4-03-1)。 輪郭または位置を適用すると、選択した加工面に NC プログラムが出力されます。 **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ
	3D モデルで体積モデルとワイヤモデルを切り替える
	CAD モデルの **回転**
	輪郭要素の **選択** (要素情報を取得するためなど) **詳細情報:** "要素情報エリア", 1676 ページ
	輪郭要素の **追加**
	輪郭要素の **削除** アイコンで現在のモードが示されます。アイコンをクリックすると、後続のモードが有効になります。 **詳細情報:** "CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)", 1682 ページ
	元に戻す
	全リストを消去
	コメントをNC出力ファイルに書き込むかどうかの設定。 NC プログラムにワーク情報を含むコメントを出力する (#42 / #1-03-1) 「**輪郭**」モードまたは「**位置**」モードを選択すると、アイコンが表示されます。 **詳細情報:** "輪郭の選択と保存", 1685 ページ
	全リスト内容をファイルに保存

アイコン	意味
	全リスト内容をクリップボードにコピー **CAD Viewer** が開いている間は、クリップボードの内容が維持されます。

要素情報エリア

要素情報エリアに、CAD ファイルで選択した要素に関する以下の情報が表示されます。

- 関連レイヤー
- 要素タイプ
- 点タイプ：
  - 点の座標
- 線タイプ：
  - 始点の座標
  - 終点の座標
- 円弧と円タイプ：
  - 始点の座標
  - 終点の座標
  - 中心点の座標
  - 半径

常に、座標 **X**、**Y** および **Z** が表示されます。2D モードでは、Z 座標はグレーアウトされます。

レイヤー

通常、CAD ファイルには複数のレイヤー (平面) が含まれています。設計者はレイヤー技術を使って、各種の要素のグループ分けを行います。例えば、実際のワークの輪郭、寸法取り、補助線と構造線、ハッチング (線影付け)、テキストなどです。

処理する CAD ファイルにはレイヤーが 1 つ以上含まれていなければなりません。コントローラは自動的に、レイヤーに割り当てられていない要素を匿名でレイヤーに移動します。

リスト表示エリアにレイヤー名全体が表示されない場合、「**サイドバーの表示**」アイコンでリスト表示エリアを拡大できます。

「**レイヤーを表示**」アイコンで、ファイルのすべてのレイヤーがリスト表示エリアに表示されます。名前の前のチェックボックスで、個々のレイヤーの表示と非表示を切り替えることができます。

CAD Viewer で CAD ファイルを開くと、既存のすべてのレイヤーが表示されます。

余分なレイヤーを非表示にすれば、グラフィックが見やすくなります。

注意事項

- コントローラに読み込む前に、ファイル名が使用許可されている文字と記号だけが使用されているか確認します。
  詳細情報: "使用可能な文字", 1315 ページ
- リスト表示エリアでレイヤーを選択すると、スペースキーを使用してレイヤーの表示と非表示を切り替えることができます。
- **CAD Viewer** で、任意の数の三角形からなる CAD ファイルを開くことができます。

29.2 CAD ファイルのワーク基準点

用途

CAD ファイルの図面のゼロ点は、常にワークの基準点として使用できるように配置されているとは限りません。そのためコントローラには、1 つの要素をクリックするとワーク基準点を適切な位置に設定する機能があります。さらに、座標系の向きも指定できます。

関連項目

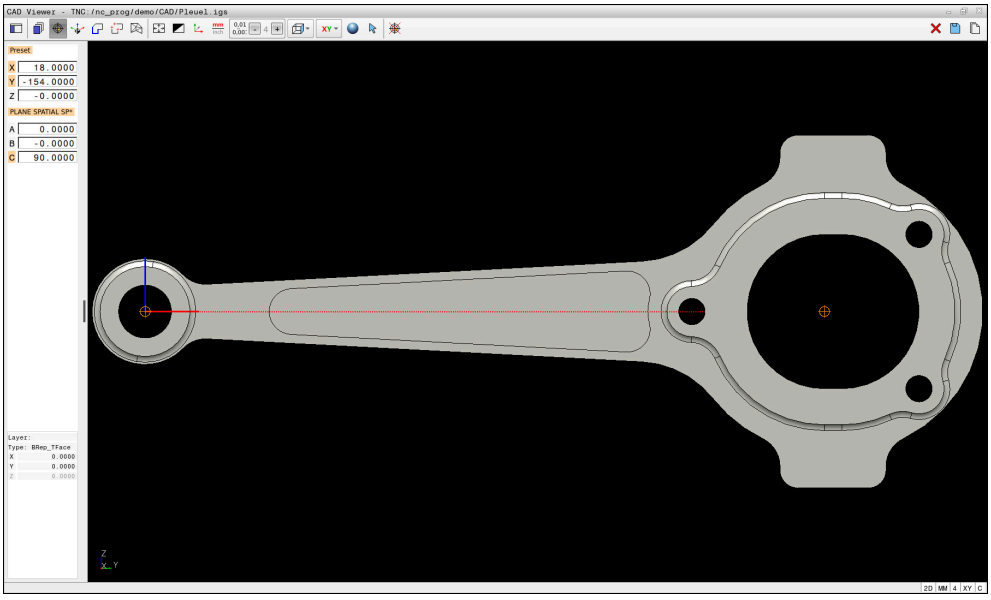
- 機械内の基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

機能説明

「**原点**」アイコンを選択すると、リスト表示ウィンドウに次の情報が表示されます：

- 設定された基準点と図面のゼロ点の間の間隔
- 加工面の向き

0 以外の値がオレンジ色で表示されます。



CAD ファイルのワーク基準点

以下の箇所に基準点を設定できます。

- リスト表示エリアに数値を直接入力する場合
- 線の場合：
  - 始点
  - 中心点
  - 終点
- 円弧の場合：
  - 始点
  - 中心点
  - 終点
- 真円の場合：
  - 象限遷移で
  - 中心で

- 以下の交点で：
  - 2 本の線 (交点がそれぞれの延長上にある場合でも)
  - 線と円弧
  - 線と真円
  - 2 つの円から (部分的な円か真円かは無関係)

ワーク基準点を設定した場合、メニューバーに黄色の四分円がある「**原点**」アイコンが表示されます。

NC プログラムには、基準点とオプションの向きがコメントとして**原点**から順に挿入されます。

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

ソフトウェアオプション CAD Import (#42 / #1-03-1) がなくても、ワーク基準点とワークゼロ点の情報をファイルまたはクリップボードに保存できます。

CAD Viewer が開いている間は、クリップボードの内容が維持されます。

輪郭を選択した後でも、基準点を変更できます。 選択した輪郭が輪郭プログラムに保存されると、コントローラは実際の輪郭データを計算します。

29.2.1 ワーク基準点またはワークゼロ点を設定し、加工面の向きを調整する

- 以下は、マウスを使った操作の説明です。この手順はタッチ操作でも行えます。
  詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ
- 以下の内容はワークゼロ点にも該当します。この場合、最初に「**レベル**」アイコンを選択します。

ワーク基準点またはワークゼロ点を個々の要素に設定する

次のようにワーク基準点を個々の要素に設定します：

▶ 「**原点**」を選択します

▶ 必要に応じて「**回転**」を選択します

> アイコンが変化し、「**選択**」モードが有効になります。

▶ 希望する要素にカーソルを合わせます
> マウスを使用している場合、灰色のアイコンによって、要素に対して選択可能な基準点が表示されます。
▶ 希望の位置でアイコンをクリックします
> 選択した位置にワーク基準点が設定されます。アイコンが緑色に変わります。
▶ 必要に応じて、加工面の方向を調整する

2 つの要素の交点にワーク基準点またはワークゼロ点を設定する

線、全円周、円弧の交点にワーク基準点を設定できます。

次のように 2 つの要素の交点にワーク基準点を設定します：

▶ 「**原点**」を選択します

▶ 必要に応じて「**回転**」を選択します

> アイコンが変化し、「**選択**」モードが有効になります。

▶ 1 番目の要素をクリックします
> 要素がカラーで強調表示されます。
▶ 2 番目の要素をクリックします
> 両方の要素の交点にワーク基準点が設定されます。ワーク基準点は緑色のアイコンでマークされます。
▶ 必要に応じて、加工面の方向を調整する

- 交点が複数ある場合には、2 番目の要素のマウスクリックに最も近い位置にある交点が選択されます。
- 2 つの要素に交点がない場合には、コントローラが自動的に要素の延長線上にある交点を求めます。
- コントローラがどの交点も計算できない場合、先ほど選択した要素の選択が解除されます。

加工面の向きを調整する

加工面の向きを調整するには、次の要件を満たす必要があります：

- 設定された基準点
- 目的の調整に使用でき、基準点に隣接する要素

加工面の向きの調整は次の手順で行います：

▶ X 軸の正の方向の要素を選択します
> X 軸の向きが調整されます。
> リスト表示エリアの角度 **C** が変更されます。
▶ Y 軸の正の方向の要素を選択します
> Y 軸と Z 軸の向きが調整されます。
> リスト表示エリアの角度 **A** と **C** が変更されます。

29.3 CAD ファイルのワークゼロ点

用途

ワーク基準点は、その部品全体を加工できる位置にあるとは限りません。そのためコントローラには、新しいゼロ点と加工面を設定する機能が備わっています。

関連項目

- 機械内の基準点
  詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

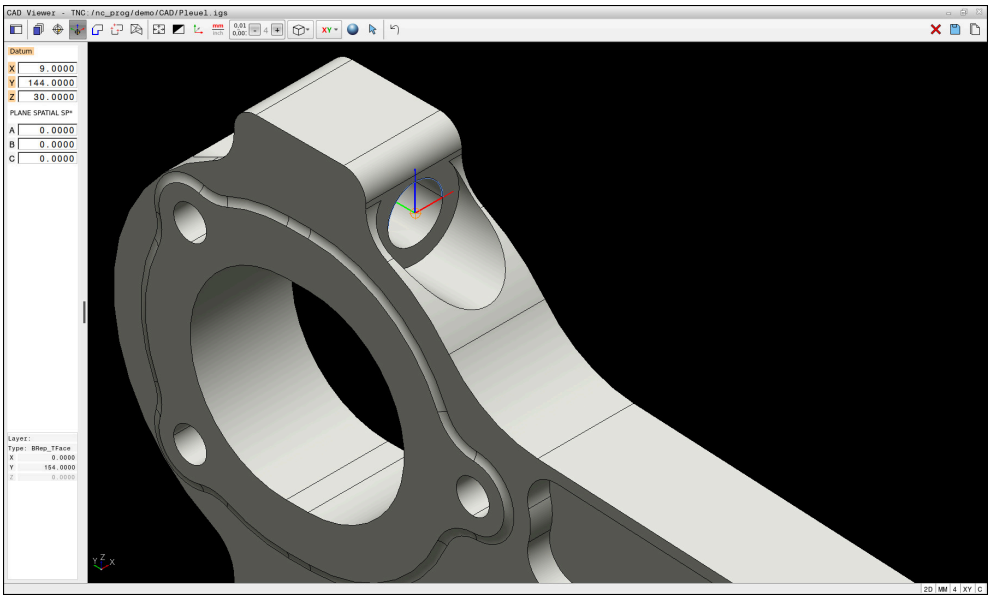
機能説明

「**レベル**」アイコンを選択すると、リスト表示ウィンドウに次の情報が表示されます：

- 設定されたゼロ点とワーク基準点の間の間隔
- 加工面の向き

リスト表示エリアで直接値を入力することで、指定されたワークゼロ点を設定し、さらに移動させることができます。

0 以外の値がオレンジ色で表示されます。



傾斜させた加工用のワークゼロ点

加工面の調整によるゼロ点を、基準点と同じ箇所に設定することができます。

詳細情報: "CAD ファイルのワーク基準点", 1677 ページ

ワークゼロ点を設定した場合、メニューバーに黄色の面がある「**レベル**」アイコンが表示されます。

詳細情報: "ワーク基準点またはワークゼロ点を設定し、加工面の向きを調整する", 1678 ページ

NC プログラムでは、ゼロ点を **TRANS DATUM AXIS** 機能により、さらにオプションでゼロ点の向きを **PLANE SPATIAL** 機能により、NC ブロックまたはコメントとして挿入できます。

ゼロ点とその調整のみを指定する場合、コントローラは機能を NC ブロックとして NC プログラムに挿入します。

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

さらに輪郭または点を選択する場合には、それらの機能が、コメントとして NC プログラムに挿入されます。

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

ソフトウェアオプション CAD Import (#42 / #1-03-1) がなくても、ワーク基準点とワークゼロ点の情報をファイルまたはクリップボードに保存できます。

CAD Viewer が開いている間は、クリップボードの内容が維持されます。

29.4 CAD インポートを使用して、NC プログラムの輪郭と位置を適用する (#42 / #1-03-1)

用途

CAD ファイルを直接コントローラで開き、ファイルから輪郭または加工位置を抽出します。それらの輪郭や加工位置は、平文プログラムまたは点ファイルとして保存できます。標準構成の輪郭プログラムには **L** ブロックと **CC/C** ブロックしか含まれていないため、輪郭選択から取得した平文プログラムは、古いハイデンハインのコントローラでも処理できます。

関連項目

- ポイント表を使用する
  詳細情報: "ポイント表", 500 ページ

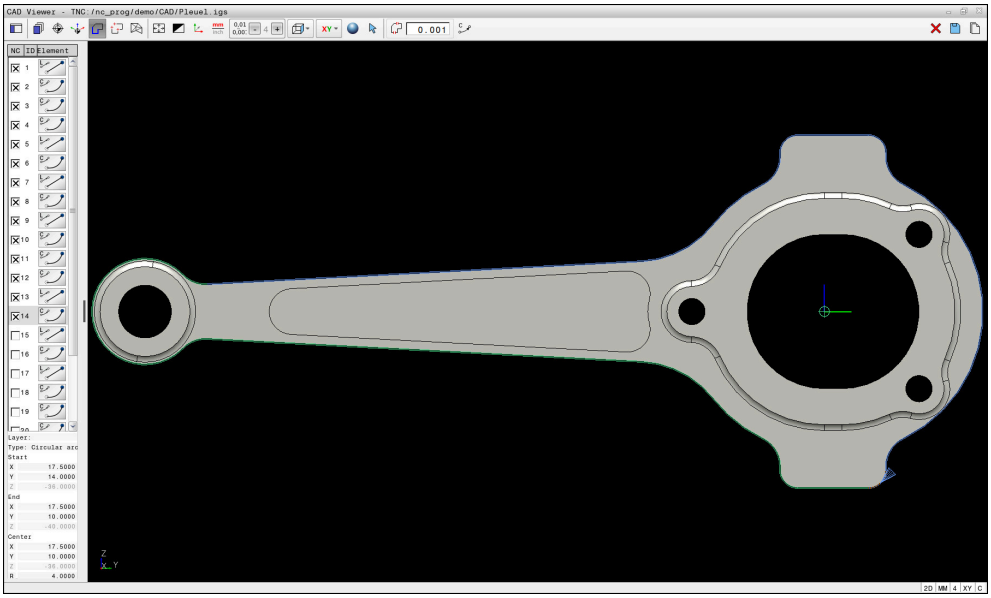
条件

- ソフトウェアオプション CAD Import (#42 / #1-03-1)

機能説明

選択した輪郭または加工位置を直接 NC プログラムに挿入するには、コントローラのクリップボードを利用してください。クリップボードを使用して、内容を **Leafpad** や **Gnumeric** などの補助ツールに転送することもできます。

詳細情報: "ツールでファイルを開く", 2519 ページ



マークされた輪郭のある CAD モデル

CAD インポートのアイコン

CAD インポートを使用すると、メニューバーに以下の追加機能が表示されます：

アイコン	意味
	移行公差を設定する この公差は、隣接する輪郭要素同士が離れることができる間隔を定義するものです。公差によって、図面作成時に生じた不正確さを補整することができます。デフォルトでは 0.001 mm に設定されています。
	C または **CR** NC プログラムで円経路 **C** または **CR** を出力するかどうかを選択します。
	2つの位置間の接続を表示 位置間の工具経路を表示または非表示にします。
	パス最適化の適用 コントローラが加工位置間の工具の移動距離を最適化します。アイコンをもう一度選択すると、最適化が破棄されます。
	直径の範囲に従って円を検出 位置リストに中心座標をロード 「**直径範囲で円の中心を検出**」ウィンドウが開きます。直径と深さでフィルタリングできます。

輪郭の適用

以下の要素は、輪郭として選択できます。

- 線
- 完全円
- ピッチ円
- ポリライン
- 任意の曲線 (スプライン、楕円など)

線形化

CAD Viewer は、加工面にないすべての輪郭を線形化します。

線形化では、**CAD Viewer** は、1 つの輪郭を個々のセグメントに分割します。CAD Import は、これらのセグメントからできる限り長い直線 **L** と円経路 **C** または **CR** を作成します。

線形化により、CAD Import を使用して、スプラインなどの、コントローラの経路機能ではプログラミングできない輪郭を適用することもできます。

小数点以下の桁を使用して解像度を細かく定義するほど、適用される輪郭の偏差は小さくなります。いずれの場合でも、偏差は 0.001 mm または 0.0001 inch 未満です。

詳細情報: "スクリーンレイアウト", 1673 ページ

例えば、加工面にない円の線形化を防ぐことができます。円が定義されている加工面を選択します。

旋削加工 (#50 / #4-03-1)

CAD Import で旋削加工用の輪郭 (#50 / #4-03-1) を適用することもできます。旋削用輪郭を選択する前に、基準点を旋回軸上に設置する必要があります。CAD Import は旋削輪郭を Z 座標と X 座標で保存し、X 座標を直径値として出力します。旋回軸よりも下にある輪郭要素はすべてグレーで表示され、選択できません。

位置の適用

CAD インポートでドリル穴などの位置を保存することもできます。

加工位置を選択するために 3 つの方法が用意されています。

- 単一選択
- エリア内での複数選択
- 検索フィルターを使用した複数選択

詳細情報: "位置の選択", 1686 ページ

選択できるファイルタイプは次のとおりです。

- ポイント表 (**.PNT**) :
- プログラム (**.H**)

加工位置を平文プログラムに保存すると、加工位置ごとにサイクル呼出しを行う個別の線形ブロックが生成されます (**L X...Y...Z...F MAX M99**)。

CAD Viewer は、加工位置として 2 つの半円からなる円も検知します。

複数選択時のフィルター設定

「クイック選択」を使用して位置をマークした場合は、「**直径範囲で円の中心を検出**」ウィンドウが表示されます。表示された値の下のボタンで、ワークのゼロ点に基づいて直径または深さの値をフィルタリングできます。選択した直径または深さのみが適用されます。

「**直径範囲で円の中心を検出**」ウィンドウには以下のボタンがあります。

ボタン	意味
| <<	■ 検出された最小直径が表示されます。 ■ 検出された最小深さが表示されます。 このフィルターは標準で有効になっています。
<<	■ コントローラは、最大直径のフィルターを最小直径用に選択されている値に設定します。 ■ コントローラは、最高深さのフィルターを最低深さ用に選択されている値に設定します。
<	■ 検出された 2 番目に小さい直径が表示されます。 ■ 検出された 2 番目に低い深さが表示されます。
>	■ 検出された 2 番目に大きい直径が表示されます。 ■ 検出された 2 番目に高い深さが表示されます。
>>	■ コントローラは、最小直径のフィルターを最大直径用に選択されている値に設定します。 ■ コントローラは、最低深さのフィルターを最高深さ用に選択されている値に設定します。
>> |	■ 検出された最大直径が表示されます。 ■ 検出された最高深さが表示されます。 このフィルターは標準で有効になっています。

29.4.1 輪郭の選択と保存

- 以下は、マウスを使った操作の説明です。この手順はタッチ操作でも行えます。
  詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ
- 要素の選択解除、削除、保存は、輪郭と位置の適用と同じです。

既存の輪郭要素の輪郭を選択する

既存の輪郭要素の輪郭は、次のように選択、保存します。

- ▶ 「**輪郭**」を選択します
- ▶ 最初の輪郭要素にカーソルを置きます
- > 提案された輪郭方向が破線で示されます。
- ▶ 必要に応じて、離れた終点の方向にカーソルを置きます
- > 提案された輪郭方向が変更されます。
- ▶ 輪郭要素を選択します
- > 選択した輪郭要素が青色で表示され、リスト表示エリアでマークされます。
- > 輪郭の他の要素は緑色で表示されます。

  方向のずれが最も少ない輪郭が提案されます。提案された輪郭線を変更するには、既存の輪郭要素とは無関係にパスを選択します。

- ▶ 希望する輪郭の最後の要素を選択します
- > 選択した要素を含むすべての輪郭要素が青色で表示され、リスト表示エリアでマークされます。
- ▶ 必要に応じて、ワーク情報を含むコメントの出力を有効にします
- ▶ 「**全リスト内容をファイルに保存**」を選択します
- > 「**輪郭プログラムのファイル名を定義する**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 名前を入力します
- ▶ 保存先のパスを選択します
- ▶ 「**保存**」を選択します
- > 選択した輪郭が NC プログラムとして保存されます。

- または、**全リスト内容をクリップボードにコピー**のアイコンを使って、選択した輪郭をクリップボードにコピーし、既存の NC プログラムに追加できます。
- CTRL キーを押しながら、要素を選択すると、エクスポートする要素が選択解除されます。

既存の輪郭要素とは無関係にパスを選択する

既存の輪郭要素とは無関係にパスを選択するには、次の手順を実行します。

- ▶ 「**輪郭**」を選択します

- ▶ 必要に応じて「**選択**」を選択します
- > アイコンが変化し、「**追加**」モードが有効になります。
- ▶ 希望の輪郭要素にポジショニングします
- > 選択可能な点が表示されます。
  - ■ 線または曲線の終点または中心点
  - ■ 象限遷移または円の中心点
  - ■ 既存の要素の交点
- ▶ 希望の点を選択します
- ▶ その他の輪郭要素を選択します

延長または短縮する輪郭要素が線の場合、輪郭要素は直線的に延長または短縮されます。延長または短縮する輪郭要素が円弧の場合、円弧が円周に沿って延長または短縮されます。

輪郭をブランク定義として保存します (#50 / #4-03-1)

旋削モードでのブランク定義には、閉じた輪郭が必要です。

注意事項

衝突の危険に注意！

ブランク定義では閉じた輪郭のみを使用します。それ以外の場合では、閉じた輪郭が回転軸に沿って加工される場合があり、これが衝突の原因になります。

- ▶ 必要な輪郭要素のみを選択またはプログラミングします (完成部品定義などで)

次の手順で閉じた輪郭は選択します。

- ▶ 「**輪郭**」を選択します
- ▶ 必要なすべての輪郭要素を選択します
- ▶ 最初の輪郭要素の始点を選択します
- > 輪郭が閉じられます。

29.4.2 位置の選択

- ■ 以下は、マウスを使った操作の説明です。この手順はタッチ操作でも行えます。
  詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 137 ページ
- ■ 要素の選択解除、削除、保存は、輪郭と位置の適用と同じです。
  詳細情報: "輪郭の選択と保存", 1685 ページ

単一選択

次のようにドリル穴などの個々の位置を選択します：

- ▶ 「**位置**」を選択します
- ▶ 希望する要素にカーソルを合わせます
- > 要素の周囲と中心点がオレンジ色で表示されます。
- ▶ 希望の要素を選択します
- > 選択した要素が青色でマークされ、リスト表示エリアに表示されます。

範囲による複数選択

次のように、ある範囲内の複数の位置を選択します：

- ▶ 「**位置**」を選択します

- ▶ 必要に応じて「**選択**」を選択します
- > アイコンが変化し、「**追加**」モードが有効になります。
- ▶ 左マウスボタンを押しながら、範囲をドラッグします
- > 「**直径範囲で円の中心を検出**」ウィンドウが開きます。ウィンドウに特定された直径と深さが表示されます。
- ▶ 必要に応じてフィルター設定を変更します
- ▶ **OK** を選択します
- > 選択した直径エリアと深さエリアのすべての位置がリスト表示エリアに適用されます。
- > 位置間の移動距離が表示されます。

検索フィルターによる複数選択

次のように、検索フィルターを使用して複数の位置を選択します：

- ▶ 「**位置**」を選択します

- ▶ 「**直径の範囲に従って円を検出 位置リストに中心座標をロード**」を選択します
- > 「**直径範囲で円の中心を検出**」ウィンドウが開きます。ウィンドウに特定された直径と深さが表示されます。

注意事項

- **CAD Viewer** で正しい値が表示されるように、正しい単位を設定してください。
- NC プログラムと **CAD Viewer** の単位が一致するように注意してください。**CAD Viewer** からクリップボードに保存された要素には、単位に関する情報は含まれていません。
- **CAD Viewer** が開いている間は、クリップボードの内容が維持されます。
- **CAD Viewer** は、加工位置として 2 つの半円からなる円も検知します。
- 2 つのブランクの定義 (**BLK FORM**) が一緒に輪郭プログラムに出力されます。1 つ目の定義には CAD ファイル全体に入力されている寸法が含まれ、2 つ目の (つまり有効な) 定義には選択した輪郭要素が含まれています。それにより、最適化されたブランクサイズが計算されます。
- CAD Import は、作成した円経路の半径をコメントとして出力します。生成された NC ブロックの最後に CAD Import により、工具選択を簡単にするための最小半径が表示されます。

輪郭適用に関する注意事項

- リスト表示エリアでレイヤーをダブルクリックすると、コントローラは輪郭適用モードに切り替わり、最初に描画された輪郭要素を選択します。この輪郭の他の選択可能な要素は緑でマークされます。この手順を使用すると、特に短い要素が多数ある輪郭の場合、輪郭開始を手動で検索する必要がなくなります。
- 最初の輪郭要素は、衝突のない接近が可能なように選択してください。
- 設計者が複数のレイヤーに線を保存した場合でも、輪郭を選択することができます。
- 輪郭選択のときの進行方向を、希望の加工方向と一致するように指定します
- 緑色で表示される選択可能な輪郭要素は、設定可能なパスに影響を与えます。緑色の要素がない場合、すべての選択肢が表示されます。提案された輪郭線を削除するには、**CTRL** キーを押しながら最初の緑色の要素をクリックします。

  または、削除モードに切り替えます。

29.5 STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)

用途

3Dメッシュ機能を使って、3D モデルから STL ファイルを生成します。これにより、クランプと工具ホルダーの欠陥ファイルを修正したり、シミュレーションで生成された STL ファイルを他の加工のために配置することができます。

関連項目

- クランプ管理
  詳細情報: "クランプ管理", 1343 ページ
- シミュレーションされたワークピースを STL ファイルでエクスポート
  詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ
- STL ファイルをブランクとして使用
  詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ

条件

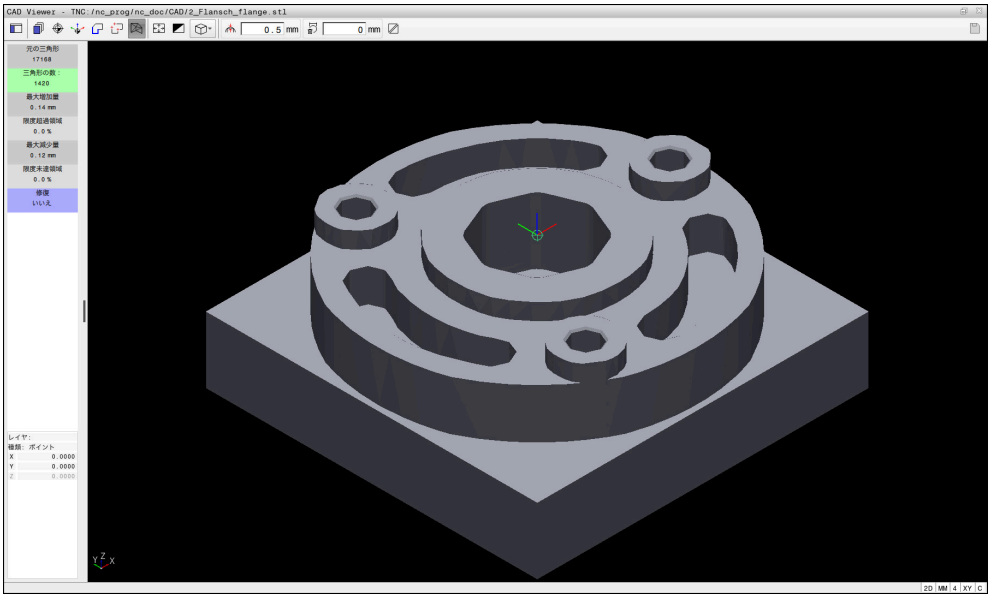
- ソフトウェアオプション CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)

機能説明

3Dメッシュアイコンを選択すると、**3Dメッシュ**モードに切り替わります。その際、**CAD Viewer** で開いた 3D モデルにより、三角形のメッシュが配置されます。

基本モデルが簡略化され、体積内の小さい穴や表面の自己干渉などのエラーが排除されます。

結果を保存し、**BLK FORM FILE** 機能を使ってブランクとして使用するなど、さまざまな制御機能で使用できます。



「**3Dメッシュ**」モードの 3D モデル

簡略化されたモデルまたはその一部は、基本モデルよりも大きい、または小さい場合があります。この結果は、基本モデルの品質や **3Dメッシュ**モードで選択した設定によって異なります。

リスト表示エリアには、以下の情報が含まれます。

範囲	意味
元の三角形	基本モデルの三角形の数
三角形の数：	簡略化モデルにおける有効な設定での三角形の数 このエリアが緑色の場合、三角形の数は最適な範囲内にあります。 使用可能な機能で三角形の数をさらに減らすことができます。 **詳細情報:** "簡略モデル用の機能", 1691 ページ
最大増加量	三角形メッシュの最拡大
限度超過領域	基本モデルと比較して拡大した面 (パーセント表示)
最大減少量	基本モデルと比較し、三角形メッシュを最縮小
限度未達領域	基本モデルと比較して縮小した面 (パーセント表示)
修復	実行した基本モデルの修復 修復が行われると、修復の種類が表示されます (**Hole Int Shells** など)。 修復の注意事項には次の要素があります。 ■ **Hole** **CAD Viewer** は、3D モデル内の穴を閉じました。 ■ **Int** **CAD Viewer** は、自己干渉を解決しました。 ■ **Shells** **CAD Viewer** は、複数に分離した体積を統合しました。

STL ファイルを制御機能で使用するには、保存した STL ファイルが以下の要件を満たす必要があります。

- 最大 20 000 の三角形
- 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します

STL ファイル内で三角形が多く使用されるほど、シミュレーションで必要なシステムパフォーマンスは高くなります。

簡略モデル用の機能

三角形の数を減らすには、簡略モデルでその他の設定を行います。

CAD Viewer には次の機能があります。

アイコン	意味
	単純化許容値 この機能では、基本モデルを入力した公差で簡略化します。値が大きいほど、元の面からの差異を大きくできます。
	穴の削除<=直径 この機能で、入力した直径以下のドリル穴やポケットを基本モデルから取り除きます。
	最適化されたグリッドのみ表示 簡略モデルのみが表示されます。
	オリジナルが表示されています ソースファイルのオリジナルグリッドを重ねた簡略モデルが表示されます。この機能を使用して偏差を評価できます。
	保存 この機能で、簡略化された 3D モデルを該当設定で STL ファイルとして保存します。

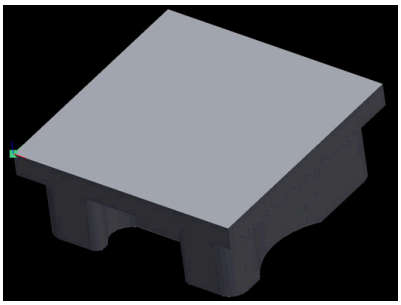
29.5.1 裏面加工用に 3D モデルを配置する

次の手順で裏面加工用 STL ファイルを配置します。

- シミュレーションされたワークピースを STL ファイルでエクスポート
  詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存する", 1787 ページ

- 操作モード「**ファイル**」を選択します
- エクスポートした STL ファイルを選択します
- > STL ファイルが **CAD Viewer** で開きます。

- 「**原点**」を選択します
- > リスト表示エリアに基準点の位置情報が表示されます。
- 新しい基準点の値を**原点**エリアに入力します (**Z-40** など)
- 入力内容を確定します
- 座標系を **PLANE SPATIAL SP*** エリアで調整します (**A +180**、**C+90** など)
- 入力内容を確定します



- **3Dメッシュ**を選択します
- > **3Dメッシュ**モードが開き、3D モデルが標準設定で簡略化されます。
- 必要に応じて、この機能を使用して **3Dメッシュ**モードで 3D モデルをさらに簡略化します
  詳細情報: "簡略モデル用の機能", 1691 ページ

- 「**保存**」を選択します
- > 「**3Dメッシュファイル名の定義**」ウィンドウが開きます。
- 希望の名前を入力します
- 「**保存**」を選択します
- > 裏面加工用に配置した STL ファイルが保存されます。

結果を、**BLK FORM FILE** 機能で裏面加工用にリンクさせることができます。
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ

30

ISO

30.1 基本事項

用途

DIN 66025/ISO 6983 規格は、全般的な NC 構文を定義しています。

詳細情報: "ISO 例", 1696 ページ

TNC7 では、サポートされている ISO 構文要素を使用して NC プログラムをプログラミングおよび処理できます。

機能説明

TNC7 には、ISO プログラムと組み合わせた場合に、次のオプションがあります：

- ファイルをコントローラに転送する
  詳細情報: "データ転送用の PC ソフトウェア", 2511 ページ
- ISO プログラムをコントローラでプログラミングする
  詳細情報: "ISO 構文", 1699 ページ
  - 標準化された ISO 構文に加えて、ハイデンハイン固有のサイクルを G 機能としてプログラミングできます。
    詳細情報: "サイクル", 1720 ページ
  - プレーンテキスト構文を使用して、ISO プログラムで一部の NC 機能を使用できます。
    詳細情報: "ISO のプレーンテキスト機能", 1721 ページ
- シミュレーションによる NC プログラムのテスト
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- NC プログラムの処理
  詳細情報: "プログラムラン", 2223 ページ

ISO プログラムの内容

ISO プログラムは次のように構成されています：

ISO 構文	関数
I	ファイルタイプ 拡張子 ***.i** を使用して、ISO プログラムを定義します。
%NAME G71	プログラム開始とプログラム終了
G71	単位 mm
G70	単位 inch
N10 **N20** **N30** …	NC ブロック番号 オプションの機械パラメータ **blockIncrement** (No. 105409) でブロック番号間のステップ幅を定義します。
N99999999	プログラム終了用の NC ブロック番号 この NC ブロック番号がないと、NC プログラムは不完全です。 ファイル内で NC ブロック番号が自動的に補足および更新されます。作業エリア「**プログラム**」は、定義したステップ幅を考慮せずに、連続する番号のみを表示します。
G01 X+0 Y+0 …	NC 機能

詳細情報: "NC プログラムの内容", 253 ページ

NC ブロックの内容

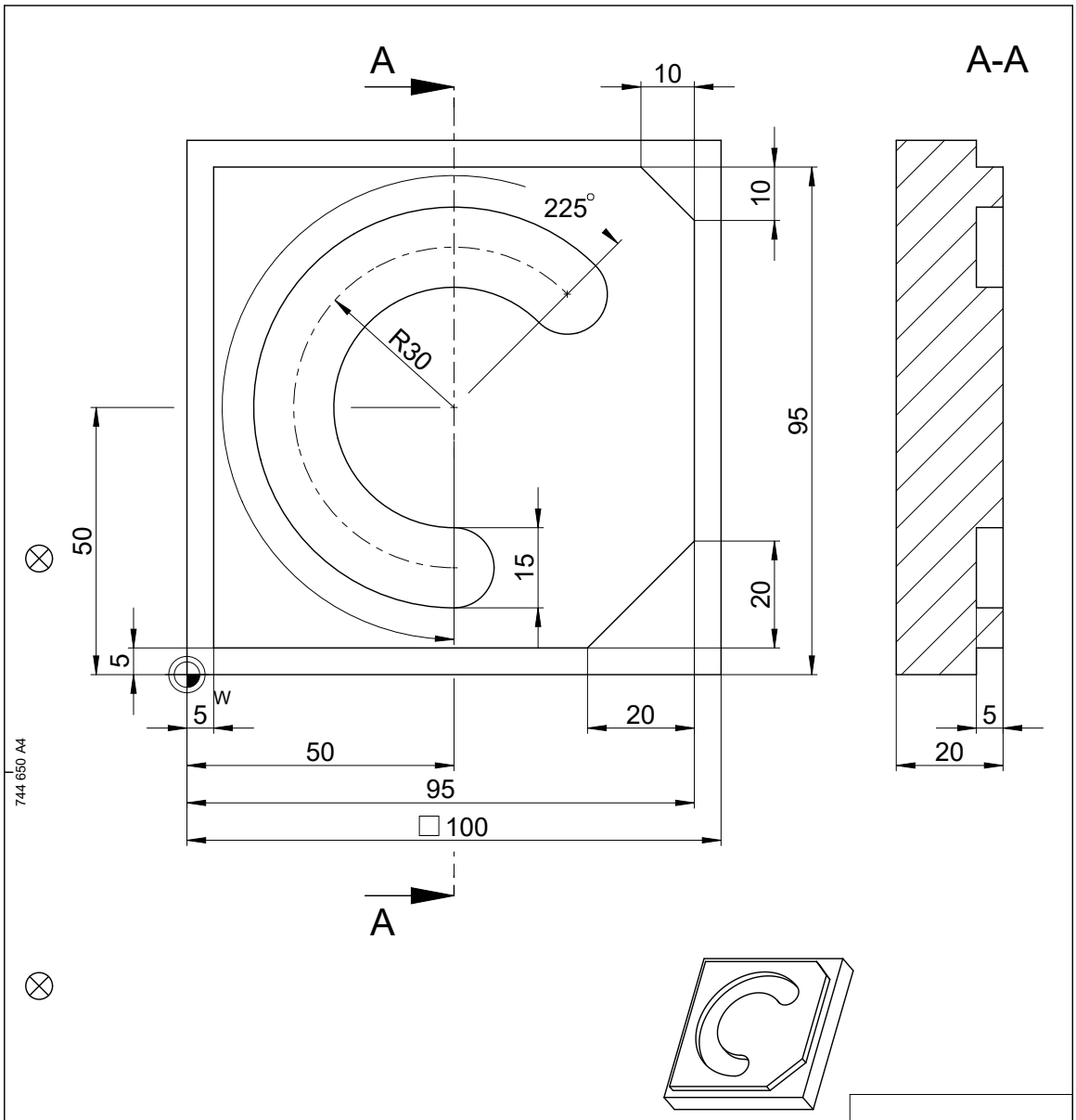
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

NC ブロックには以下の構文要素が含まれます：

ISO 構文	関数
G01	構文のオープナー
G90	絶対入力またはインクリメンタル入力 **詳細情報:** "絶対入力およびインクリメンタル入力", 1699 ページ
X+10 Y+0	座標データ **詳細情報:** "座標定義の基本事項", 386 ページ
G41	工具半径補正 **詳細情報:** "工具半径補正", 1711 ページ
F3000	送り速度 **詳細情報:** "送り速度", 1701 ページ
M3	追加機能 **詳細情報:** "追加機能", 1521 ページ

ISO 例

サンプルタスク 1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

サンプルソリューション 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; ブランク定義
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; ブランク定義
N30 T16 G17 S6500	; 工具呼出し
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; 工具軸での安全な位置
N50 G00 X-20 Y-20	; 加工面でのプリポジショニング
N60 G00 Z+5	; 工具軸でのプリポジショニング
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; 加工深さへの切込み
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; 最初の輪郭点
N90 G26 R8	; 接近機能
N100 G01 Y+95	; 直線
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; 面取り
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; 退避機能
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; 加工面での安全な位置
N180 G00 Z+250	; 工具軸での安全な位置
N190 T6 G17 S6500	; 工具呼出し
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+15 ;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+60 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q367=+0 ;REF. SLOT POSITION ~	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE ~	
Q248=+225 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+1 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-5 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	

Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q366=+2 ;PLUNGE ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
N230 G79	: サイクル呼出し
N240 G00 Z+250 M30	
N99999999 % 1339889 G71	

注意事項

- **NC機能を挿入** ウィンドウで ISO 構文を挿入することもできます。
  詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 269 ページ
- 例えばグラフィックプログラミングのオプションを使用するために、ISO プログラム内でプレーンテキストプログラムを呼び出すことができます。
  詳細情報: "NC プログラムを呼び出す", 1708 ページ
  詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ
- 例えばプレーンテキストプログラミングでのみ使用可能な NC 機能を使用するために、ISO プログラム内でプレーンテキストプログラムを呼び出すことができます。
  詳細情報: "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 1501 ページ
- 「**ISOエディタ**」スイッチが有効な場合、同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索できます。
  詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 267 ページ

30.2 ISO 構文

キー

キーを使用して、次の ISO 構文を挿入できます：

キー	ISO 構文	詳細情報
TOOL CALL	工具呼出し **T**	1700 ページ
TOOL DEF	工具定義 **G99**	1701 ページ
L	直線 **G01**	1702 ページ
CHF	面取り **G24**	1702 ページ
RND	丸み付け **G25**	1703 ページ
CC	円経路 **G02**	1704 ページ
C	円経路 **G03**	1704 ページ
CR	円経路 **G05**	1704 ページ
CT	接線円経路 **G06**	1705 ページ
LBL SET	ラベル **G98**	1706 ページ
LBL CALL	サブプログラムの呼出しとプログラムセクションの反復 **L**	1707 ページ 1707 ページ
STOP	NC プログラムでの停止 **G38**	1711 ページ

絶対入力およびインクリメンタル入力

次の寸法入力があります：

構文	意味
G90	絶対入力は常に原点を基準にします。カーテシアン座標では原点はゼロ点になり、極座標では極および角度基準軸になります。
G91 はプレーンテキスト構文 **I** に相当します	インクリメンタル入力は常に最後にプログラミングした座標を基準としています。これは、カーテシアン座標では軸 **X**、**Y**、**Z** の値です。極座標では極座標半径 **R** と極座標角度 **H** の値になります。

工具軸

一部の NC 機能では、例えば加工面の指定のために工具軸を選択できます。

> コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。
> 制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

コントローラでは以下の工具軸が区別されます：

構文	加工面
G17 は工具軸 **Z** に相当します	**XY** および **UV**、**XV**、**UY**
G18 は工具軸 **Y** に相当します	**ZX** および **VW**、**YW**、**VZ**
G19 は工具軸 **X** に相当します	**YZ** および **WU**、**ZU**、**WX**

ブランク

NC 機能 **G30** および **G31** で NC プログラムのシミュレーション用に直方体のブランクを定義します。
直方体を定義するには、左下の前方隅に最小点を入力し、右上の後方隅に最大点を入力します。

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; 最小点を定義する
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; 最大点を定義する
```

G30 および **G31** は、プレーンテキスト構文 **BLK FORM 0.1** および **BLK FORM 0.2** に相当します。
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ
G17、**G18** および **G19** で工具軸を定義します。
詳細情報: "工具軸", 1700 ページ
プレーンテキスト構文を使用して、さらに以下のブランクを定義することができます：

- **BLK FORM CYLINDER** による円筒形のブランク
  詳細情報: "BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク", 332 ページ
- **BLK FORM ROTATION** による回転対称のブランク
  詳細情報: "BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク", 333 ページ
- **BLK FORM FILE** によるブランクとしての STL ファイル
  詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 335 ページ

工具

工具呼出し

NC 機能 **T** を使用して、NC プログラムで工具を呼び出します。
T はプレーンテキスト構文 **TOOL CALL** に相当します。
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ
G17、**G18** および **G19** で工具軸を定義します。
詳細情報: "工具軸", 1700 ページ

切削データ

スピンドル回転数

スピンドル回転数 **S** は 1 分当たりのスピンドル回転数 rpm の単位で定義します。
代わりに、工具呼出しで一定の切削速度 **VC** を 1 分当たりのメートル数 m/min で定義することもできます。

N110 T1 G17 S(VC = 200)	: 一定の切削速度での工具呼出し

詳細情報: "スピンドル回転数 S", 376 ページ

送り速度

リニア軸の送り速度は 1 分当たりのミリメートル数 mm/min で定義します。
インチプログラムでは、送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。
回転軸の送り速度は 1 分当たりの度数 °/min で定義します。
送り速度は小数点以下 3 桁で定義できます。
詳細情報: "送り速度 F", 377 ページ

工具定義

NC 機能 **G99** を使用して工具の寸法を定義できます。

機械のマニュアルを参照してください。
G99 による工具定義は、機械によって異なる機能です。
ハイデンハインでは、工具定義に **G99** ではなく工具マネージャを使用することを推奨しています。
詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

110 G99 T3 L+10 R+5	: 工具を定義する

G99 はプレーンテキスト構文 **TOOL DEF** に相当します。
詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ

工具事前選択

NC 機能 **G51** によりマガジン内の工具が準備され、工具交換時間が短縮されます。

機械のマニュアルを参照してください。
G99 による工具事前選択は、機械によって異なる機能です。

110 G51 T3	: 工具を事前選択する

G51 はプレーンテキスト構文 **TOOL DEF** に相当します。
詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 379 ページ

経路機能

直線

カーテシアン座標

NC 機能 **G00** および **G01** を使用して、早送りまたは任意の方向への加工送り速度での直線移動動作をプログラミングします。

N110 G00 Z+100 M3	: 早送りでの直線
N120 G01 X+20 Y-15 F200	: 加工送り速度での直線

数値でプログラミングした送り速度は、新しい送り速度がプログラミングされる NC ブロックまで有効です。**G00** は、それがプログラミングされた NC ブロックにおいてのみ有効です。**G00** を含む NC ブロックの後は、数値でプログラミングした最後の送り速度が再び有効になります。

> 非常に高い数値を使用せずに、NC 機能 **G00** のみを使用して早送り移動をプログラミングしてください。この方法は、早送りがブロックごとに機能し、加工送り速度とは別に早送りを調整できるようにする唯一の方法です。

G00 および **G01** は、**FMAX** および **F** のあるプレーンテキスト構文 **L** に相当します。

詳細情報: "直線 L", 394 ページ

極座標

NC 機能 **G10** および **G11** を使用して、早送りまたは任意の方向への加工送り速度での直線移動動作をプログラミングします。

N110 I+0 J+0	: 極
N120 G10 R+10 H+10	: 早送りでの直線
N130 G11 R+50 H+50 F200	: 加工送り速度での直線

極座標半径 **R** はプレーンテキスト構文 **PR** に相当します。

極座標角度 **H** はプレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

G10 および **G11** は、**FMAX** および **F** のあるプレーンテキスト構文 **LP** に相当します。

詳細情報: "直線 LP", 413 ページ

面取り

NC 機能 **G24** を使用して、2 つの直線の間に面取りを挿入できます。面取りサイズは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

N110 G01 X+40 Y+5	: 加工送り速度での直線
N120 G24 R12	: 加工送り速度での面取り
N130 G01 X+5 Y+0	: 加工送り速度での直線

構文要素の後の値 **R** は面取りサイズに相当します。

G24 はプレーンテキスト構文 **CHF** に相当します。

詳細情報: "面取り CHF", 396 ページ

丸み付け

NC 機能 **G25** を使用して、2 つの直線の間に丸み付けを挿入できます。丸み付けは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

N110 G01 X+40 Y+25	: 加工送り速度での直線
N120 G25 R5	: 加工送り速度での丸み付け
N130 G01 X+10 Y+5	: 加工送り速度での直線

G25 はプレーンテキスト構文 **RND** に相当します。

構文要素の後の値 **R** は半径に相当します。

詳細情報: "丸み付け RND", 397 ページ

円中心点

カーテシアン座標

NC 機能 **I**、**J** および **K** または **G29** を使用して円中心点を定義します。

N110 I+25 J+25	: XY 平面での円中心点

N110 G00 X+25 Y+25	: 直線でのプリポジショニング
N120 G29	: 最後の位置での円中心点

- **I**、**J** および **K**
  この NC ブロックで円中心点を定義します。
- **G29**
  最後にプログラミングされた位置が円中心点として適用されます。

I、**J** および **K** または **G29** は、軸値あり/なしのプレーンテキスト構文 **CC** に相当します。

詳細情報: "円中心点 CC", 399 ページ

> **I** および **J** を使用して、**X** および **Y** 軸の円中心点を定義します。**Z** 軸を定義するには、**K** をプログラミングします。
>
> **詳細情報:** "別の面の円経路", 409 ページ

極座標

NC 機能 **I**、**J** および **K** または **G29** を使用して極を定義します。極座標はすべて、その極を基準にします。

N110 I+25 J+25	: 極

- **I**、**J** および **K**
  この NC ブロックで極を定義します。
- **G29**
  最後にプログラミングされた位置が極として適用されます。

I、**J** および **K** または **G29** は、軸値あり/なしのプレーンテキスト構文 **CC** に相当します。

詳細情報: "極 CC の極座標原点", 411 ページ

円中心点を中心とした円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G02**、**G03** および **G05** を使用して、円中心点を中心とした円経路をプログラミングします。

N110 I+25 J+25	: 円中心点
N120 G03 X+45 Y+25	: 円中心点を中心とした円経路

- **G02**
  時計回りの円経路は、**DR-** のあるプレーンテキスト構文 **C** に相当します。
- **G03**
  反時計回りの円経路は、**DR+** のあるプレーンテキスト構文 **C** に相当します。
- **G05**
  回転方向のない円経路は、**DR** のないプレーンテキスト構文 **C** に相当します。
  最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

詳細情報: "円経路 C ", 400 ページ

半径 **R** をプログラミングする場合、円の中心点を定義する必要はありません。
詳細情報: "定義された半径のある円経路", 1705 ページ

極座標

NC 機能 **G12**、**G13** および **G15** を使用して、定義されている極を中心とした円経路をプログラミングします。

N110 I+25 J+25	: 極
N120 G13 H+180	: 極を中心とした円経路

- **G12**
  時計回りの円経路は、**DR-** のあるプレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
- **G13**
  反時計回りの円経路は、**DR+** のあるプレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
- **G15**
  回転方向のない円経路は、**DR** のないプレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
  最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

極座標角度 **H** はプレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 415 ページ

定義された半径のある円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G02**、**G03** および **G05** を使用して、定義された半径のある円経路をプログラミングします。半径指定をプログラミングすると、円中心点は必要なくなります。

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	: 定義された半径のある円経路

- **G02**
  時計回りの円経路は、**DR-** のあるプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
- **G03**
  反時計回りの円経路は、**DR+** のあるプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
- **G05**
  回転方向のない円経路は、**DR** のないプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
  最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

詳細情報: "円経路 CR", 402 ページ

接線接続する円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G06** を使用して、前の経路機能に対して接線接続する円経路をプログラミングします。

N110 G01 X+25 Y+30 F300	: 直線
N120 G06 X+45 Y+20	: 接線接続する円経路

G06 はプレーンテキスト構文 **CT** に相当します。

詳細情報: "円経路 CT", 405 ページ

極座標

NC 機能 **G16** を使用して、前の経路機能に対して接線接続する円経路をプログラミングします。

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	: 直線
N120 I+40 J+35	: 極
N130 G16 R+25 H+120	: 接線接続する円経路

極座標半径 **R** はプレーンテキスト構文 **PR** に相当します。

極座標角度 **H** はプレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

G16 はプレーンテキスト構文 **CTP** に相当します。

詳細情報: "円経路 CTP", 417 ページ

輪郭への接近と退避

NC 機能 **G26** および **G27** では、円セグメントを使用して輪郭にソフトに接近したり、退避したりすることができます。

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	: 始点
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	: 最初の輪郭点
N130 G26 R5	: 接線方向の接近
*** - ...**	
N210 G27 R5	: 接線方向の退避
N220 G00 G40 X-30 Y+50	: 終点

ハイデンハインは、より強力な NC 機能 **APPR** および **DEP** の使用を推奨します。これらの NC 機能は輪郭への接近と退避のために、一部の複数の NC ブロックを組み合わせます。

G41 および **G42** は、プレーンテキスト構文 **RL** および **RR** に相当します。

詳細情報: "カーテシアン座標を使用した接近と退避機能", 426 ページ

NC 機能 **APPR** および **DEP** を極座標でもプログラミングできます。

詳細情報: "極座標を使用した接近と退避機能", 440 ページ

プログラミング手法

サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

プログラミング手法は、NC プログラムを構築し、不要な繰り返しを避けるのに役立ちます。サブプログラムを使って、例えば複数の工具の加工位置を 1 回だけ定義する必要があります。プログラムセクションの反復により、連続する同一の NC ブロックやプログラムシーケンスを何度もプログラミングすることを回避できます。両方のプログラミング手法を組み合わせてネストすることで、より短い NC プログラムを作成でき、必要に応じていくつかの中心的な場所で変更するだけで済みます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 452 ページ

ラベルを定義する

NC 機能 **G98** を使用して、NC プログラム内で新しいラベルを定義します。

どのラベルも NC プログラム内で番号または名前によって一意に識別できなければなりません。1 つの番号または名前が NC プログラムに 2 回登場する場合は、その NC ブロックの前に警告が表示されます。

M30 または **M2** の後にラベルをプログラミングする場合、ラベルはサブプログラムに対応します。サブプログラムは常に **G98 L0** で終了する必要があります。この番号は NC プログラムで何度も登場することが可能な唯一の番号です。

N110 G98 L1	: 番号が定義されているサブプログラムの先頭
N120 G00 Z+100	: 早送りでの退避
N130 G98 L0	: サブプログラムの終了

N110 G98 L "UP"	: 名前が定義されているサブプログラムの先頭

G98 L はプレーンテキスト構文 **LBL** に相当します。

詳細情報: "LBL SET でラベルを定義する", 452 ページ

サブプログラムの呼出し

NC 機能 **L** を使用して、**M30** または **M2** の後にプログラミングされているサブプログラムを呼び出します。

NC 機能 **L** が読み込まれると、定義されたラベルへジャンプし、その NC プログラムのこの NC ブロックから処理を続けます。**G98 L0** が読み込まれると、**L** での呼出しの後に次の NC ブロックへジャンプします。

N110 L1	: サブプログラムの呼出し

G98 のない **L** はプレーンテキスト構文 **CALL LBL** に相当します。

詳細情報: "CALL LBL でラベルを呼び出す", 453 ページ

希望の反復数 (**L1.3** など) を定義する場合、プログラムセクションの反復をプログラミングします。

詳細情報: "プログラムセクションの反復", 1707 ページ

プログラムセクションの反復

プログラムセクションの反復を使用すると、プログラムセクションを何度でも繰り返すことができます。プログラムセクションは、ラベル定義 **G98 L** で始まり、**L** で終わる必要があります。小数点以下の数字を使用して、このプログラムセクションを繰り返す頻度をオプションで定義できます。

N110 L1.2	: ラベル 1 を 2 回呼び出す

98 のない **L** と小数点以下の数字は、プレーンテキスト構文 **CALL LBL REP** に相当します。

詳細情報: "プログラムセクションの反復", 455 ページ

選択機能

詳細情報: "選択機能", 471 ページ

NC プログラムを呼び出す

NC 機能 **%** を使用して、NC プログラムから別の個別 NC プログラムを呼び出すことができます。

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	: NC プログラムを呼び出す

% はプレーンテキスト構文 **CALL PGM** に相当します。

詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 471 ページ

ゼロ点表を NC プログラムで有効にする

NC 機能 **%: TAB** を使用すると、NC プログラムからゼロ点表を有効にすることができます。

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	: ゼロ点表を有効にする

%:TAB: はプレーンテキスト構文 **SEL TABLE** に相当します。

詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 1172 ページ

ポイント表を選択する

NC 機能 **%: PAT** を使用すると、NC プログラムからポイント表を有効にすることができます。

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog \positions.pnt"	: ポイント表を有効にする

%:PAT: はプレーンテキスト構文 **SEL PATTERN** に相当します。

詳細情報: "NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択", 501 ページ

輪郭定義を含む NC プログラムを選択する

NC 機能 **%:CNT:** を使用して、NC プログラムから輪郭定義を含む別の NC プログラムを選択することができます。

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	: 輪郭定義を含む NC プログラムを選択する

詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 1649 ページ

%:CNT: はプレーンテキスト構文 **SEL CONTOUR** に相当します。

詳細情報: "輪郭が定義された NC プログラムの選択", 494 ページ

NC プログラムを選択して呼び出す

NC 機能 **%:PGM:** を使用して、別の個別 NC プログラムを選択することができます。NC 機能 **%<>%** を使用して、選択した NC プログラムをアクティブな NC プログラムの別の場所に呼び出します。

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	: NC プログラムを選択する
*** - ...**	
N210 %<>%	: 選択した NC プログラムを呼び出す

%:PGM: および **%<>%** は、プレーンテキスト構文 **SEL PGM** および **CALL SELECTED PGM** に相当します。

詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 471 ページ

詳細情報: "NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 473 ページ

NC プログラムをサイクルとして定義する

NC 機能 **G: :** を使用して、NC プログラムから別の NC プログラムを加工サイクルとして定義することができます。

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	: NC プログラムを加工サイクルとして定義する

G: : はプレーンテキスト構文 **SEL CYCLE** に相当します。

詳細情報: "NC プログラムをサイクルとして定義し、呼び出す", 281 ページ

サイクル呼出し

材料排出サイクルは NC プログラムで定義するだけでなく、呼び出す必要があります。呼出しは必ず、ＮＣ プログラムで最後に定義した加工サイクルに関連付けられています。

サイクルを呼び出すには次の方法があります：

構文	意味
G79 はプレーンテキスト構文 **CYCL CALL** に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、最後にプログラミングされた位置で呼び出されます。
G79 PAT はプレーンテキスト構文 **CYCL CALL PAT** に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、ポイント表で定義したすべての位置で呼び出されます。
G79|G00 は、**FMAX** を指定したプレーンテキスト構文 **CYCL CALL POS** に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、**G79|G00** を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に早送りで移動します。
G79|G01 は、**F** を指定したプレーンテキスト構文 **CYCL CALL POS** に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、**G79|G01** を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に加工送り速度で移動します。

構文	意味
M89 および **M99**	**M99** では、最後にプログラミングされた加工サイクルが、最後にプログラミングされた位置で実行されます。 **M89** では、**M99** が読み取られるまで、各位置決めブロックの後で最後にプログラミングされた加工サイクルが実行されます。

N110 G79 M3	：サイクルを呼び出す
N110 G79 PAT F200 M3	：ポイント表のすべての位置でサイクルを呼び出す
N110 G79|G01 G90 X+0 X+25	：定義された位置でサイクルを呼び出す
N110 G01 X+0 X+25 M89	：定義された位置で新しい位置決めブロックごとにサイクルを呼び出す
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	：定義された位置でサイクルを最後に 1 回呼び出す

詳細情報: "サイクルの呼出し", 279 ページ

工具半径補正

工具半径補正が有効な場合、NC プログラムでの位置の基準は工具中心点ではなく、工具切刃になります。

NC ブロックに次の工具半径補正を含めることができます：

構文	意味
G40 はプレーンテキスト構文 **R0** に相当します	有効な工具半径補正のリセット、工具中心点を使用した位置決め
G41 はプレーンテキスト構文 **RL** に相当します	工具半径補正、輪郭の左側
G42 はプレーンテキスト構文 **RR** に相当します	工具半径補正、輪郭の右側

詳細情報: "工具半径補正", 1276 ページ

追加機能

追加機能により、コントローラの機能を有効化または無効化したり、コントローラの動作を変更したりすることができます。

詳細情報: "追加機能", 1521 ページ

G38 はプレーンテキスト構文 **STOP** に相当します。

詳細情報: "追加機能 M および STOP ", 1522 ページ

変数プログラミング

ISO プログラム内で変数をプログラミングするには次の方法があります：

機能グループ	詳細情報
基本計算方法	1713 ページ
三角関数	1714 ページ
円計算	1715 ページ
ジャンプコマンド	1716 ページ
特殊機能	1718 ページ
文字列関数	プレーンテキスト構文に相当 1609 ページ
カウンタ	プレーンテキスト構文に相当 1620 ページ
数式を使った計算	プレーンテキスト構文に相当 1604 ページ
複雑な輪郭の定義用の機能	プレーンテキスト構文に相当 491 ページ

変数の種類 **Q**、**QL**、**QR** および **QS** が区別されます。
詳細情報: "変数プログラミング", 1565 ページ

変数プログラミングのすべての NC 機能が ISO プログラムで使用できるわけではありません (SQL 文を使用した表へのアクセスなど)。
詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ

基本計算方法

機能 **D01**～**D05** を使用すると、NC プログラム内で値を計算できます。変数を使用して計算する場合は、まず機能 **D00** を使用して各変数に初期値を割り当てる必要があります。
以下の機能が提供されます：

構文	意味
D00	割当て 値またはステータス「**未定義**」を割り当てます
D01	加算 2 つの値の合計を出して割り当てます
D02	減算 2 つの値の差を出して割り当てます
D03	乗算 2 つの値の積を出して割り当てます
D04	除算 2 つの値の商を出して割り当てます 制限：0 による除算
D05	平方根 ある数の平方根を出して割り当てます 制限：負の値から平方根を求めることはできません。

```
N110 D00 Q5 P01 +60          : 割当て、Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5   : 加算、Q1 = –Q2+(–5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5   : 減算、Q1 = +10–(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3    : 乗算、Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2   : 除算、Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4           : 平方根、Q20 =√4
```

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。
ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。
P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。
詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 1581 ページ

> 1 つの NC ブロックで複数の計算ステップをプログラミングできるため、ハイデンハインでは式を直接入力することをお勧めします。
> **詳細情報:** "NC プログラムの数式", 1604 ページ

三角関数

これらの機能を使用して、例えば可変三角形輪郭をプログラミングするために、三角関数を計算できます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D06	サイン ある角 (度) のサインを求めて割り当てます
D07	コサイン ある角 (度) のコサインを求めて割り当てます
D08	二乗和平方根 2 つの値から長さを求めて割り当てます (例えば三角形の第 3 辺を計算する)
D13	角度 対辺と隣辺のアークタンジェント、または角 (0 < 角度 < 360°) のサインとコサインから角度を求めて割り当てます

N110 D06 Q20 P01 -Q5	: サイン、Q20 = sin(−Q5)
N110 D07 Q21 P01 -Q5	: コサイン、Q21 = cos(−Q5)
N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4	: 二乗和平方根、$Q10 = \sqrt{(5^2+4^2)}$
N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1	: 角度、Q20 = arctan(25/−Q1)

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

詳細情報: "「三角関数」フォルダ", 1584 ページ

1 つの NC ブロックで複数の計算ステップをプログラミングできるため、ハイデンハインでは式を直接入力することをお勧めします。

詳細情報: "NC プログラムの数式", 1604 ページ

円計算

これらの機能を使用して、3 つまたは 4 つの円点の座標から円中心点と円の半径 (つまりピッチ円の位置とサイズなど) を計算できます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D23	3 つの円点からの円データ 算出された値が 3 つの連続する Q パラメータに保存されます。これが、最初の変数の番号だけをプログラミングする理由です。
D24	4 つの円点からの円データ 算出された値が 3 つの連続する Q パラメータに保存されます。これが、最初の変数の番号だけをプログラミングする理由です。

N110 D23 Q20 P01 Q30	: 3 つの円点からの円データ
N110 D24 Q20 P01 Q30	: 4 つの円点からの円データ

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

詳細情報: "「円周計算」フォルダ", 1586 ページ

ジャンプコマンド

If-then 文の場合、1 つの変数値または固定値が別の変数値または固定値と比較されます。条件が満たされている場合、条件の後にプログラミングされているラベルにジャンプします。

条件が満たされていない場合は、次の NC ブロックが処理されます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D09	等しい場合はジャンプ 両方の値が等しい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
	未定義の場合はジャンプ 変数が定義されていない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
	定義されている場合はジャンプ 変数が定義されている場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D10	等しくない場合はジャンプ 値が等しくない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D11	より大きい場合はジャンプ 1 つ目の値が 2 つ目の値より大きい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D12	より小さい場合はジャンプ 1 つ目の値が 2 つ目の値より小さい場合は、定義されたラベルにジャンプします。

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL“	: 等しい場合はジャンプ
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “LBL“	: 未定義の場合はジャンプ
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “LBL“	: 定義されている場合はジャンプ
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10	: 等しくない場合はジャンプ
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5	: より大きい場合はジャンプ
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL“	: より小さい場合はジャンプ

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 1587 ページ

自由に定義可能な表の機能

自由に定義可能な任意の表を開き、書き込みや読み取りのためにアクセスできます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D26	自由に定義可能な表を開く **詳細情報:** "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 1600 ページ
D27	自由に定義可能な表に書き込む **詳細情報:** "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 1601 ページ
D28	自由に定義可能な表から読み取る **詳細情報:** "FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る", 1603 ページ

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	: 自由に定義可能な表を開く
N110 Q5 = 3.75	: 「**Radius**」列の値を定義する
N120 Q6 = -5	: 「**Depth**」列の値を定義する
N130 Q7 = 7,5	: 「**D**」列の値を定義する
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	: 定義した値を表に書き込む
N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D“*	: **X**、**Y**、**D** 列の数値を読み取る
N120 D28 QS1 = 6/“DOC“*	: **DOC** 列の英数字値を読み取る

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

特殊機能

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D14	エラーメッセージを出力する **詳細情報:** "FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する", 1589 ページ **詳細情報:** "FN 14: ERROR の割当て済みのエラー番号", 2599 ページ
D16	テキストをフォーマットして出力する **詳細情報:** "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 1590 ページ
D18	システムデータを読み取る **詳細情報:** "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ **詳細情報:** "システムデータ", 2613 ページ
D19	PLC に値を転送する **詳細情報:** "機械動作のための特殊機能", 2599 ページ
D20	NC と PLC を同期化する **詳細情報:** "機械動作のための特殊機能", 2599 ページ
D29	PLC に値を転送する **詳細情報:** "機械動作のための特殊機能", 2599 ページ
D37	独自のサイクルを作成する **詳細情報:** "機械動作のための特殊機能", 2599 ページ
D38	NC プログラムから情報を送信する **詳細情報:** "FN 38: SEND を使用して NC プログラムからの情報を送信する", 1599 ページ

N110 D14 P01 1000	：番号 1000 のエラーメッセージを出力する
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	：**D16** でコントローラ画面に出力ファイルを表示する
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	：Z 軸の有効なスケーリング係数を **Q25** に保存する
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	：**Q1** および **Q23** の値をログブックに書き込む

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

注意事項

衝突の危険に注意！

PLC に変更を加えると、予期せぬ挙動およびコントローラを操作できなくなるなどの重大な故障の原因になるおそれがあります。そのため、PLC へのアクセスはパスワードで保護されています。機能 **D19**、**D20**、**D29** および **D37** により、ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティは NC プログラムから PLC と通信することができます。機械オペレーターまたは NC プログラマーによる使用はお勧めできません。これらの機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- 必ずハイデンハイン、機械メーカーまたはサードパーティと相談をした上で機能を使用してください
- ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください

30.3 サイクル

基本事項

ISO 構文のある NC 機能に加えて、ISO プログラムで選択したプレーンテキスト構文のあるサイクルを使用することもできます。そのプログラミングは、プレーンテキストプログラミングと同じです。

プレーンテキストサイクルの番号は、G 機能の番号に相当します。番号が **200** 未満の古いサイクルには例外があります。これらの場合、対応する G 機能の番号はサイクル記述の中にあります。

詳細情報: "使用可能なサイクルグループ", 289 ページ

次のサイクルは、ISO プログラムでは使用できません：

- サイクル **1 POLAR DATUM**
- サイクル **3 MEASURING**
- サイクル **4 MEASURING IN 3-D**
- サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**

ハイデンハインは、サイクル **G80 WORKING PLANE** の代わりに機能的に優れた **PLANE** 機能の使用を推奨します。**PLANE** 機能を使用すると、例えば軸角度または空間角をプログラミングするかどうかを自由に選択できます。

詳細情報: "PLANE SPATIAL", 1213 ページ

ゼロ点シフト

NC 機能 **G53** または **G54** を使用して、ゼロ点シフトをプログラミングします。**G54** は、機能内で直接定義した座標にワークゼロ点をシフトします。**G53** はゼロ点表の座標値を使用します。ゼロ点シフトを使用すると、ワークの任意の箇所で加工を繰り返すことができます。

N110 G54 X+0 Y+50	：定義された座標にワークゼロ点をシフトする
N110 G53 P01 10	：表の行 10 の座標にワークゼロ点をシフトする

ゼロ点シフトは次のようにリセットします：

- 機能 **G54** 内で各軸に値 **0** を定義します
- 機能 **G53** 内で、すべての列に値 **0** を含む表の行を選択します

作業エリア「**状態**」には次の情報が表示されます：

- アクティブなゼロ点表の名前とパス
- アクティブなゼロ点番号
- アクティブなゼロ点番号の **DOC** 列のコメント

注意事項

機械メーカーが機械パラメータ **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) を使って、どの座標系においてステータス表示が有効なゼロ点シフトを表示するか指定します。

- ゼロ点表のゼロ点は、常に現在のワーク基準点を基準とします。
- ゼロ点表を使用してワークゼロ点をシフトする場合は、まず **%:TAB:** でゼロ点表を有効にする必要があります。
  詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 1708 ページ
- **%:TAB:** を使用せずに作業する場合は、ゼロ点表を手動で有効にする必要があります。
  詳細情報: "ゼロ点表を手動で有効にする", 1171 ページ

30.4 ISO のプレーンテキスト機能

基本事項

ISO 構文のある NC 機能に加えて、ISO プログラムで選択したプレーンテキスト構文のある NC 機能を使用することもできます。そのプログラミングは、プレーンテキストプログラミングと同じです。

プログラミングの詳細については、個々の NC 機能の章を参照してください。

次の NC 機能は、プレーンテキストプログラムでのみ使用できます：

- **PATTERN DEF** でのパターン定義
  詳細情報: "パターン定義 PATTERN DEF", 503 ページ
- 法線ベクトルを使用したプログラム
  詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 1507 ページ
- **GLOBAL DEF** を含むサイクルのプログラムデフォルト設定
  詳細情報: "サイクル用のプログラムデフォルト設定", 1622 ページ
- SQL 文を使用した表へのアクセス
  詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ

31

操作ヘルプ

31.1 作業エリア「ヘルプ」

用途

作業エリア「**ヘルプ**」には、NC 機能の現在の構文要素のヘルプ画像または統合製品ヘルプ **TNCguide** が表示されます。

関連項目

- 「**ヘルプ**」アプリケーション
  詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 101 ページ
- 統合製品ヘルプ **TNCguide** としてのユーザーマニュアル
  詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ

機能説明

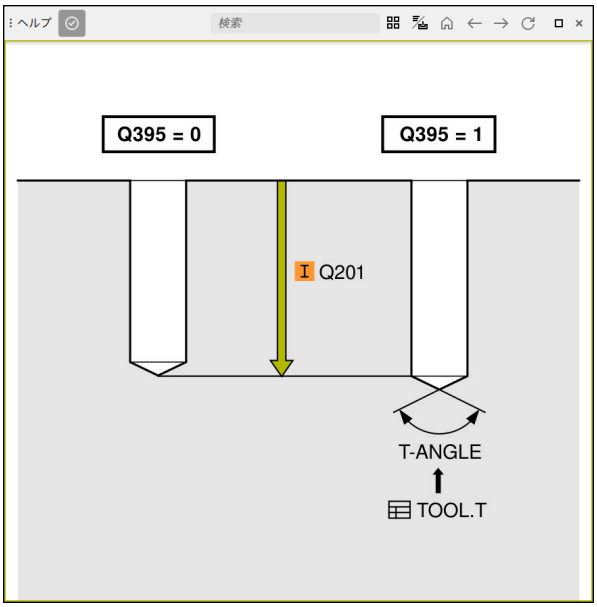
作業エリア「**ヘルプ**」は操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションで選択できます。

詳細情報: "操作モード「エディタ」", 255 ページ

詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ

作業エリア「**ヘルプ**」が有効な場合、ポップアップウィンドウの代わりに作業エリアにヘルプ画像が表示されます。

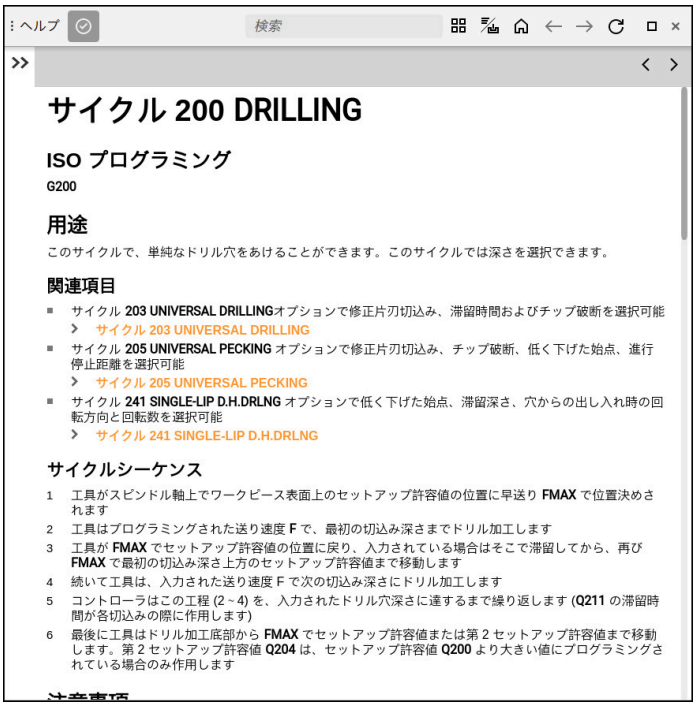
詳細情報: "ヘルプ画像", 260 ページ



サイクルパラメータのヘルプ画像が表示された作業エリア「**ヘルプ**」

作業エリア「**ヘルプ**」が有効な場合、統合製品ヘルプ **TNCguide** を表示できます。

詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ



TNCguide が開いている状態での作業エリア「**ヘルプ**」

アイコン

作業エリア「**ヘルプ**」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	「**検索結果**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "TNCguide 内の検索", 103 ページ
	ホームページを開く スタートページには、利用可能なすべてのドキュメンテーションが表示されます。ナビゲーションタイルを使用して、必要なドキュメンテーション (**TNCguide** など) を選択してください。 1 つのドキュメンテーションしか利用できない場合、その内容が直接開きます。 ドキュメンテーションが開いているときは、検索機能を使用できます。 **詳細情報:** "アイコン", 102 ページ
	「**TNCguide**」または「**補助図**」を開きます コントローラで「**TNCguide**」と「**補助図**」を切り替えます。「補助図」は、NC ブロックを編集するときに「補助図」がある場合にのみ表示されます。
	TNCguide を「**ヘルプ**」アプリケーションで開く 「**TNCguide**」が現在の位置で開かれます。 **詳細情報:** "アプリケーション ヘルプ", 101 ページ

アイコン	意味
← →	**移動** 最後に開いたコンテンツ間で移動する
↻	**更新**

「**TNCguide**」には追加のアイコンがあります。
詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ

31.2 コントロールバーのスクリーンキーボード

用途

スクリーンキーボードを使用して、NC 機能、文字、数字を入力および移動できます。

スクリーンキーボードには次のモードがあります：

- NC 入力
- テキスト入力
- 数式入力

機能説明

起動プロセス後、デフォルトでは NC 入力モードが開きます。

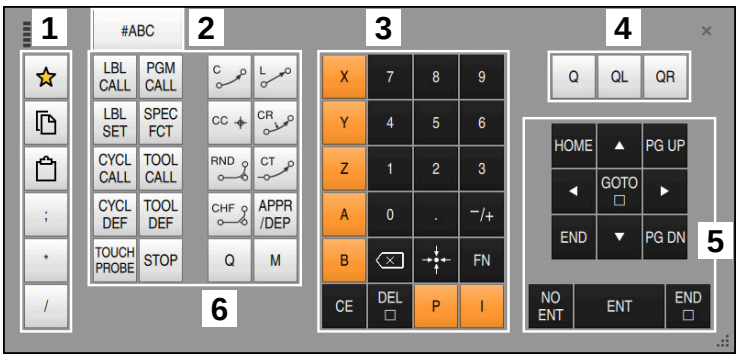
画面でキーボードを移動させることができます。キーボードは操作モードを切り替えた場合でも、閉じるまで有効なままです。

コントローラは、シャットダウンするまでスクリーンキーボードの位置とモードを記憶しています。

作業エリア「**キーボード**」では、スクリーンキーボードと同じ機能が提供されます。

+、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、入力フィールドおよび表のセル内で数値を計算できます。

NC 入力のエリア



NC 入力モードのスクリーンキーボード

NC 入力には以下のエリアがあります：

1 ファイル機能
- お気に入りを定義する
- コピー
- 挿入
- コメントを挿入する
- 構造点を挿入する
- NC ブロックを非表示にする

2 テキスト入力への切替え
3 軸キーと数字入力
4 Q パラメータ
5 ナビゲーションキーとダイアログキー
6 NC 機能

「NC 機能」エリアで **Q** キーを複数回選択すると、挿入された構文が次の順序で変更されます：
- **Q**
- **QL**
- **QR**

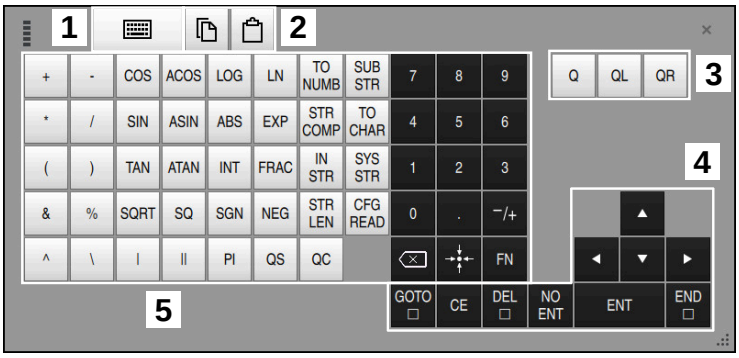
テキスト入力のエリア

テキスト入力モードのスクリーンキーボード

テキスト入力には以下のエリアがあります：

1　数式入力への切替え
2　コピーおよび挿入
3　ナビゲーションキーとダイアログキー
4　入力

数式入力のエリア



数式入力モードのスクリーンキーボード

数式入力には以下のエリアがあります：

1　NC 入力への切替え
2　コピーおよび挿入
3　Q パラメータ
4　ナビゲーションキーとダイアログキー
5　入力

31.2.1　スクリーンキーボードを開く/閉じる

次のようにスクリーンキーボードを開きます：

- ▶ コントロールバーで「**スクリーンキーボード**」を選択します
- > スクリーンキーボードが開きます。

次のようにスクリーンキーボードを閉じます：

- ▶ スクリーンキーボードが開いているときに「**スクリーンキーボード**」を選択します
- ▶ または、スクリーンキーボード内で「**閉じる**」を選択します
- > スクリーンキーボードが閉じます。

31.3 GOTO 機能

用途

GOTO 機能を使用すると、NC プログラム、テキストファイル、または表内をすばやく正確に移動できます。

関連項目

- 「**ブロックスキャン**」でプログラムラン用の NC ブロックを選択する
  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

機能説明

以下のエリアで **GOTO** 機能が使用できます：

- 作業エリア「**プログラム**」
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- 作業エリア「**テキストエディタ**」
  詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
- 作業エリア「**表**」
  詳細情報: "作業エリア「表」", 2259 ページ

「**GOTO ブロック番号**」ボタンを使用して、作業エリア「**プログラム**」でコントローラが選択する NC ブロックを定義します。処理のために、またはシミュレーションで NC プログラムを開いた場合は、さらに NC ブロックの前に実行カーソルが配置されます。定義済みの NC ブロックのプログラムランまたはシミュレーションが、前の NC プログラムを考慮することなく開始されます。

「**GOTO レコード**」ボタンを使用して、作業エリア「**表**」および「**テキストエディタ**」でコントローラが選択する行を定義します。

31.3.1 GOTO で NC ブロックまたは行を選択する

次のように NC ブロックまたは行を選択します：

GOTO □

- ▶ **GOTO** を選択します
- > 「**GOTOジャンプ指示**」ウィンドウが開きます。
- ▶ ブロック番号または行番号を入力します

OK

- ▶ **OK** を選択します
- > 定義された NC ブロックまたは行が選択されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラムランで **GOTO** 機能を使用して NC ブロックを選択し、次に NC プログラムを処理する場合、変換などの以前にプログラミングされた NC 機能はすべて無視されます。これにより、その後の移動動作中に衝突の危険があります。

- ▶ **GOTO** は NC プログラムのプログラミングとテスト時にのみ使用してください
- ▶ NC プログラムを処理する際には、**ブロックスキャン**のみ使用してください

詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

注意事項

- ショートカットキー **CTRL + G** を使用して **GOTO** 機能を使用することもできます。
- アクションバーに選択用のアイコンが表示されているときに、**GOTO** で選択ウィンドウを開くことができます。
- 正しいブロック番号がわからない場合など、作業エリア「**プログラム**」および「**テキストエディタ**」の「**GOTOジャンプ指示**」ウィンドウにあるアイコンから「**検索**」列を開くことができます。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

31.4 コメントの挿入

用途

NC プログラムにコメントを挿入し、この機能を使用してプログラムステップを説明したり、注意を促したりすることができます。

機能説明

コメントの挿入には、以下の選択肢があります：

- NC ブロック内のコメント
- 独自の NC ブロックとしてのコメント
- 既存の NC ブロックをコメントとして定義する

コメントは「;」記号でマークされます。コメントは、シミュレーションやプログラムランでは処理されません。

コメントは 255 文字以内でなければなりません。

改行付きのコメントは、テキストモードまたは「**フォーム**」列でのみ編集できます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 265 ページ

31.4.1 コメントを NC ブロックとして挿入する

次のようにコメントを別個の NC ブロックとして挿入します：

▶ コメントを挿入したい箇所の前にある NC ブロックを選択します

▶ 「;」を選択します

> 選択した NC ブロックの後にコメントが新しい NC ブロックとして挿入されます。

▶ コメントを定義します

31.4.2 コメントを NC ブロックに挿入する

次のように NC ブロック内にコメントを挿入します：

▶ 希望の NC ブロックを編集します

▶ 「;」を選択します

> ブロックの末尾に「;」記号が挿入されます。

▶ コメントを定義します

31.4.3 NC ブロックのコメントアウト/イン

「**コメントアウト/イン**」ボタンで、既存の NC ブロックをコメントとして定義したり、コメントを再び NC ブロックとして定義したりすることができます。

次のように既存の NC ブロックをコメントイン/アウトします：

▶ 希望の NC ブロックを選択します

▶ 「**コメントのオフ/オン**」を選択します

> ブロックの先頭に「;」記号が挿入されます。

> NC ブロックがすでにコメントとして定義されている場合、「;」記号が削除されます。

31.5 NC ブロックの非表示

用途

「/」または「**スキップブロックのオフ/オン**」ボタンで NC ブロックを非表示にすることができます。
NC ブロックを非表示にすると、非表示にした NC ブロックをプログラムランでスキップすることができます。

関連項目

- 操作モード「**プログラム実行**」
  詳細情報: "操作モード「プログラム実行」", 2224 ページ

機能説明

NC ブロックを「/」でマークすると、NC ブロックが非表示になります。操作モード「**プログラム実行**」または「**MDI**」アプリケーションで「**スキップブロック**」スイッチを有効にすると、処理の際に NC ブロックがスキップされます。
このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレーアウトされます。
詳細情報: "アイコンとボタン", 2226 ページ

31.5.1 NC ブロックの非表示/表示

次のように NC ブロックの非表示/表示を切り替えます：

▶ 希望の NC ブロックを選択します

▶ 「**スキップブロックのオフ/オン**」を選択します
> 「/」記号が NC ブロックの前に挿入されます。
> NC ブロックがすでに非表示になっている場合、「/」記号が削除されます。

ボタンの代わりに次のキーを使用することもできます：
- / キーで非表示または表示
- **BACKSPACE** キーで表示

詳細情報: "アルファベットキーボードのエリア", 138 ページ

31.6 NC プログラムの構造化

用途

構造点を使用して、長くて複雑な NC プログラムを見やすく、分かりやすい構成にし、NC プログラム内をよりすばやく移動することができます。

関連項目

- 作業エリア「**プログラム**」の「**構造**」列
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ

機能説明

構造点を使用して、NC プログラムを構造化することができます。構造点はテキストで、後続のプログラム行のコメントあるいは見出しとして使用できます。

構造点は 255 文字以内でなければなりません。

「**構造**」列に構造点が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ

31.6.1 構造点を挿入する

次のように構造点を挿入します：

- ▶ 構造点を挿入したい箇所の前にある NC ブロックを選択します
- ▶ 「*****」を選択します
- > 選択した NC ブロックの後に構造点が新しい NC ブロックとして挿入されます。
- ▶ 構造テキストを定義します

31.7 作業エリア「プログラム」の「構造」列

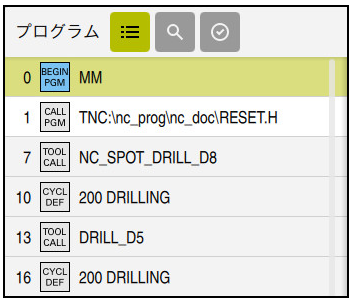
用途

NC プログラムを開くと、コントローラが NC プログラム内で構造要素を検索し、これらの構造要素が「**構造**」列に表示されます。構造要素はリンクとして機能するため、NC プログラム内を迅速に移動できます。

関連項目

- 作業エリア「**プログラム**」、「**構造**」列の内容を定義する
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ
- 構造点を手動で挿入する
  詳細情報: "NC プログラムの構造化", 1734 ページ

機能説明



構造要素が自動的に作成されている「**構造**」列

NC プログラムを開くと、構造が自動的に作成されます。

「**プログラムの設定**」ウィンドウで、構造に表示する構造要素を定義します。構造要素 **PGM BEGIN** および **PGM END** を非表示にすることはできません。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 260 ページ

「**構造**」列には、次の情報が表示されます：

- NC ブロック番号
- NC 機能のアイコン
- 機能に依存する情報

構造内には以下のアイコンが表示されます：

アイコン	構文	情報
BEGIN PGM	**BEGIN PGM**	NC プログラムの測定単位 (**MM** または **INCH**)
TOOL CALL	**TOOL CALL**	■ 必要に応じて工具の名前または番号 ■ 必要に応じて工具のインデックス ■ 必要に応じてコメント
*	*** 構造ブロック**	■ 必要に応じて、入力された文字列 ■ 必要に応じてコメント
LBL SET	**LBL SET**	■ ラベルの名前または番号 ■ 必要に応じてコメント
LBL SET	**LBL 0**	■ ラベルの番号 ■ 必要に応じてコメント
CYCL DEF	**CYCL DEF**	定義済みのサイクルの番号と名前
TCH PROBE	**TCH PROBE**	定義済みのサイクルの番号と名前
MON START	**MONITORING SECTION START**	■ 必要に応じて、構文要素 **AS** に入力された文字列 ■ 必要に応じてコメント
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	必要に応じてコメント
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ 必要に応じて、呼び出される NC プログラムのパス (**TNC:\Safe.h** など) ■ 必要に応じてコメント
SEL PGM	■ サイクル **12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ NC プログラムのパス (**TNC:\Safe.h** など) ■ 必要に応じてコメント
FCT MODE	**FUNCTION MODE**	■ 選択された加工モード **MILL**、**TURN** または **SET** ■ 必要に応じて、選択したキネマティクス ■ 必要に応じてコメント
M2 M30	**M2** または **M30**	必要に応じてコメント
M1	**M1**	必要に応じてコメント
STOP M0	**STOP** または **M0**	必要に応じてコメント
APPR	**APPR**	■ 選択した接近機能 ■ 必要に応じてコメント
DEP	**DEP**	■ 選択した退避機能 ■ 必要に応じてコメント
END PGM	**END PGM**	追加情報なし

操作モード「**プログラム実行**」では、「**構造**」列に、呼び出された NC プログラムの構造点を含むすべての構造点があります。呼び出された NC プログラムの構造がインデントされます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」のナビゲーションパス", 2233 ページ

別個の NC ブロックとしてのコメントは、構造内には表示されません。これらの NC ブロックは文字「;」で始まります。
詳細情報: "コメントの挿入", 1732 ページ

31.7.1 構造を使用して NC ブロックを編集する

次のように構造を使用して NC ブロックを編集します：

- NC プログラムを開きます
- 「**構造**」列を開きます
- 構造要素を選択します
- カーソルが NC プログラム内の該当する NC ブロックに配置されます。カーソルのフォーカスは、「**構造**」列内に残ったままです。
- 右向き矢印を選択します
- カーソルのフォーカスが NC ブロックに切り替わります。
- 右向き矢印を選択します
- NC ブロックが編集されます。

31.7.2 構造を使用して NC ブロックをマークする

次のように構造を使用して NC ブロックをマークします：

- NC プログラムを開きます
- 「**構造**」列を開きます
- 構造要素をホールドまたは右クリックします
- カーソルが NC プログラム内の該当する NC ブロックに配置されます。
- コンテキストメニューが開きます。
  詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ
- 「**マーク**」を選択します
- 「**構造**」列の構造要素の横にチェックボックスが表示されます。
- NC ブロックと NC プログラムがマークされます。
- 必要に応じて、さらにチェックボックスを有効にします
- 選択した 2 つの構造要素の間のすべての構造要素と関連 NC ブロックがマークされます。

コンテキストメニューの代わりにショートカットキー **CTRL + SPACE** を使用できます。

注意事項

- 長い NC プログラムの場合、構造の構成に NC プログラムのロードよりも長くかかる可能性があります。構造がまだ作成されていない場合でも、それとは関係なしにロードされた NC プログラムで作業できます。
- 「**構造**」列内を上向きおよび下向き矢印キーで移動できます。
- 呼び出された NC プログラムは、白い背景の構造に表示されます。このような構造要素をダブルタップまたはダブルクリックすると、必要に応じて、NC プログラムが新しいタブで開きます。NC プログラムが開くと、該当するタブに切り替わります。

31.8 作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列

用途

「**検索**」列では、ファイル内で任意の文字列を検索できます (NC プログラム内の個々の構文要素など)。見つかった結果はすべて一覧表示されます。

関連項目

- 矢印キーで NC プログラム内の同じ構文要素を検索する
  詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 267 ページ
- 作業エリア「**検索**」の「**表**」列
  詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 2264 ページ
- 作業エリア「**プログラム**」
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- 作業エリア「**テキストエディタ**」
  詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ

機能説明

作業エリア「**プログラム**」の「**検索**」列

「**検索**」列は、作業エリア「**プログラム**」および「**テキストエディタ**」で選択できます。「**MDI**」アプリケーションでは、アクティブな NC プログラム内でのみ検索できます。操作モード「**プログラム実行**」では、「**テキストの検索と置換**」モードが使用できません。

「**検索**」列では、次の機能、アイコン、ボタンが用意されています：

アイコンまたはボタン	意味
検索モード：	■ **現プログラム** または **現在のファイル** 現在のファイルを検索する ■ **開かれているプログラム** または **開いたファイル** 同じファイルタイプの開いているファイルをすべて検索します (***.h** または ***.txt** など) ■ **テキストの検索と置換** 文字列を検索し、新しい文字列 (構文要素など) に置き換えます **詳細情報:** "「テキストの検索と置換」モード", 1741 ページ
呼び出しプログラム	現在の NC プログラムから呼び出されたすべての NC プログラムを検索します 「**現プログラム**」モードでのみ
完全に一致する文字列のみ	このチェックボックスをオンにすると、完全に一致するものだけが表示されます。例えば、**Z+10** を検索する場合、**Z+100** は無視されます。
検索対象：	この入力エリアで検索語を定義します。まだ文字を入力していない場合、最後の 6 つの検索語から選択できます。検索時に大文字と小文字は区別されません。
	現在のカーソル位置にある単語または構文要素が入力エリアに適用されます。選択された NC ブロックが編集されない場合、構文オープナーが適用されます。
検索	検索を開始する

以下の情報が結果に表示されます：

- ファイルパス
- 行番号または NC ブロック番号
- 行の完全な内容
- 結果の数

結果はファイルごとにグループ化されます。結果を選択すると、カーソルが該当する行に配置されます。

「テキストの検索と置換」モード

「**テキストの検索と置換**」モードで、文字列を検索し、見つかった結果を別の文字列 (構文要素など) に置換できます。

NC プログラム内では、構文要素の置き換え前に構文チェックが実行されます。構文チェックにより、コントローラは新しい内容が正しい構文になることを確認します。結果が構文エラーになる場合、コントローラは内容を置き換えず、メッセージを表示します。

「**テキストの検索と置換**」モードでは、次のチェックボックスとボタンが表示されます：

ボタン	意味
後検索	ファイルを下から上へ検索します。
ラップアラウンド	最初から最後までファイル全体を検索します。
次を探す	ファイル内で検索語を検索します。ファイル内の次の結果がマークされます。
置換する	必要に応じて構文チェックが実行され、マークされた内容が「**...で置換する：**」フィールドの内容に置き換わります。
交換して次を探す	まだ検索が実行されていない場合、最初の結果のみがマークされます。 結果がマークされている場合、必要に応じて構文チェックが実行され、見つかった内容が自動的に「**...で置換する：**」フィールドの内容に置き換わります。続いて、次の結果がマークされます。
すべて置換	必要に応じて構文チェックが実行され、見つかったすべての結果が自動的に「**...で置換する：**」フィールドの内容に置き換わります。

31.8.1 構文要素の検索と置換

次のように NC プログラムの構文要素を検索して置換します：

- ▶ 操作モードを選択します (「**エディタ**」など)
- ▶ 希望の NC プログラムを選択します
- > 選択した NC プログラムが作業エリア「**プログラム**」で開きます。

- ▶ 「**検索**」列を開きます
- ▶ 「**検索モード：**」フィールドで「**テキストの検索と置換**」機能を選択します
- > 「**検索対象：**」フィールドと「**...で置換する：**」フィールドが表示されます。
- ▶ 「**検索対象：**」フィールドに検索内容を入力します （**M4** など)
- ▶ 「**...で置換する：**」フィールドに希望の内容を入力します (**M3** など)

次を探す

- ▶ 「**次を探す**」を選択します
- > 必要に応じて、呼び出された NC プログラムが閉じられ、最初の結果がメインプログラムに紫色で表示されます。

置換する

- ▶ 「**置換する**」を選択します
- > コントローラが構文チェックを実行し、チェック結果が正常な場合は内容を置き換えます。

注意事項

- 検索結果は、コントローラをシャットダウンするか、検索をやり直すまで残ります。
- 呼び出された NC プログラムで検索結果をダブルタップまたはダブルクリックすると、必要に応じて、NC プログラムが新しいタブで開きます。NC プログラムが開くと、該当するタブに切り替わります。
- 「**...で置換する：**」に値を入力しなかった場合、検索して置き換える値が削除されます。

31.9 プログラム比較

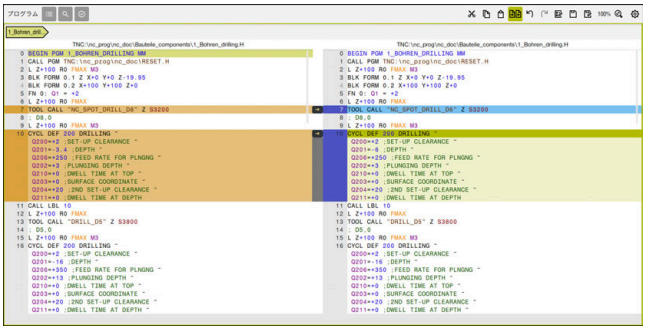
用途

「**プログラム比較**」機能で、2 つの NC プログラム間の違いを確認することができます。その相違をアクティブな NC プログラムに適用できます。アクティブな NC プログラムに保存されていない変更がある場合、その NC プログラムを最後に保存したバージョンと比較できます。

条件

- 1 つの NC プログラムにつき最大 30 000 行
  コントローラは、NC ブロックの数ではなく、実際の行数を考慮します。NC ブロックは、1 つのブロック番号で複数の行を含む場合もあります (サイクルなど)。
  詳細情報: "NC プログラムの内容", 253 ページ

機能説明



2 つの NC プログラムのプログラム比較

操作モード「**エディタ**」でのみ、作業エリア「**プログラム**」でプログラム比較を使用できます。

アクティブな NC プログラムが右に表示され、比較プログラムが左に表示されます。

違いは次の色でマークされます：

色	構文要素
グレー	長さが異なる NC 機能の欠落している NC ブロックまたは欠落している行
オレンジ	比較プログラムで相違のある NC ブロック
青	アクティブな NC プログラムで相違のある NC ブロック

プログラム比較中は、アクティブな NC プログラムは編集できますが、比較プログラムは編集できません。

NC ブロックが異なる場合、矢印アイコンを使用して、比較プログラムの NC ブロックをアクティブな NC プログラムに適用できます。

31.9.1 相違をアクティブな NC プログラムに適用する

次のように相違をアクティブな NC プログラムに適用します：

- 操作モード「**エディタ**」を選択します
- NC プログラムを開きます

- 「**プログラム比較**」を選択します
> ファイル選択のためのポップアップウィンドウが開きます。
- 比較プログラムを選択します

- 「**選択**」を選択します
> 2 つの NC プログラムが比較ビューに表示され、相違のある NC ブロックがすべてマークされます。

- 希望の NC ブロックで矢印アイコンを選択します
> NC ブロックがアクティブな NC プログラムに適用されます。

- 「**プログラム比較**」を選択します
> コントローラは比較ビューを終了し、相違をアクティブな NC プログラムに適用します。

注意事項

- 比較した NC プログラムに 1000 以上の相違がある場合、比較は中断されます。
- NC プログラムに保存されていない変更が含まれている場合、アプリケーションバーのタブで NC プログラムの名前の前に星印が表示されます。
- 比較プログラムで複数の NC ブロックをマークすると、それらの NC ブロックを同時に適用することができます。アクティブな NC プログラムで複数の NC ブロックをマークすると、それらの NC ブロックを同時に上書きすることができます。

  詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ

31.10 コンテキストメニュー

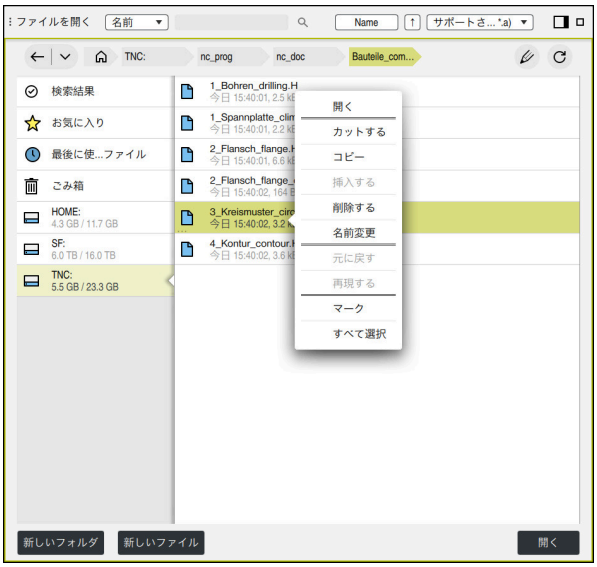
用途

ホールドジェスチャーまたはマウスの右クリックで、選択されている要素 (NC ブロックやファイルなど) のコンテキストメニューが開きます。コンテキストメニューのさまざまな機能で、現在選択されている要素に対して機能を実行できます。

機能説明

コンテキストメニューで使用できる機能は、選択されている要素および選択されている操作モードによって異なります。

一般事項



作業エリア「**ファイルを開く**」のコンテキストメニュー

コンテキストメニューでは作業エリアと操作モードに応じて、以下の機能が提供されます：

- **カットする**
- **コピー**
- **挿入する**
- **削除する**
- **元に戻す**
- **再現する**
- **マーク**
- **すべて選択**

「**マーク**」または「**すべて選択**」機能を選択すると、アクションバーが開きます。アクションバーには、現在コンテキストメニューで選択できるすべての機能が表示されます。

コンテキストメニューの代わりにショートカットキーを使用できます：
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

キーまたはショートカットキー	意味
CTRL + SPACE	選択した行をマークする
SHIFT + UP	■ 選択した行をマークする ■ さらに上の行をマークする ■ 編集中、前の同一構文要素までのすべてのNC ブロックをマークする
SHIFT + DOWN	■ 選択した行をマークする ■ さらに下の行をマークする ■ 編集中、次の同一構文要素までのすべてのNC ブロックをマークする
SHIFT + PG UP	ページの先頭までマークする 操作モード「**テーブル**」以外
SHIFT + PG DN	ページの終わりまでマークする 操作モード「**テーブル**」以外
SHIFT + HOME	先頭の行までマークする 操作モード「**テーブル**」以外
SHIFT + END	最後の行までマークする 操作モード「**テーブル**」以外
ESC	マークをキャンセルする

ショートカットキーは、作業エリア「**ジョブリスト**」では機能しません。

操作モード「ファイル」のコンテキストメニュー

操作モード「**ファイル**」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **開く**
- **テキストエディタで開く**
- **プログラム実行で選択**
- **名前変更**

ナビゲーション機能に関しては、コンテキストメニューはその都度適切な機能（「**検索結果を破棄**」など）を提供します。
詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ

操作モード「テーブル」のコンテキストメニュー

操作モード「**テーブル**」では、コンテキストメニューがさらに「**キャンセル**」機能を提供します。「**キャンセル**」機能を使用して、マーキングプロセスをキャンセルできます。

操作モード「**テーブル**」では、コンテキストメニューで、セルおよび行のいくつかの機能が提供されます。

表の行全体をコピーしたり、切り取る場合、アクションバーで次の機能が提供されます：

- **上書き**
  現在選択されている表の行の代わりに行を挿入します。
- **追加**
  工具データが表の最後に新しい行として挿入されます。

> 「**工具管理**」アプリケーションのクリップボードにインデックス付き工具のみが含まれている場合、現在選択されている工具へのインデックスとして行が作成されます。

- **キャンセル**

詳細情報: "操作モード「テーブル」", 2254 ページ

作業エリア「ジョブリスト」のコンテキストメニュー

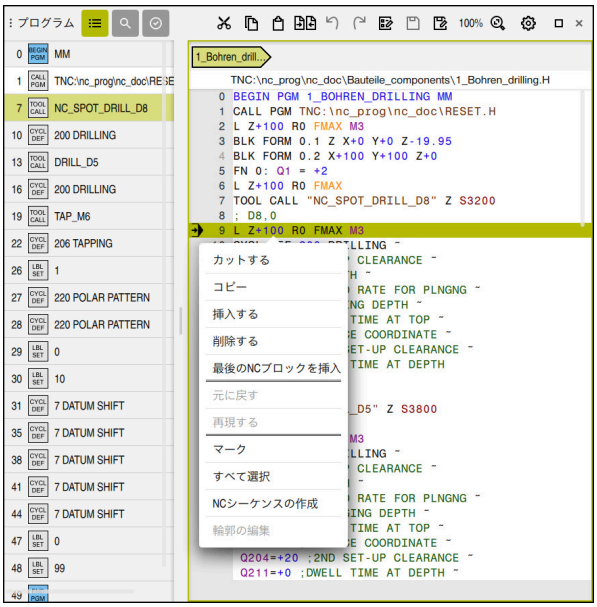
作業エリア「**ジョブリスト**」のコンテキストメニュー

作業エリア「**ジョブリスト**」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **マーキングをキャンセルする**
- **挿入（前）**
- **挿入（後）**
- **ワークの向きを合わせました**
- **工具の向きを合わせました**
- **W-Statusをリセット**

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ

作業エリア「プログラム」のコンテキストメニュー



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**プログラム**」でのコンテキストメニュー

作業エリア「**プログラム**」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **最後のNCブロックを挿入**
  この機能を使って、最後に削除または編集した NC ブロックを挿入できます。この NC ブロックは、任意の NC プログラムに挿入できます。
  操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ
- **NCシーケンスの作成**
  操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ
  詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 477 ページ
- **輪郭の編集**
  操作モード **エディタ** のみ
  詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 1662 ページ

作業エリア「**プログラム**」のコンテキストメニューでは、NC ブロックの値を選択した場合にのみ次の機能が使用できます：

- **値を選択**
- **値を置換**
  クリップボードから NC ブロックに値を挿入します (電卓の値など)

詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ

> 「**値を選択**」機能と「**値を置換**」機能は、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ使用できます。
>
> 「**値を置換**」機能は、構文要素に値が定義されていない場合にも機能します。この場合、置き換えられる値のその他の必要なマーキングは省略されます。

詳細情報: "電卓", 1752 ページ

詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

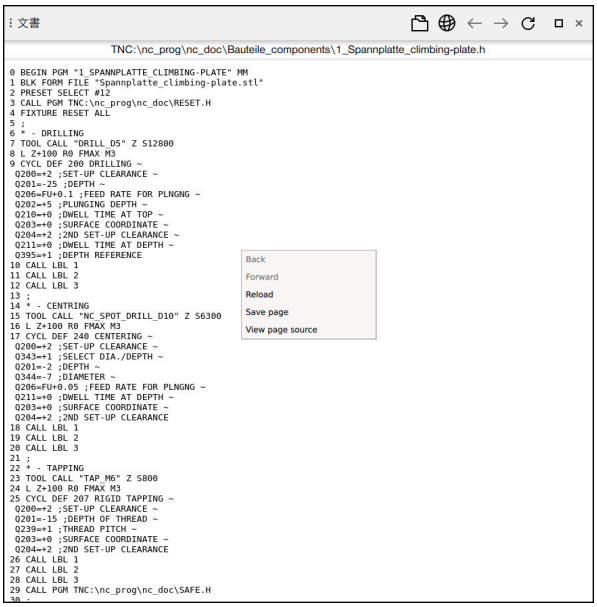
「NC機能を挿入」ウィンドウのコンテキストメニュー

作業エリア「**NC機能を挿入**」では、コンテキストメニューで次の機能が提供されます：

- **パスを開く**
  「**すべての機能**」エリアで NC 機能 を開きます
- **編集**
  別のタブで NC モジュールを開きます
- **整理する**
  操作モード「**ファイル**」で NC モジュールのパスを開きます
- **削除する**
  NC モジュールを削除します
- **名前変更**
  NC モジュールの名前を変更します

詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 269 ページ

作業エリア「文書」のコンテキストメニュー



作業エリア「**文書**」のコンテキストメニュー

作業エリア「**文書**」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

機能	意味	ファイルタイプ
Back	開いているファイル間で戻る方向に移動する	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Forward	開いているファイル間で進む方向に移動する	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Reload	開いているファイルを再読み込みする	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Save Page	現在は機能なし	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
View page source	現在は機能なし	■ PDF ■ HTML ■ テキストファイル
Save image	現在は機能なし	■ 画像ファイル
Copy image	現在は機能なし	■ 画像ファイル
Copy image address	開いているファイルをクリップボードにコピーする	■ 画像ファイル
Loop	ビデオをループ再生する	■ ビデオファイル
Save media	現在は機能なし	■ ビデオファイル
Copy media address	開いているファイルをクリップボードにコピーする	■ ビデオファイル

詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ

設定エディタのコンテキストメニュー

設定エディタでは、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **値の直接入力**
- **コピーの作成**
- **コピーの復元**
- **キー名を変更**
- **要素を開く**
- **要素を削除**

「**挿入**」の代わりに、設定エディタでショートカットキー **CTRL + N** を使用することもできます。
詳細情報: "一般事項", 1745 ページ

詳細情報: "機械パラメータ", 2465 ページ

31.11 電卓

用途

コントロールバーに電卓があります。結果をクリップボードに保存し、クリップボードから値を挿入できます。

機能説明

電卓には、例えば、次の計算機能があります：

- 基本計算方法
- 基本的な三角関数
- 平方根
- 累乗計算
- 逆数
- mm とインチの単位の換算

電卓

弧度 (**RAD**) モードと度数 (**DEG**) モードを切り替えることができます。

結果をクリップボードに保存したり、クリップボードに保存しておいた値を電卓に挿入したり、現在の軸位置を適用したりすることができます。

電卓は、直近の 10 回の計算を履歴に保存します。保存されている結果を他の計算に使用することができます。履歴は手動で削除できます。

キーボードには次の電卓機能も備わっています：

- **P** キーは **PI** に相当します
- **RETURN** キーまたは **ENT** キーは **=** に相当します

詳細情報: "キーボードユニットの操作エレメント", 137 ページ

31.11.1 電卓を開く/閉じる

次のように電卓を開きます：

- ▶ コントロールバーで「**電卓**」を選択します
- > 電卓が開きます。

次のように電卓を閉じます：

- ▶ 電卓が開いているときに「**電卓**」を選択します
- > 電卓が閉じます。

31.11.2 実際位置を適用する

次のように軸の実際位置を電卓に適用します：

- ▶ 「**現在位置を取り込む**」を選択します
- > 電卓内で位置表示が開きます。
- ▶ 必要に応じて位置表示のモードを選択します（「**実際の位置（ACT）**」など）
- ▶ 希望の値を選択します
- > 値が電卓に適用されます。

- ▶ 「**現在位置を取り込む**」を選択します
- > 位置表示が閉じます。

電卓には、TNC バーのステータス一覧と同じ位置表示モードが表示されます。モードを変更すると、2 つの位置表示が同期されます。

詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

作業エリア「**位置**」に関係なく、位置表示モード（「**実際の位置（ACT）**」など）を選択できます。

詳細情報: "Positionsanzeigen", ページ

31.11.3 履歴から結果を選択する

次のように、他の計算のために履歴から結果を選択します：

- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が開きます。
- ▶ 希望の結果を選択します

- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が閉じます。

31.11.4 履歴を削除する

次のように電卓の履歴を削除します：

- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が開きます。

- ▶ 「**削除**」を選択します
- > 電卓の履歴が削除されます。

31.12 切削量計算

用途

切削データ計算機を使って、加工プロセスの回転数と送り速度を計算できます。算出した値は、NC プログラムで開いた送り速度ダイアログまたは回転数ダイアログに取り込めます。

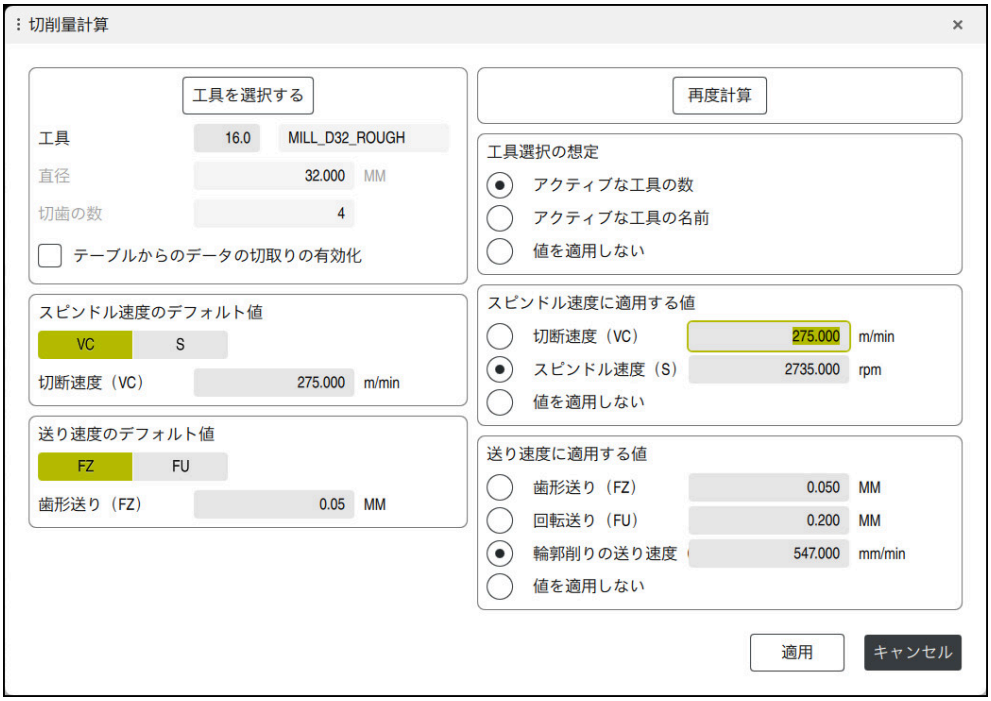
OCM サイクル（#167 / #1-02-1) の場合、**OCM切削データ計算機**が提供されます。

詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 1757 ページ

条件

- フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL**

機能説明



「**切削量計算**」ウィンドウ

切削データ計算機の左側にデータを入力します。右側に計算結果が表示されます。

工具マネージャで定義された工具を選択すると、工具直径と刃数が自動的に適用されます。

次のように回転数を計算できます：

- 切削速度 **VC** (m/min)
- スピンドル回転数 **S** (rpm)

次のように送り速度を計算できます：

- 歯当たりの送り **FZ** (mm)
- 回転当たりの送り **FU** (mm)

または、表を使用して切削データを計算できます。

詳細情報: "表を使用した計算", 1755 ページ

値の適用
切削データの計算後、適用する値を選択できます。
工具には次の選択オプションがあります：
- **アクティブな工具の数**
- **アクティブな工具の名前**
- **値を適用しない**

回転数には次の選択オプションがあります：
- **切断速度（VC）**
- **スピンドル速度（S）**
- **値を適用しない**

送り速度には次の選択オプションがあります：
- **歯形送り（FZ）**
- **回転送り（FU）**
- **輪郭削りの送り速度（F）**
- **値を適用しない**

表を使用した計算

表を使用して切削データを計算するには、以下を定義する必要があります：
- 表 **WMAT.tab** のワーク材料
  詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 2334 ページ
- 表 **TMAT.tab** の工具刃材
  詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 2334 ページ
- 切削データ表 ***.cut** または直径に依存する切削データ表 ***.cutd** のワーク材料と刃材の組み合わせ

  簡略化された切削データ表を使って、工具半径に依存しない切削データ (**VC** や **FZ** など) から回転数と送り速度を計算します。
  詳細情報: "切削データ表 *.cut", 2335 ページ
  工具半径に依存するさまざまな切削データが計算に必要な場合は、直径依存の切削データ表を使用します。
  詳細情報: "直径に依存する切削データ表 *.cutd", 2336 ページ

- 工具マネージャの工具のパラメータ：
  - **R**：工具半径
  - **LCUTS**：刃数
  - **TMAT**：**TMAT.tab** の刃材
  - **CUTDATA**：切削データ表 ***.cut** または ***.cutd** の表の行

31.12.1 切削データ計算機を開く

次のように切削データ計算機を開きます：
- ▶ 希望の NC ブロックを編集します
- ▶ 送り速度または回転数の構文要素を選択します
- ▶ 「**切削量計算**」を選択します
  > 「**切削量計算**」ウィンドウが開きます。

31.12.2 表を使用して切削データを計算する

表を使用して切削データを計算するには、以下の条件が満たされている必要があります：

- 表 **WMAT.tab** が作成されている
- 表 **TMAT.tab** が作成されている
- 表 ***.cut** または ***.cutd** が作成されている
- 工具マネージャで刃材と切削データ表が割り当てられている

次のように表を使用して切削データを計算します：

- ▶ 希望の NC ブロックを編集します

- ▶ 「**切削量計算**」を開きます
- ▶ 「**テーブルからのデータの切取りの有効化**」を選択します
- ▶ 「**材質を選択する**」を使用して、ワーク材料を選択します
- ▶ 「**加工の種類を選択**」を使用して、ワーク材料と刃材の組み合わせを選択します
- ▶ 希望の適用値を選択します

- ▶ 「**適用**」を選択します
- > 計算された値が NC ブロックに適用されます。

注意事項

- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 旋削加工モード (#50 / #4-03-1) で切削データ計算機を使い、計算を行うことはできません。旋削加工モードとフライス加工モードとでは、送り速度と回転数の入力形式が異なるためです。

  旋削加工では、送り速度をミリメートル/回転 (mm/1) の値で定義するのが普通ですが (**M136**)、切削データ計算機の計算ではミリメートル/分 (mm/min) です。さらに、切削データ計算機では工具の半径を使用しますが、旋削加工ではワークの直径が必要です。

31.13 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)

31.13.1 OCM 切削データ計算機の基本事項

概要

OCM切削データ計算機は、サイクル **272 OCM ROUGHING** の切削データの計算に使用します。これは材料と工具の特徴から求められます。算出された切削データによって、時間あたりのチップ量を増やし、生産性を上げることができます。

その他に、OCM切削データ計算機を使って、機械的負荷と熱負荷のスライダーから工具負荷を変更することができます。それによってプロセスの確実性、摩耗、生産性を最適化することができます。

条件

機械のマニュアルを参照してください。
計算された切削データを最大限に利用するには、十分に高性能なスピンドルと安定性のある機械が必要です。

- この既定値は、ワークピースが固定具で確実に固定されていることを前提とします。
- この既定値は、ワークピースがホルダーに確実に固定されていることを前提とします。
- 使用するワークピースが加工する材料に適している必要があります。

切削がとても深く、ねじれの角度が大きい場合、ワークピース軸の方向に引張る力が強く働きます。十分な許容深さがあることに注意してください。

切削条件の遵守

サイクル **272 OCM ROUGHING** の切削データのみを使用してください。

このサイクルだけが、任意の輪郭で許容圧力角を超過しないことを保証します。

チップの排出

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

チップが最適に排出されないと、チップの生成能力が高い場合にこれが狭いポケットに挟まる可能性があります。それにより工具が破損するおそれがあります。

- ▶ OCM 切削データ計算機の推奨に従った最適なチップ排出に注意してください

プロセス冷却

OCM切削データ計算機は、多くの材料で圧縮空気冷却を使った乾式チップ生成を推奨しています。圧縮空気はチップ箇所に直接当てる必要があり、できれば工具ホルダーを使用します。これが可能でない場合は、内側へのクーラント供給を使ってフライス加工することもできます。

内側へのクーラント供給を行いながら工具を使うと、場合によってはチップの排出が悪くなることがあります。工具の耐久期間が短くなる可能性があります。

31.13.2 操作

切削データ計算機を開く

- ▶ サイクル **272 OCM ROUGHING** を選択します
- ▶ アクションバーで「**OCM切削データ計算機**」を選択します

切削データ計算機の終了

適用

- ▶ 「**適用**」を選択します
- > 測定された切削データが規定のサイクルパラメータに適用されます。
- > 現在の入力が保存され、切削データ計算機を再度開くと適用されます。

キャンセル

あるいは

- ▶ 「**キャンセルする**」を選択します
- > 現在の入力は保存されません。
- > いずれの値もサイクルに適用されません。

OCM切削データ計算機は、このサイクルパラメータに関係する値を計算します。

- プランジング深さ（Q202）
- オーバーラップファクタ（Q370）
- スピンドル速度（Q576）
- 下向きまたは上向き削り（Q351）

OCM切削データ計算機で作業する場合は、後でサイクル内のパラメータを編集しないでください。

31.13.3 フォーム

フォームでは、さまざまなカラーとシンボルが使用されます。

- ダークグレーの背景：入力必須
- 入力ボックスと注意アイコンで赤の縁取り：入力されていないか、入力が正しくありません
- グレーの背景：入力できません

- ワークピース材料の入力フィールドはグレーになっています。これは選択リストからのみ変更できます。また、工具は工具表から選択できます。
- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

ワークピース材料

ワークピース材料の選択は以下の手順に従ってください。

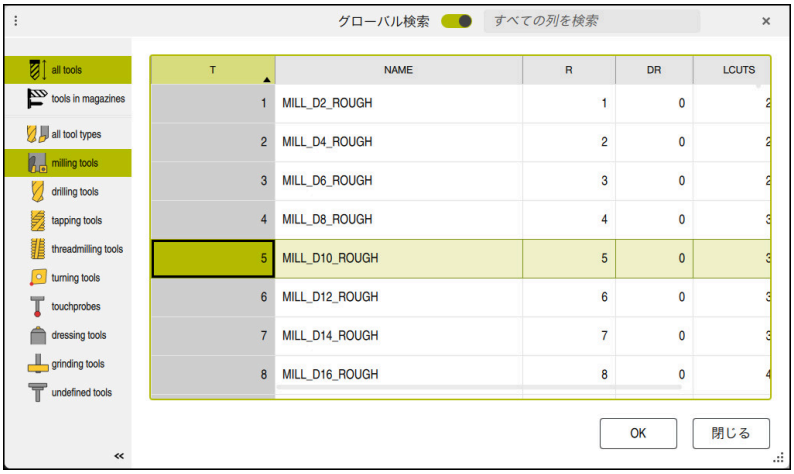
- ▶ 「**材質を選択する**」ボタンを選択します
- > さまざまな鋼、アルミニウム、チタンの選択リストが開きます。
- ▶ ワークピース材料の選択

  あるいは
- ▶ フィルターマスクに検索用語を入力します
- > 該当する材料または材料グループが表示されます。「**削除する**」ボタンで、元の選択リストに戻ります。

プログラミング上および操作上の注意：

- 目的の材料が表に記載されていない場合、該当する材料グループまたは類似の加工特性の材料を選択します。
- ワークピース材料表 **ocm.xml** はディレクトリ **TNC:\system_calcprocess** にあります

工具



工具を工具表 **tool.t** から選択し、データを手動で入力することができます。
工具の選択は以下の手順に従ってください。

- ▶ 「**工具を選択する**」ボタンを選択します
- > 有効な工具表 **tool.t** が開きます。
- ▶ 工具を選択する
  あるいは
- ▶ 検索フォームに工具名または工具番号を入力します
- ▶ 「**OK**」で適用します。
- > **直径**、**歯数**、**歯の長さ**が**tool.t** から適用されます。
- ▶ **ねじれ角**を定義します

工具の選択は以下の手順に従ってください。

- ▶ **直径**を入力します
- ▶ **歯数**を定義します
- ▶ **歯の長さ**を入力します
- ▶ **ねじれ角**を定義します

入力ダイアログ	説明
直径	粗加工工具の直径 (mm) 粗加工工具の選択後、値が自動的に適用されます。 入力：**1...40**
歯数	粗加工工具の刃数 粗加工工具の選択後、値が自動的に適用されます。 入力：**1...10**
ねじれ角	粗加工工具のねじれ角 (°) ねじれ角が異なる場合は、平均値を入力します。 入力：**0...80**

プログラミング上および操作上の注意：

- **直径**、**歯数**、**歯の長さ**の値は、いつでも変更できます。変更した値は、工具表 **tool.t** には反映**されません**。
- ねじれ角は、工具メーカーの工具カタログなどの工具説明に記載されています。

境界

上下限には、最大スピンドル回転数および最大フライス加工送り速度を定義する必要があります。算出された切削データはこの値に制限されます。

入力ダイアログ	説明
最大スピンドル速度	機械および固定状況が許容する最大スピンドル回転数 (rpm)。 入力：**1...99999**
最大ミル速度	機械および固定状況が許容する最大フライス加工送り速度 (mm/min)。 入力：**1...99999**

加工パラメータ

加工パラメータにはプランジング深さ（Q202）および機械的、熱的負荷を定義する必要があります。

入力ダイアログ	説明
プランジング深さ（Q202）	プランジング深さ (工具直径の >0 mm ～ 6 倍) OCM 切削データ計算機の開始時に、サイクルパラメータ **Q202** の値が適用されます。 入力：**0.001...99999.999**
ツールへの機械的負荷	機械的負荷の選択用スライダー (通常値は 70 % ～ 100 %) 入力範囲：**0%～150%**
ツールへの熱負荷	熱負荷の選択用スライダー 工具の熱的な耐摩耗性 (コーティング) に応じたスライダー。 ■ HSS：わずかな熱的な耐摩耗性 ■ VHM (コーティングなし、または通常コーティングのハードメタルのミリング刃)：中度の熱的な耐摩耗性 ■ コーティング(強力コーティングのハードメタルのミリング刃)：高い熱的な耐摩耗性 ■ スライダーは緑色の領域でのみ有効です。この境界は、最大スピンドル回転数、最大送り速度、選択した材料によって異なります。 ■ スライダーが赤い範囲にある場合は、最大許容値が使用されます。 入力範囲：**0%～200%**

詳細情報: "加工パラメータ ", 1764 ページ

切削データ

切削データの項に計算された値が表示されます。

プランジング深さ **Q202** に加えて、以下の切削データが該当するサイクルパラメータに適用されます。

切削データ：	サイクルパラメータの適用：
オーバーラップファクタ（Q370）	**Q370 = TOOL PATH OVERLAP**
ミル送り（Q207）（mm/min）	**Q207 = FEED RATE MILLING**
スピンドル速度（Q576）（rpm）	**Q576 = SPINDLE SPEED**
下向きまたは上向き削り（Q351）	**Q351= CLIMB OR UP-CUT**

プログラミング上および操作上の注意：

- OCM切削データ計算機は順方向の値 **Q351**=+1 のみを計算します。これにより、常に **Q351**=+1 がサイクルパラメータに適用されます。
- OCM切削データ計算機は、切削データとサイクルの入力範囲を調整します。入力範囲の値が下限または上限を超えている場合は、OCM切削データ計算機にこのパラメータが赤でハイライト表示されます。この場合、切削データはサイクルに適用されません。

以下の切削データは、情報および推奨事項です。

- 側面切込み (mm)
- 歯形送りFZ (mm)
- 切断速度VC (m/min)
- 材料除去率 (cm^3/min)
- スピンドルパワー (kW)
- 推奨冷却

これらの値を使って、選択した切削条件を機械が遵守できるか判断することができます。

31.13.4 加工パラメータ

機械的および熱負荷の両方のスライダーは、刃にかかる力や温度の影響を受けます。値が高いと時間あたりの生産量が増えますが、負荷は高くなります。スライダーを動かすと、加工パラメータを変更できます。

時間あたりの最大生産量

時間あたりの生産量を最大にするには、機械的負荷のスライダーを 100 % にし、熱負荷のスライダーを工具の該当するコーティングに設定します。

定義した設定が可能であれば、切削データにより工具が機械的および熱的な負荷限界で使用されます。工具直径が大きい (D>=16 mm) 場合、非常に高いスピンドル出力が必要になる場合があります。

理論上で期待されるスピンドル出力は切削データに記載されています。

> 許容スピンドル出力を超える場合は、機械的負荷のスライダーおよび必要に応じてプランジング深さ (a_p) を下げます。
>
> スピンドルが定格回転数以下の場合や、非常に高い回転数で定格出力に達しないよう注意してください。
>
> 時間あたりの生産量を上げたい場合、最適なチップ排出に注意する必要があります。

小さい負荷および少ない摩耗

機械的負荷および熱的な摩耗を減らすためには、機械的負荷を 70 % にします。熱負荷は、工具コーティングの 70 % になる値に下げます。

この設定は、機械的にも熱的にもバランスのとれた具合で工具に負荷をかけます。一般的に最大で工具の耐久時間に達します。機械的負荷が低くければ、静かで振動の少ないプロセスが可能です。

31.13.5 最適な結果を得る

計算された切削データで満足のいかないチッププロセスになった場合、さまざまな原因が考えられます。

高すぎる機械的負荷

機械的な過負荷の場合、まずプロセス出力を下げる必要があります。

以下の現象は、機械的な過負荷を示しています。

- 工具刃の角の破損
- 工具軸の破損
- 高すぎるスピンドルトルクまたは高すぎるスピンドル出力
- スピンドル受けでの高すぎる軸力および向心力
- 異常な振動または振動音
- 弱すぎる固定具による揺れ
- 長く突き出した固定具による揺れ

高すぎる熱負荷

熱的な過負荷の場合、プロセス温度を下げる必要があります。

以下の現象は、工具の熱的な過負荷を示しています。

- チップ面のクレータ摩耗が高すぎる
- 工具の赤熱
- 溶けた刃 (チタンなどの非常に加工しにくい材料の場合)

時間あたりの生産量が少なすぎる

加工時間が長すぎて、それを短くする必要がある場合、両方のバーを上げることで時間あたりの生産量を増やすことができます。

機械にも工具にも余裕がある場合は、まずプロセス温度のバーを上げることを推奨します。次に、可能であればプロセス出力のバーも上げます。

トラブルシューティング

以下の表は、考えられる不具合とその対処をまとめたものです。

現象	スライダーツールへの機械的負荷	スライダーツールへの熱負荷	その他
振動 (例えば固定具がゆるすぎる、または長時間外されていた工具)	削減	場合によっては高める	固定具を点検する
異常な振動または振動音	削減	-	
軸での工具破損	削減	-	チップ排出を点検する
工具刃の破損	削減	-	チップ排出を点検する
高すぎる摩耗	場合によっては高める	削減	
工具の赤熱	場合によっては高める	削減	冷却を点検する
長すぎる加工時間	場合によっては高める	まず高める	
高すぎるスピンドル負荷	削減	-	
スピンドル受けの高すぎる軸力	削減	-	■ プランジング深さを減らす ■ ねじれ角の小さい工具を使用する
スピンドル受けの高すぎる向心力	削減	-	

31.14 情報バーの通知メニュー

用途

情報バーの通知メニューには、発生しているエラーと注意事項が表示されます。
開いているモードで、通知に関する詳細情報が表示されます。

機能説明

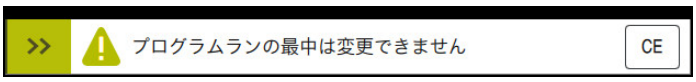
以下のアイコンで次の通知の種類が区別されます：

アイコン	通知の種類	意味
	エラー 質問形式	選択を求めるダイアログが選択肢とともに表示されます。 このエラーは削除できず、回答オプションの 1 つを選択できるだけです。必要に応じて、エラーの原因または解決方法が明確になるまでダイアログが続行されます。
	エラー リセットタイプ	コントローラを再起動する必要があります。 このメッセージは削除できません。
	エラー 非常停止タイプ	コントローラは非常停止を実行します。 問題が解決しないと、エラーを削除できません。
	エラー	続行するには、このメッセージを削除する必要があります。 問題が解決しないと、エラーを削除できません。
	警告	このメッセージを削除せずに、続行できます。 ほとんどの警告はいつでも削除できます。一部の警告では、問題が解決しないと削除できません。
	情報	このメッセージを削除せずに、続行できます。 この情報はいつでも削除できます。
	注意事項	このメッセージを削除せずに、続行できます。 有効なキー操作が行われるまで注意事項が表示されます。
		通知はありません

通知メニューは、デフォルトでは折りたたまれています。
例えば、次のような場合に通知が表示されます：

- NC プログラムの論理エラー
- 実行不可能な輪郭要素
- 不適切なタッチプローブの使用
- ハードウェアの変更

内容



情報バーで折りたたまれている通知メニュー

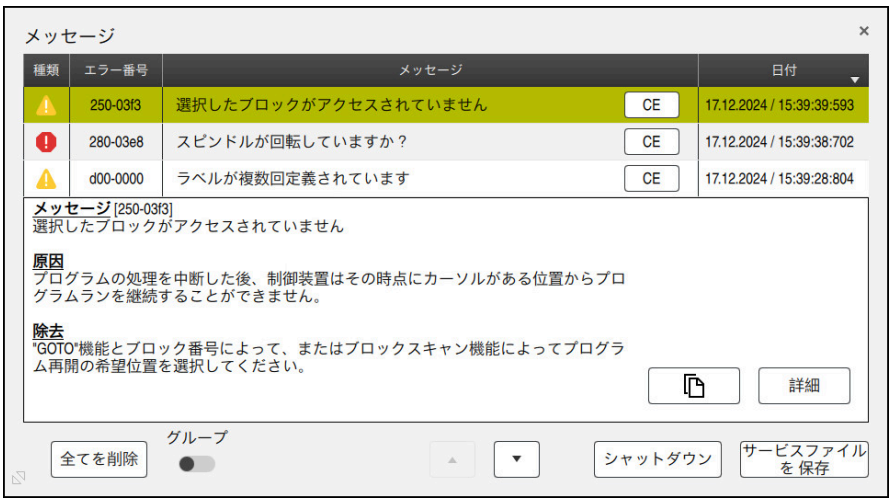
新しい通知が表示されると、メッセージの左側の矢印が点滅します。この矢印を使用して通知の確認応答を確定すると、メッセージのサイズが縮小されます。

折りたたまれた通知メニューには以下の情報が表示されます：

- 通知の種類
- メッセージ
- 発生しているエラー、警告、情報の数

詳細な通知

アイコンまたはメッセージのエリアをタップするかクリックすると、通知メニューが展開します。



発生している通知を表示し、展開されている通知メニュー

発生している通知がすべて時系列で表示されます。

通知メニューには次の情報が表示されます：

- 通知の種類
- エラー番号
- メッセージ
- 日付
- 追加情報 (原因、解決方法、NC プログラムの情報)

通知を削除する

通知を削除するには、次の方法があります：

- **CE** キー
- 通知メニューの **CE** ボタン
- 通知メニューの「**全てを削除**」ボタン

詳細

「**詳細**」ボタンを使用して、通知に関する内部情報の表示と非表示を切り替えることができます。この情報は、保守サービスの際に重要になります。

グループ化

「**グループ**」スイッチを有効にすると、同じエラー番号の通知すべてが 1 行に表示されます。これにより、通知のリストがより短く、見やすくなります。

エラー番号の下に通知の数が表示されます。**CE** で 1 つのグループのすべての通知が削除されます。

サービスファイル

「**サービスファイルを 保存**」ボタンで、「**サービスファイルを 保存**」ウィンドウが開きます。

「**サービスファイルを 保存**」ウィンドウには、サービスファイル作成のための次のような選択肢があります：

- エラーが発生した場合は、サービスファイルを手動で作成できます。

  詳細情報: "サービスファイルを手動で作成する", 1768 ページ
- エラーが複数回発生した場合は、エラー番号を使用してサービスファイルを自動で作成できます。エラーが発生するとすぐに、サービスファイルが保存されます。

  詳細情報: "サービスファイルを自動作成する", 1769 ページ

サービスファイルは、トラブルシューティングの際にサービス技術者をサポートします。機械と加工の現状に関する情報を提供するデータが保存されます (例えば、10 MB までのアクティブな NC プログラム、工具データ、キーログ)。

サービスファイルのファイル名は、ユーザー定義の名前とタイムスタンプで構成されます。

複数のサービスファイルを同じ名前で作成すると、最大 5 つのファイルが保存され、必要に応じて、最も古いタイムスタンプのファイルが削除されます。作成後にサービスファイルのバックアップを作成します (ファイルを別のフォルダに移動するなど)。

31.14.1 サービスファイルを手動で作成する

以下のようにサービスファイルを手動で作成します：

▶ 通知メニューを展開します

サービスファイルを 保存

▶ 「**サービスファイルを 保存**」を選択します

> 「**サービスファイルを保存**」ウィンドウが開きます。

▶ ファイル名を入力します

OK

▶ **OK** を選択します

> サービスファイルが **TNC:\service** フォルダに保存されます。

スイッチを使用して、プロセス監視 (#168 / #5-01-1) のデータを現在の NC プログラム のサービスファイルに保存するかどうかを定義できます。

31.14.2 サービスファイルを自動作成する

エラーが発生したときに、サービスファイルを自動で作成する場合、最大 5 つのエラー番号を定義できます。

次のように新しいエラー番号を定義します：

- 通知メニューを展開します

- 「**サービスファイルを 保存**」を選択します
> 「**サービスファイルを保存**」ウィンドウが開きます。

- 「**自動保存の設定**」を選択します
> エラー番号の表が開きます。
- エラー番号を入力します
- チェックボックス「**有効**」をオンにします
> エラーが発生すると、サービスファイルが自動で作成されます。
- 必要に応じて、コメントを入力します (発生した問題など)

31.15 FUNCTION REPORT で通知を出力する

用途

NC 機能 **FUNCTION REPORT** を使用して、プログラム制御の通知が出力されます。通知テキストを自分で定義できます。機械メーカーまたはサードパーティが通知を PO ファイルとして保存した場合は、これらの通知も出力することができます。

関連項目

- **FN 14: ERROR** でエラーメッセージを出力する
  詳細情報: "FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する", 1589 ページ
- 通知メニュー
  詳細情報: "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ

機能説明

NC 機能 **FUNCTION REPORT** が処理されると、通知が表示され、反応が生じます。
NC 機能で、次の反応をプログラミングできます：

構文要素	通知の種類	反応
WARNING	警告	NC プログラムが引き続き実行されます
STOP	エラー	プログラムランまたはシミュレーションが停止します
ERROR	エラー	プログラムランまたはシミュレーションが中断します

詳細情報: "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

入力

例

11 FUNCTION REPORT WARNING DOMAIN: "PO-File" ID: "EXAMPLE"	：PO ファイル「EXAMPLE」から通知を出力する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **FUNCTION REPORT**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION REPORT	通知の出力用の構文オープナー
ERROR、**STOP** または **WARNING**	反応
TEXT: または **DOMAIN:**	通知テキストを自分で入力するか、PO ファイルから選択する
名前 または **パラメータ**	テキストまたは PO ファイル **TEXT:** を選択した場合 テキスト、文字列パラメータ、または書式文字列 **DOMAIN:** を選択した場合は、テキストまたは選択ウィンドウを使用した選択が可能
ID:	PO ファイルからのテキストの ID **DOMAIN:** を選択した場合のみ

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

出力できるのは、機械メーカーまたはサードパーティによって保存されている既存の PO ファイルのみです。 PO ファイルを出力するには、機械メーカーがテキストの ID を提供する必要があります。

PO ファイルには次の情報が含まれている必要があります。

意味	入力
通知テキスト	msgid "EXAMPLE" msgstr「通知テキスト」
原因	msgid "EXAMPLE_|UR|" msgstr「原因」
除去	msgid "EXAMPLE_|BE|" msgstr「除去」

32

作業エリア シミュレーション

32.1 基本事項

用途

操作モード「**エディタ**」では、作業エリア「**シミュレーション**」で、NC プログラムが正しくプログラミングされていて衝突なく進行するかをグラフィックでテストすることができます。

操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」で、作業エリア「**シミュレーション**」に機械の現在の移動動作が表示されます。

条件

- 機械の工具データに対応した工具定義
- プログラムテストに有効なブランク定義
  詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 328 ページ

機能説明

操作モード「**エディタ**」では、作業エリア「**シミュレーション**」は 1 つの NC プログラムに対してのみ開くことができます。この NC プログラムでは、「**操作時の制御**」アイコンがプログラム名の隣に表示されます。この作業エリアを別のタブで開こうとすると、確認が求められます。照会は、シミュレーション設定とアクティブなシミュレーションのステータスによって異なります。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ

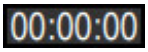
別の NC プログラムのシミュレーションが実行中の場合、ツールバー上にこの NC プログラムの名前が表示されたウィンドウが表示されます。このウィンドウをダブルタップまたはダブルクリックすると、アクティブなタブから現在シミュレーションされている NC プログラムに切り替わります。

使用できるシミュレーション機能は、次の設定に応じて異なります：

- 選択したモデルタイプ (例：**2.5D**)
- 選択したモデル品質 (例：**中程度**)
- 選択したモード (例：**マシン**)

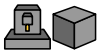
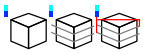
作業エリア「シミュレーション」のアイコン

作業エリア「**シミュレーション**」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	「**表示オプション**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "「表示オプション」列", 1776 ページ
	「**ワークのオプション**」列を開く/閉じる **詳細情報:** "「ワークのオプション」列", 1778 ページ
	選択メニュー「**定義済みビュー**」を開くまたは閉じる **詳細情報:** "デフォルトのビュー", 1785 ページ
	名前を付けて保存 シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする **詳細情報:** "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ
	「**シミュレーション設定**」ウィンドウを開くまたは閉じる **詳細情報:** "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ
	動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) DCM 有効
	DCM 無効 **詳細情報:** "「表示オプション」列", 1776 ページ
	DCM 最小間隔を小さくして有効 (#140 / #5-03-2) **詳細情報:** "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 1365 ページ
	詳細チェック 有効 **詳細情報:** "「表示オプション」列", 1776 ページ
	モデル品質 **詳細情報:** "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ
	アクティブな工具の番号または名前 この表示は作業エリアのサイズによって異なります。
	現在のプログラムラン時間 (hh:mm:ss 形式)

「表示オプション」列

「**表示オプション**」列で、次の表示オプションと機能を定義できます：

アイコンまたはスイッチ	意味	条件
	「**マシン**」または「**ワークピース**」モードを選択します 「**ワークピース**」モードでは、ワーク、工具、工具キャリアが表示されます。選択したモードに応じて、さまざまな機能を表示できます。 「**マシン**」モードを選択すると、さらに固定状況と機械が表示されます。	
ワーク位置	この機能で、シミュレーション用にワーク基準点の位置を定義できます。ボタンを使用して、基準点表からワーク基準点を選択できます。 **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ	■ 操作モード「**エディタ**」
	機械に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ **オリジナル**：影付きの不透明な表示 ■ **半透明**：透明な表示 ■ **ワイヤーフレームモデル**：機械の輪郭の表示	
	工具に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ **オリジナル**：影付きの不透明な表示 ■ **半透明**：透明な表示 ■ **非表示**：オブジェクトは非表示になります	
	ワークに対して以下の表示タイプを選択できます： ■ **オリジナル**：影付きの不透明な表示 ■ **半透明**：透明な表示 ■ **非表示**：オブジェクトは非表示になります	
	シミュレーションで工具の動作を表示できます。工具の中心点経路が表示されます。 工具経路に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ **なし**：工具経路が表示されません ■ **送り**：工具経路がプログラミングされた送り速度と一緒に表示されます ■ **送り速度+FMAX**：工具経路がプログラミングされた送り速度およびプログラミングされた早送りと一緒に表示されます	■ 「**ワークピース**」モード ■ 操作モード「**エディタ**」
クランプ状況	このスイッチを使用すると、機械テーブルと、必要に応じてクランプを表示できます。	■ 「**ワークピース**」モード
DCM	このスイッチで、シミュレーション用に動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) を有効化または無効化することができます。 **詳細情報:** "操作モード「エディタ」での動的衝突監視 DCM", 1339 ページ	■ 操作モード「**エディタ**」 ■ シミュレーションがリセットされたか、まだ開始されていません

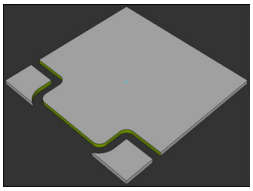
アイコンまたはスイッチ	意味	条件
詳細チェック	「**詳細チェック**」スイッチを有効にすると、以下の検査が提供されます： ■ **高速トラバース切削** ■ **ワークピースとツールの衝突** ■ **ワークピースとマシンの衝突** ■ **固定具の衝突** **詳細情報:** "シミュレーションでの詳細チェック", 1367 ページ	■ 操作モード「**エディタ**」
プログラム実行オプション	このスイッチを選択すると、次の選択オプションを含む「**プログラム実行オプション**」ウィンドウが開きます： ■ **条件付き停止の実行** 次のブレークポイントがあります。 ■ **早送りへの切り替え** ■ **送り速度への切り替え** ■ **2つの早送りの間** ■ **工具の呼び出し** ■ **作業面の傾斜** ■ **サイクルの呼び出し** ■ **サイクルの呼び出し内** **詳細情報:** "ブレークポイント", 2377 ページ ■ **スキップブロック** NC ブロックの前に「/」記号があるときに、NC ブロックが非表示になります。 「**スキップブロック**」スイッチを有効にすると、シミュレーションで非表示の NC ブロックがスキップされます。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ ■ **M1で一時停止** このスイッチを有効にすると、NC プログラムの各追加機能 **M1** でシミュレーションが停止します。 **詳細情報:** "追加機能の概要", 1523 ページ このスイッチが無効な場合、構文要素 **M1** がグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ	■ 操作モード「**エディタ**」

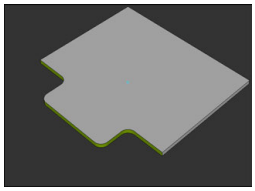
「ワークのオプション」列

「**ワークのオプション**」列で、ワークに次のシミュレーション機能を定義できます：

スイッチまたはボタン	意味	条件
測定	この機能で、シミュレーションされたワークの任意の点を測定できます。 **3d** モデルタイプのみを使用して、測定した面と完成品の間の間隔が測定されます。 **詳細情報:** "測定機能", 1788 ページ	■ 「**ワークピース**」モード ■ モデルタイプ **2.5D** または **3d**
カットアウトビュー	この機能で、シミュレーションされたワークを平面に沿って切断できます。 **詳細情報:** "シミュレーションでの断面図", 1790 ページ	■ 「**ワークピース**」モード ■ 操作モード「**エディタ**」 ■ モデルタイプ **2.5D**
ワークエッジを強調表示	この機能で、シミュレーションされたワークのエッジを強調表示することができます。	■ 「**ワークピース**」モード ■ モデルタイプ **2.5D**
ワーク空白フレーム	この機能で、ブランクの外側の線を表示することができます。	■ 「**ワークピース**」モード ■ 操作モード「**エディタ**」 ■ モデルタイプ **2.5D**
仕上がり部分	この機能で、NC 機能 **BLK FORM FILE** を使用して定義された完成部品を表示できます。 **詳細情報:** "シミュレーションでの断面図", 1790 ページ	
ソフトウェア リミットスイッチ	この機能で、シミュレーションのために有効な移動範囲から機械のソフトウェアリミットスイッチを有効にすることができます。リミットスイッチシミュレーションを使用して、機械の作業空間がシミュレーションされたワークに十分であるかどうかを確認できます。 **詳細情報:** "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ	■ 操作モード「**エディタ**」

スイッチまたはボタン	意味	条件
ワークカラーリング	■ **グレースケール** ワークがさまざまなグレースケールで表示されます。 ■ **ツールベース** ワークがカラーで表示されます。各加工工具に独自の色が割り当てられます。 ■ **モデル比較** ブランクと完成部品の比較が表示されます。 **詳細情報:** "モデル比較", 1792 ページ ■ **監視** ワークにヒートマップが表示されます： ■ **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1) を使用したコンポーネントヒートマップ **詳細情報:** "MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視", 1408 ページ **詳細情報:** "監視用サイクル", 1410 ページ ■ **SECTION MONITORING** (#168 / #5-01-1) を使用したプロセスヒートマップ **詳細情報:** "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ	■ モデルタイプ **2.5D** ■ 「**ワークピース**」モードのみの「**モデル比較**」機能 ■ 「**プログラム実行**」操作モードのみの「**監視**」機能
ワークのリセット	この機能で、ワークをブランクにリセットできます。	■ モデルタイプ **2.5D**
工具パスのリセット	この機能で、シミュレーションされた工具経路をリセットできます。	■ 「**ワークピース**」モード ■ 操作モード「**エディタ**」
チップの除去	この機能で、加工中に切断されたワークの部分をシミュレーションから除去できます。	■ モデルタイプ **3d**


除去処理前のワーク


除去処理後のワーク

「シミュレーション設定」ウィンドウ

操作モード「エディタ」

「**シミュレーション設定**」ウィンドウには、操作モード「**エディタ**」で次のエリアがあります：

範囲	設定
一般事項	■ **モデルタイプ** ■ **2.5D**：簡易体積モデル ■ **なし**：体積モデルなしの高速シミュレーション ■ **3d**：正確な体積モデル ■ **品質** ■ **Low**：低いモデル品質、少ないメモリ使用量 ■ **中程度**：通常のモデル品質、中程度のメモリ使用量 ■ **High**：高いモデル品質、多いメモリ使用量 ■ **最高**：最高のモデル品質、最多のメモリ使用量 ■ **モード** ■ **フライス加工** ■ **旋盤**（#50 / #4-03-1） ■ **研削**（#156 / #4-04-1） ■ **STL を最適化して保存する**（#152 / #1-04-1） このスイッチを有効にすると、簡略化された STL ファイルがエクスポートされます。その際に、不要な三角形がが削除され、3D モデルが最大 20 000 個の三角形に簡略化されます。簡略化された STL ファイルは、追加の調整なしで **BLK FORM FILE** 内で使用できます。 **詳細情報:** "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 335 ページ ■ **新しいシミュレーションを開く際のプロンプト** このスイッチが有効で、作業エリア「**シミュレーション**」を新しいタブで開くと、「**現行のシミュレーションを閉じる**」ウィンドウが表示されます。実行中のシミュレーションを終了するか、プロセスを中断することができます。 このスイッチが無効な場合は、ウィンドウが表示されません。 作業エリア「**シミュレーション**」を新しいタブで開いて、シミュレーションを実行すると、常に「**実行中のシミュレーションをキャンセル**」ウィンドウが表示されます。 ■ **有効なキネマティック** 選択メニューからシミュレーション用のキネマティクスを選択します。機械メーカーがキネマティクスを許可します。 ■ **工具使用ファイルを作成します** ■ **しない** 工具使用ファイルを作成しません ■ **1 回** 次のシミュレーションされた NC プログラムに工具使用ファイルを作成します ■ **常に** シミュレーションされた NC プログラムそれぞれに工具使用ファイルを作成します **詳細情報:** "チャンネル設定", 2399 ページ

範囲	設定
送り範囲	■ **送り範囲** この選択メニューでは、機械メーカーが定義した移動範囲の 1 つを選択できます (例：**Limit1**)。機械メーカーは個々の移動範囲で、機械の個々の軸に対してさまざまなソフトウェアリミットスイッチを定義しています。機械メーカーは、例えば 2 つの閉鎖されたエリアがある大型機械の場合に、移動範囲を使用します。 **詳細情報:** "「ワークのオプション」列", 1778 ページ ■ **有効な送り範囲** この機能により、有効な移動範囲と移動範囲内で定義された値が表示されます。
表	操作モード「**エディタ**」でのみ表を選択できます。コントローラは選択された表をシミュレーションに使用します。選択された表は、他の操作モードの有効な表とは無関係です。選択メニューを使用して表を選択できます。 以下の表を作業エリア「**シミュレーション**」用に選択できます： ■ 工具表 ■ 旋削工具表（#50 / #4-03-1) ■ ゼロ点表 ■ 基準点表 ■ 研削工具表（#156 / #4-04-1) ■ ドレッシング工具表（#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "工具表", 2273 ページ 「**リセット**」ボタンにより、該当するプログラムランで有効になっている同じ表がシミュレーション用に選択されます。

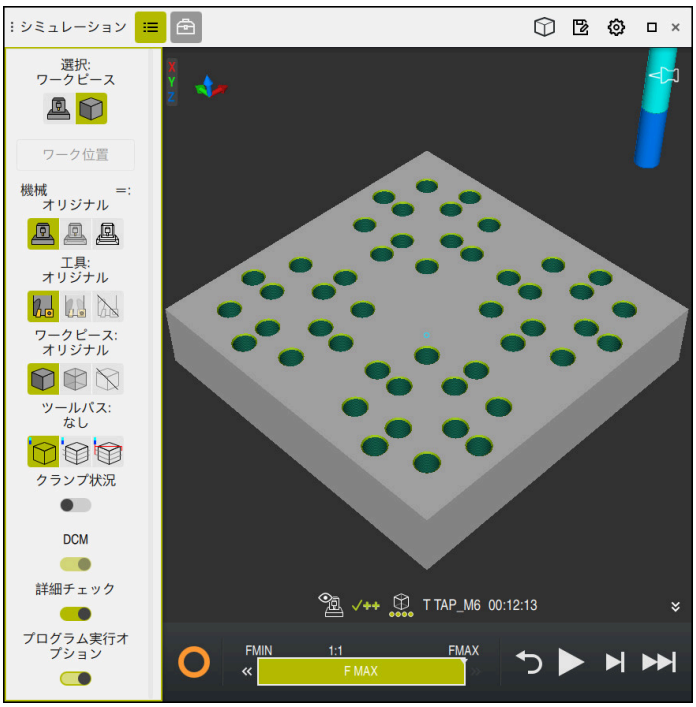
操作モード「プログラム実行」および「手動」

「**シミュレーション設定**」ウィンドウには、操作モード「**プログラム実行**」と「**手動**」で以下の設定が含まれます：

エリア	設定
一般事項	**モデルタイプ** ■ **2.5D**：簡易体積モデル ■ **なし**：体積モデルなしの高速シミュレーション

移動タスクが有効でない場合、「**シミュレーション設定**」ウィンドウは開くことしかできません。この場合、「**操作時の制御**」アイコンが白色で表示されます。

アクションバー



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」

操作モード「**エディタ**」では、NC プログラムをシミュレーションでテストできます。シミュレーションは、プログラミングエラーや衝突を検知して、加工結果を視覚的に確認するのに役立ちます。

アクションバーの上に有効な工具と加工時間が表示されます。

詳細情報: "プログラムランタイムの表示", 219 ページ

アクションバーには以下のアイコンがあります：

アイコン	機能
	操作時の制御 (コントローラ作動中)： 「**操作時の制御**」アイコンにより、シミュレーションの現在のステータスがアクションバーと NC プログラムのタブに表示されます： ■ 白：移動タスクなし ■ 緑：処理中、軸が移動します ■ オレンジ：NC プログラム中断 ■ 赤：NC プログラム停止
	シミュレーション速度 **詳細情報:** "シミュレーションの速度", 1795 ページ
	リセット プログラムの最初へジャンプし、変換および加工時間をリセットします
	開始
	シングルブロックの開始
	シミュレーションを特定の NC ブロックまで実行します **詳細情報:** "NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする", 1796 ページ

工具のシミュレーション

シミュレーションで工具表の以下のエントリが表示されます：

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- 工具表のデルタ値

  工具表のデルタ値の場合、シミュレーションされた工具が拡大または縮小されます。NC プログラムのデルタ値の場合、工具はシミュレーションで移動します。

  詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 1272 ページ

  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

シミュレーションで旋削工具表 (#50 / #4-03-1) の以下のエントリが表示されます：

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**
- **KINEMATIC**

旋削工具表で **ZL** および **XL** 列が定義されている場合、カッターの刃が表示され、基体が図示されます。

詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ

シミュレーションで研削工具表 (#156 / #4-04-1) の以下のエントリが表示されます：

- **R-OVR**
- **LO**
- **L-OVR**
- **LI**
- **B**
- **G**
- **R_SHAFT**
- **RV**
- **RV1**
- **RV2**
- **ALPHA**
- **GAMMA**
- **KINEMATIC**

  研削工具をドレッシングする際、作業エリア「**シミュレーション**」で工具キャリアが非表示になります。

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ

工具が次の色で表示されます：

- 青緑色：工具長さ
- 赤色：切刃長さ、工具がかみ合っている
- 青色：切刃長さ、工具が退避している

工具の表示は、「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した品質によって異なります。円形の工具がポリゴンとして表示されます。工具の直径に関係なく、品質が低いほどポリゴンの角が少なくなります。工具が大きくなると、弦誤差も大きくなり、つまり、円からの表示偏差も大きくなります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

NC プログラムのシミュレーション中でも、すべての SQL コマンドが実行されます。SQL コマンドは、例えば操作モード「**プログラム実行**」でも影響する表の値を上書きすることができます。上書きされた値は、その後の加工中に予期しない動作や誤った位置決めにつながる可能性があります。衝突の危険があります。

- シミュレーション時に SQL コマンドをスキップします (条件付きジャンプを使用するなど)
- **FN18: SYSREAD ID992 NR16** を使用して、NC プログラムが別の操作モードまたは**シミュレーション**で有効になっているか確認します。

旋削サイクル (#50 / #4-03-1) で輪郭全体を加工できない場合、シミュレーションに材料が残っている場所が表示されます。工具経路は白ではなく黄色で表示され、残材がハッチングされます。

モード、モデル品質、工具経路表示タイプに関係なく、常に黄色の工具経路とハッチングが表示されます。

32.2 デフォルトのビュー

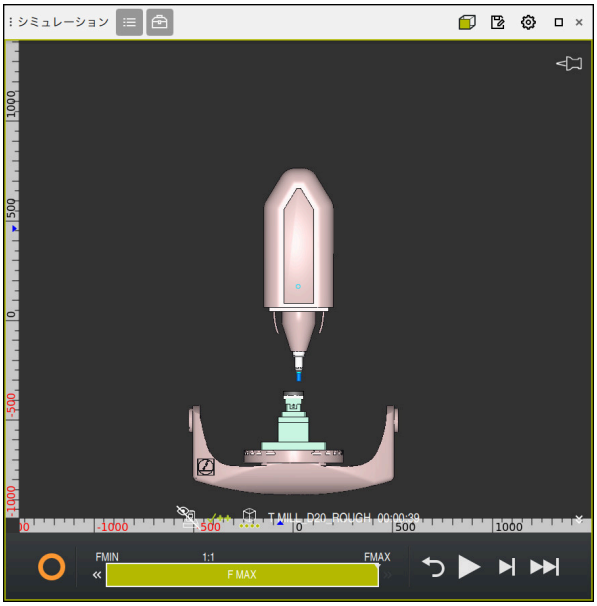
用途

作業エリア「**シミュレーション**」では、ワークの調整のためにさまざまなデフォルトのビューを選択できます。これにより、シミュレーションのためにワークをより迅速に配置できます。

機能説明

以下のデフォルトのビューがあります：

アイコン	機能
	平面図
	下面図
	正面図
	背面図
	左側面図
	右側面図
	等角投影図



「**マシン**」モードでシミュレーションされたワークの正面図

32.3 シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする

用途

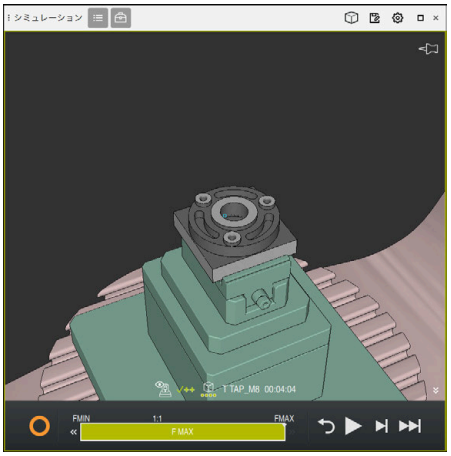
シミュレーションでは、「**保存**」機能を使用して、シミュレーションされたワークの現在の状態を 3D モデルとして STL 形式で保存できます。

3D モデルのファイルサイズは、形状の複雑さと選択したモデルの品質によって異なります。

関連項目

- STL ファイルをブランクとして使用する
  詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 335 ページ
- **CAD Viewer** で STL ファイルを調整する (#152 / #1-04-1)
  詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ

機能説明



シミュレーションされたワーク

この機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

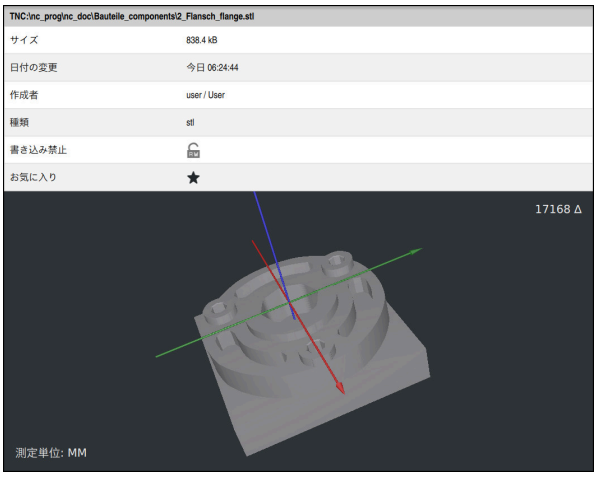
最大 20 000 個の三角形を含む STL ファイルのみを表示できます。モデル品質が高すぎるために、エクスポートされた 3D モデルに含まれる三角形が多すぎる場合、エクスポートされた 3D モデルをコントローラで引き続き使用することはできません。

この場合は、シミュレーションのモデル品質を下げてください。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ

「**3Dメッシュ**」機能を使用して、三角形の数を減らすこともできます (#152 / #1-04-1)。

詳細情報: "STL ファイルを 3Dメッシュ (#152 / #1-04-1)", 1689 ページ



保存された STL ファイルとしてのシミュレーションされたワーク

32.3.1 シミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存する

次のようにシミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存します：

- ▶ ワークをシミュレーションします

- ▶ 必要に応じて設定を選択します
- ▶ 必要に応じて、**STL を最適化して保存する** 有効化する (#152 / #1-04-1)
- > 保存時に STL ファイルは簡略化されます。

- ▶ 「**保存**」を選択します
- > 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するファイル名を入力します
- ▶ 「**作成**」を選択します
- > 作成された STL ファイルが保存されます。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ

32.4 測定機能

用途

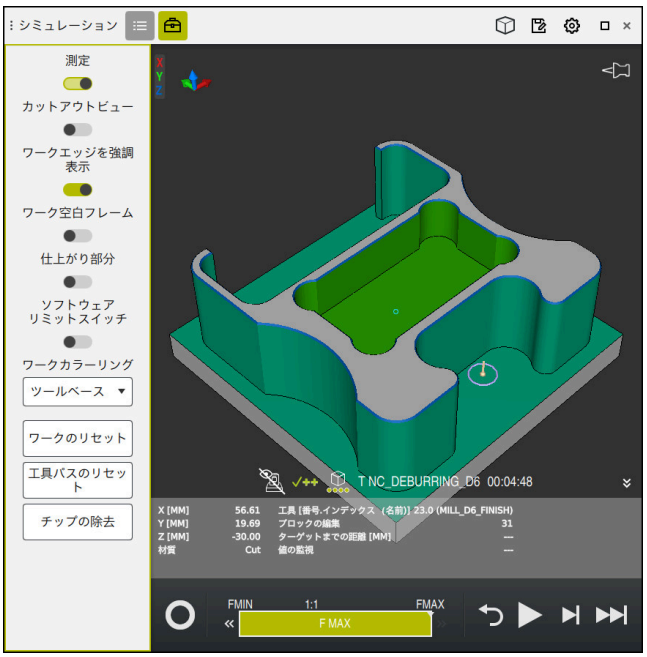
測定機能で、シミュレーションされたワークの任意の点を測定できます。測定された面に関するさまざまな情報が表示されます。

条件

- 「**ワークピース**」モード

機能説明

シミュレーションされたワーク上の点を測定する場合、カーソルは常に現在選択されている面でスナップします。



シミュレーションされたワークの測定された点

測定された面に関する次の情報が表示されます：

- ワーク座標系 **W-CS** に基づいて測定された軸 **X**、**Y**、**Z** の位置
  詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
- 加工された面の状態
  - **Material Cut** = 加工された面
  - **Material NoCut** = 未加工の面
- 加工工具
- NC プログラムで実行する NC ブロック
- 測定された面から完成部品までの間隔
- 監視された機械コンポーネント（#155 / #5-02-1) の関連値
  詳細情報: "MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視", 1408 ページ

32.4.1 ブランクと完成部品の差を測定する

次のようにブランクと完成部品の差を測定します：

- 操作モードを選択します (「**エディタ**」など)
- **BLK FORM FILE** でプログラミングしたブランクと完成部品を含む NC プログラムを開きます
- 作業エリア「**シミュレーション**」を開く

- 「**工具オプション**」列を選択します
- 「**測定**」スイッチを有効にします
- 選択メニュー「**ワークカラーリング**」を選択します

- 「**モデル比較**」を選択します
> **BLK FORM FILE** 機能で定義されたブランクと完成部品が表示されます。

- シミュレーションを開始します
> ワークがシミュレーションされます。
- シミュレーションされたワークの希望の点を選択します
> シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差が表示されます。

> コントローラは「**モデル比較**」機能を使用して、シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差を、差が 0.2 mm より大きい場合に初めてカラーでマークします。

注意事項

- 「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した品質によっては、測定結果が実際のワークと一致しない場合があります。品質が低いほど、シミュレーションされる工具の偏差 (円などから) が大きくなります。この偏差、つまり弦誤差は、シミュレーション中にワークに適用されます。可能な限り高い品質でシミュレーションしてください。
  詳細情報: "工具のシミュレーション", 1783 ページ
- 工具を補正する場合、補正する工具を確認するために、測定機能を使用できます。
- シミュレーションされたワークでエラーが見つかった場合、測定機能を使用して、原因となる NC ブロックを特定することができます。

32.5 シミュレーションでの断面図

用途

断面図では、シミュレーションされたワークを任意の軸に沿ってカットできます。このため、例えばドリル穴やアンダーカットをシミュレーションで確認できます。

条件

- 「**ワークピース**」モード

機能説明

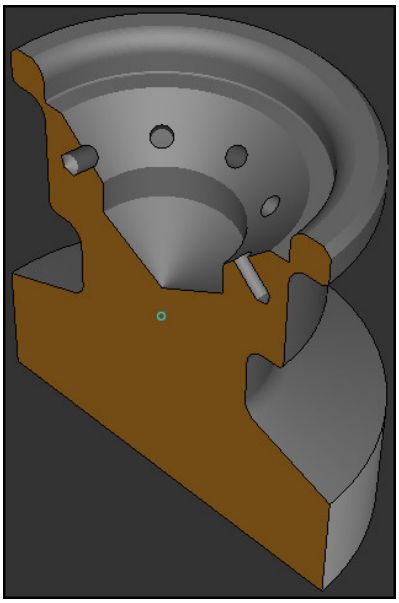
断面図は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

移動の間、切断面の位置はシミュレーションでパーセンテージとして表示されます。切断面はコントローラを再起動するまで有効なままになります。

32.5.1 切断面を移動させる

次のように切断面を移動させます：

- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を開く
- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
- ▶ 「**ワークピース**」モードを選択します
- > ワークビューが表示されます。
- ▶ 「**ワークオプション**」列を選択します
- ▶ 「**カットアウトビュー**」スイッチを有効にします
- > 「**カットアウトビュー**」が有効になります。
- ▶ 選択メニューを使用して、カット後に表示される領域を選択します (**+X** など)
- ▶ スライダーを使用して、希望のパーセント設定を指定します
- > 選択した切断設定でワークがシミュレーションされます。



「**カットアウトビュー**」でシミュレーションされたワーク

32.6 モデル比較

用途

「**モデル比較**」機能を使用して、ブランクと完成部品を STL または M3D 形式で互いに比較できます。

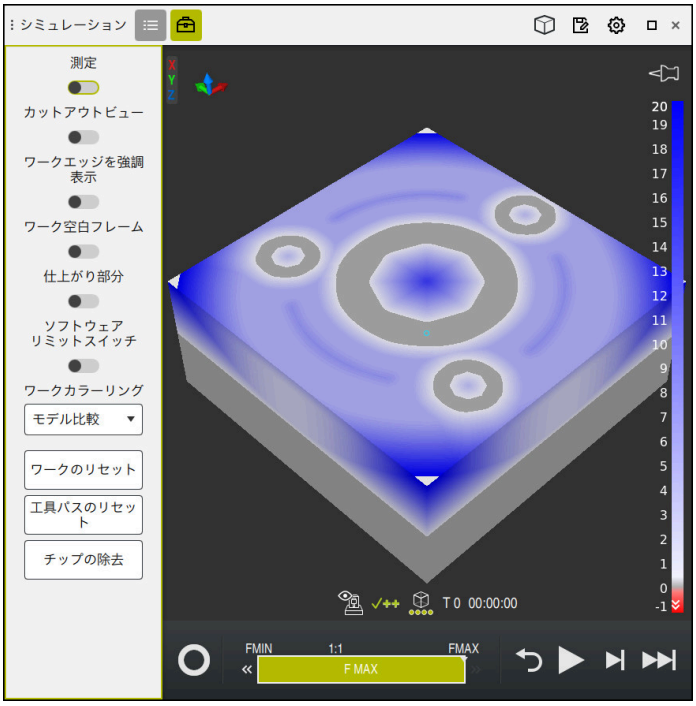
関連項目

- STL ファイルを使用してブランクと完成部品をプログラミングする
  詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 335 ページ

条件

- ブランクと完成部品の STL ファイルまたは M3D ファイル
- 「**ワークピース**」モード
- **BLK FORM FILE** によるブランク定義

機能説明



「**モデル比較**」機能により、比較したモデルの材料の違いが表示されます。白から青への色のグラデーションで材料の違いが表示されます。完成部品モデルでの材料が多いほど、青の色調が暗くなります。完成部品モデルから材料が除去されている場合、材料除去部が赤で表示されます。

注意事項

- コントローラは「**モデル比較**」機能を使用して、シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差を、差が 0.2 mm より大きい場合に初めてカラーでマークします。
- 測定機能を使用して、ブランクと完成部品の正確な寸法の差を確認してください。

  詳細情報: "ブランクと完成部品の差を測定する", 1789 ページ
- 結果は、STL ファイルの品質と「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した品質によって異なります。品質が低いほど、シミュレーションは実際の結果から大きく外れます。可能な限り高い品質でシミュレーションしてください。

32.7 シミュレーションの回転の中心

用途

シミュレーションの回転の中心は、デフォルトではモデルの中心にあります。ズームすると、回転の中心は常にモデルの中心に自動的に移動します。定義された点を中心にシミュレーションを回転させたい場合は、回転の中心を手動で決定できます。

機能説明

「**回転の中心**」機能で、シミュレーションの回転の中心を手動で設定できます。
「**回転の中心**」アイコンは、状態に応じて次のように表示されます：

アイコン	機能
	回転の中心はモデルの中心にあります。
	アイコンが点滅します。回転の中心を移動させることができます。
	回転の中心は手動で設定されています。

32.7.1 回転の中心をシミュレーションされたワークのコーナーに設定する

次のように回転の中心をワークのコーナーに設定します：

- 操作モードを選択します（「**エディタ**」など）
- 作業エリア「**シミュレーション**」を開く
- > 回転の中心はモデルの中心にあります。

- 「**回転の中心**」を選択します
- > 「**回転の中心**」アイコンが切り替わります。アイコンが点滅します。
- シミュレーションされたワークのコーナーを選択します
- > 回転の中心が定義されています。「**回転の中心**」アイコンが設定済みの状態に切り替わります。

32.8 シミュレーションの速度

用途

スライダーを使用して、シミュレーションの速度を任意に選択できます。

機能説明

この機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

シミュレーション速度は、デフォルトでは **FMAX** です。シミュレーション速度を変更する場合、変更はコントローラを再起動するまで有効なままになります。

シミュレーション前でもシミュレーション中でも、シミュレーション速度を変更できます。

以下の機能があります：

ボタン	意味
FMIN	最小送り速度を有効にする (**0.01*T**)
«	送り速度を下げる
1:1	送り速度 1:1 (リアルタイム)
»	送り速度を上げる
FMAX	最大送り速度を有効にする (**FMAX**)

32.9 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする

用途

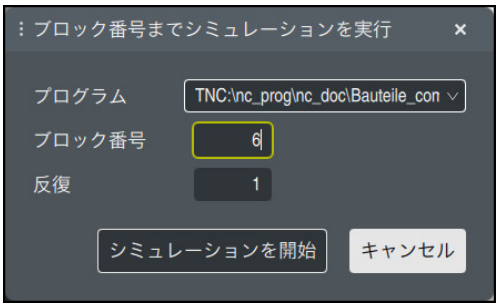
NC プログラムの重要な箇所を確認したい場合、NC プログラムを自分で選択した NC ブロックまでシミュレーションできます。シミュレーションでその NC ブロックに達すると、シミュレーションが自動的に停止します。その NC ブロックを先頭にして、例えば「**単一ブロック**」で、またはより低い送り速度でシミュレーションを続けることができます。

関連項目

- アクションバーのオプション
  詳細情報: "アクションバー", 1782 ページ
- シミュレーションの速度
  詳細情報: "シミュレーションの速度", 1795 ページ

機能説明

この機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。



定義済みの NC ブロックを含む「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウ

「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウでは以下の設定が可能です：

- **プログラム**
  このフィールドでは、選択メニューを使用して、有効なメインプログラムまたは呼び出されたプログラムのどちらで特定の NC ブロックまでシミュレーションするかを選択できます。
- **ブロック番号**
  「**ブロック番号**」フィールドには、シミュレーションしたい最後の NC ブロックの番号を入力します。NC ブロックの番号は、「**プログラム**」フィールドで選択した NC プログラムに関連しています。
- **反復**
  希望の NC ブロックがプログラムセクションの反復内にある場合は、このフィールドを使用します。このフィールドには、プログラムセクションの反復のどの実行状態までシミュレーションするかを入力してください。
  「**反復**」フィールドに **1** または **0** を入力すると、プログラムセクションの最初の実行 (反復 0) までシミュレーションされます。
  詳細情報: "プログラムセクションの反復", 455 ページ

32.9.1 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする

次のように特定の NC ブロックまでシミュレーションします：

▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を開く

▶ 「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」を選択します

> 「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウが開きます。

▶ 「**プログラム**」フィールドで選択メニューを使用して、メインプログラムまたは呼び出されたプログラムを指定します

▶ 「**ブロック番号**」フィールドに希望の NC ブロックの番号を入力します

▶ プログラムセクションの反復で、「**反復**」フィールドにプログラムセクションの反復の実行回数を入力します

シミュレーションを開始

▶ **シミュレーションを開始**を選択します

> 選択した NC ブロックまでワークがシミュレーションされます。

注意事項

+、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

33

「MDI」アプリケーション

用途

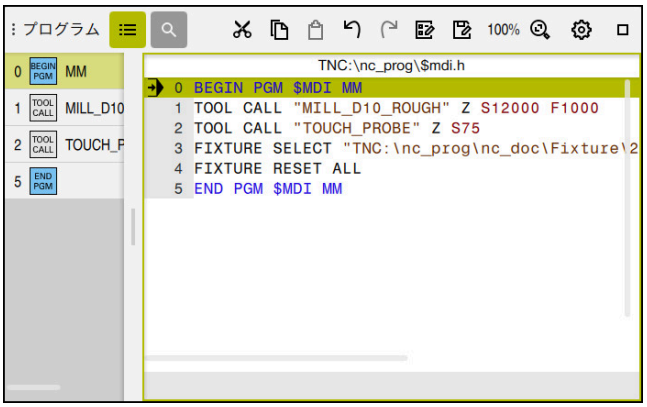
「**MDI**」アプリケーションでは、**PLANE RESET** のような NC プログラムのコンテキストがなくても、個々の NC ブロックを処理することができます。**NC スタート**キーを押すと、コントローラは NC ブロックを個々に処理します。
段階的に NC プログラムを作成することもできます。コントローラはモーダルに作用するプログラム情報を記録します。

関連項目

- NC プログラムの作成
  詳細情報: "プログラミングの基本事項", 253 ページ
- NC プログラムの処理
  詳細情報: "プログラムラン", 2223 ページ

機能説明

mm の測定単位でプログラミングする場合、コントローラはデフォルトで NC プログラム **$mdi.h** を使用します。インチの測定単位でプログラミングする場合は、NC プログラム **$mdi_inch.h** を使用します。



「**MDI**」アプリケーションの作業エリア「**プログラム**」

「**MDI**」アプリケーションには以下の作業エリアがあります：

- **GPS** (#44 / #1-06-1)
  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
- **ヘルプ**
- **位置**
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- **プログラム**
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- **シミュレーション**
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- **状態**
  詳細情報: "作業エリア 状態", 199 ページ
- **キーボード**
  詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 1727 ページ

アイコンとボタン

「**MDI**」アプリケーションのツールバーには以下のボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	実行カーソル 実行カーソルは、どの NC ブロックが現在処理されているのか、または処理用にマークされているのかを示します。
Klartextプログラミング	このスイッチが有効な場合、ダイアログで編集します。このスイッチが無効な場合は、テキストモードで編集します。 **詳細情報:** "編集方法", 248 ページ
NC機能を 挿入	「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 270 ページ
Q情報	現在値と変数の説明を確認および編集できる「**Qパラメータリスト**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ
GOTO ブロック番号	NC ブロックを、前の NC ブロックを考慮することなく処理用にマークします。 **詳細情報:** "GOTO 機能", 1730 ページ
/ スキップブロックのオフ/オン	NC ブロックを / で非表示にします。 / で非表示にした NC ブロックは、「**スキップブロック**」スイッチが有効な場合はプログラムラン中に処理されません。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ
スキップブロック	このスイッチが有効な場合、/ で非表示にされている NC ブロックは処理されません。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ
; コメントのオフ/オン	現在の NC ブロックの前で ; を追加または削除します。NC ブロックが ; で始まる場合、それはコメントです。 **詳細情報:** "コメントの挿入", 1732 ページ
F LIMIT	送り速度制限を有効にし、値を定義します。 **詳細情報:** "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ
ACC	このスイッチが有効な場合、アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1) が有効になります。 **詳細情報:** "アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)", 1382 ページ
工具の格納	NC プログラムがねじ切りサイクル中に停止すると、工具を退避させることができます。 **詳細情報:** "NC プログラム停止時の退避", 618 ページ
編集	コンテキストメニューが開きます。 **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ
工具	操作モード「**表**」で「**工具管理**」アプリケーションが開きます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ

アイコンまたはボタン	意味
内部停止	例えば、NC プログラムがエラーまたは停止によって中断された場合、このボタンが表示されます。 このボタンでプログラムランを中断します。 **詳細情報:** "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ
プログラムを リセット	「**内部停止**」を選択すると、このボタンが表示されます。 コントローラは、モーダルに作用するプログラム情報およびプログラムランタイムをリセットします。

モーダルに作用するプログラム情報

「**MDI**」アプリケーションでは NC ブロックを常に「**単一ブロック**」モードで処理します。コントローラが NC ブロックを処理し終えると、プログラムランが中断されたとみなされます。

詳細情報: "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

コントローラは連続して処理されたすべての NC ブロックのブロック番号を緑でマークします。

コントローラはこの状態で以下のデータを保存します：

- 最後に呼び出された工具
- アクティブな座標変換 (例えばゼロ点シフト、回転、鏡映)
- 最後に定義した円中心点の座標

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

特定の手動の介入によりモーダルに作用するプログラム情報が失われ、それに伴ってコンテキスト関連も失われます。コンテキスト関連が失われると、予期しない、望ましくない動作が行われることがあります。以下の加工の際に衝突のおそれがあります。

- 次のような介入を控えてください：
  - 別の NC ブロックへのカーソルの移動
  - 別の NC ブロックへのジャンプ命令 **GOTO**
  - NC ブロックの編集
  - 「**Qパラメータリスト**」ウィンドウのによる変数値の変更
  - 操作モードの切替え
- 必要な NC ブロックを繰り返してコンテキスト関連を復元してください

- 「**MDI**」アプリケーションでは NC プログラムを段階的に作成して処理することができます。続けて「**名前を付けて保存：**」機能で現在の内容を別のファイル名で保存できます。
- 以下の機能は「**MDI**」アプリケーションにはありません：
  - **PGM CALL** による NC プログラムの呼出し
  - 作業エリア「**シミュレーション**」でのプログラムテスト
  - 中断されたプログラムランでの「**手動 トラバース**」機能と「**アプローチ 位置**」機能
  - 機能**ブロックスキャン**
- 実行カーソルは常に前景に表示されます。実行カーソルは他のアイコンに重なったり、隠れたりする場合があります。

34

タッチプローブ

34.1 ワークタッチプローブの較正

34.1.1 概要

コントローラでは、長さ較正用と半径較正用の較正サイクルがあります。

サイクル		呼出し	詳細情報
460	CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ■ 較正球で半径を求める ■ 較正球で中心オフセットを求める	DEF 有効	1808 ページ
461	TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ■ 長さを較正する	DEF 有効	1816 ページ
462	CALIBRATION OF A TS IN A RING ■ 較正リングで半径を求める ■ 較正リングで中心オフセットを求める	DEF 有効	1818 ページ
463	TS CALIBRATION ON STUD ■ スタッドまたは較正ピンで半径を求める ■ スタッドまたは較正ピンで中心オフセットを求める	DEF 有効	1821 ページ

34.1.2 基本事項

用途

タッチプローブを使用するために機械メーカーがコントローラの準備を行っている必要があります。
ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

3D タッチプローブの実際のスイッチ点を精確に求めるには、タッチプローブの較正が必要です。そうしないと、コントローラが精確な測定結果を算出することができません。

以下の場合は、タッチプローブを必ず較正してください。
- 初めての使用
- スタイラスの破損
- スタイラスの交換
- プロービング送り速度の変更時
- 機械の加熱などによる異常時
- アクティブな工具軸の変更時

較正プロセスの直後に現在のタッチプローブに較正値が適用されます。更新された工具データは、すぐに有効になります。改めて工具呼出しを行う必要はありません。

較正の際、スタイラスの「有効」長さとプローブ球の「有効」半径が算出されます。3D タッチプローブを較正するには、調整リングまたはスタッドを既知の高さと半径で機械テーブルに固定します。

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。

切換タッチプローブの較正

3D タッチプローブの実際のスイッチ点を精確に求めるには、タッチプローブの較正が必要です。そうしないと、コントローラが精確な測定結果を算出することができません。

以下の場合は、タッチプローブを必ず較正してください。

- 初めての使用
- スタイラスの破損
- スタイラスの交換
- プロービング送り速度の変更時
- 機械の加熱などによる異常時
- アクティブな工具軸の変更時

較正の際、スタイラスの「有効」長さとプローブ球の「有効」半径が算出されます。3D タッチプローブを較正するには、調整リングまたはスタッドを既知の高さと半径で機械テーブルに固定します。

コントローラには、長さ較正用と半径較正用の較正サイクルがあります。

- 較正プロセスの直後に現在のタッチプローブに較正値が適用されます。更新された工具データは、すぐに有効になります。改めて工具呼出しを行う必要はありません。
- 工具表のタッチプローブ番号とタッチプローブ表のタッチプローブ番号が一致することを確認してください。

詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

較正値の表示

タッチプローブの有効な長さと有効な半径が工具表に保存されます。タッチプローブ中心オフセットは、タッチプローブ表の **CAL_OF1** (主軸) および **CAL_OF2** (副軸) 列に保存されます。

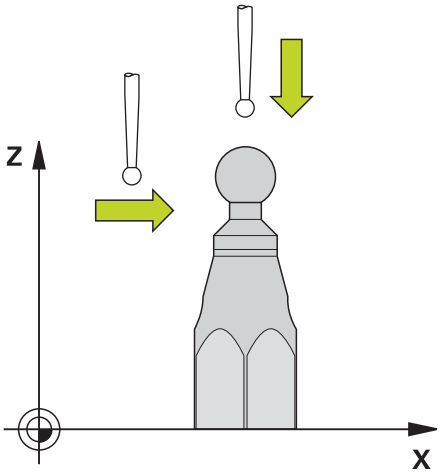
較正プロセス中に自動的に測定プロトコルが作成されます。このプロトコルには、**TCHPRAUTO.html** という名前が付いています。このファイルの保存場所は出力ファイルの保存場所と同じです。測定プロトコルはコントローラでブラウザを使って表示できます。1 つの NC プログラムで複数のサイクルがタッチプローブの較正に使用される場合、すべての測定プロトコルが **TCHPRAUTO.html** にあります。

34.1.3 サイクル 460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE

ISO プログラミング
G460

用途

機械のマニュアルを参照してください。



較正サイクルを開始する前に、タッチプローブを較正球の上の中央にプリポジショニングする必要があります。タッチプローブをタッチプローブ軸でほぼセットアップ許容値 (タッチプローブ表の値 + サイクルの値) の分だけ離して、較正球の上にポジショニングしてください。

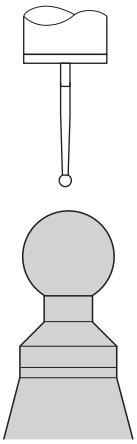
サイクル **460** を使用すると、切換 3D タッチプローブを正確な較正球で自動的に較正できます。

さらに、3D 較正データを取得できます。これには、ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1) が必要です。3D 較正データは、任意のプロービング方向でのタッチプローブの偏向動作を記述します。TNC:¥system ¥3D-ToolComp¥* に 3D 較正データが保存されます。工具表では、**DR2TABLE** 列に 3DTC 表への参照指示が記載されます。これで、プロービングプロセスの際に、3D 較正データが考慮されます。3D プロービングで超高精度を達成したい、例えばサイクル **444** やワークピースをグラフィック設定する場合 (#159 / #1-07-1)、この 3D 較正が必要です。

単純な形状のプローブピンを較正する前に：

較正サイクルを開始する前に、タッチプローブをプリポジショニングする必要があります：

- タッチプローブの半径 R と長さ L のおよその値を指定します
- タッチプローブを加工面で較正球上方の中央にポジショニングします
- タッチプローブをタッチプローブ軸で、較正球からおよそセットアップ許容値分だけ上方にポジショニングします。セットアップ許容値は、タッチプローブ表の値とサイクルの値で構成されます。



単純な形状のプローブピンによるプリポジショニング

L 字型のプローブピンを較正する前に：

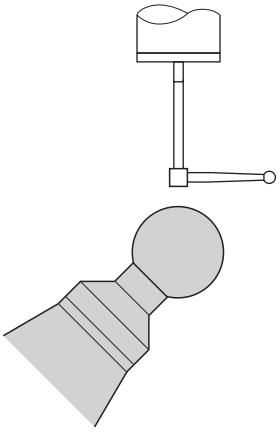
- 較正球を固定します

> 較正時に、北極と南極でプロービングが可能でなければなりません。不可能な場合は、コントローラが球の半径を算出できません。衝突が起こる可能性のないことを確認してください。

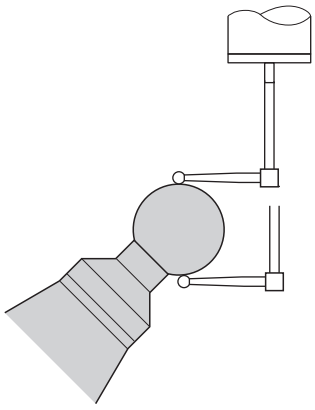
- タッチプローブの半径 **R** と長さ **L** のおよその値を指定します。これらは事前設定装置で算出することができます。
- タッチプローブ表におよその中心オフセットを保存します：
  - **CAL_OF1**：エクステンションの長さ
  - **CAL_OF2**：**0**
- タッチプローブを交換し、例えばサイクル **13** を使用して、主軸に平行な向きにします **ORIENTATION**
- タッチプローブ表の **CAL_ANG** 列に較正角度を入力します
- タッチプローブの中心を較正球の中心上方にポジショニングします

> プローブピンは角が多いため、タッチプローブ球は較正球上方の中心にはありません。

- タッチプローブを工具軸で、較正球からおよそセットアップ許容値 (タッチプローブ表の値 + サイクルの値) 分だけ上方にポジショニングします

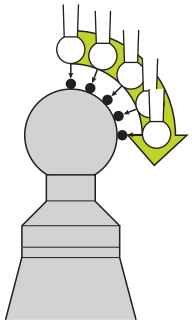


L 字型のプローブピンによるプリポジショニング



L 字型のプローブピンによる較正プロセス

サイクルシーケンス



パラメータ **Q433** によっては、半径較正のみ、または半径および長さ較正が実行できます。

半径較正 Q433=0

1 較正球を固定します。衝突がないように注意してください。
2 タッチプローブをタッチプローブ軸で較正球上および加工面のほぼ球中心に位置決めします。
3 コントローラの最初の動作が、基準角度 (**Q380**) に応じて平面で行われます。
4 タッチプローブがタッチプローブ軸でポジショニングされます。
5 プロービングプロセスが開始され、較正球の赤道の検索が開始されます。
6 赤道が検出された後に、較正用のスピンドル角度 **CAL_ANG** の算出が開始されます (L 字型スタイラスの場合)。
7 **CAL_ANG** が算出されると、半径較正が開始されます。
8 最後に、タッチプローブはタッチプローブ軸で、タッチプローブがプリポジショニングされていた高さに戻ります。

半径および長さ較正 Q433=1

1 較正球を固定します。衝突がないように注意してください。
2 タッチプローブをタッチプローブ軸で較正球上および加工面のほぼ球中心に位置決めします。
3 コントローラの最初の動作が、基準角度 (**Q380**) に応じて平面で行われます。
4 続いて、タッチプローブがタッチプローブ軸に位置決めされます。
5 プロービングプロセスが開始され、較正球の赤道の検索が開始されます。
6 赤道が検出された後に、較正用のスピンドル角度 **CAL_ANG** の算出が開始されます (L 字型スタイラスの場合)。
7 **CAL_ANG** が算出されると、半径較正が開始されます。
8 続いて、タッチプローブはタッチプローブ軸で、タッチプローブがプリポジショニングされていた高さに戻ります。
9 較正球の北極でタッチプローブの長さが検出されます。
10 サイクルの最後に、タッチプローブはタッチプローブ軸で、タッチプローブがプリポジショニングされていた高さに戻ります。

パラメータ **Q455** によっては、追加で 3D 較正が実行できます。

3D 較正 Q455= 1 ～ 30

1 較正球を固定します。衝突がないように注意してください。
2 半径および長さの較正後、コントローラはタッチプローブをタッチプローブ軸に戻します。続いて、タッチプローブが北極の上に位置決めされます。
3 プロービングプロセスは、北極から始まって赤道まで、複数のステップで行われます。目標値に対する偏差とそれに伴う固有の偏向動作が確認されます。
4 北極と赤道の間のプロービング点の数を設定できます。この数は、入力パラメータ **Q455** に依存します。1 ～ 30 の値をプログラミングできます。**Q455**=0 をプログラミングすると、3D 較正は行われません。
5 較正中に確認された偏差は、3DTC 表に保存されます。
6 サイクルの最後に、タッチプローブはタッチプローブ軸で、タッチプローブがプリポジショニングされていた高さに戻ります。

- L 字型のプローブピンの場合、北極と南極の間で較正が行われます。
- 長さ較正を実行するには、有効なゼロ点に対する較正球の中心点 (**Q434**) の位置がわかっていなければなりません。位置がわからない場合は、サイクル **460** で長さ較正を実行しないことをお勧めします。
- サイクル **460** による長さ較正の用途の例としては、2 つのタッチプローブの調整があります。

注意事項

ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

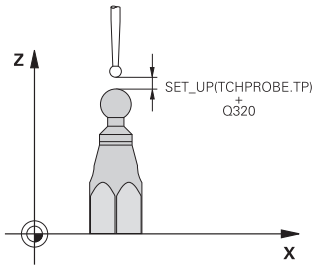
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- 較正プロセス中に自動的に測定プロトコルが作成されます。このプロトコルには、**TCHPRAUTO.html** という名前が付いています。このファイルの保存場所は出力ファイルの保存場所と同じです。測定プロトコルはコントローラでブラウザを使って表示できます。1 つの NC プログラムで複数のサイクルがタッチプローブの較正に使用される場合、すべての測定プロトコルが **TCHPRAUTO.html** にあります。
- タッチプローブの有効長さは常に工具の基準点を基準にしています。工具の基準点は、多くの場合でいわゆるスピンドルノーズ (スピンドルの平面) にあります。機械メーカーは工具の基準点をそこから外れたところに配置することもできます。
- 較正球の赤道を検索するには、プリポジショニングの精度に応じて異なる数のプロービング点が必要です。
- L 字型のプローブピンを使用して精度に関して最善の結果を得るために、ハイデンハインはプロービングと較正を同じ速度で実行することをお勧めします。送り速度オーバーライドがプロービング時に有効になっている場合、送り速度オーバーライドの位置に注意してください。
- **Q455=0** をプログラミングすると、3D 較正は行われません。
- **Q455=1**～**30** をプログラミングすると、タッチプローブの 3D 較正が行われます。その際に、さまざまな角度に応じて、偏向動作の偏差が求められます。サイクル **444** を使用する場合、事前に 3D 較正を実行してください。
- **Q455=1**～**30** をプログラミングすると、TNC:¥system¥3D-ToolComp¥* に表が保存されます。
- 較正表への参照 (**DR2TABLE** のエントリ) がすでに存在する場合、この表は上書きされます。
- 較正表への参照 (**DR2TABLE** のエントリ) がまだ存在しない場合、工具番号に応じて、参照とそれに付随する表が作成されます。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q407 較正球の半径は正確ですか?** 使用する較正球の正確な半径を入力します。 入力：**0.0001...99.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は **SET_UP** (タッチプローブ表) に追加的に作用するもので、タッチプローブ軸上の基準点をプロービングする場合にのみ作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q423 プローブの数? 直径上の測定点の数。 この値は絶対値です。 入力：**3...8**
	Q380 基準角度？ (0=主軸) 有効なワークピース座標系における測定点の検出に必要な基準角度 (基本回転) を指定します。基準角度の定義は、軸の測定範囲を大幅に拡大する場合があります。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**
	Q433 長さの校正 (0/1)？ 半径の較正の後にタッチプローブの長さも較正するかを指定します： **0**：タッチプローブの長さを較正しません **1**：タッチプローブの長さを較正します 入力：**0**、**1**
	Q434 長さの基準点? 較正球中心の座標。定義は長さの較正を実行する場合にのみ必要です。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q455 3-D較正のポイント数? 3D 較正用のプロービング点の数を入力します。効果的であるのは、例えば 15 のプロービング点という値です。ここで 0 を入力すると、3D 較正は行われません。3D 較正では、タッチプローブの偏向動作が様々な角度で求められ、表に保存されます。3D 較正には、3D-ToolComp が必要です。 入力：**0...30**

例

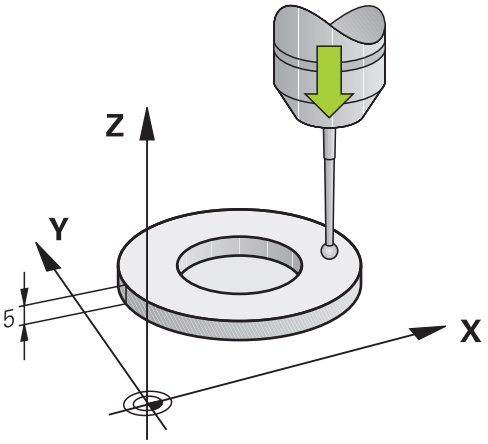
```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1             ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0             ;REFERENCE ANGLE ~
    Q433=+0             ;CALIBRATE LENGTH ~
    Q434=-2.5           ;PRESET ~
    Q455=+15            ;NO. POINTS 3-D CAL.
```

34.1.4 サイクル 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH

ISO プログラミング
G461

使用

機械のマニュアルを参照してください。



較正サイクルを開始する前に、機械テーブルで Z=0 になるようにスピンドル軸に基準点を設定し、タッチプローブを較正リングの上にプリポジショニングする必要があります。

較正プロセス中に自動的に測定プロトコルが作成されます。このプロトコルには、**TCHPRAUTO.html** という名前が付いています。このファイルの保存場所は出力ファイルの保存場所と同じです。測定プロトコルはコントローラでブラウザを使って表示できます。1 つの NC プログラムで複数のサイクルがタッチプローブの較正に使用される場合、すべての測定プロトコルが **TCHPRAUTO.html** にあります。

サイクルシーケンス

1 コントローラはタッチプローブをタッチプローブ表の角度 **CAL_ANG** に向けます (タッチプローブの方向付けが可能な場合のみ)
2 コントローラは現在の位置からマイナスのスピンドル軸方向にプロービング送り速度 (タッチプローブ表の **F** 列) でプロービングします
3 続いて、タッチプローブが早送り (タッチプローブ表の **FMAX** 列) で開始位置に戻るように位置決めされます

注意事項

ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

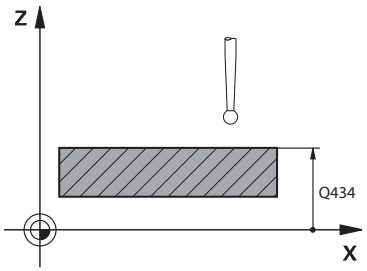
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- タッチプローブの有効長さは常に工具の基準点を基準にしています。工具の基準点は、多くの場合でいわゆるスピンドルノーズ (スピンドルの平面) にあります。機械メーカーは工具の基準点をそこから外れたところに配置することもできます。
- 較正プロセス中に自動的に検定表が作成されます。 このプロトコルには、TCHPRAUTO.html という名前が付いています。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q434 長さの基準点?** 長さの基準 (調整リング高さなど)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

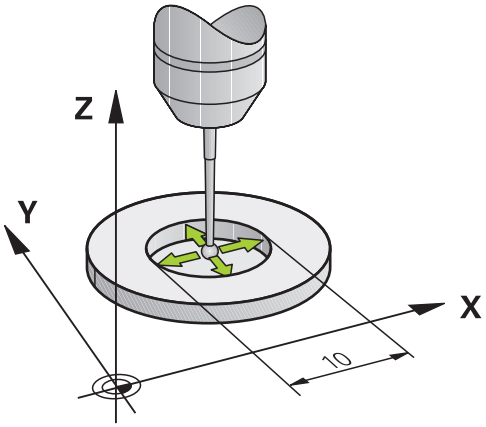
```
11 TCH PROBE 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ~
    Q434=+5                    ;PRESET
```

34.1.5 サイクル 462 CALIBRATION OF A TS IN A RING

ISO プログラミング
G462

使用

機械のマニュアルを参照してください。



較正サイクルを開始する前に、タッチプローブを希望の測定高さで較正リングの中央にプリポジショニングする必要があります。

プローブ球半径を較正するときは、自動プロービングルーチンを実行します。最初の実行では、較正リングまたはスタッドの中心を測定し (予備測定)、タッチプローブを中心に位置決めします。その後、較正プロセス自体 (精密測定) を行い、プローブ球半径を測定します。タッチプローブで反転測定が可能な場合は、次の実行で中心オフセットが特定されます。

較正プロセス中に自動的に測定プロトコルが作成されます。このプロトコルには、**TCHPRAUTO.html** という名前が付いています。このファイルの保存場所は出力ファイルの保存場所と同じです。測定プロトコルはコントローラでブラウザを使って表示できます。1 つの NC プログラムで複数のサイクルがタッチプローブの較正に使用される場合、すべての測定プロトコルが **TCHPRAUTO.html** にあります。

タッチプローブの向きにより、較正ルーチンが決まります。

- 向きが調整できない、または 1 方向でのみ可能：予備測定と精密測定を行い、有効なプローブ球半径を測定します (tool.t の列 R)
- 2 方向での調整が可能 (例えばハイデンハインのケーブルタッチプローブ)：予備測定と精密測定の後、タッチプローブが 180° 回転し、さらに 4 つのプロービングルーチンを実行します。反転測定により、半径に加えて中心オフセット (タッチプローブ表 **CAL_OF**) が算出されます
- 任意の向きの調整が可能 (例えばハイデンハインの赤外線タッチプローブ)：プロービングルーチン：「2 方向での調整が可能」を参照

注意事項

プローブ球の中心オフセットを求めるには、機械メーカーによるコントローラの準備が必要です。

タッチプローブの向きを調整できるか、どのように調整できるかは、ハイデンハインのタッチプローブではあらかじめ定義されています。他のタッチプローブは、機械メーカーによって設定されます。

ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

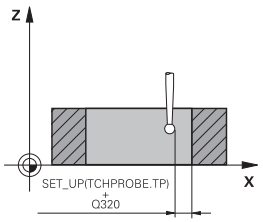
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- 中心オフセットは、適切なタッチプローブを使用しないと求められません。
- 較正プロセス中に自動的に検定表が作成されます。 このプロトコルには、TCHPRAUTO.html という名前が付いています。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q407 校正リングの半径は正確ですか?** 較正リングの半径を入力します。 入力：**0.0001...99.9999** **Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q423 プローブの数?** 直径上の測定点の数。 この値は絶対値です。 入力：**3...8** **Q380 基準角度？ (0=主軸)** 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**

例

```
11 TCH PROBE 462 CALIBRATION OF A TS IN A RING ~
    Q407=+5          ;RING RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

34.1.6 サイクル 463 TS CALIBRATION ON STUD

ISO プログラミング
G463

使用

機械のマニュアルを参照してください。

較正サイクルを開始する前に、タッチプローブを較正ピンの上の中央にプリポジショニングする必要があります。タッチプローブをタッチプローブ軸でほぼセットアップ許容値 (タッチプローブ表の値 + サイクルの値) の分だけ離して、較正ピンの上にポジショニングしてください。

プローブ球半径を較正するときは、自動プロービングルーチンを実行します。最初の実行では、較正リングまたはスタッドの中心を測定し (予備測定)、タッチプローブを中心に位置決めします。その後、較正プロセス自体 (精密測定) を行い、プローブ球半径を測定します。タッチプローブで反転測定が可能な場合は、次の実行で中心オフセットが特定されます。

較正プロセス中に自動的に測定プロトコルが作成されます。このプロトコルには、**TCHPRAUTO.html** という名前が付いています。このファイルの保存場所は出力ファイルの保存場所と同じです。測定プロトコルはコントローラでブラウザを使って表示できます。1 つの NC プログラムで複数のサイクルがタッチプローブの較正に使用される場合、すべての測定プロトコルが **TCHPRAUTO.html** にあります。

タッチプローブの向きにより、較正ルーチンが決まります。

- 向きが調整できない、または 1 方向でのみ可能：予備測定と精密測定を行い、有効なプローブ球半径を測定します (tool.t の **R** 列)
- 2 方向での調整が可能 (例えばハイデンハインのケーブルタッチプローブ)：予備測定と精密測定の後、タッチプローブが 180° 回転し、さらに 4 つのプロービングルーチンを実行します。反転測定により、半径に加えて中心オフセット (タッチプローブ表 CAL_OF) を算出します
- 任意の向きの調整が可能 (例えばハイデンハインの赤外線タッチプローブ)：「2 方向で向きの調整が可能」を参照

注意事項

プローブ球の中心オフセットを求めるには、機械メーカーによるコントローラの準備が必要です。

タッチプローブの向きを調整できるか、どのように調整できるかは、ハイデンハインのタッチプローブでは事前に定義されています。他のタッチプローブは、機械メーカーによって設定されます。

ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

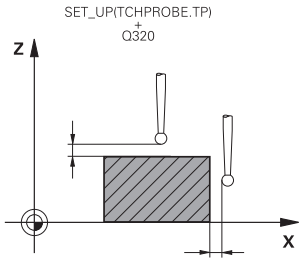
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- 中心オフセットは、適切なタッチプローブを使用しないと求められません。
- 較正プロセス中に自動的に検定表が作成されます。 このプロトコルには、TCHPRAUTO.html という名前が付いています。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q407 スタッド半径の校正は正確ですか?** 調整リングの直径 入力：**0.0001...99.9999** **Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？** 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1** **Q423 プローブの数?** 直径上の測定点の数。 この値は絶対値です。 入力：**3...8** **Q380 基準角度？ (0=主軸)** 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**

例

```
11 TCH PROBE 463 TS CALIBRATION ON STUD ~
    Q407=+5          ;STUD RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

34.2 工具タッチプローブの較正

34.2.1 概要

サイクル		呼出し	詳細情報
480	CALIBRATE TT ■ 工具タッチプローブの較正	DEF 有効	1825 ページ
484	CALIBRATE IR TT ■ 工具タッチプローブ (赤外線工具タッチプローブなど) の較正	DEF 有効	1827 ページ

34.2.2 基本事項

用途

次のサイクルで工具タッチプローブまたは赤外線工具タッチプローブを較正できます。

タッチプローブ

円形または直方体のプロービングエレメントをタッチプローブとして使用します。

直方体のプロービングエレメント

直方体のプロービングエレメントの場合、機械メーカーはオプションの機械パラメータ **detectStylusRot** (No. 114315) および **tippingTolerance** (No. 114319) に回転角度と傾斜角度が算出されることを保存できます。回転角度を算出することにより、工具を測定するときに回転角度を補正することができます。傾斜角度を上回ると、警告が出力されます。算出された値は、**TT** ステータス表示で閲覧できます。

詳細情報: "「TT」タブ", 214 ページ

> 工具タッチプローブを固定するときは、直方体のプロービングエレメントのエッジが軸にできるだけ平行に調整されていることを確認してください。回転角度は 1° 以下、傾斜角度は 0.3° 以下でなければなりません。

較正工具

較正工具には正確に円筒形の部品、例えばシリンダーピンを使用します。コントローラは較正値を保存し、それをその後の工具測定の時に考慮します。

34.2.3 サイクル 480 CALIBRATE TT

ISO プログラミング
G480

用途

機械のマニュアルを参照してください。

TT はタッチプローブサイクル **480** で較正します。較正プロセスは自動で行われます。コントローラは、較正工具の中心オフセットも自動的に測定します。そのため、コントローラは較正サイクルの半分を過ぎたところでスピンドルを 180° 回転させます。
TT はタッチプローブサイクル **480** で較正します。

サイクルシーケンス

1 較正工具を固定します。較正工具には正確に円筒形の部品、例えばシリンダーピンを使用します
2 加工面で較正工具を手動で TT の中心の上に位置決めします
3 工具軸で較正工具を約 15 mm + セットアップ許容値分、TT の上に位置決めします
4 工具軸に沿って、コントローラの最初の動作が行われます。工具はまず、15 mm + セットアップ許容値の安全な高さに移動します
5 工具軸に沿って較正プロセスが開始されます
6 次に加工面で較正が行われます
7 較正工具はまず、加工面で 11 mm + 半径 TT + セットアップ許容値の値に位置決めされます
8 その後、工具が工具軸に沿って下に移動し、較正プロセスが開始されます
9 プロービングプロセス中、正方形の動作画像が表示されます
10 較正値が保存され、次の工具測定で考慮されます
11 最後に、スタイラスが工具軸に沿ってセットアップ許容値に戻り、TT の中心に移動します

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 較正を行う前に、較正工具の正確な半径と長さを工具表 TOOL.T に入力する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) または **CfgTTRectStylus** (No. 114300) で較正サイクルの機能様式を定義します。機械のマニュアルを参照してください。
  - 機械パラメータ **centerPos** で機械の作業空間での TT の位置を指定します。
- テーブル上の TT の位置および/または機械パラメータ **centerPos** を変更した場合、TT を再度較正する必要があります。
- 機械メーカーは機械パラメータ **probingCapability** (No. 122723) でサイクルの機能様式を定義します。このパラメータでは特に、既存のスピンドルによる工具長さ測定ができ、同時に工具半径および単一切刃測定ができません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q260 安全高さ？ ワークピースあるいはクランプ装置との衝突が生じることのないスピンドル軸上の位置を入力します。安全な高さは、アクティブなワークピース基準点を基準としています。安全な高さに小さい値が入力されているために、工具先端がディスク上縁より下に位置している場合、コントローラは較正工具を自動的にディスク上縁よりも上にポジショニングします (**safetyDistToolAx** (No. 114203) の安全ゾーン)。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT
```

34.2.4 サイクル 484 CALIBRATE IR TT

ISO プログラミング
G484

使用

サイクル **484** で工具タッチプローブ (ワイヤレス赤外線テーブルタッチプローブ TT 460 など) を較正します。較正プロセスは手動介入ありでもなしでも実行できます。

- **手動介入あり：Q536** を 0 で定義すると、較正プロセス前に停止します。続いて、手動で工具を工具タッチプローブの中心上にポジショニングする必要があります。
- **手動介入なし：Q536** を 1 で定義すると、サイクルが自動的に実行されます。場合によっては、事前にプリポジショニングをプログラミングする必要があります。これは、パラメータ **Q523 POSITION TT** の値に応じて異なります。

サイクルシーケンス

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーはサイクルの機能様式を定義します。

工具タッチプローブを較正するには、タッチプローブサイクル **484** をプログラミングします。入力パラメータ **Q536** で、サイクルを手動介入ありとなしのどちらで実行するかを設定できます。

Q536=0：較正プロセス前に手動介入あり
次の手順に従ってください：

- ▶ 較正工具を交換します
- ▶ 較正サイクルを開始します
- > 較正サイクルが中断され、でダイアログが開きます。
- ▶ 手動で較正工具を工具タッチプローブの中心上にポジショニングします。

較正工具がプローブ素子の測定面上方にあることを確認してください。

- ▶ サイクルを **NC スタート**で続行します
- > **Q523** を **2** でプログラミングした場合、較正した位置が機械パラメータ **centerPos** (No. 114200) に書き込まれます

Q536=1：較正プロセス前に手動介入なし

次の手順に従ってください：

- 校正工具を交換します
- サイクルの開始前に、較正工具を工具タッチプローブの中心上にポジショニングします。

> - 較正工具がプローブ素子の測定面上方にあることを確認してください。
> - 手動介入なしの較正プロセスの場合、工具をテーブルタッチプローブの中心上にポジショニングする必要はありません。このサイクルは機械パラメータの位置を適用し、この位置に自動的に接近します。

- 較正サイクルを開始します
- > 較正サイクルは停止せずに進行します。
- > **Q523** を **2** でプログラミングした場合、較正した位置が機械パラメータ **centerPos** (No. 114200) に書き込まれます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q536=1 をプログラミングする場合、サイクル呼出しの前に工具をプリポジショニングする必要があります。コントローラは、較正プロセスで較正工具の中心オフセットも測定します。そのため、コントローラは較正サイクルの半分を過ぎたところでスピンドルを 180° 回転させます。衝突の危険があります！

- サイクル開始前に停止するか、停止せずにサイクルを自動的に実行するかを設定します。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 較正工具は直径が 15 mm 以上で、チャックから約 50 mm 出ている必要があります。この寸法のシリンダピンを使用すると、プロービング力 1 N ごとに 0.1 µm のたわみしか発生しません。直径が小さすぎる、および/またはチャックからはるかに突出している較正工具を使用すると、不精確性が大きくなりかねません。
- 較正を行う前に、較正工具の正確な半径と長さを工具表 TOOL.T に入力する必要があります。
- テーブル上の TT の位置を変えた場合、較正し直す必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **probingCapability** (No. 122723) でサイクルの機能様式を定義します。このパラメータでは特に、既存のスピンドルによる工具長さ測定ができ、同時に工具半径および単一切刃測定ができません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q536 実行前に停止しますか（0=停止）？ 較正プロセス前に停止するか、停止せずにサイクルを自動的に進行させるかを指定します： **0**：較正プロセス前に停止する。工具を手動で工具タッチプローブの上に位置決めするように求められます。工具タッチプローブ上方のおおよその位置に達したら、**NC スタート**で加工を続行するか、」ボタン「**キャンセルする**」で中止することができます。 **1**：較正プロセス前に停止しない。**Q523** に応じて較正プロセスが開始されます。場合によっては、サイクル **484** の前に工具を工具タッチプローブの上に移動させる必要があります。 入力：**0**、**1**
	Q523 工具プローブ（0～2）の位置は？ 工具タッチプローブの位置： **0**：較正工具の現在位置。工具タッチプローブは現在の工具位置の下方にあります。**Q536=0** の場合、較正工具をサイクルの間に手動で工具タッチプローブの中心上にポジショニングします。**Q536=1** の場合、サイクル開始前に工具を工具タッチプローブの中心上にポジショニングする必要があります。 **1**：設定された工具タッチプローブの位置。機械パラメータ **centerPos** (No. 114201) の位置が適用されます。工具をプリポジショニングする必要はありません。較正工具がその位置に自動的に接近します。 **2**：較正工具の現在位置。**Q523=0** を参照。**0**。較正後にさらに、場合によっては算出された位置が機械パラメータ **centerPos** (No. 114201) に書き込まれます。 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRATE IR TT ~
    Q536=+0                 ;STOP BEFORE RUNNING ~
    Q523=+0                 ;TT POSITION
```

35

操作モード「手動」のタッチプローブ機能

35.1 基本事項

用途

タッチプローブ機能を使用してワークに基準点を設定して、ワークで測定を行い、ワークの傾き具合を算出して補正することができます。

関連項目

- ワークの自動タッチプローブサイクル
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ
- 基準点表
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ
- ゼロ点表
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- 基準系
  詳細情報: "基準系", 1146 ページ
- 設定済み変数
  詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 1574 ページ

条件

- 較正済みのワークタッチプローブ
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ

機能説明

操作モード「**手動**」の「**設定**」アプリケーションには、機械を設定するための以下の機能があります：

- ワーク基準点の設定
- ワークの傾き具合の算出と補正
- ワークタッチプローブの較正
- 工具タッチプローブの較正
- **工具を測定**
- **Set up fixtures** (#140 / #5-03-2)

  詳細情報: "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ
- **ワークのセットアップ** (#159 / #1-07-1)

  詳細情報: "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ

機能内で次のプロービング方法が提供されます：

- 手動プロービング方法

  タッチプローブ機能内で個々のプロービングプロセスを手動で配置して、開始します。

  詳細情報: "リニア軸の基準点を設定する", 1840 ページ
- 自動プロービング方法

  プロービングルーチンの開始前にタッチプローブを最初のプロービング点に手動で配置して、それぞれのタッチプローブ機能の個々のパラメータをフォームに入力します。タッチプローブ機能を開始すると、自動的に配置され、プロービングされます。

  詳細情報: "自動プロービング方法でスタッドの円中心点を求める ", 1841 ページ

作業エリア「**プローブ機能**」

概要

タッチプローブ機能は以下のグループに分類されています：

プローブ角度

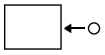
「**プローブ角度**」グループには次のタッチプローブ機能があります。

ボタン	機能
平面（PL）	「**平面（PL）**」機能で平面の空間角を求めます。 続いて、値を基準点表に保存するか、平面を調整します。
シリンダ上の平面（PLC）	「**シリンダ上の平面（PLC）**」機能で、1 つまたは 2 つの高さの異なる円筒をプロービングします。プロービングした点から平面の空間角を計算します。 続いて、値を基準点表に保存するか、平面を調整します。
回転（ROT）	「**回転（ROT）**」機能で、直線を使用してワークの傾き具合を算出します。 続いて、算出した傾き具合を基本変換またはオフセットとして基準点表に保存します。 **詳細情報:** "ワークの基本回転を算出して補正する", 1843 ページ
交差点（P）	「**交差点（P）**」機能で、4 つのプロービングオブジェクトをプロービングします。プロービングオブジェクトは、位置または円のいずれかになります。プロービングされたオブジェクトから、軸の交点とワークの傾き具合が求められます。 この交点を基準点として設定できます。求められた傾き具合は、基本変換またはオフセットとして基準点表に適用できます。

コントローラは、基本変換を基本回転として、オフセットをテーブル回転として解釈します。
詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ
機械にテーブル回転軸があり、その向きがワークピース座標系 **W-CS** に対して垂直になっている場合は、傾き具合をテーブル回転としてのみ適用することができます。
詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ

プローブ位置

「**プローブ位置**」グループには次のタッチプローブ機能があります。

ボタン	機能
位置（POS） 	「**位置（POS）**」機能で、X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかの位置をプロービングします。 **詳細情報:** "リニア軸の基準点を設定する", 1840 ページ
円形（CC）	「**円形（CC）**」機能で、円中心点の座標を求めます (ドリル穴の場合やスタッドの場合など)。 **詳細情報:** "自動プロービング方法でスタッドの円中心点を求める ", 1841 ページ
円形パターン（CPAT）	「**円形パターン（CPAT）**」機能で、円パターンの中心点座標を求めます。
中心線（CL）	「**中心線（CL）**」機能で、ブリッジまたはスロットの中心点を求めます。

付加機能

「**付加機能**」グループには次のタッチプローブ機能があります。

ボタン	機能
タッチプローブを較正してください	「**タッチプローブを較正してください**」機能で、ワークタッチプローブの長さと半径を求めます。 **詳細情報:** "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ
工具を測定してください	「**工具を測定してください**」機能で、罫書きを使用して工具を測定します。 この機能では、フライス工具、ドリル工具、旋削工具がサポートされています。 **詳細情報:** "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", ページ
Set up fixtures	「**Set up fixtures**」機能で、ワークタッチプローブを使用して機械室内のクランプの位置を求めます (#140 / #5-03-2)。 **詳細情報:** "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ
ワークのセットアップ	「**ワークのセットアップ**」機能で、ワークタッチプローブを使用して機械室内のワークの位置を求めます (#159 / #1-07-1)。 **詳細情報:** "グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)", 1854 ページ

アイコンとボタン

タッチプローブ機能の一般的なアイコンとボタン

選択したタッチプローブ機能に応じて以下のアイコンまたはボタンが用意されています：

アイコンまたはボタン	意味
	プロービングを終了
	ワーク基準点とパレット基準点を選択して、必要に応じて値を編集する アイコンの右側にアクティブな基準点の番号が表示されます。 **詳細情報:** "「プリセットの変更」ウィンドウ", 1839 ページ **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ
	選択したタッチプローブ機能のヘルプ画像を表示する
	プロービング方向の選択
	現在位置を取り込む
	点を平面に手動で接近させ、プロービングする
	測定方法M 点をスタッドに、または穴の中で手動で接近させ、プロービングする
	測定方法A 点をスタッドに、または穴の中で自動で接近させ、プロービングする 開口角度の値が 360° である場合、コントローラは最後のプロービングプロセスの後に、ワークピーススタッチプローブをプロービング機能の開始前の位置に戻します。
工具	操作モード「**表**」で「**工具管理**」アプリケーションが開きます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
内部停止	例えば、NC プログラムがエラーまたは停止によって中断された場合、このボタンが表示されます。 このボタンでプログラムランを中断します。 **詳細情報:** "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

較正用のアイコンとボタン
3D タッチプローブを校正する機能には次のものがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	3D タッチプローブの長さを校正する
	3D タッチプローブの半径を校正する
校正データを適用	校正プロセスの値を工具マネージャに適用する

詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ
校正リングなどの校正基準を使用して、3D タッチプローブの校正を行うことができます。
以下の機能があります：

アイコン	意味
	校正リングで半径と中心オフセットを求める
	スタッドまたは較正ピンで半径と中心オフセットを求める
	校正球で半径と中心オフセットを求める オプションのワークタッチプローブ 3D 較正 (#92 / #2-02-1) **詳細情報:** "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ **詳細情報:** "3D 較正 (#92 / #2-02-1)", 1848 ページ

「作業計画が一致していません」ウィンドウのボタン
回転軸の位置が「**手動操作**」および「**設定**」アプリケーションの旋回状況と一致しない場合、「**作業計画が一致していません**」ウィンドウが開きます。「**3-D回転**」ウィンドウに旋回状況のステータスが表示されます。
詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
「**作業計画が一致していません**」ウィンドウでは以下の機能が提供されます：

ボタン	意味
3-D ROT ステータスを適用	■ 回転軸の位置がプログラムランの旋回状況と一致する場合 (操作モード「**プログラム実行**」および「**MDI**」アプリケーション)、この旋回状況が適用されます。 ■ それ以外の場合、現在の回転軸角度が旋回角度として適用されます。 「**3-D回転**」ウィンドウに、適用された空間角または軸角度が表示されます。 **詳細情報:** "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ
3-D ROT ステータスを無視	旋回状況が無視され、回転軸がゼロ位置にあるかのように移動します。
回転軸の 調整	現在の旋回状況に合わせて回転軸が位置決めされます。 例えば、旋回機能がアクティブではなく、回転軸が移動している場合、回転軸がゼロ位置に戻されます。

タッチプローブ機能のボタン
測定中または測定後にタッチプローブ機能で次のボタンが使用できます：

ボタン	意味
直近の測定を削除	「**直近の測定を削除**」機能では、最後のプロービング点がリセットされます。 測定方式 **M** の場合のみ、ボタンが表示されます。
測定結果の推定	「**測定結果の推定**」機能で、現在の測定の測定結果を適用します。 測定方式 **M** の場合のみ、ボタンが表示されます。
補正 アクティブなプリセットの	「**補正 アクティブなプリセットの**」機能で、測定結果を基準点表のアクティブな行に適用します。 **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ
データムを 修正します	「**データムを 修正します**」機能で、測定結果をゼロ点表の希望の行に適用します。 **詳細情報:** "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
回転テーブルを整列	「**回転テーブルを整列**」機能で、回転軸を測定結果に基づいて機械的に調整します。
パレットの基準点を 修正してください	「**パレットの基準点を 修正してください**」機能で、測定結果をパレット基準点表のアクティブな行に適用します。 **詳細情報:** "パレット基準点表", 2220 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

「プリセットの変更」ウィンドウ

「**プリセットの変更**」ウィンドウで基準点を選択することや、基準点の値を編集することができます。

詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

「**プリセットの変更**」ウィンドウには以下のボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	基準点表が表示されます。 **詳細情報:** "基準点管理", 1161 ページ
	パレット基準点表が表示されます。 **詳細情報:** "パレット基準点表", 2220 ページ
基本回転をリセット	**SPA**、**SPB** および **SPC** 列の値がリセットされます。
オフセットをリセット	**A_OFFS**、**B_OFFS** および **C_OFFS** 列の値がリセットされます。
変更を適用し 既存のプローブオブジェクトを削除	選択した基準点が有効になり、これまでのプロービング点が破棄されます。その後、ウィンドウが閉じます。
適用	変更と選択した基準点が保存されます。その後、ウィンドウが閉じます。
リセット	変更が破棄され、初期状態に復元されます。
キャンセル	保存されずにウィンドウが閉じます。

値を変更すると、その値が青い点でマークされます。

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

タッチプローブサイクルのプロトコルファイル

任意のタッチプローブサイクルが実行されると、コントローラによって TCHPRMAN.html ファイルに測定値が書き込まれます。

TCHPRMAN.html ファイルで過去の測定の測定値を確認できます。

機械パラメータ **Fn16DefaultPath** (No. 102202) でパスを設定していない場合、TCHPRMAN.html ファイルは直接 **TNC:** に保存されます。

複数のタッチプローブサイクルを続けて実行する場合、測定値はそのつど上書きされます。

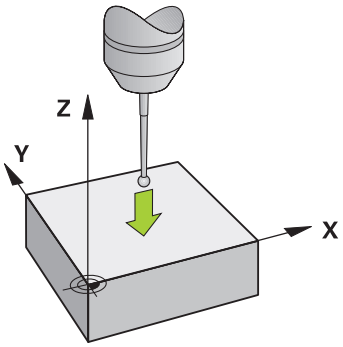
35.1.1 リニア軸の基準点を設定する

次のように任意の軸の基準点をプロービングします：

- ▶ 操作モード「**手動**」を選択します
- ▶ ワークタッチプローブを工具として呼び出します
- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ タッチプローブ機能「**位置（POS）**」を選択します
- > タッチプローブ機能「**位置（POS）**」が開きます。
- ▶ 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します
- ▶ 軸キーを使用して、ワークタッチプローブを希望のプロービング位置に配置します (作業空間のワークの上など)。
- ▶ プロービング方向を選択します (例：**Z-**)
- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > プロービングプロセスが実行され、次にワークタッチプローブが自動的に始点に戻ります。
- > 測定結果が表示されます。
- ▶ 「**公称値**」エリアで、プロービングされた軸の新しい基準点を入力します (例：**1**)
- ▶ 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します
- > 定義された目標値が基準点表に入力されます。

> **i** プロービング機能「**位置（POS）**」を使用して最大 3 つの軸をプロービングできます。

- ▶ 「**プロービングを終了**」を選択します
- > プロービング機能「**位置（POS）**」が閉じます。



35.1.2 自動プロービング方法でスタッドの円中心点を求める

次のように円中心点をプロービングします：

- ▶ 操作モード「**手動**」を選択します
- ▶ ワークタッチプローブを工具として呼び出します
- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します

- ▶ 「**円形（CC）**」を選択します
- > プロービング機能「**円形（CC）**」が開きます。

- ▶ 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- ▶ 「**測定方法A**」を選択します

- ▶ 「**輪郭のタイプ**」を選択します (スタッドなど)
- ▶ 「**直径**」を入力します (60 mm など)
- ▶ 必要な場合は、**安全ギャップ （最小値 = SET_UP）**を入力します

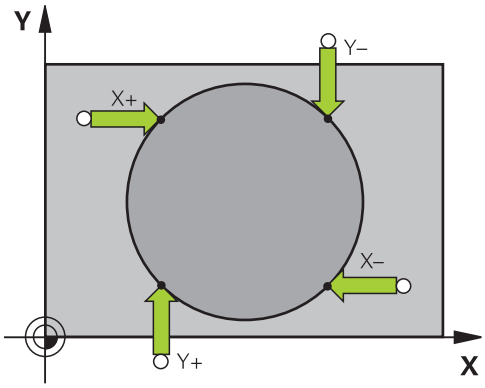
> タッチプローブ表の「**SET_UP**」列の値とプローブ球半径の合計がセットアップ許容値として推奨されます。

- ▶ 「**開始角度**」を入力します (–180°など)
- ▶ 「**角測長さ**」を入力します (360°など)
- ▶ 3D タッチプローブをワークの隣、ワーク表面の下方の希望のプロービング位置に配置します
- ▶ 必要に応じて、送り速度ポテンショメータを回してゼロにします

- ▶ 「**NC スタート**」キーを押します
- ▶ 必要に応じて、送り速度ポテンショメータをゆっくりと回して上げます
- > 入力されたデータに基づいて、タッチプローブ機能が実行されます。
- > 測定結果が表示されます。
- ▶ 「**公称値**」エリアで、プロービングされた軸の新しい基準点を入力します (例：**0**)

補正 アクティブなプリセットの

- ▶ 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します
- > 入力された目標値に基準点が設定されます。
- ▶ 「**プロービングを終了**」を選択します
- > プロービング機能「**円形（CC）**」が閉じます。



35.1.3 ワークの基本回転を算出して補正する

次のようにワークの基本回転をプロービングします：

- 操作モード「**手動**」を選択します

- 3D タッチプローブを工具として呼び出します
- 「**設定**」アプリケーションを選択します

- 「**回転（ROT）**」を選択します

> プロービング機能「**回転（ROT）**」が開きます。

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します
- 3D タッチプローブを作業空間の希望のプロービング位置に配置します

- プロービング方向を選択します (例：**Y+**)

- NC **スタート**キーを押します

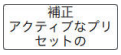
> 最初のプロービングプロセスが実行され、後続の選択可能なプロービング方向が制限されます。

- 3D タッチプローブを作業空間の 2 番目のプロービング位置に配置します

- NC **スタート**キーを押します

> プロービングプロセスが実行され、続いて測定結果が表示されます。

- 必要な場合は「**基本回転**」スイッチを有効にします

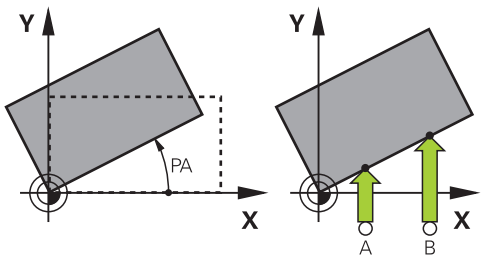


- 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します

> 求められた基本回転が、工具軸に応じて基準点表のアクティブな行の「**SPC**」列などに適用されます。

- 「**プロービングを終了**」を選択します

> プロービング機能「**回転（ROT）**」が閉じます。



「**基本回転**」の代わりに、「**テーブルの回転**」スイッチを選択することもできます。すると、値が基準点表の「**A_OFFS**」、「**B_OFFS**」または「**C_OFFS**」列に適用されます。

35.1.4 機械式プローブやダイアルゲージでタッチプローブ機能を使用する

機械に電子式 3D タッチプローブが装備されていなければ、機械式プローブを使用するか、罫書きを使用しても、手動プロービング方法を含むすべての手動タッチプローブ機能を使用できます。

そのために、「**位置の適用**」ボタンがあります。

次のように機械式プローブを使用して基本回転を求めます：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 工具を取り付けます (アナログ 3D プローブやレバーゲージなど)
- 「**設定**」アプリケーションを選択します

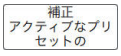
- プロービング機能「**回転（ROT）**」を選択します

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- プロービング方向を選択します (例：**Y+**)
- コントローラに取り込ませる最初の位置に機械式プローブを移動します

- 「**位置の適用**」を選択します
> 現在の位置がコントローラに保存されます。
- コントローラに取り込ませる次の位置に機械式プローブを移動します

- 「**位置の適用**」を選択します
> 現在の位置がコントローラに保存されます。
- 必要な場合は「**基本回転**」スイッチを有効にします



- 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します
> 求められた基本回転が、工具軸に応じて基準点表のアクティブな行の「**SPC**」列などに適用されます。

- 「**プロービングを終了**」を選択します
> プロービング機能「**回転（ROT）**」が閉じます。

「**基本回転**」の代わりに、「**テーブルの回転**」スイッチを選択することもできます。すると、値が基準点表の「**A_OFFS**」、「**B_OFFS**」または「**C_OFFS**」列に適用されます。

注意事項

- レーザータッチプローブの場合など、非接触式工具タッチプローブを使用する場合は、サードパーティのプロバイダーのタッチプローブ機能を使用します。機械のマニュアルを参照してください。
- タッチプローブ機能でパレット基準点表にアクセス可能かどうかは、機械メーカーの設定によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。
- タッチプローブ機能の使用により、グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) が一時的に無効になります。

  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
- 旋削加工モード (#50 / #4-03-1) では、手動タッチプローブ機能を制限付きでのみ使用できます。
- タッチプローブを旋削加工モードで個別に校正する必要があります。フライス加工 / 旋削加工モードの機械テーブルの基本設定は異なる可能性があるため、タッチプローブを旋削加工モードで中心オフセットなしで校正する必要があります。同じ工具で追加的に校正された工具データを保存するために、工具インデックスを作成することができます。

  詳細情報: "インデックス付き工具", 350 ページ
- 保護ドアが開いた状態でスピンドルトラッキングが有効なときにプロービングする場合は、スピンドル回転の数が制限されています。許容されるスピンドル回転の最大数に達すると、スピンドルの回転方向が変わり、場合によってはコントローラがスピンドルを最短距離では方向付けしなくなります。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- ロックされている軸に基準点を設定しようとすると、機械メーカーの設定に応じて警告またはエラーメッセージが出力されます。
- 基準点表の空白行に書き込むと、自動的に他の列に値が入力されます。基準点を完全に定義するには、すべての軸の値を特定し、基準点表に書き込む必要があります。
- ワークピースタッチプローブが変更されていない場合、**NC スタート**で位置の適用を行うことができます。この場合にはプロービング動作が行われないことを示す警告が表示されます。
- 次の場合には、ワークピースタッチプローブを新たに校正してください：
  - 初めての使用
  - スタイラスの破損
  - スタイラスの交換
  - プロービング送り速度の変更時
  - 機械の加熱などによる異常時
  - アクティブな工具軸の変更時
- プロービングプロセス中にプロービング点に達しないと、警告が表示されます。**NC スタート**でプロービングプロセスを続行できます
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。これにより、自動プロービングプロセス時の時間を節約できます。さらに、スピンドルトラッキング速度での較正された L 字型スタイラスの中心オフセットが考慮されます。その結果、プローブ球の速度はプローブ早送りの最大値 **FMAX** となり、プロービング時の安全性が向上します。

説明

スピンドルトラッキング

タッチプローブ表でパラメータ **Track** が有効になっている場合、コントローラはワークタッチプローブを常に同じ箇所でプロービングされるような向きにします。同じ方向での偏向により、測定誤差をワークタッチプローブの繰り返し精度まで減らすことができます。この動作はスピンドルトラッキングと呼ばれています。

35.2 ワークタッチプローブの較正

用途

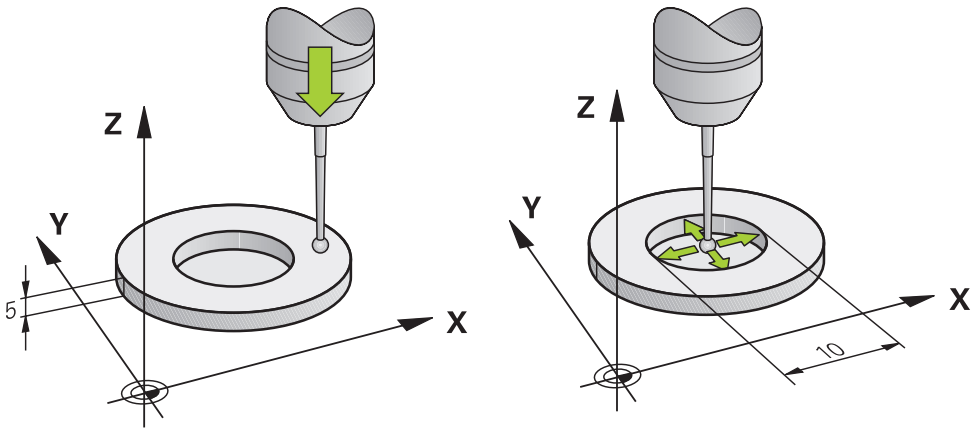
3D タッチプローブの実際のスイッチ点を精確に求めるには、タッチプローブの較正が必要です。 そうしないと精確な測定結果を算出できません。

3D 較正では、任意のプロービング方向でワークタッチプローブの角度に依存する偏向動作を求めることができます (#92 / #2-02-1)。ワークタッチプローブが正確に軸方向または半径方向に偏向しない場合でも、3D 較正を利用して正確な測定結果を得ることができます。

関連項目

- ワークタッチプローブの自動較正
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1806 ページ
- タッチプローブ表
  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ
- 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)
  詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ

機能説明



較正の際、スタイラスの「有効」長さとプローブ球の「有効」半径が算出されます。 3D タッチプローブを較正するには、機械テーブルに高さと半径がわかっている調整リングまたはスタッドを固定します。

ワークタッチプローブの有効長さは工具キャリア基準点を基準にしています。

詳細情報: "工具キャリア基準点", 341 ページ

ワークタッチプローブをさまざまな補助具で較正できます。ワークタッチプローブを、例えば長さではオーバーミリングされた平面を使用して、半径では較正リングを使用して較正します。これにより、ワークタッチプローブとスピンドル内の工具間の関係を確立します。この手順では、工具プリセッターで測定された工具と較正済みのワークタッチプローブが一致します。

L 字型スタイラスの較正

L 字型スタイラスを較正する前に、まずタッチプローブ表でパラメータを定義する必要があります。そのおよその値を使用して、較正中にタッチプローブを調整し、実際の値を算出できます。

まず、タッチプローブ表で以下のパラメータを定義します：

パラメータ	定義する値
CAL_OF1	ブームの長さ ブームは、曲げた状態の L 字型スタイラスの長さです。
CAL_OF2	0
CAL_ANG	ブームが主軸と平行になるときのスピンドル角度 そのためには、手動でブームを主軸の方向に配置し、位置表示の値を読み取ります。

較正後、タッチプローブ表で以前に定義した値が、算出された値で上書きされます。

詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

長さを較正する際、タッチプローブが **CAL_ANG** 列で定義された較正角度に向きます。

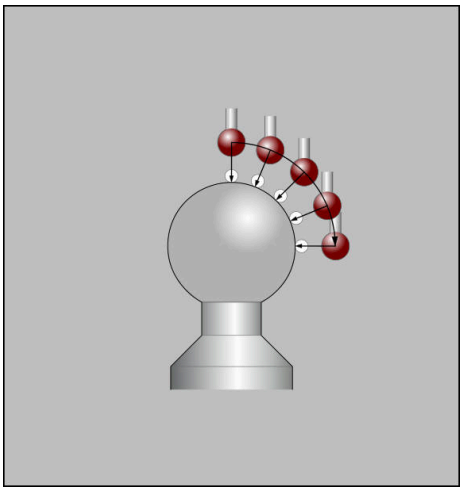
タッチプローブを較正するときは、送り速度オーバーライドが 100% であることを確認してください。これにより、後続のプロービングプロセスで、較正時と同じ送り速度を常に使用できます。また、プロービング時に送り速度が変わることによる不正確性を排除できます。

3D 較正 (#92 / #2-02-1)

較正球を用いた較正後に、角度に依存してタッチプローブを較正する方法が提供されます。そのために、較正球の四分円弧が垂直にプロービングされます。3D 較正データは、任意のプロービング方向でのタッチプローブの偏向動作を記述します。

偏差は **TNC:\system\3D-ToolComp** フォルダの補正値表 ***.3DTC** に保存されます。

較正された各タッチプローブに対して固有の表が作成されます。工具表では、**DR2TABLE** 列にその表への参照指示が自動的に記されます。



3D 較正

反転測定

プローブ球半径を較正するときは、自動プロービングルーチンを実行します。最初の実行では、較正リングまたはスタッドの中心を測定し (予備測定)、タッチプローブを中心に位置決めします。その後、較正プロセス自体 (精密測定) を行い、プローブ球半径を測定します。反転測定が可能なタッチプローブの場合は、次の実行で中心オフセットを測定します。

タッチプローブの向きを調整できるか、どのように調整できるかは、ハイデンハインのタッチプローブではあらかじめ定義されています。他のタッチプローブは機械メーカーが設定します。

可能なワークタッチプローブの向き調整に応じて、半径の較正時に最大 3 つの円測定を行うことができます。最初の 2 つの円測定によって、ワークタッチプローブの中心オフセットが決まります。3 つ目の円測定によって、有効なプローブ球半径が決まります。ワークタッチプローブが原因でスピンドルの向き調整ができないか、特定の向き調整のみが可能な場合、円測定は行いません。

35.2.1 ワークタッチプローブの長さを較正する

次のように、長さではオーバーミリングされた平面を使用してワークタッチプローブを較正します：

- 工具プリセッターでエンドミルを測定します
- 測定されたエンドミルを機械の工具マガジンに入れます
- エンドミルの工具データを工具マネージャに入力します
- ブランクを固定します

- 操作モード「**手動**」を選択します
- エンドミルを機械の中に取り付けます
- **M3** などを使用して、スピンドルをオンにします
- ハンドホイールを使用してブランクで罫書きします
  詳細情報: "フライス工具で基準点を設定する", 1162 ページ
- 工具軸の基準点 (**Z** など) を設定します
- ブランクの隣にエンドミルを配置します
- 工具軸で小さな値 (例：**-0.5 mm**) の切込みを行います
- ハンドホイールを使用してブランクをオーバーミリングします
- 改めて、工具軸の基準点 (**Z=0** など) を設定します
- **M5** などを使用して、スピンドルをオフにします
- 工具タッチプローブを取り付けます
- 「**設定**」アプリケーシｔンを選択します

- 「**タッチプローブを較正してください**」を選択します

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- 測定方法「**長さ較正**」を選択します

> 現在の較正データが表示されます。

- 基準面の位置を入力します (**0** など)
- オーバーミリングされた平面の表面のすぐ上にワークタッチプローブを配置します

> タッチプローブ機能を開始する前に、プロービングする範囲が平坦であるか、チップがないかを確認してください。

- NC **スタート**キーを押します

> プロービングプロセスが実行され、次にワークタッチプローブが自動的に始点に戻ります。

- 結果を確認します

- 「**校正データを適用**」を選択します

> 3D タッチプローブの較正された長さが工具表に適用されます。

- 「**プロービングを終了**」を選択します

> プロービング機能「**タッチプローブを較正してください**」が閉じます。

35.2.2 ワークタッチプローブの半径を較正する

次のように、半径では調整リングを使用してワークタッチプローブを較正します：

- クランプ爪などを使用して、調整リングを機械テーブルに固定します

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 3D タッチプローブを調整リングの穴に配置します

> プローブ球が較正リングに完全にはまっていることを確認してください。これにより、コントローラはプローブ球の最大の点でプロービングします。

- 「**設定**」アプリケーションを選択します

- 「**タッチプローブを較正してください**」を選択します

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- 測定方法「**半径**」を選択します

- 較正基準「**調整リング**」を選択します
- 調整リングの直径を入力します
- 開始角度を入力します
- プロービング点の数を入力します

- NC **スタート**キーを押します

> 3D タッチプローブは、自動プロービングルーチンにおいて、必要な点すべてをプロービングします。その際に有効なプローブ球半径が計算されます。反転測定が可能な場合は、中心オフセットが計算されます。

- 結果を確認します

- 「**校正データを適用**」を選択します

> 3D タッチプローブの較正された半径が工具表に保存されます。

- 「**プロービングを終了**」を選択します

> プロービング機能「**タッチプローブを較正してください**」が閉じます。

35.2.3 ワークタッチプローブの 3D 較正 (#92 / #2-02-1)

次のように、半径では較正球を使用してワークタッチプローブを較正します：

- クランプ爪などを使用して、調整リングを機械テーブルに固定します

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 球の上の中心にワークタッチプローブを配置します
- 「**設定**」アプリケーションを選択します

- 「**タッチプローブを較正してください**」を選択します

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- 測定方法「**半径**」を選択します

- 較正基準「**較正球**」を選択します
- 球の直径を入力します
- 開始角度を入力します
- プロービング点の数を入力します

- NC **スタート**キーを押します

> 3D タッチプローブは、自動プロービングルーチンにおいて、必要な点すべてをプロービングします。その際に有効なプローブ球半径が計算されます。反転測定が可能な場合は、中心オフセットが計算されます。

- 結果を確認します

- 「**校正データを適用**」を選択します

> 3D タッチプローブの較正された半径が工具表に保存されます。
> 測定方法「**3D 較正**」が表示されます。

- 測定方法「**3D 較正**」を選択します
- プロービング点の数を入力します

- NC **スタート**キーを押します

> 3D タッチプローブは、自動プロービングルーチンにおいて、必要な点すべてをプロービングします。

- 「**校正データを適用**」を選択します

> 偏差は、**TNC:\system\3D-ToolComp** にある補正値表に保存されます。

- 「**プロービングを終了**」を選択します

> プロービング機能「**タッチプローブを較正してください**」が閉じます。

較正に関する注意事項

- プローブ球の中心オフセットを求めるには、機械メーカーによるコントローラの準備が必要です。
- 較正プロセスの後、**OK** ボタンを押すと、有効なタッチプローブに対する較正値が適用されます。更新された工具データは、新たに工具を呼び出さなくてもすぐに有効となります。
- ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。
- 外側較正を行う場合は、タッチプローブを較正球または較正ピン上方の中央にプリポジショニングします。プロービング点に衝突することなく接近できることを確認してください。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- タッチプローブの有効な長さと有効な半径が工具表に保存されます。タッチプローブ中心オフセットはタッチプローブ表に保存されます。パラメータ **TP_NO** を使用して、タッチプローブ表のデータが工具表のデータにリンクされます。

  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

35.3 グラフィックサポートを使用してワークをセットアップする (#159 / #1-07-1)

用途

「**ワークのセットアップ**」機能では、タッチプローブ機能でのみワークピースの位置と傾き具合を算出し、ワークピース基準点として保存することができます。設定中に曲面をプロービングできます。

また、3D モデルを使用して、作業エリア「**シミュレーション**」に固定状態と可能なプロービング点を表示できます。

関連項目

- 「**設定**」アプリケーションのタッチプローブ機能
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- ワークの STL ファイルの作成
  詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 1786 ページ
- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- グラフィック支援によるクランプの測定 (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "クランプを衝突監視に統合する (#140 / #5-03-2)", 1346 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)
- ワークタッチプローブが工具マネージャで適切に定義されている：
  - パラメータ **R2** の球半径
  - 傾斜面でプロービングする場合、パラメータ **TRACK** でスピンドルトラッキングが有効になっている

  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp のパラメータ", 2306 ページ
- ワークタッチプローブが較正されている
  傾斜面でプロービングする場合、ハイデンハインでは 3D 較正用のワークタッチプローブを推奨しています (#92 / #2-02-1)。
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ
- ブランク定義 **BLK FORM** を含む NC プログラムまたはブランクの STL ファイル

機能説明

実際のワーク上のプローブポイントの位置がワークの 3D モデルと合わせられます。

3D モデルが実際のワークに近いほど、より正確にワークをセットアップできます。

次の機能で 3D モデルを定義できます：

- NC プログラムの **BLK FORM**

  3D モデルがブランク定義から作成されます。
- 最大 300,000 個の三角形を含むワークの STL ファイル

「**ワークのセットアップ**」機能の範囲は、以下のようにソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) および Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) によって異なります：

- 両方のソフトウェアオプションが有効になっている：

  自由形状部品などの複雑なワークもプロービングするため、工具を設定前に傾け、設定中にオンにすることができます。
- Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) のみが有効になっている：

  設定前に傾けることができます。加工面は一定でなければなりません。プロービング点間で回転軸を移動させると、エラーメッセージが表示されます。

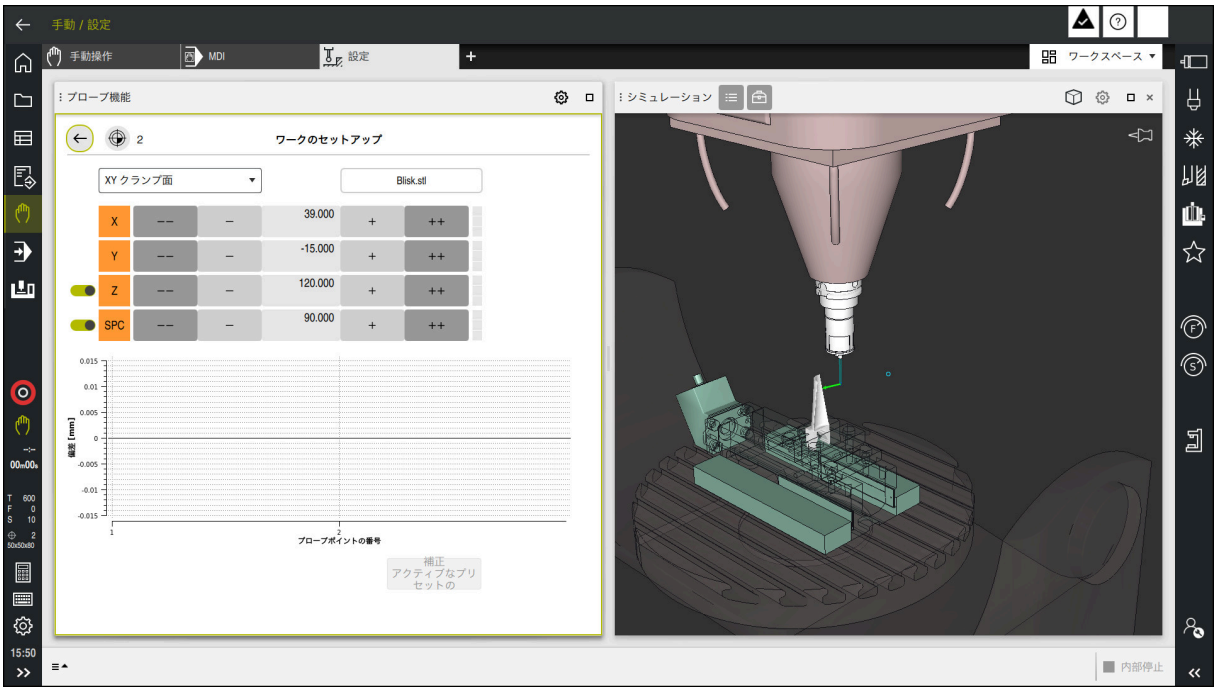
  回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (「**3Dローテーション**」ウィンドウ) が一致する場合、加工面は一定です。
- どちらのソフトウェアオプションも有効になっていない：

  設定前に傾けることはできません。プロービング点間で回転軸を移動させると、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ

作業エリア「シミュレーション」の拡張機能

作業エリア「**プローブ機能**」に加えて、作業エリア「**シミュレーション**」はワークのセットアップ時のグラフィックサポートを提供します。



作業エリア「**シミュレーション**」が開いた「**ワークのセットアップ**」機能

「**ワークのセットアップ**」機能が有効な場合、作業エリア「**シミュレーション**」は以下の内容を表示します。

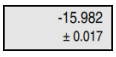
- コントローラから見たワークの現在位置
- ワークのプロービングされた点
- 矢印による可能なプロービング方向：
  - 矢印なし
    プロービングはできません。ワークタッチプローブがワークから離れすぎているか、ワークタッチプローブがコントローラから見てワーク内にあります。
    この場合、必要に応じてシミュレーションで 3D モデルの位置を補正できます。
  - 赤色の矢印
    矢印方向のプロービングはできません。

    > ワークのエッジ、コーナー、または大きく湾曲したエリアのプロービングは、正確な測定結果を出しません。そのため、コントローラはこのエリアでのプロービングをロックします。

  - 黄色の矢印
    矢印方向のプロービングは条件付きで可能です。プロービングが選択解除された方向で行われるか、衝突を引き起こす可能性があります。
  - 緑色の矢印
    矢印方向のプロービングは可能です。

アイコンとボタン

「**ワークのセットアップ**」機能には以下のアイコンとボタンがあります。

アイコンまたはボタン	意味
	「**プリセットの変更**」ウィンドウを開く ワーク基準点とパレット基準点を選択して、必要に応じて編集することができます。 アイコンの右側にアクティブな基準点の番号が表示されます。 **i** 最初の点をプロービングすると、アイコンがグレーアウトされます。
XY クランプ面	この選択メニューを使用して、プロービングモードを定義します。プロービングモードに応じて、それぞれの軸方向と空間角が表示されます。 **詳細情報:** "プロービングモード", 1858 ページ
	NC プログラムまたは 3D モデルのファイル名
	仮想ワークの位置を負の軸方向に 10 mm、0.3937 inch または 10° 移動します **i** ワークをリニア軸 (mm または inch) と回転軸 (°) で移動させます。
	仮想ワークの位置を負の軸方向に 1 mm、0.0394 inch または 1° 移動します
	■ 仮想ワークの位置を直接入力する ■ プロービング後の値と値の推定精度
	仮想ワークの位置を正の軸方向に 1 mm、0.0394 inch または 1° 移動します
	仮想ワークの位置を正の軸方向に 10 mm、0.3937 inch または 10° 移動します
	方向のステータス： ■ グレー表示 軸方向はこのセットアッププロセスで選択解除されており、考慮されません。
	■ 空き プロービング点がまだ算出されていません。
	■ 赤 この軸方向でのワークの位置を決定できません。
	■ 黄 この軸方向ですでに、ワークの位置に情報が含まれています。この情報は、この時点ではまだ重要な意味を持っていません。
	■ 緑 この軸方向でのワークの位置を決定できます。
補正 アクティブなプリセットの	算出された値が基準点表のアクティブな行に保存されます。

プロービングモード

次のモードでワークをプロービングできます：

- **XY クランプ面**
  軸方向 **X**、**Y** および **Z** ならびに空間角 **SPC**
- **XZ クランプ面**
  軸方向 **X**、**Y** および **Z** ならびに空間角 **SPB**
- **YZ クランプ面**
  軸方向 **X**、**Y** および **Z** ならびに空間角 **SPA**
- **6D**
  軸方向 **X**、**Y** および **Z** ならびに空間角 **SPA**、**SPB** および **SPC**

プロービングモードに応じて、それぞれの軸方向と空間角が表示されます。固定平面 **XY**、**XZ** および **YZ** では、必要に応じて、それぞれの工具軸と空間角をスイッチで選択解除できます。コントローラは、選択解除された軸方向をセットアッププロセス時に考慮せず、他の軸方向だけを考慮してワークを配置します。

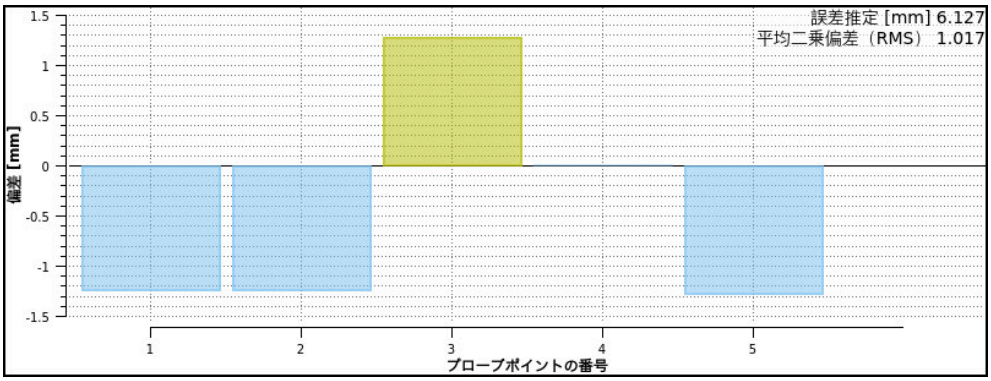
ハイデンハインは、次の手順でセットアッププロセスを実行することを推奨しています：

1 機械室内で 3D モデルをプリポジショニングする
  デフォルトでは、3D モデルがアクティブなワーク基準点に配置されます。この時点では、コントローラはワークの正確な位置を認識していませんが、ワークタッチプローブの位置は認識しています。3D モデルをワークタッチプローブの位置に基づきプリポジショニングする場合、実際のワークの位置に近い値が得られます。
2 軸方向 **X**、**Y** および **Z** の最初のプロービング点を設定する
  ある軸方向で位置を決められる場合、軸のステータスが緑に変わります。
3 他のプロービング点で空間角を決定する
  空間角のプロービングにおいて最大限の精度を得るために、プロービング点をできる限り互いから離して設定します。
4 追加のチェック点で精度を高める
  測定プロセスの最後の追加チェック点は一致の精度を高め、3D モデルと実際のワークの間の調整誤差を最小限に抑えます。現在の値を下回る望ましい精度になるまで、できるだけ多くのプロービングを実行してください。

誤差推定グラフ

各プロービング点によって、ワークの可能な配置をより制限し、3D モデルを機械内の実際の位置により近づけます。

誤差推定グラフは、各プローブポイントについて、3D モデルが実際のワークから離れている値を示します。



透明なバーのある「**ワークのセットアップ**」機能の誤差推定グラフ

「**ワークのセットアップ**」機能の誤差推定グラフは次の情報を表示します。

- **誤差推定［mm］**
  この値は、各プローブポイント後の 3D モデルとワーク間の最大推定間隔を示します。
- **平均二乗偏差（RMS）**
  この値は、各プローブポイント後の 3D モデルとワーク間の記録されたすべての間隔の平均値を示します。
- **偏差 [mm]**
  この軸を使用すると、3D モデルからワークのプローブポイントまでの推定間隔を確認できます。
- **プローブポイントの番号**
  この軸は、これまでのプローブポイントの数を示します。
- バー
  すべての軸のステータスがまだ緑色になっていない場合、透明なバーが表示されます。
  各プローブポイント後に、3D モデルが再調整されます。これにより、以前の値も変更されます。
  誤差推定グラフのバーが透明でなくなり、**誤差推定［mm］** が希望の精度を示したら、セットアッププロセスは完了です。

以下の要因は、ワークを測定できる精度に影響を与えます：

- ワークタッチプローブの精度
- 機械キネマティクスの精度
- 実際のワークからの 3D モデルの偏差
- 実際のワークの状態 (未加工エリアなど)

35.3.1 ワークをセットアップする

次のように「**ワークのセットアップ**」機能で基準点を設定します。

- ▶ 実際のワークを機械室内で固定します
- ▶ 操作モード「**手動**」を選択します
- ▶ ワークタッチプローブを取り付けます
- ▶ コーナーなど、ワーク上方の際立った点に手動でワークタッチプローブを位置決めします

> このステップは後に続くプロセスを容易にします。

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**ワークのセットアップ**」を選択します
- > 「**ワークのセットアップ**」メニューが開きます。
- ▶ NC プログラムまたは 3D モデルを選択します
- ▶ 「**開く**」を選択します

開く

- > シミュレーションで 3D モデルが表示されます。
- ▶ 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します
- ▶ ボタンを使用して、3D モデルを個別の軸方向に対して仮想機械室内でプリポジショニングします

++

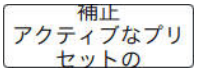
> ワークのプリポジショニングではワークタッチプローブを基準点として使用してください。
>
> 移動用の機能を使用して、セットアッププロセス中にワークの位置を手動で修正することもできます。その後に新しい点をプロービングしてください。

- ▶ プロービングモードを指定します (例えば **XY**) **クランプ面**
- ▶ ワークタッチプローブを、緑色の下向き矢印が表示されるまで移動させます

> この時点では、3D モデルはプリポジショニングされただけであるため、緑色の矢印は、プロービング時にワークの希望のエリアもプロービングするかどうかに関する確実な情報を提供できません。シミュレーションと機械におけるワークの位置が一致しているかどうか、また、機械上での矢印方向のプロービングが可能であるかどうかを確認してください。
>
> エッジ、面取り、丸み付けのすぐ近くでプロービングしないでください。

- ▶ NC **スタート**キーを押します
- > コントローラは矢印方向でプロービングします。
- > **Z** 軸のステータスが緑色になり、ワークがプロービングした位置に移動します。コントローラはプロービングした位置をシミュレーションで点によってマークします。
- ▶ プロセスを **X+** および **Y+** 軸方向で繰り返します
- > 軸のステータスが緑色になります。

- ▶ その他の点を **Y+** 軸方向で基本回転に対してプロービングします
- > 空間角 **SPC** のステータスが緑色になります。
- ▶ チェック点を **X-** 軸方向でプロービングします
- ▶ 「**補正 アクティブなプリセットの**」を選択します



- > 算出された値が基準点表のアクティブな行に保存されます。
- ▶ 「**ワークのセットアップ**」機能を終了します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械での固定状況を正確にプロービングするためには、ワークタッチプローブを正しく較正し、値 **R2** を工具マネージャで正しく定義する必要があります。そうしないと、ワークタッチプローブの間違った工具データによって不正確な測定結果や、場合によっては衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ ワークタッチプローブを定期的に較正します
- ▶ 工具マネージャでパラメータ **R2** を入力します

- コントローラは 3D モデルと実際のワークの間のモデリングにおける違いを認識できません。
- 工具キャリアをワークタッチプローブに割り当てると、場合によっては衝突をより簡単に検出できます。
- ハイデンハインでは、ワークの両側で軸方向に対してチェック点をプロービングすることを推奨しています。これにより、シミュレーションで 3D モデルの位置が同じように補正されます。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

35.4 罫書きによる工具の測定

用途

すべての機械が工具タッチプローブを使用して、工具を測定するわけではありません。「**工具を計測する**」タッチプローブ機能を使用して、ワークをスクラッチすることにより、ワークの寸法を求めることができます。

関連項目

- 「**設定**」アプリケーションのタッチプローブ機能
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- サイクルを使用して、工具を自動的に測定する
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ

機能説明

スクラッチの場合、3D タッチプローブを使用せず、測定する工具を使用します。スクラッチを行うときは、わずかな切屑が除去されるのが確認できるまで、工具をワーク表面に慎重に移動させます。ハンドホイールを使用すれば、より高い精度を実現できます。

プロービング方向「**X**」または「**Y**」により、工具の半径を求めることができます。プロービング方向「**Z**」を選択する場合、工具の長さを求めます。

「工具を測定」機能のボタン

求めた半径および長さの値を工具表に書き込むために、次の機能が提供されます。

ボタン	意味
基本値の書き込み	「**R**」または「**L**」列に値が適用されます。「**DR**」または「**DL**」列の既存のデルタ値がリセットされます。
デルタ値を生成します	「**DR**」または「**DL**」列にデルタ値が登録されます。

詳細情報: "工具表", 2273 ページ

35.4.1 スクラッチにより工具を計測する

次のように「**工具を計測する**」機能でエンドミルの寸法を求めます。

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 必要に応じて、ワーク基準点を設定します

> 一意の基準を設定するためにスクラッチする面にワーク基準点を設定します。

- 計測する工具を交換します
- 必要に応じて、回転数を定義します
- 工具スピンドルを起動します
- 「**設定**」アプリケーションを選択します

- プロービング機能「**工具を測定してください**」を選択します

- 必要に応じて、アクティブな基準点の値を確認するか、別の基準点を選択します

- 希望する軸方向でワークをスクラッチします (例：**X+**)

- 関連プロービング方向 **X+** を選択します

- 「**現在位置を取り込む**」を選択します
> 「**実際値**」列に X 軸の実際位置が適用されます。
> 測定結果が表示されます。
- 「**公称値**」を入力します (**0°**など)

- 「**基本値の書き込み**」を選択します
> 工具表の「**R**」列に値が適用されます。
> 列「**DR**」の既存のデルタ値がリセットされます。

> **デルタ値を生成します** を選択すると、「**DR**」列にデルタ値のみが登録されます。

- 必要に応じてさらに軸方向でワークをスクラッチします (例：**Z-**)

- 「**プロービングを終了**」を選択します
> プロービング機能「**工具を測定してください**」が閉じます。

35.5 タッチプローブ監視を抑制する

用途

ワークタッチプローブを移動させるときにワークに近づきすぎると、誤ってワークタッチプローブの向きを逸らしてしまう可能性があります。監視された状態では、向きが逸れたワークタッチプローブを退避させることはできません。タッチプローブ監視を抑制することによって、向きが逸れたワークタッチプローブを退避させることができます。

機能説明

プローブから安定した信号が得られない場合、「**タッチプローブ監視を阻止**」ボタンが表示されます。

タッチプローブ監視がオフになっている間、エラーメッセージ「**タッチプローブ監視が 30 秒間無効になります**」が出力されます。このエラーメッセージは 30 秒間だけ有効です。

35.5.1 タッチプローブ監視を無効にする

次のようにタッチプローブ監視を無効にします：

- ▶ 操作モード「**手動**」を選択します
- ▶ 「**タッチプローブ監視を阻止**」を選択します
- > コントローラは、タッチプローブ監視を 30 秒間無効にします。
- ▶ 必要に応じて、プローブから安定した信号を受信できるようにタッチプローブを移動させます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

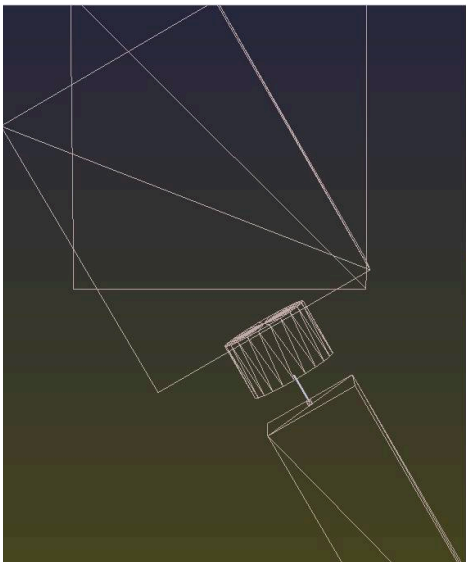
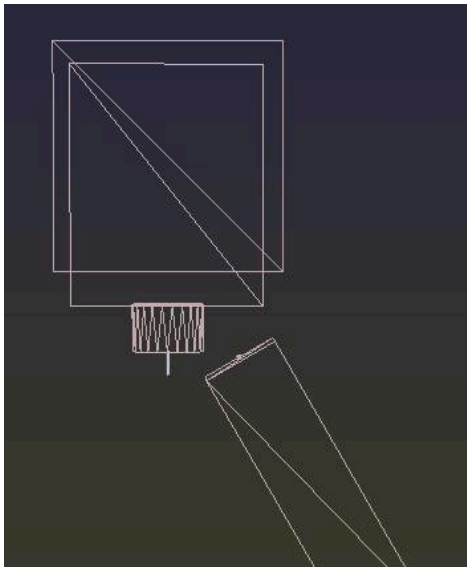
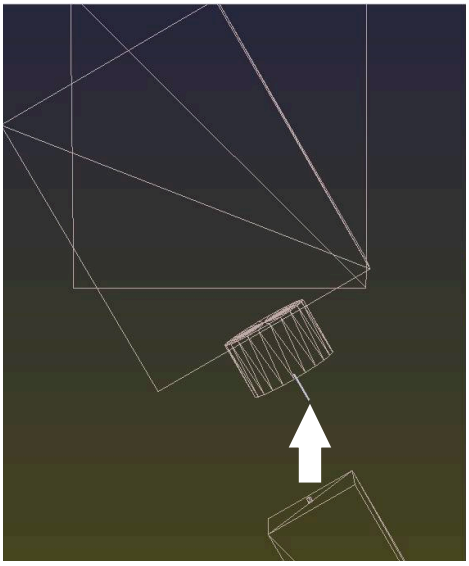
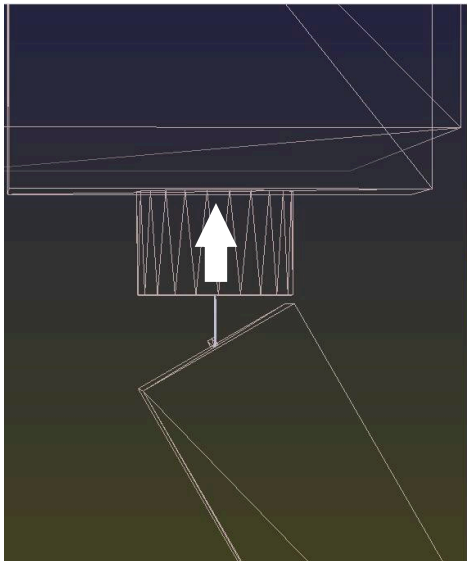
タッチプローブ監視が無効になっている場合、衝突点検は行われません。タッチプローブが安全に移動できるかご自身で確認する必要があります。不適切な移動方向を選択すると、衝突のおそれがあります。

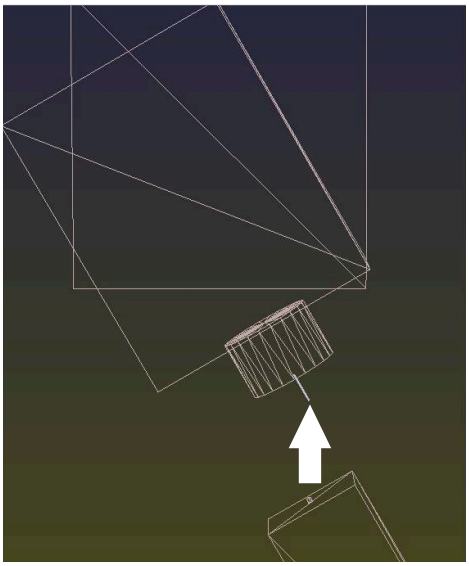
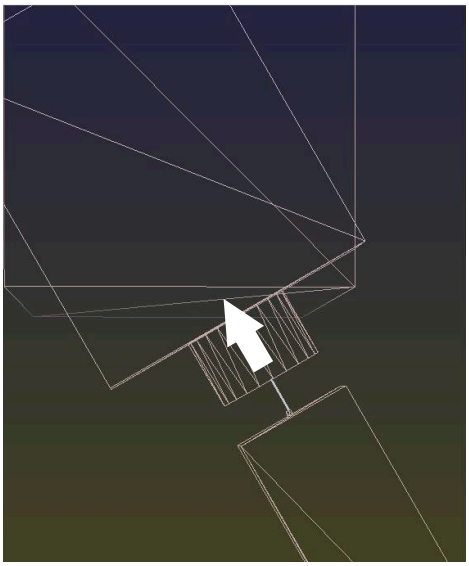
- ▶ **手動**モードでは軸を慎重に移動してください

30 秒以内にプローブが安定した信号を送信すると、タッチプローブ監視は 30 秒が経過する前に自動的に有効になり、エラーメッセージが削除されます。

35.6 オフセットおよび 3D 基本回転の対置

次の例で、この 2 つの違いを示します。

オフセット	3D 基本回転
初期状態	初期状態
	
位置表示： ■ 実際位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 基準点表： ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	位置表示： ■ 実際位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 基準点表： ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
傾斜していない状態での +Z 動作	傾斜していない状態での +Z 動作
	

オフセット	3D 基本回転
傾斜している状態での +Z 動作 **PLANE SPATIAL** と **SPA+0 SPB+0 SPC +0**	傾斜している状態での +Z 動作 **PLANE SPATIAL** と **SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> 方向が**正しくない**!	> 方向は正しい! > 次の加工は**正常です**。

ハイデンハインは、柔軟に使用できることから 3D 基本回転の使用を推奨しています。

36

ワークのタッチプローブサイクル

36.1 概要

ワークの傾きを求める

サイクル		呼出し	詳細情報
400	**BASIC ROTATION** ■ 2 点による自動検出 ■ 基本回転機能による補正	**DEF** 有効	1887 ページ
401	**ROT OF 2 HOLES** ■ 2 つのドリル穴による自動検出 ■ 基本回転機能による補正	**DEF** 有効	1891 ページ
402	**ROT OF 2 STUDS** ■ 2 つのスタッドによる自動検出 ■ 基本回転機能による補正	**DEF** 有効	1896 ページ
403	**ROT IN ROTARY AXIS** ■ 2 点による自動検出 ■ 回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1901 ページ
404	**SET BASIC ROTATION** ■ 任意の基本回転の設定	**DEF** 有効	1906 ページ
405	**ROT IN C-AXIS** ■ ドリル穴中心点とプラスの Y 軸間の角度オフセットの自動調整 ■ 回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1907 ページ
1410	**PROBING ON EDGE** ■ 2 点による自動検出 ■ 基本回転機能または回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1912 ページ
1411	**PROBING TWO CIRCLES** ■ 2 つのドリル穴またはスタッドによる自動検出 ■ 基本回転機能または回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1919 ページ
1412	**INCLINED EDGE PROBING** ■ 傾斜エッジにおける 2 点による自動検出 ■ 基本回転機能または回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1927 ページ
1416	**交点のプロービング** ■ 2 本の直線の 4 つのプロービング点による交点の自動検知 ■ 基本回転機能または回転テーブルの回転による補正	**DEF** 有効	1934 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
1420	PROBING IN PLANE ■ 3 点による自動検出 ■ 基本回転機能または回転テーブルの回転による補正	DEF 有効	1942 ページ

基準点を検出する

サイクル		呼出し	詳細情報
408	SLOT CENTER REF PT ■ スロット内側の幅を測定する ■ スロットの中心を基準点として設定する	DEF 有効	1955 ページ
409	RIDGE CENTER REF PT ■ ブリッジ外側の幅を測定する ■ ブリッジの中心を基準点として設定する	DEF 有効	1960 ページ
410	DATUM INSIDE RECTAN. ■ 長方形内側の長さと幅を測定する ■ 長方形の中心を基準点として設定する	DEF 有効	1965 ページ
411	DATUM OUTS. RECTAN. ■ 長方形外側の長さと幅を測定する ■ 長方形の中心を基準点として設定する	DEF 有効	1970 ページ
412	DATUM INSIDE CIRCLE ■ 4 つの任意の円点の内側を測定する ■ 円の中心を基準点として設定する	DEF 有効	1975 ページ
413	DATUM OUTSIDE CIRCLE ■ 4 つの任意の円点の外側を測定する ■ 円の中心を基準点として設定する	DEF 有効	1981 ページ
414	DATUM OUTSIDE CORNER ■ 2 つの直線の外側を測定する ■ 直線の交点を基準点として設定する	DEF 有効	1987 ページ
415	DATUM INSIDE CORNER ■ 2 つの直線の内側を測定する ■ 直線の交点を基準点として設定する	DEF 有効	1993 ページ
416	DATUM CIRCLE CENTER ■ 穴円上の 3 つの任意のドリル穴を測定する ■ 穴円の中心を基準点として設定する	DEF 有効	1999 ページ
417	DATUM IN TS AXIS ■ 工具軸の任意の位置を測定する ■ 任意の位置を基準点として設定する	DEF 有効	2005 ページ
418	DATUM FROM 4 HOLES ■ 対角の各 2 つのドリル穴を測定する ■ 接続線の交点を基準点として設定する	DEF 有効	2009 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
419	**DATUM IN ONE AXIS** ■ 選択可能な軸で任意の位置を測定する ■ 選択可能な軸上の任意の位置を基準点として設定する	**DEF** 有効	2014 ページ
1400	**POSITION PROBING** ■ 個々の位置を測定する ■ 必要に応じて、基準点を設定する	**DEF** 有効	2018 ページ
1401	**CIRCLE PROBING** ■ 円点の内側または外側を測定する ■ 必要に応じて、円の中心を基準点として設定する	**DEF** 有効	2022 ページ
1402	**SPHERE PROBING** ■ 球の点を測定する ■ 必要な場合は球の中心を基準点として設定する	**DEF** 有効	2027 ページ
1403	**RECTANGLE PROBING** ■ 長方形の中心と長さを算出する	**DEF** 有効	2032 ページ
1404	**PROBE SLOT/RIDGE** ■ スロット幅またはブリッジ幅の中心点を算出する ■ 必要に応じて、中心点を基準点として設定する	**DEF** 有効	2037 ページ
1430	**PROBE POSITION OF UNDERCUT** ■ アンダーカットを測定する ■ L 字型のプローブピンで個々の位置を測定する ■ 必要に応じて、基準点を設定する	**DEF** 有効	2042 ページ
1434	**PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** ■ アンダーカットを測定する ■ L 字型のプローブピンでスロット幅またはブリッジ幅の中心点を測定する ■ 必要に応じて、中心点を基準点として設定する	**DEF** 有効	2047 ページ

ワークを点検する

サイクル		呼出し	詳細情報
0	**REF. PLANE** ■ 選択可能な軸上の座標の測定	**DEF** 有効	2060 ページ
1	**POLAR DATUM** ■ 点の測定 ■ 角度によるプロービング方向	**DEF** 有効	2062 ページ
420	**MEASURE ANGLE** ■ 加工面の角度を測定する	**DEF** 有効	2064 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
421	MEASURE HOLE ■ ドリル穴の位置を測定する ■ ドリル穴の直径を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2067 ページ
422	MEAS. CIRCLE OUTSIDE ■ 円形スタッドの位置を測定する ■ 円形スタッドの直径を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2073 ページ
423	MEAS. RECTAN. INSIDE ■ 長方形ポケットの位置を測定する ■ 長方形ポケットの長さと幅を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2079 ページ
424	MEAS. RECTAN. OUTS. ■ 長方形スタッドの位置を測定する ■ 長方形スタッドの長さと幅を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2084 ページ
425	MEASURE INSIDE WIDTH ■ スロットの位置を測定する ■ スロットの幅を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2089 ページ
426	MEASURE RIDGE WIDTH ■ ブリッジの位置を測定する ■ ブリッジの幅を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2093 ページ
427	MEASURE COORDINATE ■ 選択可能な軸上の任意の座標を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2097 ページ
430	MEAS. BOLT HOLE CIRC ■ 穴円の中心点を測定する ■ 穴円の直径を測定する ■ 必要に応じて目標値と実際値の比較を行う	DEF 有効	2102 ページ
431	MEASURE PLANE ■ 3 点の測定による平面の角度	DEF 有効	2106 ページ

平面または空間の位置をプロービングする

サイクル		呼出し	詳細情報
3	**MEASURING** ■ メーカーサイクルを作成するためのタッチプローブサイクル	**DEF** 有効	2113 ページ
4	**MEASURING IN 3-D** ■ 任意の位置の測定	**DEF** 有効	2116 ページ
444	**PROBING IN 3-D** ■ 任意の位置の測定 ■ 目標座標に対する偏差の算出	**DEF** 有効	2118 ページ

サイクルシーケンスに影響を与える

サイクル		呼出し	詳細情報
441	**FAST PROBING** ■ 様々なタッチプローブパラメータを定義するためのタッチプローブサイクル	**DEF** 有効	2124 ページ
1493	**EXTRUSION PROBING** ■ 押出しを定義するためのタッチプローブサイクル ■ 押出し方向、押出し数、押出し長さをプログラミング可能	**DEF** 有効	2128 ページ

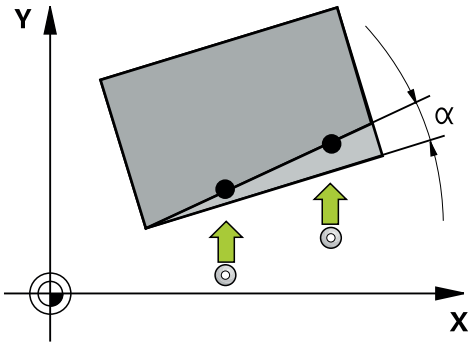
36.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、すべてのタッチプローブサイクルでプログラムランが中断されません。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

36.3 タッチプローブサイクル 14xx の基本事項

36.3.1 用途



タッチプローブサイクルには以下が含まれます。

- アクティブな機械キネマティクスの観察
- 半自動プロービング
- 公差の監視
- 3D 較正の考慮
- 回転および位置の同時決定

用語の説明

名称	概略説明
設定位置	図面からの位置、例えば、ドリル穴の位置
公称寸法	図面からの寸法、例えば、ドリル穴直径
現在位置	位置の測定結果、例えば、ドリル穴の位置
実寸法	寸法の測定結果、例えば、ドリル穴直径
I-CS	入力座標系 I-CS：**Input Coordinate System**
W-CS	ワークピース座標系 W-CS：**Workpiece Coordinate System**
オブジェクト	プロービングオブジェクト：円、スタッド、平面、エッジ

36.3.2 評価

Q パラメータでの測定結果

各タッチプローブサイクルの測定結果は、全体に有効な Q パラメータ **Q9xx** に保存されます。パラメータは NC プログラムで引き続き使用できます。サイクル記述の際に毎回一緒に表示される結果パラメータの表を確認してください。

基準点および工具軸

コントローラは加工面上の基準点を、測定プログラムで定義したタッチプローブ軸に応じて設定します。

アクティブなタッチプローブ軸	基準点設定を行う軸
Z	X および Y
Y	Z および X
X	Y および Z

注意事項

- 一定の加工面を用いて、またはアクティブな TCPM によるオブジェクトでプロービングする場合、シフトを基準点表の基本変換に書き込むことができます。
- 回転は、基準点表の基本変換に基本回転として書き込むか、またはワークから見て最初の回転テーブル軸の軸オフセットとして書き込めます。

36.3.3 プロトコル

算出された結果は **TCHPRAUTO.html** に記録され、ならびにサイクル用に想定された Q パラメータに保存されます。

測定された偏差は、測定された実際値の、公差中心に対する差を示します。公差が指定されていない場合は、公称寸法に基づきます。

プロトコルのヘッダーには、メインプログラムの単位が表示されます。

36.3.4 注意事項

- プロービング位置は、I-CS 上の、プログラミングされた目標位置を基準にしています。
- 図面から目標位置を読み取ってください。
- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングする必要があります。
- タッチプローブサイクル **14xx** はスタイラス形状 **SIMPLE** および **L-TYPE** に対応しています。
- L-TYPE を使用して精度に関して最善の結果を得るために、プロービングと較正を同じ速度で実行することをお勧めします。送り速度オーバーライドがプロービング時に有効になっている場合、送り速度オーバーライドの位置に注意してください。
- ワークタッチプローブが正確に水平または垂直に偏向されていない場合、測定結果に誤差が生じる可能性があります。このため、ハイデンハインでは、ワークタッチプローブをプロービング前に 3D 較正することを推奨しています (#92 / #2-02-1)。タッチプローブサイクル **14xx** では、3D 較正が考慮されます。
- 回転だけでなく、測定した位置も使用したい場合、平面に対してできるだけ垂直にプロービングする必要があります。角度誤差が大きくなるほど、そしてプローブ球半径が大きくなるほど、位置誤差も大きくなります。開始位置における大きな角度偏差により、ここでその位置に対応する偏差が生じる可能性があります。
- タッチプローブサイクルを使用して回転軸のオフセットを修正する場合、値が現在の値に追加されます。修正により、値がモジュロ範囲 -360° ～ +360° の外になる場合があります。 回転軸がすでにモジュロ範囲外のオフセットを含む場合、**PRESET CORR** およびモジュロ範囲での入力 **0** により値を減少させることができます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。 これにより、自動プロービングプロセス時の時間を節約できます。さらに、スピンドルトラッキング速度での較正された L 字型スタイラスの中心オフセットが考慮されます。その結果、プローブ球の速度はプローブ早送りの最大値 **FMAX** となり、プロービング時の安全性が向上します。

36.3.5 半自動モード

現在のゼロ点に対するプロービング位置が不明の場合、サイクルを半自動モードで実行できます。その場合、プロービングプロセスの実行前に、手動プリポジショニングで開始位置を決めることができます。

そのためには、必要な目標位置の前に"?"を付けます。これは、アクションバーで「**名前**」を選択します。オブジェクトに応じて、プロービングプロセスの方向を特定する目標位置を定義します。「例」を参照してください。

オブジェクトに応じて、プロービングプロセスの方向を特定する目標位置を定義します。

例：

- **詳細情報:** "2 つのドリル穴による調整", 1879 ページ
- **詳細情報:** "1 つのエッジによる調整", 1880 ページ
- **詳細情報:** "1 つの平面による調整", 1881 ページ

サイクルシーケンス

次の手順に従ってください。

- ▶ サイクルを実行します
- > NC プログラムが中断されます。
- > ウィンドウが表示されます。
- ▶ 軸方向キーを押して、タッチプローブを希望するプロービング点に配置します

  あるいは
- ▶ 電動ハンドホイールでタッチプローブを希望する点に配置します
- ▶ 必要な場合はウィンドウでプロービング方向を変更します
- ▶ 「**NC スタート**」キーを選択します
- > ウィンドウが閉じ、最初のプロービングプロセスが実行されます。
- > **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125 = 1** または **2** の場合、**FN 16** タブの作業エリア「**状態**」にメッセージが表示されます。このメッセージは、安全な高さへの後退用モードが使用できないことを示しています。
- ▶ タッチプローブを安全な位置に移動させます
- ▶ 「**NC スタート**」キーを選択します
- > サイクルとプログラムが続行されます。必要な場合は、他のプロービング点に対して全プロセスを繰り返す必要があります。

注意事項

衝突の危険に注意！

半自動モードの実行時には、安全な高さへの後退のためにプログラミングされた値 1 および 2 が無視されます。タッチプローブがある位置によっては、衝突の危険があります。

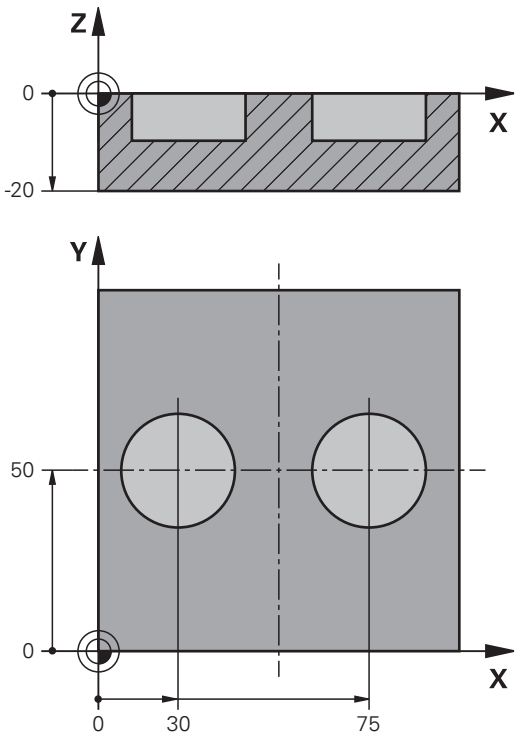
- ▶ 半自動モードでは、プロービングプロセスの後に毎回、手動で安全な高さへと走行します

プログラミング上および操作上の注意：
- 図面から目標位置を読み取ってください。
- 半自動モードは機械操作モードでのみ実行され、シミュレーションでは実行されません。
- プロービング点のどの方向においても目標位置を定義しないと、エラーメッセージが出力されます。
- 一方向に対して目標位置が定義されていない場合、オブジェクトのプロービング後に、実際位置と目標位置の取込みが行われます。つまり、測定された実際位置が後から目標位置として認識されます。その結果、この位置には偏差がないため、位置補正もありません。

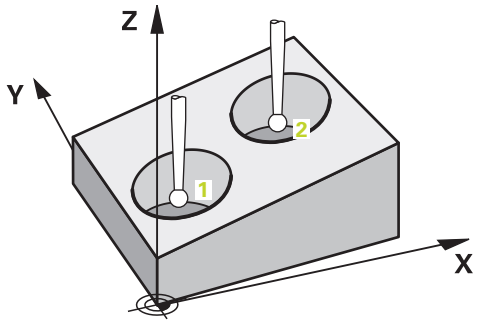
例

重要：図面から**目標位置**を読み取ってください！

3 つの例では、この図面から目標位置を使用します。



2 つのドリル穴による調整

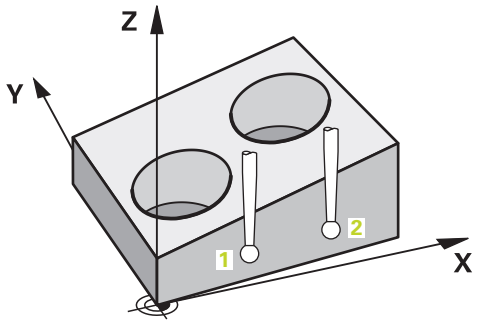


この例では、2 つのドリル穴を調整します。プロービングは、X 軸 (主軸) および Y 軸 (副軸) において行います。そのため、それらの軸に対して必ず設計図で目標位置を定義する必要があります。Z 軸 (工具軸) 方向では寸法を取らないため、その目標位置は必要ありません。

- **QS1100** = 目標位置 1 主軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1101** = 目標位置 1 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1102** = 目標位置 1 工具軸が不明
- **QS1103** = 目標位置 2 主軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1104** = 目標位置 2 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1105** = 目標位置 2 工具軸が不明

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    QS1100= "?30"              ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?50"              ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?"                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+10                  ;直径 1 ~
    QS1103= "?75"              ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?50"              ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?"                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+10                  ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0                   ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                    ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                    ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360                 ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+2                    ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                  ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                   ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                    ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                   ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                   ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                   ;CONFIRM ROTATION
```

1 つのエッジによる調整

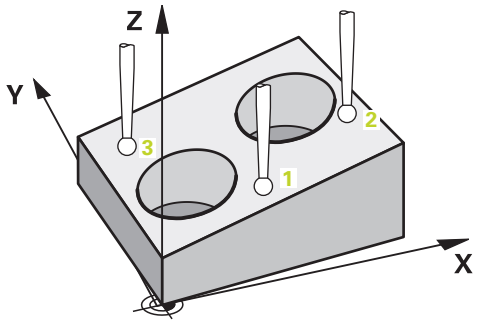


この例では、エッジを調整します。プロービングは、Y 軸 (副軸) において行います。そのため、それらの軸に対して必ず設計図で目標位置を定義する必要があります。X 軸 (主軸) および Z 軸 (工具軸) 方向では寸法を取らないため、その目標位置は必要ありません。

- **QS1100** = 目標位置 1 主軸が不明
- **QS1101** = 目標位置 1 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1102** = 目標位置 1 工具軸が不明
- **QS1103** = 目標位置 2 主軸が不明
- **QS1104** = 目標位置 2 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1105** = 目標位置 2 工具軸が不明

```
11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    QS1100= "?"                ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?0"               ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?"                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103= "?"                ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?0"               ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?"                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2                    ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                    ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                  ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                   ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                    ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                   ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                   ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                   ;CONFIRM ROTATION
```

1 つの平面による調整



この例では、平面を調整します。この場合、必ず 3 つの目標位置すべてを設計図で定義してください。角度の計算には、すべてのプロービング位置において 3 つの軸すべてが考慮されることが重要です。

- **QS1100** = 目標位置 1 主軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1101** = 目標位置 1 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1102** = 目標位置 1 工具軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1103** = 目標位置 2 主軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1104** = 目標位置 2 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1105** = 目標位置 2 工具軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1106** = 目標位置 3 主軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1107** = 目標位置 3 副軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明
- **QS1108** = 目標位置 3 工具軸が設定されているが、ワークピースの位置が不明

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
    QS1100= "?50"              ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?10"              ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?0"               ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103= "?80"              ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?50"              ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?0"               ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    QS1106= "?20"              ;3RD POINT REF AXIS ~
    QS1107= "?80"              ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    QS1108= "?0"               ;3RD POINT TOOL AXIS ~
    Q372=-3                    ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+2                    ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                  ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                   ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                    ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                   ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                   ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                   ;CONFIRM ROTATION
```

36.3.6 公差の評価

サイクル 14xx により、公差を点検できます。その際に、オブジェクトの位置と大きさが点検されます。
次の公差を定義できます。

公差	例
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m
公差表示付きの公称寸法	10+0.01-0.015

次の公差表示を使用して、公称寸法を入力できます。

組合せ	例	加工寸法
x+-y	10+-0.5	10.0
x-+y	10-+0.5	10.0
x-y+z	10-0.1+0.5	10.2
x+y-z	10+0.1-0.5	9.8
x+y+z	10+0.1+0.5	10.3
x-y-z	10-0.1-0.5	9.7
x+y	10+0.5	10.25
x-y	10-0.5	9.75

公差を指定して入力内容をプログラミングすると、公差が監視されます。良好、リワーク、拒否のいずれかのステータスがリターンパラメータ **Q183** に書き込まれます。基準点の補正がプログラミングされていると、有効な基準点がプロービングプロセスの後に修正されます
次のサイクルパラメータは、公差付きで入力できます。

- **Q1100 1ST POINT REF AXIS**
- **Q1101 1ST POINT MINOR AXIS**
- **Q1102 1ST POINT TOOL AXIS**
- **Q1103 2ND POINT REF AXIS**
- **Q1104 2ND POINT MINOR AXIS**
- **Q1105 2ND POINT TOOL AXIS**
- **Q1106 3RD POINT REF AXIS**
- **Q1107 3RD POINT MINOR AXIS**
- **Q1108 3RD POINT TOOL AXIS**
- **Q1116 DIAMETER 1**
- **Q1117 DIAMETER 2**

プログラミングの際には、次の手順に従ってください。

- ▶ サイクル定義を開始します
- ▶ アクションバーで「名前」を有効にします
- ▶ 公差を含めて目標位置/目標寸法をプログラミングします
- > サイクルには例えば **QS1116="+8-2-1"** が保存されています。

- DIN 仕様に従って公差をプログラミングしなかった場合、または公差表示を使用して公称寸法を誤ってプログラミングした場合 (スペースなど)、エラーメッセージが表示されて処理が終了します。
- DIN EN ISO および DIN ISO 公差の入力時に大文字と小文字に注意してください。スペースを入力することはできません。

サイクルシーケンス

実際位置が公差内にない場合、次のような動作が起こります。

- **Q309=0**：中断されません。
- **Q309=1**：拒否やリワークの場合は、メッセージが表示され、プログラムが中断されます。
- **Q309=2**：拒否の場合は、メッセージが表示され、プログラムが中断されます。

Q309 = 1 または 2 の場合は、以下の方法で続行します。

> ウィンドウが開きます。オブジェクトのすべての公称寸法および実寸法が表示されます。

▶ 「**キャンセルする**」ボタンで NC プログラムを中断します

あるいは

▶ **NC スタート** で NC プログラムを続行します

タッチプローブサイクルが **Q98x** と **Q99x** の公差中心に対する偏差を返すことに注意してください。**Q1120** と **Q1121** が指定されている場合、値は補正に使用されるサイズの値に相当します。自動評価が有効でない場合、公差中心に対する値は所定の Q パラメータに保存され、その値をさらに処理することができます。

例

- QS1116 = 公差の指定がある直径 1
- QS1117 = 公差の指定がある直径 2

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+30              ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+50              ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5               ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116="+8-2-1"        ;DIAMETER 1 ~
    Q1103=+75              ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+50              ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105=-5              ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    QS1117="+8-2-1"        ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0               ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360             ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2               ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=2                 ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0               ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0               ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

36.3.7 実際位置の転送

事前に実際の位置を算出して、タッチプローブサイクルに実際位置として定義できます。オブジェクトには目標位置も実際位置も転送されます。サイクルは差分から必要な補正を計算し、公差モニタリングを適用します。

プログラミングの際には、次の手順に従ってください。

- サイクルを定義します
- アクションバーで「名前」を有効にします
- 必要な場合は公差モニタリングを含めて目標位置をプログラミングします
- **"@"** をプログラミングします
- 実際位置をプログラミングします
- 例えば、サイクルには **QS1100="10+0.02@10.0123"** が保存されています。

プログラミング上および操作上の注意：
- @を使用すると、プロービングされません。実際位置と目標位置とが差引きされるだけです。
- 3 つの軸 (主軸、副軸、工具軸) のすべてに実際位置を定義する必要があります。1 つの軸だけに実際位置を定義すると、エラーメッセージが出力されます。
- 実際位置は **Q1900-Q1999** でも定義できます。

例

この機能で、例えば次のことが可能です。
- さまざまなオブジェクトから円のパターンを算出する
- 歯車の中心および歯の位置から歯車を調整する

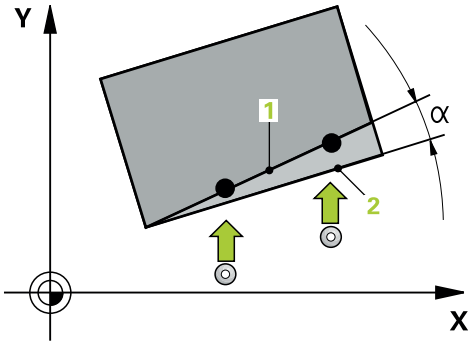
ここでは、目標位置は公差モニタリングと実際位置によって定義されます。

```
5 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"  ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101="50@50.0321"       ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900";1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"  ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104="50@50.534"        ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"   ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2                   ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                   ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                 ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                  ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                   ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                  ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                  ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                  ;CONFIRM ROTATION
```

36.4 ワークの傾きを求める

36.4.1 タッチプローブサイクル 400～405 の基本事項

ワークピースの斜め具合を検出するタッチプローブサイクルの共通事項



サイクル **400**、**401**、**402** ではパラメータ **Q307** 「**基本回転のプリセット値**」により、測定結果を既知の角度 α (図を参照) 分だけ補正するかどうかを指定することができます。それにより、ワークピースの任意の直線 **1** で基本回転を測定し、本来の 0°方向 **2** に対して基準を設定することができます。

このサイクルは、3D-ROT では機能しません。この場合は、サイクル **14xx** を使用してください。**詳細情報:** "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

注意事項

- タッチプローブサイクルを使用して回転軸のオフセットを修正する場合、値が現在の値に追加されます。修正により、値がモジュロ範囲 -360° ～ +360° の外になる場合があります。 回転軸がすでにモジュロ範囲外のオフセットを含む場合、**PRESET CORR** およびモジュロ範囲での入力 **0** により値を減少させることができます。

36.4.2 サイクル 400 BASIC ROTATION

ISO プログラミング
G400

用途

タッチプローブサイクル **400** は、直線上にある 2 つの点の測定によってワークピースの傾き具合を算出します。コントローラは基本回転機能を用いて測定した値を補正します。

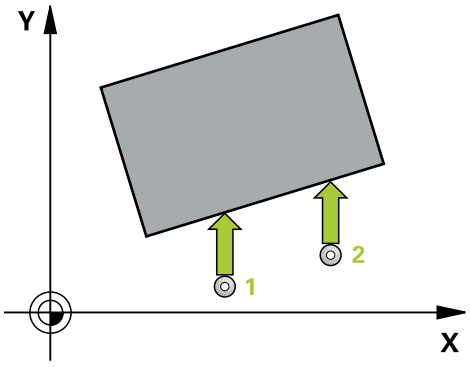
ハイデンハインでは、サイクル **400 BASIC ROTATION** の代わりに、次の機能的により優れたサイクルの使用を推奨します。

- **1410 PROBING ON EDGE**
- **1412 INCLINED EDGE PROBING**

関連項目

- サイクル **1410 PROBING ON EDGE**
  詳細情報: "サイクル 1410 PROBING ON EDGE", 1912 ページ
- サイクル **1412 INCLINED EDGE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1412 INCLINED EDGE PROBING", 1927 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブが安全な高さに戻り、算出した基本回転が実行されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

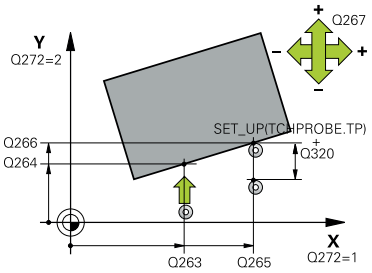
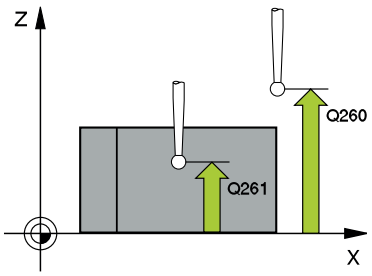
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第１軸の第２測定点？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第２軸の第２測定点？ 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 測定軸 (1=第1軸/2=第2軸)？ 測定が行われる加工面の軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**
	Q267 走行方向 1 (+1=+ / -1=-)？ タッチプローブがワークピースに向けて移動する方向： **-1**：マイナスの移動方向 **+1**：プラスの移動方向 入力：**-1**、**+1**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q307 回転角度のプリセット値 測定する傾き具合が主軸ではなく任意の直線を基準とする場合は、基準となる直線の角度を入力します。コントローラはその後、基本回転のために、測定値と基準直線の角度との差を計算します。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q305 表内のプリセット番号？ 算出した基本回転をコントローラが保存する基準点表内の番号を指定します。**Q305** に 0 を入力すると、コントローラは、算出した基本回転を手動モードの ROT メニューに保存します。 入力：**0...99999**

例

```
11 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+3.5         ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+25          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+2           ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE
```

36.4.3 サイクル 401 ROT OF 2 HOLES

ISO プログラミング
G401

用途

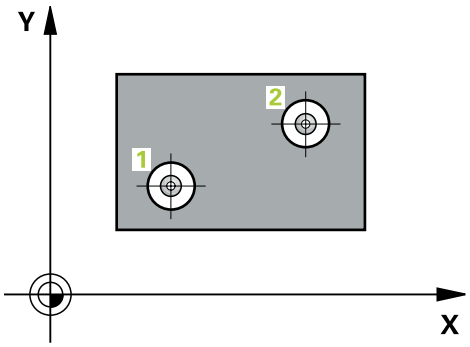
タッチプローブサイクル **401** は 2 つのドリル穴の中心点を検出します。続いてコントローラは、加工面の主軸とドリル穴中心点の接続線との間の角度を計算します。コントローラは基本回転機能を用いて算出した値を補正します。別の方法として、算出した傾き具合を回転テーブルの回転によって補正することもできます。

ハイデンハインでは、サイクル **401 ROT OF 2 HOLES** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES** の使用を推奨します。

関連項目

- サイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES**
  詳細情報: "サイクル 1411 PROBING TWO CIRCLES", 1919 ページ

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のドリル穴 **1** の入力された中心点に位置決めされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで最初のドリル穴中心点を検出します。
3 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、2 番目のドリル穴 **2** の入力された中心点に位置決めされます。
4 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 2 番目のドリル穴中心点を検出します。
5 最後に、タッチプローブが安全な高さに戻り、算出した基本回転が実行されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

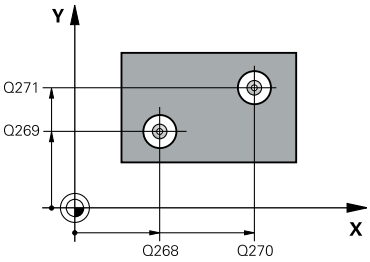
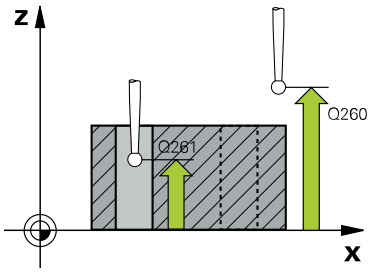
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。
- 傾き具合を回転テーブルの回転によって補正する際は、コントローラは自動的に次の回転軸を使用します：
  - 工具軸 Z の場合は C
  - 工具軸 Y の場合は B
  - 工具軸 X の場合は A

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q268 穿孔 1： 第1軸の中央？** 加工面の主軸上での最初のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 穿孔 1： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での最初のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 穿孔 2： 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での 2 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 穿孔 2： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での 2 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q307 回転角度のプリセット値 測定する傾き具合が主軸ではなく任意の直線を基準とする場合は、基準となる直線の角度を入力します。コントローラはその後、基本回転のために、測定値と基準直線の角度との差を計算します。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 基準点表の行の番号を入力します。この行で各入力が行われます： **Q305** = 0：回転軸は基準点表の行 0 でゼロに設定されます。これにより、**OFFSET** 列に入力が行われます。(例：工具軸 Z で **C_OFFS** に入力が行われます)。さらに、現在有効な基準点の他のすべての値 (X、Y、Z 等) が基準点表の行 0 に適用されます。また、基準点が行 0 から有効化されます。 **Q305** > 0：回転軸は、ここで指定された基準点表の行でゼロに設定されます。これにより、基準点表のそれぞれの **OFFSET** 列に入力が行われます。(例：工具軸 Z で **C_OFFS** に入力が行われます)。 **Q305 は以下のパラメータによって異なります：** ■ **Q337** = 0 および同時に **Q402** = 0：**Q305** で指定された行で、基本回転が設定されます。(例：工具軸 Z で **SPC** 列に基本回転の入力が行われます) ■ **Q337** = 0 および同時に **Q402** = 1：パラメータ **Q305** は無効です ■ **Q337** = 1：パラメータ **Q305** は上記の説明のように作用します 入力：**0...99999**
	Q402 回転の設定/調整 (0/1) 測定された傾き具合を基本回転として設定するか、あるいは回転テーブルの回転によって調整するかを指定します： **0**：基本回転を設定：ここでは基本回転が保存されます (例：工具軸 Z で **SPC** 列が使用されます) **1**：回転テーブルを回転：基準点表の各 **Offset** 列に入力が行われ (例：工具軸 Z で **C_Offs** 列が使用されます)、さらに該当軸が回転します 入力：**0**、**1**
	Q337 調整後、ゼロに設定？ 調整後に各回転軸の位置表示を 0 に設定するかを指定します： **0**：調整後に位置表示は 0 に設定されません **1**：事前に **Q402=1** を定義した場合は、調整後に位置表示が 0 に設定されます 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=-37              ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+12              ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+75              ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+20              ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5               ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q307=+0               ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0               ;NUMBER IN TABLE ~
    Q402=+0               ;COMPENSATION ~
    Q337=+0               ;SET TO ZERO
```

36.4.4 サイクル 402 ROT OF 2 STUDS

ISO プログラミング
G402

用途

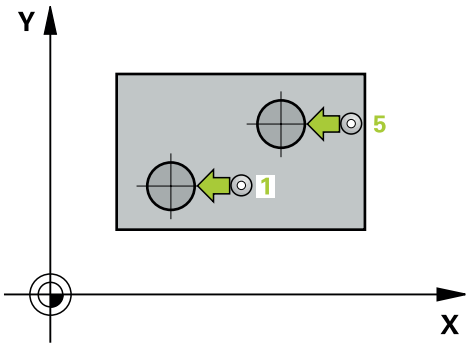
タッチプローブサイクル **402** は 2 つのスタッドの中心点を検出します。続いてコントローラは、加工面の主軸とスタッド中心点の接続線との間の角度を計算します。コントローラは基本回転機能を用いて算出した値を補正します。別の方法として、算出した傾き具合を回転テーブルの回転によって補正することもできます。

ハイデンハインでは、サイクル **402 ROT OF 2 STUDS** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES**
  詳細情報: "サイクル 1411 PROBING TWO CIRCLES", 1919 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された**測定高さ** **1** に移動し、4 回のプロービングで最初のスタッド中心点を検出します。それぞれ 90°ずらされたプロービング点の間でタッチプローブが円弧上を移動します。
3 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、2 番目のスタッドのプロービング点 **5** にポジショニングします。
4 タッチプローブは入力された**測定高さ** **2** に移動し、4 回のプロービングで 2 番目のスタッド中心点を検出します。
5 最後に、タッチプローブが安全な高さに戻り、算出した基本回転を実行します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

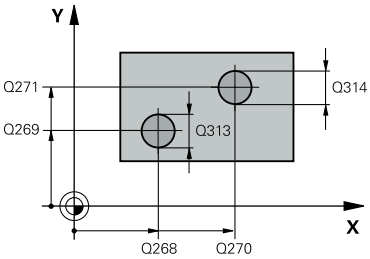
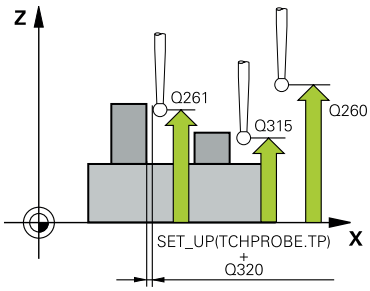
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。
- 傾き具合を回転テーブルの回転によって補正する際は、コントローラは自動的に次の回転軸を使用します：
  - 工具軸 Z の場合は C
  - 工具軸 Y の場合は B
  - 工具軸 X の場合は A

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q268 第１スタッド： 第1軸の中央？** 加工面の主軸上での最初のスタッドの中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 第１スタッド： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での最初のスタッドの中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 スタッド１の直径？ 第 1 スタッドのおおよその直径。大きすぎるくらいの値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	**Q261 TS 軸におけるスタッド１の測定高さ？** スタッド 1 の測定が行われるタッチプローブ軸上での球中心 (=接点) の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第２スタッド： 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での 2 番目のスタッドの中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第２スタッド： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での 2 番目のスタッドの中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 スタッド2の直径？ 第 2 スタッドのおおよその直径。大きすぎるくらいの値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q315 TS 軸におけるスタッド 2 の測定高さ？ スタッド 2 の測定が行われるタッチプローブ軸上での球中心 (=接点) の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q307 回転角度のプリセット値 測定する傾き具合が主軸ではなく任意の直線を基準とする場合は、基準となる直線の角度を入力します。コントローラはその後、基本回転のために、測定値と基準直線の角度との差を計算します。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q305 表内番号？ 基準点表の行の番号を入力します。この行で各入力が行われます： **Q305** = 0：回転軸は基準点表の行 0 でゼロに設定されます。これにより、**OFFSET** 列に入力が行われます。(例：工具軸 Z で **C_OFFS** に入力が行われます)。さらに、現在有効な基準点の他のすべての値 (X、Y、Z 等) が基準点表の行 0 に適用されます。また、基準点が行 0 から有効化されます。 **Q305** > 0：回転軸は、ここで指定された基準点表の行でゼロに設定されます。これにより、基準点表のそれぞれの **OFFSET** 列に入力が行われます。(例：工具軸 Z で **C_OFFS** に入力が行われます)。 **Q305 は以下のパラメータによって異なります：** ■ **Q337** = 0 および同時に **Q402** = 0：**Q305** で指定された行で、基本回転が設定されます。(例：工具軸 Z で **SPC** 列に基本回転の入力が行われます) ■ **Q337** = 0 および同時に **Q402** = 1：パラメータ **Q305** は無効です ■ **Q337** = 1：パラメータ **Q305** は上記の説明のように作用します 入力：**0...99999**

補助図	パラメータ
	Q402 回転の設定/調整 (0/1) 測定された傾き具合を基本回転として設定するか、あるいは回転テーブルの回転によって調整するかを指定します： **0**：基本回転を設定：ここでは基本回転が保存されます (例：工具軸 Z で **SPC** 列が使用されます) **1**：回転テーブルを回転：基準点表の各 **Offset** 列に入力が行われ (例：工具軸 Z で **C_Offs** 列が使用されます)、さらに該当軸が回転します 入力：**0**、**1**
	Q337 調整後、ゼロに設定？ 調整後に各回転軸の位置表示を 0 に設定するかを指定します： **0**：調整後に位置表示は 0 に設定されません **1**：事前に **Q402=1** を定義した場合は、調整後に位置表示が 0 に設定されます 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS ~
    Q268=-37          ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+12          ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q313=+60          ;DIAMETER OF STUD 1 ~
    Q261=-5           ;MEAS. HEIGHT STUD 1 ~
    Q270=+75          ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+20          ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q314=+60          ;DIAMETER OF STUD 2 ~
    Q315=-5           ;MEAS. HEIGHT STUD 2 ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

36.4.5 サイクル 403 ROT IN ROTARY AXIS

ISO プログラミング

G403

用途

タッチプローブサイクル **403** は、直線上にある 2 つの点の測定によってワークピースの傾き具合を算出します。コントローラは算出されたワークピースの傾き具合を A、B、C 軸のいずれかの回転で補正します。その際、ワークピースは回転テーブル上に固定されていてかまいません。

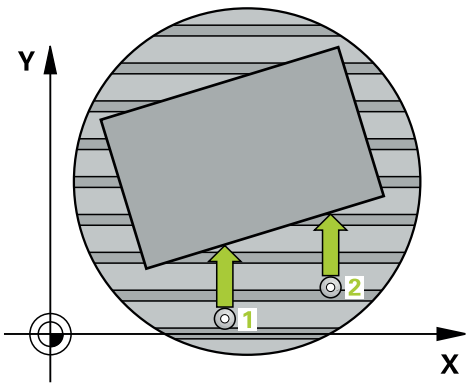
ハイデンハインでは、サイクル **403 ROT IN ROTARY AXIS** の代わりに、次の機能的により優れたサイクルの使用を推奨します。

- **1410 PROBING ON EDGE**
- **1412 INCLINED EDGE PROBING**

関連項目

- サイクル **1410 PROBING ON EDGE**
  詳細情報: "サイクル 1410 PROBING ON EDGE", 1912 ページ
- サイクル **1412 INCLINED EDGE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1412 INCLINED EDGE PROBING", 1927 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

4 コントローラはタッチプローブを安全な高さに戻し、サイクルで定義した回転軸を、算出された値の分だけ回転させます。オプションで、求められた回転角度を基準点表またはゼロ点表で 0 に設定するかどうかを設定できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

回転軸が自動的に位置決めされると、衝突が生じる可能性があります。

- テーブルで構築される要素と工具間で衝突の可能性がありますのでご注意ください
- 安全な高さは衝突が発生しないように選択してください

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **Q312** 補正動作のための軸？に値 0 を入力すると、調整すべき回転軸が自動的に求められます (推奨設定)。その際に、プロービング点の順序に応じて、角度が求められます。求められた角度は 1 番目と 2 番目のプロービング点によって表示されます。パラメータ **Q312** で A、B または C 軸を補正軸に選択すると、プロービング点の順序に関係なく、サイクルで角度が求められます。計算される角度は、-90 ～ +90° の範囲にあります。衝突の危険があります！

- 調整後、回転軸の位置を確認してください

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

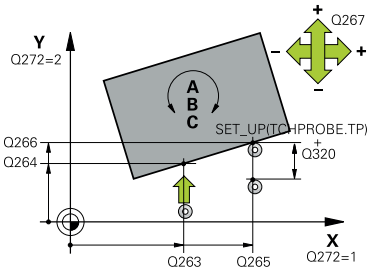
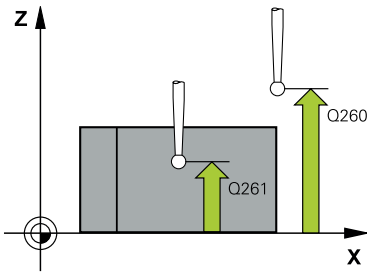
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。 この設定は、コントローラが有効なキネマティクスに基づいて位置合わせする回転軸を自動的に検出する場合にのみ有効です (**Q312=0**)。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第１軸の第２測定点？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第２軸の第２測定点？ 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 測定軸 (1/2/3, 1=主軸)？ 測定が行われる軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 **3**：タッチプローブ軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**、**3**
	Q267 走行方向 1 (+1=+ / -1=-)？ タッチプローブがワークピースに向けて移動する方向： **-1**：マイナスの移動方向 **+1**：プラスの移動方向 入力：**-1**、**+1**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q312 補正動作のための軸？ 測定された傾き具合を補正するのに使用する回転軸を指定します： **0**：自動モード – 有効なキネマティクスに基づいて、調整する回転軸が求められます。自動モードでは、1 番目のテーブル回転軸 (ワークピースを始点とする) が補正軸として使用されます。推奨設定! **4**：傾き具合を回転軸 A で補正する **5**：傾き具合を回転軸 B で補正する **6**：傾き具合を回転軸 C で補正する 入力：**0**、**4**、**5**、**6**
	Q337 調整後、ゼロに設定？ プリセット表またはゼロ点表の調整された回転軸の角度を、調整後に 0 に設定するかどうかを指定します。 **0**：調整後に表の回転軸の角度を 0 に設定しません **1**：調整後に表の回転軸の角度を 0 に設定します 入力：**0**、**1**
	Q305 表内番号？ 基本回転を入力する基準点表内の番号を指定します。 **Q305 = 0**：回転軸は基準点表の番号 0 でゼロに設定されます。**OFFSET** 列に入力が行われます。さらに、現在アクティブな基準点の他のすべての値 (X、Y、Z 等) が基準点表の行 0 に適用されます。また、基準点が行 0 から有効化されます。 **Q305 > 0**：回転軸をゼロに設定する基準点表の行を指定します。基準点表の **OFFSET** 列に入力が行われます。 **Q305 は以下のパラメータによって異なります：** ■ **Q337 = 0**：パラメータ **Q305** は無効です ■ **Q337 = 1**：パラメータ **Q305** は上記の説明のように作用します ■ **Q312 = 0**：パラメータ **Q305** は上記の説明のように作用します ■ **Q312 > 0**：**Q305** の入力内容が無視されます。サイクル呼出し時にアクティブな基準点表の行の **OFFSET** 列に入力が行われます 入力：**0...99999**

補助図	パラメータ
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **0**：算出された基準点をゼロ点シフトとして、有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**0**、**1**
	Q380 基準角度？ (0=主軸) プロービングした直線が調整される角度。回転軸 = 自動モードまたは C が選択されているときのみ有効 (**Q312**=0 または 6)。 入力：**0...360**

例

```
11 TCH PROBE 403 ROT IN ROTARY AXIS ~
    Q263=+0                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+0                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+20               ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+30               ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+1                ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1                ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5                ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q312=+0                ;COMPENSATION AXIS ~
    Q337=+0                ;SET TO ZERO ~
    Q305=+1                ;NUMBER IN TABLE ~
    Q303=+1                ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q380=+90               ;REFERENCE ANGLE
```

36.4.6 サイクル 404 SET BASIC ROTATION

ISO プログラミング
G404

用途

タッチプローブサイクル **404** を使用して、プログラムラン中に自動的に任意の基本回転を設定するか、または基準点表に保存することができます。サイクル **404** は、有効な基本回転をリセットする場合にも使用できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q307 回転角度のプリセット値 基本回転を設定するのに使用する角度値。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q305 表内のプリセット番号？：（オプション） 算出した基本回転をコントローラが保存する基準点表内の番号を指定します。**Q305**=0 または **Q305**=-1 を入力した場合、コントローラは算出した基本回転をさらに、**手動**モードの基本回転メニュー（**プロービング** ROT）に保存します。 **-1**：有効な基準点を上書きし、有効にします **0**：有効な基準点を基準点行 0 にコピーし、基本回転を基準点行 0 に書き込み、基準点 0 を有効にします **>1**：基本回転を指定された基準点に保存します。基準点は有効にされません 入力：**-1...99999**

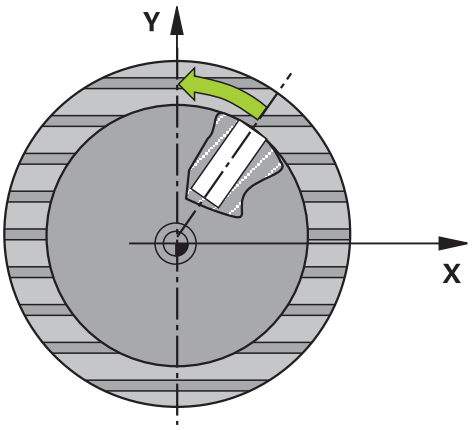
例

```
11 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION ~
    Q307=+0                 ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=-1                 ;NUMBER IN TABLE
```

36.4.7 サイクル 405 ROT IN C-AXIS

ISO プログラミング
G405

用途



タッチプローブサイクル **405** を使用して次の算出を行います。

- 有効な座標系のプラスの Y 軸とドリル穴中心線との間の角度オフセット
- ドリル穴中心点の目標位置と実際位置との間の角度オフセット

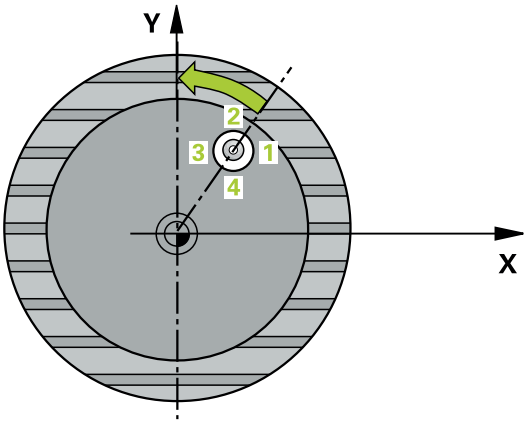
コントローラは計算された角度オフセットを C 軸の回転によって補正します。この場合、ワークピースは回転テーブルに任意に固定されていてかまいませんが、ドリル穴の Y 座標がプラスでなければなりません。ドリル穴の角度オフセットをタッチプローブ軸 Y (ドリル穴の水平位置) で測定する場合は、測定方式に起因して、傾き具合の約 1% の誤差が生じるため、サイクルを数回実行しなければならないことがあります。

ハイデンハインでは、サイクル **405 ROT IN C-AXIS** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES**
  詳細情報: "サイクル 1411 PROBING TWO CIRCLES", 1919 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。

詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。コントローラは、プログラミングされた開始角度に応じてプロービング方向を自動的に特定します。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと、測定高さか安全な高さで円状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

4 コントローラはタッチプローブをプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** にポジショニングし、そこで 3 番目ないしは 4 番目のプロービングプロセスを実行して、タッチプローブを算出されたドリル穴中心にポジショニングします。

5 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、ワークピースを回転テーブルの回転によって調整します。その際に、コントローラが回転テーブルを回転させて、ドリル穴中心点が補正後に、垂直のタッチプローブ軸においても水平のタッチプローブ軸においても、プラスの Y 軸方向、またはドリル穴中心点の目標位置上に位置するようにします。測定された角度オフセットは、さらにパラメータ **Q150** でも使用できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ポケット寸法とセットアップ許容値がプロービング点付近へのプリポジショニングを許さない場合は、コントローラは常にポケット中心からプロービングします。その場合、4 つの測定点間では、タッチプローブは安全な高さには移動しません。衝突の危険があります！

- ポケット/ドリル穴の中に材料があってはなりません
- タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、ポケット (ドリル穴) の規定直径を**小さすぎるくらいに**入力してください。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

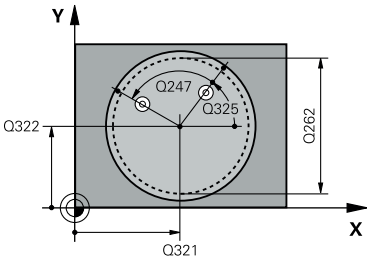
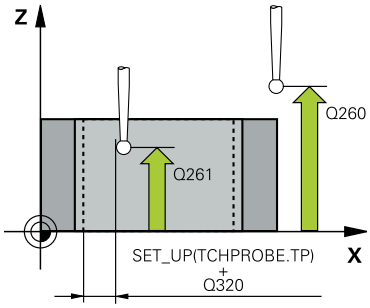
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- 角度ステップを小さくプログラミングするほど、円中心点の計算の精度が低下します。最小入力値：5°。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのドリル穴の中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのドリル穴の中心。**Q322** = 0 でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点をプラスの Y 軸上に調整し、**Q322** を 0 以外の値でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点を目標位置 (ドリル穴中心から算出される角度) 上に調整します。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? 円形ポケット (ドリル穴) のおおよその直径。小さすぎるくらいの値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q325 開始角度？ 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ 2 つの測定点間の角度。角度ステップの符号は、タッチプローブが次の測定点に向けて移動するときの回転方向を指定します (- = 時計回り)。円弧を測定する場合は、角度ステップを 90° より小さい値でプログラミングしてください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-120...+120**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q337 調整後、ゼロに設定？ **0**：C 軸の表示を 0 に設定して、ゼロ点表の有効な行の **C_Offset** を書き込みます **>0**：測定された角度オフセットをゼロ点表に書き込みます。行番号 = **Q337** の値。既にゼロ点表に C シフトが記入されている場合は、コントローラは測定された角度オフセットを正しい符号で加算します 入力：**0...2999**

例

```
11 TCH PROBE 405 ROT IN C-AXIS ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+10          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+90          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

36.4.8 サイクル 1410 PROBING ON EDGE

ISO プログラミング
G1410

用途

タッチプローブサイクル **1410** では、1 つのエッジの 2 点を使ってワークピースの傾き具合を算出します。このサイクルは、測定した角度と目標角度との差から回転を算出します。

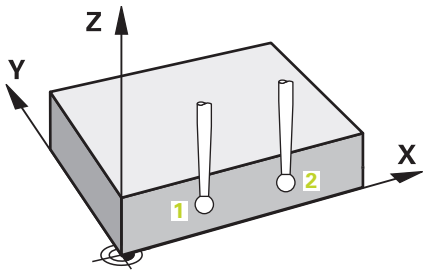
サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルには、さらに以下の機能があります：

- プロービング点の座標が不明な場合は、サイクルを半自動モードで実行できます。
  詳細情報: "半自動モード", 1877 ページ
- このサイクルは、オプションで公差を監視できます。その際に、オブジェクトの位置と大きさを監視できます。
  詳細情報: "公差の評価", 1882 ページ
- 事前に正確な位置を算出した場合は、その値をサイクルに実際位置として指定できます。
  詳細情報: "実際位置の転送", 1885 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** に移動し、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。
3 コントローラはタッチプローブをセットアップ許容値分だけ、プロービング方向の反対にずらします。
4 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。
5 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、2 番目のプロービングプロセスを実行します。
6 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し (**Q1125** により異なる)、求められた値を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の位置
Q953～Q955	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目の位置
Q964	測定された基本回転
Q965	測定されたテーブル回転
Q980～Q982	測定された 1 番目のプロービング点の偏差
Q983～Q985	測定された 2 番目のプロービング点の偏差
Q994	測定された基本回転の角度偏差
Q995	測定されたテーブル回転の角度偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点からの最大偏差
Q971	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 2 番目のプロービング点からの最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

オブジェクト間またはプロービング点の間において安全な高さへと移動しないと衝突の危険があります。

- ▶ 各オブジェクト間または各プロービング点の間では安全な高さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

回転軸と関連した注意事項：

- 傾斜した加工面で基本回転を求める場合は、次の点に注意してください：
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致する場合、加工面は一定です。基本回転の計算は、入力座標系 **I-CS** で行われます。
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致しない場合、加工面は一定ではありません。基本回転は工具軸に応じてワークピース座標系 **W-CS** で計算されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) を使用して、傾斜状況の一致をテストするかどうかを指定します。テストが指定されていない場合、コントローラは基本的に一定の加工面を採用します。その後、基本回転の計算は **I-CS** で行われます。

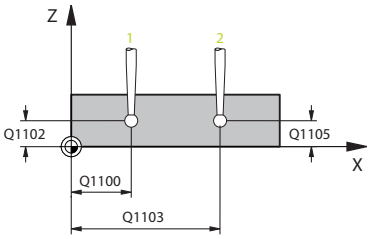
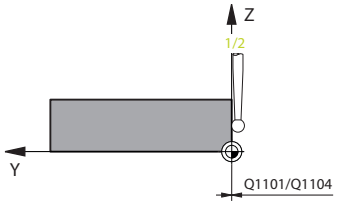
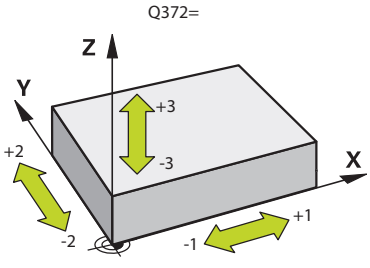
回転テーブル軸を調整する：

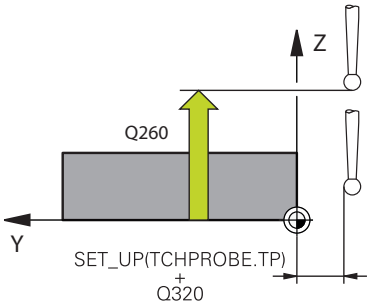
- 回転テーブルの調整ができるのは、測定した回転を回転テーブル軸で補正できる場合だけです。その軸は必ず、ワークピースを起点とした最初の回転テーブル軸です。
- 回転テーブル軸を調整するには (**Q1126** が 0 以外)、この回転を適用する必要があります (**Q1121** が 0 以外)。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- 回転テーブル軸による調整ができるのは、事前に基本回転が設定されていない場合だけです。

詳細情報: "例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める", 1950 ページ

詳細情報: "例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する", 1952 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?**, **-**, **+** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **-**, **+**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	**Q1101 マイナー軸の最初の公称位置?** 加工面の副軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1103 第2公称位置の基準軸ですか？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1104 マイナー軸の第2公称位置? 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	**Q1105 第2公称位置の工具軸ですか？** 加工面の工具軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q372 プローブ方向（-3から+3）？ プロービングを行う方向の軸。コントローラが正の方向と負の方向のどちらに移動させるかを、符号で指定します。 入力：**-3**、**-2**、**-1**、**+1**、**+2**、**+3**

補助図	パラメータ
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **1**：各オブジェクトの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1126 回転軸を整列しますか？ 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：現在の回転軸位置を保持します。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**)。 入力：**0**、**1**、**2**

補助図	パラメータ
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **2**：2 番目のプロービング点に対して補正。2 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **3**：プロービング点の平均値に対して補正。プロービング点の平均値の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q1121 ローテーションを確認しますか？ 算出された傾き具合を適用するかどうかを指定します： **0**：基本回転なし **1**：基本回転を設定：この傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **2**：回転テーブルを回転：この傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    Q1100=+0                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1103=+0                ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0                ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+1                 ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                 ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                ;CONFIRM ROTATION
```

36.4.9 サイクル 1411 PROBING TWO CIRCLES

ISO プログラミング

G1411

用途

タッチプローブサイクル **1411** は 2 つのドリル穴またはスタッドの中心点を検出して、その 2 つの中心点から結ぶ直線を計算します。このサイクルは、測定した角度と目標角度との差から加工面上での回転を算出します。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルには、さらに以下の機能があります：

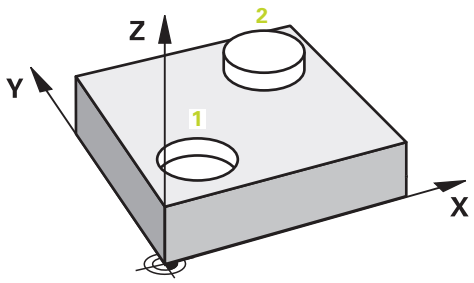
- プロービング点の座標が不明な場合は、サイクルを半自動モードで実行できます。

  詳細情報: "半自動モード", 1877 ページ
- このサイクルは、オプションで公差を監視できます。その際に、オブジェクトの位置と大きさを監視できます。

  詳細情報: "公差の評価", 1882 ページ
- 事前に正確な位置を算出した場合は、その値をサイクルに実際位置として指定できます。

  詳細情報: "実際位置の転送", 1885 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、**FMAX** (タッチプローブ表から) を使用して、ポジショニングロジックで、タッチプローブを最初のプロービングオブジェクト **1** のプリポジション用に位置決めします。

詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 タッチプローブは、**FMAX** (タッチプローブ表から) を使用して、入力された測定高さ **Q1102** に移動します。

3 プロービング **Q423** の数に応じて、タッチプローブはプロービング点を検出し、最初の穴の中心点またはスタッドの中心点を求めます。

4 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングした場合、タッチプローブはプロービング点の間またはプロービングオブジェクトの端で、安全な高さに移動します。このプロセスの間に、タッチプローブはタッチプローブ表の **FMAX** で位置決めされます。

5 タッチプローブは、2 番目のプロービングオブジェクト **2** のプリポジションに位置決めされ、ステップ 2 ～ 4 を繰り返します。

6 最後に、求められた値は次の Q パラメータに保存されます。

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の円中心点
Q953～Q955	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目の円中心点
Q964	測定された基本回転
Q965	測定されたテーブル回転
Q966～Q967	測定された最初の直径と 2 番目の直径
Q980～Q982	測定された 1 番目の円中心点の偏差
Q983～Q985	測定された 2 番目の円中心点の偏差
Q994	測定された基本回転の角度偏差
Q995	測定されたテーブル回転の角度偏差
Q996～Q997	測定された直径の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 1 番目の円中心点からの最大偏差
Q971	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 2 番目の円中心点からの最大偏差
Q973	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 直径 1 からの最大偏差
Q974	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 直径 2 からの最大偏差

操作上の注意
- ドリル穴が小さすぎて、プログラミングされたセットアップ許容値を守れない場合、ウィンドウが開きます。ウィンドウには、ドリル穴の公称寸法、較正されたプローブ球半径、まだ可能なセットアップ許容値が表示されます。

  以下の選択肢があります：
  - 衝突の危険がない場合は、**NC スタート** でサイクルをダイアログの値で実行できます。このオブジェクトに対してのみ、有効なセットアップ許容値が表示されている値に減少します
  - キャンセルでサイクルを終了できます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

オブジェクト間またはプロービング点の間において安全な高さへと移動しないと衝突の危険があります。

- 各オブジェクト間または各プロービング点の間では安全な高さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。
  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

回転軸と関連した注意事項：

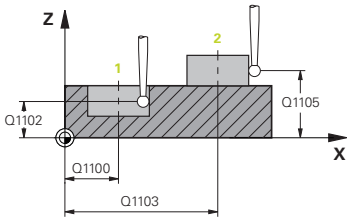
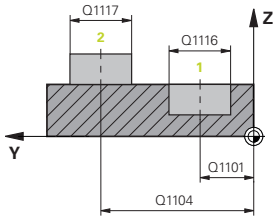
- 傾斜した加工面で基本回転を求める場合は、次の点に注意してください：
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致する場合、加工面は一定です。基本回転の計算は、入力座標系 **I-CS** で行われます。
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致しない場合、加工面は一定ではありません。基本回転は工具軸に応じてワークピース座標系 **W-CS** で計算されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) を使用して、傾斜状況の一致をテストするかどうかを指定します。テストが指定されていない場合、コントローラは基本的に一定の加工面を採用します。その後、基本回転の計算は **I-CS** で行われます。

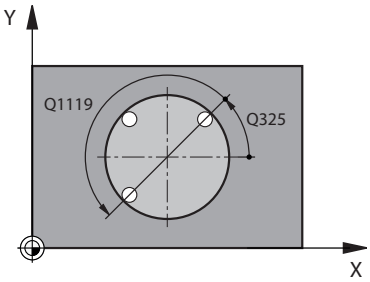
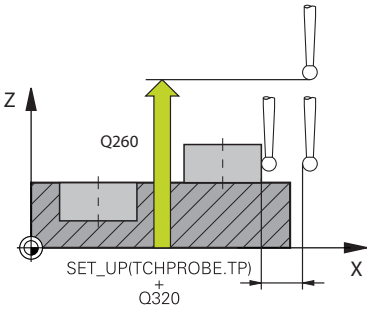
回転テーブル軸を調整する：

- 回転テーブルの調整ができるのは、測定した回転を回転テーブル軸で補正できる場合だけです。その軸は必ず、ワークピースを起点とした最初の回転テーブル軸です。
- 回転テーブル軸を調整するには (**Q1126** が 0 以外)、この回転を適用する必要があります (**Q1121** が 0 以外)。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- 回転テーブル軸による調整ができるのは、事前に基本回転が設定されていない場合だけです。

詳細情報: "例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める", 1950 ページ
詳細情報: "例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する", 1952 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1116 第1位置の直径ですか？ 最初のドリル穴または最初のスタッドの直径 入力：**0...9999.9999** またはオプションの入力： ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1103 第2公称位置の基準軸ですか？ 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1104 マイナー軸の第2公称位置? 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1105 第2公称位置の工具軸ですか？ 加工面の工具軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照

補助図	パラメータ
	Q1117 第2位置の直径ですか？ 2 番目のドリル穴または 2 番目のスタッドの直径 入力：**0...9999.9999** またはオプションの入力： "...-...+..."：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1115 配置がイプ（0-3）ですか？ プロービングオブジェクトの種類： **0**：1 番目の位置 = ドリル穴および 2 番目の位置 = ドリル穴 **1**：1 番目の位置 = スタッドおよび 2 番目の位置 = スタッド **2**：1 番目の位置 = ドリル穴および 2 番目の位置 = スタッド **3**：1 番目の位置 = スタッドおよび 2 番目の位置 = ドリル穴 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q423 プローブの数? 直径上のプロービング点の数 入力：**3**、**4**、**5**、**6**、**7**、**8**
	**Q325 開始角度？** 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q1119 円弧の角測長さですか？ プロービングが分散されている角度範囲。 入力：**-359.999...+360.000**
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は **SET_UP** (タッチプローブ表) に追加的に作用するもので、タッチプローブ軸上の基準点をプロービングする場合にのみ作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **1**：各オブジェクトの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1126 回転軸を整列しますか？ 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：現在の回転軸位置を保持します。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**)。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **2**：2 番目のプロービング点に対して補正。2 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **3**：プロービング点の平均値に対して補正。プロービング点の平均値の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

補助図	パラメータ
	Q1121 ローテーションを確認しますか？ 算出された傾き具合を適用するかどうかを指定します： **0**：基本回転なし **1**：基本回転を設定：この傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **2**：回転テーブルを回転：この傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+0                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+0                ;DIAMETER 1 ~
    Q1103=+0                ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0                ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+0                ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0                ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360              ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                 ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                ;CONFIRM ROTATION
```

36.4.10 サイクル 1412 INCLINED EDGE PROBING

ISO プログラミング
G1412

用途

タッチプローブサイクル **1412** では、1 つの傾斜エッジの 2 点を使ってワークピースの傾き具合を算出します。このサイクルは、測定した角度と目標角度との差から回転を算出します。

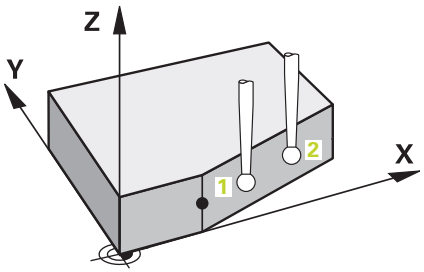
サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルには、さらに以下の機能があります：

- プロービング点の座標が不明な場合は、サイクルを半自動モードで実行できます。
  詳細情報: "半自動モード", 1877 ページ
- 事前に正確な位置を算出した場合は、その値をサイクルに実際位置として指定できます。
  詳細情報: "実際位置の転送", 1885 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。

3 コントローラはタッチプローブをセットアップ許容値分だけ、プロービング方向の反対に戻します。

4 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。

5 その後、タッチプローブはプロービング点 **2** に移動し、2 番目のプロービングプロセスを実行します。

6 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し (**Q1125** により異なる)、求められた値を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の位置
Q953～Q955	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目の位置
Q964	測定された基本回転
Q965	測定されたテーブル回転
Q980～Q982	測定された 1 番目のプロービング点の偏差
Q983～Q985	測定された 2 番目のプロービング点の偏差
Q994	測定された基本回転の角度偏差
Q995	測定されたテーブル回転の角度偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点からの最大偏差
Q971	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 2 番目のプロービング点からの最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

オブジェクト間またはプロービング点の間において安全な高さへと移動しないと衝突の危険があります。

- 各オブジェクト間または各プロービング点の間では安全な高さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- **Q1100**、 **Q1101** または **Q1102** で公差をプログラミングすると、公差は傾斜に沿ったプロービング点ではなく、プログラミングされた目標位置を基準とします。傾斜エッジに沿った表面法線の公差をプログラミングするには、パラメータ **TOLERANCE QS400** を使用します。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

回転軸と関連した注意事項：

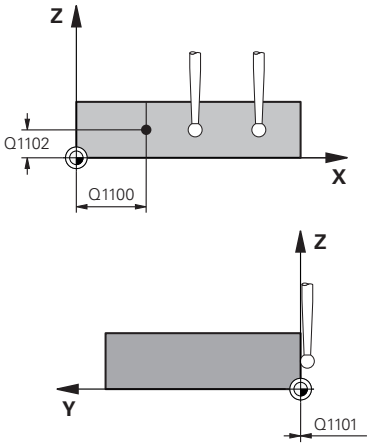
- 傾斜した加工面で基本回転を求める場合は、次の点に注意してください：
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致する場合、加工面は一定です。基本回転の計算は、入力座標系 **I-CS** で行われます。
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致しない場合、加工面は一定ではありません。基本回転は工具軸に応じてワークピース座標系 **W-CS** で計算されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) を使用して、傾斜状況の一致をテストするかどうかを指定します。テストが指定されていない場合、コントローラは基本的に一定の加工面を採用します。その後、基本回転の計算は **I-CS** で行われます。

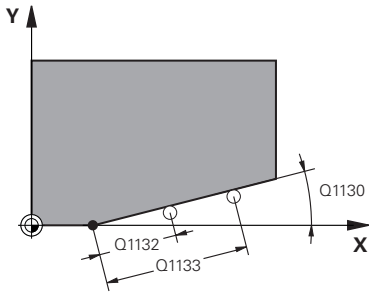
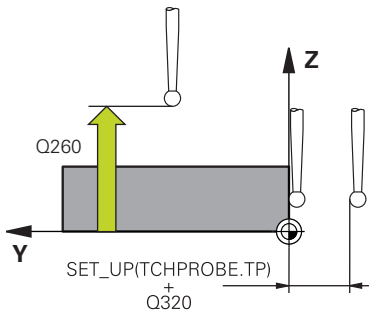
回転テーブル軸を調整する：

- 回転テーブルの調整ができるのは、測定した回転を回転テーブル軸で補正できる場合だけです。その軸は必ず、ワークピースを起点とした最初の回転テーブル軸です。
- 回転テーブル軸を調整するには (**Q1126** が 0 以外)、この回転を適用する必要があります (**Q1121** が 0 以外)。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- 回転テーブル軸による調整ができるのは、事前に基本回転が設定されていない場合だけです。

詳細情報: "例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める", 1950 ページ
詳細情報: "例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する", 1952 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 主軸上で傾斜エッジが始まる絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?**、**+**、**-** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **-, +**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 副軸上で傾斜エッジが始まる絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	QS400 許容値? サイクルが監視する公差範囲。この公差は、傾斜エッジに沿った表面法線の許容偏差を定義します。構成部品の目標座標と実際の実座標から偏差が算出されます。 例： ■ **QS400 ="0.4-0.1"**：オーバーサイズ = 目標座標 +0.4、アンダーサイズ = 目標座標 -0.1。サイクルの公差範囲は、"目標座標 +0.4" から "目標座標 -0.1" までとなります。 ■ **QS400 =" "**：公差は監視されません。 ■ **QS400 ="0"**：公差は監視されません。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** ：公差は監視されません。 入力：最大 **255** 文字

補助図	パラメータ
	**Q1130 第1ラインの名目角度？** 1 番目の直線の目標角度 入力：**-180...+180**
	Q1131 第1ラインのプロービング方向？ 1 番目のエッジのプロービング方向： **+1**：プロービング方向を目標角度 **Q1130** の方向に +90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 **-1**：プロービング方向を目標角度 **Q1130** の方向に -90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 入力：**-1**、**+1**
	Q1132 第1ライン上の第1距離？ 傾斜エッジの開始点と最初のプロービング点の間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999**
	Q1133 第1ライン上の第2距離？ 傾斜エッジの開始点と 2 番目のプロービング点の間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999**
	Q1139 オブジェクトの平面（1-3）？ コントローラが目標角度 **Q1130** とプロービング方向 **Q1131** を解釈する平面。 **1**：YZ 平面 **2**：ZX 平面 **3**：XY 平面 入力：**1**、**2**、**3**
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **1**：各オブジェクトの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**

補助図	パラメータ
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1126 回転軸を整列しますか？ 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：現在の回転軸位置を保持します。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **2**：2 番目のプロービング点に対して補正。2 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **3**：プロービング点の平均値に対して補正。プロービング点の平均値の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

補助図	パラメータ
	Q1121 ローテーションを確認しますか？ 算出された傾き具合を適用するかどうかを指定します： **0**：基本回転なし **1**：基本回転を設定：この傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **2**：回転テーブルを回転：この傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TCH PROBE 1412 INCLINED EDGE PROBING ~
    Q1100=+20          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0           ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS400="+0.1-0.1"   ;TOLERANCE ~
    Q1130=+30          ;NOMINAL ANGLE, 1ST LINE ~
    Q1131=+1           ;PROBE DIRECTION, 1ST LINE ~
    Q1132=+10          ;FIRST DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1133=+20          ;SECOND DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1139=+3           ;OBJECT PLANE ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0           ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0           ;CONFIRM ROTATION
```

36.4.11 サイクル 1416 交点のプロービング

ISO プログラミング
G1416

用途

タッチプローブサイクル **1416** では、2 つのエッジの交点を求めます。3 つすべての加工面 XY、XZ、YZ でこのサイクルを実行できます。 このサイクルでは、各エッジに 2 つの位置、合計 4 つのプロービング点が必要です。エッジの順序は任意に選択できます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

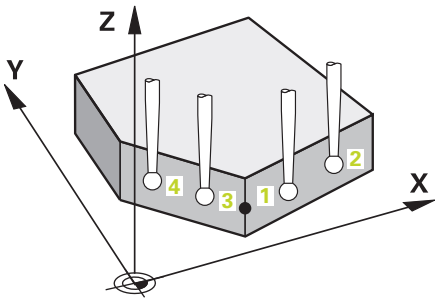
サイクルには、さらに以下の機能があります：

- プロービング点の座標が不明な場合は、サイクルを半自動モードで実行できます。

  詳細情報: "半自動モード", 1877 ページ
- 事前に正確な位置を算出した場合は、その値をサイクルに実際位置として指定できます。

  詳細情報: "実際位置の転送", 1885 ページ

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めされます。

  詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。

3 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、タッチプローブが **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻ります。

4 コントローラはタッチプローブを次のプロービング点にポジショニングします。

5 コントローラはタッチプローブを入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングし、次のプロービング点を検出します。

6 4 つすべてのプロービング点が検出されるまで、3 ～ 5 の工程が繰り返されます。

7 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の位置
Q953～Q955	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目の位置
Q956～Q958	主軸、副軸、工具軸で測定された 3 番目の位置
Q959～Q960	主軸と副軸で測定された交点
Q964	測定された基本回転
Q965	測定されたテーブル回転
Q980～Q982	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目のプロービング点の偏差
Q983～Q985	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目のプロービング点の偏差
Q986～Q988	主軸、副軸、工具軸で測定された 3 番目のプロービング点の偏差
Q989～Q990	主軸、副軸、工具軸で測定された交点の偏差
Q994	測定された基本回転の角度偏差
Q995	測定されたテーブル回転の角度偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を事前にプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点からの最大偏差
Q971	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を事前にプログラミングした場合： 2 番目のプロービング点からの最大偏差
Q972	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を事前にプログラミングした場合： 3 番目のプロービング点からの最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

オブジェクト間またはプロービング点の間において安全な高さへと移動しないと衝突の危険があります。

- ▶ 各オブジェクト間または各プロービング点の間では安全な高さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

回転軸と関連した注意事項：

- 傾斜した加工面で基本回転を求める場合は、次の点に注意してください：
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致する場合、加工面は一定です。基本回転の計算は、入力座標系 **I-CS** で行われます。
  - 回転軸の現在の座標と定義された旋回角度 (3D-ROT メニュー) が一致しない場合、加工面は一定ではありません。基本回転は工具軸に応じてワークピース座標系 **W-CS** で計算されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204601) を使用して、傾斜状況の一致をテストするかどうかを指定します。テストが指定されていない場合、コントローラは基本的に一定の加工面を採用します。その後、基本回転の計算は **I-CS** で行われます。

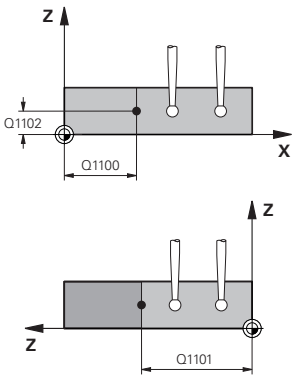
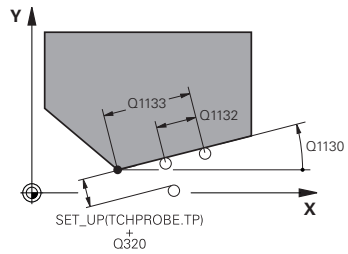
回転テーブル軸を調整する：

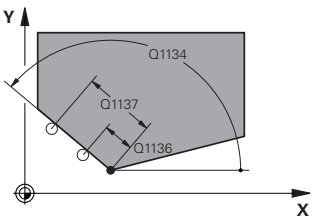
- 回転テーブルの調整ができるのは、測定した回転を回転テーブル軸で補正できる場合だけです。その軸は必ず、ワークピースを起点とした最初の回転テーブル軸です。
- 回転テーブル軸を調整するには (**Q1126** が 0 以外)、この回転を適用する必要があります (**Q1121** が 0 以外)。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- 回転テーブル軸による調整ができるのは、事前に基本回転が設定されていない場合だけです。

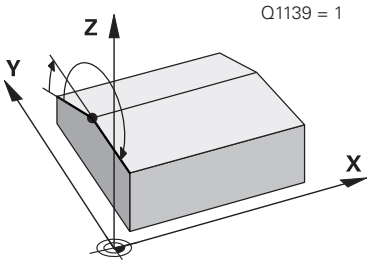
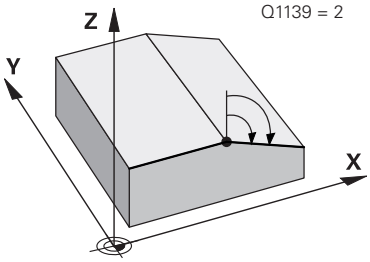
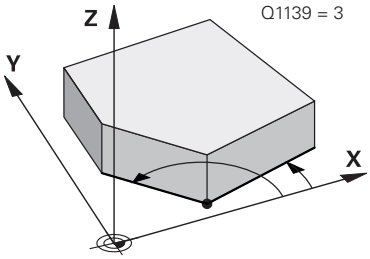
詳細情報: "例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める", 1950 ページ

詳細情報: "例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する", 1952 ページ

サイクルパラメータ

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 両方のエッジが交差する主軸上での絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 両方のエッジが交差する副軸上での絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上でのプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	QS400 許容値? サイクルが監視する公差範囲。この公差は、1 番目のエッジに沿った表面法線の許容偏差を定義します。構成部品の目標座標と実際の座標から偏差が算出されます。 例： ■ **QS400 ="0.4-0.1"**：オーバーサイズ = 目標座標 +0.4、アンダーサイズ = 目標座標 -0.1。サイクルの公差範囲は、"目標座標 +0.4" から "目標座標 -0.1" までとなります。 ■ **QS400 =" "**：公差は監視されません。 ■ **QS400 ="0"**：公差は監視されません。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** ：公差は監視されません。 入力：最大 **255** 文字
	**Q1130 第1ラインの名目角度？** 1 番目の直線の目標角度 入力：**-180...+180**
	Q1131 第1ラインのプロービング方向？ 1 番目のエッジのプロービング方向： **+1**：プロービング方向を目標角度 **Q1130** の方向に +90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 **-1**：プロービング方向を目標角度 **Q1130** の方向に -90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 入力：**-1**、**+1**
	Q1132 第1ライン上の第1距離？ 1 番目のエッジ上の交点と 1 番目のプロービング点の間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999**

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1133 第1ライン上の第2距離？** 1 番目のエッジ上の交点と 2 番目のプロービング点の間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999** **QS401 許容値2？** サイクルが監視する公差範囲。この公差は、2 番目のエッジに沿った表面法線の許容偏差を定義します。構成部品の目標座標と実際の座標から偏差が算出されます。 入力：最大 **255** 文字 **Q1134 第2ラインの名目角度？** 2 番目の直線の目標角度 入力：**-180...+180** **Q1135 第2ラインのプロービング方向？** 2 番目のエッジのプロービング方向： **+1**：プロービング方向を目標角度 **Q1134** の方向に +90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 **-1**：プロービング方向を目標角度 **Q1134** の方向に -90° 回転させ、目標エッジに対して直角にプロービングします。 入力：**-1**、**+1** **Q1136 第2ライン上の第1距離？** 2 番目のエッジ上の交点と 1 番目のプロービング点の間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999** **Q1137 第2ライン上の第2距離？** 2 番目のエッジ上の交点と 2 番目のプロービング点の間の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-999.999...+999.999**

ヘルプ画像	パラメータ
	**Q1139 オブジェクトの平面（1-3）？** コントローラが目標角度 **Q1130** と **Q1134** およびプロービング方向 **Q1131** と **Q1135** を解釈する平面。 **1**：YZ 平面 **2**：ZX 平面 **3**：XY 平面 入力：**1**、**2**、**3**
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	**Q1125 ギャップの高さに移動しますか？** プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **1**：各オブジェクトの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**

ヘルプ画像	パラメータ
	Q1126 回転軸を整列しますか？ 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：現在の回転軸位置を保持します。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**)。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：交点に関して有効な基準点を補正。交点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**
	Q1121 ローテーションを確認しますか？ 算出された傾き具合を適用するかどうかを指定します： **0**：基本回転なし **1**：基本回転を設定：1 番目のエッジの傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **2**：回転テーブルを回転：1 番目のエッジの傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 **3**：基本回転を設定：2 番目のエッジの傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **4**：回転テーブルを回転：2 番目のエッジの傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 **5**：基本回転を設定：両方のエッジの偏差の平均値から得た傾き具合が基本変換として基準点表に適用されます。 **6**：回転テーブルを回転：両方のエッジの偏差の平均値から得た傾き具合がオフセットとして基準点表に適用されます。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**、**5**、**6**

例

```
11 TCH PROBE 1416 交点のプロービング ~
    Q1100=+50                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+10                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5                 ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS400="0"                ;TOLERANCE ~
    Q1130=+45                ;NOMINAL ANGLE, 1ST LINE ~
    Q1131=+1                 ;PROBE DIRECTION, 1ST LINE ~
    Q1132=+10                ;FIRST DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1133=+25                ;SECOND DISTANCE, 1ST LINE ~
    QS401="0"                ;TOLERANCE 2 ~
    Q1134=+135               ;NOMINAL ANGLE, 2ND LINE ~
    Q1135=-1                 ;PROBE DIRECTION, 2ND LINE ~
    Q1136=+10                ;FIRST DISTANCE, 2ND LINE ~
    Q1137=+25                ;SECOND DISTANCE, 2ND LINE ~
    Q1139=+3                 ;OBJECT PLANE ~
    Q320=+0                  ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                  ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                 ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                 ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                 ;CONFIRM ROTATION
```

36.4.12 サイクル 1420 PROBING IN PLANE

ISO プログラミング
G1420

用途

タッチプローブサイクル **1420** は 3 点の測定によって平面の角度を算出し、その値を Q パラメータに保存します。

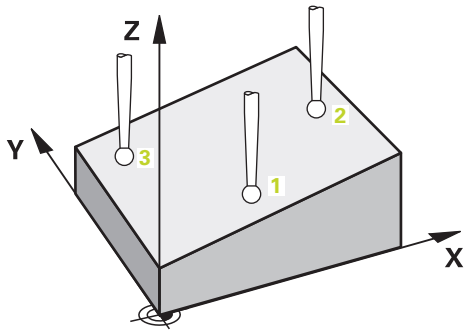
サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルには、さらに以下の機能があります：

- プロービング点の座標が不明な場合は、サイクルを半自動モードで実行できます。
  詳細情報: "半自動モード", 1877 ページ
- このサイクルは、オプションで公差を監視できます。その際に、オブジェクトの位置と大きさを監視できます。
  詳細情報: "公差の評価", 1882 ページ
- 事前に正確な位置を算出した場合は、その値をサイクルに実際位置として指定できます。
  詳細情報: "実際位置の転送", 1885 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** に移動し、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。

3 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。

4 その後、加工面上のプロービング点 **2** に移動して、そこで 2 番目の平面ポイントの実際位置を測定します。

5 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り (**Q1125** により異なる)、その後、加工面上のプロービング点 **3** に移動して、そこで 3 番目の平面ポイントの実際位置を測定します。

6 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し (**Q1125** により異なる)、求められた値を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q950～**Q952**	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の位置
Q953～**Q955**	主軸、副軸、工具軸で測定された 2 番目の位置
Q956～**Q958**	主軸、副軸、工具軸で測定された 3 番目の位置
Q961～**Q963**	W-CS で測定された立体角 SPA、SPB、SPC
Q980～**Q982**	測定された 1 番目のプロービング点の偏差
Q983～**Q985**	測定された 2 番目のプロービング点の偏差
Q986～**Q988**	位置の 3 番目の測定偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点からの最大偏差
Q971	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 2 番目のプロービング点からの最大偏差
Q972	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を事前にプログラミングした場合： 3 番目のプロービング点からの最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

オブジェクト間またはプロービング点の間において安全な高さへと移動しないと衝突の危険があります。

- ▶ 各オブジェクト間または各プロービング点の間では安全な高さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 3 つのプロービング点が一直線上にあると、角度値を計算できません。
- 目標位置の定義により、目標立体角がもたらされます。測定した立体角は、パラメータ **Q961**～**Q963** に保存されます。3D 基本回転への適用には、測定した立体角と目標立体角との間の差が使用されます。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

- ハイデンハインではこのサイクルで軸角度を使用しないよう推奨します。

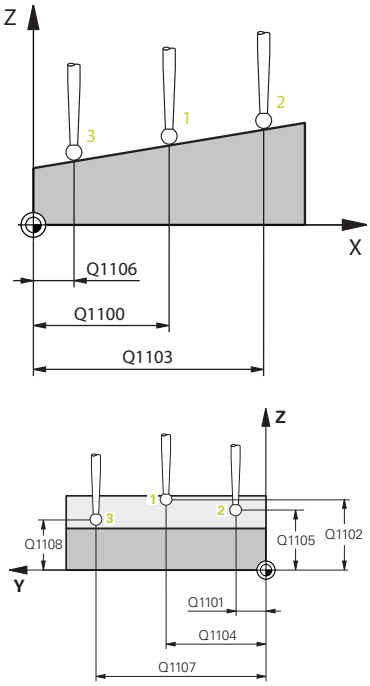
回転テーブル軸を調整する：

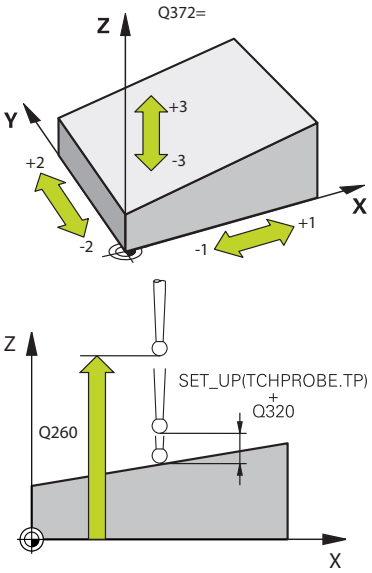
- 回転軸による調整ができるのは、キネマティクスに 2 つの回転軸がある場合だけです。
- 回転テーブル軸を調整するには (**Q1126** が 0 以外)、この回転を適用する必要があります (**Q1121** が 0 以外)。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報: "例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める", 1950 ページ

詳細情報: "例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する", 1952 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?**, **-**, **+** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **-**, **+**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1103 第2公称位置の基準軸ですか？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1104 マイナー軸の第2公称位置? 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1105 第2公称位置の工具軸ですか？ 加工面の工具軸上での 2 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1106 第3公称位置の基準軸ですか？ 加工面の主軸上での 3 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照

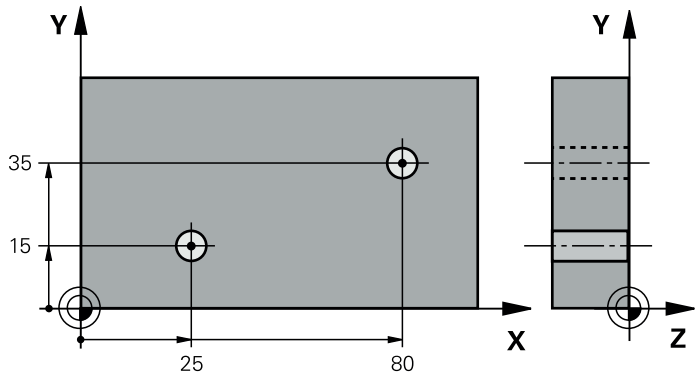
補助図	パラメータ
	**Q1107 第3公称位置のマイナー軸ですか？** 加工面の副軸上での 3 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照 **Q1108 第3公称位置の工具軸ですか？** 加工面の工具軸上での 3 番目のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照 **Q372 プローブ方向（-3から+3）？** プロービングを行う方向の軸。コントローラが正の方向と負の方向のどちらに移動させるかを、符号で指定します。 入力：**-3**、**-2**、**-1**、**+1**、**+2**、**+3** **Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q1125 ギャップの高さに移動しますか？** プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **1**：各オブジェクトの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**

補助図	パラメータ
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1126 回転軸を整列しますか？ 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします： **0**：現在の回転軸位置を保持します。 **1**：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (**MOVE**)。ワークピースとタッチプローブ間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 **2**：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (**TURN**)。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **2**：2 番目のプロービング点に対して補正。2 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **3**：3 番目のプロービング点に対して補正。3 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 **4**：プロービング点の平均値に対して補正。プロービング点の平均値の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q1121 基本ローテーションを確認しますか？ 測定された傾き具合を基本回転として適用するか指定します： **0**：基本回転なし **1**：基本回転を設定：ここでは基本回転が保存されます 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
    Q1100=+0                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1103=+0                ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0                ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1106=+0                ;3RD POINT REF AXIS ~
    Q1107=+0                ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    Q1108=+0                ;3RD POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+1                 ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                 ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                ;CONFIRM ROTATION
```

36.4.13 例：2 つのドリル穴により基本回転を求める



- **Q268** = 第 1 ドリル穴の中心点：X 座標
- **Q269** = 第 1 ドリル穴の中心点：Y 座標
- **Q270** = 第 2 ドリル穴の中心点：X 座標
- **Q271** = 第 2 ドリル穴の中心点：Y 座標
- **Q261** = 測定が行われるタッチプローブ軸上の座標
- **Q307** = 基準直線の角度
- **Q402** = 傾き具合を回転テーブルの回転により補正する
- **Q337** = 調整後、表示をゼロに設定する

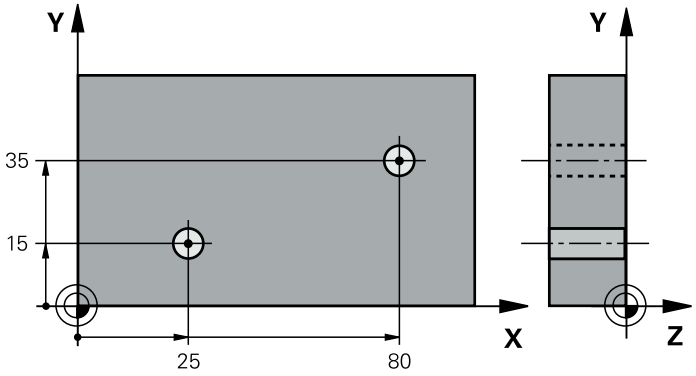
```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=+25        ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+15        ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+80        ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+35        ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5         ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q307=+0         ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0         ;NUMBER IN TABLE
    Q402=+1         ;COMPENSATION ~
    Q337=+1         ;SET TO ZERO
3 CALL PGM 35                          : 加工プログラムを呼び出す
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

36.4.14 例：平面と 2 つのドリル穴により基本回転を求める

サイクル **14xx** で基本回転を設定する場合、パラメータ **Q1120 TRANSFER POSITION** と **Q1121 CONFIRM ROTATION** で定義する必要があります。

プログラムラン

- サイクル **1420 PROBING IN PLANE**
  - **Q1120=+4**：プロービング点の平均値に対して補正
  - **Q1121=+1**：基本回転を設定する
- サイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES**
  - **Q1120=+3**：プロービング点の平均値に対して補正
  - **Q1121=+1**：基本回転を設定する




```
0  BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1  TOOL CALL 600 Z
2  TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
     Q1100=+20      ;1ST POINT REF AXIS ~
     Q1101=+20      ;1ST POINT MINOR AXIS ~
     Q1102=+0       ;1ST POINT TOOL AXIS ~
     Q1103=+80      ;2ND POINT REF AXIS ~
     Q1104=+50      ;2ND POINT MINOR AXIS ~
     Q1105=+0       ;2ND POINT TOOL AXIS ~
     Q1106=+10      ;3RD POINT REF AXIS ~
     Q1107=+60      ;3RD POINT MINOR AXIS ~
     Q1108=+0       ;3RD POINT TOOL AXIS ~
     Q372=-3        ;PROBING DIRECTION ~
     Q320=+2        ;SET-UP CLEARANCE ~
     Q260=+50       ;CLEARANCE HEIGHT ~
     Q1125=+2       ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
     Q309=+0        ;ERROR REACTION ~
     Q1126=+1       ;ALIGN ROTARY AXIS ~
     Q1120=+4       ;TRANSFER POSITION ~
     Q1121=+1       ;CONFIRM ROTATION
3  TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
     Q1100=+25      ;1ST POINT REF AXIS ~
     Q1101=+15      ;1ST POINT MINOR AXIS ~
```

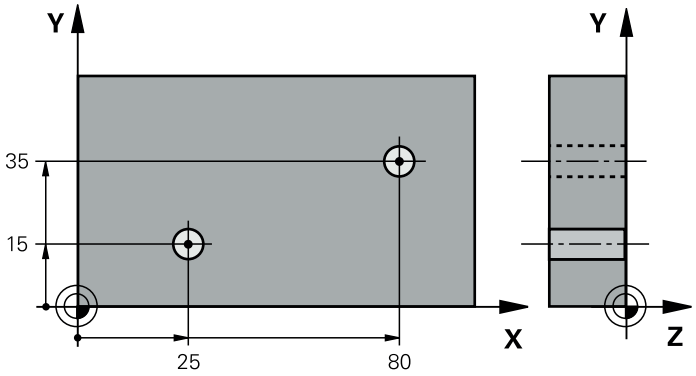
Q1102=-10 ;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q1116=+8 ;DIAMETER 1 ~	
Q1103=+80 ;2ND POINT REF AXIS ~	
Q1104=+35 ;2ND POINT MINOR AXIS ~	
Q1105=-10 ;2ND POINT TOOL AXIS ~	
Q1117=+8 ;DIAMETER 2 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRY TYPE ~	
Q423=+4 ;NO. OF PROBE POINTS ~	
Q325=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q1119=+360 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1126=+0 ;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+3 ;TRANSFER POSITION ~	
Q1121=+1 ;CONFIRM ROTATION	
4 CALL PGM 35	; 加工プログラムを呼び出す
5 END PGM TOUCHPROBE MM	

36.4.15 例：2 つのドリル穴により回転テーブルの位置を調整する

サイクル **14xx** で回転テーブルを調整する場合、パラメータ **Q1126 ALIGN ROTARY AXIS**、**Q1120 TRANSFER POSITION** および **Q1121 CONFIRM ROTATION** で定義する必要があります。

プログラムラン

- サイクル **1411 PROBING TWO CIRCLES**
  - **Q1126=+2**：モーションガイドによる回転軸の位置決め**TURN**
  - **Q1120=+3**：プロービング点の平均値に対して補正
  - **Q1121=+2**：回転テーブルの調整を実行し、オフセットを適用します



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~	
Q1100=+25 ;1ST POINT REF AXIS ~	
Q1101=+15 ;1ST POINT MINOR AXIS ~	
Q1102=-10 ;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q1116=+8 ;DIAMETER 1 ~	
Q1103=+80 ;2ND POINT REF AXIS ~	
Q1104=+35 ;2ND POINT MINOR AXIS ~	
Q1105=-10 ;2ND POINT TOOL AXIS ~	
Q1117=+8 ;DIAMETER 2 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRY TYPE ~	
Q423=+4 ;NO. OF PROBE POINTS ~	
Q325=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q1119=+360 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1126=+2 ;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+3 ;TRANSFER POSITION ~	
Q1121=+2 ;CONFIRM ROTATION	
3 CALL PGM 35	; 加工プログラムを呼び出す
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

36.5 基準点を検出する

36.5.1 基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項

用途

コントローラには、基準点を自動的に算出し、次のように処理できるサイクルが用意されています：

- 算出した値を直接、表示値として設定する
- 算出した値を基準点表に書き込む
- 算出した値をゼロ点表に書き込む

基準点とタッチプローブ軸

コントローラは加工面上の基準点を、測定プログラムで定義したタッチプローブ軸に応じて設定します。

アクティブなタッチプローブ軸	基準点設定を行う軸
Z	X および Y
Y	Z および X
X	Y および Z

算出された基準点の保存

基準点設定用のすべてのサイクルにおいて、算出された基準点をどのように保存するかを、入力パラメータ **Q303** および **Q305** で指定できます。

- **Q305 = 0、 Q303 = 1 :**
  有効な基準点が行 0 にコピー、変更され、行 0 が有効になり、その際、単純変換は削除されます
- **Q305 が 0 以外で、 Q303 = 0 :**
  結果がゼロ点表の行 **Q305** に書き込まれ、**ゼロ点は、NC プログラムの TRANS DATUM により有効になります**

  詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 1185 ページ
- **Q305 が 0 以外で、 Q303 = 1 :**
  結果が基準点表の行 **Q305** に書き込まれ、**基準点を NC プログラムのサイクル 247 により有効にする必要があります**
- **Q305 が 0 以外で、 Q303 = -1**

この組み合わせは、下記の場合のみ起こります。

- TNC 4xx 上で作成されたサイクル **410** ～ **418** を伴う NC プログラムを読み込むとき
- iTNC 530 の旧ソフトウェアバージョンで作成されたサイクル **410** ～ **418** を伴う NC プログラムを読み込むとき
- サイクル定義の際に、パラメータ **Q303** による測定値転送を意識的には定義しなかった場合

このような場合はエラーメッセージが出力されます。これは、REF を基準としたゼロ点表と関連する処理全体が変わり、定義された測定値転送をパラメータ **Q303** で指定しなければならないためです。

注意事項

タッチプローブサイクルを使用して回転軸のオフセットを修正する場合、値が現在の値に追加されます。修正により、値がモジュロ範囲 -360° ～ +360° の外になる場合があります。 回転軸がすでにモジュロ範囲外のオフセットを含む場合、**PRESET CORR** およびモジュロ範囲での入力 **0** により値を減少させることができます。

Q パラメータでの測定結果

各タッチプローブサイクルの測定結果は、全体に有効な Q パラメータ **Q150** ～ **Q160** に保存されます。それらのパラメータはユーザーの NC プログラムで引き続き使用できます。サイクル記述の際に毎回一緒に表示される結果パラメータの表を確認してください。

36.5.2 サイクル 408 SLOT CENTER REF PT

ISO プログラミング
G408

用途

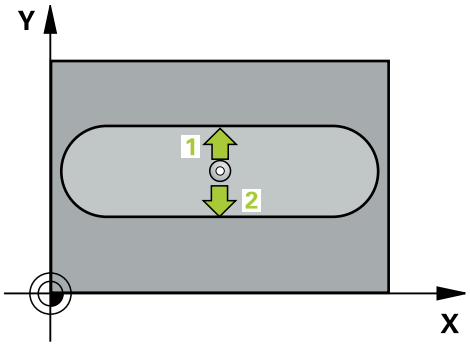
タッチプローブサイクル **408** はスロットの中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **408 SLOT CENTER REF PT** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  詳細情報: "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へ、測定高さで軸平行に移動するか、安全な高さで直線状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
5 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
6 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
7 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q166	測定されたスロット幅の実際値
Q157	中心軸の位置の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

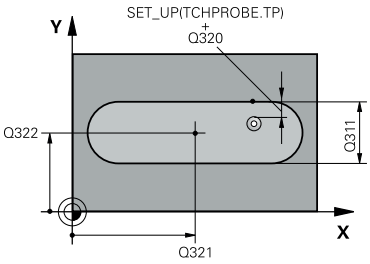
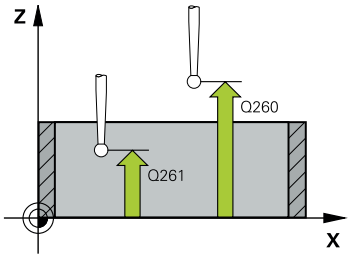
衝突の危険に注意！

スロット幅とセットアップ許容値がプロービング点付近へのプリポジショニングを許さない場合は、コントローラは常にスロット中心からプロービングします。その場合、2 つの測定点間では、タッチプローブは安全な高さには移動しません。衝突の危険があります！

- タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、スロット幅を**小さ過ぎるくらいに**入力してください。
- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのスロットの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのスロットの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 スロットの幅？ 加工面上の位置に依存しないスロットの幅。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q272 測定軸 (1=第1軸/2=第2軸)？ 測定が行われる加工面の軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q405 新しい基準点？ 算出されたスロット中心を設定する測定軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **0**：算出された基準点をゼロ点シフトとして、有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**0**、**1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第 1 軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
  Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
  Q311=+25          ;SLOT WIDTH ~
  Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
  Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
  Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
  Q405=+0           ;DATUM ~
  Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;DATUM
```

36.5.3 サイクル 409 RIDGE CENTER REF PT

ISO プログラミング
G409

用途

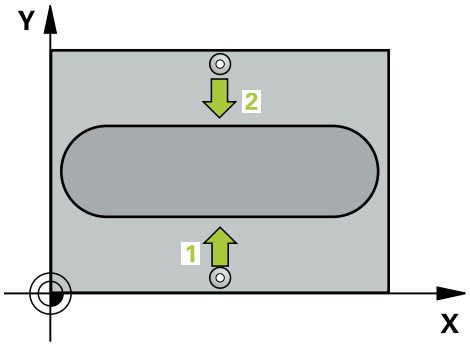
タッチプローブサイクル **409** はブリッジの中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **409 RIDGE CENTER REF PT** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  詳細情報: "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと安全な高さで移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します
4 タッチプローブが安全な高さに戻ります
5 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)
6 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます
7 希望であれば、コントローラは続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点を算出します

Q パラメータ番号	意味
Q166	測定されたブリッジ幅の実際値
Q157	中心軸の位置の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

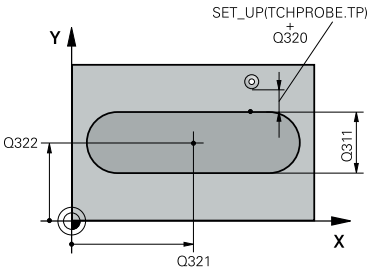
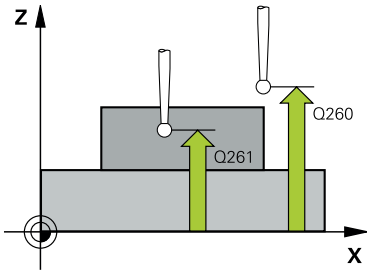
衝突の危険に注意！

タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、ブリッジ幅を**大き過ぎるくらいに**入力してください。

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのブリッジの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのブリッジの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 ブリッジ幅？ 加工面上の位置に依存しないブリッジの幅。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q272 測定軸 (1=第1軸/2=第2軸)？ 測定が行われる加工面の軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q405 新しい基準点？ 算出されたブリッジ中心を設定する測定軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **0**：算出された基準点をゼロ点シフトとして、有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**0**、**1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第 1 軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q311=+25          ;RIDGE WIDTH ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q405=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

36.5.4 サイクル 410 DATUM INSIDE RECTAN.

ISO プログラミング
G410

用途

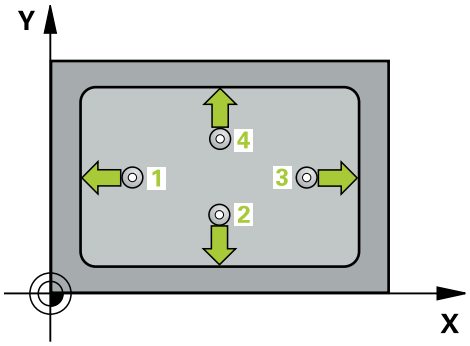
タッチプローブサイクル **410** は長方形ポケットの中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **410 DATUM INSIDE RECTAN.** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1403 RECTANGLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1403 RECTANGLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1403 RECTANGLE PROBING", 2032 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へ、測定高さで軸平行に移動するか、安全な高さで直線状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
6 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
7 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
8 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q154	主軸側面の長さの実際値
Q155	副軸側面の長さの実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

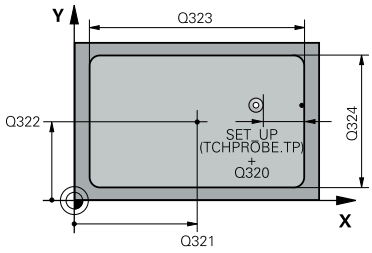
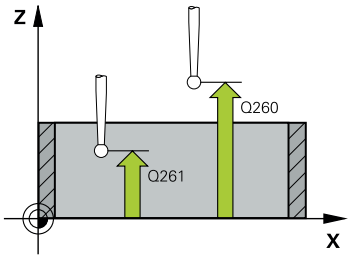
衝突の危険に注意！

ポケット寸法とセットアップ許容値がプロービング点付近へのプリポジショニングを許さない場合は、コントローラは常にポケット中心からプロービングします。その場合、4 つの測定点間では、タッチプローブは安全な高さには移動しません。衝突の危険があります！

- タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、ポケットの第 1 および第 2 側面の長さを**小さ過ぎるくらいに**入力してください。
- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのポケットの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのポケットの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一側面長さ? 加工面の主軸に平行したポケットの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q324 第二側面長さ? 加工面の副軸に平行したポケットの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたポケット中心を設定する主軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたポケット中心を設定する副軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) (オプション)) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？（オプション） 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q323=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q324=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

36.5.5 サイクル 411 DATUM OUTS. RECTAN.

ISO プログラミング
G411

用途

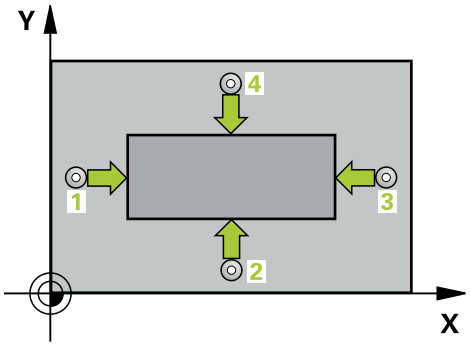
タッチプローブサイクル **411** は長方形スタッドの中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **411 DATUM OUTS. RECTAN.** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1403 RECTANGLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1403 RECTANGLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1403 RECTANGLE PROBING", 2032 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へ、測定高さで軸平行に移動するか、安全な高さで直線状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
6 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
7 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
8 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q154	主軸側面の長さの実際値
Q155	副軸側面の長さの実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 座標変換を事前にリセットします

注意事項

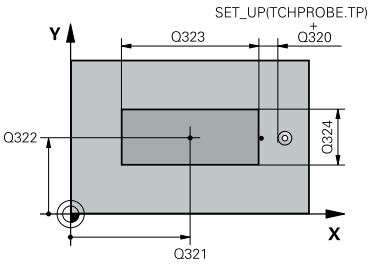
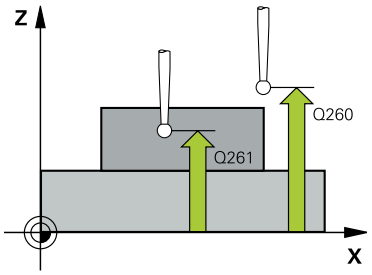
衝突の危険に注意！

タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、スタッドの第 1 および第 2 側面の長さを**大き過ぎるくらいに**入力してください。

- ▶ サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一側面長さ? 加工面の主軸に平行したスタッドの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q324 第二側面長さ? 加工面の副軸に平行したスタッドの長さ。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたスタッド中心を設定する主軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたスタッド中心を設定する副軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) (オプション) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第 1 軸？ (オプション) タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？（オプション） 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q323=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q324=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

36.5.6 サイクル 412 DATUM INSIDE CIRCLE

ISO プログラミング
G412

用途

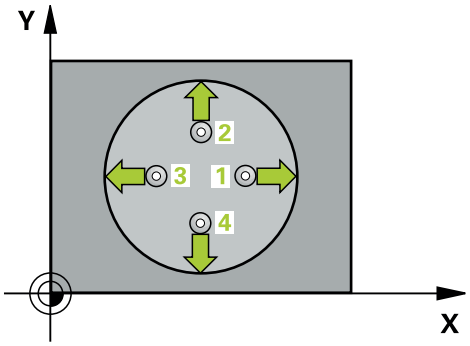
タッチプローブサイクル **412** は円形ポケット (ドリル穴) の中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **412 DATUM INSIDE CIRCLE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1401 CIRCLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1401 CIRCLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1401 CIRCLE PROBING", 2022 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。コントローラは、プログラミングされた開始角度に応じてプロービング方向を自動的に特定します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと、測定高さか安全な高さで円状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
6 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
7 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
8 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	直径の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

衝突の危険に注意！

ポケット寸法とセットアップ許容値がプロービング点付近へのプリポジショニングを許さない場合は、コントローラは常にポケット中心からプロービングします。その場合、4 つの測定点間では、タッチプローブは安全な高さには移動しません。衝突の危険があります！

- ポケット/ドリル穴の中に材料があってはなりません
- タッチプローブとワークピースの衝突を防ぐために、ポケット (ドリル穴) の規定直径を**小さすぎるくらいに**入力してください。

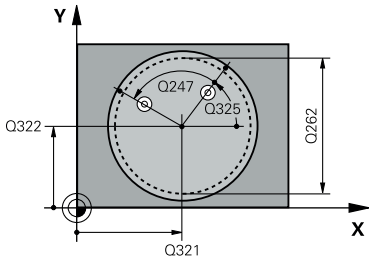
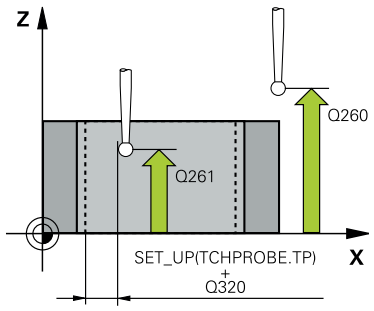
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- 角度ステップ **Q247** を小さくプログラミングするほど、基準点の計算の精度が低下します。最小入力値：5°

90° より小さい角度ステップをプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのポケットの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのポケットの中心。**Q322** を 0 でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点をプラスの Y 軸上に調整し、**Q322** を 0 以外の値でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点を目標位置に調整します。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? 円形ポケット (ドリル穴) のおおよその直径。小さすぎるくらいの値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q325 開始角度？ 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ 2 つの測定点間の角度。角度ステップの符号は、タッチプローブが次の測定点に向けて移動するときの回転方向を指定します (- = 時計回り)。円弧を測定する場合は、角度ステップを 90° より小さい値でプログラミングしてください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-120...+120**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたポケット中心を設定する主軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたポケット中心を設定する副軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？（オプション） 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**

補助図	パラメータ
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) (オプション) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？（オプション） 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面のプローブ点数（4/3）？ (オプション) 3 回のプロービングと 4 回のプロービングのどちらで円を測定するかを指定します： **3**：3 つの測定点を使用します **4**：4 つの測定点を使用します (標準設定) 入力：**3**、**4**
	Q365 走行様式？ 直線＝0 / 円＝1 (オプション) 安全な高さでの移動 (**Q301**=1) が有効になっているときに、工具が測定点間を移動するのに使用する経路機能を指定します： **0**：各加工の間に直線上を移動します **1**：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE ~
    Q321=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60                ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+12                ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1                 ;TYPE OF TRAVERSE
```

36.5.7 サイクル 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE

ISO プログラミング
G413

用途

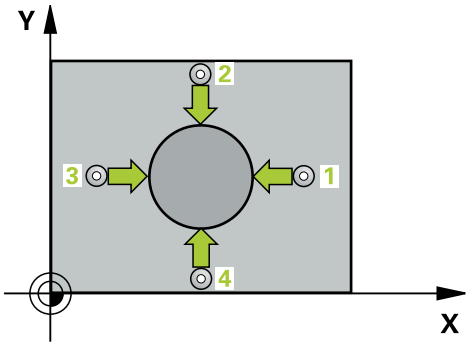
タッチプローブサイクル **413** は円形スタッドの中心点を算出し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **413 DATUM OUTSIDE CIRCLE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1401 CIRCLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1401 CIRCLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1401 CIRCLE PROBING", 2022 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。コントローラは、プログラミングされた開始角度に応じてプロービング方向を自動的に特定します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと、測定高さか安全な高さで円状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
6 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
7 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
8 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	直径の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

衝突の危険に注意！

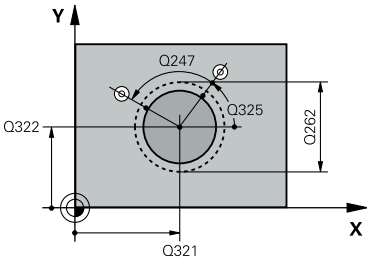
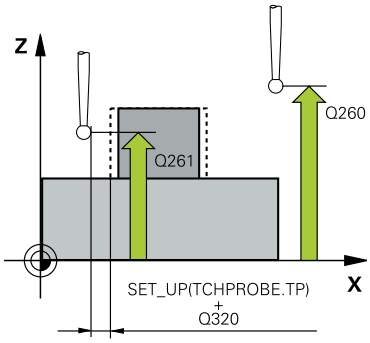
タッチプローブとワークの衝突を防ぐために、スタッドの規定直径を**大き過ぎるくらいに**入力してください。

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります

- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 角度ステップ **Q247** を小さくプログラミングするほど、基準点の計算の精度が低下します。最小入力値：5°

90° より小さい角度ステップをプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q321 第1軸の中央？** 加工面の主軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 第２軸の中央？ 加工面の副軸上でのスタッドの中心。**Q322** を 0 でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点をプラスの Y 軸上に調整し、**Q322** を 0 以外の値でプログラミングすると、コントローラはドリル穴中心点を目標位置に調整します。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? スタッドのおおよその直径。大きすぎるくらいの値を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q325 開始角度？ 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ 2 つの測定点間の角度。角度ステップの符号は、タッチプローブが次の測定点に向けて移動するときの回転方向を指定します (- = 時計回り)。円弧を測定する場合は、角度ステップを 90° より小さい値でプログラミングしてください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-120...+120**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたスタッド中心を設定する主軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたスタッド中心を設定する副軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？（オプション） 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**

補助図	パラメータ
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) (オプション) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？（オプション） 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面のプローブ点数（4/3）？ (オプション) 3 回のプロービングと 4 回のプロービングのどちらで円を測定するかを指定します： **3**：3 つの測定点を使用します **4**：4 つの測定点を使用します (標準設定) 入力：**3**、**4**
	Q365 走行様式？ 直線＝0 / 円＝1 (オプション) 安全な高さでの移動 (**Q301**=1) が有効になっているときに、工具が測定点間を移動するのに使用する経路機能を指定します： **0**：各加工の間に直線上を移動します **1**：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60                ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+15                ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1                 ;TYPE OF TRAVERSE
```

36.5.8 サイクル 414DATUM OUTSIDE CORNER

ISO プログラミング

G414

用途

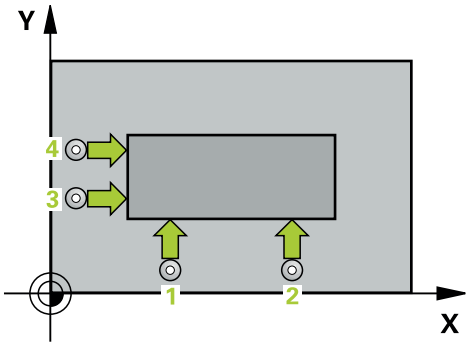
タッチプローブサイクル **414** は 2 つの直線の交点を算出し、この交点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの交点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **414 DATUM OUTSIDE CORNER** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1416 交点のプロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1416 交点のプロービング**
  詳細情報: "サイクル 1416 交点のプロービング", 1934 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。プログラミングされた 3 番目の測定点に応じて、プロービング方向が自動的に特定されます。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。

5 タッチプローブが安全な高さに戻ります。

6 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。

7 続いて、算出されたコーナーの座標が次の Q パラメータに保存されます。

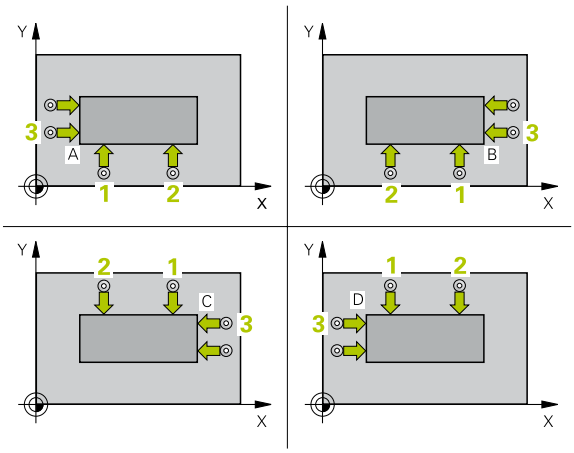
8 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

コントローラは最初の直線を常に加工面の副軸方向に測定します。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸コーナーの実際値
Q152	副軸コーナーの実際値

コーナーの定義

測定点 1 および 3 の位置によって、基準点が設定されるコーナーが決まります (次の図と表を参照)。



コーナー	X 座標	Y 座標
A	点 1 は点 3 より大きい	点 1 は点 3 より小さい
B	点 1 は点 3 より小さい	点 1 は点 3 より小さい
C	点 1 は点 3 より小さい	点 1 は点 3 より大きい
D	点 1 は点 3 より大きい	点 1 は点 3 より大きい

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

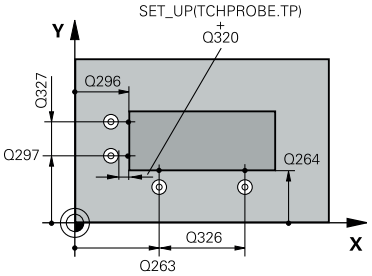
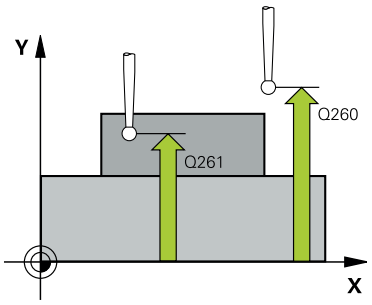
- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 第1軸のスペーシング？ 加工面の主軸上での 1 番目と 2 番目の測定点間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q296 第１軸の第３測定点？ 加工面の主軸上での 3 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 第２軸の第３測定点？ 加工面の副軸上での 3 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 第２軸のスペーシング？ 加工面の副軸上での 3 番目と 4 番目の測定点間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q304 基本回転を実行 (0/1)？ ワークピースの傾き具合を基本回転により補正するかを指定します： **0**：基本回転を実行しません **1**：基本回転を実行します 入力：**0**、**1**
	Q305 表内番号？ コーナーの座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます： **Q303 = 1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303 = 0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたコーナーを設定する主軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたコーナーを設定する副軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q303 測定値転送 (0,1) ?（オプション） 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 TS-軸をプロービング ? (0/1) (オプション) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第 1 軸 ?（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第 2 軸 ?（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第 3 軸 ?（オプション） タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点 ?（オプション） 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 414 DATUM OUTSIDE CORNER ~
    Q263=+37                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+7                 ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q326=+50                ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q296=+95                ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+25                ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q327=+45                ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q304=+0                 ;BASIC ROTATION ~
    Q305=+7                 ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM
```

36.5.9 サイクル 415 DATUM INSIDE CORNER

ISO プログラミング

G415

用途

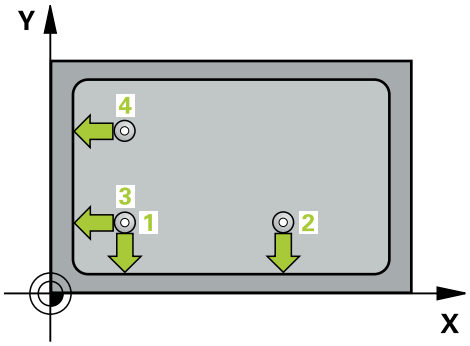
タッチプローブサイクル **415** は 2 つの直線の交点を算出し、この交点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの交点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **415 DATUM INSIDE CORNER** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1416 交点のプロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1416 交点のプロービング**
  詳細情報: "サイクル 1416 交点のプロービング", 1934 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。プロービング方向はコーナー番号によって決定されます。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、その際、タッチプローブが副軸においてセットアップ許容値 **Q320** + **SET_UP** + プローブ球半径分だけずらされ、そこで 2 番目のプロービングプロセスが行われます。

4 タッチプローブがプロービング点 **3** に位置決めされ (1 番目のプロービング点と同じポジショニングロジック)、プロービングが実行されます。

5 その後、タッチプローブはプロービング点 **4** に移動します。その際、タッチプローブが主軸においてセットアップ許容値 **Q320** + **SET_UP** + プローブ球半径の分だけずらされ、そこで 4 番目のプロービングプロセスが行われます。

6 タッチプローブが安全な高さに戻ります

7 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。

8 続いて、算出されたコーナーの座標が次の Q パラメータに保存されます。

9 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

コントローラは最初の直線を常に加工面の副軸方向に測定します。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸コーナーの実際値
Q152	副軸コーナーの実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

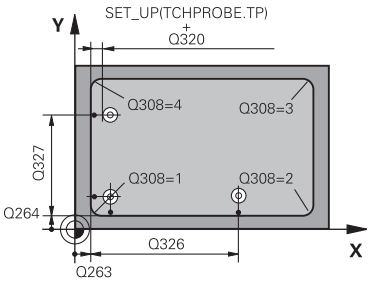
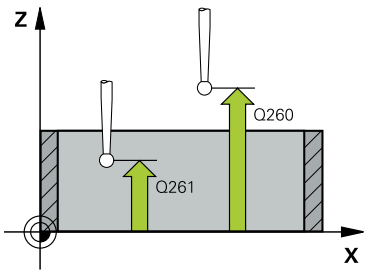
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上でのコーナーの座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上でのコーナーの座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 第1軸のスペーシング？ 加工面の主軸上でのコーナーと 2 番目の測定点間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q327 第２軸のスペーシング？ 加工面の副軸上でのコーナーと 4 番目の測定点間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q308 コーナー？ (1/2/3/4) 基準点が設定されるコーナーの番号。 入力：**1**、**2**、**3**、**4**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q304 基本回転を実行 (0/1)？ ワークピースの傾き具合を基本回転により補正するかを指定します： **0**：基本回転を実行しません **1**：基本回転を実行します 入力：**0**、**1**
	Q305 表内番号？ コーナーの座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます： **Q303 = 1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303 = 0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出されたコーナーを設定する主軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出されたコーナーを設定する副軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**

補助図	パラメータ
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 415 DATUM INSIDE CORNER ~
    Q263=+37                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+7                 ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q326=+50                ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q327=+45                ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q308=+1                 ;CORNER ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q304=+0                 ;BASIC ROTATION ~
    Q305=+7                 ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM
```

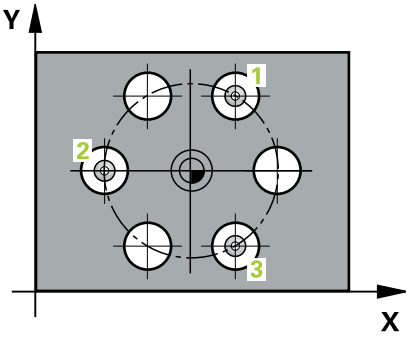
36.5.10 サイクル 416 DATUM CIRCLE CENTER

ISO プログラミング
G416

用途

タッチプローブサイクル **416** は穴円の中心点を 3 つのドリル穴の測定によって計算し、この中心点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの中心点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のドリル穴 **1** の入力された中心点に位置決めされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで最初のドリル穴中心点を検出します。
3 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、2 番目のドリル穴 **2** の入力された中心点に位置決めされます。
4 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 2 番目のドリル穴中心点を検出します。
5 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、3 番目のドリル穴 **3** の入力された中心点に位置決めされます。
6 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 3 番目のドリル穴中心点を検出します。
7 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
8 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
9 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
10 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	穴円直径の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

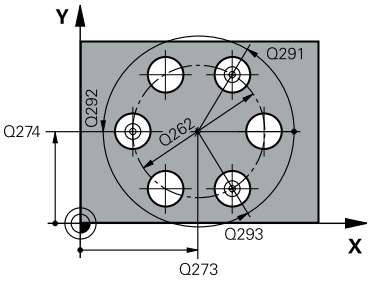
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q273 第1軸の中央（目標値）？** 加工面の主軸上での穴円の中心 (目標値)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q274 第２軸の中央（目標値）？** 加工面の副軸上での穴円の中心 (目標値)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q262 規定-直径?** 穴円のおおよその直径を入力します。ドリル穴直径が小さいほど、設定直径を正確な値で入力する必要があります。 入力：**0...99999.9999** **Q291 第１ドリル穴の極座標角度？** 加工面上の 1 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000** **Q292 第２ドリル穴の極座標角度？** 加工面上の 2 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000** **Q293 第３ドリル穴の極座標角度？** 加工面上の 3 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000** **Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 中心点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303=1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303=0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません。 **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出された穴円中心を設定する主軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出された穴円中心を設定する副軸上の座標。基本設定は0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は **SET_UP** (タッチプローブ表) に追加的に作用するもので、タッチプローブ軸上の基準点をプロービングする場合にのみ作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

例

```
11 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+90                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+34                ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+70                ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+210               ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+12                ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE
```

36.5.11 サイクル 417 DATUM IN TS AXIS

ISO プログラミング
G417

用途

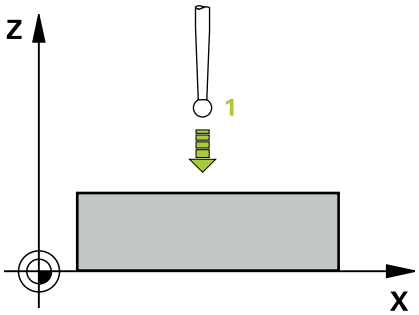
タッチプローブサイクル **417** はタッチプローブ軸上の任意の座標を測定し、その座標を基準点として設定します。任意で、コントローラは測定された座標をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **417 DATUM IN TS AXIS** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1400 位置プロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1400 位置プロービング**
  詳細情報: "サイクル 1400 POSITION PROBING", 2018 ページ

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを用いて、タッチプローブがプログラミングされたプロービング点 **1** に位置決めされます。その際に、タッチプローブが正のタッチプローブ軸の方向にセットアップ許容値分だけずらされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブはタッチプローブ軸上で、プロービング点 **1** の入力された座標に移動し、1 回のプロービングで実際位置を検出します。
3 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
4 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
5 続いて、実際値が次の Q パラメータに保存されます。

Q パラメータ番号	意味
Q160	測定した点の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

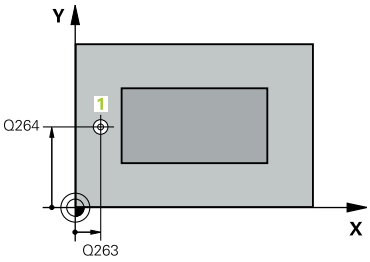
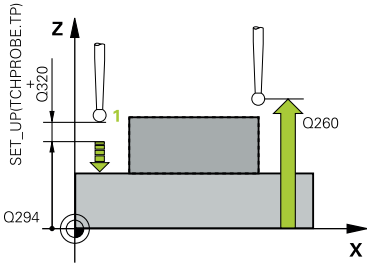
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラはこの軸で基準点を設定します。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 第３軸の第１測定点？ タッチプローブ軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q305 表内番号？ 座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303 = 1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303 = 0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**

例

```
11 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+25          ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

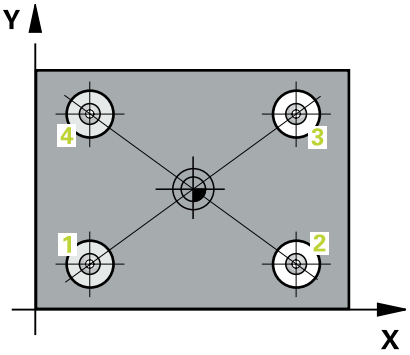
36.5.12 サイクル 418 DATUM FROM 4 HOLES

ISO プログラミング
G418

用途

タッチプローブサイクル **418** は、各 2 つのドリル穴中心点の接続線の交点を計算し、その交点を基準点として設定します。任意で、コントローラはこの交点をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のドリル穴 **1** の中心に位置決めされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで最初のドリル穴中心点を検出します。
3 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、2 番目のドリル穴 **2** の入力された中心点に位置決めされます。
4 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 2 番目のドリル穴中心点を検出します。
5 ドリル穴 **3** と **4** のためにこの工程が繰り返されます。
6 タッチプローブが安全な高さに戻ります。
7 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)。
8 基準点がドリル穴中心点 **1**/**3** および **2**/**4** の接続線の交点として計算され、実際値が次の Q パラメータに保存されます。
9 希望であれば、続いて別のプロービングプロセスで、さらにタッチプローブ軸上の基準点が算出されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸の交点の実際値
Q152	副軸の交点の実際値

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

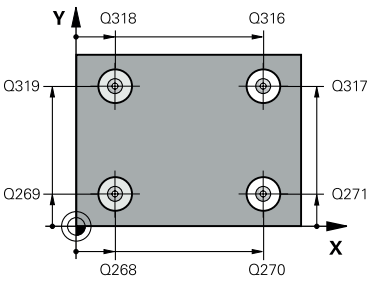
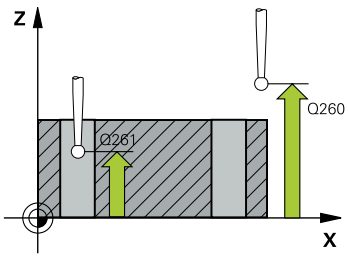
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q268 穿孔 1： 第1軸の中央？** 加工面の主軸上での最初のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 穿孔 1： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での最初のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 穿孔 2 ： 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での 2 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 穿孔 2 ： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での 2 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q316 穿孔 3： 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での 3 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q317 穿孔 3： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での 3 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q318 穿孔 4： 第1軸の中央？ 加工面の主軸上での 4 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q319 穿孔 4： 第２軸の中央？ 加工面の副軸上での 4 番目のドリル穴の中心点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 接続線の交点の座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303 = 1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303 = 0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q331 主軸の新しい基準点？ 算出された接続線の交点が設定される主軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 副軸の新しい基準点？ 算出された接続線の交点が設定される副軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？ 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 TS-軸をプロービング？ (0/1) タッチプローブ軸上の基準点も設定するかを指定します： **0**：タッチプローブ軸上の基準点を設定しません **1**：タッチプローブ軸上の基準点を設定します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q382 TS-軸をプロービング： 座標 第１軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の主軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 TS-軸をプロービング： 座標 第２軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、加工面の副軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 TS-軸をプロービング： 座標 第３軸？ タッチプローブ軸上の基準点が設定される、タッチプローブ軸上のプロービング点の座標。**Q381** = 1 の場合のみ有効。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 軸の新しい基準点？ 基準点が設定されるタッチプローブ軸上の座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES ~
    Q268=+20                ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+25                ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+150               ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+25                ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q316=+150               ;3RD CENTER 1ST AXIS ~
    Q317=+85                ;3RD CENTER 2ND AXIS ~
    Q318=+22                ;4TH CENTER 1ST AXIS ~
    Q319=+80                ;4TH CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+12                ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0                 ;DATUM
```

36.5.13 サイクル 419 DATUM IN ONE AXIS

ISO プログラミング
G419

用途

タッチプローブサイクル **419** は選択可能な軸上の任意の座標を測定し、その座標を基準点として設定します。任意で、コントローラは測定された座標をゼロ点表あるいは基準点表に書き込むこともできます。

ハイデンハインでは、サイクル **419 DATUM IN ONE AXIS** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1400 位置プロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1400 位置プロービング**
  詳細情報: "サイクル 1400 POSITION PROBING", 2018 ページ

サイクルシーケンス

1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、1 回のプロービングで実際位置を検出します
3 タッチプローブが安全な高さに戻ります
4 サイクルパラメータ **Q303** と **Q305** に応じて、算出された基準点が処理されます。(参照 "基準点設定時のタッチプローブサイクル 408～419 の基本事項", 1953 ページ)

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

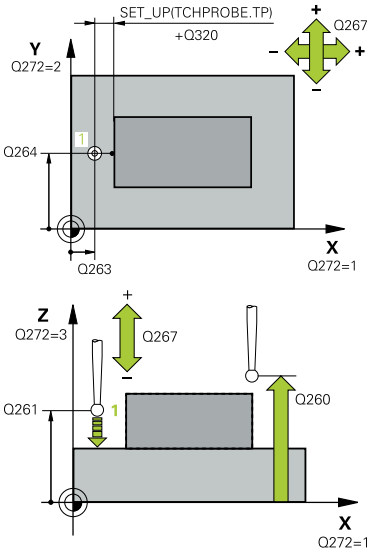
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 複数の軸の基準点を基準点表に保存する場合、サイクル **419** を連続して繰り返し使用することができます。その際、サイクル **419** の実行後に毎回、基準点番号を有効化し直す必要があります。アクティブな基準点として基準点 0 を使用すると、そのプロセスは無効になります。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q263 第１軸の第１測定点？
加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q264 第２軸の第１測定点？
加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q261 プローブ軸上の測定高さ？
測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q320 セットアップ許容値？
プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。
入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

Q260 安全高さ？
タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

Q272 測定軸 (1/2/3, 1=主軸)？
測定が行われる軸：
1：主軸 = 測定軸
2：副軸 = 測定軸
3：タッチプローブ軸 = 測定軸

軸割当て

アクティブなタッチプローブ軸：Q272 = 3	付属の主軸：Q272 = 1	付属の副軸：Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

入力：**1**、**2**、**3**

Q267 走行方向 1 (+1=+ / -1=-)？
タッチプローブがワークピースに向けて移動する方向：
-1：マイナスの移動方向
+1：プラスの移動方向
入力：**-1**、**+1**

補助図	パラメータ
	Q305 表内番号？ 座標を保存する基準点表/ゼロ点表の行番号を指定します。**Q303** に応じて、基準点表またはゼロ点表に入力が行われます。 **Q303 = 1** の場合、コントローラが基準点表を記述します。 **Q303 = 0** の場合、コントローラがゼロ点表を記述します。ゼロ点は自動的に有効化されません **詳細情報:** "算出された基準点の保存", 1954 ページ 入力：**0...99999**
	Q333 新しい基準点？ 基準点が設定される座標。基本設定は 0。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 測定値転送 (0,1)？（オプション） 算出された基準点をゼロ点表あるいは基準点表のどちらに保存するか指定します： **-1**：使用禁止。古い NC プログラムが読み込まれる場合に、コントローラによって入力されます 参照 "用途", 1953 ページ **0**：算出された基準点を有効なゼロ点表に書き込みます。基準系は有効なワークピース座標系です **1**：算出された基準点を基準点表に書き込みます。 入力：**-1**、**0**、**+1**

例

```
11 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+25          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

36.5.14 サイクル 1400 POSITION PROBING

ISO プログラミング
G1400

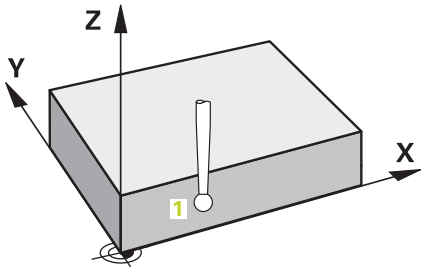
用途

タッチプローブサイクル **1400** は、選択可能な軸上の任意の位置を測定します。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。

3 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。

4 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。
詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された 1 番目の位置
Q980～Q982	測定された 1 番目のプロービング点の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点からの最大偏差

注意事項

注意事項

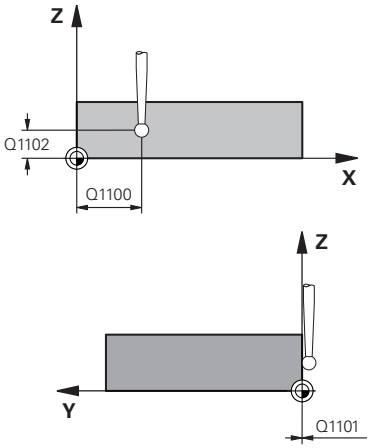
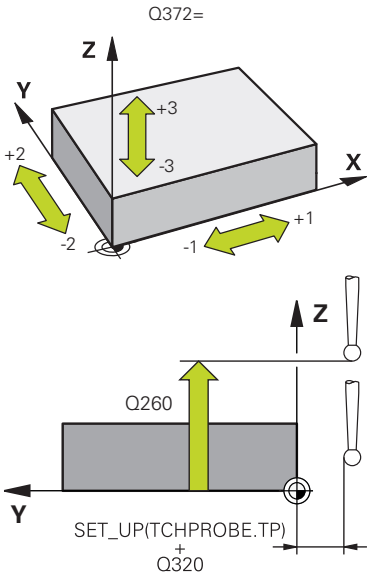
衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。
  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?, -, +** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **-, +**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	**Q372 プローブ方向（-3から+3）？** プロービングを行う方向の軸。コントローラが正の方向と負の方向のどちらに移動させるかを、符号で指定します。 入力：**-3**、**-2**、**-1**、**+1**、**+2**、**+3**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0、1、2**：プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、有効な基準点が補正されます。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1400 POSITION PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+0            ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

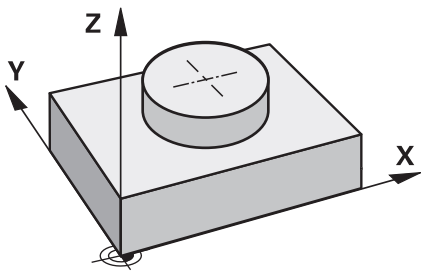
36.5.15 サイクル 1401 CIRCLE PROBING

ISO プログラミング
G1401

用途

タッチプローブサイクル **1401** は円形ポケットまたは円形スタッドの中心点を算出します。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。
サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。
詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。
3 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。
4 コントローラはタッチプローブを次のプロービング点にポジショニングします。
5 タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** に移動し、次のプロービング点を検出します。
6 **Q423 NO. OF PROBE POINTS** の定義に応じて、3 ～ 5 の工程が繰り返されます。
7 タッチプローブが安全な高さ **Q260** に戻ります。
8 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。
詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された円中心点
Q966	測定された直径
Q980～Q982	測定された円中心点の偏差
Q996	測定された直径の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 1 番目の円中心点からの最大偏差
Q973	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 直径 1 からの最大偏差

注意事項

注意事項

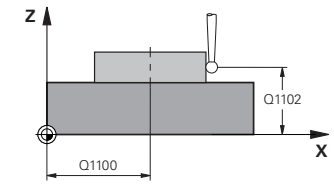
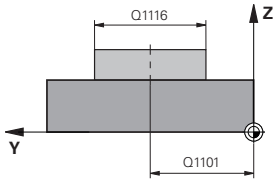
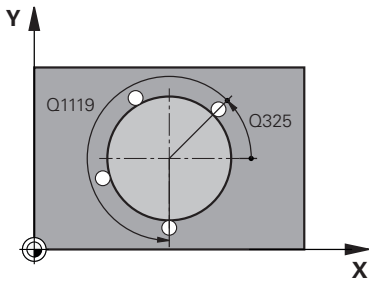
衝突の危険に注意！

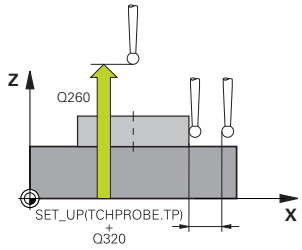
タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。
  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1116 第1位置の直径ですか？ 最初のドリル穴または最初のスタッドの直径 入力：**0...9999.9999** またはオプションの入力： ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1115 ジオメトリタイプ（0/1）ですか？ プロービングオブジェクトの種類： **0**：ドリル穴 **1**：スタッド 入力：**0**、**1**
	Q423 プローブの数? 直径上のプロービング点の数 入力：**3**、**4**、**5**、**6**、**7**、**8**
	**Q325 開始角度？** 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q1119 円弧の角測長さですか？ プロービングが分散されている角度範囲。 入力：**-359.999...+360.000**

補助図	パラメータ
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q1125 ギャップの高さに移動しますか？** プロービング位置間でのポジショニング動作 **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**、**1**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q309 許容誤差への応答?** 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2** **Q1120 位置を転送しますか？** コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、有効な基準点が補正されます。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~
    Q1100=+25              ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25              ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5               ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+10              ;DIAMETER 1 ~
    Q1115=+0               ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+3                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360             ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1               ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0               ;TRANSFER POSITION
```

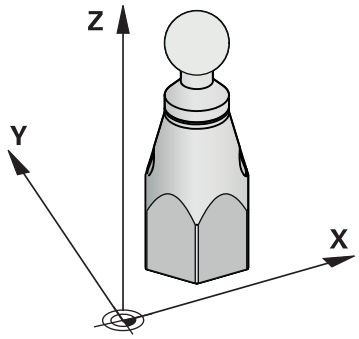
36.5.16 サイクル 1402 SPHERE PROBING

ISO プログラミング
G1402

用途

タッチプローブサイクル **1402** は球の中心点を算出します。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** に位置決めされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。
3 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** をプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。
4 コントローラはタッチプローブを次のプロービング点にポジショニングします。
5 タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** に移動し、次のプロービング点を検出します。
6 **Q423** プロービングの数の定義に応じて、3 ～ 5 の工程が繰り返されます。
7 コントローラはタッチプローブを工具軸上でセットアップ許容値分だけ球の上方にポジショニングします。
8 タッチプローブは球の中心に移動し、もう 1 つのプロービング点を通過します。
9 タッチプローブが安全な高さ **Q260** に戻ります。
10 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。
詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された円中心点
Q966	測定された直径
Q980～Q982	測定された円中心点の偏差
Q996	測定された直径の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ

注意事項

注意事項

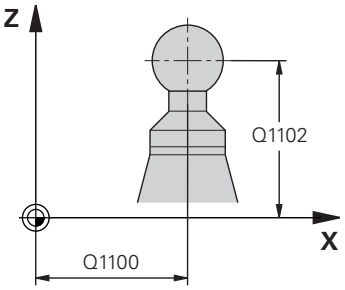
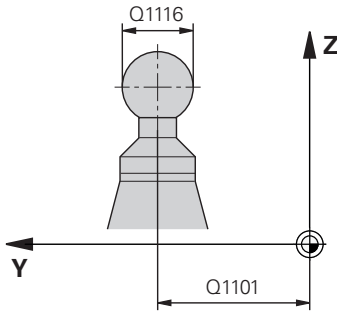
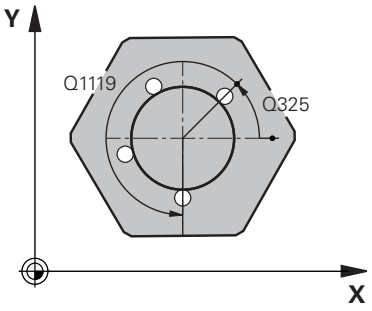
衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 事前にサイクル **1493 EXTRUSION PROBING**を定義した場合、コントローラはサイクル **1402 SPHERE PROBING**の実行時にこれを無視します。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。
  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	**Q1101 マイナー軸の最初の公称位置?** 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1116 第1位置の直径ですか？ 球の直径 入力：**0...9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照 ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q423 プローブの数? 直径上のプロービング点の数 入力：**3**、**4**、**5**、**6**、**7**、**8**
	**Q325 開始角度？** 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q1119 円弧の角測長さですか？ プロービングが分散されている角度範囲。 入力：**-359.999...+360.000**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作 **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**、**1**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：球の中心点に関して有効な基準点を補正。中心点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1402 SPHERE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+10          ;DIAMETER 1 ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360         ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

36.5.17 サイクル 1403 RECTANGLE PROBING

ISO プログラミング
G1403

用途

タッチプローブサイクル **1403** は、長方形の中心と両方の長さを算出します。

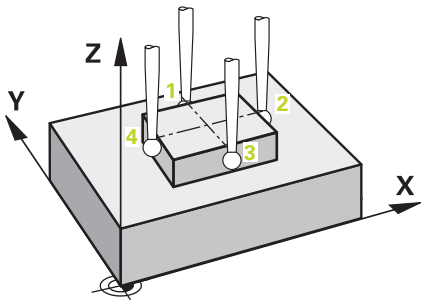
向かい合う 2 つのプロービング点でプロービングされます。プロービングオブジェクトが回転していても、プロービングオブジェクトの側面に対して垂直にプロービングされます。

目標位置に対する偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。
3 パラメータ **Q1115** で選択されたジオメトリタイプに応じて、次のように続行されます：
- ポケット **Q1115=0** では、**Q1125 CLEAR. HEIGHT MODE** の定義に応じて、タッチプローブが **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻ります。
- アイランド **Q1115=1** では、**Q1125** に関係なくタッチプローブが各プロービング点の後で、**FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻ります。

4 タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、プロービング送り速度 **F** で 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
5 4 つすべてのプロービング点がプロービングされるまで、1 ～ 4 の工程が繰り返されます。
6 算出された結果が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。
詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された長方形の中心点

Q パラメータ番号	意味
Q968	副軸で測定された幅
Q969	主軸で測定された長さ
Q998	測定された幅の偏差
Q999	測定された長さの偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 長方形の中心点からの最大偏差
Q975	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 幅を基準にした最大偏差
Q976	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 長さを基準にした最大偏差

注意事項

注意事項

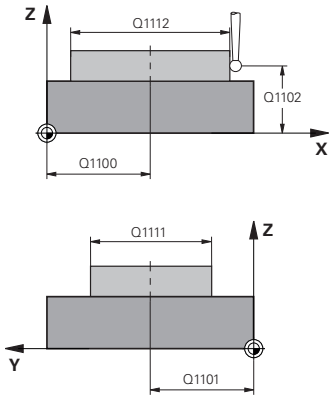
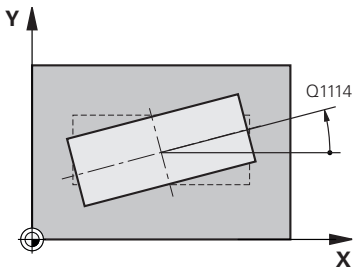
衝突の危険に注意！

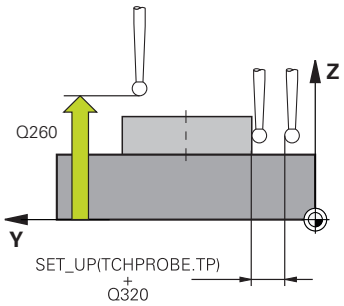
タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** で押出しを実行する場合、押出し方向は工具軸でのみ可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。
  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上でのプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1111 第一側面長さ? 加工面の主軸に平行した長方形の長さ。 入力：**0...9999.9999** 代わりに **-** または **+**： ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1112 第二側面長さ? 加工面の副軸に平行した長方形の幅。 入力：**0...9999.9999** 代わりに **-** または **+**： ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1115 ジオメトリタイプ（0/1）ですか？ プロービングオブジェクトの種類： **0**：ポケット **1**：アイランド 入力：**0**、**1**
	**Q1114 回転角度？** 長方形を回転させた角度。回転の中心は **Q1100** と **Q1101** にあります。 この値は絶対値です。 入力：**0...359.999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	**Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0, 1**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 **2**：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 パラメータは **Q1115=+1** (ポケット) の場合にのみ作用します。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 許容誤差への応答? 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**

補助図	パラメータ
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：中心点に関して有効な基準点を補正。中心点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1403 RECTANGLE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1111=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q1112=+30          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1114=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q320=+2            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

36.5.18 サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE

ISO プログラミング

G1404

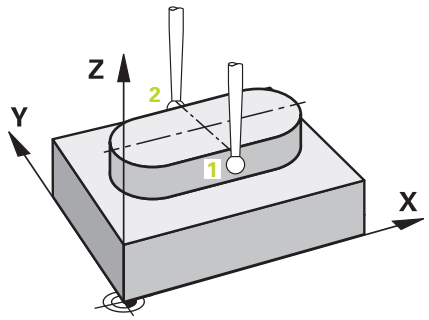
用途

タッチプローブサイクル **1404** は、スロットまたはブリッジの中心と幅を算出します。コントローラは向かい合う 2 つのプロービング点でプロービングします。プロービングオブジェクトが回転していても、プロービングオブジェクトの側面に対して垂直にプロービングされます。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。

詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。

3 パラメータ **Q1115** で選択されたジオメトリタイプに応じて、次のように続行されます：

スロット **Q1115=0**：

- **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** を値 **0**, **1** または **2** でプログラミングすると、タッチプローブは **FMAX_PROBE** を使用して、**Q260 CLEARANCE HEIGHT** に戻されます。

ブリッジ **Q1115=1**：

- **Q1125** に関係なく、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で各プロービング点の後ろで **Q260 CLEARANCE HEIGHT**に戻して位置決めします。

4 タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、プロービング送り速度 **F** で 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

5 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。

詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定されたスロットまたはブリッジの中心点
Q968	測定されたスロット幅またはブリッジ幅
Q980～Q982	測定されたスロットまたはブリッジの中心点の偏差
Q998	測定されたスロット幅またはブリッジ幅の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： スロットまたはブリッジの中心点からの最大偏差
Q975	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： スロット幅またはブリッジ幅を基準にした最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

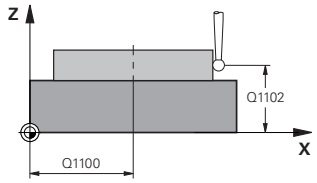
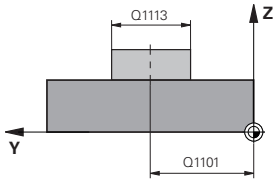
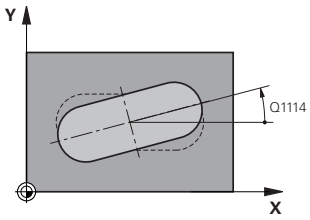
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

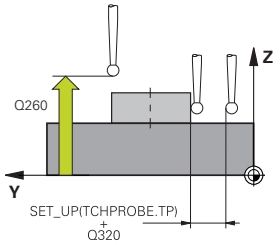
押出しのプロービングと関連した注意事項

- サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** で押出しを実行する場合、押出し方向は主軸または工具軸でのみ可能です。
- 回転したスロットまたはブリッジの押出しを主軸で測定するには、パラメータ **Q1114** ではなく **TRANS ROTATION** を使用して回転位置を定義する必要があります。**Q1114** の値は 0 でなければなりません。
- 回転したスロットまたはブリッジの押出しを工具軸で測定するには、パラメータ **Q1114** を使用して回転位置を定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上でのプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1113 Width of slot/ridge? スロットまたはブリッジの幅 (加工面の副軸に平行)。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...9999.9999** 代わりに **-** または **+**： ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	Q1115 ジオメトリタイプ（0/1）ですか？ プロービングオブジェクトの種類： **0**：スロット **1**：ブリッジ 入力：**0**、**1**
	**Q1114 回転角度？** スロットまたはブリッジが回転している角度。回転の中心は **Q1100** と **Q1101** にあります。 この値は絶対値です。 入力：**0...359.999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図



パラメータ

Q1125 ギャップの高さに移動しますか？

スロットの場合のプロービング位置間でのポジショニング動作：

-1：安全な高さに移動しません。

0、1：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。

2：各プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。

パラメータは **Q1115=+1** (スロット) の場合にのみ作用します。

入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2**

Q309 許容誤差への応答?

公差超過時の応答：

0：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。

1：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。

2：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。

入力：**0**、**1**、**2**

Q1120 位置を転送しますか？

コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します：

0：補正なし

1：中心点に関して有効な基準点を補正。中心点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。

入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1114=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q320=+2            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

36.5.19 サイクル 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT

ISO プログラミング
G1430

用途

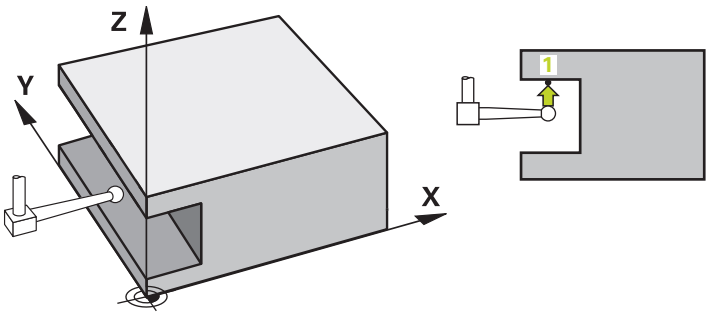
タッチプローブサイクル **1430** により、L 字型のプローブピンによる位置のプロービングが可能になります。プローブピンの形状により、アンダーカットをプロービングできます。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

タッチプローブは主軸および副軸で、較正角度に合わせられます。タッチプローブは工具軸で、プログラミングされたスピンドル角度と較正角度に合わせられます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。

プロービング方向に応じた加工面でのプリポジショニング：

- **Q372=+/-1**：主軸でのプリポジショニングは、目標位置 **Q1100** から **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ離れています。径方向接近距離はプロービング方向に対して逆方向に作用します。
- **Q372=+/-2**：副軸でのプリポジショニングは、目標位置 **Q1101** から **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ離れています。径方向接近距離はプロービング方向に対して逆方向に作用します。
- **Q372=+/-3**：主軸と副軸でのプリポジショニングは、プローブピンが合わせられている方向によって異なります。プリポジショニングは目標位置から **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ離れています。径方向接近距離はスピンドル角度 **Q336** に対して逆方向に作用します。

詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセスがタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。プロービング送り速度は較正送り速度と同じでなければなりません。

3 タッチプローブは加工面で、**FMAX_PROBE** で **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ戻ります。

4 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** を **0**、**1** または **2** でプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な高さ **Q260** に戻してポジショニングします。

5 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。

詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～Q952	主軸、副軸、工具軸で測定された位置
Q980～Q982	主軸、副軸、工具軸で測定された位置の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： 1 番目のプロービング点の目標位置を基準にした最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

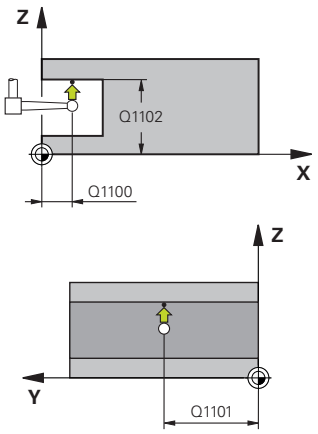
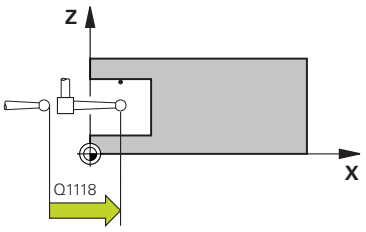
- ▶ タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

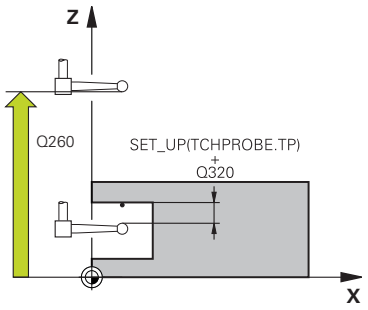
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは L 字型のプローブピン専用です。単純な形状のプローブピンに対しては、ハイデンハインではサイクル **1400 POSITION PROBING** を推奨しています。

  詳細情報: "サイクル 1400 POSITION PROBING", 2018 ページ
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに **?, -, +** または **@** ■ **?**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **-, +**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **@**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	Q1101 マイナー軸の最初の公称位置? 加工面の副軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？ 工具軸上での最初のプロービング点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** またはオプションの入力、**Q1100** を参照
	Q372 プローブ方向（-3から+3）？ プロービングを行う方向の軸。コントローラが正の方向と負の方向のどちらに移動させるかを、符号で指定します。 入力：**-3**、**-2**、**-1**、**+1**、**+2**、**+3**
	Q336 スピンドル位置制御角度？ プロービングプロセスの前に工具の向きが調整される角度。この角度は工具軸でのプロービング時にのみ作用します (**Q372 = +/- 3**)。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**
	**Q1118 Distance of radial approach?** 加工面でタッチプローブがプリポジショニングされ、プロービング後に戻る目標位置までの間隔。 **Q372= +/-1** の場合：間隔はプロービング方向と逆方向です。 **Q372= +/-2** の場合：間隔はプロービング方向と逆方向です。 **Q372= +/-3** の場合：間隔はスピンドルの角度 **Q336** と逆方向です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...9999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q1125 ギャップの高さに移動しますか？** プロービング位置間でのポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0、1、2**：プロービング点の前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q309 許容誤差への応答?** 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2** **Q1120 位置を転送しますか？** コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：1 番目のプロービング点に対して補正。1 番目のプロービング点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、有効な基準点が補正されます。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~
    Q1100=+10                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-15                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+1                  ;PROBING DIRECTION ~
    Q336=+0                  ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q1118=+20                ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+0                  ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50                 ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1                 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                  ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0                 ;TRANSFER POSITION
```

36.5.20 サイクル 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT

ISO プログラミング

G1434

用途

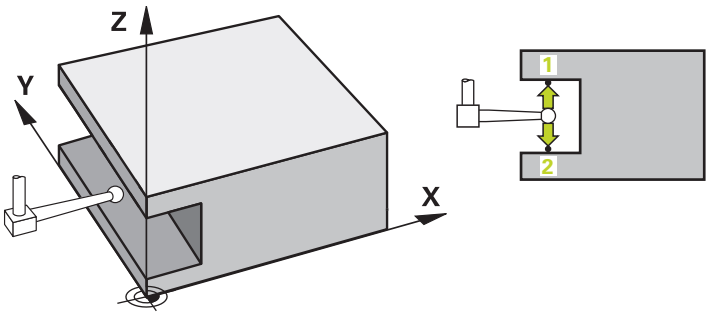
タッチプローブサイクル **1434** は、L 字型のプローブピンを使用してスロットまたはブリッジの中心と幅を算出します。プローブピンの形状により、アンダーカットをプロービングできます。コントローラは向かい合う 2 つのプロービング点でプロービングします。偏差は、補正値として基準点表の有効な行に適用できます。

コントローラはタッチプローブの向きをタッチプローブ表の較正角度に合わせます。

サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を使用すると、直線に沿って選択した方向と定義された長さでプロービング点を繰り返すことができます。

詳細情報: "サイクル 1493 EXTRUSION PROBING", 2128 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。

加工面でのプリポジショニングはオブジェクト面によって異なります：

- **Q1139=+1**：主軸でのプリポジショニングは、**Q1100** の目標位置から **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ離れています。径方向接近距離 **Q1118** の方向は符号によって異なります。副軸のプリポジショニングは目標位置に一致します。
- **Q1139=+2**：副軸でのプリポジショニングは、**Q1101** の目標位置から **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ離れています。径方向接近距離 **Q1118** の方向は符号によって異なります。主軸のプリポジショニングは目標位置に一致します。

詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さ **Q1102** にポジショニングされ、最初のプロービングプロセス **1** がタッチプローブ表のプロービング送り速度 **F** で実行されます。プロービング送り速度は較正送り速度と同じでなければなりません。

3 タッチプローブは加工面で、**FMAX_PROBE** で **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ戻ります。

4 コントローラはタッチプローブを次のプロービング点 **2** にポジショニングし、プロービング送り速度 **F** で 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

5 タッチプローブは加工面で、**FMAX_PROBE** で **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** の分だけ戻ります。

6 **CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** を値 **0** または **1** でプログラミングすると、コントローラはタッチプローブを **FMAX_PROBE** で安全な位置 **Q260** に戻してポジショニングします。

7 算出された位置が後続の Q パラメータに保存されます。**Q1120 TRANSFER POSITION** が値 **1** で定義されている場合、基準点表のアクティブな行の算出された偏差が修正されます。

詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

Q パラメータ番号	意味
Q950～**Q952**	主軸、副軸、工具軸で測定されたスロットまたはブリッジの中心点
Q968	測定されたスロット幅またはブリッジ幅
Q980～**Q982**	測定されたスロットまたはブリッジの中心点の偏差
Q998	測定されたスロット幅またはブリッジ幅の偏差
Q183	ワークピースの状態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 良品 ■ **1** = リワーク ■ **2** = 廃棄 ■ **3** = スタイラス偏向なし。 ワークステータス **3** は、サイクル **441 FAST PROBING** との組み合わせでのみ表示されます。 **詳細情報:** "サイクル 441 FAST PROBING", 2124 ページ
Q970	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： スロットまたはブリッジの中心点を基準にした最大偏差
Q975	サイクル **1493 EXTRUSION PROBING** をプログラミングした場合： スロット幅またはブリッジ幅を基準にした最大偏差

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **444** および **14xx** の実行時に、座標変換のための NC 機能がアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

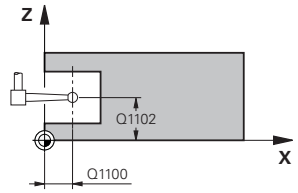
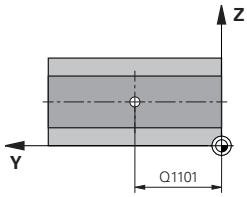
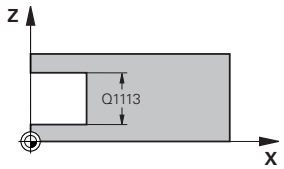
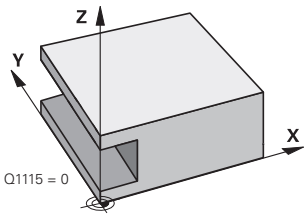
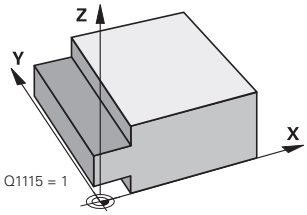
- タッチプローブサイクルを使用する前に、次の NC 機能をアクティブにしないでください：
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- サイクル呼出し前に座標変換をリセットします

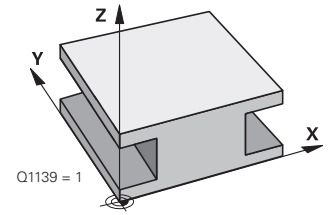
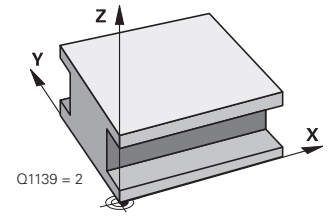
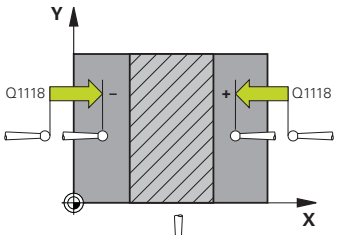
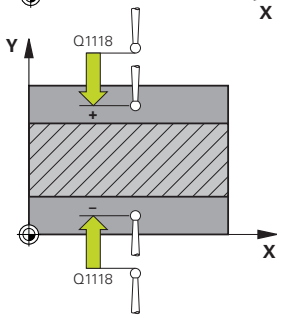
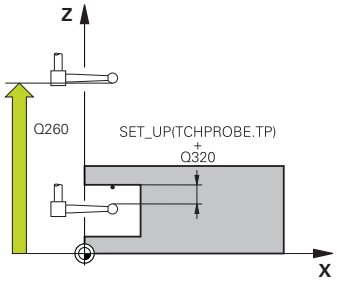
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 径方向接近距離 **Q1118=-0** でプログラミングする場合、符号は作用しません。動作は +0 の場合と同じです。
- このサイクルは L 字型のプローブピン専用です。単純な形状のプローブピンに対しては、ハイデンハインではサイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** を推奨しています。

  詳細情報: "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ
- タッチプローブサイクル **14xx** の基本事項に注意してください。

  詳細情報: "タッチプローブサイクル 14xx の基本事項 ", 1874 ページ

サイクルパラメータ

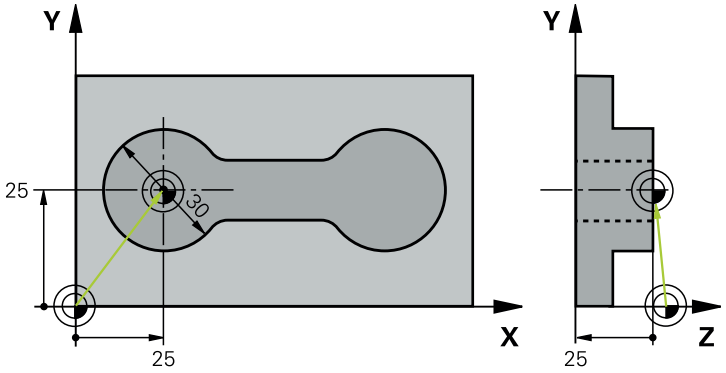
補助図	パラメータ
	**Q1100 基準軸の最初の公称位置?** 加工面の主軸上での中心点の絶対目標位置。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** 代わりに入力 **?**、**+**、**-** または **@**： ■ **"?..."**：半自動モード、参照 1877 ページ ■ **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ ■ **"...@..."**：実際位置の転送、参照 1885 ページ
	**Q1101 マイナー軸の最初の公称位置?** 加工面の副軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	**Q1102 第1公称位置の工具軸ですか？** 工具軸上での中心点の絶対目標位置 入力：**-99999.9999...+9999.9999** オプションの入力、**Q1100** を参照
	**Q1113 Width of slot/ridge?** スロットまたはブリッジの幅 (加工面の副軸に平行)。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...9999.9999** 代わりに **-** または **+**： **"...-...+..."**：公差の評価、参照 1882 ページ
	**Q1115 ジオメトリタイプ（0/1）ですか？** プロービングオブジェクトの種類： **0**：スロット **1**：ブリッジ 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	**Q1139 Object plane (1-2)?** コントローラがプロービング方向を解釈する平面。 **1**：YZ 平面 **2**：ZX 平面 入力：**1**、**2**
	**Q1118 Distance of radial approach?** 加工面でタッチプローブがプリポジショニングされ、プロービング後に戻る目標位置までの間隔。**Q1118** の方向はプロービング方向に一致し、符号と逆方向です。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+9999.9999**
	**Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	**Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q1125 ギャップの高さに移動しますか？ サイクル前後のポジショニング動作： **-1**：安全な高さに移動しません。 **0**、**1**：サイクルの前後で安全な高さに移動します。プリポジショニングが **FMAX_PROBE** で行われます。 入力：**-1**、**0**、**+1**
	**Q309 許容誤差への応答?** 公差超過時の応答： **0**：公差超過時にプログラムランを中断しません。結果を示すウィンドウは開きません。 **1**：公差超過時にプログラムランを中断します。結果を示すウィンドウが開きます。 **2**：リワークの場合、結果を示すウィンドウは開きません。実際位置が廃棄範囲にある場合、結果を示すウィンドウが開き、プログラムランが中断されます。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q1120 位置を転送しますか？ コントローラが有効な基準点を補正するかどうかを指定します： **0**：補正なし **1**：中心点に関して有効な基準点を補正。中心点の目標位置と実際位置の偏差分だけ、コントローラが有効な基準点を補正します。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~
    Q1100=+25                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5                 ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1113=+20                ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0                 ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1139=+1                 ;OBJECT PLANE ~
    Q1118=-15                ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+2                  ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50                 ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1                 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                  ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0                 ;TRANSFER POSITION
```

36.5.21 例：円部分の中心かつワークピース上縁での基準点設定

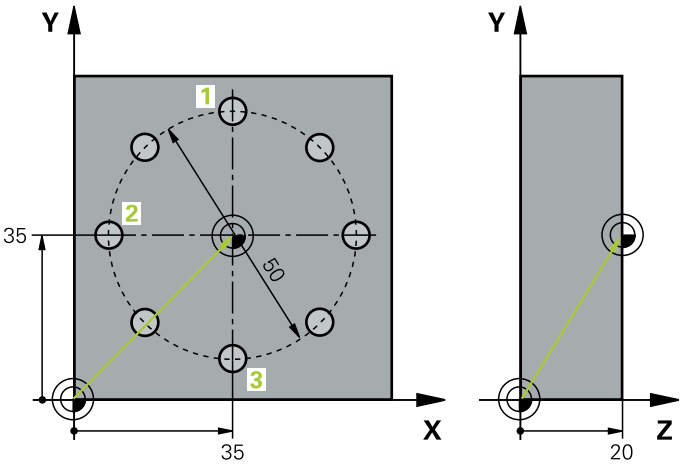


- **Q325** = 1 番目のプロービング点用の極座標角度
- **Q247** = プロービング点 2 ～ 4 の計算に用いる角度ステップ
- **Q305** = 基準点表の行 No. 5 に書き込む
- **Q303** = 算出された基準点を基準点表に書き込む
- **Q381** = タッチプローブ軸上の基準点も設定する
- **Q365** = 測定点の間で円経路上を移動する

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+25          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+25          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+30          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90          ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+45          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+5           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+10          ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+25          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+25          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
3 END PGM 413 MM
```

36.5.22 例：穴円中心かつワークピース上縁での基準点設定

測定された穴円中心点は、後から使用するために基準点表に書き込まれます。



- **Q291** = 1 番目のドリル穴中心点の極座標角度 **1**
- **Q292** = 2 番目のドリル穴中心点の極座標角度 **2**
- **Q293** = 3 番目のドリル穴中心点の極座標角度 **3**
- **Q305** = 穴円中心 (X と Y) を行 1 に書き込む
- **Q303** = 機械固有の座標系 (基準座標系) を基準として計算された基準点を基準点表 **PRESET.PR** に保存する

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+35              ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+35              ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+50              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+90              ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+180             ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+270             ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=+15              ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+1               ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0               ;DATUM ~
    Q332=+0               ;DATUM ~
    Q303=+1               ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1               ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+7.5             ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+7.5             ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+20              ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0               ;DATUM ~
    Q320=+0               ;SET-UP CLEARANCE.
3 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1               ;DATUM NUMBER
4 END PGM 416 MM
```

36.6 ワークを点検する

36.6.1 タッチプローブサイクル 0、1、420～431 の基本事項

測定結果の記録

ワークを自動測定するのに使用されるすべてのサイクル (例外：サイクル **0** および **1**) に対して、測定プロトコルを作成することができます。それぞれのタッチプローブサイクルにおいて、以下を定義できます：

- 測定記録を作成しないかどうか
- 測定記録をファイルに保存するかどうか
- 測定記録をスクリーンに表示し、プログラムランを中断するかどうか

プロトコルファイルのヘッダーには、メインプログラムの単位が表示されます。

測定記録をデータインターフェースを介して出力する場合は、ハイデンハインのデータ伝送ソフトウェア TNCremo をご使用ください。

画面で測定プロトコルを出力する：

サイクル **42x** および **43x** をサイクル **441 FAST PROBING** と組み合わせて実行し、画面で測定プロトコルを出力する場合は、サイクル **441** でパラメータ **Q400=1** をプログラミングする必要があります。そうしないと、中断されず、測定プロトコルが画面に表示されません。

測定プロトコルを保存する：

検定表をファイルに保存する場合、デフォルトでは ASCII ファイルとしてデータが保存されます。その際、関連する NC プログラムが含まれるディレクトリが保存場所として選択されます。

例
タッチプローブサイクル **421** のプロトコルファイル：

タッチプローブサイクル 421「ドリル穴の測定」の測定プロトコル

日付：2005 年 6 月 30 日
時刻：6:55:04
測定プログラム：TNC:\GEH35712\CHECK1.H
寸法表示方法 (0=MM / 1=INCH)：0

目標値：	
主軸の中心：	50.0000
副軸の中心：	65.0000
直径：	12.0000
デフォルト限界値：	
主軸の中心の最大寸法：	50.1000
主軸の中心の最小寸法：	49.9000
副軸の中心の最大寸法：	65.1000
副軸の中心の最小寸法：	64.9000
ドリル穴の最大寸法：	12.0450
ドリル穴の最小寸法：	12.0000
実際値：	
主軸の中心：	50.0810
副軸の中心：	64.9530
直径：	12.0259
偏差：	
主軸の中心：	0.0810
副軸の中心：	-0.0470
直径：	0.0259
その他の測定結果：測定高さ：	-5.0000

測定記録終了

Q パラメータでの測定結果

各タッチプローブサイクルの測定結果は、全体に有効な Q パラメータ **Q150** ～ **Q160** に保存されます。目標値からの偏差はパラメータ **Q161**～**Q166** に保存されます。サイクル記述の際に毎回一緒に表示される結果パラメータの表を確認してください。
さらに、コントローラはサイクル定義の際に各サイクルの補助図に結果パラメータを一緒に表示します 。その際に、ハイライト表示された結果パラメータが各入力パラメータに対応します。

測定のステータス

サイクルによっては、全体に有効な Q パラメータ **Q180**～**Q182** で測定のステータスを照会することができます。

パラメータの値	測定ステータス
Q180 = 1	測定値が公差範囲内にある
Q181 = 1	事後加工が必要
Q182 = 1	スクラップ

測定値の 1 つが公差範囲を超えると、コントローラはリワークフラグまたは廃棄フラグをセットします。公差範囲外にある測定結果を確認するには、さらに検定表を見たり、各測定結果 (**Q150**～**Q160**) の限界値をチェックしたりしてください。

サイクル **427** では通常、外側寸法 (スタッド) を測定するものと仮定します。ただし、プロービング方向と関連した最大寸法と最小寸法を正しく選択すると、測定ステータスを修正することができます。

公差値や最大/最小寸法を入力しなかった場合でも、コントローラによってステータスフラグがセットされます。

公差モニタリング

ワークピース点検のための大部分のサイクルでは、公差モニタリングを行うことができます。そのためには、サイクル定義の際に必要な限界値を定義する必要があります。公差モニタリングを行わない場合は、これらのパラメータに 0 (= デフォルト値) を入力してください。

工具の監視

ワークピース点検のための一部のサイクルでは、工具モニタリングを行うことができます。コントローラはその場合、次の点を監視します。

- 目標値 (**Q16x** の値) からの偏差に基づいて工具半径を補正するかどうか
- 目標値 (**Q16x** の値) からの偏差が工具の破損公差よりも大きいかどうか

工具補正

条件：

- 有効な工具表
- サイクルの工具監視をオンにする必要があります：**Q330** を 0 以外で入力するか、工具名を入力します。アクションバー「**名前**」で、工具名の入力を選択します。

- これから修正する工具を使用してすでに輪郭を加工している場合、そして必要な再加工もこの工具で行う場合にのみ、この機能を実行することをお勧めします。
- 複数の補正測定を実行する場合、コントローラはそれぞれ測定された偏差を、工具表に既に保存された値に加算します。

フライス加工工具

パラメータ **Q330** をフライス加工工具に適用すると、該当する値が次のように修正されます。

原則として、測定された偏差が事前設定された公差範囲内にある場合でも、常に工具表の **DR** 列にある工具半径を修正します。

リワークが必要かどうかは、NC プログラムでパラメータ **Q181** を使用して照会できます (**Q181**=1：リワークが必要)。

旋削工具

サイクルが **421**、**422**、**427** の場合のみ有効。

パラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合、DZL ないしは DXL 列の該当する値が補正されます。LBREAK 列で定義されている破損公差もコントローラによって監視されます。

リワークが必要かどうかは、NC プログラムでパラメータ **Q181** を使用して照会できます (**Q181**=1：リワークが必要)。

インデックス付き工具の補正

工具名のあるインデックス付き工具を自動的に補正したい場合は、次の手順に従ってプログラミングしてください。

- **QS0** =「工具名」
- **FN 18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**、**IDX** では **QS** パラメータの番号を指定します
- **Q0= Q0** +0.2、基本工具の番号のインデックスを付加します
- サイクル：**Q330** = **Q0**、インデックス付き工具番号を使用します

工具破損モニタリング

条件：

- 有効な工具表
- サイクルの工具モニタリングをオンにする必要があります (**Q330** を 0 以外で入力します)
- RBREAK は 0 より大きくなければなりません (表に入力された工具番号で)

  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

測定された偏差が工具の破損公差よりも大きい場合、コントローラはエラーメッセージを出力して、プログラムランを停止します。同時に、工具表内でその工具をロックします (TL 列 = L)。

測定結果のための基準系

コントローラはすべての測定結果を、アクティブな座標系 (つまり、場合によっては移動/回転/傾斜させた座標系) での結果パラメータとプロトコルファイルに出力します。

36.6.2 サイクル 0 REF. PLANE

ISO プログラミング
G55

用途

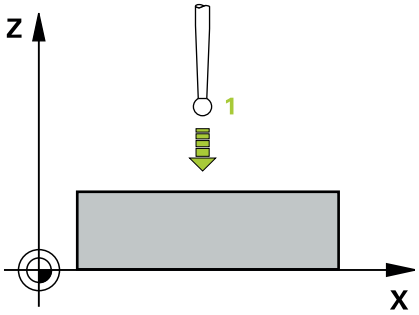
タッチプローブサイクルは、選択可能な軸方向においてワークピースの任意の位置を算出します。

ハイデンハインでは、サイクル **0 REF. PLANE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1400 位置プロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1400 位置プロービング**
  詳細情報: "サイクル 1400 POSITION PROBING", 2018 ページ

サイクルシーケンス



1 タッチプローブは 3D 動作で、サイクルでプログラミングしたプリポジション **1** に早送り (**FMAX** 列の値) で接近します。
2 続いて、タッチプローブはプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。プロービング方向はサイクル内で指定する必要があります。
3 コントローラが位置を検出した後、タッチプローブはプロービングプロセスの開始点に戻り、測定した座標が Q パラメータに保存されます。さらにコントローラは、スイッチ信号の時点でのタッチプローブの位置の座標をパラメータ **Q115**～**Q119** に保存します。このパラメータの値に関して、スタイラスの長さと半径は考慮されません。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブが 3D 動作で早送りにより、サイクルでプログラミングしたプリポジションに移動します。事前に工具がある位置によっては、衝突の危険があります。

- ▶ このため、プログラミングしたプリポジションに接近する際に衝突が起こらないようにプリポジショニングしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	結果用パラメータ番号? 座標の値が割り当てられる Q パラメータの番号を入力します。 入力：**0...1999**
	プローブ 軸/プローブ方向? 軸キーまたはアルファベットキーボードとプロービング方向の符号でプローブ軸を入力します。 入力：**–、+**
	位置-規定値? 軸キーまたはアルファベットキーボードで、タッチプローブのプリポジショニングに必要な全座標を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

36.6.3 サイクル 1 POLAR DATUM

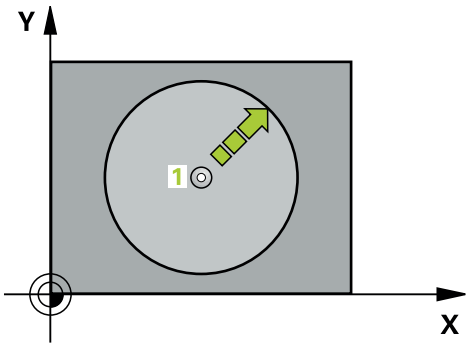
ISO プログラミング

NC 構文は平文でのみ使用可能。

使用

タッチプローブサイクル **1** は、任意のプロービング方向においてワークピースの任意の位置を算出します。

サイクルシーケンス



1 タッチプローブは 3D 動作で、サイクルでプログラミングしたプリポジション **1** に早送り (**FMAX** 列の値) で接近します。
2 続いて、タッチプローブはプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。プロービングプロセスのとき、コントローラは同時に 2 つの軸で移動します (プローブ角度に依存)。プロービング方向はサイクル内で極角度を用いて指定する必要があります。
3 コントローラが位置を検出した後、タッチプローブはプロービングプロセスの開始点に戻ります。スイッチ信号の時点でのタッチプローブの位置の座標がパラメータ **Q115** ～ **Q119** に保存されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブが 3D 動作で早送りにより、サイクルでプログラミングしたプリポジションに移動します。事前に工具がある位置によっては、衝突の危険があります。

- このため、プログラミングしたプリポジションに接近する際に衝突が起こらないようにプリポジショニングしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクルで定義したプローブ軸でプローブ面が決まります：
  プローブ軸 X：X/Y 面
  プローブ軸 Y：Y/Z 面
  プローブ軸 Z：Z/X 面

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	プローブ軸? 軸キーまたはアルファベットキーボードでプローブ軸を入力します。**ENT** キーで確定します。 入力：**X**、**Y** または **Z**
	プローブ角度? タッチプローブが移動するプローブ軸を基準とした角度。 入力：**-180...+180**
	位置-規定値? 軸キーまたはアルファベットキーボードで、タッチプローブのプリポジショニングに必要な全座標を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**

例

```
11 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM
12 TCH PROBE 1.1 X ANGLE:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

36.6.4 サイクル 420 MEASURE ANGLE

ISO プログラミング
G420

用途

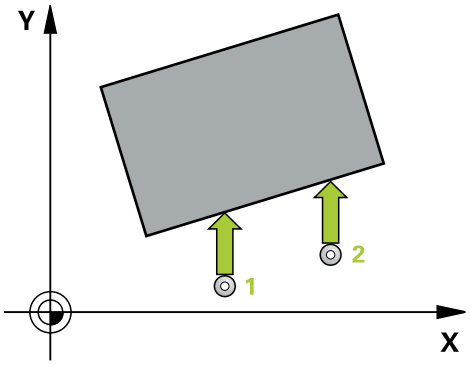
タッチプローブサイクル **420** は、任意の直線が加工面の主軸との間で形成する角度を算出します。

ハイデンハインでは、サイクル **420 MEASURE ANGLE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1410 PROBING ON EDGE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1410 PROBING ON EDGE**
  詳細情報: "サイクル 1410 PROBING ON EDGE", 1912 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** に移動し、2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 コントローラはタッチプローブを安全な高さに戻し、求められた角度を次の Q パラメータに保存します。

Q パラメータ番号	意味
Q150	加工面の主軸を基準とした測定角度

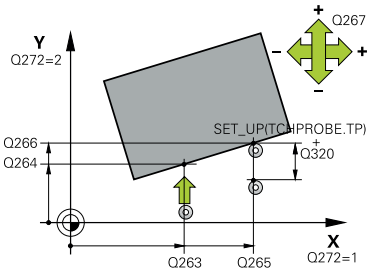
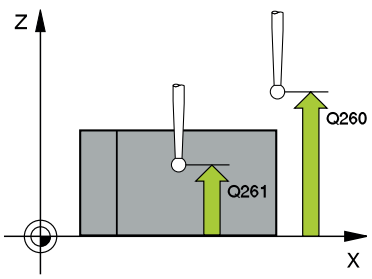
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- タッチプローブ軸 = 測定軸に定義されている場合、A 軸または B 軸の方向で角度を測定できます：
  - A 軸の方向で角度を測定する場合、**Q263** を **Q265** と等しい値で選択し、**Q264** を **Q266** 以外で選択します
  - B 軸の方向で角度を測定する場合、**Q263** を **Q265** 以外で選択し、**Q264** を **Q266** と等しい値で選択します
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第１軸の第２測定点？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第２軸の第２測定点？ 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 測定軸 (1/2/3, 1=主軸)？ 測定が行われる軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 **3**：タッチプローブ軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**、**3**
	Q267 走行方向 1 (+1=+ / -1=-)？ タッチプローブがワークピースに向けて移動する方向： **-1**：マイナスの移動方向 **+1**：プラスの移動方向 入力：**-1**、**+1**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ 測定点とタッチプローブ球の間の追加的な距離。プロービング動作は、工具軸方向でのプロービング時も **Q320**、**SET_UP** とプローブ球半径の合計分ずらして開始されます。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR420.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます (その後、**NC スタート**で NC プログラムを続行できます) 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+10          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+15          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+95          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG
```

36.6.5 サイクル 421 MEASURE HOLE

ISO プログラミング

G421

用途

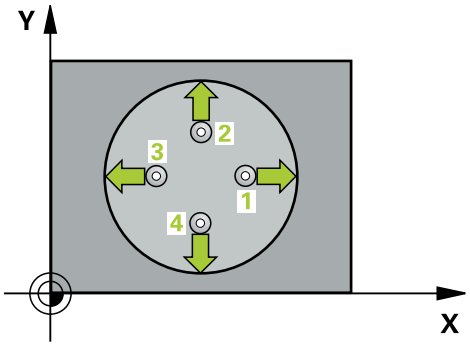
タッチプローブサイクル **421** はドリル穴 (円形ポケット) の中心点と直径を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **421 MEASURE HOLE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1401 CIRCLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1401 CIRCLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1401 CIRCLE PROBING", 2022 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。コントローラは、プログラミングされた開始角度に応じてプロービング方向を自動的に特定します。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと、測定高さか安全な高さで円状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。

5 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	直径の実際値
Q161	主軸中心の偏差
Q162	副軸中心の偏差
Q163	直径の偏差

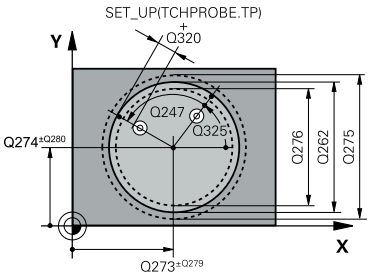
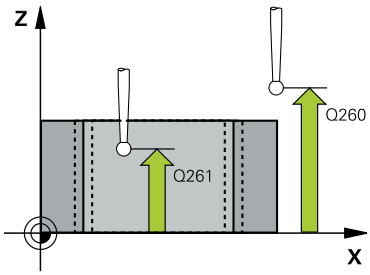
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 角度ステップを小さくプログラミングするほど、ドリル穴寸法の計算の精度が低下します。最小入力値：5°。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。
- 目標直径 **Q262** は最小寸法と最大寸法 (**Q276**/**Q275**) の間になければなりません。
- パラメータ **Q330** でフライス加工工具を指定している場合、パラメータ **Q498** および **Q531** での入力データは影響を及ぼしません。
- パラメータ Q330 で旋削工具を指定している場合、以下が当てはまります：
  - パラメータ **Q498** および **Q531** の記述が必要です。
  - 例えば、サイクル **800** のパラメータ **Q498**、**Q531** のデータがこのデータと一致している必要があります。
  - コントローラが旋削工具の補正を行うと、**DZL** または **DXL** 列の該当する値が補正されます。
  - **LBREAK** 列で定義されている破損公差も監視されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q273 第1軸の中央（目標値）？** 加工面の主軸上でのドリル穴の中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第２軸の中央（目標値）？ 加工面の副軸上でのドリル穴の中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? ドリル穴の直径を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q325 開始角度？ 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ 2 つの測定点間の角度。角度ステップの符号は、タッチプローブが次の測定点に向けて移動するときの回転方向を指定します (- = 時計回り)。円弧を測定する場合は、角度ステップを 90° より小さい値でプログラミングしてください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-120...+120**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q275 ドリル穴の最大寸法？ ドリル穴 (円形ポケット) の最大許容直径 入力：**0...99999.9999**
	Q276 ドリル穴の最小寸法？ ドリル穴 (円形ポケット) の最小許容直径 入力：**0...99999.9999**
	Q279 第1軸中央の公差？ 加工面の主軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q280 第２軸中央の公差？ 加工面の副軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているディレクトリに**プロトコルファイル TCHPR421.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？（オプション） 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ

補助図	パラメータ
	Q423 平面のプローブ点数（4/3）? (オプション) 3 回のプロービングと 4 回のプロービングのどちらで円を測定するかを指定します： **3**：3 つの測定点を使用します **4**：4 つの測定点を使用します (標準設定) 入力：**3**、**4**
	Q365 走行様式？ 直線＝0 / 円＝1 (オプション) 安全な高さでの移動 (**Q301**=1) が有効になっているときに、工具が測定点間を移動するのに使用する経路機能を指定します： **0**：各加工の間に直線上を移動します **1**：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します 入力：**0**、**1**
	Q498 工具反転（0=いいえ/1=はい）? (オプション) あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。旋削工具を適切にモニタリングするため、コントローラは加工状況を正確に把握する必要があります。そのため、次を入力します： **1**：例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=1 により、旋削工具が反転されている (180° 回転) **0**：旋削工具は旋削工具表 (toolturn.trn) に記載されているものと一致し、例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=0 による変更なし 入力：**0**、**1**
	Q531 入射角度? (オプション) あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。例えばサイクル **800** パラメータ **入射角度? Q531** から、加工中の旋削工具とワークピースとの間の傾斜角度を指定します。 入力：**-180...+180**

例

```
11 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+15.25             ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60                ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q275=+15.34             ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q276=+15.16             ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.1               ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1               ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1                 ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0                 ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0                 ;ANGLE OF INCIDENCE
```

36.6.6 サイクル 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE

ISO プログラミング
G422

用途

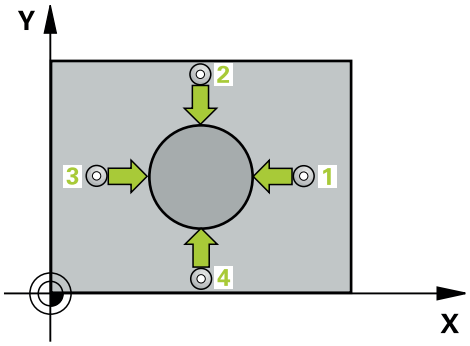
タッチプローブサイクル **422** は円形スタッドの中心点と直径を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1401 CIRCLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1401 CIRCLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1401 CIRCLE PROBING", 2022 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。コントローラは、プログラミングされた開始角度に応じてプロービング方向を自動的に特定します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へと、測定高さか安全な高さで円状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	直径の実際値
Q161	主軸中心の偏差
Q162	副軸中心の偏差
Q163	直径の偏差

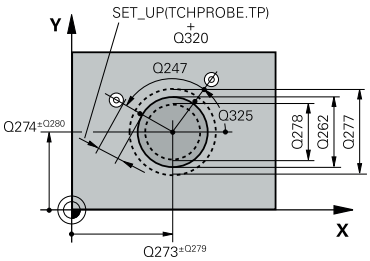
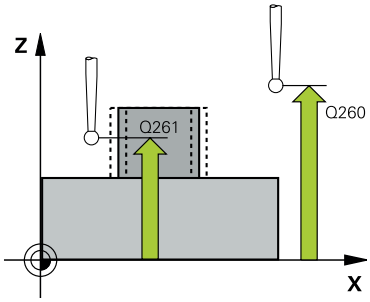
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 角度ステップを小さくプログラミングするほど、ドリル穴寸法の計算の精度が低下します。最小入力値：5°。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。
- パラメータ **Q330** でフライス加工工具を指定している場合、パラメータ **Q498** および **Q531** での入力データは影響を及ぼしません。
- パラメータ Q330 で旋削工具を指定している場合、以下が当てはまります：
  - パラメータ **Q498** および **Q531** の記述が必要です。
  - 例えば、サイクル **800** のパラメータ **Q498**、**Q531** のデータがこのデータと一致している必要があります。
  - コントローラが旋削工具の補正を行うと、**DZL** または **DXL** 列の該当する値が補正されます。
  - **LBREAK** 列で定義されている破損公差も監視されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q273 第1軸の中央（目標値）？** 加工面の主軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第２軸の中央（目標値）？ 加工面の副軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? スタッドの直径を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q325 開始角度？ 加工面の主軸と最初のプロービング点の間の角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間ステッピング角度？ 2 つの測定点間の角度。角度ステップの符号は加工方向を指定します (- = 時計回り)。円弧を測定する場合は、角度ステップを 90° より小さい値でプログラミングしてください。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**-120...+120**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q277 スタッドの最大寸法？ スタッドの最大許容直径 入力：**0...99999.9999**
	Q278 スタッドの最小寸法？ スタッドの最小許容直径 入力：**0...99999.9999**
	Q279 第1軸中央の公差？ 加工面の主軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q280 第２軸中央の公差？ 加工面の副軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR422.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：工具表 TOOL.T の工具番号 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ
	Q423 平面のプローブ点数（4/3）？ (オプション) 3 回のプロービングと 4 回のプロービングのどちらで円を測定するかを指定します： **3**：3 つの測定点を使用します **4**：4 つの測定点を使用します (標準設定) 入力：**3**、**4**

補助図	パラメータ
	Q365 走行様式？ 直線＝0 / 円＝1 (オプション) 安全な高さでの移動 (**Q301**=1) が有効になっているときに、工具が測定点間を移動するのに使用する経路機能を指定します： **0**：各加工の間に直線上を移動します **1**：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します 入力：**0**、**1**
	(オプション) あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。旋削工具を適切にモニタリングするため、コントローラは加工状況を正確に把握する必要があります。そのため、次を入力します： **1**：例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=1 により、旋削工具が反転されている (180° 回転) **0**：旋削工具は旋削工具表 (toolturn.trn) に記載されているものと一致し、例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=0 による変更なし 入力：**0**、**1**
	Q531 入射角度? (オプション) あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。例えばサイクル **800** パラメータ **入射角度? Q531** から、加工中の旋削工具とワークピースとの間の傾斜角度を指定します。 入力：**-180...+180**

例

```
11 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90                ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+30                ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q277=+35.15             ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q278=+34.9              ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.05              ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.05              ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1                 ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0                 ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0                 ;ANGLE OF INCIDENCE
```

36.6.7 サイクル 423 MEAS. RECTAN. INSIDE

ISO プログラミング
G423

用途

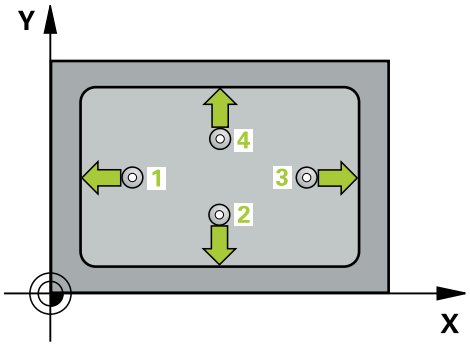
タッチプローブサイクル **423** は長方形ポケットの中心点、長さ、幅を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **423 MEAS. RECTAN. INSIDE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1403 RECTANGLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1403 RECTANGLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1403 RECTANGLE PROBING", 2032 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へ、測定高さで軸平行に移動するか、安全な高さで直線状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。
5 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q154	主軸側面の長さの実際値
Q155	副軸側面の長さの実際値
Q161	主軸中心の偏差
Q162	副軸中心の偏差
Q164	主軸側面の長さの偏差
Q165	副軸側面の長さの偏差

注意事項

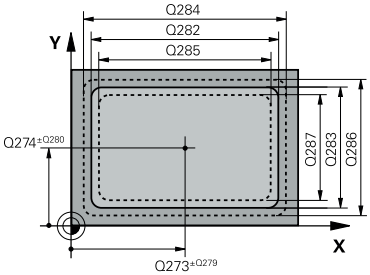
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ポケット寸法とセットアップ許容値がプロービング点付近へのプリポジショニングを許さない場合は、コントローラは常にポケット中心からプロービングします。その場合、4 つの測定点間では、タッチプローブは安全な高さには移動しません。
- 工具モニタリングは、最初の側面長さの偏差に依存します。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



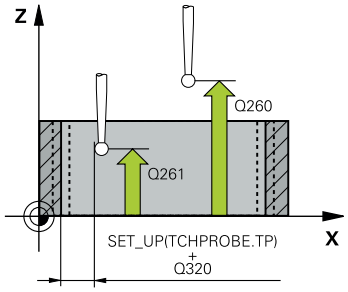
パラメータ

Q273 第1軸の中央（目標値）？
加工面の主軸上でのポケットの中心。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q274 第２軸の中央（目標値）？
加工面の副軸上でのポケットの中心。 この値は絶対値です。
入力：**-99999.9999...+99999.9999**

Q282 第１側面の長さ（目標値）？
加工面の主軸に平行したポケットの長さ。
入力：**0...99999.9999**

Q283 第２側面の長さ（目標値）？
加工面の副軸に平行したポケットの長さ。
入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q284 第 1 側面の最大長さ？ ポケットの最大許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q285 第 1 側面の最小長さ？ ポケットの最小許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q286 第 2 側面の最大長さ？ ポケットの最大許容幅 入力：**0...99999.9999**
	Q287 第 2 側面の最小長さ？ ポケットの最小許容幅 入力：**0...99999.9999**
	Q279 第1軸中央の公差？ 加工面の主軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q280 第 2 軸中央の公差？ 加工面の副軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない。 **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR423.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：工具表 TOOL.T の工具番号 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ

例

```
11 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q282=+80                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+60                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+0                 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+0                 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+0                 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+0                 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0                 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0                 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL
```

36.6.8 サイクル 424 MEAS. RECTAN. OUTS.

ISO プログラミング
G424

用途

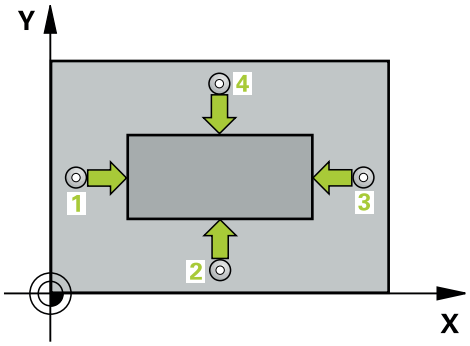
タッチプローブサイクル **424** は長方形スタッドの中心点、長さ、幅を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **424 MEAS. RECTAN. OUTS.** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1403 RECTANGLE PROBING** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1403 RECTANGLE PROBING**
  詳細情報: "サイクル 1403 RECTANGLE PROBING", 2032 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。

3 その後、タッチプローブは次のプロービング点 **2** へ、測定高さで軸平行に移動するか、安全な高さで直線状に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。

4 タッチプローブがプロービング点 **3**、その後プロービング点 **4** に位置決めされ、そこで 3 番目および 4 番目のプロービングプロセスが実行されます。

5 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q154	主軸側面の長さの実際値
Q155	副軸側面の長さの実際値
Q161	主軸中心の偏差
Q162	副軸中心の偏差
Q164	主軸側面の長さの偏差
Q165	副軸側面の長さの偏差

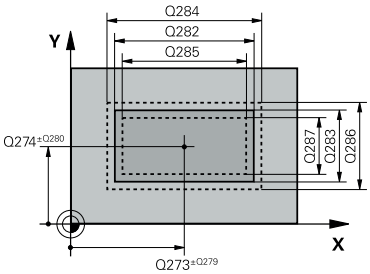
注意事項

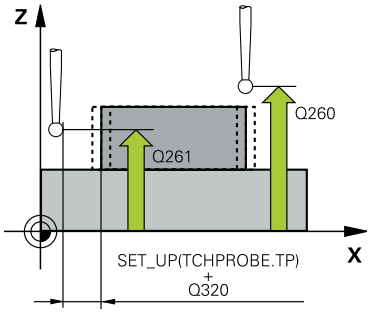
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具モニタリングは、最初の側面長さの偏差に依存します。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q273 第1軸の中央（目標値）？** 加工面の主軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第２軸の中央（目標値）？ 加工面の副軸上でのスタッドの中心。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 第１側面の長さ（目標値）？ 加工面の主軸に平行したスタッドの長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q283 第２側面の長さ（目標値）？ 加工面の副軸に平行したスタッドの長さ 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？ 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**
	Q284 第 1 側面の最大長さ？ スタッドの最大許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q285 第 1 側面の最小長さ？ スタッドの最小許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q286 第 2 側面の最大長さ？ スタッドの最大許容幅 入力：**0...99999.9999**
	Q287 第 2 側面の最小長さ？ スタッドの最小許容幅 入力：**0...99999.9999**
	Q279 第1軸中央の公差？ 加工面の主軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q280 第 2 軸中央の公差？ 加工面の副軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：.h ファイルが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR424.TXT** が保存されます **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ

例

```
11 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q282=+75                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+35                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+75.1              ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+74.9              ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+35                ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+34.95             ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0.1               ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1               ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL
```

36.6.9 サイクル 425 MEASURE INSIDE WIDTH

ISO プログラミング
G425

用途

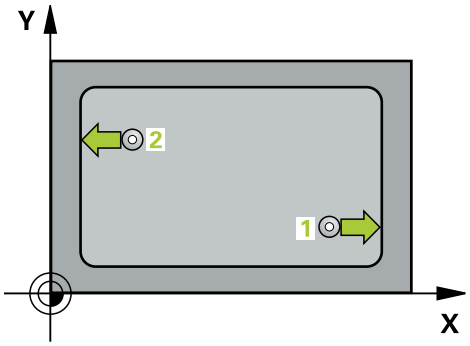
タッチプローブサイクル **425** はスロット (ポケット) の位置と幅を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **425 MEASURE INSIDE WIDTH** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  詳細情報: "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ

2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。最初のプロービングは常に、プログラミングされた軸のプラス方向に行われます。

3 2 番目の測定のためにオフセットを入力すると、タッチプローブが (場合によっては安全な高さで) 次のプロービング点 **2** に移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。目標長さが大きい場合には、コントローラは早送りで 2 番目のプロービング点にポジショニングします。オフセットを入力しない場合は、幅が直接反対方向に測定されます。

4 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q156	測定された長さの実際値
Q157	中心軸の位置の実際値
Q166	測定された長さの偏差

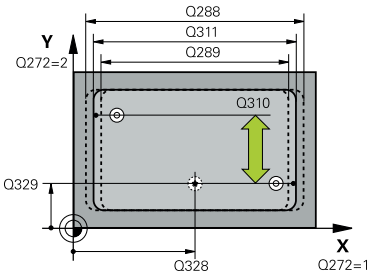
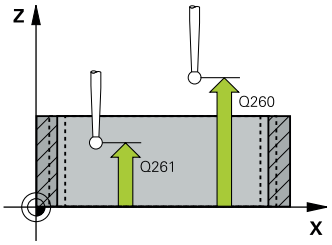
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。
- 目標長さ **Q311** は最小寸法と最大寸法 (**Q276**/**Q275**) の間になければなりません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q328 第 1 軸の始点？** 加工面の主軸上でのプロービングプロセスの始点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 第 2 軸の始点？ 加工面の副軸上でのプロービングプロセスの始点。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 第二測定のオフセット (+/-)? タッチプローブが第 2 測定の前にずらされる値。0 を入力すると、コントローラはタッチプローブをずらしません。この値はインクリメンタル値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 測定軸 (1=第1軸/2=第2軸)？ 測定が行われる加工面の軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q311 目標長さ？ 測定する長さの目標値 入力：**0...99999.9999**
	Q288 最大寸法？ 最大許容長さ 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q289 ドリル穴の最小寸法？ 最小許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：.h ファイルが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR425.TXT** が保存されます **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ
	Q320 セットアップ許容値？（オプション） プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は **SET_UP** (タッチプローブ表) に追加的に作用するもので、タッチプローブ軸上の基準点をプロービングする場合にのみ作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？（オプション） 測定点間のタッチプローブの移動方法を指定します： **0**：測定点間で測定高さに移動します **1**：測定点間で安全な高さに移動します 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH ~
    Q328=+75                ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q329=-12.5              ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q310=+0                 ;OFFS. 2ND MEASUREMNT ~
    Q272=+1                 ;MEASURING AXIS ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+25                ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+25.05             ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+25                ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE
```

36.6.10 サイクル 426 MEASURE RIDGE WIDTH

ISO プログラミング
G426

用途

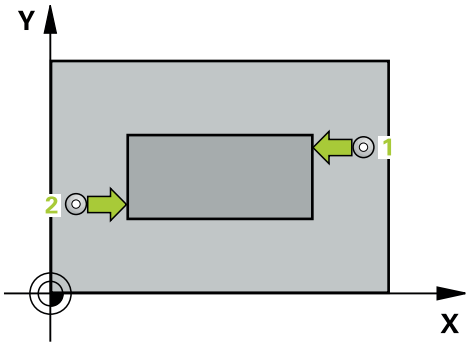
タッチプローブサイクル **426** はブリッジの位置と幅を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

> ハイデンハインでは、サイクル **426 MEASURE RIDGE WIDTH** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  詳細情報: "サイクル 1404 PROBE SLOT/RIDGE", 2037 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、最初のプロービングプロセスをプロービング送り速度 (**F** 列) で実行します。最初のプロービングは常に、プログラミングされた軸のマイナス方向に行われます。
3 その後、タッチプローブは次のプロービング点へと安全な高さで移動し、そこで 2 番目のプロービングプロセスを実行します。
4 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q156	測定された長さの実際値
Q157	中心軸の位置の実際値
Q166	測定された長さの偏差

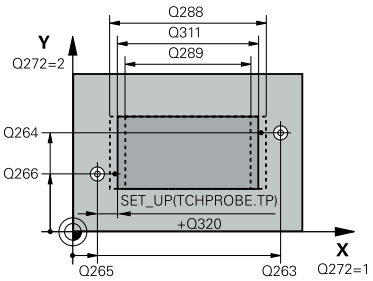
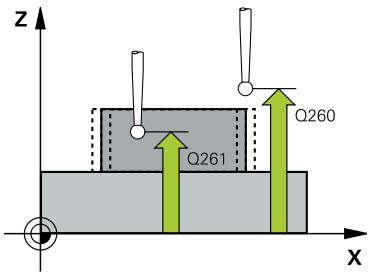
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第 1 軸の第 1 測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第 2 軸の第 1 測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第 1 軸の第 2 測定点？ 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第 2 軸の第 2 測定点？ 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 測定軸 (1=第1軸/2=第2軸)？ 測定が行われる加工面の軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q311 目標長さ？ 測定する長さの目標値 入力：**0...99999.9999**
	Q288 最大寸法？ 最大許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q289 ドリル穴の最小寸法？ 最小許容長さ 入力：**0...99999.9999**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR426.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ

例

```
11 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH ~
    Q263=+50                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+50                ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+85                ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2                 ;測定軸 ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+45                ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+45                ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+44.95             ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL
```

36.6.11 サイクル 427 MEASURE COORDINATE

ISO プログラミング
G427

用途

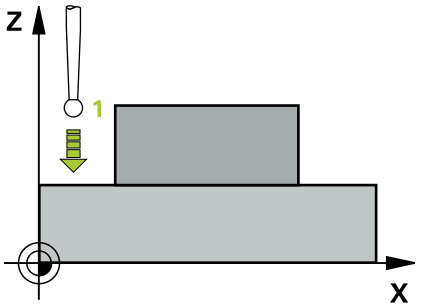
タッチプローブサイクル **427** は選択可能な軸上の座標を算出し、その値を Q パラメータに保存します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **427 MEASURE COORDINATE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1400 位置プロービング** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1400 位置プロービング**
  詳細情報: "サイクル 1400 POSITION PROBING", 2018 ページ

サイクルシーケンス



1 コントローラは、ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブを最初のプロービング点 **1** のプリポジション用に位置決めします。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 その後、タッチプローブが加工面で入力されたプロービング点 **1** に位置決めされ、そこで選択した軸上の実際値が測定されます。
3 最後に、タッチプローブが安全な高さに戻り、算出した座標が次の Q パラメータに保存されます：

Q パラメータ番号	意味
Q160	測定した座標
Q168	測定された座標の偏差

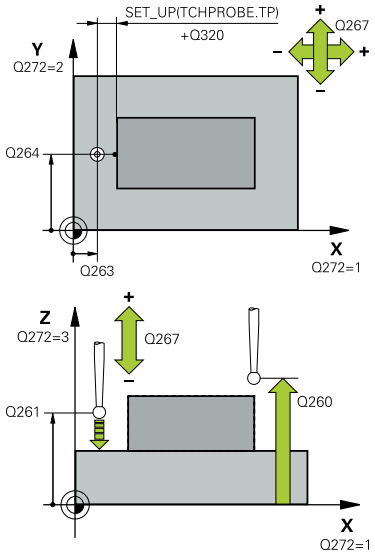
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 測定軸として、有効な加工面の軸が定義されている場合 (**Q272** = 1 または 2)、コントローラは工具半径補正を実行します。補正方向は、定義された移動方向 (**Q267**) から算出されます。
- 測定軸としてタッチプローブ軸が選択されている場合は (**Q272** = 3)、コントローラは工具長さ補正を実行します。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。
- 測定高さ **Q261** は最小寸法と最大寸法 (**Q276**/**Q275**) の間になければなりません。
- パラメータ **Q330** でフライス加工工具を指定している場合、パラメータ **Q498** および **Q531** での入力データは影響を及ぼしません。
- パラメータ Q330 で旋削工具を指定している場合、以下が当てはまります：
  - パラメータ **Q498** および **Q531** の記述が必要です。
  - 例えば、サイクル **800** のパラメータ **Q498**、**Q531** のデータがこのデータと一致している必要があります。
  - コントローラが旋削工具の補正を行うと、**DZL** または **DXL** 列の該当する値が補正されます。
  - **LBREAK** 列で定義されている破損公差も監視されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第２軸の第１測定点？** 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF** **Q272 測定軸 (1/2/3, 1=主軸)？** 測定が行われる軸： **1**：主軸 = 測定軸 **2**：副軸 = 測定軸 **3**：タッチプローブ軸 = 測定軸 入力：**1**、**2**、**3** **Q267 走行方向 1 (+1=+ / -1=-)？** タッチプローブがワークピースに向けて移動する方向： **-1**：マイナスの移動方向 **+1**：プラスの移動方向 入力：**-1**、**+1** **Q260 安全高さ？** タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF** **Q281 測定プロトコル (0/1/2)？** 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR427.TXT** が保存されます。 **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**

補助図	パラメータ
	Q288 最大寸法？（オプション） 最大許容測定値 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 ドリル穴の最小寸法？（オプション） 最小許容測定値 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？（オプション） 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**
	Q330 モニタリング用工具番号？（オプション） 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ
	Q498 工具反転（0=いいえ/1=はい）？（オプション） あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。旋削工具を適切にモニタリングするため、コントローラは加工状況を正確に把握する必要があります。そのため、次を入力します： **1**：例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=1 により、旋削工具が反転されている (180° 回転) **0**：旋削工具は旋削工具表 (toolturn.trn) に記載されているものと一致し、例えばサイクル **800** およびパラメータ **工具を反転させてください Q498**=0 による変更なし 入力：**0**、**1**
	Q531 入射角度?（オプション） あらかじめパラメータ **Q330** で旋削工具を指定している場合のみ重要。例えばサイクル **800** パラメータ **入射角度? Q531** から、加工中の旋削工具とワークピースとの間の傾斜角度を指定します。 入力：**-180...+180**

例

```
11 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE ~
    Q263=+35                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+45                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q272=+3                 ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1                 ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q288=+5.1               ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+4.95              ;MINIMUM LIMIT ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL ~
    Q498=+0                 ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0                 ;ANGLE OF INCIDENCE
```

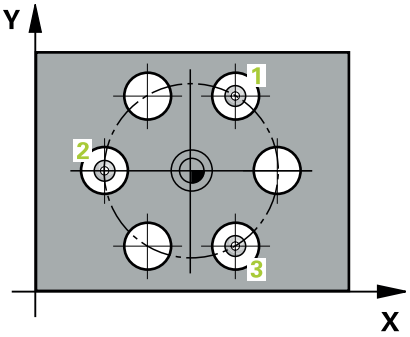
36.6.12 サイクル 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC

ISO プログラミング
G430

用途

タッチプローブサイクル **430** は 3 つのドリル穴の測定によって穴円の中心点と直径を算出します。サイクル内で、適した公差値を定義すると、コントローラは目標値と実際値の比較を行い、偏差を Q パラメータに保存します。

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブが最初のドリル穴 **1** の入力された中心点に位置決めされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで最初のドリル穴中心点を検出します。
3 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、2 番目のドリル穴 **2** の入力された中心点に位置決めされます。
4 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 2 番目のドリル穴中心点を検出します。
5 次に、タッチプローブは安全な高さに戻り、3 番目のドリル穴 **3** の入力された中心点に位置決めされます。
6 タッチプローブは入力された測定高さに移動し、4 回のプロービングで 3 番目のドリル穴中心点を検出します。
7 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、実際値と偏差を次の Q パラメータに保存します：

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸中心の実際値
Q152	副軸中心の実際値
Q153	穴円直径の実際値
Q161	主軸中心の偏差
Q162	副軸中心の偏差
Q163	穴円直径の偏差

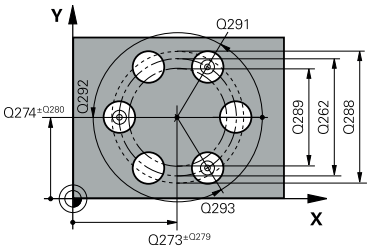
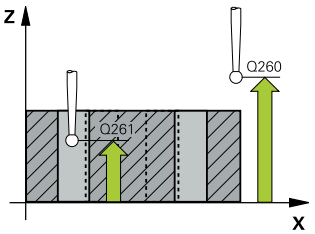
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **430** は破損モニタリングのみを実行し、自動工具補正は行いません。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q273 第1軸の中央（目標値）？** 加工面の主軸上での穴円の中心 (目標値)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第２軸の中央（目標値）？ 加工面の副軸上での穴円の中心 (目標値)。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 規定-直径? ドリル穴の直径を入力します。 入力：**0...99999.9999**
	Q291 第１ドリル穴の極座標角度？ 加工面上の 1 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q292 第２ドリル穴の極座標角度？ 加工面上の 2 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	Q293 第３ドリル穴の極座標角度？ 加工面上の 3 番目のドリル穴中心点の極座標角度。 この値は絶対値です。 入力：**-360.000...+360.000**
	**Q261 プローブ軸上の測定高さ？** 測定が行われるタッチプローブ軸上の球中心の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q288 最大寸法？ 最大許容穴円直径 入力：**0...99999.9999**
	Q289 ドリル穴の最小寸法？ 最小許容穴円直径 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q279 第1軸中央の公差？ 加工面の主軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q280 第２軸中央の公差？ 加工面の副軸上での許容位置偏差。 入力：**0...99999.9999**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR430.TXT** が保存されます **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**
	Q309 公差エラー時のプログラム停止？ 公差範囲を超えた場合にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力させるかを指定します： **0**：プログラムランを中断せず、エラーメッセージを出力しません **1**：プログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します 入力：**0**、**1**

補助図	パラメータ
	Q330 モニタリング用工具番号？ 工具モニタリングを実行するかを指定します： **0**：モニタリングは無効 **>0**：加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 入力：**0...99999.9** または最大 **255** 文字 **詳細情報:** "工具の監視", 2058 ページ

例

```
11 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+80                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+0                 ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+90                ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+180               ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q288=+80.1              ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+79.9              ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.15              ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.15              ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL
```

36.6.13 サイクル 431 MEASURE PLANE

ISO プログラミング
G431

用途

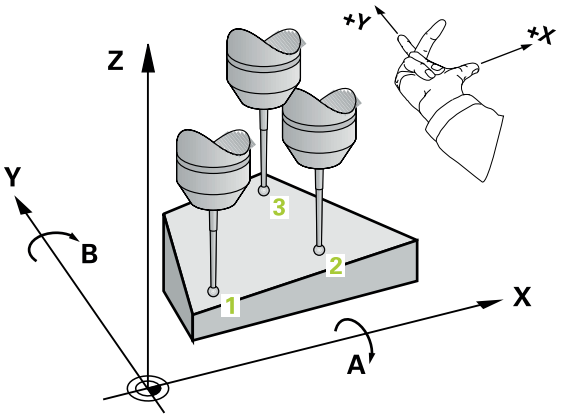
タッチプローブサイクル **431** は 3 点の測定によって平面の角度を算出し、その値を Q パラメータに保存します。

ハイデンハインでは、サイクル **431 MEASURE PLANE** の代わりに、機能的により優れたサイクル **1420 PROBING IN PLANE** の使用を推奨します：

関連項目

- サイクル **1420 PROBING IN PLANE**
  詳細情報: "サイクル 1420 PROBING IN PLANE", 1942 ページ

サイクルシーケンス



1 ポジショニングロジックを使用して、タッチプローブがプログラミングされたプロービング点 **1** に位置決めされ、そこで最初の平面ポイントが測定されます。その際、タッチプローブがセットアップ許容値分だけ、プロービング方向の反対にずらされます。
詳細情報: "ポジショニングロジック", 286 ページ
2 続いて、タッチプローブは安全な高さに戻り、その後、加工面のプロービング点 **2** に移動して、そこで 2 番目の平面ポイントの実際値を測定します。
3 続いて、タッチプローブは安全な高さに戻り、その後、加工面のプロービング点 **3** に移動して、そこで 3 番目の平面ポイントの実際値を測定します。
4 最後に、コントローラがタッチプローブを安全な高さに戻し、算出された角度値を次の Q パラメータに保存します。

Q パラメータ番号	意味
Q158	A 軸の投影角
Q159	B 軸の投影角
Q170	立体角 A
Q171	立体角 B
Q172	立体角 C
Q173～**Q175**	タッチプローブ軸上の測定値 (1 ～ 3 番目の測定)

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

角度を基準点表に保存してから、**PLANE SPATIAL** により、**SPA**=0、**SPB**=0、**SPC**=0 に傾ける場合、回転軸が 0 にある複数の解答が生じます。衝突の危険があります！

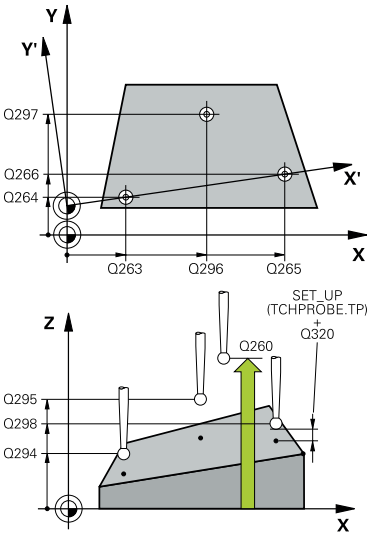
- **SYM** (**SEQ**) + または **SYM** (**SEQ**) - をプログラミングしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラが角度値を算出できるようにするためには、3 つの測定点が 1 つの直線上にあってはなりません。
- コントローラは有効な基本回転をサイクル開始時にリセットします。

プログラミングの注意事項

- サイクル定義の前に、タッチプローブ軸を定義するために工具呼出しをプログラミングしておく必要があります。
- パラメータ **Q170**～**Q172** には、**加工面 旋回**機能に必要とされる空間角が保存されます。最初の 2 つの測定点によって、加工面を傾斜させる際の主軸の位置方向を設定します。
- 第 3 の測定点は、工具軸の方向を指定します。工具軸が右手座標系内に正しく位置するよう、第 3 測定点をプラスの Y 軸方向に定義します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	**Q263 第１軸の第１測定点？** 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第２軸の第１測定点？** 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q294 第３軸の第１測定点？** タッチプローブ軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q265 第１軸の第２測定点？** 加工面の主軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q266 第２軸の第２測定点？** 加工面の副軸上での 2 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q295 第３軸の第２測定点？** タッチプローブ軸上での 2 番目のプロービング点の座標。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q296 第１軸の第３測定点？** 加工面の主軸上での 3 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q297 第２軸の第３測定点？** 加工面の副軸上での 3 番目のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q298 第３軸の第３測定点？** タッチプローブ軸上での 3 番目のプロービング点の座標。この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 セットアップ許容値？** プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**
	Q281 測定プロトコル (0/1/2)？ 測定プロトコルを作成するかを指定します： **0**：測定プロトコルを作成しない **1**：測定プロトコルを作成する：関連の NC プログラムが保存されているフォルダに**プロトコルファイル TCHPR431.TXT** が保存されます **2**：プログラムランが中断され、測定プロトコルがコントローラ画面に出力されます。NC プログラムを **NC スタート**で続行します 入力：**0**、**1**、**2**

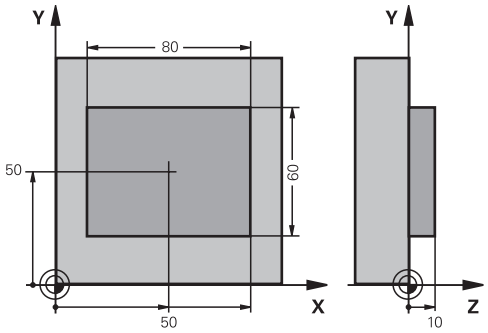
例

```
11 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE ~
    Q263=+20                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+20                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=-10                ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q265=+50                ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+80                ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q265=+0                 ;2ND PNT IN 3RD AXIS ~
    Q296=+90                ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+35                ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q298=+12                ;3RD PNT IN 3RD AXIS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+5                 ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG
```

36.6.14 例：長方形スタッドを測定し、後加工を行う

プログラムラン

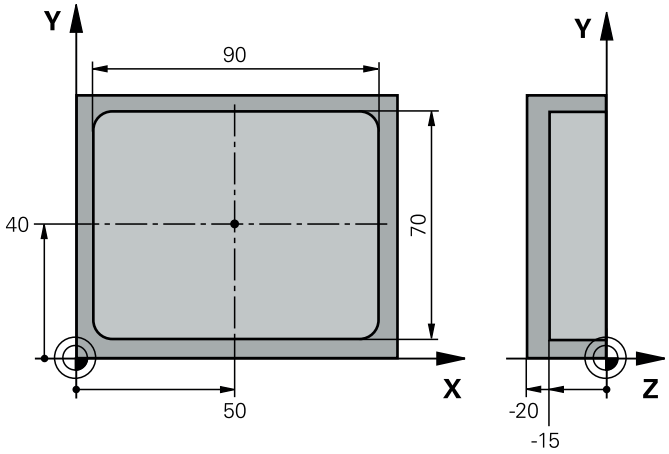
- 長方形スタッドを許容値 0.5 で粗加工する
- 長方形スタッドを測定する
- 測定値を考慮に入れて長方形スタッドを仕上加工する



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	: 事前加工の工具呼出し
2 Q1 = 81	: X 方向の長方形長さ (粗加工寸法)
3 Q2 = 61	: Y 方向の長方形長さ (粗加工寸法)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CALL LBL 1	: 加工用のサブプログラムの呼出し
6 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
7 TOOL CALL 600 Z	: プローブの呼出し
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+80 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+0 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
9 Q1 = Q1 - Q164	: 測定した偏差を基に X 方向の長さを計算する
10 Q2 = Q2 - Q165	: 測定した偏差を基に Y 方向の長さを計算する

11 L Z+100 R0 FMAX	: プローブの退避
12 TOOL CALL 25 Z S8000	: 仕上加工の工具呼出し
13 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
14 CALL LBL 1	: 加工用のサブプログラムの呼出し
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	: プログラムラン終了
17 LBL 1	: 長方形スタッド加工サイクルによるサブプログラム
18 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+Q1 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+82 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+Q2 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+62 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;HANKEI / MENDORI ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+3000 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+10 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+20 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: サイクル呼出し
20 LBL 0	: サブプログラムの終了
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

36.6.15 例：長方形ポケットを計測し、測定結果を記録する



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	: プローブの工具呼出し
2 L Z+100 R0 FMAX	: プローブの退避
3 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+70 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+90.15 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+89.95 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+70.1 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+69.9 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+1 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
4 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
5 M30	: プログラムラン終了
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

36.7 平面または空間の位置をプロービングする

36.7.1 サイクル 3 MEASURING

ISO プログラミング
NC 構文は平文でのみ使用可能。

用途
タッチプローブサイクル **3** は、選択可能なプロービング方向においてワークピースの任意の位置を算出します。他のタッチプローブサイクルと違って、サイクル **3** では測定工程 **ABST** と測定送り速度 **F** を直接入力することができます。測定値の検出後の後退も、入力した値 **MB** 分だけ行われます。

サイクルシーケンス
1 タッチプローブは現在位置から入力された送り速度で、設定したプロービング方向に移動します。プロービング方向はサイクル内で極角度を用いて指定する必要があります。
2 コントローラが位置を検出した後、タッチプローブは停止します。コントローラはプローブ球中心点の座標 X、Y、Z を、連続する 3 つの Q パラメータに保存します。コントローラは長さ補正および半径補正を行いません。最初の結果パラメータの番号はサイクルで定義します。
3 最後に、タッチプローブがパラメータ **MB** で定義した値の分だけプロービング方向と反対の方向へ戻されます。

リターンパラメータ

Q パラメータ番号	意味
Q1*	X 軸で最初に測定された位置
Q2*	Y 軸で最初に測定された位置
Q3*	Z 軸で最初に測定された位置
Q4*	結果 ■ **0**：有効なプロービング結果 ■ **-1**：プロービング点が見つからない - スタイラスが偏向されていない ■ **-2**：サイクルの開始時にスタイラスがすでに偏向されている

*Q パラメータの番号は、この例と異なる場合があります。最初の結果パラメータの番号は **3.1** のサイクルで定義します。他の結果は直後の Q パラメータに入っています。

注意事項

タッチプローブサイクル **3** がどのように機能するかについては、機械メーカーが設定するか、特殊タッチプローブサイクル内でサイクル **3** を使用するソフトウェアのメーカーが指定します。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- 他のタッチプローブサイクルで有効なタッチプローブデータ **DIST** (プロービング点までの最大移動距離) および **F** (プロービング送り速度) は、プロービングサイクル **3** では無効になります。
- コントローラは基本的に必ず連続する 4 つの Q パラメータを記述することに注意してください。
- コントローラが有効なプロービング点を算出できない場合は、NC プログラムがエラーメッセージなしで処理を続けます。その場合、コントローラが、4 番目の結果パラメータに値 -1 を割り当てるので、ユーザーが自ら、適切なエラー解消処置を行うことができます。
- タッチプローブは最大で後退距離 **MB** 分だけ戻りますが、測定の開始点は越えません。それにより、後退時に衝突が生じないようになっています。

機能 **FN 17: SYSWRITE ID990 NR6** を使用すると、サイクルをタッチプローブ入力 X12 あるいは X13 のどちらで有効にするかを指定できます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	結果用パラメータ番号? コントローラが最初の算出された座標 (X) の値を割り当てる Q パラメータの番号を入力します。Y と Z の値および反応は直後の Q パラメータに入っています。 入力：**0...1999** **詳細情報:** "リターンパラメータ", 2113 ページ
	プローブ軸? プロービングを行う方向の軸を入力し、**ENT** キーで確定します。 入力：**X**、**Y** または **Z**
	プローブ角度? この角度でプロービング方向を定義します。この角度はプロービング軸を基準にしています。**ENT** キーで確定します。 入力：**-180...+180**
	最大測定行程 ? タッチプローブが始点から移動する距離を入力し、ENT キーで確定します。 入力：**0...999999999**

補助図	パラメータ
	送り速度 測定 測定送り速度 (mm/min) を入力します。 入力：**0...3000**
	最大収縮距離? スタイラスが偏向された後のプロービング方向と逆方向の移動距離。コントローラは衝突が生じないように、タッチプローブを最大で始点まで戻します。 入力：**0...999999999**
	基準方式? (0=実/1=基準) プロービング方向と測定結果が現在の座標系 (**実**、移動または変形している場合があります) を基準にするか、機械座標系 (**基準**) を基準にするかを設定します： **0**：現在の座標系でプロービングし、測定結果を**実**座標系に保存します **1**：機械固有の基準座標系でプロービングします。測定結果を基準座標系に保存します 入力：**0**、**1**
	エラーモード? (0=オフ/1=オン) スタイラスが偏向されたときに、サイクル開始時にエラーメッセージを出力させるかどうかを指定します。モード **1** を選択すると、コントローラは 4 番目の結果パラメータに値 **-2** を保存し、サイクルの処理を続けます： **0**：エラーメッセージを出力します **1**：エラーメッセージを出力しません 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 3.0 MEASURING
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGLE:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 REFERENCE SYSTEM:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

36.7.2 サイクル 4 MEASURING IN 3-D

ISO プログラミング

NC 構文は平文でのみ使用可能。

使用

タッチプローブサイクル **4** は、ベクトルによって定義可能なプロービング方向においてワークピースの任意の位置を算出します。他のタッチプローブサイクルと違って、サイクル **4** ではプロービング経路とプロービング送り速度を直接入力することができます。プロービング値の検出後の後退も、入力可能な値の分だけ行われます。

サイクル **4** は、任意のタッチプローブ (TS または TT) でのプロービング動作に使用できる補助サイクルです。コントローラには、任意のプロービング方向でタッチプローブ TS を較正することのできるサイクルは用意されていません。

サイクルシーケンス

1 コントローラは現在位置から入力された送り速度で、設定したプロービング方向に移動します。プロービング方向はベクトル (X、Y、Z のデルタ値) を用いてサイクル内で指定します

2 コントローラが位置を検出した後、プロービング動作は停止します。コントローラはプロービング位置の座標 X、Y、Z を連続する 3 つの Q パラメータに保存します。最初のパラメータの番号はサイクルで定義します。タッチプローブ TS を使用する場合、プロービング結果は較正された中心オフセットで補正されます。

3 最後に、コントローラはプロービング方向とは逆方向にポジショニングを実行します。移動距離はパラメータ **MB** で設定し、その際に最大で開始位置まで移動します

プリポジショニングの際は、コントローラがプローブ球の中心点を補正せずに、定義された位置へ移動することに注意してください。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラが有効なプロービング点を算出できない場合、4 番目の結果パラメータに値 -1 が含まれます。プログラムは中断**されません**。衝突の危険があります！

- ▶ すべてのプロービング点に到達できることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- タッチプローブは最大で後退距離 **MB** 分だけ戻りますが、測定の開始点は越えません。それにより、後退時に衝突が生じないようになっています。
- コントローラは基本的に必ず連続する 4 つの Q パラメータを記述することに注意してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	結果用パラメータ番号? コントローラが最初の算出された座標 (X) の値を割り当てる Q パラメータの番号を入力します。Y と Z の値および反応は直後の Q パラメータに入っています。 入力：**0...1999**
	X 軸における相対的測定行程？ タッチプローブが移動する方向ベクトルに占める X の割合。 入力：**-999999999...+999999999**
	Y 軸における相対的測定行程？ タッチプローブが移動する方向ベクトルに占める Y の割合。 入力：**-999999999...+999999999**
	Z 軸における相対的測定行程？ タッチプローブが移動する方向ベクトルに占める Z の割合。 入力：**-999999999...+999999999**
	最大測定行程？ タッチプローブが始点から方向ベクトル上を移動する移動距離を入力します。 入力：**-999999999...+999999999**
	送り速度 測定 測定送り速度 (mm/min) を入力します。 入力：**0...3000**
	最大収縮距離? スタイラスが偏向された後のプロービング方向と逆方向の移動距離。 入力：**0...999999999**
	基準方式? (0=実/1=基準) プロービング結果を入力座標系 (**実**) と機械座標系 (**基準**) のどちらに保存するかを指定します： **0**：測定結果を**実**座標系に保存します **1**：測定結果を**基準**座標系に保存します 入力：**0**、**1**

例

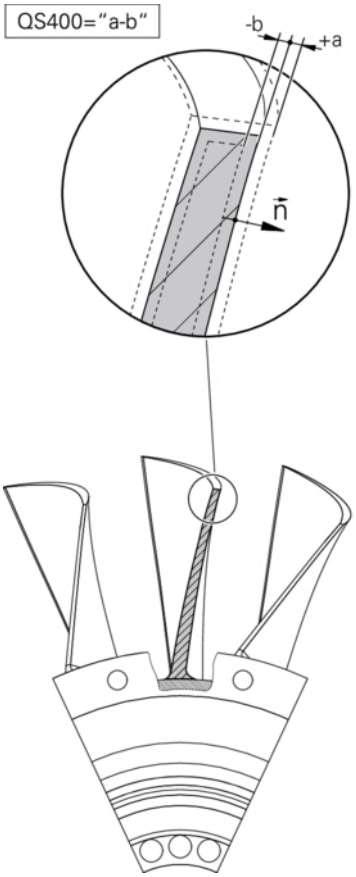
```
11 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

36.7.3 サイクル 444 PROBING IN 3-D

ISO プログラミング
G444

用途

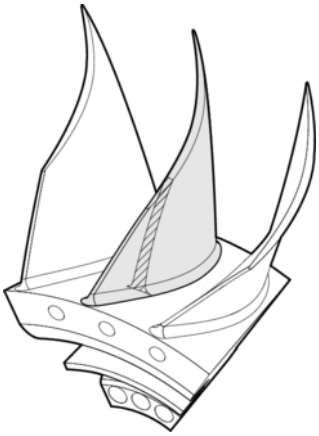
機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル **444** は、構成部品の表面上の個別の点を点検します。例えばフリーフォーム表面のフォーム構成部品での測定にこのサイクルが使用されます。構成部品の表面上のある点が目標座標と比較して、オーバーサイズ領域にあるか、アンダーサイズ領域にあるかを求めることができます。続いて、オペレータはリワークなどの追加の作業ステップを実行できます。

サイクル **444** は空間の任意の点をプロービングして、目標座標に対する偏差を求めます。その際に、パラメータ **Q581**、**Q582** および **Q583** によって決まる法線ベクトルが考慮されます。法線ベクトルは、目標座標がある (想像上の) 面に対して垂直に位置します。法線ベクトルは平面からの指標を示すもので、プロービング経路を決めるものではありません。CAD または CAM システムを使用して、法線ベクトルを求めることをお勧めします。公差範囲 **QS400** は、法線ベクトルに沿った実座標と目標座標の間の許容偏差を定義します。これにより、例えば、求められたアンダーサイズに基づいてプログラムが停止されるように定義することができます。さらに、コントローラはプロトコルを出力し、下記の Q パラメータに偏差が保存されます。

サイクルシーケンス



1 タッチプローブは現在の位置から、目標座標に対して次の間隔にある法線ベクトルの点に移動します：間隔 = プローブ球半径 + 表 tchprobe.tp (TNC:¥table¥tchprobe.tp) の値 **SET_UP** + **Q320**。プリポジショニングは安全な高さを考慮します。

詳細情報: "タッチプローブサイクルの処理", 285 ページ

2 続いて、タッチプローブは基準座標に接近します。プロービング経路は DIST によって定義されています (法線ベクトルによって定義されるのではありません。法線ベクトルは座標の正確な計算のためにのみ使用されます。)

3 コントローラが位置を検出した後、タッチプローブは戻って停止します。求められた接点の座標は、Q パラメータに保存されます。

4 最後に、タッチプローブがパラメータ **Q320** で定義した値の分だけプロービング方向と反対の方向へ戻されます。

結果パラメータ

プロービングプロセスの結果は以下のパラメータに保存されます。

Q パラメータ番号	意味
Q151	主軸の測定位置
Q152	副軸の測定位置
Q153	工具軸の測定位置
Q161	主軸の測定偏差
Q162	副軸の測定偏差
Q163	工具軸の測定偏差
Q164	測定された 3D 偏差 ■ 0 より小さい：アンダーサイズ ■ 0 より大きい：オーバーサイズ
Q183	ワークピースの状態： ■ - 1 = 未定義 ■ 0 = 良品 ■ 1 = リワーク ■ 2 = 廃棄

プロトコル機能

コントローラは処理後にプロトコルを .html 形式で作成します。プロトコルには、主軸、副軸、および工具軸、ならびに 3D 偏差の結果が記録されます。プロトコルは .h ファイルがあるのと同じフォルダに保存されます (**FN 16** のパスが設定されていない場合)。

プロトコルは、主軸、副軸、工具軸での以下の内容を出力します。

- 実際のプロービング方向 (入力座標系のベクトルとして)。この場合、ベクトルの値は設定されたプロービング経路に対応しています。
- 定義された目標座標
- (公差 **QS400** が定義された場合) オーバーサイズとアンダーサイズならびに法線ベクトルに沿って求められた偏差の出力
- 算出された実座標
- 値のカラー表示 (「良品」は緑、「リワーク」はオレンジ、「廃棄」は赤)

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 使用されているタッチプローブに応じて正確な結果を得るには、サイクル **444** を実行する前に 3D 較正を実行してください。3D 較正にはソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1) が必要です。
- サイクル **444** は html 形式で検定表を作成します。
- サイクル **444**の実行前に、サイクル **8 MIRROR IMAGE**、サイクル **11 SCALING** またはサイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING** が有効な場合、エラーメッセージが出力されます。
- プロービング時には、アクティブな TCPM が考慮されます。アクティブな TCPM による位置のプロービングは、**加工面 旋回**の状態が一定でない場合でも実行できます。
- 制御されるスピンドルが機械に装備されている場合は、タッチプローブ表 (**TRACK** 列) で角度トラッキングを有効にしてください。 それにより、通常は 3D タッチプローブを使用した測定時の精度が向上します。
- サイクル **444** はすべての座標を入力座標系に関連付けます。
- コントローラは戻りパラメータを測定された値で記述します。
  詳細情報: "用途", 2118 ページ
- Q パラメータ **Q183** によって、ワークピースの状態 (良品/リワーク/廃棄) がパラメータ **Q309** に関係なく設定されます。
  詳細情報: "用途", 2118 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- オプションの機械パラメータ **chkTiltingAxes** (No. 204600) の設定に応じて、プロービング時に回転軸の位置が傾斜角度 (3D-ROT) と一致しているかが確認されます。一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q263 第１軸の第１測定点？ 加工面の主軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第２軸の第１測定点？ 加工面の副軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 第３軸の第１測定点？ タッチプローブ軸上での最初のプロービング点の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 基準軸の面法線? ここで、主軸方向に表面法線を指定します。ある点の表面法線の出力は通常、CAD/CAM システムを使用して行われます。 入力：**-10...+10**
	Q582 短軸の面法線? ここで、副軸方向に表面法線を指定します。ある点の表面法線の出力は通常、CAD/CAM システムを使用して行われます。 入力：**-10...+10**
	Q583 工具軸の面法線? ここで、工具軸方向に表面法線を指定します。ある点の表面法線の出力は通常、CAD/CAM システムを使用して行われます。 入力：**-10...+10**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q260 安全高さ？ タッチプローブとワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の座標。 この値は絶対値です。 入力：**-99999.9999...+99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	QS400 許容値? ここで、サイクルによって監視される公差範囲を入力します。公差により、表面法線に沿った許容偏差が定義されます。この偏差は、構成部品の目標座標と実際の実座標の間で求められます。(表面法線は **Q581** ～ **Q583** によって定義され、目標座標は **Q263**、**Q264**、**Q294** によって定義されています) 公差値は法線ベクトルに依存して軸に応じて分解されます。例を参照。 **例** ■ **QS400 ="0.4-0.1"** の意味：オーバーサイズ = 目標座標 +0.4、アンダーサイズ = 目標座標 -0.1。サイクルの公差範囲は、"目標座標 +0.4" から "目標座標 -0.1" までとなります。 ■ **QS400 ="0.4"** の意味：オーバーサイズ = 目標座標 +0.4、アンダーサイズ = 目標座標。サイクルの公差範囲は、"目標座標 +0.4" から "目標座標" までとなります。 ■ **QS400 ="-0.1"** の意味：オーバーサイズ = 目標座標、アンダーサイズ = 目標座標 -0.1。サイクルの公差範囲は、"目標座標" から "目標座標 -0.1" までとなります。 ■ **QS400 =" "** の意味：公差は考慮されません。 ■ **QS400 ="0"** の意味：公差は考慮されません。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** の意味：公差は考慮されません。 入力：最大 **255** 文字
	Q309 許容誤差への応答? 偏差が算出された場合にプログラムランを中断し、メッセージを出力させるかを指定します： **0 :** 公差超過時にプログラムランを中断せず、メッセージを出力しません **1 :** 公差超過時にプログラムランを中断し、エラーメッセージを出力します **2 :** 求められた実座標が表面法線ベクトルに沿って目標座標の下側にある場合に、メッセージを出力し、NC プログラムを中断します。それに対して、求められた実座標が目標座標の上側にあれば、エラー反応は行われません 入力：**0**、**1**、**2**

例

```
11 TCH PROBE 444 PROBING IN 3-D ~
    Q263=+0                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+0                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+0                ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q581=+1                ;NORMAL IN REF. AXIS ~
    Q582=+0                ;NORMAL IN MINOR AXIS ~
    Q583=+0                ;NORMAL IN TOOL AXIS ~
    Q320=+0                ;安全距離 ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    QS400="1-1"            ;TOLERANCE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION
```

36.8 サイクルシーケンスに影響を与える

36.8.1 サイクル 441 FAST PROBING

ISO プログラミング
G441

用途

タッチプローブサイクル **441** を使用して、様々なタッチプローブパラメータ (例えばポジショニング送り速度) を、それ以降のすべてのタッチプローブサイクルにグローバルに設定することができます。

> このサイクルは機械動作を実行しません。

プログラムの中断 Q400=1

パラメータ **Q400 INTERRUPTION** を使用して、サイクルシーケンスを中断し、求められた結果を表示させることができます。

プログラム中断 **Q400** は次のタッチプローブサイクルで作用します。

- ワークの点検のためのタッチプローブサイクル：**421**～**427**、**430** および **431**
- サイクル **444 PROBING IN 3-D**
- キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル： **45x**
- 較正のためのタッチプローブサイクル：**46x**
- タッチプローブサイクル **14xx**

サイクル 421～427、430 および 431：

プログラム中断中に求められた結果が **FN 16** 画面出力に表示されます。

サイクル 444、45x、46x、14xx：

プログラム中断中に求められた結果が、HTML プロトコルでパス: **TNC:\TCHPRlast.html** に自動的に表示されます。HTML プロトコルは、作業エリア **文書** で開くことができます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- **END PGM**、**M2**、**M30** はサイクル **441** のグローバル設定をリセットします。
- サイクルパラメータ **Q399** は、機械の設定に依存します。タッチプローブを NC プログラムから操作する機能は、機械メーカーが設定しておく必要があります。
- ご使用の機械に早送りおよび送り速度用の別個のポテンショメータがある場合でも、送り速度は、**Q397**=1 の場合も送り動作用のポテンショメータでしか制御できません。
- **Q371** が **0** と等しくなく、スタイラスがサイクル **14xx** で偏向しない場合、サイクルは終了します。コントローラはタッチプローブを安全な高さに戻し、ワークステータス **3** を Q パラメータ **Q183** に保存します。NC プログラムが引き続き実行されます。

  ワークステータス **3**：スタイラスが偏向していない
- このサイクルをサイクル **42x** または **43x** と組み合わせて実行し、画面で測定プロトコルを出力する場合は、**Q400=1** をプログラミングする必要があります。そうしないと、中断されず、測定プロトコルが画面に表示されません。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **maxTouchFeed** (No. 122602) で送り速度を制限できます。この機械パラメータでは、最大送り速度が絶対値で定義されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q396 ポジショニング送り速度？ タッチプローブのポジショニング動作を行う送り速度を指定します。 入力：**0...99999.999**
	Q397 機械早送りでプリポジショニング? タッチプローブのプリポジショニング時に送り速度 **FMAX** (機械早送り) で移動させるかを指定します： **0**：**Q396** の送り速度でプリポジショニングします **1**：機械早送り **FMAX** でプリポジショニングします 入力：**0**、**1**
	Q399 角度トラッキング (0/1)？ 各プロービングプロセスの前にタッチプローブを方向調整するかを指定します： **0**：方向調整しません **1**：各プロービングプロセスの前にスピンドルを方向調整します (精度が向上) 入力：**0**、**1**
	Q400 自動中断？ タッチプローブサイクルの後にプログラムランを中断して、測定結果を画面に表示するかを指定します。 **0**：それぞれのタッチプローブサイクルで測定結果の画面表示が選択されていても、プログラムランを中断しません **1**：プログラムランを中断し、測定結果を画面に表示します。その後、プログラムランを **NC スタート**で続行できます 入力：**0**、**1** **詳細情報:** "プログラムの中断 Q400=1", 2124 ページ
	Q371 タッチポイントに到達できませんか？（オプション） スタイラスがタッチプローブ表の値 **DIST** 内で偏向しない場合のコントローラの動作を指定します。 **0**：プロービング点に到達できないというエラーメッセージが表示されて、NC プログラムが中断します。この動作は標準です。 **1**：警告が表示されて、タッチプローブサイクルが終了します。NC プログラムが引き続き実行されます。**14xx** サイクルでのみ作用します。 **2**：警告が表示されずに、タッチプローブサイクルが終了します。NC プログラムが引き続き実行されます。**14xx** サイクルでのみ作用します。 入力：**0**、**1**、**2**

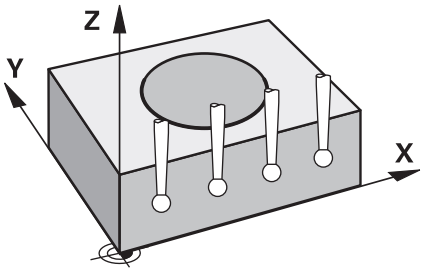
例

```
11 TCH PROBE 441 FAST PROBING ~
    Q396=+3000              ;POSITIONING FEEDRATE ~
    Q397=+0                 ;SELECT FEED RATE ~
    Q399=+1                 ;ANGLE TRACKING ~
    Q400=+1                 ;INTERRUPTION ~
    Q371=+0                 ;TOUCH POINT REACTION
```

36.8.2 サイクル 1493 EXTRUSION PROBING

ISO プログラミング
G1493

用途



サイクル **1493** では、特定のタッチプローブサイクルのプロービング点を直線に沿って繰り返すことができます。このサイクルで方向、長さおよび繰り返しの回数を指定します。

繰り返しにより、例えば、工具の押出しによる偏差を特定するために、異なる高さで複数の測定を実施できます。プロービング時の精度の向上のために押出しを使用することもできます。複数の測定点によって、ワークピースの汚れや粗い表面をよりよく特定できます。

特定のプロービング点で繰り返しを有効にするには、タッチプローブサイクルの前にサイクル **1493** を定義する必要があります。このサイクルは定義に応じて、次のサイクルのみ、または NC プログラム全体に有効になります。入力座標系 **I-CS** での押出しが解釈されます。

次のサイクルが押出しを実行できます

- **PROBING IN PLANE** (サイクル **1420**, DIN/ISO : **G1420**), 参照 1942 ページ
- **PROBING ON EDGE** (サイクル **1410**, DIN/ISO : **G1410**), 参照 1912 ページ
- **PROBING TWO CIRCLES** (サイクル **1411**, DIN/ISO : **G1411**), 参照 1919 ページ
- **INCLINED EDGE PROBING** (サイクル **1412**, DIN/ISO : **G1412**), 参照 1927 ページ
- **交点のプロービング** (サイクル **1416**, DIN/ISO : **G1416**), 参照 1934 ページ
- **POSITION PROBING** (サイクル **1400**, DIN/ISO : **G1400**), 参照 2018 ページ
- **CIRCLE PROBING** (サイクル **1401**, DIN/ISO : **G1401**), 参照 2022 ページ
- **PROBE SLOT/RIDGE** (サイクル **1404**, DIN/ISO : **G1404**), 参照 2037 ページ
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (サイクル **1430**, DIN/ISO : **G1430**), 参照 2042 ページ
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (サイクル **1434**, DIN/ISO : **G1434**), 参照 2047 ページ

結果パラメータ Q
タッチプローブサイクルの結果は、以下の Q パラメータに保存されます。

Q パラメータ番号	意味
Q970	1 番目のプロービング点の位置の最大偏差
Q971	2 番目のプロービング点の位置の最大偏差
Q972	3 番目のプロービング点の位置の最大偏差
Q973	直径 1 の最大偏差
Q974	直径 2 の最大偏差
Q975	幅の最大偏差

結果パラメータ QS
押出しのすべての測定点の個々の結果が QS パラメータ **QS97x** に保存されます。それぞれの結果の長さは、9 文字です。結果はスペースで区切られます。
例：**QS970 = 0.12345678 -0.1234567 -0.1134567 0.11234567**

QS パラメータ番号	意味
QS970	押出しの 1 番目のプロービングオブジェクトの位置の偏差
QS971	押出しの 2 番目のプロービングオブジェクトの位置の偏差
QS972	押出しの 3 番目のプロービングオブジェクトの位置の偏差
QS973	直径 1 の偏差
QS974	直径 2 の偏差
QS975	幅の偏差

NC プログラム内の個々の結果は、文字列処理などを使用して数値に変換して、例えば、評価内で使用できます。

例：
タッチプローブサイクルは、QS パラメータ **QS970** 内で次の結果を渡します。
QS970 = 0.12345678 -0.1234567
次の例は、求められた結果をどのように数値に変換するかを示しています。

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG0 LEN10)	**;** **QS970** から最初の結果を読み出す
12 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	**:** **QS0** の英数字値を数値に変換して、**QL0** に割り当てる
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG11 LEN10)	**;** **QS970** から 2 番目の結果を読み出す
14 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	**:** **QS0** の英数字値を数値に変換して、**QL2** に割り当てる

詳細情報: "文字列関数", 1609 ページ

プロトコル機能
処理後に HTML ファイル形式でプロトコルが作成されます。このプロトコルには、3D 偏差の結果が図および表で含まれています。NC プログラムが保存されているフォルダにプロトコルが保存されます。
プロトコルにはサイクルに応じて、主軸、副軸、工具軸、また円中心点、直径の以下の内容が含まれます：

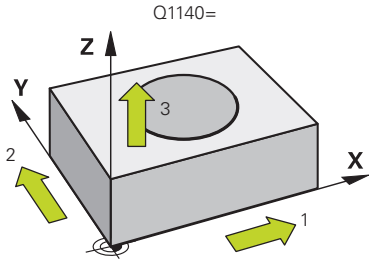
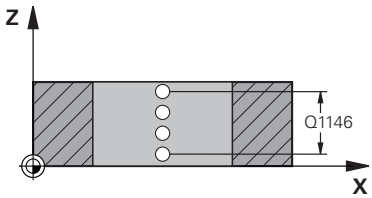
- 実際のプロービング方向 (入力座標系のベクトルとして)。この場合、ベクトルの値は設定されたプロービング経路に対応しています
- 定義された目標座標
- オーバーサイズとアンダーサイズおよび法線ベクトルに沿って求められた偏差
- 算出された実座標
- 値のカラー表示：
  - 緑：良品
  - オレンジ：リワーク
  - 赤：廃棄
- 押出し点：
  水平軸は押出し方向を示します。青の点は個別の測定点です。赤の線は寸法の下限と上限を示します。値が公差表示を超過すると、その範囲が図中で赤に表示されます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- **Q1145>0** および **Q1146=0** の場合、同じ場所で押出し点の数の分だけ実行されます。
- サイクル **1401 CIRCLE PROBING** または **1411 PROBING TWO CIRCLES** で押出しを実行する場合、押出し方向が **Q1140=+3** に一致している必要があります。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- サイクル **1404 PROBE SLOT/RIDGE** で押出しを実行する場合、押出し方向が主軸で **Q1140=+1** または工具軸で **Q1140=+3** に一致している必要があります。そうしないと、エラーメッセージが表示されます。
- タッチプローブサイクル内で **TRANSFER POSITION Q1120>0** を定義する場合、基準点が偏差の平均値分補正されます。この平均値は、プロービングオブジェクトのすべての測定された押出し点にわたり、プログラミングされた **TRANSFER POSITION Q1120** に従って計算されます。

  例：
  - プロービング点設定位置 1：2.35 mm
  - 結果：**QS970** = 2.30000000 2.35000000 2.40000000 2.50000000
    平均値：2.387500000 mm
    基準点は設定位置に対して平均値、つまり 0.0375 mm 補正されます。

サイクルパラメータ

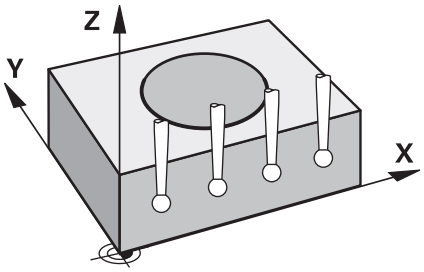
補助図	パラメータ
	**Q1140 押出しの方向（1-3）？** **1**：主軸方向で押出し **2**：副軸方向で押出し **3**：工具軸方向で押出し 入力：**1**、**2**、**3**
	Q1145 押出し点の数？ サイクルが押出し長さ **Q1146** で繰り返す測定点の数。 入力：**1...99**
	**Q1146 押出しの長さ？** 測定点を繰り返す長さ。 入力：**-99...+99**
	Q1149 押出し：モーダル期間は？ サイクルの作用： **0**：押出しは次のサイクルにのみ作用します。 **1**：押出しは NC プログラムの終了まで作用します。 入力：**0**、**1**

例

```
11 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~
    Q1140=+3                ;EXTRUSION DIRECTION ~
    Q1145=+1                ;EXTRUSION POINTS ~
    Q1146=+0                ;EXTRUSION LENGTH ~
    Q1149=+0                ;EXTRUSION MODAL
```

例

この例では、工具のたわみなどによる形状偏差を算出します。そのためには、まずサイクル **1493 EXTRUSION PROBING** を定義し、それを次のサイクルにのみ適用するか、プログラム全体に適用するかを指定する必要があります。このサイクルの後は、任意のサイクル **14xx** をプログラミングできます。これにより、さまざまなオブジェクトの形状偏差を算出し、プロセスに積極的に介入することができます (工具を交換するなど)。



プログラムシーケンス

- サイクル **1493 EXTRUSION PROBING**
  - **Q1140=+1**：主軸方向の押出し
  - **Q1145=+4**：押出し点の数
  - **Q1149=+0**：押出しは次のサイクルにのみ作用します
- サイクル **1410 POSITION PROBING**
  - **Q372=+2**：副軸プロービング方向

0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~	
Q1140=+1 ;EXTRUSION DIRECTION ~	
Q1145=+4 ;EXTRUSION POINTS ~	
Q1146=+80 ;EXTRUSION LENGTH ~	
Q1149=+0 ;EXTRUSION MODAL	
3 TCH PROBE 1400 POSITION PROBING ~	
Q1100=+15 ;1ST POINT REF AXIS ~	
Q1101=+0 ;1ST POINT MINOR AXIS ~	
Q1102=-10 ;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q372=+2 ;PROBING DIRECTION ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1120=+0 ;TRANSFER POSITION	
4 CALL PGM 35	: 加工プログラムを呼び出す
5 END PGM TOUCHPROBE MM	

37

ワークのタッチプローブサイクル

37.1 概要

フライス工具の測定

サイクル		呼出し	詳細情報
481	CAL. TOOL LENGTH ■ 工具長さの測定	DEF 有効	2141 ページ
482	CAL. TOOL RADIUS ■ 工具半径の測定	DEF 有効	2144 ページ
483	MEASURE TOOL ■ 工具長さと半径の測定	DEF 有効	2148 ページ

旋削工具の測定

サイクル		呼出し	詳細情報
485	MEASURE LATHE TOOL ■ 旋削工具の測定	DEF 有効	2152 ページ

37.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、すべてのタッチプローブサイクルでプログラムランが中断されません。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

37.3 基本事項

37.3.1 用途

コントローラの工具タッチプローブと工具測定サイクルで、工具を自動測定します。長さと半径の補正値が工具表に保存され、タッチプローブサイクルの終わりに自動的に計算されます。以下の測定種が使用できます。

- 静止工具での工具測定
- 回転工具での工具測定
- 単一切刃測定

関連項目

- 工具タッチプローブの較正
  詳細情報: "工具タッチプローブの較正", 1824 ページ

37.3.2 工具を長さ 0 で測定する

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxToolLengthTT**(No. 122607) で、工具測定サイクル用の最大工具長さを定義します。

ハイデンハインでは、できれば、工具を常に実際の工具長さで定義することを推奨しています。

工具測定サイクルで工具を自動的に測定します。また、工具表で長さ **L** が 0 で定義されている工具も測定できます。このために、機械メーカーは、オプションの機械パラメータ **maxToolLengthTT** (No. 122607) で最大工具長さの値を定義する必要があります。コントローラは、最初のステップで工具の実際の長さを大まかに求める検索を開始します。その後、精密な測定が行われます。

サイクルシーケンス

1 工具はタッチプローブの中央の安全な高さに移動します。
  安全な高さは、オプションの機械パラメータ **maxToolLengthTT** (No. 122607) に相当します。
2 既存のスピンドルを使用しておおまかな測定が行われます。
  コントローラは、静止スピンドルでの測定に機械パラメータ **probingFeed** (No. 122709) のプロービング送り速度を使用します。
3 コントローラは、おおまかに測定された長さを保存します。
4 コントローラは、工具測定サイクルの値を使用して、精密測定を実行します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械メーカーがオプションの機械パラメータ **maxToolLengthTT** (No. 122607) を定義しない場合、工具の検索は行われません。コントローラは、工具を長さ 0 でプリポジショニングします。衝突の危険があります！

- 機械の取扱説明書に記載された機械パラメータの値に注意してください。
- 工具は、実際の工具長さ **L** で定義してください

注意事項

衝突の危険に注意！

工具がオプションの機械パラメータ **maxToolLengthTT** (No.122607) の値より長い場合、衝突のおそれがあります。

- 機械の取扱説明書に記載された機械パラメータの値に注意してください

37.3.3 機械パラメータの設定

- タッチプローブサイクル **480**、**481**、**482**、**483**、**484** は、オプションの機械パラメータ **hideMeasureTT** (No. 128901) で非表示にできます。

プログラミング上および操作上の注意：

- タッチプローブサイクルで作業する前に、**ProbeSettings** > **CfgTT** (No. 122700) および **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) または **CfgTTRectStylus** (No. 114300) で定義されているすべての機械パラメータを点検してください。
- コントローラは、静止スピンドルでの測定に機械パラメータ **probingFeed** (No. 122709) のプロービング送り速度を使用します。

スピンドル回転数の設定

回転工具での測定の場合、コントローラはスピンドル回転数とプロービング送り速度を自動的に計算します。

スピンドル回転数は次のように計算されます：

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0.0063)、この場合

略語	定義
n	回転数 [rpm]
maxPeriphSpeedMeas	最大許容軌道速度 [m/min]
r	有効な工具半径 [mm]

送り速度の設定

プロービング送り速度は次のように計算されます。

v = 測定公差 • n

略語	定義
v	プロービング送り速度 [mm/min]
測定公差	測定公差 [mm]、**maxPeriphSpeedMeas** に依存
n	回転数 [rpm]

probingFeedCalc (No. 122710) でプロービング送り速度の計算を設定します：次の設定オプションが提供されます。

- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

ConstantTolerance：

測定公差は一定で、工具半径に依存しません。ただし、非常に大きい工具の場合は、プロービング送り速度がゼロまで下がります。最大周速度 (**maxPeriphSpeedMeas** No. 122712) と許容公差 (**measureTolerance1** No. 122715) を小さくするほどその影響が早く現れます。

- **VariableTolerance**：

VariableTolerance：

測定公差は工具半径が大きくなるにつれて変化します。これにより、工具半径が大きくても十分なプロービング送り速度が確保されます。コントローラは測定公差を次の表に従って変更します：

工具半径	測定公差
30 mm まで	**measureTolerance1**
30～60 mm	2 • **measureTolerance1**
60～90 mm	3 • **measureTolerance1**
90～120 mm	4 • **measureTolerance1**

ConstantFeed：

プロービング送り速度は一定ですが、測定誤差は、工具半径が大きくなるにつれて線形に増加します：

Messtoleranz = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm)、この場合

略語	定義
r	有効な工具半径 [mm]
measureTolerance1	最大許容測定誤差

平行軸とキネマティクスの変更を考慮するための設定

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **calPosType**(No. 122606)で、コントローラが較正および測定の際に平行軸の位置およびキネマティクスの変更を考慮するかどうかを定義します。キネマティクスの変更には、例えば、ヘッドの交換があります。

オプションの機械パラメータ **calPosType** (No. 122606) の設定に関わらず、補助軸または平行軸を使用してプロービングすることはできません。
機械メーカーがオプションの機械パラメータの設定を変更すると、工具タッチプローブを新たに較正する必要があります。

37.3.4 フライスおよび旋削工具の場合の工具表の入力

略号	入力	ダイアログ
CUT	自動工具測定または切削データ計算のための工具の刃数 (最大 20 刃)	**歯数?**
LTOL	自動工具測定用の摩耗検出時の工具長さの許容偏差。 入力値を超える場合には、コントローラが「**TL**」列 (ステータス **L**) の工具をロックします。 入力：**0.0000...5.0000**	**摩耗耐性: 長さ?**
RTOL	自動工具測定用の摩耗検出時の工具半径の許容偏差。 入力値を超える場合には、コントローラが「**TL**」列 (ステータス **L**) の工具をロックします。 入力：**0.0000...5.0000**	**摩耗耐性: 半径?**
DIRECT.	回転工具を使用した自動工具測定用の工具の切削方向。 入力：**-**、**+**	**切削方向 (M3= -)?**
R-OFFS	長さ測定時の工具の位置、自動工具測定用の工具プロービングエレメントの中心と工具中心間のオフセット。 プリセット値：値は登録されていません (オフセット = 工具半径) 入力：**-99999.9999...+99999.9999**	**工具オフセット: 半径?**
L-OFFS	半径測定時の工具の位置、自動工具測定用のプロービングエレメントの上端と工具先端間の間隔。 機械パラメータ **offsetToolAxis** (No. 122707) に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**	**工具オフセット: 長さ?**
LBREAK	自動工具測定用の破損検出時の工具長さの許容偏差。 入力値を超える場合には、コントローラが **TL** 列 (ステータス **L**) の工具をロックします。 入力：**0.0000...9.0000**	**破損耐性: 長さ?**

略号	入力	ダイアログ
RBREAK	自動工具測定用の破損検出時の工具半径の許容偏差。 入力値を超える場合には、コントローラが **TL** の工具をロックします (ステータス **L**)。 入力：**0.0000...9.0000**	**破損耐性: 半径?**

一般的な工具タイプの例

工具タイプ	CUT	R-OFFS	L-OFFS
ドリル	機能なし	0：ドリル先端が測定されるため、オフセットの必要なし。	
エンドミル	4：4 切刃	R：工具直径が TT のディスク直径より大きい場合、オフセットが必要。	0：半径測定の際、追加的オフセットの必要なし。**offsetToolAxis** (No. 122707) の値をオフセットに使用。
ボールカッター (直径 10 mm)	4：4 切刃	0：ボール南極が測定されるため、オフセットの必要なし。	5：直径が 10 mm の場合、工具半径がオフセットとして定義される。そうでない場合は、ボールカッターの直径を測定する位置が低すぎる。工具直径が正しくない。

37.4 フライス工具の測定

37.4.1 サイクル 481 CAL. TOOL LENGTH

ISO プログラミング
G481

用途

機械のマニュアルを参照してください。

工具長さを測定するには、タッチプローブサイクル **481** をプログラミングします。入力パラメータにより、3 つの異なる方法で工具の長さを求めることができます。

- 工具直径が TT の測定面の直径よりも大きい場合は、回転工具で測定します。
- 工具直径が TT の測定面の直径よりも小さい場合、あるいは、ドリルまたはボールカッターの長さを特定するときは、静止工具で測定します。
- 工具直径が TT の測定面の直径よりも大きい場合は、静止工具で単一切刃測定を実行します。

「回転工具での測定」の流れ

最も長い切刃を測定するには、測定する工具をタッチプローブ中心点へとずらし、回転させながら TT の測定面に移動させます。このオフセットは、工具表の工具オフセット：半径 (**R-OFFS**) でプログラミングします。

「静止工具での測定」の流れ (例えばドリルの場合)

測定する工具を測定面上方の中央に移動させます。続いて工具は、スピンドルが静止した状態で TT の測定表面に移動します。この測定を行うには、工具表の工具オフセット：半径 (**R-OFFS**) に「0」を入力します。

「単一切刃測定」の流れ

コントローラは、測定する工具をプローブヘッドの側面にプリポジショニングします。その際、工具正面は **offsetToolAxis** (No. 122707) で設定されているようにプローブヘッド上縁よりも下に位置します。工具表では、工具オフセット：長さ (**L-OFFS**) にオフセットを追加指定できます。コントローラは単一切刃測定のための開始角度を特定するために、回転工具で径方向にプロービングします。続いて、スピンドル位置制御を変えることによって、すべての切刃の長さが測定されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

stopOnCheck (No. 122717) を **FALSE** に設定した場合、コントローラは結果パラメータ **Q199** を評価しません。破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。衝突の危険があります！

- **stopOnCheck** (No. 122717) を **TRUE** に切り替えてください
- 破損公差を超えた場合には、必要に応じて、NC プログラムをご自身で確実に停止してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具を初めて測定する前に、それぞれの工具のおよその半径と長さ、切刃数および切削方向を工具表 TOOL.T に入力してください。
- 単一切刃測定は**切刃数が 20 まで**の工具に対して実行できます。
- サイクル **481** は、旋削工具、ドレッシング工具およびタッチプローブをサポートしていません。

研削工具の測定

- このサイクルは、**TOOLGRIND.GRD** の基本および補正データ、**TOOL.T** の摩耗および補正データ (**LBREAK** および **LTOL**) を考慮します。

Q340：**0** および **1**

- 初期ドレッシング (**INIT_D**) が設定されているかどうかによって、補正データまたは基本データが変更されます。このサイクルは、値を自動的に **TOOLGRIND.GRD** の適切な位置に入力します。

研削工具の設定時の手順に注意してください。**詳細情報:** "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q340 ツール測定モード（0-2）? 算出したデータを工具表に入力するか、また、入力する場合の方法を設定します。 **0 :** 測定された工具長さは工具表 TOOL.T のメモリ L に書き込まれ、工具補正 DL=0 が設定されます。TOOL.T に既に値が保存されている場合、この値が上書きされます。 **1 :** 測定された工具長さが TOOL.T の工具長さ L と比較されます。コントローラは偏差を計算して、これをデルタ値 DL として TOOL.T に入力します。偏差はさらに Q パラメータ **Q115** でも使用できます。デルタ値が工具長さの許容摩耗公差または許容破損公差よりも大きい場合、コントローラは工具をロックします (TOOL.T のステータス L) **2 :** 測定された工具長さが TOOL.T の工具長さ L と比較されます。コントローラは偏差を計算して、その値を Q パラメータ **Q115** に書き込みます。工具表の L または DL には入力されません。 入力：**0**、**1**、**2** 研削工具の場合は動作に注意してください。 **詳細情報:** "研削工具の測定", 2142 ページ
	Q260 安全高さ? ワークピースあるいはクランプ装置との衝突が生じることのないスピンドル軸上の位置を入力します。安全な高さは、有効なワークピース基準点を基準としています。安全な高さに小さい値が入力されているために、工具先端がディスク上縁より下に位置している場合、コントローラは工具を自動的にディスクよりも上にポジショニングします (**safetyDistStylus** の安全ゾーン)。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 歯の測定? 0=いいえ/1=はい 単一切刃測定を実行するかどうかを指定します (切刃数 20 まで測定可能) 入力：**0**、**1**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 CAL. TOOL LENGTH ~
    Q340=+1                ;CHECK ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1                ;PROBING THE TEETH
```

37.4.2 サイクル 482 CAL. TOOL RADIUS

ISO プログラミング
G482

用途

機械のマニュアルを参照してください。

工具半径を測定するには、タッチプローブサイクル **482** をプログラミングします。入力パラメータを使用して、工具の半径を 2 通りの方法で特定することができます：

- 回転する工具での測定
- 回転工具での測定と、それに続く単一切刃測定

コントローラは、測定する工具をプローブヘッドの側面にプリポジショニングします。その際、カッター正面は **offsetToolAxis** (No. 122707) で指定されているようにプローブヘッド上縁よりも下に位置します。コントローラは回転工具で径方向にプロービングします。

さらに単一切刃測定を行う場合は、すべての切刃の半径がスピンドル位置制御により測定されます。

詳細情報: "単一切刃測定 Q341=1 の場合の注意事項", 2145 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

stopOnCheck (No. 122717) を **FALSE** に設定した場合、コントローラは結果パラメータ **Q199** を評価しません。破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。衝突の危険があります！

- ▶ **stopOnCheck** (No. 122717) を **TRUE** に切り替えてください
- ▶ 破損公差を超えた場合には、必要に応じて、NC プログラムをご自身で確実に停止してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具を初めて測定する前に、それぞれの工具のおよその半径と長さ、切刃数および切削方向を工具表 TOOL.T に入力してください。
- サイクル **482** は、旋削工具、ドレッシング工具およびタッチプローブをサポートしていません。

研削工具の測定

- このサイクルは、**TOOLGRIND.GRD** の基本および補正データ、**TOOL.T** の摩耗および補正データ (**RBREAK** および **RTOL**) を考慮します。

Q340=0 または **1**

- 初期ドレッシング (**INIT_D**) が設定されているかどうかによって、補正データまたは基本データが変更されます。このサイクルは、値を自動的に **TOOLGRIND.GRD** の適切な位置に入力します。

研削工具の設定時の手順に注意してください

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **probingCapability** (No. 122723) でサイクルの機能様式を定義します。このパラメータでは特に、既存のスピンドルによる工具長さ測定ができ、同時に工具半径および単一切刃測定ができません。
- ダイアモンド表面を持つ円筒状工具は、スピンドルが静止した状態で測定できます。そのためには、工具表で切刃数 **CUT** を 0 で定義し、機械パラメータ **CfgTT** を適合させる必要があります。機械のマニュアルを参照してください。

単一切刃測定 Q341=1 の場合の注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

ねじれ角が大きい工具の単一切刃測定では、コントローラが破損や摩耗を検出できない可能性があります。この場合、その後の加工中に工具やワークの損傷が発生する可能性があります。

- ▶ ワークのサイズを確認します (例えば、ワークタッチプローブで)
- ▶ 工具の破損を防ぐために、工具を目視確認します

ねじれ角の上限を超える場合は、単一切刃測定を実行しないでください。

切刃が均一に分布している工具の場合、ねじれ角の上限を次のように設定できます。

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

略語	定義
ε	ねじれ角の上限
h[tt]	工具タッチプローブのプロービングエレメントの高さ
R	工具半径
x	工具の刃の数

切刃の分布が不均一な工具の場合、ねじれ角の上限の計算式はありません。破損を防ぐには、これらの工具を目視で確認してください。ワークを測定することで、間接的に摩耗を判断できます。

注意事項

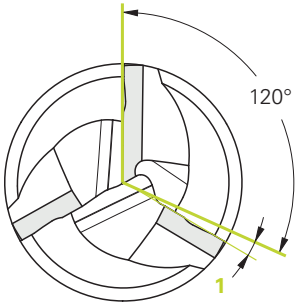
物損の可能性があるため注意してください。

切刃の分布が不均一な工具の単一切刃測定では、コントローラが存在しない摩耗を検出する可能性があります。角度誤差が大きくなり、工具半径が大きくなるほど、この現象が発生する可能性が高くなります。単一切刃測定後にコントローラが工具を誤って修正すると、ワークのスクラップが発生する可能性があります。

- ▶ 後続の加工時にワークのサイズを確認してください

切刃の分布が不均一な工具の単一切刃測定では、コントローラが存在しない摩耗を検出して、工具をロックする可能性があります。

角度誤差 **1** が大きくなり、工具半径が大きくなるほど、この現象が発生する可能性が高くなります。



1 角度誤差

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q340 ツール測定モード（0-2）? 算出したデータを工具表に入力するか、また、入力する場合の方法を設定します。 **0 :** 測定された工具半径は工具表 TOOL.T のメモリ R に書き込まれ、工具補正 DR=0 が設定されます。TOOL.T に既に値が保存されている場合、この値が上書きされます。 **1 :** 測定された工具半径が TOOL.T の工具半径 R と比較されます。コントローラは偏差を計算して、これをデルタ値 DR として TOOL.T に入力します。偏差はさらに Q パラメータ **Q116** でも使用できます。デルタ値が工具半径の許容摩耗公差または許容破損公差よりも大きい場合、コントローラは工具をロックします (TOOL.T のステータス L) **2 :** 測定された工具半径が TOOL.T の工具半径と比較されます。コントローラは偏差を計算して、Q パラメータ **Q116** に書き込みます。工具表の R または DR には入力されません。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q260 安全高さ? ワークピースあるいはクランプ装置との衝突が生じることのないスピンドル軸上の位置を入力します。安全な高さは、有効なワークピース基準点を基準としています。安全な高さに小さい値が入力されているために、工具先端がディスク上縁より下に位置している場合、コントローラは工具を自動的にディスクよりも上にポジショニングします (**safetyDistStylus** の安全ゾーン)。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 歯の測定? 0=いいえ/1=はい 単一切刃測定を実行するかどうかを指定します (切刃数 20 まで測定可能) 入力：**0**、**1**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 CAL. TOOL RADIUS ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

37.4.3 サイクル 483 MEASURE TOOL

ISO プログラミング
G483

用途

機械のマニュアルを参照してください。

工具全体 (長さと半径) を測定するには、タッチプローブサイクル **483** をプログラミングします。このサイクルは、長さと半径を個別に測定するのと比べて大幅に時間が短縮されるため、特に工具を初めて測定する場合に適しています。入力パラメータを用いて、工具を 2 通りの方法で測定することができます：

- 回転する工具での測定
- 回転工具での測定と、それに続く単一切刃測定

回転工具での測定：
コントローラは、一定のプログラミングされたプロセスで工具を測定します。最初に (可能であれば) 工具長さが測定され、その後、工具半径が測定されます。

単一切刃測定での測定：
コントローラは、一定のプログラミングされたプロセスで工具を測定します。最初に工具半径が測定され、その後工具長さが測定されます。測定プロセスは、タッチプローブサイクル **481** と **482** のプロセスと同じです。

詳細情報: "半径 Q341=1 の単一切刃測定の場合の注意事項", 2149 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

stopOnCheck (No. 122717) を **FALSE** に設定した場合、コントローラは結果パラメータ **Q199** を評価しません。破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。衝突の危険があります！

- **stopOnCheck** (No. 122717) を **TRUE** に切り替えてください
- 破損公差を超えた場合には、必要に応じて、NC プログラムをご自身で確実に停止してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具を初めて測定する前に、それぞれの工具のおよその半径と長さ、切刃数および切削方向を工具表 TOOL.T に入力してください。
- サイクル **483** は、旋削工具、ドレッシング工具およびタッチプローブをサポートしていません。

研削工具の測定

- このサイクルは、**TOOLGRIND.GRD** の基本および補正データ、**TOOL.T** の摩耗および補正データ (**LBREAK**、**RBREAK**、**LTOL** および **RTOL**) を考慮します。

Q340 : 0 および **1**

- 初期ドレッシング (**INIT_D**) が設定されているかどうかによって、補正データまたは基本データが変更されます。このサイクルは、値を自動的に **TOOLGRIND.GRD** の適切な位置に入力します。

研削工具の設定時の手順に注意してください

詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ", 2291 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **probingCapability** (No. 122723) でサイクルの機能様式を定義します。このパラメータでは特に、既存のスピンドルによる工具長さ測定ができ、同時に工具半径および単一切刃測定ができません。
- ダイアモンド表面を持つ円筒状工具は、スピンドルが静止した状態で測定できます。そのためには、工具表で切刃数 **CUT** を 0 で定義し、機械パラメータ **CfgTT** を適合させる必要があります。機械のマニュアルを参照してください。

半径 Q341=1 の単一切刃測定の場合の注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

ねじれ角が大きい工具の単一切刃測定では、コントローラが破損や摩耗を検出できない可能性があります。この場合、その後の加工中に工具やワークの損傷が発生する可能性があります。

- ▶ ワークのサイズを確認します (例えば、ワークタッチプローブで)
- ▶ 工具の破損を防ぐために、工具を目視確認します

ねじれ角の上限を超える場合は、単一切刃測定を実行しないでください。

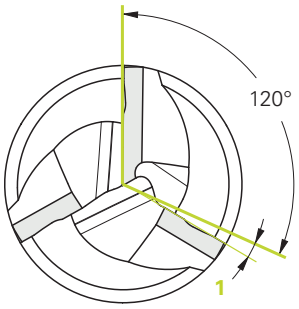
切刃が均一に分布している工具の場合、ねじれ角の上限を次のように設定できます。

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

略語	定義
ε	ねじれ角の上限
h[tt]	工具タッチプローブのプロービングエレメントの高さ
R	工具半径
x	工具の刃の数

切刃の分布が不均一な工具の場合、ねじれ角の上限の計算式はありません。破損を防ぐには、これらの工具を目視で確認してください。ワークを測定することで、間接的に摩耗を判断できます。

角度誤差 **1** が大きくなり、工具半径が大きくなるほど、この現象が発生する可能性が高くなります。



1 角度誤差

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q340 ツール測定モード（0-2）? 算出したデータを工具表に入力するか、また、入力する場合の方法を設定します。 **0 :** 測定された工具長さおよび測定された工具半径は工具表 TOOL.T のメモリ L および R に書き込まれ、工具補正 DL=0 および DR=0 が設定されます。TOOL.T に既に値が保存されている場合、この値が上書きされます。 **1 :** 測定された工具長さおよび測定された工具半径が TOOL.T の工具長さ L および工具半径 R と比較されます。コントローラは偏差を計算して、これをデルタ値 DL および DR として TOOL.T に入力します。偏差はさらに Q パラメータ **Q115** および **Q116** でも使用できます。デルタ値が工具長さまたは半径の許容摩耗公差または許容破損公差よりも大きい場合、コントローラは工具をロックします (TOOL.T のステータス L) **2 :** 測定された工具長さおよび測定された工具半径が TOOL.T の工具長さ L および工具半径 R と比較されます。コントローラは偏差を計算して、Q パラメータ **Q115** ないしは **Q116** に書き込みます。工具表の L、R または DL、DR には入力されません。 入力：**0**、**1**、**2**
	Q260 安全高さ? ワークピースあるいはクランプ装置との衝突が生じることのないスピンドル軸上の位置を入力します。安全な高さは、有効なワークピース基準点を基準としています。安全な高さに小さい値が入力されているために、工具先端がディスク上縁より下に位置している場合、コントローラは工具を自動的にディスクよりも上にポジショニングします (**safetyDistStylus** の安全ゾーン)。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 歯の測定? 0=いいえ/1=はい 単一切刃測定を実行するかどうかを指定します (切刃数 20 まで測定可能) 入力：**0**、**1**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL ~
    Q340=+1                 ;CHECK ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1                 ;PROBING THE TEETH
```

37.5 旋削工具の測定

37.5.1 サイクル 485 MEASURE LATHE TOOL

ISO プログラミング
G485

使用

機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。

ハイデンハインの工具タッチプローブで旋削工具を測定するために、サイクル **485 MEASURE LATHE TOOL** を使用できます。その際、プロービングエレメントは直方体形状である必要があります。コントローラは、一定のプログラミングされたプロセスで工具を測定します。

サイクルシーケンス

1 旋削工具が安全な高さに位置決めされます。
2 旋削工具は **TO** および **ORI** に基づいて調整されます。
3 工具が主軸測定位置に位置決めされ、主軸と副軸で移動動作が補間されます。
4 続いて、旋削工具が工具軸測定位置に移動します。
5 工具が測定されます。**Q340** の定義に応じて、工具寸法が変更されるか、工具がロックされます。
6 測定結果が結果パラメータ **Q199** に渡されます。
7 測定終了後、工具が工具軸で安全な高さに位置決めされます。

結果パラメータ Q199 :

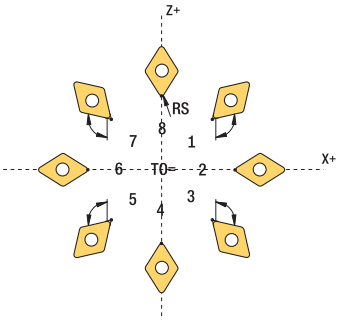
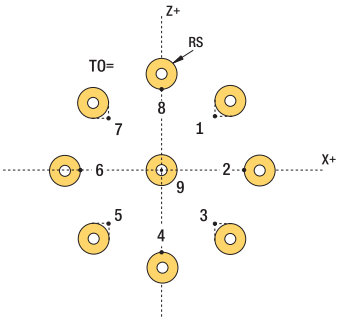
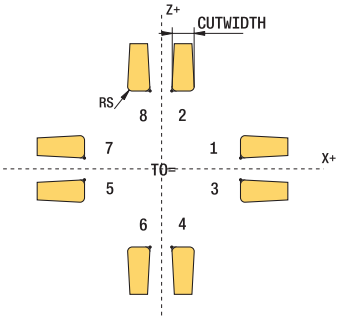
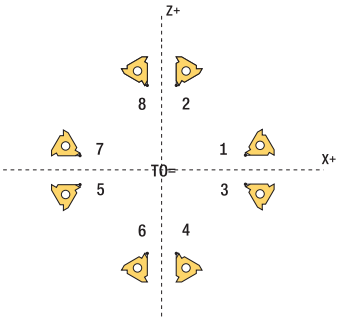
結果	意味
0	公差 **LTOL** / **RTOL** 内の工具寸法 工具はロックされません
1	公差 **LTOL** / **RTOL** 外の工具寸法 工具はロックされます
2	公差 **LBREAK** / **RBREAK** 外の工具寸法 工具はロックされます

サイクルは、toolturn.trn の以下の入力を使用します：

略号	入力	ダイアログ
ZL	工具長さ 1 (**Z** 方向)	**工具長 1？**
XL	工具長さ 2 (**X** 方向)	**工具長 2？**
DZL	工具長さ 1 のデルタ値 (**Z** 方向)、**ZL** に補助的に作用	**工具長オーバーサイズ 1？**
DXL	工具長さ 2 のデルタ値 (**X** 方向)、**XL** に補助的に作用	**工具長オーバーサイズ 2？**
RS	切削半径：輪郭が半径補正 **RL** または **RR** でプログラミングされた場合、コントローラは旋削サイクルで切削半径を考慮し、切削半径補正を実行します	**工具先端半径？**
TO	工具方向：コントローラは工具方向から工具刃先の位置を導き出し、工具の種類に応じて、設定角度の方向、基準点の位置などの詳細情報を導き出します。これらの情報は、切刃およびフライス盤補正、プランジ角度などの計算に必要です	**工具方向？**
ORI	スピンドルの方向角：主軸に対するプレートの角度	**スピンドルの配向角？**
TYPE	旋削工具のタイプ：粗加工工具 **ROUGH**、仕上加工工具 **FINISH**、ねじ切り加工工具 **THREAD**、溝切り工具 **RECESS**、ボタン加工工具 **BUTTON**、旋削溝切り工具 **RECTURN**	**切削工具のタイプ**

詳細情報: "以下の旋削工具タイプ (TYPE) でサポートされている工具方向 (TO)", 2154 ページ

以下の旋削工具タイプ (TYPE) でサポートされている工具方向 (TO)

TYPE	サポートされている TO (場合によっては制限付き)	サポートされていない TO	
ROUGH、FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2、**XL** のみ ■ 3、**XL** のみ ■ 5、**XL** のみ ■ 6、**XL** のみ ■ 8、**ZL** のみ ■ 18	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2、**XL** のみ ■ 3、**XL** のみ ■ 5、**XL** のみ ■ 6、**XL** のみ ■ 8、**ZL** のみ	■ 4 ■ 9	
RECESS、RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3、**XL** のみ ■ 5、**XL** のみ	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3、**XL** のみ ■ 5、**XL** のみ	■ 4 ■ 6 ■ 9	

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

stopOnCheck (No. 122717) を **FALSE** に設定した場合、コントローラは結果パラメータ **Q199** を評価しません。破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。衝突の危険があります！

- **stopOnCheck** (No. 122717) を **TRUE** に切り替えてください
- 破損公差を超えた場合には、必要に応じて、NC プログラムをご自身で確実に停止してください

注意事項

衝突の危険に注意！

工具データ **ZL** / **DZL** および **XL** / **DXL** が実際の工具データから +/- 2 mm ずれている場合、衝突のおそれがあります。

- 工具データの概算値は、+/- 2 mm よりも正確に入力してください
- 慎重にサイクルを実行してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル開始前に、**TOOL CALL** を工具軸 **Z** で実行する必要があります。
- **YL** および **DYL** を +/- 5 mm から外れた値で定義すると、工具は工具タッチプローブに到達しません。
- サイクルは、**SPB-INSERT** (オフセット角度) をサポートしていません。**SPB-INSERT** に値 0 を保存する必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

機械パラメータと関連した注意事項

- サイクルは、オプションの機械パラメータ **CfgTTRectStylus** (No. 114300) に依存します。機械のマニュアルを参照してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q340 ツール測定モード（0-2）? 測定値の使用： **0 :** 測定値が **ZL** および **XL** に入力されます。工具表に既に値が保存されている場合、それらの値が上書きされます。**DZL** と **DXL** は **0** にリセットされます。TL は変更されません **1 :** 測定された値 **ZL** と **XL** が工具表の値と比較されます。これらの値は変更されません。コントローラは **ZL** と **XL** の偏差を計算して、**DZL** と **DXL** に登録します。デルタ値が許容摩耗公差または許容破損公差よりも大きい場合、コントローラは工具をロックします (**TL** = ロック)。偏差はさらに Q パラメータ **Q115** および **Q116** でも使用できます。 **2 :** 測定された値 **ZL** と **XL** および **DZL** と **DXL** は工具表の値と比較されますが、変更はされません。これらの値が許容摩耗公差または許容破損公差よりも大きい場合、コントローラは工具をロックします (**TL** = ロック) 入力：**0**、**1**、**2**
	Q260 安全高さ? ワークピースあるいはクランプ装置との衝突が生じることのないスピンドル軸上の位置を入力します。安全な高さは、有効なワークピース基準点を基準としています。安全な高さに小さい値が入力されているために、工具先端がディスク上縁より下に位置している場合、コントローラは工具を自動的にディスクよりも上にポジショニングします (**safetyDistStylus** の安全ゾーン)。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MEASURE LATHE TOOL ~
    Q340=+1                ;CHECK ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT
```

38

キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル

38.1 概要

サイクル		呼出し	詳細情報
450	**SAVE KINEMATICS** (#48 / #2-01-1) ■ 有効な機械キネマティクスを保存する ■ 以前保存したキネマティクスを復元する	**DEF** 有効	2163 ページ
451	**MEASURE KINEMATICS** (#48 / #2-01-1) ■ 機械キネマティクスの自動点検 ■ 機械キネマティクスの最適化	**DEF** 有効	2167 ページ
452	**PRESET COMPENSATION** (#48 / #2-01-1) ■ 機械キネマティクスの自動点検 ■ 機械のキネマティクス変換チェーンの最適化	**DEF** 有効	2184 ページ
453	**KINEMATICS GRID** (#48 / #2-01-1) および (#52 / #2-04-1) ■ 機械キネマティクスの回転軸位置に応じた自動点検 ■ 機械キネマティクスの最適化	**DEF** 有効	2196 ページ

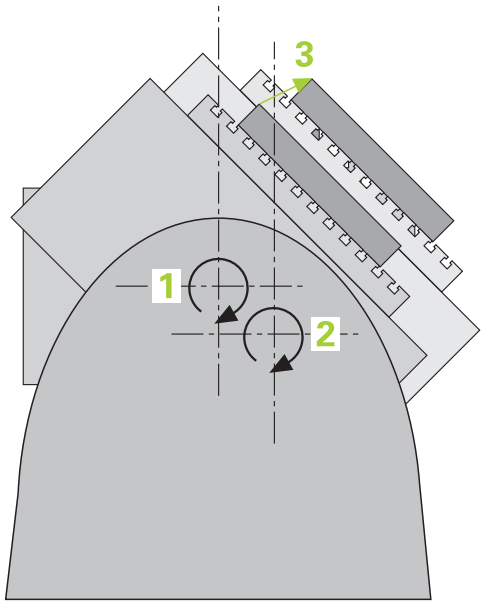
38.2 タッチプローブサイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、すべてのタッチプローブサイクルでプログラムランが中断されません。

詳細情報: "オーバーライドコントローラ", 2373 ページ

38.3 基本事項 (#48 / #2-01-1)

38.3.1 基本事項



精度への要求は特に 5 軸加工分野においてもますます高くなっています。そのようにして、複雑な部品が正確かつ再現可能な精度で長期に渡っても製造可能となります。

多軸加工における不精確性の原因の 1 つに、保存されているキネマティクスモデル (図 **1** を参照) と実際に機械に存在するキネマティクス環境 (図 **2** を参照) との間に生じる誤差が挙げられます。こうした誤差が原因となって、回転軸のポジショニング時にワークピースに不具合が生じます (図 **3** を参照)。そのため、モデルと実際の違いをできるだけ小さくする方法を生み出す必要があります。

コントローラ機能 **KinematicsOpt** は、こうした複雑な要求にも実際に応えるための重要なモジュールです。機械の回転軸がテーブルとヘッドのどちらで設計されていようと、3D タッチプローブサイクルが全自動で回転軸を測定します。その際、較正球は機械テーブル上の任意の箇所に固定され、ユーザーによって定義可能な精度で測定します。サイクル定義では、ユーザーは各回転軸に対して測定する範囲を個別に指定するだけです。

測定された値からコントローラが静的な傾斜精度を算出します。その際、ソフトウェアが傾斜動作によって生じたポジショニング誤差を最小化し、測定プロセスの最後にキネマティクス表の各機械定数に機械ジオメトリを自動的に保存します。

38.3.2 条件

機械のマニュアルを参照してください。
ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) を有効にしておく必要があります。
ソフトウェアオプション KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) を有効にしておく必要があります。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。

KinematicsOpt の使用の前提条件：

機械メーカーが、構成データにおいて **CfgKinematicsOpt** (No. 204800) 用の機械パラメータを保存しておく必要があります。
- **maxModification** (No. 204801) は許容限界値を定め、キネマティクスデータでの変更がこの限界値を超えると、コントローラが注意を表示します
- **maxDevCalBall** (No. 204802) は、入力されたサイクルパラメータと測定された較正球半径の許容差を指定します
- **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) は、回転軸を位置決めするための M 機能を設定します。この機能は別途、機械メーカーが定義するものです

- 測定に使用される 3D タッチプローブが較正済みであること。
- サイクルは工具軸 Z でのみ実行可能です。
- 厳密に既知の半径と充分な剛性を持つ測定球が、機械テーブルの任意の箇所に固定されていること。
- 機械のキネマティクス記述が完全かつ正確に定義されており、変換寸法が約 1 mm の精度で登録されていること。
- 機械のジオメトリがすべて測定済みであること (使用開始時に機械メーカーが実行します)。

ハイデンハインは較正球 **KKH 250** (注文番号 655475-01) または **KKH 80** (注文番号 655475-03) の使用をお勧めします。これらの較正球は高剛性で、機械較正専用に設計されています。ご希望の場合は、ハイデンハインまでご連絡ください。

38.3.3 注意事項

ハイデンハインでは、ハイデンハインのタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。

注意事項

衝突の危険に注意！

タッチプローブサイクル **400** ～ **499** の実行時に、座標変換のためのサイクルがアクティブであってはなりません。衝突の危険があります！

- タッチプローブサイクルを使用する前に、次のサイクルをアクティブにしないでください：
  - サイクル **7 DATUM SHIFT**
  - サイクル **8 MIRROR IMAGE**
  - サイクル **10 ROTATION**
  - サイクル **11 SCALING**
  - サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 座標変換を事前にリセットします

注意事項

衝突の危険に注意！

キネマティクスを変更すると、必ず基準点も変更されます。基本回転は自動的に 0 に戻されます。衝突の危険があります！

- 最適化の後は基準点を新しく設定してください

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは、機械パラメータ **mStrobeRotAxPos** (No 204803) で回転軸の位置を定義します。機械パラメータに M 機能が設定されている場合は、KinematicsOpt サイクル (**450** を除く) のいずれかを開始する前に、回転軸を 0 度 (実座標系) にポジショニングする必要があります。
- この機械パラメータが KinematicsOpt サイクルによって変更された場合、制御装置を再起動する必要があります。再起動しないと、状況によっては変更内容が失われることがあります。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。

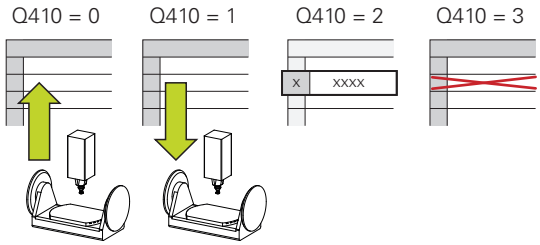
38.4 キネマティクスの保存、測定、最適化 (#48 / #2-01-1)

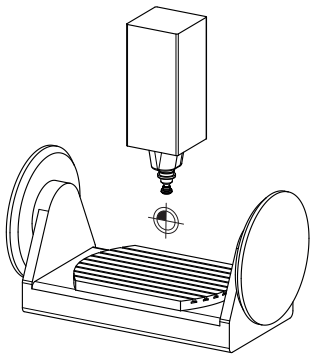
38.4.1 サイクル 450 SAVE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)

ISO プログラミング
G450

使用

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。





タッチプローブサイクル **450** では、有効な機械キネマティクスを保存したり、以前保存した機械キネマティクスを復元したりできます。保存されたデータを表示したり、削除できます。合計 16 の保存場所を使用できます。

注意事項

サイクル **450** による保存と復元は、変換によるツールキャリアのキネマティクスがアクティブでない場合にのみ実施してください。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- キネマティクスの最適化を実行する前に、原則として、有効なキネマティクスを保存するようにしてください。

  利点：
  - 結果が期待にそぐわない場合や、最適化中にエラーが発生した場合に (停電など)、古いデータを復元することができます
- 「**作成**」モードでは以下の点に注意してください。
  - 保存したデータは基本的に、同じキネマティクス記述にしか書き直せません
  - キネマティクスを変更すると、必ず基準点も変更されます、必要に応じて基準点を新たに設定してください
- このサイクルでは、同じ値はこれ以上作成されません。このサイクルでは、既存のデータと異なる場合にのみデータが作成されます。また、補正値が保存された場合にのみ、補正が行われます。

データ保管上の注意

コントローラはデータを「**TNC:\table\DATA450.KD**」ファイルに保存します。このファイルは **TNCremo** などで外部の PC に保存できます。このファイルを削除すると、保存されたデータも削除されます。ファイル内のデータを手動で変更すると、データセットが壊れ、使用できなくなる場合があります。

操作上の注意：
- 「**TNC:\table\DATA450.KD**」ファイルが存在しない場合、サイクル **450** を実行すると自動的に作成されます。
- サイクル **450** を開始する前に、**TNC:\table\DATA450.KD** という名前の空のファイルがある場合は削除しておいてください。まだ行が含まれていない空のメモリテーブル (**TNC:\table\DATA450.KD**) が存在すると、サイクル **450** の実行時にエラーメッセージが表示されます。この場合には空のメモリテーブルを削除し、サイクルをもう一度実行してください。
- 保存されたデータを手動で変更しないでください。
- 必要な場合 (データ記憶媒体の故障など) にファイルを復元できるように、「**TNC:\table\DATA450.KD**」ファイルを保存してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q410 モード（0/1/2/3）? キネマティクスを保存するか、復元するかを指定します： **0**：有効なキネマティクスを保存します **1**：保存してあるキネマティクスを復元します **2**：最新の保存状態を表示します **3**：データレコードの削除 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q409/QS409 データレコードの名前? データレコード識別子の番号または名前。 モード 2 が選択されている場合、**Q409** は無機能です。モード 1 と 3 (作成および削除)では、プレースホルダー (ワイルドカード) を検索に使用できます。ワイルドカードを使用した検索で複数のデータレコードが見つかった場合、データの平均値を復元したり (モード 1)、選択したすべてのデータレコードを確認後に削除したり (モード 3) することができます。検索では次のワイルドカードを使用できます： **?**：不特定の 1 文字 **$**：アルファベット文字 1 文字 **#**：不特定の数字 1 桁 *：任意の長さの不特定の文字列 入力：**0...99999** または最大 **255** 文字。合計 16 の保存場所を使用できます。

アクティブなキネマティクスの保存

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+947               ;MEMORY DESIGNATION
```

データレコードの復元

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+1                 ;MODE ~
    Q409=+948               ;MEMORY DESIGNATION
```

保存されたすべてのデータレコードの表示

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+2                 ;MODE ~
    Q409=+949               ;MEMORY DESIGNATION
```

データレコードの削除

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+3                 ;MODE ~
    Q409=+950               ;MEMORY DESIGNATION
```

プロトコル機能

コントローラはサイクル **450** の処理後に、次のデータを含むプロトコル (**TCHPRAUTO.html**) を作成します。

- ログが作成された日付と時刻
- サイクルが実行された NC プログラムの名前
- アクティブなキネマティクスの識別子
- アクティブな工具

ログ内の以下のデータは選択したモードによって異なります。

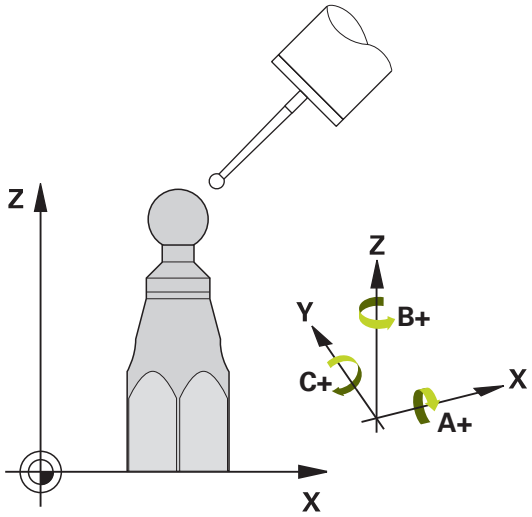
- モード 0：コントローラが保存したキネマティクスチェーンの軸データおよび変換データすべての記録
- モード 1：復元前後の変換データすべての記録
- モード 2：保存されたデータレコードの一覧表示
- モード 3：削除されたデータレコードの一覧表示

38.4.2 サイクル 451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)

ISO プログラミング
G451

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



タッチプローブサイクル **451** では、機械のキネマティクスを点検し、必要に応じて最適化することができます。その際は、機械テーブルに固定したハイデンハイン較正球を 3D タッチプローブ TS で測定します。

コントローラが静的な傾斜精度を算出します。その際、ソフトウェアが傾斜動作によって生じた空間誤差を最小化し、測定プロセスの最後に、キネマティクス記述の各機械定数に機械ジオメトリを自動的に保存します。

サイクルシーケンス

1 較正球を固定し、衝突の可能性がないか確認します
2 操作モード「**手動操作**」で基準点を球の中心に設定します。あるいは、**Q431**=1 または **Q431**=3 が定義されている場合は、タッチプローブ軸上で手動でタッチプローブを較正球の上に動かし、加工面上で球の中心に位置決めします。
3 プログラムランモードを選択し、較正プログラムを起動します
4 すべての回転軸が順番に、定義された精度で自動的に測定されます。

プログラミング上および操作上の注意：

- 最適化モードにおいて、算出されたキネマティクスデータが許容限界値 (**maxModification** No. 204801) を超えていると、警告メッセージが出力されます。その場合は、算出された値の取込みを **NC スタート**で確定する必要があります。
- 基準点設定の間、プログラミングされた較正球の半径は 2 番目の測定時にのみ監視されます。較正球に対するプリポジショニングが不正確なときに基準点設定が行われると、較正球が 2 回プロービングされるからです。

結果パラメータ Q

タッチプローブサイクルの結果は、以下の Q パラメータに保存されます。

Q パラメータ番号	意味
Q141	A 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q142	B 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q143	C 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q144	A 軸の最適化された標準偏差 (軸を最適化しなかった場合、-1)
Q145	B 軸の最適化された標準偏差 (軸を最適化しなかった場合、-1)
Q146	C 軸の最適化された標準偏差 (軸を最適化しなかった場合、-1)
Q147	X 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用
Q148	Y 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用
Q149	Z 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用

結果パラメータ QS

QS パラメータ **QS144 - QS146** には、測定された回転軸の位置エラーが保存されます。それぞれの結果の長さは、9 文字です。結果はスペースで区切られます。

例：**QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q パラメータ番号	意味
QS144	A 軸の位置エラー E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B 軸の位置エラー E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C 軸の位置エラー E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

位置エラーは理想的な軸位置からの偏差であり、4 つの文字でマークされます。

例：E_{X0C}= C 軸の X 方向の位置エラー

NC プログラム内の個々の結果は、文字列処理などを使用して数値に変換して、例えば、評価内で使用できます。

例：

このサイクルは、QS パラメータ **QS146** 内で次の結果を渡します。

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

次の例は、求められた結果をどのように数値に変換するかを示しています。

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )   ; QS146 から最初の結果 EX0C を読み出す
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL0 に割り当てる
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 )  ; QS146 から 2 番目の結果 EY0C を読み出す
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL1 に割り当てる
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 )  ; QS146 から 3 番目の結果 EA0C を読み出す
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL2 に割り当てる
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 )  ; QS146 から 4 番目の結果 EB0C を読み出す
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL3 に割り当てる
```

詳細情報: "文字列関数", 1609 ページ

ポジショニング方向

測定する回転軸のポジショニング方向は、サイクルで定義した開始角度と終了角度で決まります。 0°の場合、自動的に基準測定が行われます。

開始角度と終了角度は、同じ位置が重複して測定されることがないように選択してください。重複する測定点 (例えば測定位置 +90°と -270°) の取込みは、有意義ではありませんが、エラーメッセージは表示されません。

- 例：開始角度 = +90°、終了角度 = -90°
  - 開始角度 = +90°
  - 終了角度 = -90°
  - 測定点の数 = 4
  - これによって求められる角度ステップ = (-90° - +90°) / (4 – 1) = -60°
  - 測定点 1 = +90°
  - 測定点 2 = +30°
  - 測定点 3 = -30°
  - 測定点 4 = -90°
- 例：開始角度 = +90°、終了角度 = +270°
  - 開始角度 = +90°
  - 終了角度 = +270°
  - 測定点の数 = 4
  - これによって求められる角度ステップ = (270° – 90°) / (4 – 1) = +60°
  - 測定点 1 = +90°
  - 測定点 2 = +150°
  - 測定点 3 = +210°
  - 測定点 4 = +270°

ハースカップリング軸付きの機械

注意事項

衝突の危険に注意！

ポジショニングするときに軸はハースロックから出て行かねばなりません。コントローラは必要に応じて測定位置の値を四捨五入して、ハースロックに入るようにします (開始角度、終了角度、測定点の数によって異なります)。衝突の危険があります！

- そのため、タッチプローブと較正球が衝突を起こさないように、セットアップ許容値の大きさが十分であることを確認してください
- 同時に、セットアップ許容値へ接近するための十分なスペースがあることも確認してください (ソフトウェアリミットスイッチ)

注意事項

衝突の危険に注意！

機械の設定によっては回転軸が自動的に位置決めされないことがあります。その場合は、回転軸を動かせるようにする、機械メーカーの特殊な M 機能が必要です。そのためには、機械メーカーにより M 機能の番号が機械パラメータ **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) に登録されている必要があります。衝突の危険があります！

- 機械メーカーのマニュアルを参照してください

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) が使用できない場合は、0 より大きい後退高さを定義します。
- 測定位置は、各軸用の開始角度、終了角度、測定数およびハースロックから算出されます。

A 軸用の測定位置の計算例：

開始角度 **Q411** = -30

終了角度 **Q412** = +90

測定点の数 **Q414** = 4

ハースロック = 3°

算出される角度ステップ = (**Q412** – **Q411**) / (**Q414** –1)

算出される角度ステップ = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

測定位置 1 = **Q411** + 0 * 角度ステップ = -30° → -30°

測定位置 2 = **Q411** + 1 * 角度ステップ = +10° → 9°

測定位置 3 = **Q411** + 2 * 角度ステップ = +50° → 51°

測定位置 4 = **Q411** + 3 * 角度ステップ = +90° → 90°

測定点の数の選択

時間を節約するために、例えば使用開始時に少数の測定点 (1～2 個) で大まかに最適化できます。

その後で行う高精度の最適化は、中程度の測定点数 (推奨値 = 約 4) で行います。これ以上測定点の数を増やしても、より良い結果が得られることはほとんどありません。軸の傾斜範囲にわたって測定点を均一に分散させるのが理想的です。

そのため、傾斜範囲が 0 ～ 360°の軸は、90°、180°、270°の 3 つの測定点で測定するのが理想的です。したがって開始角度を 90°、終了角度を 270°に設定してください。

精度を点検する場合は、「**点検**」モードでより多数の測定点を指定できます。

測定点を 0°に設定すると、この測定点は無視されます。0°では常に基準測定が行われるためです。

機械テーブル上の較正球の位置選択

校正球は基本的に機械テーブルのどの位置に取り付けてもかまいませんが、クランプやワークピースに固定することも可能です。 以下の要因で測定結果が改善します。

- 回転テーブル/傾斜テーブルが装備されている機械：校正球を回転中心からできるだけ遠くに離して固定します
- 移動距離が大きい機械：後で加工する位置のできるだけ近くに校正球を固定します

機械テーブル上の較正球の位置は、測定プロセス中に衝突が起きないように選びます。

様々な較正方法に関する注意事項

- **およその寸法を入力した後の、使用開始時の大まかな最適化**
  - 測定点の数は 1～2
  - 回転軸の角度ステップ：約 90°
- **移動範囲全体の高精度の最適化**
  - 測定点の数は 3～6
  - 開始角度および終了角度は、回転軸のできるだけ大きな移動範囲をカバーする必要があります
  - テーブルの回転軸において大きな測定円半径が生じるように、ないしはヘッドの回転軸において代表的な位置での測定が行われるように、較正球を機械テーブルに配置します (移動範囲の中央など)
- **特殊な回転軸位置の最適化**
  - 測定点の数は 2～3
  - 測定は、後で加工が行われる回転軸角度の周りで、軸の設定角度 (**Q413**/**Q417**/**Q421**) を使用して行われます。
  - 加工が行われる箇所で較正が行われるように、較正球を機械テーブルに配置します
- **機械精度の点検**
  - 測定点の数は 4～8
  - 開始角度および終了角度は、回転軸のできるだけ大きな移動範囲をカバーする必要があります
- **回転軸のゆるみの検出**
  - 測定点の数は 8～12
  - 開始角度および終了角度は、回転軸のできるだけ大きな移動範囲をカバーする必要があります

精度に関する注意

必要があれば測定の間、回転軸のクランプを無効にします。そうしないと間違った測定結果になる場合があります。機械マニュアルを参照してください。

機械の形状誤差およびポジショニング誤差は測定値に影響し、それによって回転軸の最適化にも影響します。 そのため、解消できない残留誤差が常に存在することになります。

形状誤差やポジショニング誤差が存在しないとすれば、特定の時点に機械の任意の点で、サイクルによって求められた値を正確に再現することができます。形状誤差やポジショニング誤差が大きいほど、異なる位置で測定を実行したときに測定結果のばらつきが大きくなります。

コントローラによって検定表に記録されるばらつきは、機械の静的傾斜動作の精度の度合いです。ただし、精度の検討には測定円半径および測定点の数と位置も含めなければなりません。測定点が 1 つしかない場合は、ばらつきを計算できません。この場合、求められたばらつきは測定点の空間誤差に相当します。

複数の回転軸が同時に動く場合は、誤差がオーバーラップし、ひどいケースでは誤差同士が加算されてしまいます。

制御されるスピンドルが機械に装備されている場合は、タッチプローブ表 (**TRACK** 列) で角度トラッキングを有効にしてください。 それにより、通常は 3D タッチプローブを使用した測定時の精度が向上します。

ゆるみ

ゆるみとは、回転エンコーダ (測角装置) とテーブルとの間に生じるわずかな隙間のことであり、方向転換の際に生じます。例えば角度測定がモータエンコーダで行われることなどが原因で、制御ループの外部で回転軸にゆるみがあると、傾斜時に重大なエラーが生じることがあります。

入力パラメータ **Q432** でゆるみの測定を有効にすることができます。そのためには、コントローラがアプローチ角度として使用する角度を入力してください。そうすると、サイクルが回転軸毎に 2 回の測定を実行します。角度値を 0 にしておくとゆるみは算出されません。

オプションの機械パラメータ **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) で回転軸の位置決め用の M 機能が設定されているか、または軸がハース軸である場合は、ゆるみの算出ができません。

プログラミング上および操作上の注意：

- コントローラはゆるみの自動補正を行いません。
- 測定円半径が 1 mm 未満である場合は、ゆるみが算出されなくなります。測定円半径が大きいほど、回転軸のゆるみを正確に特定できます。

  詳細情報: "プロトコル機能", 2182 ページ

注意事項

角度の補正はソフトウェアオプション KinematicsComp (#52 / #2-04-1) でのみ可能です。

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルを処理する場合、基本回転または 3D 基本回転が有効になっていてはなりません。場合によっては、基準点表の **SPA**、**SPB** および **SPC** 列の値が削除されます。このサイクルの後、基本回転または 3D 基本回転を再度設定する必要があります。そうしないと、衝突の危険があります。

- このサイクルの処理前に基本回転を無効にします。
- 最適化の後に基準点および基本回転を再度設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル開始前に、**M128** または **FUNCTION TCPM** がオフになっていることを確認してください。
- サイクル **453** は **451** や **452** と同じように、回転軸の位置と一致する自動モードのアクティブな 3D-ROT で終了します。
- サイクル定義の前に較正球の中心に基準点を設定して、それを有効にしておくか、入力パラメータ **Q431** を相応に 1 または 3 に定義する必要があります。
- コントローラはタッチプローブ軸のプロービング高さへ接近するためのポジショニング送り速度として、サイクルパラメータ **Q253** とタッチプローブ表の **FMAX** の小さい方の値を使用します。回転軸動作は基本的にポジショニング送り速度 **Q253** で行われ、その際プローブのモニタリングは無効になります。
- アクティブでない軸については、サイクル定義でのデータが無視されます。
- 機械ゼロ点 (**Q406**=3) での補正ができるのは、ヘッドまたはテーブル側で重なった回転軸を測定する場合だけです。
- 基準点設定を測定前に有効にした場合は (**Q431** = 1/3)、サイクル開始前にタッチプローブをセットアップ許容値 (**Q320** + SET_UP) 分だけ較正球上方のほぼ中央にポジショニングしてください。
- インチプログラミング：測定結果とプロトコルデータは基本的に mm で出力されます。
- キネマティクス測定後に基準点を新たに取得する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- オプションの機械パラメータ **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) が -1 以外 (M 機能が回転軸をポジショニング) に定義されている場合は、すべての回転軸が 0° にあるときにしか測定を開始しないでください。
- コントローラは各プロービングプロセスで、最初に較正球の半径を測定します。算出された球半径と入力した球半径の差が、機械パラメータ **maxDevCalBall** (No. 204802) で定義した値よりも大きい場合は、エラーメッセージが出力され、測定が終了します。
- 角度を最適化するために、機械メーカーが設定を相応に変更することが可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q406 モード（0/1/2/3）？ 有効なキネマティクスを点検するか、最適化するかを指定します： **0**：有効な機械キネマティクスを点検します。コントローラは定義された回転軸のキネマティクスを測定しますが、有効なキネマティクスの変更は行いません。測定結果は測定プロトコルに表示されます。 **1**：有効な機械キネマティクスを最適化する：ユーザーが定義した回転軸でキネマティクスが測定されます。続いて、有効なキネマティクスの**回転軸の位置**が最適化されます。 **2**：有効な機械キネマティクスを最適化する：ユーザーが定義した回転軸でキネマティクスが測定されます。次に、**角度および位置誤差**が最適化されます。角度誤差補正の条件はソフトウェアオプション KinematicsComp (#52 / #2-04-1) です。 **3**：有効な機械キネマティクスを最適化する：ユーザーが定義した回転軸でキネマティクスが測定されます。その後、自動的に機械ゼロ点を補正します。次に、**角度および位置誤差**が最適化されます。条件はソフトウェアオプション KinematicsComp (#52 / #2-04-1) です。 入力：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q407 較正球の半径は正確ですか? 使用する較正球の正確な半径を入力します。 入力：**0.0001...99.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q408 退去位置？ **0**：退去時の高さには接近せず、測定する軸上の次の測定位置に移動します。ハース軸では許可されません。A、B、C の順序で最初の測定位置に接近します **>0**：コントローラが回転軸のポジショニング前にスピンドル軸を位置決めする非傾斜ワークピース座標系における後退高さ。さらに、コントローラはタッチプローブを加工面でゼロ点にポジショニングします。プローブのモニタリングは、このモードでは有効ではありません。パラメータ **Q253** でポジショニング速度を定義します。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999**

補助図	パラメータ
	Q253 事前集積のための送り速度? 位置決め時の工具の移動速度 (mm/min) を指定します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q380 基準角度？ (0=主軸) 有効なワークピース座標系における測定点の検出に必要な基準角度 (基本回転) を指定します。基準角度の定義は、軸の測定範囲を大幅に拡大する場合があります。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**
	Q411 開始角度A軸？ 最初の測定が行われる A 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 終了角度A軸？ 最後の測定が行われる A 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 設定角度A軸？ 他の回転軸を測定する A 軸の傾斜角度。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q414 A 上の測定点の数 (0...12)？ A 軸の測定に使用されるプロービングの数。 入力値が 0 の場合、この軸は測定されません。 入力：**0...12**
	Q415 開始角度B軸？ 最初の測定が行われる B 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 終了角度B軸？ 最後の測定が行われる B 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 設定角度B軸？ 他の回転軸を測定する B 軸の傾斜角度。 入力：**-359.999...+360.000**

補助図	パラメータ
	Q418 B 上の測定点の数 (0...12)？ B 軸の測定に使用されるプロービングの数。入力値が 0 の場合、この軸は測定されません。 入力：**0...12**
	Q419 開始角度C軸？ 最初の測定が行われる C 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 終了角度C軸？ 最後の測定が行われる C 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 設定角度C軸？ 他の回転軸を測定する C 軸の傾斜角度。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 上の測定点の数 (0...12)？ C 軸の測定に使用されるプロービングの数。入力値が 0 の場合、この軸は測定されません 入力：**0...12**
	Q423 プローブの数? (オプション) 平面上での較正球の測定に使用されるプロービングの数を定義します。測定点が少なくなると速度が上がり、測定点が多くなると測定の確実性が高くなります。 入力：**3...8**
	Q431 プリセット（0/1/2/3）？ (オプション) 有効な基準点を球の中心に自動的に設定するかを指定します： **0**：基準点を自動的には球の中心に設定しない：サイクル開始前に基準点を手動で設定します **1**：測定前に基準点を自動的に球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前にタッチプローブを手動で較正球上方にプリポジショニングします **2**：測定後に基準点を自動的に球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前に基準点を手動で設定します **3**：測定の前後に基準点を球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前にタッチプローブを手動で較正球上方にプリポジショニングします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

補助図	パラメータ
	Q432 バックラッシュ補正の角度範囲? (オプション) ここでは回転軸のゆるみを測定するためのアプローチとして使用する角度値を定義します。アプローチ角度は実際の回転軸のゆるみよりも明らかに大きくなければなりません。入力値が 0 の場合、ゆるみの測定は行われません。 入力：**-3...+3**

キネマティクスの保存および点検

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+5                 ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+0                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                 ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90                ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

様々なモード (Q406)

点検モード Q406 = 0

- 定義された位置で回転軸が測定され、それをもとに旋回変換の静的精度が計算されます
- コントローラは可能な位置最適化の結果を記録しますが、調整は行いません

回転軸の位置の最適化モード Q406 = 1

- 定義された位置で回転軸が測定され、それをもとに旋回変換の静的精度が計算されます
- その際、コントローラはより高い精度が得られるようにキネマティクスモデルの回転軸の位置を変更しようとします
- 機械データの調整は自動的に行われます

位置と角度の最適化モード Q406 = 2

- 定義された位置で回転軸が測定され、それをもとに旋回変換の静的精度が計算されます
- まず、補正による回転軸の角度位置の最適化が試されます (#52 / #2-04-1)
- その後、位置の最適化が行われます。このために追加の測定は不要で、位置の最適化はコントローラにより自動的に計算されます

機械キネマティクスに応じて角度を正しく求めるために、設定角度 0° で測定を 1 回実行することをお勧めします。

機械ゼロ点、位置と角度の最適化モード Q406 = 3

- 定義された位置で回転軸が測定され、それをもとに旋回変換の静的精度が計算されます
- 機械ゼロ点の最適化が自動的に試されます (#52 / #2-04-1)。機械ゼロ点で回転軸の角度位置を補正できるようにするには、補正対象の回転軸が機械キネマティクスで、測定された回転軸よりも機械ベッドの近くにある必要があります
- その後、補正による回転軸の角度位置の最適化が試されます (#52 / #2-04-1)。
- その後、位置の最適化が行われます。このために追加の測定は不要で、位置の最適化はコントローラにより自動的に計算されます

- ハイデンハインでは、角度位置エラーを正しく確認するために、この測定では該当する回転軸の設定角度を 0° で実行することを推奨しています。
- コントローラは機械ゼロ点の補正後に、測定された回転軸の付随する角度位置エラー (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**) の補正を減少させようとします。

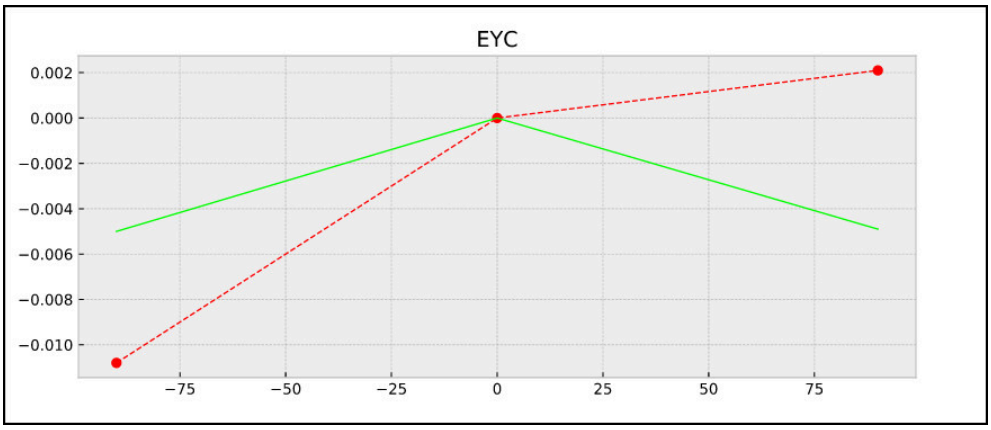
自動基準点設定と回転軸のゆるみの測定を行った後の回転軸の位置の最適化

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                 ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+4                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+1                 ;PRESET ~
    Q432=+0.5               ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

プロトコル機能

サイクル 451 の処理後にプロトコル **(TCHPRAUTO.html**) が作成され、関連する NC プログラムと同じフォルダにプロトコルファイルが保存されます。プロトコルには次のデータが含まれます。

- ログが作成された日付と時刻
- 処理されたサイクルが含まれている NC プログラムのパス名
- 工具名
- アクティブなキネマティクス
- 実行したモード (0=検査 / 1=位置の最適化 / 2=ポーズの最適化 / 3=機械ゼロ点とポーズの最適化)
- 設定角度
- 測定した各回転軸に関して：
  - 開始角度
  - 終了角度
  - 測定点の数
  - 測定円半径
  - **Q423>0** の場合のゆるみの平均値
  - 軸の位置
  - ソフトウェアオプション KinematicsComp だけの角度位置エラー (#52 / #2-04-1)
  - 標準偏差 (ばらつき)
  - 最大偏差
  - 角度誤差
  - 全軸の補正値 (基準点シフト)
  - 最適化前に点検した回転軸の位置 (キネマティクス変換チェーンの始点、通常はスピンドル軸を基準にします)
  - 最適化後に点検した回転軸の位置 (キネマティクス変換チェーンの始点、通常はスピンドル軸を基準にします)
  - ポジショニングエラーの平均値と 0 に対するポジショニングエラーの標準偏差
  - 図表を含む SVG ファイル：測定され、最適化された個々の測定位置のエラー。
    - 赤のライン：測定された位置
    - 緑のライン：サイクルシーケンス後に最適化された値
    - 図表の名称：回転軸に応じた軸の名称。例えば EYC = 軸 C の Y におけるコンポーネントエラー。
    - 図表の X 軸：回転軸の位置 (°)
    - 図表の Y 軸：位置の偏差 (mm)



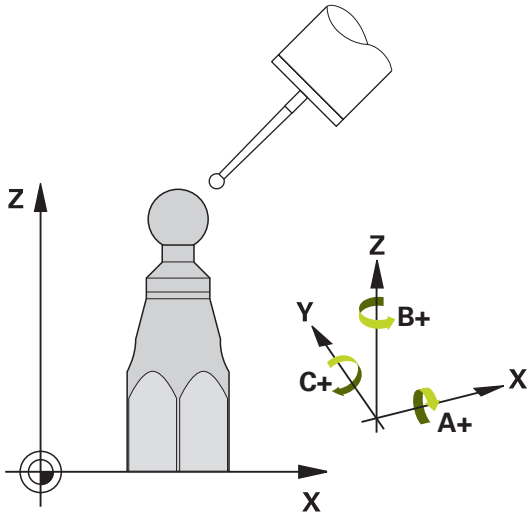
EYC 測定の例：軸 C の Y におけるコンポーネントエラー

38.4.3 サイクル 452 PRESET COMPENSATION (#48 / #2-01-1)

ISO プログラミング
G452

用途

機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



タッチプローブサイクル **452** を使用すると、機械のキネマティクス変換チェーンを最適化することができます(参照 "サイクル 451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)", 2167 ページ)。続けて、コントローラが同様にキネマティクスモデル内で、ワーク座標系を、最適化後の最新基準点が較正球の中心になるように補正します。

サイクルシーケンス

機械テーブル上の較正球の位置は、測定プロセス中に衝突が起きないように選びます。

このサイクルで、交換ヘッドなどを相互に調整することができます。

1 較正球を固定します
2 基準ヘッドをサイクル **451** で完全に測定し、最後にサイクル **451** により基準点を球の中心に設定します
3 2 番目のヘッドを交換します
4 交換ヘッドをサイクル **452** でヘッド交換インターフェースまで測定します
5 その他の交換ヘッドをサイクル **452** で基準ヘッドに合わせて調整します

加工中に機械テーブル上で較正球を固定したままにできる場合には、機械のドリフトなどを補正できます。この作業は、回転軸のない機械上でも行えます。

1 較正球を固定し、衝突の可能性がないか確認します
2 較正球の基準点を設定します
3 基準点をワークピースに設定し、ワークピースの加工を始めます
4 サイクル **452** で、周期的にプリセット補正を実行します。この時、関連する軸のドリフトが検知され、キネマティクスにおいてこれが補正されます。

結果パラメータ Q

Q パラメータ番号	意味
Q141	A 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q142	B 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q143	C 軸の測定された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q144	A 軸の最適化された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q145	B 軸の最適化された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q146	C 軸の最適化された標準偏差 (軸を測定しなかった場合、-1)
Q147	X 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用
Q148	Y 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用
Q149	Z 方向のオフセットエラー。これに対応する機械パラメータに手動で適用

結果パラメータ QS

QS パラメータ **QS144 - QS146** には、測定された回転軸の位置エラーが保存されます。それぞれの結果の長さは、9 文字です。結果はスペースで区切られます。

例：**QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q パラメータ番号	意味
QS144	A 軸の位置エラー E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B 軸の位置エラー E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C 軸の位置エラー E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

位置エラーは理想的な軸位置からの偏差であり、4 つの文字でマークされます。

例：E_{X0C}= C 軸の X 方向の位置エラー

NC プログラム内の個々の結果は、文字列処理などを使用して数値に変換して、例えば、評価内で使用できます。

例：

このサイクルは、QS パラメータ **QS146** 内で次の結果を渡します。

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

次の例は、求められた結果をどのように数値に変換するかを示しています。

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )   ; QS146 から最初の結果 EX0C を読み出す
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL0 に割り当てる
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 )  ; QS146 から 2 番目の結果 EY0C を読み出す
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL1 に割り当てる
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 )  ; QS146 から 3 番目の結果 EA0C を読み出す
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL2 に割り当てる
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 )  ; QS146 から 4 番目の結果 EB0C を読み出す
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; QS0 の英数字値を数値に変換して、QL3 に割り当てる
```

詳細情報: "文字列関数", 1609 ページ

注意事項

プリセット補整を実行するには、キネマティクスをそれに合わせて準備しておく必要があります。機械マニュアルを参照してください。

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルを処理する場合、基本回転または 3D 基本回転が有効になっていてはなりません。場合によっては、基準点表の **SPA**、**SPB** および **SPC** 列の値が削除されます。このサイクルの後、基本回転または 3D 基本回転を再度設定する必要があります。そうしないと、衝突の危険があります。

- ▶ このサイクルの処理前に基本回転を無効にします。
- ▶ 最適化の後に基準点および基本回転を再度設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル開始前に、**M128** または **FUNCTION TCPM** がオフになっていることを確認してください。
- サイクル **453** は **451** や **452** と同じように、回転軸の位置と一致する自動モードのアクティブな 3D-ROT で終了します。
- 加工面の傾斜に関するすべての機能がリセットされていることを確認してください。
- サイクル定義の前に、基準点を較正球の中心に設定し、これを有効にしておく必要があります。
- 個別の位置測定システムのない軸では、リミットスイッチまでの移動距離が 1° になるように、測定点を選択します。この移動距離は、内在性のゆるみ補正に必要になります。
- コントローラはタッチプローブ軸のプロービング高さへ接近するためのポジショニング送り速度として、サイクルパラメータ **Q253** とタッチプローブ表の **FMAX** の小さい方の値を使用します。回転軸動作は基本的にポジショニング送り速度 **Q253** で行われ、その際プローブのモニタリングは無効になります。
- インチプログラミング：測定結果とプロトコルデータは基本的に mm で出力されます。

- 測定中にサイクルを中断すると、キネマティクスデータが元の状態でなくなることがあります。エラーが発生した場合に、最後に有効であったキネマティクスを復元できるように、サイクル **450** で最適化を行う前に、有効なキネマティクスを保存してください。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **maxModification** (No. 204801) で変換の変更の許容限界値を定義します。算出されたキネマティクスデータが許容限界値を超えていると、警告メッセージが出力されます。その場合は、算出された値の取込みを **NC スタート**で確定する必要があります。
- 機械メーカーは機械パラメータ **maxDevCalBall** (No. 204802) で較正球の最大半径偏差を定義します。コントローラは各プロービングプロセスで、最初に較正球の半径を測定します。算出された球半径と入力した球半径の差が、機械パラメータ **maxDevCalBall** (No. 204802) で定義した値よりも大きい場合は、エラーメッセージが出力され、測定が終了します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q407 較正球の半径は正確ですか? 使用する較正球の正確な半径を入力します。 入力：**0.0001...99.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**
	Q408 退去位置？ **0**：退去時の高さには接近せず、測定する軸上の次の測定位置に移動します。ハース軸では許可されません。A、B、C の順序で最初の測定位置に接近します **>0**：コントローラが回転軸のポジショニング前にスピンドル軸を位置決めする非傾斜ワークピース座標系における後退高さ。さらに、コントローラはタッチプローブを加工面でゼロ点にポジショニングします。プローブのモニタリングは、このモードでは有効ではありません。パラメータ **Q253** でポジショニング速度を定義します。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? 位置決め時の工具の移動速度 (mm/min) を指定します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q380 基準角度？ (0=主軸) 有効なワークピース座標系における測定点の検出に必要な基準角度 (基本回転) を指定します。基準角度の定義は、軸の測定範囲を大幅に拡大する場合があります。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**
	Q411 開始角度A軸？ 最初の測定が行われる A 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 終了角度A軸？ 最後の測定が行われる A 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 設定角度A軸？ 他の回転軸を測定する A 軸の傾斜角度。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q414 A 上の測定点の数 (0...12)？ A 軸の測定に使用されるプロービングの数。 入力値が 0 の場合、この軸は測定されません。 入力：**0...12**

補助図	パラメータ
	Q415 開始角度B軸？ 最初の測定が行われる B 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 終了角度B軸？ 最後の測定が行われる B 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 設定角度B軸？ 他の回転軸を測定する B 軸の傾斜角度。 入力：**-359.999...+360.000**
	Q418 B 上の測定点の数 (0...12)？ B 軸の測定に使用されるプロービングの数。入力値が 0 の場合、この軸は測定されません。 入力：**0...12**
	Q419 開始角度C軸？ 最初の測定が行われる C 軸上の開始角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 終了角度C軸？ 最後の測定が行われる C 軸上の終了角度。 この値は絶対値です。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 設定角度C軸？ 他の回転軸を測定する C 軸の傾斜角度。 入力：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 上の測定点の数 (0...12)？ C 軸の測定に使用されるプロービングの数。入力値が 0 の場合、この軸は測定されません 入力：**0...12**
	Q423 プローブの数? 平面上での較正球の測定に使用されるプロービングの数を定義します。測定点が少なくなると速度が上がり、測定点が多くなると測定の確実性が高くなります。 入力：**3...8**
	Q432 バックラッシュ補正の角度範囲? (オプション) ここでは回転軸のゆるみを測定するためのアプローチとして使用する角度値を定義します。アプローチ角度は実際の回転軸のゆるみよりも明らかに大きくなければなりません。入力値が 0 の場合、ゆるみの測定は行われません。 入力：**-3...+3**

較正プログラム

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+5                 ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                 ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90                ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

交換ヘッドの調節

ヘッド交換の機能は、機械によって異なります。機械のマニュアルを参照してください。

- 2 つ目の交換ヘッドに交換します
- タッチプローブを交換します
- サイクル **452** で交換ヘッドを測定します
- 実際に交換した軸だけを測定します (例では A 軸のみ。C 軸は Q**422** で非表示になっています)
- この作業の間は、較正球の基準点と位置を変えてはいけません
- その他のすべての交換ヘッドを同じ方法で調節します

交換ヘッドを調節します

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000          ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45            ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+0             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

この作業の目的は、回転軸の交換 (ヘッド交換) 後にワークピースの基準点が変わらないようにすることです。

以下の例では、A 軸と C 軸によるフォークヘッドの調節を説明します。A 軸が交換され、C 軸はベース機械にそのまま残ります。

- いずれかの交換ヘッドを交換した後、そのヘッドを基準ヘッドとします
- 校正球を固定します
- タッチプローブを交換します
- 基準ヘッドのキネマティクス全体をサイクル **451** で測定します
- 基準ヘッドの測定後に基準点 (サイクル **451** の **Q431** = 2 または 3) を設定します

基準ヘッドの測定

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000             ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45               ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90               ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45               ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90               ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90               ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90               ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270              ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                ;PRESET ~
    Q432=+0                ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

ドリフト補正

この作業は回転軸のない機械上でも可能です。

加工中、周辺状況が変化していくため、機械の様々な構成部品がドリフトの影響を受けます。ドリフトが移動範囲にわたって十分に一定であり、加工中に較正球が機械テーブル上に定置可能である場合には、サイクル **452** でこのドリフトを検知し、補正します。

- 校正球を固定します
- タッチプローブを交換します
- 加工を始める前に、サイクル **451** でキネマティクスを完全に測定します
- キネマティクスの測定後に基準点 (サイクル **451** の **Q432** = 2 または 3) を設定します
- その後、ワークピースの基準点を設定し、加工を開始します

ドリフト補正のための基準測定

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1                 ;DATUM NUMBER
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=+90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+270               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

- 周期的に軸のドリフト状況を把握してください
- タッチプローブを交換します
- 較正球の基準点を有効にします
- サイクル **452** でキネマティクスを測定します
- この作業の間は、較正球の基準点と位置を変えてはいけません

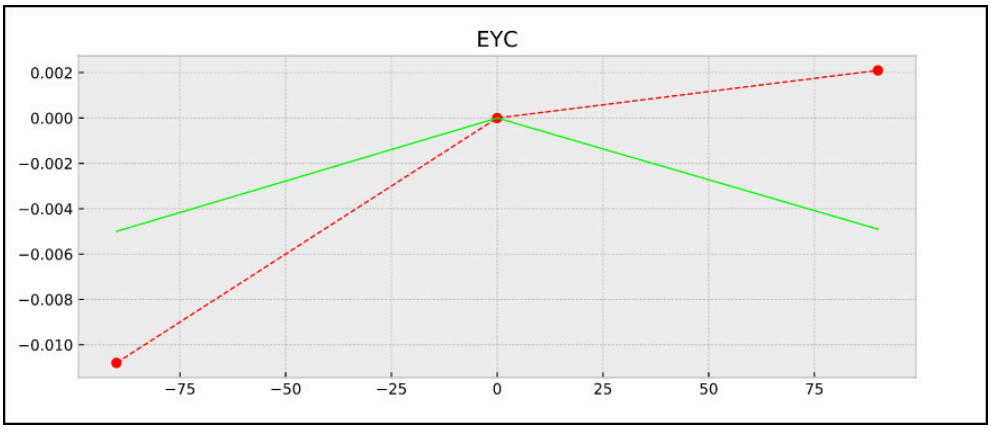
ドリフトの補正

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+9999              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

プロトコル機能

サイクル **452** の処理後にプロトコル (**TCHPRAUTO.html**) が作成され、関連する NC プログラムと同じフォルダにプロトコルファイルが保存されます。プロトコルには次のデータが含まれます。

- ログが作成された日付と時刻
- 処理されたサイクルが含まれている NC プログラムのパス名
- 工具名
- アクティブなキネマティクス
- 実行したモード
- 設定角度
- 測定した各回転軸に関して：
  - 開始角度
  - 終了角度
  - 測定点の数
  - 測定球半径
  - **Q423>0** の場合のゆるみの平均値
  - 軸の位置
  - 標準偏差 (ばらつき)
  - 最大偏差
  - 角度誤差
  - 全軸の補正値 (基準点シフト)
  - プリセット補正前に点検した回転軸の位置 (キネマティクス変換チェーンの始点、通常はスピンドル軸を基準にします)
  - プリセット補正後に点検した回転軸の位置 (キネマティクス変換チェーンの始点、通常はスピンドル軸を基準にします)
  - ポジショニング平均誤差
  - 図表を含む SVG ファイル：測定され、最適化された個々の測定位置のエラー。
    - 赤のライン：測定された位置
    - 緑のライン：最適化された値
    - 図表の名称：回転軸に応じた軸の名称。例えば EYC = C 軸に応じた Y 軸の偏差
    - 図表の X 軸：回転軸の位置 (°)
    - 図表の Y 軸：位置の偏差 (mm)



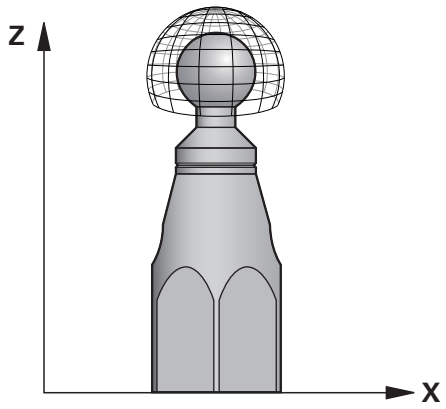
EYC 測定の例：C 軸に応じた Y 軸の偏差

38.4.4 サイクル 453 KINEMATICS GRID (#48 / #2-01-1)

ISO プログラミング
G453

用途

機械のマニュアルを参照してください。
ソフトウェアオプション KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) が必要です。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
このサイクルを使用できるようにするには、機械メーカーが事前に補正表 (*.kco) を作成し、さらに設定を行う必要があります。



ご使用の機械が既に位置エラーに関して最適化されていた場合でも (例えば、サイクル **451** による)、回転軸の旋回時に工具中心点 (**TCP**) に残留エラーが残る場合があります。このようなエラーは、例えば、ヘッド回転軸の構成部品の故障 (ベアリングの故障など) に起因する場合があります。

サイクル **453 KINEMATICS GRID** では、回転軸の位置に応じて傾斜ヘッドのエラーを検知して、補正することができます。このサイクルで補正値を書き込もうとする場合、サイクルにソフトウェアオプション KinematicsComp (#52 / #2-04-1) が必要になります。このサイクルでは、機械テーブルに固定したハイデンハイン較正球を 3D タッチプローブ TS で測定します。このサイクルは次に、較正球の周りにグリッドの形に配置された位置にタッチプローブを自動的に動かします。この傾斜軸位置は機械メーカーが設定します。これらの位置は 3 次元にまで及ぶ場合があります。(各寸法は回転軸)。球でのプロービングプロセスの後、多次元表によるエラーの補正ができます。この補正表 (*.kco) は、機械メーカーが指定します。機械メーカーはこの表の保管場所も定義します。

サイクル **453** で作業する場合は、作業空間の様々な位置でサイクルを実行します。そのため、サイクル **453** による補正で機械精度に望ましい好影響があるかどうかをすぐに確認できます。これらの補正値により、複数の位置で望ましい改善が実現される場合にのみ、この補正方法がその機械に適していることになります。そうでない場合は、回転軸以外のエラーを検索してください。

回転軸位置エラーが最適な状態で、サイクル **453** による測定を実施してください。そのために、事前にサイクル **451** などで作業します。

ハイデンハインは較正球 **KKH 250** (注文番号 655475-01) または **KKH 100** (注文番号 655475-02) の使用をお勧めします。これらの較正球は高剛性で、機械較正専用に設計されています。ご希望の場合は、ハイデンハインまでご連絡ください。

コントローラにより機械の精度が最適化されます。このために、測定プロセスの最後に補正値が自動的に補正表 (*kco) に保存されます。(モード **Q406**=1 の場合)

サイクルシーケンス

1 較正球を固定し、衝突の可能性がないか確認します
2 手動操作モードで基準点を球の中心に設定します。または、**Q431=1** あるいは **Q431=3** が定義されている場合は、タッチプローブ軸上で手動でタッチプローブを較正球の上に動かして、加工面で球の中心に位置決めします
3 プログラムランモードを選択し、NC プログラムを起動します
4 **Q406** (-1=削除 / 0=点検 / 1=補正) に応じて、サイクルが実行されます

基準点設定の間、プログラミングされた較正球の半径は 2 番目の測定時にのみ監視されます。較正球に対するプリポジショニングが不正確なときに基準点設定が行われると、較正球が 2 回プロービングされるからです。

さまざまなモード (Q406)

削除モード Q406 = -1 (#52 / #2-04-1)

- 軸の動作は行われません
- 補正表 (*.kco) のすべての値が「0」と記述され、これにより、現在選択されているキネマティクスには追加の補正は作用しなくなります

点検モード Q406 = 0

- 較正球に対するプロービングが実行されます。
- その結果は、プロトコルに html 形式で保存され、現在の NC プログラムも含む同じフォルダに保存されます

補正モード Q406 = 1 (#52 / #2-04-1)

- 較正球に対するプロービングが実行されます
- 偏差が補正表 (*.kco) に書き込まれ、その表は更新され、補正がすぐに有効になります
- その結果は、プロトコルに html 形式で保存され、現在の NC プログラムも含む同じフォルダに保存されます

機械テーブル上の較正球の位置選択

較正球は基本的に機械テーブルの接近可能などの位置にも取り付け可能ですが、クランプ装置やワークピースに固定することも可能です。 ただし、後で加工する位置のできるだけ近くに較正球を固定することをお勧めします。

測定プロセス中に衝突が起きないように、機械テーブル上の較正球の位置を選んでください。

注意事項

ソフトウェアオプション KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) が必要です。
ソフトウェアオプション KinematicsComp (#52 / #2-04-1) が必要です。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
機械メーカーが補正表 (*.kco) の保管場所を定めます。

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルを処理する場合、基本回転または 3D 基本回転が有効になっていてはなりません。場合によっては、基準点表の **SPA**、**SPB** および **SPC** 列の値が削除されます。このサイクルの後、基本回転または 3D 基本回転を再度設定する必要があります。そうしないと、衝突の危険があります。

- このサイクルの処理前に基本回転を無効にします。
- 最適化の後に基準点および基本回転を再度設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル開始前に、**M128** または **FUNCTION TCPM** がオフになっていることを確認してください。
- サイクル **453** は **451** や **452** と同じように、回転軸の位置と一致する自動モードのアクティブな 3D-ROT で終了します。
- サイクル定義の前に較正球の中心に基準点を設定して、それを有効にするか、入力パラメータ **Q431** を相応に 1 または 3 に定義する必要があります。
- コントローラはタッチプローブ軸のプロービング高さへ接近するためのポジショニング送り速度として、サイクルパラメータ **Q253** とタッチプローブ表の **FMAX** の小さい方の値を使用します。回転軸動作は基本的にポジショニング送り速度 **Q253** で行われ、その際プローブのモニタリングは無効になります。
- インチプログラミング：測定結果とプロトコルデータは基本的に mm で出力されます。
- 基準点設定を測定前に有効にした場合は (**Q431** = 1/3)、サイクル開始前にタッチプローブをセットアップ許容値 (**Q320** + **SET_UP**) 分だけ較正球上方のほぼ中央にポジショニングしてください。

- 制御されるスピンドルが機械に装備されている場合は、タッチプローブ表 (**TRACK** 列) で角度トラッキングを有効にしてください。 それにより、通常は 3D タッチプローブを使用した測定時の精度が向上します。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) で変換の変更の最大許容範囲を定義します。値が -1 以外 (M 機能が回転軸をポジショニング) の場合は、必ずすべての回転軸が 0° のときに測定を開始してください。
- 機械メーカーは機械パラメータ **maxDevCalBall** (No. 204802) で較正球の最大半径偏差を定義します。コントローラは各プロービングプロセスで、最初に較正球の半径を測定します。算出された球半径と入力した球半径の差が、機械パラメータ **maxDevCalBall** (No. 204802) で定義した値よりも大きい場合は、エラーメッセージが出力され、測定が終了します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q406 モード (-1/0/+1) コントローラが補正表 (*.kco) の値を「0」で記述するか、現在の偏差を点検するか、または補正するかを指定します。プロトコル (*.html) が作成されます。 **-1**：補正表 (*.kco) の値を削除します。TCP 位置誤差の補正値は、補正表 (*.kco) で値 0 に設定されます。測定位置はプロービングされません。プロトコル (*.html) に結果は出力されません。 (#52 / #2-04-1) **0**：TCP 位置誤差を点検します。TCP 位置誤差は回転軸位置に応じて測定されますが、補正表 (*.kco) への入力は行われません。標準および最大偏差は、プロトコル (*.html) に示されます。 **1**：TCP 位置誤差を補正します。TCP 位置誤差は回転軸位置に応じて測定され、偏差は補正表 (*.kco) に書き込まれます。その後、補正はすぐに有効になります。標準および最大偏差は、プロトコル (*.html) に示されます。 (#52 / #2-04-1) 入力：**-1**、**0**、**+1**
	Q407 較正球の半径は正確ですか? 使用する較正球の正確な半径を入力します。 入力：**0.0001...99.9999**
	Q320 セットアップ許容値？ プロービング点とタッチプローブ球の間の追加的な間隔。**Q320** は、タッチプローブ表の **SET_UP** 列に追加的に作用します。 この値はインクリメンタル値です。 入力：**0...99999.9999** または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q408 退去位置？ **0**：退去時の高さには接近せず、測定する軸上の次の測定位置に移動します。ハース軸では許可されません。A、B、C の順序で最初の測定位置に接近します **>0**：コントローラが回転軸のポジショニング前にスピンドル軸を位置決めする非傾斜ワークピース座標系における後退高さ。さらに、コントローラはタッチプローブを加工面でゼロ点にポジショニングします。プローブのモニタリングは、このモードでは有効ではありません。パラメータ **Q253** でポジショニング速度を定義します。 この値は絶対値です。 入力：**0...99999.9999**
	Q253 事前集積のための送り速度? 位置決め時の工具の移動速度 (mm/min) を指定します。 入力：**0...99999.9999** または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q380 基準角度？ (0=主軸) 有効なワークピース座標系における測定点の検出に必要な基準角度 (基本回転) を指定します。基準角度の定義は、軸の測定範囲を大幅に拡大する場合があります。 この値は絶対値です。 入力：**0...360**
	Q423 プローブの数? 平面上での較正球の測定に使用されるプロービングの数を定義します。測定点が少なくなると速度が上がり、測定点が多くなると測定の確実性が高くなります。 入力：**3...8**

補助図	パラメータ
	Q431 プリセット（0/1/2/3）? 有効な基準点を球の中心に自動的に設定するかを指定します： **0**：基準点を自動的には球の中心に設定しない：サイクル開始前に基準点を手動で設定します **1**：測定前に基準点を自動的に球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前にタッチプローブを手動で較正球上方にプリポジショニングします **2**：測定後に基準点を自動的に球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前に基準点を手動で設定します **3**：測定の前後に基準点を球の中心に設定する (有効な基準点は上書きされます)：サイクル開始前にタッチプローブを手動で較正球上方にプリポジショニングします 入力：**0**、**1**、**2**、**3**

サイクル 453 によるプロービング

```
11 TCH PROBE 453 KINEMATICS GRID ~
    Q406=+0                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0                ;PRESET
```

プロトコル機能

サイクル **453** の処理後にプロトコル **(TCHPRAUTO.html)** が作成されます。このプロトコルは、現在の NC プログラムと同じフォルダに保存されます。これには、次のデータが含まれます。

- ログが作成された日付と時刻
- 処理されたサイクルが含まれている NC プログラムのパス名
- アクティブな工具の番号と名前
- モード
- 測定されたデータ：標準偏差と最大偏差
- 最大偏差が度数 (°) で表示される位置を示す情報
- 測定位置の数

39

パレット加工とジョブリスト

39.1 基本事項

機械のマニュアルを参照してください。
パレットマネージャは機械によって異なる機能です。 以下では、標準の機能範囲について説明します。

パレット表 (**.p**) は、主にパレットチェンジャーがある加工センターで利用します。その際、パレット表は様々なパレット (PAL)、オプションとして固定具 (FIX)、それに属する NC プログラム (PGM) を呼び出します。パレット表によって、定義されているすべての基準点およびゼロ点表が有効になります。

さまざまな基準点がある NC プログラムを **NC スタート**のみで続けて処理するために、パレットチェンジャーを使わずに、パレット表を使用できます。 この使い方はジョブリストとも呼ばれます。

パレット表もジョブリストも工具指向で処理できます。その場合、コントローラは工具交換を減らし、それによって加工時間が削減されます。

詳細情報: "工具指向型加工", 2215 ページ

39.1.1 パレットカウンタ

パレットカウンタを定義できます。これにより、自動ワークピース交換ありでのパレット加工時に完成個数を可変的に定義できます。

そのためには、パレット表の **TARGET** 列で目標値を定義します。目標値に達するまで、このパレットの NC プログラムが繰り返されます。

デフォルトでは、NC プログラムが処理されるごとに実際値が 1 増えます。NC プログラムで複数のワークピースを製造する場合などは、パレット表の **COUNT** 列でこの値を定義します。

詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ

定義した目標値と現在の実際値が、作業エリア「**ジョブリスト**」に表示されます。

詳細情報: "パレット表の情報", 2206 ページ

39.2 作業エリア ジョブリスト

39.2.1 基本事項

用途

作業エリア「**ジョブリスト**」でパレット表を編集し、処理することができます。

関連項目

- パレット表の内容
  詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ
- パレット用の作業エリア「**フォーム**」
  詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 2213 ページ
- 工具指向型加工
  詳細情報: "工具指向型加工", 2215 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)
  バッチプロセスマネージャはパレット管理の拡張機能です。バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」の機能全体が得られます。

機能説明

作業エリア「**ジョブリスト**」にパレット表の個々の行とステータスが表示されます。

詳細情報: "パレット表の情報", 2206 ページ

「**編集**」スイッチを有効にすると、アクションバーの「**行を 挿入**」ボタンで表の行を新たに追加できます。

詳細情報: "「行を 挿入」ウィンドウ", 2207 ページ

操作モード「**エディタ**」と「**プログラム実行**」でパレット表を開くと、作業エリア「**ジョブリスト**」が自動的に表示されます。この作業エリアを閉じることはできません。

パレット表の情報

パレット表を開くと、作業エリア「**ジョブリスト**」に以下の情報が表示されます。

列	意味
列名 なし	パレット、固定具または NC プログラムのステータス 操作モード「**プログラム実行**」で実行カーソル **詳細情報:** "パレット、固定具または NC プログラムのステータス", 2206 ページ
Programm	パレットカウンタの情報： ■ **PAL** タイプの行で：パレットカウンタの現在の実際値 (**COUNT**) と定義された目標値 (**TARGET**) ■ **PGM** タイプの行で：NC プログラムの処理後に実際値がどれくらい増加したかの値 **詳細情報:** "パレットカウンタ", 2204 ページ 加工方法： ■ ワーク指向の加工 ■ 工具最適化加工 **詳細情報:** "加工方法", 2206 ページ
Sts	加工ステータス **詳細情報:** "加工ステータス", 2207 ページ

パレット、固定具または NC プログラムのステータス

以下のアイコンでステータスが示されます：

アイコン	意味
	パレット、**クランプ**または**プログラム**がロックされています
	パレットまたは**クランプ**が加工のために使用可能になっていません
	この行は操作モード「**プログラム実行**」で現在処理中であり、編集できません
	この行では、手動でプログラム中断を行いました

加工方法

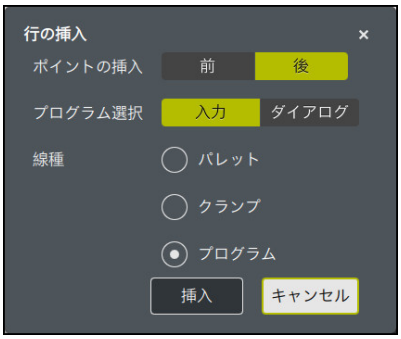
以下のアイコンで加工方法が示されます：

アイコン	意味
マークなし	ワーク指向の加工
	工具最適化加工 ■ 開始 ■ 終了

加工ステータス
コントローラはプログラムラン中に加工ステータスを更新します。
以下のアイコンで加工ステータスが示されます：

アイコン	意味
	ブランク、加工が必要
	加工が不完全、さらに加工が必要
	完全に加工済み、さらなる加工は不要
	加工をスキップ

「行を 挿入」ウィンドウ



「**プログラム**」が選択された「**行を 挿入**」ウィンドウ

「**行を 挿入**」ウィンドウには以下の設定があります。

設定	意味
ポイントの挿入	■ **前**：現在のカーソル位置の前に新しい行を挿入 ■ **後**：現在のカーソル位置の後ろに新しい行を挿入
プログラム選択	■ **入力**：NC プログラムのパスを入力 ■ **ダイアログ**：選択ウィンドウで NC プログラムを選択
線種	パレット表の **TYPE** 列に対応 **パレット**、**クランプ**または**プログラム**を挿入

行の内容と設定は作業エリア「**フォーム**」で編集できます。
詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 2213 ページ

操作モード「プログラム実行」

作業エリア「**ジョブリスト**」に加えて、作業エリア「**プログラム**」も開くことができます。表の行が NC プログラムで選択されている場合、作業エリア「**プログラム**」に内容が表示されます。
実行カーソルにより、表のどの行が処理用にマークされているか、または処理中であるかが表示されます。
「**GOTO カーソル**」ボタンで、パレット表で現在選択されている行に実行カーソルを移動させます。
詳細情報: "任意の NC ブロックにブロックスキャンを実行する", 2208 ページ

任意の NC ブロックにブロックスキャンを実行する

次のように NC ブロックにブロックスキャンを実行します：

- 操作モード「**プログラム実行**」でパレット表を開きます
- 作業エリア「**プログラム**」を開きます
- 表の希望の行を NC プログラムで選択します

GOTO カーソル

- 「**GOTO カーソル**」を選択します
  - > 実行カーソルで表の行がマークされます。
  - > 作業エリア「**プログラム**」に NC-Programms の内容が表示されます。
- 希望の NC ブロックを選択します

ブロックスキャン

- 「**ブロックスキャン**」を選択します
  - > NC ブロックの値が表示された「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。

- **NC スタート**キーを押します
  - > ブロックスキャンが始まります。

注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **editTableWhileRun** (No. 202102) で、プログラムラン中のパレット表の編集を可能にするかどうかを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **stopAt** (No. 202101) で、パレット表の処理時にコントローラがいつプログラムランを停止するかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **resumePallet** (No. 200603) で、エラーメッセージ後にプログラムランを続行するかどうかを定義します。
- オプションの機械パラメータ **failedCheckReact** (No. 202106) を使用して、工具呼出しまたはプログラム呼出しのエラーをチェックするかどうかを定義します。
- オプションの機械パラメータ **failedCheckImpact** (No. 202107) を使用して、工具呼出しまたはプログラム呼出しのエラーの場合に NC プログラム、固定具またはパレットをスキップするかどうかを定義します。

39.2.2 バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)

用途

バッチプロセスマネージャ を使って工作機械での製造タスクの計画を行えます。
バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」に追加で以下の情報が表示されます。

- 機械への手動介入が必要な時点
- NC プログラムの実行時間
- 工具の使用可能性
- NC プログラムにエラーがないこと

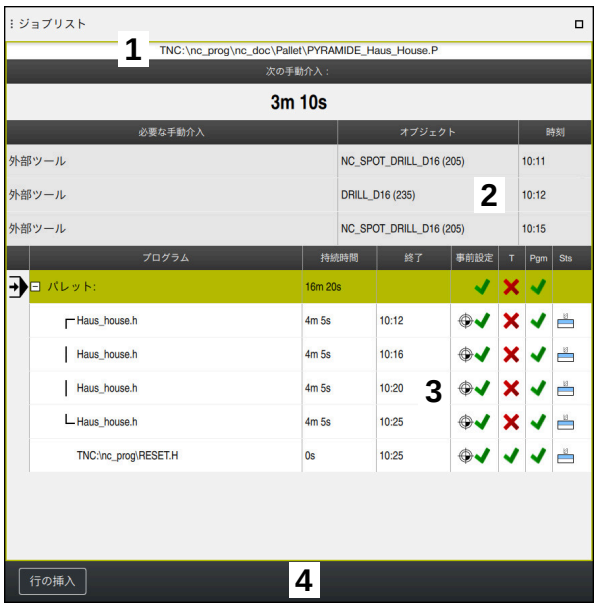
関連項目

- 作業エリア「**ジョブリスト**」
  詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
- 作業エリア「**フォーム**」でのパレット表の編集
  詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 2213 ページ
- パレット表の内容
  詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)
  バッチプロセスマネージャはパレット管理の拡張機能です。バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」の機能全体が得られます。
- 工具使用テストが有効
  すべての情報を得るには、工具使用テスト機能が使用可能になっており、さらにオンになっていなければなりません。
  詳細情報: "チャンネル設定", 2399 ページ

機能説明



バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)がある作業エリア「**ジョブリスト**」

バッチプロセスマネージャでは、作業エリア「**ジョブリスト**」に以下のエリアが表示されます。

1 ファイル情報バー
ファイル情報バーにはパレット表のパスが表示されます。

2 必要な手動介入に関する情報
- 次の手動介入までの時間
- 介入の種類
- 該当するオブジェクト
- 手動介入の時刻

3 パレット表の情報とステータス
詳細情報: "パレット表の情報", 2211 ページ

4 アクションバー
「**編集**」スイッチが有効な場合、新しい行を追加できます。
「**編集**」スイッチが無効な場合、操作モード「**プログラム実行**」でパレット表のすべての NC プログラムを動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) でテストできます。

パレット表の情報

パレット表を開くと、作業エリア**ジョブリスト**に次の情報が表示されます。

列	意味
列名 なし	パレット、固定具または NC プログラムのステータス 操作モード「**プログラム実行**」で実行カーソル **詳細情報:** "パレット、固定具または NC プログラムのステータス", 2206 ページ
プログラム	パレット、固定具または NC プログラムの名前 パレットカウンタの情報： ■ **PAL** タイプの行で：パレットカウンタの現在の実際値 (**COUNT**) と定義された目標値 (**TARGET**) ■ **PGM** タイプの行で：NC プログラムの処理後に実際値がどれくらい増加したかの値 **詳細情報:** "パレットカウンタ", 2204 ページ 加工方法： ■ ワーク指向の加工 ■ 工具最適化加工 **詳細情報:** "加工方法", 2206 ページ
持続時間	パレット、固定具または NC プログラムの加工所要時間
終了	NC プログラムの加工後の予測時点 操作モード「**エディタ**」では、「**終了**」列に時点ではなく所要時間が表示されます。
事前設定	ワークピース基準点のステータス： ■ ワーク基準点が定義されている ■ 項目を確認 **詳細情報:** "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 2211 ページ
T	使用する工具のステータス： ■ テスト完了 ■ テスト未完了 ■ 点検エラー 操作モード「**プログラム実行**」でのみ、この列にステータスが表示されます。 **詳細情報:** "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 2211 ページ
Pgm	NC プログラムのステータス： ■ テスト完了 ■ テスト未完了 ■ 点検エラー **詳細情報:** "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 2211 ページ
Sts	加工ステータス **詳細情報:** "加工ステータス", 2207 ページ

ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス

ステータスが以下のアイコンで表示されます。

アイコン	意味
	テスト完了
	衝突テスト完了 有効な **動的衝突監視（DCM）** でのプログラムシミュレーション (#40 / #5-03-1)
	テスト失敗 (例えば工具の寿命が切れた場合)、衝突のおそれ
	テスト未完了
	プログラム構成が不適切 (例えばパレットに下位のプログラムがない)
	ワーク基準点が定義されている
	項目を確認 ワーク基準点を、パレットまたは下位の NC プログラムに割り当てできます。

注意事項

タスクリストを変更すると、ステータス「衝突点検完了」 がステータス「点検完了」 にリセットされます。

39.3 パレット用作業エリア「フォーム」

用途

作業エリア「**フォーム**」には、選択した行に対するパレット表の内容が表示されます。

関連項目

- 作業エリア「**ジョブリスト**」
  詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
- パレット表の内容
  詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ
- 工具指向型加工
  詳細情報: "工具指向型加工", 2215 ページ

機能説明

パレット表の内容が表示された作業エリア「**フォーム**」

パレット表は以下の行タイプで構成できます：

- **パレット**
- **クランプ**
- **プログラム**

作業エリア「**フォーム**」にはパレット表の内容が表示されます。選択した行の各行タイプに関連する内容が表示されます。

作業エリア「**フォーム**」または操作モード「**テーブル**」で設定を編集できます。コントローラは内容を同期します。

デフォルトでは、フォームに入力できるものは表の列の名前です。

フォームのスイッチは以下の表の列に対応します：

- 「**ロック**」スイッチは **LOCK** 列に対応
- 「**加工可能**」スイッチは **LOCATION** 列に対応

入力エリアの後にアイコンが表示されている場合は、選択ウィンドウで内容を選択できます。

パレット表では、作業エリア「**フォーム**」は操作モード「**エディタ**」と「**プログラム実行**」で選択できます。

39.4 工具指向型加工

用途

工具最適化加工を行うと、パレットチャンジャーがない機械でも複数のワークを同時に加工することができ、工具交換にかかる時間を節約できます。 そのため、パレット管理をパレットチェンジャーがない機械でも使用できます。

関連項目

- パレット表の内容
  詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ
- ブロックスキャンによるパレット表への再アクセス
  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

条件

- 工具指向型加工のための工具交換マクロ
- 値 **TO** または **TCO** を持つ **METHOD** 列
- 同じ工具がある NC プログラム
  使用する工具は、少なくとも一部分は同一でなければなりません。
- 値 **BLANK** または **INCOMPLETE** を持つ **W-STATUS** 列
- 以下の機能がない NC プログラム：
  - **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)
    詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    詳細情報: "工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1)", 1553 ページ
  - **M101**
    詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ
  - **M118**
    詳細情報: "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ
  - パレット基準点の変更
    詳細情報: "パレット基準点表", 2220 ページ

機能説明

パレット表の以下の列は工具指向型加工に適用されます：

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** から **SP-W** まで
  軸に安全位置を指定できます。 この位置への移動は、機械メーカーによってその位置が NC マクロで処理される場合のみ行われます。

詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ

作業エリア「**ジョブリスト**」では、コンテキストメニューを使用して、各 NC プログラムに対する工具指向型加工の有効化と無効化ができます。その際、**METHOD** 列が更新されます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ

工具指向型加工の手順

1 コントローラでエントリ TO および CTO が読み取られ、パレット表のこれらの行で工具最適化加工が必要であることが検知されます
2 エントリ TO を含む NC プログラムが TOOL CALL まで処理されます
3 W-STATUS によって BLANK から INCOMPLETE に変更され、CTID フィールドに値が記入されます
4 エントリ CTO を含むすべての NC プログラムが TOOL CALL まで処理されます
5 以下のいずれかの状況では、次の工具でそれ以降の加工ステップが実行されます：
   - 表の次の行にエントリ PAL があるとき
   - 表の次の行にエントリ TO または WPO があるとき
   - エントリ ENDED または EMPTY がまだない行が表にあるとき
6 加工が行われるたびにフィールド CTID のエントリが更新されます
7 グループのすべての行にエントリ ENDED がある場合、パレット表の次の行が処理されます

ブロックスキャンによる再アクセス

中断した後、パレット表にも再びアクセスできます。 中断した時点の行およびNC ブロックはコントローラから指定されます。

パレット表の **CTID** 列に再アクセスに関する情報が保存されます。

ブロックスキャンを使用してパレット表にアクセスすると、コントローラは常にパレット表の選択された行をワーク指向で処理します。

表のそれ以降の行で工具指向の加工方法 TO および CTO が定義されている場合、再アクセス後に再び工具指向の加工を行うことができます。

詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
工具最適化加工は機械によって異なる機能です。 以下では、標準の機能範囲について説明します。

工具最適化加工を行うと、パレットチャンジャーがない機械でも複数のワークを同時に加工することができ、工具交換にかかる時間を節約できます。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具最適化加工に適していないパレット表や NC プログラムもあります。 工具最適化加工により NC プログラムはまとめて処理されず、工具呼出しごとに分割されます。 NC プログラムが分割されることで、リセットされていない機能 (機械状態) はプログラム全体で作用することがあります。 そのため、加工中に衝突のおそれがあります。

- 上記の制約を考慮してください
- パレット表と NC プログラムを工具最適化加工に合わせて調整します
  - NC プログラムで各工具の後にプログラム情報を再度プログラミングします (例えば **M3** や **M4** など)
  - NC プログラムで各工具の前の特別機能および追加機能をリセットします (例えば **加工面 旋回**や **M138** など)
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

以下の機能は実行できません。

- FUNCTION TCPM、M128
- M144
- M101
- M118
- パレット基準点の変更

特に再アクセスの際は以下の機能に注意してください：

- 追加機能 (例えば M13) による機械状態の変更
- 設定 (例えば WRITE KINEMATICS) の書き込み
- 移動範囲の切替え
- サイクル **32**
- サイクル **800** (#50 / #4-03-1)
- 加工面の傾斜

機械メーカー側で特に設定されていない場合、工具最適化加工のために次の列が必要になります：

列	意味
W-STATUS	加工ステータスにより加工の進捗状態が決まります。 未加工のワークは BLANK として指定します。 このエントリは加工の際に自動的に変更されます。 次のエントリが区別されます： ■ BLANK/エントリなし：ブランク、加工が必要 ■ INCOMPLETE：加工が不完全、さらに加工が必要 ■ ENDED：完全に加工済み、さらなる加工は不要 ■ EMPTY：空のポケット、加工は不要 ■ SKIP：加工をスキップ
METHOD	加工方法の指定 工具最適化加工は 1 つのパレットの複数の固定具にわたって行うことができますが、複数のパレットにわたって行うことはできません 次のエントリが区別されます： ■ WPO：工具最適化 (標準) ■ TO：工具最適化 (最初のワーク) ■ CTO：工具最適化 (それ以降のワーク)
CTID	ブロックスキャンにより再アクセス用の識別番号が自動的に付けられます。 このエントリを削除または変更すると、再アクセスできなくなります。
SP-X、**SP-Y**、**SP-Z**、**SP-A**、**SP-B**、**SP-C**、**SP-U**、**SP-V**、**SP-W**	存在する軸の安全な高さのエントリはオプションです。 軸に安全位置を指定できます。 この位置への移動は、機械メーカーによってその位置が NC マクロで処理される場合のみ行われます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具最適化加工に適していないパレット表や NC プログラムもあります。 工具最適化加工により NC プログラムはまとめて処理されず、工具呼出しごとに分割されます。 NC プログラムが分割されることで、リセットされていない機能 (機械状態) はプログラム全体で作用することがあります。 そのため、加工中に衝突のおそれがあります。

- 上記の制約を考慮してください
- パレット表と NC プログラムを工具最適化加工に合わせて調整します
  - NC プログラムで各工具の後にプログラム情報を再度プログラミングします (例えば **M3** や **M4** など)
  - NC プログラムで各工具の前の特別機能および追加機能をリセットします (例えば **加工面 旋回**や **M138** など)
- NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

- 加工をもう一度開始するには、W-STATUS を BLANK またはエントリなしに変更します。
- プロセス監視を使用して、工具指向の加工を監視することもできます。そのためには、NC プログラムをワーク指向で一度監視する必要があります。

  詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1418 ページ

再アクセスと関連した注意事項

- CTID フィールドのエントリは 2 週間保持されます。 その後は再エントリできなくなります。
- CTID フィールドのエントリは変更したり削除してはいけません。
- CTID フィールドのデータはソフトウェアのアップデートにより無効になります。
- 再アクセスできるようにするために、コントローラには基準点番号が保存されます。 この基準点を変更すると、加工も移動します。
- 工具最適化加工中に NC プログラムを編集すると、再アクセスできなくなります。

39.5 パレット基準点表

用途

パレット基準点を使用すると、例えば、機械的な要因による個々のパレット間の違いを簡単に補正することが可能です。

機械メーカーはパレット基準点表を定義します。

関連項目

- パレット表の内容
  詳細情報: "パレット表 *.p", 2337 ページ
- ワーク基準点管理
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

機能説明

パレット基準点が有効な場合、ワーク基準点はそれを基準にします。

パレット表の **PALPRES** 列で、パレットに対して関連するパレット基準点を入力することができます。

また、クランクタワーの中心にパレット基準点を設定することで、パレット上の座標系全体を調整することもできます。

パレット基準点が有効な場合、作業エリア「**位置**」に有効なパレット基準点の番号を示すアイコンが表示されます。

詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

「**設定**」アプリケーションで有効なパレット基準点と定義済みの値を確認することができます。

詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

注意事項

衝突の危険に注意！

有効なパレット基準点による基本回転が行われても、ステータス表示にアイコンは表示されません。この後に続くあらゆる軸動作の際に衝突のおそれがあります。

- 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します
- 機械の移動動作を点検する
- パレット基準点はパレットと必ず組み合わせて使用してください

パレット基準点が変更されたら、ワーク基準点を新たに設定する必要があります。

詳細情報: "基準点を手動で設定する", 1164 ページ

40

プログラムラン

40.1 操作モード「プログラム実行」

40.1.1 基本事項

用途

コントローラが例えば NC プログラムを連続して、またはブロックごとに処理することによって、操作モード「**プログラム実行**」を使用してワークを製造します。

この操作モードでパレット表も同様に処理します。

関連項目

- 「**MDI**」アプリケーションでの個々の NC ブロックの処理
  詳細情報: "「MDI」アプリケーション", 1799 ページ
- NC プログラムの作成
  詳細情報: "プログラミングの基本事項", 253 ページ
- パレット表
  詳細情報: "パレット加工とジョブリスト", 2203 ページ

注意事項

不正操作されたデータによる危険に注意！

NC プログラムをネットワークドライブまたは USB デバイスから直接処理すると、NC プログラムが変更あるいは不正操作されたかどうかを確認することができません。さらに、ネットワーク速度によって NC プログラムの処理が遅くなる可能性があります。望ましくない機械の動作や衝突が生じるおそれがあります。

- NC プログラムおよび呼び出したすべてのファイルを **TNC:** ドライブにコピーします

注意事項

衝突の危険に注意！

作業エリア「**プログラム**」外で NC プログラムを編集する場合、コントローラが変更を認識するかどうかを確認できません。望ましくない機械の動作や衝突が生じるおそれがあります。

- NC プログラムは、作業エリア「**プログラム**」でのみ編集されます

機能説明

以下の内容はパレット表とジョブリストにも該当します。

NC プログラムを新たに選択するか完全に処理し終えると、カーソルはプログラムの最初に位置しています。

他の NC ブロックで加工を開始する場合は、最初に**ブロックスキャン**を使用して NC ブロックを選択する必要があります。

詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

デフォルトでは NC プログラムが **NC スタート**キーを使用してフルシーケンスモードで処理されます。このモードでは、NC プログラムはプログラムの最後まで、または手動による中断あるいはプログラミングされた中断まで処理されます。

「**単一ブロック**」モードでは、NC ブロックを個別に **NC スタート**キーで開始します。

ステータス一覧に「**操作時の制御**」アイコンで処理のステータスが表示されます。

詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

操作モード「**プログラム実行**」では以下の作業エリアがあります。

- **GPS** (#44 / #1-06-1)
  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
- **文書**
  詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ
- **位置**
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- **プログラム**
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- **シミュレーション**
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- **状態**
  詳細情報: "作業エリア 状態", 199 ページ
- **プロセス監視** (#168 / #5-01-1)
  詳細情報: "作業エリアプロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 1423 ページ

パレット表を開くと、作業エリア「**ジョブリスト**」が表示されます。この作業エリアは変更できません。

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ

アイコンとボタン

操作モード「**プログラム実行**」には以下のアイコンとボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	ファイルを開く 「**ファイルを開く**」でファイル (NC プログラム) を開くことができます。 新しいファイルを開くと、現在選択されているファイルが閉じます。
	実行カーソル 実行カーソルは、どの NC ブロックが現在処理されているのか、または処理用にマークされているのかを示します。
単一ブロック	このスイッチが有効な場合、各 NC ブロックの加工を **NC スタート**キーで個別に開始します。 シングルブロックモードが有効な場合は、コントロールバーにある操作モードのアイコンが変化します。
Q情報	現在値と変数の説明を確認および編集できる「**Qパラメータリスト**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 1571 ページ
補正テーブル	以下の表を含む選択メニューが開きます。 ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **詳細情報:** "プログラムラン中の補正", 2248 ページ
F LIMIT	送り速度制限を有効にし、値を定義します。 **詳細情報:** "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ
自動プログラムスタート	定義された時間に自動的に処理を開始します **詳細情報:** "自動プログラム開始", 2245 ページ

アイコンまたはボタン	意味
プログラム実行オプション	このボタンを選択すると、次の選択オプションを含む「**プログラム実行オプション**」ウィンドウが開きます。 ■ オーバーライドコントローラの設定 **詳細情報:** "「プログラム実行オプション」ウィンドウ", 2376 ページ ■ **条件付き停止の実行** 次のブレークポイントがあります。 ■ **早送りへの切り替え** ■ **送り速度への切り替え** ■ **2つの早送りの間** ■ **工具の呼び出し** ■ **作業面の傾斜** ■ **サイクルの呼び出し** ■ **サイクルの呼び出し内** **詳細情報:** "「プログラム実行オプション」ウィンドウ", 2376 ページ ■ **送り F LIMIT** 送り速度制限を有効にし、値を定義します。 **詳細情報:** "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ ■ **スキップブロック** このスイッチが有効な場合、**/** で非表示にされている NC ブロックは処理されません。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ ■ **M1で一時停止** このスイッチが有効な場合、処理は各 NC ブロックで **M1** によって停止されます。 **詳細情報:** "追加機能の概要", 1523 ページ このスイッチが無効な場合、構文要素 **M1** がグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ
GOTO カーソル	現在選択されている表の行が処理用にマークされます。 パレット表が開いている場合、ボタンが表示されます。 **詳細情報:** "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
AFC	順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1) を有効化または無効化します。 **詳細情報:** "操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 1376 ページ
AFC設定	AFC (#45 / #2-31-1) の以下の選択オプションを含む選択メニューが開きます。 ■ AFC 基本設定 **AFC.TAB** ■ 有効な NC プログラムの学習ステップ用設定ファイル **AFC.DEP** ■ 有効な NC プログラムのプロトコルファイル **AFC2.DEP** ■ **習得の停止** **詳細情報:** "ボタンAFC設定", 1379 ページ

アイコンまたはボタン	意味
スキップブロック	このスイッチが有効な場合、**/** で非表示にされている NC ブロックは処理されません。 **詳細情報:** "NC ブロックの非表示", 1733 ページ このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ
M1で一時停止	このスイッチが有効な場合、処理は各 NC ブロックで **M1** によって停止されます。 **詳細情報:** "追加機能の概要", 1523 ページ このスイッチが無効な場合、構文要素 **M1** がグレーアウトされます。 **詳細情報:** "NC プログラムの表示", 259 ページ
ACC	このスイッチが有効な場合、アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1) が有効になります。 **詳細情報:** "アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)", 1382 ページ
編集	このスイッチが有効な場合、パレット表を編集できます。 パレット表が開いている場合、ボタンが表示されます。 **詳細情報:** "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
GOTO ブロック番号	NC ブロックを、前の NC ブロックを考慮することなく処理用にマークします。 **詳細情報:** "GOTO 機能", 1730 ページ
手動 トラバース	プログラムラン中断中、手動で軸を移動させることができます。 「**手動 トラバース**」が有効な場合は、コントロールバーにある操作モードのアイコンが変化します。 **詳細情報:** "中断中に手動で移動", 2235 ページ
3Dローテーション	プログラムランの中断中に、傾斜した加工面で軸を手動で移動させることができます (#8 / #1-01-1)。 **詳細情報:** "中断中に手動で移動", 2235 ページ
アプローチ 位置	中断中に機械軸を手動移動させた後の輪郭への再接近 **詳細情報:** "輪郭への再接近", 2244 ページ
ブロックスキャン	「**ブロックスキャン**」機能を用いると、任意の NC ブロックから加工を開始できます。 コントローラは NC プログラムをこの NC ブロックまで計算上で考慮します (例えばスピンドルが **M3** でオンにされたかどうか)。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
工具の格納	NC プログラムがねじ切りサイクル中に停止すると、工具を退避させることができます。 **詳細情報:** "「引き込み」アプリケーション", 2250 ページ
エディタで開く	操作モード「**エディタ**」で有効な NC プログラムが開き、現在選択されている NC ブロックが呼び出した NC プログラムでも選択されます。 NC プログラムが開いている場合、ボタンが表示されます。 **詳細情報:** "操作モード「エディタ」", 255 ページ
工具	操作モード「**表**」で「**工具管理**」アプリケーションが開きます。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ

アイコンまたはボタン	意味
内部停止	例えば、NC プログラムがエラーまたは停止によって中断された場合、このボタンが表示されます。 このボタンでプログラムランを中断します。
プログラムを リセット	「**内部停止**」を選択すると、このボタンが表示されます。 コントローラはカーソルをプログラムの最初に設定し、モーダルに作用するプログラム情報およびプログラムランタイムをリセットします。

送り速度制限 F LIMIT

「**F LIMIT**」ボタンを使用して、すべての操作モードに対して送り速度を下げることができます。この減速はすべての早送りおよび送り動作に有効です。入力した値は再起動後も有効なままです。

「**F LIMIT**」ボタンは「**MDI**」アプリケーションと操作モード「**エディタ**」で使用できます。

ツールバーで「**F LIMIT**」ボタンを選択すると、「**送り速度 F LIMIT**」ウィンドウが開きます。

+、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

送り速度制限が有効になっている場合、「**F LIMIT**」ボタンがカラーで表示され、定義されている値が表示されます。作業エリア「**位置**」および「**状態**」では、送り速度がオレンジ色で表示されます。

詳細情報: "ステータス表示", 189 ページ

「**送り速度 F LIMIT**」ウィンドウで値 0 を入力することによって、送り速度制限が無効になります。

プログラムランの中断、停止、キャンセル

プログラムランを停止させるにはさまざまな方法があります。

- プログラムランの中断 (例えば、追加機能 **M0** を使用)
- プログラムランの停止 (例えば、**NC ストップ**キーを使用)
- 例えば **NC ストップ** キーと「**内部停止**」ボタンを使ってプログラムランをキャンセルします
- プログラムランの終了 (例えば、追加機能 **M2** または **M30** を使用)

例えばサイクル呼出し時にスピンドルが停止している場合など、重要なエラーが生じるとプログラムランは自動的にキャンセルされます。

詳細情報: "情報バーの通知メニュー", 1766 ページ

「**単一ブロック**」モードまたは「**MDI**」アプリケーションで処理すると、コントローラは NC ブロックが処理されるたびに中断された状態に切り替わります。

「**操作時の制御**」アイコンでプログラムランの現在の状態が表示されます。

詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

中断された状態またはキャンセルされた状態では、例えば以下の機能を実行できます：

- 作動モードを選択します
- 手動での軸の移動
- **Q INFO** 機能を使って、変数を点検し、必要に応じて変更する
- **M1** でプログラムした、選択的な中断のための設定を変更する
- **M1** でプログラムした、選択的な中断のための設定を変更する

注意事項

衝突の危険に注意！

特定の手動の介入によりモーダルに作用するプログラム情報が失われ、それに伴ってコンテキスト関連も失われます。コンテキスト関連が失われると、予期しない、望ましくない動作が行われることがあります。以下の加工の際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 次のような介入を控えてください：
  - 別の NC ブロックへのカーソルの移動
  - 別の NC ブロックへのジャンプ命令 **GOTO**
  - NC ブロックの編集
  - 「**Qパラメータリスト**」ウィンドウのによる変数値の変更
  - 操作モードの切替え
- ▶ 必要な NC ブロックを繰り返してコンテキスト関連を復元してください

プログラミングされた中断

NC プログラム中で直接中断を設定できます。以コントローラは、下の入力を含む NC ブロックでプログラムの実行を中断します。

- プログラムされた停止：**ストップ** (追加機能ありとなし)
- プログラムされた停止 **M0**
- 条件付きの停止 **M1**

プログラムランの続行

NC **ストップ**キーによる停止後またはプログラミングされた中断後に NC **スタート**キーでプログラムランを続行できます。

「**内部停止**」でプログラムをキャンセルした後は、NC プログラムの最初からプログラムランを開始するか、「**ブロックスキャン**」機能を使用する必要があります。

サブプログラムまたはプログラムセクションの反復の中でプログラムランが中断された後に再アクセスするには、「**ブロックスキャン**」機能を使用する必要があります。

詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

モーダルに作用するプログラム情報

プログラムランの中断時には以下のデータが保存されます：

- 最後に呼び出された工具
- アクティブな座標変換 (例えばゼロ点シフト、回転、鏡映)
- 最後に定義した円中心点の座標

「**アプローチ 位置**」ボタンにより、コントローラは輪郭に対する再接近のためのデータを使用します。

詳細情報: "輪郭への再接近", 2244 ページ

保存されたデータは、プログラムの選択などによってリセットされるまで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラムのキャンセル、手動介入、または NC 機能や変換がリセットされないことによって、コントローラが予期しない動作や望ましくない動作をすることがあります。これはワークの損傷や衝突の原因になることがあります。

- プログラミングされた NC 機能および変換はすべて、NC プログラム内で再び解除してください
- NC プログラムを処理する前に、シミュレーションを行ってください
- NC プログラムを処理する前に、有効な基本回転など、有効な NC 機能や変換がないか、一般的および追加的なステータス表示を確認してください
- NC プログラムを「**単一ブロック**」モードで慎重に実行してください

- 操作モード「**プログラム実行**」では、選択した NC プログラムや表など、アクティブなファイルにステータス **M** のマークが付けられます。そのようなファイルを別の操作モードで開くと、アプリケーションバーのタブにステータスが表示されます。
- 軸の移動前に、定義された回転数に達しているかどうかがチェックされます。送り速度 **FMAX** での位置決めブロックでは、回転数はチェックされません。
- プログラムラン中に送り速度とスピンドル回転数をポテンショメータで変更できます。
- プログラムランの中断中にワーク基準点を変更する場合は、再開するのに NC ブロックを選択し直す必要があります。
  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ
- ハイデンハインは、工具呼出しのたびに **M3** または **M4** でスピンドルをオンにすることを推奨しています。それにより、中断後の開始時などのプログラムランの問題を防ぐことができます。
- 作業エリア「**GPS**」の設定は、ハンドホイールオーバーラップ (#44 / #1-06-1)) などのプログラムランに作用します。
  詳細情報: "グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1)", 1393 ページ
- 実行カーソルは常に前景に表示されます。実行カーソルは他のアイコンに重なったり、隠れたりする場合があります。

定義

略語	定義
GPS (global program settings)	グローバルプログラム設定
ACC (active chatter control)	アクティブチャタリング制御

40.1.2 作業エリア「プログラム」のナビゲーションパス

用途

NC プログラム またはパレット表を処理したり、開いている作業エリア「**シミュレーション**」でテストしたりすると、作業エリア「**プログラム**」のファイル情報バーにナビゲーションパスが表示されます。

ナビゲーションパスには使用されるすべての NC プログラムの名前が表示され、作業エリアではすべての NC プログラムの内容が開きます。これにより、プログラムの呼出し時に加工の概要を簡単に把握し、プログラムランが中断されたときに NC プログラム間を移動することができます。

関連項目

- プログラム呼出し
  詳細情報: "選択機能", 471 ページ
- 作業エリア「**プログラム**」
  詳細情報: "作業エリア プログラム", 257 ページ
- 作業エリア「**シミュレーション**」
  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- プログラムランの中断
  詳細情報: "プログラムランの中断、停止、キャンセル", 2230 ページ

条件

- 作業エリア「**プログラム**」および「**シミュレーション**」が開いている
  操作モード「**エディタ**」では、機能を使用するために両方の作業エリアが必要です。

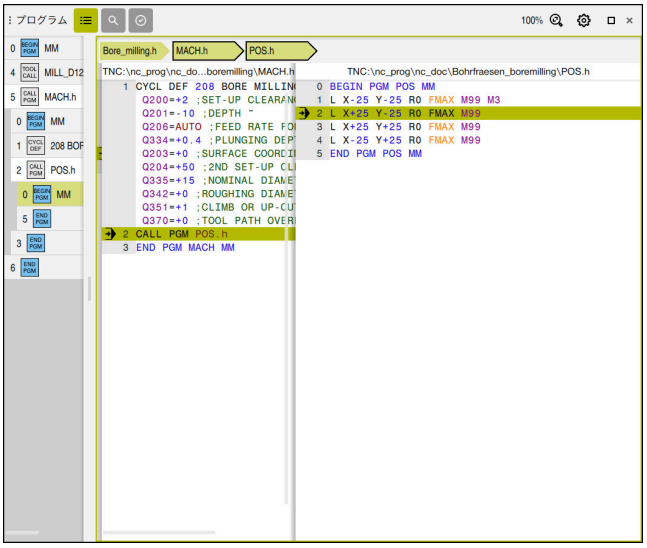
機能説明

NC プログラムの名前がファイル情報バーのパス要素として表示されます。別の NC プログラムを呼び出すとすぐに、呼び出された NC プログラムの名前を持つ新しいパス要素が追加されます。

さらに、呼び出された NC プログラムの内容が作業エリア「**プログラム**」の新しい面に表示されます。作業エリアのサイズが許す限りの数の NC プログラムが並べて表示されます。新しく開いた NC プログラムが、これまでに開いた NC プログラムに重なる場合があります。重なった NC プログラムは作業エリアの左端に細長く表示されます。

処理が中断されているときは、NC プログラム間を移動することができます。NC プログラムのパス要素を選択すると、その内容が開きます。

最後のパス要素を選択すると、アクティブな NC ブロックが自動的に実行カーソルでマークされます。**NC スタート**キーを押すと、この位置から NC プログラムが続けて処理されます。



操作モード「**プログラム実行**」の作業エリア「**プログラム**」で呼び出された NC プログラム

パス要素の表示

ナビゲーションパスのパス要素は次のように表示されます：

表示	意味
黒のフレーム	NC プログラムが作業エリア「**プログラム**」に表示され、他の NC プログラムが重なることはありません。
緑の背景	NC プログラムが現在のカーソル位置でアクティブになっているか、プログラムランに関して考慮されます。例えば呼び出された NC プログラム内にカーソルがある場合、呼び出し元の NC プログラムがプログラムランに関して考慮されます。
グレーの背景	NC プログラムは処理のためにアクティブになっていますが、現在のカーソル位置ではプログラムランに関して考慮されません。例えば処理を停止し、呼び出し元の NC プログラムに移動すると、呼び出された NC プログラムのパス要素がグレーで表示されます。

注意事項

操作モード「**プログラム実行**」では、「**構造**」列に、呼び出された NC プログラムの構造点を含むすべての構造点があります。呼び出された NC プログラムの構造がインデントされます。

構造点を使用して、各 NC プログラムへ移動できます。関連する NC プログラムが作業エリア「**プログラム**」に表示されます。ナビゲーションパスは常に処理の位置にとどまります。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 1735 ページ

40.1.3 中断中に手動で移動

用途

プログラムランの中断中に、機械軸を手動で移動させることができます。

「**作業平面の傾斜（3D ROT）**」ウィンドウで、どの基準系で軸を移動させるかを選択できます（#8 / #1-01-1）。

関連項目

- 機械軸を手動で移動
  詳細情報: "機械軸の移動", 236 ページ
- 加工面を手動で傾ける (#8 / #1-01-1)
  詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 1204 ページ

機能説明

「**手動 トラバース**」機能を選択すると、コントローラの軸キーで移動できます。

詳細情報: "軸キーによる軸の移動", 236 ページ

「**作業平面の傾斜（3D ROT）**」ウィンドウで以下のオプションを選択できます。

アイコン	機能	意味
	M-CSマシン	機械座標系 **M-CS** で移動させる **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ
	W-CSワーク	ワーク座標系 **W-CS** で移動 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ
	WPL-CS作業平面	加工面座標系 **WPL-CS** で移動 **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ
	T-CSツール	工具座標系 **T-CS** で移動 **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

機能の 1 つを選択すると、作業エリア「**位置**」に該当するアイコンが表示されます。「**3Dローテーション**」ボタン上に追加で有効な座標系が表示されます。

「**手動 トラバース**」が有効な場合は、コントロールバーにある操作モードのアイコンが変化します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラムラン中断中、例えば、傾斜した加工面でドリル穴から退避させるために、手動で軸を移動させることができます。誤った **3D ROT** 設定を選択したり、工具を誤った方向に動かすと、衝突のおそれがあります。

- できれば **T-CS** 機能を使用してください
- 移動方向を確認してください
- わずかな送り速度で移動します

- 一部の機械では、「**手動 トラバース**」機能で **NC スタート**キーを使用して軸キーの使用を許可する必要があります。
  機械のマニュアルを参照してください。

40.1.4 ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス

用途

「**ブロックスキャン**」機能を使用して、自由に選択可能な NC ブロックから NC プログラムを処理できます。その NC ブロックまでのワークの加工が計算上考慮されます。 コントローラは例えば開始の前にスピンドルをオンにします。

関連項目

- NC プログラムの作成
  詳細情報: "プログラミングの基本事項", 253 ページ
- パレット表とジョブリスト
  詳細情報: "パレット加工とジョブリスト", 2203 ページ

条件

- 機能が機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーは「**ブロックスキャン**」機能の使用を許可して、設定する必要があります。

機能説明

以下の内容はパレット表とジョブリストにも該当します。

以下の事情で NC プログラムがキャンセルされると、中断点が保存されます。

- 「**内部停止**」ボタン
- 非常停止
- 停電

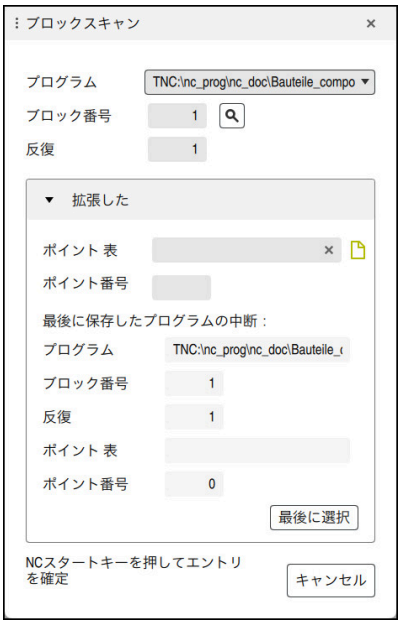
コントローラの再起動時に保存されている中断点が見つかると、メッセージが出力されます。そして、中断した場所からブロックスキャンを実行することができます。 操作モード「**プログラム実行**」に初めて切り替えるときに、メッセージが表示されます。

ブロックスキャンを実行するには次のオプションがあります。

- メインプログラムのブロックスキャン、場合によっては反復を伴う
  詳細情報: "単純なブロックスキャンの実行", 2239 ページ
- サブプログラムおよびタッチプローブサイクルの多段階ブロックスキャン
  詳細情報: "複数段階のブロックスキャンの実行", 2240 ページ
- ポイント表でのブロックスキャン
  詳細情報: "ポイント表でのブロックスキャン", 2241 ページ
- パレットプログラムでのブロックスキャン
  詳細情報: "パレット表でのブロックスキャン", 2242 ページ

コントローラはブロックスキャンの開始時に、NC プログラムを新たに選択したときの状態にデータをリセットします。ブロックスキャン中に「**単一ブロック**」モードの有効化と無効化ができます。

「ブロックスキャン」ウィンドウ



保存された中断ポイントと開かれた「**ブロックスキャン**」エリアが表示されている「**拡張した**」ウィンドウ

「**ブロックスキャン**」ウィンドウの内容は以下のとおりです。

行	意味
行番号	パレット表の行番号
	中断時のパレット表の行番号
プログラム	アクティブな NC プログラムのパス
	中断の時点でアクティブだった NC プログラムのパス
ブロック番号	プログラムランを開始する NC ブロックの番号 現在選択されている NC ブロックが提案されます。「**ブロックスキャン**」ウィンドウからも「**検索**」列を開くことができます。
	中断の時点でアクティブだった NC ブロックの番号
反復	プログラムセクションの反復またはプログラムループの中に NC ブロックがある場合、アクセス時の反復の番号
	プログラムセクションの反復またはプログラムループ内で中断があった場合、中断時の反復の番号
ポイント 表	ポイント表のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
	中断の時点でアクティブだったポイント表のパス
ポイント番号	ポイント表の行
	中断の時点でアクティブだったポイント表の行

「**拡張した**」エリアの「**最後に選択**」ボタンで中断ポイントを選択します。

単純なブロックスキャンの実行

以下のように単純なブロックスキャンで NC プログラムにアクセスします：

- 操作モード「**プログラム実行**」を選択します

ブロックスキャン

- 「**ブロックスキャン**」を選択します
> 「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。フィールド「**プログラム**」、「**ブロック番号**」、「**反復**」に有効な値が表示されています。
- 必要な場合は**プログラム**のパスを入力します
- **ブロック番号**を入力します
- 必要な場合は**反復**の回数を入力します

- 必要に応じて「**伸びきった位置**」エリアを開きます

最後に選択

- 必要な場合は、「**最後に選択**」ボタンで保存されている中断ポイントから開始します

- 「**NC スタート**」キーを押します
> ブロックスキャンが始まり、入力された NC ブロックまで計算されます。
> 機械のステータスを変更した場合は、「**機械ステータスを復元する**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは **TOOL CALL** や追加機能などの機械ステータスを復元します。
> 軸位置を変更した場合は、「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは表示された接近ロジックで所定の位置に移動します。

> 軸を自分で選択した順番で個々に配置することもできます。
> **詳細情報:** "自分で選択した順番での軸の接近", 2245 ページ

- 「**NC スタート**」キーを押します
> NC プログラムが引き続き処理されます。

複数段階のブロックスキャンの実行

例えば複数回呼び出されるサブプログラムにアクセスする場合は、複数段階のブロックスキャンを使用します。その場合、最初に希望するサブプログラムの呼出しに移動してからブロックスキャンを続行します。この手順を呼び出したNC プログラムで利用します。

以下のように複数段階のブロックスキャンで NC プログラムにアクセスします：

- 操作モード「**プログラム実行**」を選択します

- 「**ブロックスキャン**」を選択します
> 「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。フィールド「**プログラム**」、「**ブロック番号**」、「**反復**」に有効な値が表示されています。
- 最初のアクセス位置までブロックスキャンを実行します。
  詳細情報: "単純なブロックスキャンの実行", 2239 ページ

- 必要な場合は「**単一ブロック**」スイッチを有効にします

- 必要に応じて、「**NC スタート**」キーで個々の NC ブロックを処理します

- 「**ブロックスキャンの続行**」を選択します
- アクセスのための NC ブロックを定義します

- 「**NC スタート**」キーを押します
> ブロックスキャンが始まり、入力された NC ブロックまで計算されます。
> 機械のステータスを変更した場合は、「**機械ステータスを復元する**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは **TOOL CALL** や追加機能などの機械ステータスを復元します。
> 軸位置を変更した場合は、「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは表示された接近ロジックで所定の位置に移動します。

> 軸を自分で選択した順番で個々に配置することもできます。
> **詳細情報:** "自分で選択した順番での軸の接近", 2245 ページ

- 必要な場合は「**ブロックスキャンの続行**」をもう一度選択します
- 手順を繰り返します

- 「**NC スタート**」キーを押します
> NC プログラムが引き続き処理されます。

ポイント表でのブロックスキャン

以下のようにポイント表にアクセスします：

- 操作モード「**プログラム実行**」を選択します

- 「**ブロックスキャン**」を選択します
> 「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。フィールド「**プログラム**」、「**ブロック番号**」、「**反復**」に有効な値が表示されています。

- 「**伸びきった位置**」エリアを開きます

- 「**ポイント 表**」でポイント表を選択します
- 「**ポイント番号**」でアクセスのためのポイント表の行番号を選択します

- 「**NC スタート**」キーを押します
> ブロックスキャンが始まり、入力された NC ブロックまで計算されます。
> 機械のステータスを変更した場合は、「**機械ステータスを復元する**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは **TOOL CALL** や追加機能などの機械ステータスを復元します。
> 軸位置を変更した場合は、「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
> コントローラは表示された接近ロジックで所定の位置に移動します。

軸を自分で選択した順番で個々に配置することもできます。
詳細情報: "自分で選択した順番での軸の接近", 2245 ページ

ブロックスキャンでポイントパターンにアクセスする場合も手順は同じです。「**ポイント番号**」フィールドでアクセスのための希望のポイントを定義してください。ポイントパターンの最初のポイント番号は 0 です。
詳細情報: "パターン定義のためのサイクル", 514 ページ

パレット表でのブロックスキャン

以下のようにパレット表にアクセスします：

- 操作モード「**プログラム実行**」を選択します

- 「**ブロックスキャン**」を選択します
- 「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。
- 「**行番号**」でパレット表の行番号を入力します
- 必要な場合は**プログラム**のパスを入力します
- **ブロック番号**を入力します
- 必要な場合は**反復**の回数を入力します

- 必要に応じて「**伸びきった位置**」エリアを開きます

- 必要な場合は、「**最後に選択**」ボタンで保存されている中断ポイントから開始します

- 「**NC スタート**」キーを押します
- ブロックスキャンが始まり、入力された NC ブロックまで計算されます。
- 機械のステータスを変更した場合は、「**機械ステータスを復元する**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
- コントローラは **TOOL CALL** や追加機能などの機械ステータスを復元します。
- 軸位置を変更した場合は、「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウが表示されます。

- 「**NC スタート**」キーを押します
- コントローラは表示された接近ロジックで所定の位置に移動します。

> 軸を自分で選択した順番で個々に配置することもできます。
> **詳細情報:** "自分で選択した順番での軸の接近", 2245 ページ

> パレット表のプログラムランがキャンセルされた場合、最後に編集された NC プログラムで最後に選択された NC ブロックが中断ポイントとなります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

プログラムランで **GOTO** 機能を使用して NC ブロックを選択し、次に NC プログラムを処理する場合、変換などの以前にプログラミングされた NC 機能はすべて無視されます。これにより、その後の移動動作中に衝突の危険があります。

- **GOTO** は NC プログラムのプログラミングとテスト時にのみ使用してください
- NC プログラムを処理する際には、**ブロックスキャン**のみ使用してください

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

呼び出された NC プログラム内でプログラムランがキャンセルされた場合、ブロックスキャンでは常にこの NC プログラムの最初の呼出しが中断ポイントとして使用されます。プログラムランが後続の呼出しでキャンセルされた場合、すでに処理されたプログラムセクションが再処理されることがあります。

- 多段階ブロックスキャンを使用して手動で中断ポイントに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

「**ブロックスキャン**」機能はプログラミングされているタッチプローブサイクルをスキップします。そのため、結果パラメータには値がないか、場合によっては正しくない値が記入されます。結果パラメータで以下の加工を使用する場合、衝突のおそれがあります。

- 「**ブロックスキャン**」機能を複数段階で使用します

- ポップアップウィンドウには、プロセスで必要なダイアログのみが表示されます。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- ブロックスキャンを使用してパレット表にアクセスすると、コントローラは常にパレット表の選択された行をワーク指向で処理します。 「**ブロックスキャン**」機能で選択されたパレット表の行の後、再び、定義された加工方法に従って、加工が行われます。
  詳細情報: "工具指向型加工", 2215 ページ
- 内部停止後も作業エリア「**状態**」の「**LBL**」タブに繰り返しの回数が表示されます。
  詳細情報: "「LBL」タブ", 206 ページ
- 「**ブロックスキャン**」機能は以下の機能と一緒に使用しないでください：
  - ブロックスキャンの検索フェーズ中のタッチプローブサイクル **0**、**1**、**3**、**4**
- ハイデンハインは、工具呼出しのたびに **M3** または **M4** でスピンドルをオンにすることを推奨しています。それにより、中断後の開始時などのプログラムランの問題を防ぐことができます。

40.1.5 輪郭への再接近

用途

以下の状況では、「**復帰 位置**」機能によって工具がワークの輪郭に接近します：

- **内部 停止**以外での中断中、機械軸を移動させた後の再接近
- 例えば**内部 停止**による中断後の、ブロックスキャン時の再接近
- プログラム中断中に制御回路が開かれた後で、軸の位置が変わった場合 (機械によって異なります)

関連項目

- プログラムラン中断時の手動による移動
  詳細情報: "中断中に手動で移動", 2235 ページ
- 機能「**ブロックスキャン**」
  詳細情報: "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ

機能説明

「**手動 トラバース**」ボタンを選択した場合、このボタンのテキストが「**アプローチ 位置**」に変わります。

「**アプローチ 位置**」を選択すると、「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウが開きます。

「輪郭に戻るための軸シーケンス：」ウィンドウ

「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウ

「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウに、プログラムランを実行する適切な位置にまだ到達していない軸がすべて表示されます。

移動の順番のための接近ロジックが提供されます。工具軸の工具が接近ポイントより下にある場合、工具軸が最初の移動方向となります。 軸を自分で選択した順番で移動させることもできます。

詳細情報: "自分で選択した順番での軸の接近", 2245 ページ

再接近時に手動軸が関与している場合は、接近ロジックは提供されません。手動軸を正しい位置に配置するとすぐに、残りの軸に対する接近ロジックが提供されます。

詳細情報: "手動軸の接近", 2245 ページ

自分で選択した順番での軸の接近

以下のように自分で選択した順番で軸を接近させます：

アプローチ位置

- ▶ 「**アプローチ 位置**」を選択します
- > 「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウと移動する軸が表示されます。
- ▶ 希望する軸を選択します (例えば **X**)

- ▶ **NC スタート**キーを押します
- > コントローラは軸を所定の位置に移動させます。
- > 軸が正しい位置にあれば、「**目標**」にチェックマークが付きます。
- ▶ 残りの軸を配置します
- > すべての軸が正しい位置にあれば、ウィンドウが閉じます。

手動軸の接近

以下のように手動軸を接近させます：

アプローチ位置

- ▶ 「**アプローチ 位置**」を選択します
- > 「**輪郭に戻るための軸シーケンス：**」ウィンドウと移動する軸が表示されます。
- ▶ 手動軸を選択します (例えば **W**)
- ▶ 手動軸をウィンドウに表示されている値に配置します
- > 手動軸がエンコーダによって所定の位置に到達すると、値が自動的に削除されます。
- ▶ 「**所定位置の軸**」を選択します
- > コントローラが位置を保存します。

注意事項

機械メーカーは機械パラメータ **restoreAxis** (No. 200305) で、輪郭に再接近する際の軸の順序を定義します。

説明

手動軸

手動軸は、オペレータが位置決めする必要のある非駆動軸です。

40.1.6 自動プログラム開始

使用方法

「**自動プログラムスタート**」機能で、NC プログラムの処理を開始する時点を定義します (機械のウォームアッププログラムなど)。機械オペレータが立ち会う必要はありません。

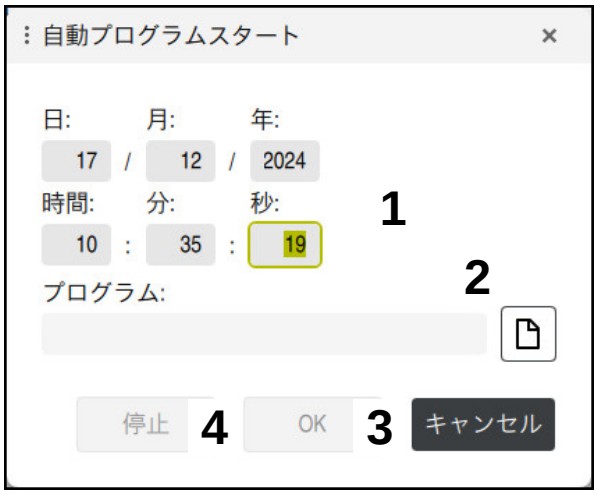
条件

- 機能が機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーは、機械パラメータ **autoStartEnabled** (No. 100701) で自動プログラム開始を行うか定義します。
- 機械がオン状態
- 機械で NC プログラムが実行されていない
  定義された時点にいずれかの処理がすでに実行されている場合、自動プログラム開始は行われません。
- NC プログラムに合わせて機械がセットアップされている (正しいワーク基準点が有効など)。

> ハイデンハインでは、NC プログラムでワーク基準点を有効にすることを推奨しています。
> **詳細情報:** "PRESET SELECT で基準点を有効にする", 1166 ページ

機能説明

この機能で、NC プログラムやパレット表を処理できます。
「**自動プログラムスタート**」ボタンを選択すると、「**自動プログラムスタート**」ウィンドウが開きます。



「**自動プログラムスタート**」ウィンドウ

「**自動プログラムスタート**」ウィンドウには以下の機能があります：

1　日付と時刻を定義する
2　選択ウィンドウで NC プログラムを選択する
3　自動プログラム開始を有効にする
4　有効な自動プログラム開始を無効にする

自動プログラム開始が有効な場合、定義された時点まで、情報バーにアイコンが表示されます。
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

注意事項

⚠警告

ユーザーの危険に注意！

自動プログラム開始では、機械が NC プログラムを自動で開始し、移動動作を実行します。ハウジングのない機械では、加工中に負傷する危険性が高まります。

- 「**自動プログラムスタート**」機能が有効であることが見えるように機械に印を付けます
- 必要に応じて機械を隔離します

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

自動プログラム開始では、機械がユーザー介入なしで NC プログラムを自動で開始し、移動動作を実行します。機械が正しくセットアップされていなかったり、その間に変更されていたりすると、衝突が発生する可能性があります。プログラムランをキャンセルするユーザーがいない場合があります。

- 加工に合わせて機械をセットアップします。例：
  - 適切なクランプを取り付ける
  - NC プログラムで使用する工具を測定し、格納する
- 自動化用 NC プログラムを最適化します。例：
  - 基準点の自動設定
  - 設定された基準点を有効にする
  - 適切なクランプを呼び出す

- 機械メーカーが機械パラメータ **closeDialogOnOK** (No. 100702) を使用して、有効化の後に「**自動プログラムスタート**」ウィンドウを閉じるかどうかを定義します。
- 機械メーカーが機械パラメータ **useLastStartData** (No. 100703) を使用して、「**自動プログラムスタート**」ウィンドウを開いたときに最後に定義された設定を表示するかどうかを定義します。
- 使用する工具に十分な耐用年数が残っていることを確認してください。必要に応じて、補助工具を定義してください。

40.2 プログラムラン中の補正

用途

プログラムラン中に選択した補正表とアクティブなゼロ点表を開き、値を変更することができます。

関連項目

- 補正表の使用
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- NC プログラムでの補正表の編集
  詳細情報: "表の値へのアクセス ", 2269 ページ
- 補正表の内容と作成
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ
- ゼロ点表の内容と作成
  詳細情報: "ゼロ点表", 1171 ページ
- ゼロ点表を NC プログラムで有効にする
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ

機能説明

操作モード「**テーブル**」で選択した表が開きます。
変更された値は、補正とゼロ点を再度アクティブにして初めて有効になります。

40.2.1 操作モード「プログラム実行」から表を開く

以下のように操作モード「**プログラム実行**」から補正表を開きます：

- ▶ 「**補正テーブル**」を選択します
- > 選択メニューが開きます。
- ▶ 希望の表を選択します
  - **D**：ゼロ点表
  - **T-CS**：補正表 ***.tco**
  - **WPL-CS**：補正表 ***.wco**
- > 操作モード「**テーブル**」で選択した表が開きます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

値が保存されていて初めて、ゼロ点表または補正表の変更内容が考慮されます。NC プログラムでゼロ点または補正値を新たに有効にする必要があります。そうしないと、コントローラは以前の値を引き続き使用します。

- 表の変更内容は、例えば **ENT** キーを押すとすぐに確定されます
- NC プログラムでゼロ点または補正値を新たに有効にします
- 表の値の変更後に NC プログラムを慎重に実行します

- 操作モード「**プログラム実行**」で表を開くと、表のタブにステータス「**M**」が表示されます。このステータスは、この表がプログラムランで有効になっていることを示します。
- クリップボードを使用して、位置表示の軸位置をゼロ点表に取り込むことができます。

  詳細情報: "TNC バーのステータス一覧", 197 ページ

40.3 「引き込み」アプリケーション

用途

「**引き込み**」アプリケーションを使用して、停電後にタップドリルなどのワーク内の工具を退避させることができます。
傾斜した加工面や傾斜させた工具で退避することもできます。

条件

- 機械メーカーにより有効化されている
  機械メーカーは機械パラメータ **retractionMode** (No. 124101) で、起動プロセス時に「**引き込み**」スイッチを表示するかどうかを定義します。

機能説明

「**引き込み**」アプリケーションには以下の作業エリアがあります。

- **引き込み**
  詳細情報: "作業エリア「引き込み」", 2251 ページ
- **位置**
  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ
- **状態**
  詳細情報: "作業エリア 状態", 199 ページ

「**引き込み**」アプリケーションのツールバーには以下のボタンがあります。

ボタン	意味
引き込み	軸キーまたは電子ハンドホイールで工具を退避させます
引き込みを終了	「**引き込み**」アプリケーションを終了します 安全上の質問が含まれた「**引き込みを終了しますか?**」ウィンドウが開きます。
開始値	フィールド「**A**」、「**B**」、「**C**」、「**ねじピッチ**」の入力で元の値にリセットします

起動プロセス時に以下の状態の場合は、「**引き込み**」スイッチで「**引き込み**」アプリケーションを選択します。

- 電力中断
- リレーの制御電圧がない
- 「**基準点に走行する**」アプリケーション

停電の前に送り速度制限を有効にしておくと、送り速度制限はそのまま有効な状態を維持します。「**引き込み**」ボタンを選択すると、ポップアップウィンドウが表示されます。このウィンドウで送り速度制限を無効にすることができます。
詳細情報: "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ

作業エリア「引き込み」

作業エリア「**引き込み**」の内容は以下のとおりです。

行	意味
横移動モード	退避のための移動モード： ■ **機械軸**：機械座標系 **M-CS** で移動 ■ **傾斜したシステム**：加工面座標系 **WPL-CS** で移動 (#8 / #1-01-1) ■ **Thread**：スピンドルの調整動作により **T-CS** で移動 **詳細情報:** "基準系", 1146 ページ
運動工学	アクティブな機械キネマティクスの名前
A、**B**、**C**	回転軸の現在の位置 「 **傾斜したシステム**」移動モードで有効
ねじピッチ	工具マネージャの **PITCH** 列からのねじピッチ 「**Thread**」移動モードで有効
回転方向	ねじ工具の回転方向： ■ **右ねじ** ■ **左ねじ** 「**Thread**」移動モードで有効
ハンドホイールオーバーラップ座標系	ハンドホイールオーバーラップが作用する座標系 「**ツール軸**」移動モードで有効

移動モードと関連パラメータが自動的に事前選択されます。適切な移動モードまたは関連パラメータが選択されていない場合は、手動で設定を修正できます。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

加工中に停電になると、軸が制御不能な惰性動作をしたり制動することがあります。 また、停電前に工具の介入を行っていた場合、コントローラを再起動した後でリファレンス点に復帰できなくなります。 リファレンス点に復帰していない軸に対しては、最後に保存された軸の値が現在位置として使用されますが、実際の位置と異なることもあります。 以下の移動動作は、停電が起こる前の動作とは一致しません。 移動動作の際に工具がまだ介入されている場合、応力によって工具およびワークが損傷するおそれがあります。

- ▶ 低い送り速度を使用してください
- ▶ 軸がリファレンス点に復帰していない場合は、移動領域監視機能を使用できないことにご注意ください。

- ■ **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

例

傾斜した加工面でねじ切りサイクルを処理している途中、停電が起こりました。
タップを退避させなければなりません：

- ▶ コントローラと機械の電源を入れます。
- > コントローラで OS が起動します。このプロセスには数分かかることがあります。
- > 作業エリア「**スタート/ログイン**」に「**電力中断**」ダイアログが表示されます

- ▶ 「**引き込み**」スイッチを有効にします

- ▶ **OK** を選択します
- > コントローラが PLC プログラムをコンパイルします。

- ▶ 制御電圧をオンにします
- > コントローラが非常停止スイッチの機能を点検します
- > 「**引き込み**」アプリケーションが開き、「**位置値を仮定しますか?**」ウィンドウが表示されます。
- ▶ 表示された位置値を実際の位置値と比較します

- ▶ **OK** を選択します
- > 「**位置値を仮定しますか?**」ウィンドウが閉じます
- ▶ 必要な場合は、「**Thread**」移動モードを選択します
- ▶ 必要な場合は、ねじピッチを入力します
- ▶ 必要な場合は、回転方向を選択します

- ▶ 「**引き込み**」を選択します
- ▶ 軸キーまたはハンドホイールで工具を退避させます

- ▶ 「**引き込みを終了**」を選択します
- > 「**引き込みを終了しますか?**」ウィンドウが開き、安全上の質問が表示されます。

- ▶ 工具が正しく退避した場合は、「**はい**」を選択します
- > 「**引き込みを終了しますか?**」ウィンドウと「**引き込み**」アプリケーションが閉じます。

41

表

41.1 操作モード「テーブル」

用途

操作モード「**テーブル**」でコントローラのさまざまな表を開き、必要に応じて編集することができます。

機能説明

「**追加**」を選択すると、作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」と「**ファイルを開く**」が表示されます。

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」では、表を新規作成したり、一部の表を直接開いたりすることができます。

詳細情報: "作業エリア「クイック選択」", 1320 ページ

作業エリア「**ファイルを開く**」では、既存の表を開くことや表を新規作成することができます。

詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 1320 ページ

複数の表を同時に開くことができます。各表が専用のアプリケーションで表示されます。

表がプログラムランまたはシミュレーションに対して選択されていると、ステータス **M** または **S** がアプリケーションのタブに表示されます。ステータスは、有効なアプリケーションではカラーで表示され、残りのアプリケーションではグレーで表示されます。

各アプリケーションで、作業エリア「**表**」、「**フォーム**」、「**文書**」を開くことができます。

詳細情報: "作業エリア「表」", 2259 ページ
詳細情報: "作業エリア「フォーム」", 2266 ページ

コンテキストメニューで、「**コピー**」などのさまざまな機能を選択できます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 1745 ページ

ボタン

操作モード「**テーブル**」のツールバーには、以下の特定の表に依存しないボタンが含まれます。

ボタン	意味
元に戻す	最後の変更を元に戻します。
再現する	元に戻した変更を復元します。
GOTO レコード	「**GOTOジャンプ指示**」ウィンドウが開きます。 定義した行番号にジャンプします。
編集	このスイッチが有効な場合、表を編集できます。
列のマーク	現在選択されている行がマークされます。

選択した表に応じて、機能バーには以下のボタンも含まれます。

ボタン	意味
行（複数）を 挿入	「**行（複数）を挿入**」ウィンドウが開いて、1 つまたは複数の新しい行を挿入できます。 「**追加**」チェックボックスをオンにすると、表の現在の最後の行の後に行が挿入されます。
行を リセット	行のすべてのデータがリセットされます。
行（複数）を 削除	現在選択されている行が削除されます。
工具を挿入	「**工具を挿入**」ウィンドウが開いて、以下の内容を定義できます。 ■ **タイプ:** **詳細情報:** "工具タイプ", 356 ページ ■ **行番号 (工具番号?)** ■ **列数** ■ **インデックス** **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ ■ **追加** 表の末尾に行を追加する **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
ツールを削除	工具マネージャで選択された工具が削除されます。 ポケット表に登録されている工具は削除できません。ボタンはグレー表示されています。 **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
インポート	工具データがインポートされます。 **詳細情報:** "工具データのインポート", 361 ページ
Inspect	工具が点検されます。
Unload	工具が出てきます。
Load	工具が格納されます。
プリセットを 有効化	現在選択されている基準点表の行が基準点として有効になります。 **詳細情報:** "基準点表*.pr", 2320 ページ
データレコードの ロック	現在選択されている基準点表の行がロックされ、内容が変更されないようにします。 **詳細情報:** "表の行の書込み保護", 2324 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
必要に応じて、機械メーカーがボタンを調整します。

41.1.1 表の内容の編集

以下のように表の内容を編集します：

▶ 希望の行を選択します

▶ 「**編集**」を有効にします

> 値を編集できるようになります。

表の内容を編集するには、表のセルをダブルタップするか、ダブルクリックします。ウィンドウ「**編集が無効です。有効化しますか？**」が表示されます。値を編集可能にしたり、プロセスを中断することができます。

「**編集**」スイッチが有効な場合、作業エリア「**表**」および作業エリア「**フォーム**」で値を編集できます。

注意事項

- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 旧型のコントローラから TNC7 に表を転送し、必要に応じてそれらを自動的に適合させることができます。
- 列が欠落している表を開くと、例えば、旧型のコントローラの場合、「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。

  ファイル管理で新しい表を作成するときに、その表には必要な列に関する情報がまだ含まれていません。初めて、表を開くと、操作モード「**テーブル**」で「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。

  「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウの選択メニューで表テンプレートを選択できます。追加または削除された表の列がある場合はそれが表示されます。
- 例えばテキストエディタで表を編集した場合、「**TAB/PGMを更新**」機能を使用できます。この機能を使用して、エラーのある表フォーマットを補完することができます。

  詳細情報: "ファイルの適合", 1324 ページ

  形式などのエラーを防ぐために、必ず操作モード「**テーブル**」で表エディタを使用して表を編集してください。

機械パラメータと関連した注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgTableCellCheck** (No. 141300) で、表列の規則を定義できます。機械パラメータを使用して、必須フィールドの列を定義したり、自動的に標準値にリセットしたりできます。この規則を満たしていない場合、警告アイコンが表示されます。
- 機械メーカーが機械パラメータ **CfgTableCellLock** (Nr. 135600) で個々の表のセルをロックまたは書き込み禁止にするか、どのような場合にロックまたは書き込み禁止にするかを定義します。機械によっては、例えば、工具が機械に取り付けられると、工具タイプを変更することはできません。

41.2 「新規テーブルの作成」ウィンドウ

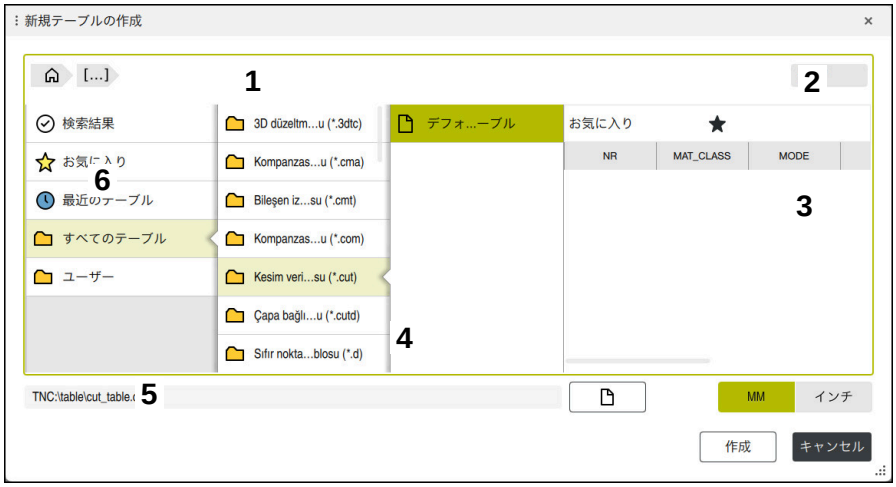
用途

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」の「**新規テーブルの作成**」ウィンドウで表を作成できます。

関連項目

- 作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」
  詳細情報: "作業エリア「クイック選択」", 1320 ページ
- 表で使用できるファイルの種類
  詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ

機能説明



「**新規テーブルの作成**」ウィンドウ

「**新規テーブルの作成**」ウィンドウには以下のエリアが表示されます。

1 ナビゲーションパス
ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。

2 内容列
表の種類ごとにフォルダと使用可能なプロトタイプが表示されます。

3 検索
任意の文字列で検索できます。「**検索結果**」の下に結果が表示されます。

4 以下の情報と機能が表示されます。
- お気に入りを追加または削除する
- プレビュー

5 単位 mm または inch

6 作成する表のパス

7 ナビゲーション列
ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：
- **検索結果**
- **お気に入り**
お気に入りとしてマークしたすべてのフォルダとプロトタイプが表示されます。
- **最後の機能**
最近使用された 11 個のプロトタイプが表示されます。
- **すべての機能**
フォルダ構造に使用可能な表の種類がすべて表示されます。

注意事項

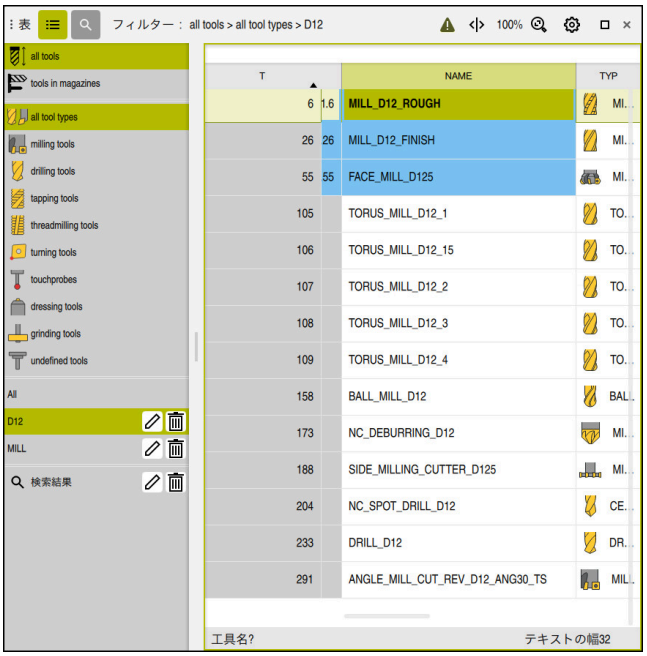
- 表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgTableCreate** (No. 140900) で、ナビゲーション列に追加のエリアを提供できます (ユーザー向けの表など)。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **dialogText** (No. 105506) で、表タイプの別の名前を定義できます (**t** の代わりに「工具表」など)。

41.3 作業エリア「表」

用途

作業エリア「**表**」には表の内容が表示されます。すべての表で検索し、表の内容をフィルタリングすることができます。

機能説明



作業エリア「**表**」

各アプリケーションの操作モード「**表**」では、作業エリア「**テーブル**」がデフォルトで開いています。
表のヘッダーの上にファイルの名前とパスが表示されます。
列の見出しを選択すると、その列を基準に表の内容が昇順または降順で並べ替えられます。
表で許可されていれば、この作業エリアで表の内容を編集することもできます。

機械のマニュアルを参照してください。
必要に応じて、機械メーカーが表示される内容を調整します (表の列のタイトルなど)。

アイコンとショートカットキー

作業エリア「**表**」には以下のアイコンとショートカットキーがあります。

アイコンまたはショートカットキー	意味
	「**フィルタ**」列を開くまたは閉じる **詳細情報:** "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 2261 ページ
 CTRL + F	「**検索**」列を開くまたは閉じる **詳細情報:** "作業エリア「表」の「検索」列", 2264 ページ
	■ **「ルール不一致」フィルター** の有効化または無効化 **CfgTableCellCheck** (No. 141300) で定義された機械メーカーのルールに従っていない行のみが表示されます。 ■ 「**データレコードの一貫性違反**」ウィンドウを開く これらの行では、フィルターが非アクティブであっても、行頭にアイコンが表示されます。その行のルール違反の内容がウィンドウに表示されます。
	表の特性を変更する **詳細情報:** "自由に定義可能な表のプロパティを変更する", 2320 ページ
100%	現在の内容のサイズ 選択メニュー「**スケーリング**」を開くまたは閉じる
	スケーリングをリセット 表のフォントサイズを 100 % に設定する
	「**テーブル**」ウィンドウの設定を開く / 閉じる **詳細情報:** "作業エリア「表」での設定", 2264 ページ
	「**検索**」列を開き、選択したフィルターを編集する 「**フィルタ**」列でのみ **詳細情報:** "作業エリア「表」の「検索」列", 2264 ページ
	選択したフィルターを削除する 「**フィルタ**」列でのみ **詳細情報:** "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 2261 ページ
CTRL + A	すべての行をマークする
CTRL + SPACE	アクティブな行をマークする、またはマーキングを終了する
SHIFT + UP	上の行を追加でマークする
SHIFT + DOWN	下の行を追加でマークする

作業エリア「表」の「フィルタ」列

次の表には標準フィルターがあります：

- **工具管理**
- **ポケットテーブル**
- **プリセット**
- **工具表**

他のすべての表に、ユーザー定義のフィルターを作成できます。

詳細情報: "ユーザー定義のフィルター", 2263 ページ

作業エリア「**表**」の「**フィルタ**」列は、複数のフィルターグループに分けられています。フィルターグループは白い二重線で区切られます。

以下のフィルターグループがあります：

1 標準フィルター
各表のデフォルトのフィルター
「**工具管理**」アプリケーションでは、標準フィルターに 2 つのフィルターグループがあります

2 ユーザー定義のフィルター
フィルターとして保存した検索
詳細情報: "ユーザー定義のフィルター", 2263 ページ

3 **検索結果**
「**検索**」列の結果
詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 2264 ページ

フィルターを 1 回タップまたはクリックすると、選択したフィルターのみが該当するエリアで有効になります。

フィルターを 2 回タップまたはクリックすると、有効なフィルターに加えて、選択したフィルターも有効になります。

詳細情報: "条件とフィルターの結合", 2263 ページ
有効なフィルターは緑色で強調表示されます。

機械のマニュアルを参照してください。
このユーザーマニュアルではコントローラの基本機能について説明しています。機械メーカーは、コントローラの機能を機械に合わせて調整、拡張、制限することができます。

「工具管理」でのフィルター
「**工具管理**」には次の標準フィルターがあります。
- **すべての工具**
- **マガジン工具**
- **全タイプ**
- **フライス**
- **ドリル**
- **タップ**
- **ねじフライス**
- **旋盤工具** (#50 / #4-03-1)
- **タッチプローブ**
- **ドレッシング工具** (#156 / #4-04-1)
- **研削工具** (#156 / #4-04-1)
- **未定義の工具**

「ポケットテーブル」でのフィルター
「**ポケットテーブル**」には次の標準フィルターがあります。
- **すべてのマガジン**
- **spindle**
- **main magazine**
- **all pockets**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**
- **ロックされたポケット**

「プリセット」表でのフィルター
「**プリセット**」表には次の標準フィルターがあります。
- **すべての表示**
- **基本的な変換**
- **オフセット**

ユーザー定義のフィルター

検索を保存してユーザー定義のフィルターを作成することもできます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 2264 ページ

ユーザー定義のフィルターを作成するまで、このフィルターグループは表示されません。ユーザー定義のフィルターに加えて、フィルターオプション「**All**」が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 2261 ページ

条件とフィルターの結合

次のようにフィルターが結合されます：

- フィルター内の複数の条件の AND 結合

  例えば、条件 **R = 8** および **L > 150** を含むユーザー定義のフィルターを作成します。このフィルターを有効にすると、表の行がフィルタリングされます。両方の条件を同時に満たす表の行のみが表示されます。
- 同じフィルターグループのフィルター間の OR 結合

  標準フィルター「**フライス**」や「**旋盤工具**」などを有効にすると、表の行がフィルタリングされます。少なくとも 1 つの条件を満たす表の行のみが表示されます。表の行にフライス工具または旋削工具が含まれている必要があります。
- 異なるフィルターグループのフィルター間の AND 結合

  例えば、条件 **R > 8** を含むユーザー定義のフィルターを作成します。このフィルターと標準フィルター「**フライス**」を有効にすると、表の行がフィルタリングされます。両方の条件を同時に満たす表の行のみが表示されます。

作業エリア「表」の「検索」列

すべての表で検索機能が使用できます。

検索機能で「**検索**」用の複数の条件を定義できます。

各条件には次の情報が含まれます：

- 「**T**」や「**名称**」などの表の列
  「**検索先**」選択メニューで列を選択します。
- 場合によっては「**次を含む**」や「**等しい（=）**」などの演算子
  「**作業者**」選択メニューでオペレータを選択します。
- 「**検索対象**」入力フィールド内の検索語

> 事前定義された選択値で列を検索する場合、入力フィールドの代わりに選択メニューがあります。

コントローラには次のボタンがあります：

ボタン	意味
+	「**追加**」を使用して、複数の条件を追加できます。検索を実行すると、条件が組み合わされて作用します。 ユーザー定義のフィルターに複数の条件を保存できます。
検索	表が検索されます。
リセット	入力された条件がリセットされ、追加の条件が削除されます。
保存	入力された条件をユーザー定義のフィルターとして保存できます。フィルターに任意の名前を付けることができます。 **詳細情報:** "ユーザー定義のフィルター", 2263 ページ

保存されていない検索はユーザー定義のフィルターのように機能します。保存されていない検索がアクティブな場合、「**フィルタ**」列のフィルターグループ「**検索結果**」の背景が緑色で表示されます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 2261 ページ

> 機械のマニュアルを参照してください。
> このユーザーマニュアルではコントローラの基本機能について説明しています。機械メーカーは、コントローラの機能を機械に合わせて調整、拡張、制限することができます。

作業エリア「表」での設定

「**テーブル**」ウィンドウで、作業エリア「**表**」に表示される内容を変更することができます。

「**テーブル**」ウィンドウには以下のエリアがあります。

- **一般事項**
- **コラム順序**

「一般事項」エリア

「**一般事項**」エリアで選択された設定はモーダルに作用します。

「**テーブルとフォームを同期する**」スイッチが有効な場合、カーソルも一緒に動きます。例えば作業エリア「**表**」で表の他の列を選択すると、カーソルは作業エリア「**フォーム**」で一緒に動きます。

「コラム順序」エリア

「**テーブル**」ウィンドウ

「**コラム順序**」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
標準形式を使用	このスイッチを有効にすると、表のすべての列が展開し、デフォルトの順序で表示されます。 このスイッチを再び無効にすると、以前の設定が復元されます。
ユーザー形式	「**リセット**」ボタンを押すと、行った調整が標準形式の設定にリセットされます。
すべてを切り替え	このスイッチを有効にすると、表のすべての列が表示されます。 このスイッチを無効にすると、表のすべての列が非表示になります。 表の最初の列を非表示にすることはできません。
固定された列の数	表の左端に固定する表の列の数を定義します。最大 4 つの表の列を固定できます。 表内をさらに右へ移動しても、これらの表の列は表示されたままです。
現在開いている表の列	表のすべての列が上下に表示されます。このスイッチを使用して、表の各列を個別に表示または非表示にすることができます。 選択した固定列の数に従って、1 本の線が表示されます。 表の列を選択すると、上向き矢印と下向き矢印が表示されます。この矢印を使用して列の順番を変更できます。 表の最初の列を移動させることはできません。

「**コラム順序**」エリアの設定は、現在開いている表にのみ適用されます。

41.4 作業エリア「フォーム」

用途

作業エリア「**フォーム**」に、選択した表の行のすべての内容が表示されます。表によってはフォームで値を編集できます。

機能説明

「**お気に入り**」ビューの作業エリア「**フォーム**」

各パラメータについて以下の情報が表示されます。

- 必要な場合、パラメータのアイコン
- パラメータの名前
- 必要に応じて単位
- パラメータの説明
- 現在値

特定の表の内容は、作業エリア「**フォーム**」内でグループ化されて表示されます。

機械のマニュアルを参照してください。
必要に応じて、機械メーカーが表示される内容を調整します (表の列のタイトルなど)。

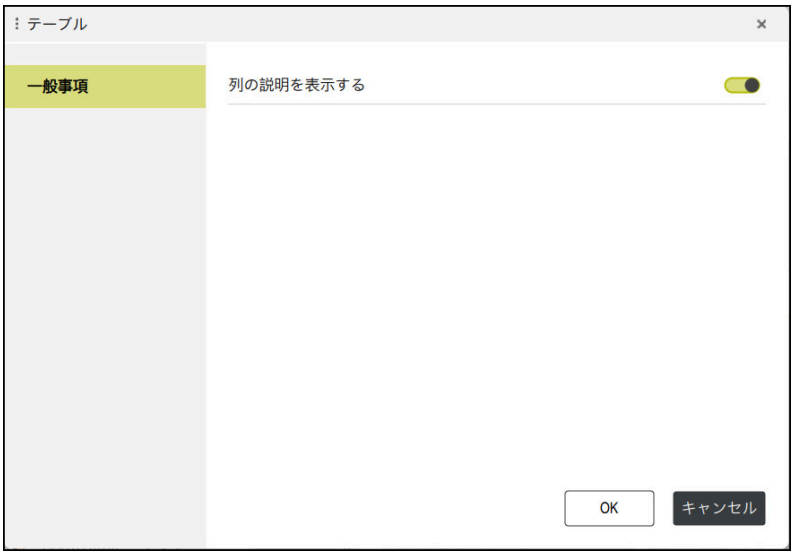
ボタンとアイコン

作業エリア「**フォーム**」には以下のボタン、アイコン、ショートカットキーがあります。

ボタン、アイコン、ショートカットキー	意味
^ SHIFT + UP　v SHIFT + DOWN	**移動** 表の行間を移動する
	レイアウトを設定 次のレイアウト調整を行います。 ■ 「**お気に入り**」ビューのエリアを追加または削除する ■ グリッパーを使用してエリアを再配置する ■ 列を追加または削除する
お気に入り	このビューには、「お気に入り」としてマークされているエリアが表示されます。「お気に入り」を使用してユーザー定義のビューをまとめることができます。
全て	このビューには、すべてのエリアが表示されます。
	設定 ■ 「**テーブル**」ウィンドウの設定を開く **詳細情報:** "作業エリア「フォーム」での設定", 2268 ページ ■ 「**Tool Icon**」エリアのグラフィックのサイズを変変更する
	追加 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで次の要素を追加できます。 ■ 列 作業エリアを複数の列に分割できます。 **詳細情報:** "作業エリアの列を追加する", 2268 ページ ■ エリア 「**お気に入り**」ビューでさらにエリアを追加できます。
	削除 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで空の列を削除できます。

作業エリア「フォーム」での設定

「**テーブル**」ウィンドウで、パラメータの説明を表示させるかどうかを選択できます。選択された設定はモーダルに作用します。



41.4.1 作業エリアの列を追加する

次のように列を追加します。

- ▶ 「**レイアウトを設定**」を選択します
- > 作業エリアのレイアウトを調整するために、すべての機能が有効になります。
- ▶ 作業エリア内で左にスワイプします
- ▶ 「**追加**」を選択します
- > 新しい列が追加されます。
- ▶ 必要に応じて、エリアを移動させてください
- ▶ 「**レイアウトを設定**」を選択します
- > 変更が保存されます。

注意事項

- 「**Tool Icon**」エリアに、選択されている工具タイプのアイコンが表示されます。
- 旋削工具の場合、アイコンは選択されている工具の向きも考慮し、関連する工具データが作用する場所を表示します (#50 / #4-03-1)。
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ
- 研削工具のパラメータがどのように作用するかを示すヘルプ画像が表示されます (#156 / #4-04-1)。
  詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 311 ページ

41.5 表の値へのアクセス

41.5.1 基本事項

TABDATA 機能を使用して、表の値にアクセスすることができます。

これらの機能を使用すると、例えば NC プログラムから補正データを自動で変更できます。

次の表にアクセスすることができます。

- 工具表 ***.t**、読み取りアクセスのみ
- 補正表 ***.tco**、読み取りおよび書き込みアクセス
- 補正表 ***.wco**、読み取りおよび書き込みアクセス
- 基準点表 ***.pr**、読み取りおよび書き込みアクセス

それぞれ有効な表へのアクセスが行われます。読み取りアクセスは常に可能であり、書き込みアクセスは処理中のみ可能です。シミュレーション中またはブロックスキャン中の書き込みアクセスは有効ではありません。

以下の機能で表の値にアクセスできます：

構文	機能	詳細情報
TABDATA READ	表のセルから値を読み取る	2270 ページ
TABDATA WRITE	表のセルに値を書き込む	2270 ページ
TABDATA ADD	表の値に値を追加する	2272 ページ

NC プログラムと表で単位が異なる場合、値が「**MM**」から「**INCH**」に、またはその逆に変換されます。

関連項目

- 変数の基本事項
  詳細情報: "基本事項", 1567 ページ
- 工具表
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- 補正表
  詳細情報: "補正表", 2341 ページ
- 自由に定義可能な表からの値の読取り
  詳細情報: "FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る", 1603 ページ
- 自由に定義可能な表への値の書込み
  詳細情報: "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 1601 ページ

41.5.2 TABDATA READ による表の値の読取り

用途

TABDATA READ 機能を使用して、ある表から値を読み取り、この値を変数に保存します。

TABDATA READ 機能は、使用される工具の工具データを事前に確認したり、プログラムラン中のエラーメッセージを防止したりする場合などに使用できます。

機能説明

読み出す列の種類に応じて、数値パラメータまたは文字列パラメータを値の保存に使用できます。表の値は、NC プログラムの単位に自動的に変換されます。

入力

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	：補正表の行 5、**DR** 列の値を **Q1** に保存する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **TABDATAテーブルアクセス TABDATA** ▶ **TABDATA READ**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
READ	表の値を読み取る
パラメータ	値が保存される変数
TOOL、**CORR-TCS**、**CORR-WPL** または **PRESET**	工具表、補正表 ***.tco** または ***.wco** あるいは基準点表の値を読み取る
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数

41.5.3 TABDATA WRITE による表の値の書込み

用途

「**TABDATA WRITE**」機能で、表に値を書き込みます。

タッチプローブサイクルの後、例えば補正表に必要な工具補正を入力するために、**TABDATA WRITE** 機能を使用することができます。

機能説明

書き込む列の種類に応じて、**Q**、**QL**、**QR**、**QS** または名称パラメータを転送パラメータとして使用できます。または、NC 機能 **TABDATA WRITE** で直接、値を定義できます。

入力

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	**：Q1** の値を補正表の行 3、**DR** 列に書き込む

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **テーブルアクセス** **TABDATA** ▶ **TABDATA WRITE**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
WRITE	表の値を書き込む
CORR-TCS、**CORR-WPL** または **PRESET**	補正表 ***.tco** または ***.wco** あるいは基準点表に値を書き込む
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数
= または **SET UNDEFINED**	表の値を書き込むか、「**未定義**」ステータスを割り当てる
番号、**名前** または **パラメータ**	表の値 数字、テキスト、または変数 **=** 選択でのみ

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

41.5.4 TABDATA ADD による表の値の追加

用途

「**TABDATA ADD**」機能を使用して、値を既存の表の値に追加します。

例えば測定を繰り返す際に工具補正を更新するために、**TABDATA ADD** 機能を使用することができます。

機能説明

NC 機能 **TABDATA ADD** で直接、値を定義したり、数値パラメータを転送パラメータとして使用したりすることができます。

補正表に書き込むには、表を有効にする必要があります。

詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 1284 ページ

入力

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	: **Q1** の値を補正表の行 3、**DR** 列に追加する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ **すべての機能** ▶ **FN** ▶ **特殊機能** ▶ **機能** ▶ **テーブルアクセス TABDATA** ▶ **TABDATA ADD**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
ADD	表の値に値を追加する
CORR-TCS、**CORR-WPL** または **PRESET**	補正表 ***.tco** または ***.wco** あるいは基準点表に値を書き込む
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数
番号	追加する値 数字または数値パラメータ

41.6 工具表

41.6.1 概要

この章には、コントローラの工具表に関する情報が記載されています：

- 工具表 **tool.t**
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ
- 旋削工具表 **toolturn.trn** (#50 / #4-03-1)
  詳細情報: "旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)", 2284 ページ
- 研削工具表 **toolgrind.grd** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ
- ドレッシング工具表 **tooldress.drs** (#156 / #4-04-1)
  詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
- タッチプローブ表 **tchprobe.tp**
  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ

タッチプローブを例外として、工具は工具マネージャでのみ編集できます。
詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

41.6.2 工具表 tool.t

用途

工具表 **tool.t** にはドリル工具とフライス工具特有のパラメータが含まれています。さらに、工具表には工具寿命 **CUR_TIME** などの技術全般のパラメータが含まれています。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ

機能説明

工具表は、ファイル名が **tool.t** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。

工具表 tool.t のパラメータ

工具表 **tool.t** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
T	**工具番号?** 工具表の行番号 例えば工具呼出しのために、工具番号を使って各工具を一意に識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0.0...32767.9**

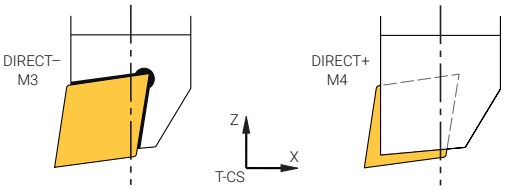
パラメータ	意味
NAME	**工具名?** 例えば工具呼出しのために、工具名を使って工具を識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**テキスト幅 32**
L 	**工具長さ?** 工具キャリア基準点に基づいた工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
R 	**工具半径?** 工具キャリア基準点に基づいた工具の半径 **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**工具半径 2?** 3D 半径補正、グラフィック表示および衝突監視 (ボールノーズカッターやトーラスカッターなど) 用に工具を正確に定義するためのコーナー半径。 **詳細情報:** "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 1292 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**工具長さ 特大?** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具長さのデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **L** に加算 入力：**-999.9999...+999.9999**
DR 	**工具半径 特大?** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具半径のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **R** に加算 入力：**-999.9999...+999.9999**
DR2 	**工具半径 特大 2?** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具半径 2 のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **R2** に加算 入力：**-999.9999...+999.9999**

パラメータ	意味
TL 	**工具がロックされていますか?** 加工用の工具が承認またはロックされている： ■ 値の入力なし：承認されている ■ **L**：ロックされている 最高工具寿命 **TIME1**、最高工具寿命 2 **TIME2** を超えた後、または自動工具測定用パラメータの 1 つを超えた後に、工具がロックされます。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 選択ウィンドウを使った選択 入力：値なし、**L**
RT 	**交換工具?** 補助工具の番号 使用できない工具またはロックされている工具が TOOL CALL で呼び出されると、補助工具に切り替わります。 **M101** が有効になっていて、現在の工具寿命 **CUR_TIME** が値 **TIME2** を超えた場合、工具がロックされ、適切な位置で補助工具に切り替わります。 **詳細情報:** "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ その補助工具が使用できないかロックされている場合は、補助工具の補助工具に切り替わります。 ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 値 0 を指定すると、補助工具は使用されません。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 選択ウィンドウを使った選択 入力：**0.0...32767.9**
TIME1 	**最高工具寿命?** 工具の最高工具寿命 (分) 現在の工具寿命 **CUR_TIME** が値 **TIME1** を超えた場合、工具がロックされ、次回の工具呼出し時にエラーメッセージが表示されます。 この動作は機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0...99999**

パラメータ	意味
TIME2 	**TOOL CALLでの最高工具寿命?** 工具の最高工具寿命 2 (分) 以下の場合に、補助工具に切り替わります： ■ 現在の工具寿命 **CUR_TIME** が値 **TIME2** を超えた場合、工具がロックされます。工具呼出し時に工具が切り替わらなくなります。補助工具 **RT** が指定されているかマガジン内にある場合は、補助工具に切り替わります。補助工具がない場合は、エラーメッセージが表示されます。 ■ **M101** が有効になっていて、現在の工具寿命 **CUR_TIME** が値 **TIME2** を超えた場合、工具がロックされ、適切な位置で補助工具 **RT** に切り替わります。 **詳細情報:** "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 1558 ページ この動作は機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0...99999**
CUR_TIME 	**現在の工具寿命?** 現在の工具寿命は、工具がかみ合っている時間に一致します。スピンドルがオンになり、コントローラが加工送り速度で移動するとすぐに工具はかみ合います。コントローラはこの時間を自動でカウントし、現在の工具寿命を分単位で入力します。 プログラムラン中、例えば切削プレートの交換後に、有効な工具の寿命を編集することができます。コントローラは寿命の監視用にこの値を直接適用します。 コントローラは、NC プログラムの処理中に周期的に、および工具呼出し時、プログラム終了時に値を更新します。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0...99999.99**
TYP	**工具 種類?** 選択した工具タイプに応じて、工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」に適切なパラメータが表示されます。 **詳細情報:** "工具タイプ", 356 ページ **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 選択ウィンドウを使った選択 入 力：**MILL**、**MILL_R**、**MILL_F**、**MILL_FACE**、**BALL**、**TORUS**、**MILL_CHAMFER**、**DRILL**、**T** **BOR**、**BCKBOR**、**GF**、**GSF**、**EP**、**WSP**、**BGF**、**ZBGF**、**GRIND**、**DRESS**
DB_ID	**セントラル工具管理用ID** データベース ID を使用して、例えばクライアントアプリケーションを使って工具管理システム内で工具を識別することができます。 **詳細情報:** "データベース ID", 349 ページ ハイデンハインでは、インデックス付きの工具の場合はデータベース ID をメインの工具に割り当てることを推奨しています。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**テキスト幅** 40

パラメータ	意味
DOC	**工具説明？** このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**テキスト幅** 32
PLC	**PLC 状態?** PLC 用の工具情報 機械のマニュアルを参照してください。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**%00000000...%11111111**
LCUTS	**工具軸でのバイト長さ?** グラフィック表示、サイクル内での自動計算および衝突監視用に工具を正確に定義するための切刃長さ。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
LU	**ツールの使用可能長さ** グラフィック表示、サイクル内での自動計算および衝突監視 (自由研削のエンドミルなど) 用に工具を正確に定義するための工具の使用可能長さ。 入力：**0...999.9999**
RN	**ツールのネック半径？** グラフィック表示および衝突監視 (自由研削のエンドミルまたは側フライスなど) 用に工具を正確に定義するためのネック半径。 使用可能長さ **LU** が切刃長さ **LCUTS** よりも長い場合にのみ、工具はネック半径 **RN** を持つことができます。 入力：**0...999.9999**
R_TIP	**先端の半径** グラフィック表示、サイクル内での自動計算、衝突監視 (皿穴工具など) 用に工具を正確に定義するための工具先端の半径。 入力：**0...999.9999**
ANGLE	**最高液侵角度?** サイクルにおける往復プランジ動作用の工具の最大プランジ角度。 入力：**-360.00...+360.00**
CUT	**歯数?** 自動工具測定または切削データ計算用の工具の刃数。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ **詳細情報:** "切削量計算", 1754 ページ このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0...99**
TMAT	**工具の材質?** 切削データ計算用の工具刃材表 **TMAT.tab** からの工具刃材。 **詳細情報:** "工具刃材の表 TMAT.tab", 2334 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅** 32

パラメータ	意味
CUTDATA 	**切削データテーブル?** **詳細情報:** "切削量計算", 1754 ページ 切削データ計算用に拡張子 ***.cut** または ***.cutd** の切削データ表を選択します。 **詳細情報:** "切削データ表 *.cut", 2335 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅** 20
LTOL 	**摩耗耐性: 長さ?** 自動工具測定用の摩耗検出時の工具長さの許容偏差。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 入力値を超える場合には、コントローラがパラメータ **TL** の工具をロックします。 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0.0000...5.0000**
RTOL 	**摩耗耐性: 半径?** 自動工具測定用の摩耗検出時の工具半径の許容偏差。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 入力値を超える場合には、コントローラがパラメータ **TL** の工具をロックします。 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0.0000...5.0000**
R2TOL	**磨耗公差: 半径 2?** 自動工具測定用の摩耗検出時の工具半径 2 の許容偏差。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 入力値を超える場合には、コントローラがパラメータ **TL** の工具をロックします。 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0...9.9999**

パラメータ	意味
DIRECT 	**切削方向?** グラフィック表示、自動工具測定、移動動作の計算用に工具を正確に定義するための切削方向。 フライス工具の場合、工具が切削する際の工具スピンドルの回転方向を入力します。 ■ **-**：**M3** ■ **+**：**M4** 旋削工具の場合、工具が旋削中心の前にあるときのワークスピンドルの回転方向を入力します。 工具の向きを調整し、工具座標系 **T-CS** の **Y+** の方向を向いて観察します。 ■ **-**：工具の前面に切刃が見えます。切削するには、工具を手前、つまり **Y-** 方向 (**M3**) に移動する必要があります。 ■ **+**：切刃は工具の背面にあります。切削するには、工具を奥へ、つまり **Y+** 方向 (**M4**) に移動する必要があります。  入力：**-**、**+**
R-OFFS 	**工具オフセット: 半径?** 長さ測定時の工具の位置、自動工具測定用の工具タッチプローブの中心と工具中心間のオフセット。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS 	**工具オフセット: 長さ?** 半径測定時の工具の位置、自動工具測定用の工具タッチプローブの上端と工具先端間の間隔。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 機械パラメータ **offsetToolAxis** (No. 122707) に加算 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

パラメータ	意味
LBREAK 	**破損耐性: 長さ?** 自動工具測定用の破損検出時の工具長さの許容偏差。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 入力値を超える場合には、コントローラがパラメータ **TL** の工具をロックします。 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0.0000...9.0000**
RBREAK 	**破損耐性: 半径?** 自動工具測定用の破損検出時の工具半径の許容偏差。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ 入力値を超える場合には、コントローラがパラメータ **TL** の工具をロックします。 このパラメータは技術に関係なく以下の工具に適用されます： ■ フライス工具とドリル工具 ■ 旋削工具 (#50 / #4-03-1) 入力：**0.0000...9.0000**
NMAX 	**最高速度 [rpm]** プログラミングされた値用のスピンドル回転数の制限 (ポテンショメータによる制御を含む)。 入力：**0...999999**
LIFTOFF 	**退避が許されていますか?** **M148** または **FUNCTION LIFTOFF** が有効な場合に工具の自動退避を許可します： ■ **Y**：**LIFTOFF** の有効化 ■ **N**：**LIFTOFF** の無効化 **詳細情報:** "M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする", 1555 ページ **詳細情報:** "工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする", 1368 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**Y**、**N**
TP_NO	**タッチプローブの番号** タッチプローブ表 **tchprobe.tp** 内のタッチプローブの番号 **詳細情報:** "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ 入力：**0...99**
T-ANGLE 	**ポイント角度** グラフィック表示、サイクル内での自動計算および衝突監視 (ドリル工具など) 用に工具を正確に定義するための工具の先端角度。 **詳細情報:** "ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル", 565 ページ 入力：**-180...+180**

パラメータ	意味
PITCH 	**工具ねじピッチ?** サイクル内での自動計算用の工具のねじピッチ。正の符号は右ねじに該当します。 **詳細情報:** "ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル", 565 ページ 入力：**-9.9999...+9.9999**
AFC	**規則方策** 表 **AFC.tab** からの順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1) のための制御戦略 **詳細情報:** "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅** 10
AFC-LOAD	**AFCの参照電力[%]** AFC (#45 / #2-31-1) の工具に依存した制御基準出力。 百分率での入力は、スピンドルの定格出力を基準にしています。設定値が直ちに制御に利用されることで、ティーチインカットが省略されます。前もってティーチインカットで値を特定してください。 **詳細情報:** "AFC ティーチインカット", 1378 ページ 入力：**1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC過負荷ウォーミングレベル[%]** AFC (#45 / #2-31-1) の切削に関する工具摩耗監視。 百分率での入力は、制御基準出力を基準にしています。値 0 は、監視機能をオフにします。空のフィールドには作用がありません。 **詳細情報:** "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ 入力：**0.0...100.0**
AFC-OVLD2	**AFC過負荷スイッチオフレベル[%]** AFC (#45 / #2-31-1) の切削に関する工具摩耗監視。 百分率での入力は、制御基準出力を基準にしています。値 0 は、監視機能をオフにします。空のフィールドには作用がありません。 このパラメータに値が含まれている場合、パラメータ **AFC-OVLD1** が無視されます。 **詳細情報:** "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ 入力：**0.0...100.0**
LAST_USE 	**ツール最終使用時の日付/時刻** 工具が最後に使用された時点 コントローラは、NC プログラムの処理中に周期的に、および工具呼出し時、プログラム終了時に値を更新します。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**テキスト幅** 20
PTYP	**ポケット表のための工具タイプ？** ポケット表で評価する工具タイプ **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ 機械のマニュアルを参照してください。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0...99**

パラメータ	意味
ACC	**ACC はアクティブ?** アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1) を有効化または無効化します。 ■ **Y**：有効化 ■ **N**：無効化 **詳細情報:** "アクティブチャタリング制御 ACC (#145 / #2-30-1)", 1382 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**Y**、**N**
KINEMATIC 	**工具キャリア運動** グラフィック表示および衝突監視用に工具を正確に定義するための工具キャリアの割当て。 **詳細情報:** "工具キャリアマネージャ", 364 ページ 選択ウィンドウを使った選択 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。
TSHAPE 	**3D 工具モデル** グラフィック表示および衝突監視用に工具を正確に定義するための 3D モデルの割当て。 **詳細情報:** "工具モデル (#140 / #5-03-2)", 368 ページ 選択ウィンドウを使った選択
DR2TABLE	**DR2の補正値テーブル** かみ合い角度に応じた 3D 工具半径補正 (#92 / #2-02-1) のための補正値表 ***.3dtc** の割当て。これにより、コントローラはボールカッターの成形精度やタッチプローブの偏向動作などを補正することができます。 **詳細情報:** "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ 選択ウィンドウを使った選択
OVRTIME 	**工具寿命を超過** 工具をパラメータ **TIME2** の指定寿命を超えて使用することが認められる時間 (分)。 このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械メーカーは、工具名の検索時にコントローラがパラメータを使用する方法を指定します。 機械のマニュアルを参照してください。 このパラメータは技術に関係なくすべての工具に適用されます。 入力：**0...99**
RCUTS 	**インデックス可能インサートの幅** グラフィック表示、サイクル内での自動計算および衝突監視 (インデックス可能インサートの場合など) 用に工具を正確に定義するための正面の切刃幅。 入力：**0...99999.9999**

注意事項

- 機械パラメータ **unitOfMeasure** (No. 101101) で測定単位をインチに定義します。工具表の測定単位はそれによって自動的には変更されません。
  詳細情報: "工具表をインチで作成する", 2309 ページ
- 工具表をアーカイブする場合やシミュレーションに使用する場合は、対応するファイル拡張子を付けてファイルを他のファイル名で保存します。
- 工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。
- 一意の工具名を定義してください。
  複数の工具に同じ工具名が定義されている場合、コントローラは次の順序で工具を検索します：
  - スピンドル内の工具
  - マガジン内の工具

    機械のマニュアルを参照してください。
    複数のマガジンがある場合は、機械メーカーがマガジン内の工具の検索順序を指定することができます。
  - 工具表で定義されているが、現在マガジン内にない工具

  例えば工具マガジンに複数の使用可能な工具がある場合は、残り寿命が最も短い工具が取り付けられます。
- 機械メーカーは機械パラメータ **offsetToolAxis** (No. 122707) で、工具タッチプローブの上端と工具先端の間の間隔を定義します。
  パラメータ **L-OFFS** は、この定義された間隔に追加的に作用します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **zeroCutToolMeasure** (No. 122724) で、自動工具測定時にパラメータ **R-OFFS** を考慮するかどうかを定義します。
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **trackAsync** (No. 122503) を使用して、プロービングの際にプリポジショニングでスピンドルを位置合わせするか定義します。これにより、自動プロービングプロセス時の時間を節約できます。さらに、スピンドルトラッキング速度での較正された L 字型スタイラスの中心オフセットが考慮されます。その結果、プローブ球の速度はプローブ早送りの最大値 **FMAX** となり、プロービング時の安全性が向上します。

41.6.3 旋削工具表 toolturn.trn (#50 / #4-03-1)

用途

旋削工具表 **toolturn.trn** には旋削工具特有のパラメータが含まれています。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- コントローラでのフライス旋削加工
  詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 297 ページ
- 技術全般の一般的なパラメータ
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

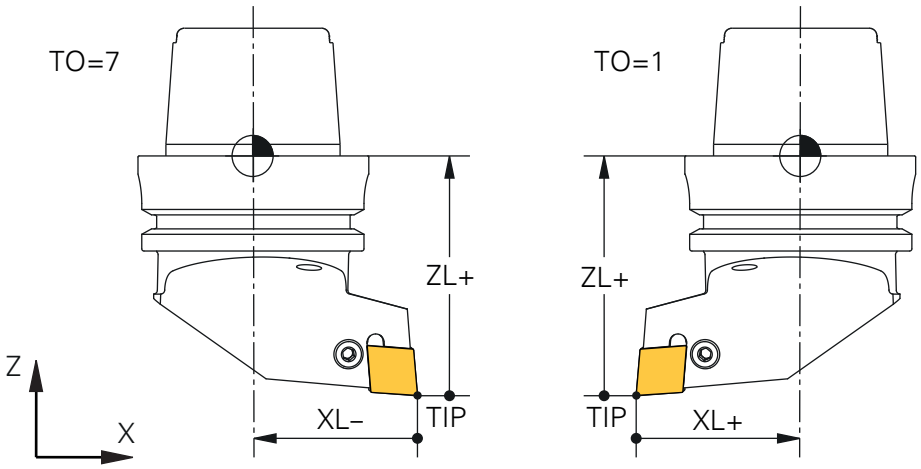
条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) または Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- 工具マネージャ **TYP** で旋削工具が定義されている
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

機能説明

旋削工具表は、ファイル名が **toolturn.trn** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。

パラメータ **ZL**、**XL** および **YL** の値は、工具先端 TIP から工具キャリア基準点までの範囲です。**XL** などの符号は、工具先端が工具スピンドルの右側にあるか左側にあるかによって異なります。工具の向きが調整されていて、工具先端がスピンドル中心より右側にある場合は、**XL** 値を負の値で入力します。



YL の場合、符号は工具先端が工具スピンドルのスピンドル中心の前にあるか後ろにあるかによって異なります。工具先端がスピンドル中心より前にある場合は、**YL** 値を正の値で入力します。

旋削工具表 toolturn.trn のパラメータ

旋削工具表 **toolturn.trn** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
T	旋削工具表の行番号 例えば工具呼出しのために、工具番号を使って各工具を一意に識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 行番号は、工具表 **tool.t** の工具番号と一致していなければなりません。 入力：**0.0...32767.9**
NAME	**工具名?** 例えば工具呼出しのために、工具名を使って工具を識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 入力：**テキスト幅** 32
ZL 	**工具長 1 ?** 工具キャリア基準点に基づいた Z 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**工具長 2 ?** 工具キャリア基準点に基づいた X 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**工具の長さ3 ?** 工具キャリア基準点に基づいた Y 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**工具長オーバーサイズ 1 ?** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具長さ 1 のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **ZL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**工具長オーバーサイズ 2 ?** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具長さ 2 のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **XL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

パラメータ	意味
DYL 	**工具の長さのオーバーサイズ3？** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての工具長さ 3 のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **YL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**工具先端半径？** 切刃半径補正 では切刃半径が考慮されます。 **詳細情報:** "旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 1279 ページ 旋削サイクルでは、定義されている輪郭を損なわないように、工具の切刃形状が考慮されます。輪郭の完全な加工が不可能な場合、警告が出力されます。 **詳細情報:** "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ 切刃形状ではパラメータ **TO**、**T-ANGLE**、**P-ANGLE** が特に考慮されます。 入力：**0...99999.9999**
DRS 	**カッター半径のサイズ超過ですか？** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての切刃半径のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **RS** に加算 入力：**-999.9999...+999.9999**
TO 	**工具方向？** コントローラは工具方向から工具刃先の位置を導き出し、工具の種類に応じて、設定角度の方向などの詳細情報を導き出します。これらの情報は、切刃補正およびフライス盤補正、プランジ角度などの計算に必要です。 **詳細情報:** "旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 1279 ページ 機械のマニュアルを参照してください。 各工具タイプに関して可能な工具の向きが表示されます。機械メーカーは、この割り当てを変更できます。 旋削サイクルでは、定義されている輪郭を損なわないように、工具の切刃形状が考慮されます。輪郭の完全な加工が不可能な場合、警告が出力されます。 **詳細情報:** "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ 切刃形状ではパラメータ **RS**、**T-ANGLE**、**P-ANGLE** が特に考慮されます。 入力範囲：**1～19**
ORI 	**スピンドルの配向角？** 旋削工具の調整のための工具スピンドルの角度設定 入力：**-360.000...+360.000**

パラメータ	意味
SPB-INSERT 	**角度オフセット？** 溝入れおよびねじ切り工具のオフセット角、立体角 B 入力範囲：**-90.0～+90.0**
P-ANGLE 	**点角度** 旋削サイクルでは、定義されている輪郭を損なわないように、工具の切刃形状が考慮されます。輪郭の完全な加工が不可能な場合、警告が出力されます。 **詳細情報:** "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ 切刃形状ではパラメータ **RS**、**TO**、**T-ANGLE** が特に考慮されます。 入力範囲：**0～179,999**
T-ANGLE 	**工具角度** 旋削サイクルでは、定義されている輪郭を損なわないように、工具の切刃形状が考慮されます。輪郭の完全な加工が不可能な場合、警告が出力されます。 **詳細情報:** "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ 切刃形状ではパラメータ **RS**、**TO**、**P-ANGLE** が特に考慮されます。 入力範囲：**0～179,999**
CUTLENGTH 	**溝削り工具の切削長さ** 旋削工具または溝切り工具の有効切刃長さ 切削サイクルで有効切刃長さが監視されます。プログラミングされた切削深さが工具表で定義されている有効切刃長さより長い場合、警告が出力され、自動的に切削深さが小さくなります。 **詳細情報:** "切削サイクル", 868 ページ **CUTWIDTH** を定義しない場合、グラフィック表示のための工具定義に有効切刃長さが使用されます。不足している情報がパラメータ **CUTLENGTH**、**P-ANGLE** および **T-ANGLE** から計算されます。有効切刃長さが実際の切刃長さより短い場合、グラフィック表示は実際の工具に対応しません。 入力：**0...99999.9999**
CUTWIDTH 	**溝削りバイトの幅** 旋削工具または溝切り工具の刃幅 サイクル内の計算と、グラフィック表示のための正確な工具定義に **CUTWIDTH** が使用されます。 **詳細情報:** "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 861 ページ 入力：**0...99999.9999**
DCW 	**特大サイズ^{f}.収納工具幅** タッチプローブサイクルに関連する補正値としての溝切工具幅のデルタ値。ワークピースの測定後に補正が自動的に入力されます。 **詳細情報:** "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ パラメータ **CUTWIDTH** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

パラメータ	意味
TYPE	**切削工具のタイプ** 選択した旋削工具タイプに応じて、工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」に適切なパラメータが表示されます。 **詳細情報:** "旋削工具内のタイプ (#50 / #4-03-1)", 357 ページ **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**ROUGH**、**FINISH**、**THREAD**、**RECESS**、**BUTTON**、**RECTURN**
WPL-DX-DIAM	**ワーク直径の補正値** 加工面座標系 **WPL-CS** に関するワーク直径の補正値 **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
WPL-DZL	**ワーク長さの補正値** 加工面座標系 **WPL-CS** に関するワーク長さの補正値 **詳細情報:** "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

注意事項

- 工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。
- 工具表 **tool.t** の形状値、例えば長さ **L** や半径 **R** は、旋削工具では無効です。
- 一意の工具名を定義してください。

  複数の工具に同じ工具名が定義されている場合、コントローラは次の順序で工具を検索します：
  - スピンドル内の工具
  - マガジン内の工具

    機械のマニュアルを参照してください。
    複数のマガジンがある場合は、機械メーカーがマガジン内の工具の検索順序を指定することができます。
  - 工具表で定義されているが、現在マガジン内にない工具

  例えば工具マガジンに複数の使用可能な工具がある場合は、残り寿命が最も短い工具が取り付けられます。
- 工具表をアーカイブする場合やシミュレーションに使用する場合は、対応するファイル拡張子を付けてファイルを他のファイル名で保存します。
- 機械パラメータ **unitOfMeasure** (No. 101101) で測定単位をインチに定義します。工具表の測定単位はそれによって自動的には変更されません。

  詳細情報: "工具表をインチで作成する", 2309 ページ
- デフォルトの設定では **WPL-DX-DIAM** と **WPL-DZL** 列は無効になっています。

  機械メーカーは機械パラメータ **columnKeys** (No. 105501) で、**WPL-DX-DIAM** と **WPL-DZL** 列を有効にします。場合によっては名称が異なることがあります。

41.6.4 研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1)

用途

研削工具表 **toolgrind.grd** には研削工具特有のパラメータが含まれています。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- フライス盤での研削加工
  詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 311 ページ
- ドレッシング工具の工具表
  詳細情報: "ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)", 2301 ページ
- 技術全般の一般的なパラメータ
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 工具マネージャ **TYP** で研削工具が定義されている
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

工具マネージャのフォームには、選択した工具タイプの関連パラメータのみが表示されます。工具表には、内部考慮専用のロックされたパラメータが含まれています。この追加パラメータを手作業で編集することによって工具データを互いに適合させることはできなくなりました。その後の動作時に衝突のおそれがあります。

- ▶ 工具マネージャのフォームで工具を編集します

注意事項

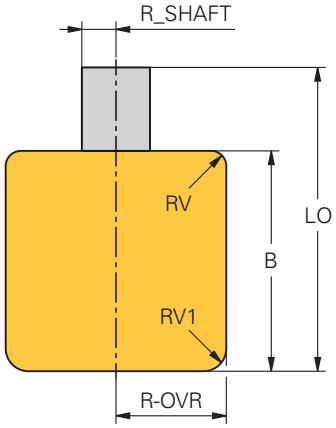
衝突の危険に注意！

コントローラは、自由に編集できるパラメータとロックされたパラメータを区別します。コントローラはロックされたパラメータを記述し、これらのパラメータを内部考慮に使用します。これらのパラメータは変更しないでください。ロックされたパラメータを変更することによって工具データを互いに適合させることはできなくなりました。その後の動作時に衝突のおそれがあります。

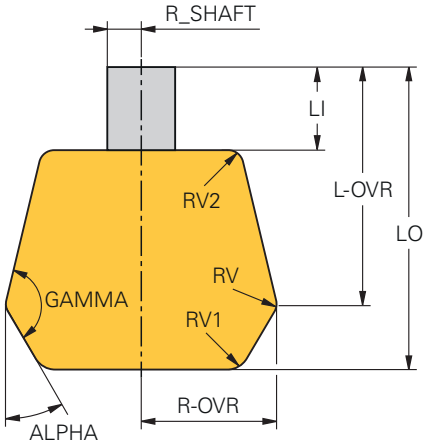
- ▶ 工具マネージャの自由に編集できるパラメータのみ編集します
- ▶ 工具データの一覧表にあるロックされたパラメータに関する注意事項を確認してください

研削工具表は、ファイル名が **toolgrind.grd** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。

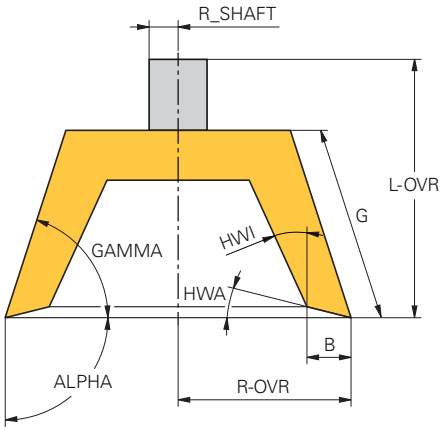
次の研削工具タイプに応じてパラメータを定義します：



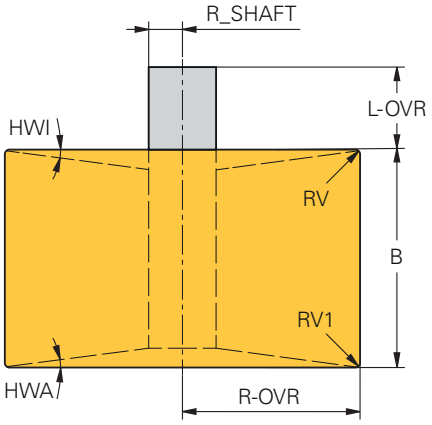
円筒形の研削ピン



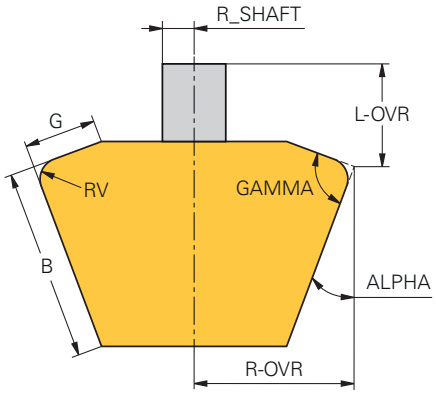
円錐形の研削ピン



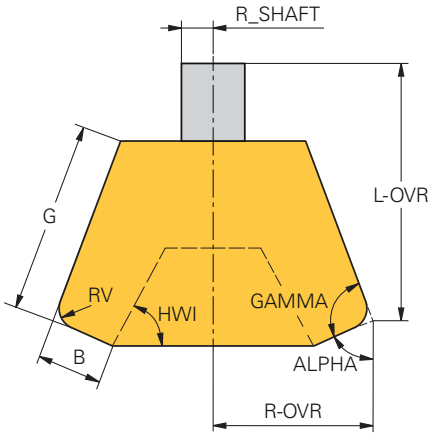
カップホイール



ストレート砥石 および **対向砥石**



アングル砥石



研削工具表 toolgrind.grd のパラメータ

研削工具表 **toolgrind.grd** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
T	**工具番号** 研削工具表の行番号 例えば工具呼出しのために、工具番号を使って各工具を一意に識別することができます。 **詳細情報:** "工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 工具表 **tool.t** の工具番号と一致していなければなりません 入力範囲：**0～32767**
NAME	**研削砥石の名前** 例えば工具呼出しのために、工具名を使って工具を識別することができます。 **詳細情報:** "工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 入力：**テキスト幅 32**
TYPE 	**研削砥石のタイプ** 選択した研削工具タイプに応じて、工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」に適切なパラメータが表示されます。 **詳細情報:** "研削工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)", 358 ページ **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入 力：**GRIND_PIN**、**GRIND_CONE**、**GRIND_CUP**、**GRIND_CYLINDER**、**GRIND_ANG**
R-OVR 	**研削砥石の半径** 研削工具の最外半径 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**
L-OVR 	**研削砥石の張り出し** 工具キャリア基準点に基づいた研削工具の最外半径までの長さ 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**

パラメータ	意味
LO	**全長** 工具キャリア基準点に基づいた研削工具の絶対長さ 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**
LI	**内側エッジまでの長さ** 工具キャリア基準点に基づいた内側エッジまでの長さ 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**
B	**幅** 研削工具の幅 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**
G	**奥行** 研削ホイールの奥行き 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.000000～999.999999**
ALPHA	**傾斜の角度** 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.00000～90.00000**
GAMMA	**角の角度** 初期ドレッシング以降にこのパラメータを編集することはできません。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**45.00000～180.00000**
RV	**L-OVRのエッジの半径** **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**
RV1	**LOのエッジの半径** **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**

パラメータ	意味
RV2 	**LIのエッジの半径** **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**
dR-OVR 	**半径の補正** 工具補正のための半径のデルタ値 コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL** を選選択した場合にのみ使用します。 コントローラはこの値を加工のためだけに使用し、ドレッシングには使用しません。研削工具のドレッシングと計測の後、補正値が自動的に入力されます。 パラメータ **R-OVR** に加算 入力範囲：**-999.999999～+999.999999**
dL-OVR 	**張り出しの補正** 工具補正のためのオーバーハングのデルタ値 コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL** を選選択した場合にのみ使用します。 コントローラはこの値を加工のためだけに使用し、ドレッシングには使用しません。研削工具のドレッシングと計測の後、補正値が自動的に入力されます。 パラメータ **L-OVR** に加算 入力範囲：**-999.999999～+999.999999**
dLO 	**合計長の補正** 工具補正のための全長のデルタ値 コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL** を選選択した場合にのみ使用します。 コントローラはこの値を加工のためだけに使用し、ドレッシングには使用しません。研削工具のドレッシングと計測の後、補正値が自動的に入力されます。 パラメータ **LO** に加算 入力範囲：**-999.999999～+999.999999**
dLI 	**内側エッジまでの長さの補正** 工具補正のための内側エッジまでの長さのデルタ値 コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL** を選選択した場合にのみ使用します。 コントローラはこの値を加工のためだけに使用し、ドレッシングには使用しません。研削工具のドレッシングと計測の後、補正値が自動的に入力されます。 パラメータ **LI** に加算 入力範囲：**-999.999999～+999.999999**
R_SHAFT 	**工具シャンクの半径** 入力範囲：**0.00000～999.99999**

パラメータ	意味
R_MIN	**最初許容半径** ドレッシング後にここで定義されている最小許容半径を下回っている場合、エラーメッセージが表示されます。 入力範囲：**0.00000～999.99999**
B_MIN	**最初許容幅** ドレッシング後にここで定義されている最小許容幅を下回っている場合、エラーメッセージが表示されます。 入力範囲：**0.00000～999.99999**
V_MAX	**最大許容切削速度** 切削速度の制限 値が高めにプログラミングされている場合でも、ポテンショメータを使用しても、この値を超えることはありません。 入力範囲：**0,000～999,999**
V	**現在の切削速度** 現在は機能なし 入力範囲：**0,000～999,999**
W	**傾斜角** 現在は機能なし 入力範囲：**-90.00000～90.0000**
W_TYPE	**内側エッジまたは外側エッジへの傾斜** 現在は機能なし 入力：**-1**、**0**、**+1**
KIND	**加工の種類（内側/外側研削）** 現在は機能なし 入力：**0**、**1**
HW	**砥石にリリーフカットがある** 現在は機能なし 入力：**0**、**1**
HWA	**外側エッジのリリーフカットの角度** 入力範囲：**0.00000～45.00000**
HWI	**内側エッジのリリーフカットの角度** 入力範囲：**0.00000～45.00000**

パラメータ	意味
INIT_D_OK	**初期ドレッシングが実行されました** 初期ドレッシングは研削ホイールの最初のドレッシングです。 以下の条件が満たされている場合に、パラメータ **INIT_D_OK** が **1** に設定されます。 ■ 研削工具が定義されている ■ 初期ドレッシング実行済み パラメータ **INIT_D_OK** が **1** に設定されている場合、研削工具の定義用のパラメータがロックされます。 パラメータ **INIT_D_OK** を 値 **0** に設定すると、パラメータの編集が再び可能になります。この場合、工具をもう一度初期ドレッシングする必要があります。 **詳細情報:** "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ 入力：**0**、**1**
INIT_D_PNR	**初期ドレッシングのドレッサー位置** 現在は機能なし 入力：**0...9999**
INIT_D_DNR	**初期ドレッシングのドレッサー番号** 現在は機能なし 入力範囲：**0～32767**
MESS_OK	**研削砥石を測定** コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**摩耗したドレッシング工具**、**COR_TYPE_DRESSTOOL** を選択した場合にのみ使用します。 入力：**0**、**1**
STATE	**セットアップステータス** 現在は機能なし 入力：**%0000000000000000...%1111111111111111**
A_NR_D	**ドレッサー番号（直径ドレッシング）** コントローラはこのパラメータを、パラメータ **COR_TYPE** で**摩耗したドレッシング工具**、**COR_TYPE_DRESSTOOL** を選択した場合にのみ使用します。 使用されるドレッサーの工具番号 工具マネージャのパラメータ **T_DRESS** に相当します 入力範囲：**0～32767**
A_NR_A	**ドレッサー番号（外側エッジドレッシング）** 現在は機能なし 入力範囲：**0～32767**
A_NR_I	**ドレッサー番号（内側エッジドレッシング）** 現在は機能なし 入力範囲：**0～32767**

パラメータ	意味
DRESS_N_D 	**直径のドレッシングカウンタ（仕様）** 直径の次のドレッシングまでに超過するドレッシングサイクル呼出し回数の指定 入力：**0...999**
DRESS_N_A 	**外側エッジのドレッシングカウンタ（仕様）** 外側エッジの次のドレッシングまでに超過するドレッシングサイクル呼出し回数の指定 入力：**0...999**
DRESS_N_I 	**内側エッジのドレッシングカウンタ（仕様）** 内側エッジの次のドレッシングまでに超過するドレッシングサイクル呼出し回数の指定 入力：**0...999**
DRESS_N_D_ACT 	**直径の現在のドレッシングカウンタ** 直径の最後のドレッシング以降に超過するドレッシングサイクルの現在値 入力：**0...999**
DRESS_N_A_ACT 	**外側エッジの現在のドレッシングカウンタ** 外側エッジの最後のドレッシング以降に超過するドレッシングサイクルの現在値 入力：**0...999**
DRESS_N_I_ACT 	**内側エッジの現在のドレッシングカウンタ** 内側エッジの最後のドレッシング以降に超過するドレッシングサイクルの現在値 入力：**0...999**
AD 	**直径での引き込み量** このパラメータはサイクルを使用したドレッシングで使用されます。 **詳細情報:** "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**
AA 	**外側エッジでの引き込み量** このパラメータはサイクルを使用したドレッシングで使用されます。 **詳細情報:** "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**
AI 	**内側エッジでの引き込み量** このパラメータはサイクルを使用したドレッシングで使用されます。 **詳細情報:** "ドレッシングのサイクル", 1036 ページ 入力範囲：**0.00000～999.99999**
FORM	**砥石の形状** 選択ウィンドウを使った選択 入力：**0.00...99.99**
A_PL	**外側の面取り長さ** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_PW	**外側の面取り角度** 入力範囲：**0.00000～89.99999**

パラメータ	意味
A_R1	**外側のコーナー半径** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_L	**外側の長さ** 現在は機能なし 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_HL	**リリーフカットの長さ、外側の砥石の奥行** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_HW	**外側のリリーフカットの角度** 入力範囲：**0.00000～45.00000**
A_S	**外側の側面幅** 既存のプロファイルの深さ ドレッシングされた値の分だけ、値が自動的に修正されます。 **HWA** が定義されている場合は機能しません 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_R2	**外側のデパーチャの角度** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
A_G	**外側で予約** 現在は機能なし 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_PL	**内側の面取り長さ** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_PW	**内側の面取り角度** 入力範囲：**0.00000～89.99999**
I_R1	**内側のコーナー半径** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_L	**内側の長さ** 現在は機能なし 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_HL	**リリーフカットの長さ、内側の砥石幅** 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_HW	**内側のリリーフカットの角度** 入力範囲：**0.00000～45.00000**
I_S	**内側の側面の奥行** 既存のプロファイルの深さ ドレッシングされた値の分だけ、値が自動的に修正されます。 **HWI** が定義されている場合は機能しません 入力範囲：**0.00000～999.99999**
I_R2	**内側のデパーチャの角度** 入力範囲：**0.00000～999.99999**

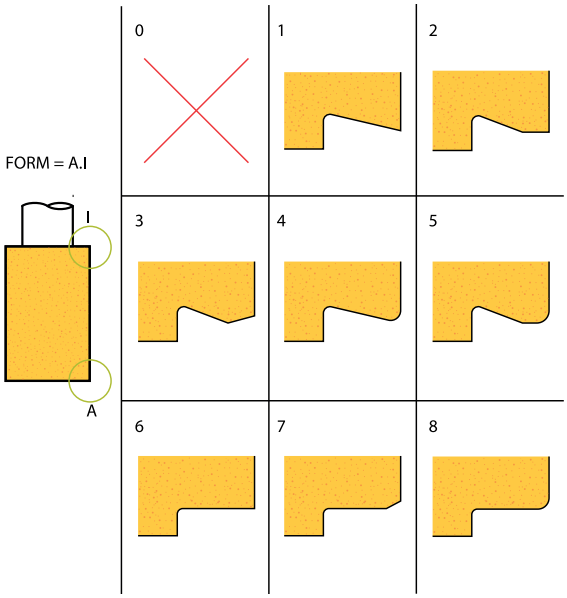
パラメータ	意味
I_G	**内側で予約** 現在は機能なし 入力範囲：**0.00000～999.99999**
COR_TYPE	**補正方法の選択** 次の補正方法から選択できます。 ■ **補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL** 研削工具での材料除去に対する補正方法 **詳細情報:** "研削工具での材料除去", 321 ページ ■ **摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL** ドレッシング工具での材料除去に対する補正方法 **詳細情報:** "研削工具での材料除去", 321 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**0**、**1**
COR_ANG	**ドレッシング工具傾斜角度** 入力：**0.00000...360.00000**

研削ホイールのホイール側面形状

基本的な幾何学データのパラメータを使用して、研削ホイールの形状を定義します。さらに、次の研削工具タイプの場合は、正面および軸側のホイール側面形状を定義できます：

- **円筒形の研削ピン**
- **ストレート砥石**

作業エリア「**フォーム**」は入力をサポートします。



ホイール側面形状の選択肢

ホイール側面形状の可能な組み合わせが選択できる選択ウィンドウがあります。最初の数字は正面 **A** を定義し、2 番目の数字は軸側 **I** を定義します。ホイール側面形状を **1** ～ **8** から選択できます。

1 および **6** を除くすべての選択肢は複雑な形状です。研削工具の片側には複雑な形状を選択でき、もう片側には **1** または **6** のみを選択できます。選択ウィンドウでは、最初に正面の複雑な形状の組み合わせが表示され、次に軸側の複雑な形状

の組み合わせが表示されます。ホイール側面形状を選択すると、必要なパラメータのみが表示されます。

- 新しいホイール側面形状を選択すると、不要なホイール側面形状パラメータがすべて削除されます。
- 機械のマニュアルを参照してください。
  機械メーカーはヘルプ画像を変更できます。

研削ホイールのホイール側面形状の定義 (#156 / #4-04-1)

次のように、正面には **FORM 4**、軸側には **FORM 6** を定義します：

- 操作モード「**表**」を開きます
- 「**Tool_management**」を開きます
- 希望する研削工具を選択または作成します
- 作業エリア「**フォーム**」を開きます
- 「**ホイール側面形状**」エリアで選択ウィンドウが開きます
- 「**FORM 4.6**」を選択します
- 「**研削ホイール正面**」および「**研削ホイール軸側**」エリアに必要なパラメータと補助グラフィックが表示されます。
- ホイール側面形状の必要なパラメータをフォームで定義します

詳細情報: "工具の作成最初の手順：工具の作成", 180 ページ

注意事項

- 工具表 **tool.t** の形状値、例えば長さや半径は、研削工具では無効です。
- 研削工具をドレッシングする際、作業エリア「**シミュレーション**」で工具キャリアが非表示になります。

  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 正しいデルタ値が入力されるように、ドレッシング後に研削工具を計測してください。
- 一意の工具名を定義してください。

  複数の工具に同じ工具名が定義されている場合、コントローラは次の順序で工具を検索します：
  - スピンドル内の工具
  - マガジン内の工具

    機械のマニュアルを参照してください。
    複数のマガジンがある場合は、機械メーカーがマガジン内の工具の検索順序を指定することができます。
  - 工具表で定義されているが、現在マガジン内にない工具

  例えば工具マガジンに複数の使用可能な工具がある場合は、残り寿命が最も短い工具が取り付けられます。
- 工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。
- 工具表をアーカイブする場合やシミュレーションに使用する場合は、対応するファイル拡張子を付けてファイルを他のファイル名で保存します。
- 機械パラメータ **unitOfMeasure** (No. 101101) で測定単位をインチに定義します。工具表の測定単位はそれによって自動的には変更されません。

  詳細情報: "工具表をインチで作成する", 2309 ページ
- 研削工具では 3D 半径補正はできません。

  詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ
- 長さに必要なパラメータは、研削工具タイプによって異なります。工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」で、選択した工具タイプでパラメータがフィルタリングされます。

  L-OVR のエッジに半径 **RV** が存在する場合があります。**L-OVR** を測定するときは、半径 **RV** を考慮してはなりません。隣接する切刃の交点で **L-OVR** を測定します。

  詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 313 ページ
- いずれかのホイール側面形状を選択した場合、半径 **RV** および **RV1** をサイクル **1012 DRESSING D AND A/I** でドレッシングできます。これを行うには、次のパラメータを等しく設定します：
  - **A_R1** = **RV**
  - **I_R1** = **RV1**

  ドレッシングサイクルでは、パラメータ **A_R1** と **I_R1** のみが考慮されます。

  詳細情報: "サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)", 1047 ページ

41.6.5 ドレッシング工具表tooldress.drs (#156 / #4-04-1)

用途

ドレッシング工具表 **tooldress.drs** にはドレッシング工具特有のパラメータが含まれています。

関連項目

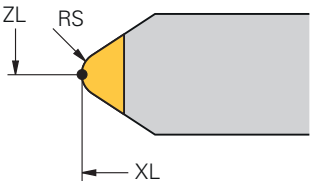
- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- 初期ドレッシング
  詳細情報: "サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)", 1288 ページ
- フライス盤での研削加工
  詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 311 ページ
- 研削工具の工具表
  詳細情報: "研削工具表 toolgrind.grd (#156 / #4-04-1) ", 2288 ページ
- 技術全般の一般的なパラメータ
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

条件

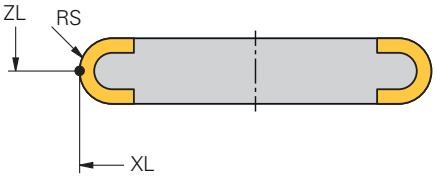
- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 工具マネージャ **TYP** でドレッシング工具が定義されている
  詳細情報: "工具タイプ", 356 ページ

機能説明

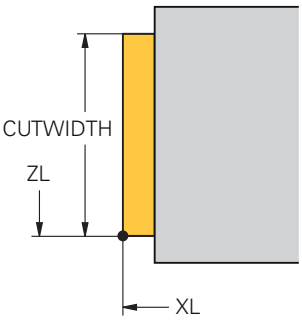
ドレッシング工具表は、ファイル名が **tooldress.drs** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。
次のドレッシング工具タイプに応じてパラメータを定義します：



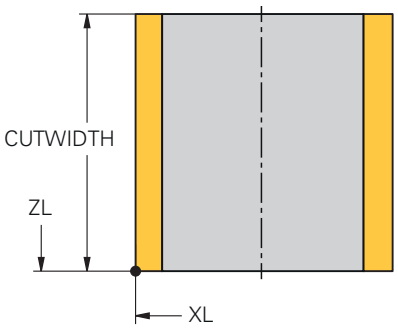
固定ドレッサー、半径



回転ドレッサー、半径



固定ドレッサー、フラット



回転ドレッサー、フラット

ドレッシング工具表 tooldress.drs のパラメータ

ドレッシング工具表 **tooldress.drs** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
T	ドレッシング工具表の行番号 例えば工具呼出しのために、工具番号を使って各工具を一意に識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 行番号は、工具表 **tool.t** の工具番号と一致していなければなりません。 入力：**0.0...32767.9**
NAME	**ドレッシング工具の名前** 例えば工具呼出しのために、工具名を使って工具を識別することができます。 **詳細情報:** "TOOL CALL による工具呼出し", 371 ページ ドットの後にインデックスを指定することができます。 **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 入力：**テキスト幅 32**
ZL 	**工具の長さ1** 工具キャリア基準点に基づいた Z 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**工具の長さ2** 工具キャリア基準点に基づいた X 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**工具の長さ3** 工具キャリア基準点に基づいた Y 方向の工具の長さ **詳細情報:** "工具キャリア基準点", 341 ページ 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**工具の長さのオーバーサイズ1** 工具補正のための工具長さ 1 のデルタ値 パラメータ **ZL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**工具の長さのオーバーサイズ2** 工具補正のための工具長さ 2 のデルタ値 パラメータ **XL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**工具の長さのオーバーサイズ3** 工具補正のための工具長さ 3 のデルタ値 パラメータ **YL** に加算 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

パラメータ	意味
RS	**工具チップ半径** 入力範囲：**0.0000～99999.9999**
DRS	**カッター半径サイズ超過** 工具補正のための切刃半径のデルタ値 パラメータ **RS** に加算 入力：**-999.9999...+999.9999**
TO	**工具の向き** コントローラは工具方向から工具刃先の位置を導き出します。 入力範囲：**1～9**
CUTWIDTH	**工具の幅（プレート、ロール）** 工具タイプが**ドレッシングプレート**および**ドレッシングロール**の場合の工具の幅 入力範囲：**0.0000～99999.9999**
TYPE	**ドレッシング工具の種類** 選択したドレッシング工具タイプに応じて、工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」に適切なパラメータが表示されます。 **詳細情報:** "ドレッシング工具内のタイプ (#156 / #4-04-1)", 358 ページ **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入 力：**DRESS_FIX_RADIUS**、**HORNED**、**DRESS_ROT_RADIUS**、**DRESS_FIX_FLAT**、
N-DRESS	**工具の速度（ドレッシングスピンドル）** ドレッシングスピンドルまたはドレッシングロールの回転数 入力範囲：**0.0000～99999.9999**

注意事項

- ドレッシング工具は、スピンドルには入れません。ドレッシング工具は、機械メーカーが定めた位置に手作業で取り付ける必要があります。さらに、ポケット表で工具を定義する必要があります。
- 研削工具をドレッシングする際、作業エリア「**シミュレーション**」で工具キャリアが非表示になります。

  詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 1773 ページ
- 工具表 **tool.t** の形状値、例えば長さや半径は、ドレッシング工具では無効です。
- 一意の工具名を定義してください。

  複数の工具に同じ工具名が定義されている場合、コントローラは次の順序で工具を検索します：
  - スピンドル内の工具
  - マガジン内の工具

    機械のマニュアルを参照してください。
    複数のマガジンがある場合は、機械メーカーがマガジン内の工具の検索順序を指定することができます。
  - 工具表で定義されているが、現在マガジン内にない工具

  例えば工具マガジンに複数の使用可能な工具がある場合は、残り寿命が最も短い工具が取り付けられます。
- 工具表をアーカイブする場合は、対応するファイル拡張子を付けてファイルを他のファイル名で保存します。
- 機械パラメータ **unitOfMeasure** (No. 101101) で測定単位をインチに定義します。工具表の測定単位はそれによって自動的には変更されません。

  詳細情報: "工具表をインチで作成する", 2309 ページ

41.6.6 タッチプローブ表 tchprobe.tp

用途

タッチプローブ表 **tchprobe.tp** では、プロービングプロセスのためにタッチプローブのパラメータを定義します (プロービング送り速度など)。複数のタッチプローブを使用している場合、タッチプローブごとに別々のパラメータを保存できます。

関連項目

- 工具マネージャでパラメータを編集する
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ
- 工具パラメータ
  詳細情報: "工具パラメータ", 347 ページ
- タッチプローブの機能
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ
- ワークタッチプローブ用のタッチプローブサイクルを較正する
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1806 ページ
- 工具タッチプローブ用のタッチプローブサイクルを較正する
  詳細情報: "工具タッチプローブの較正", 1824 ページ
- ワークの自動タッチプローブサイクル
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 1867 ページ
- 工具用の自動タッチプローブサイクル
  詳細情報: "ワークのタッチプローブサイクル ", 2133 ページ
- キネマティクス測定用の自動タッチプローブサイクル
  詳細情報: "キネマティクスの測定のためのタッチプローブサイクル", 2157 ページ

機能説明

タッチプローブ表は、ファイル名が **tchprobe.tp** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。

タッチプローブ表 tchprobe.tp のパラメータ

タッチプローブ表 **tchprobe.tp** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NO	**タッチプローブの連続番号** この番号は、工具マネージャのパラメータ **TP_NO** に入力します。タッチプローブ表のデータが工具マネージャとリンクされます。 入力：**1...99**
TYPE	**タッチプローブの選択？** タッチプローブ TS 642 の場合、以下の値が用意されています： ■ **TS642-3**：タッチプローブはテーパースイッチによって有効にされます。このモードはサポートされていません。 ■ **TS642-6**：タッチプローブは赤外線信号によって有効にされます。このモードを使用してください。 入力：**TS120**、**TS220**、**TS249**、**TS260**、**TS440**、**TS444**、**TS460**、**TS630**、**TS632**、**TS640**、**TS642-3**、**TS642-6**、**TS649**、**TS740**、**TS 760**、**KT130**、**OEM**
STYLUS	**スタイラスの形状** ■ **SIMPLE**：直線のスタイラス ■ **L-TYPE**：L 字型スタイラス パラメータを定義しない場合、**SIMPLE** が使用されます。
CAL_OF1	**タッチプローブ主軸位置偏差? [mm]** パラメータ **STYLUS** の選択に応じて、このパラメータには次の機能があります： ■ **SIMPLE**：主軸のスピンドル軸に対するタッチプローブ軸のオフセット ■ **L-TYPE**：L 字型スタイラスのブームの長さ パラメータ **TRACK** で **ON** を選択した場合に必須 この値は較正サイクルとの関連で記述されます。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2	**タッチプローブ副軸位置偏差? [mm]** 副軸のスピンドル軸に対するタッチプローブ軸のオフセット パラメータ **TRACK** で **ON** を選択した場合に必須 この値は較正サイクルとの関連で記述されます。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG	**校正時のスピンドル角度？** パラメータ **STYLUS** の選択に応じて、このパラメータには次の機能があります： ■ **SIMPLE**：校正またはプロービングする前にタッチプローブがこのスピンドル角度に向きます (可能な場合)。 ■ **L-TYPE**：スピンドル角度を使用してブームの向きが合わせられます。 コントローラは、校正またはプロービングする前にタッチプローブを方向付け角度に向けます (可能な場合)。 パラメータ **TRACK** で **ON** を選択した場合に必須 入力：**0.0000...359.9999**

パラメータ	意味
F	**プロービング送り速度？[mm/min]** 機械メーカーは機械パラメータ **maxTouchFeed** (No. 122602) で最大プロービング送り速度を定義します。 **F** が最大プロービング送り速度より大きい場合は、最大プロービング送り速度が使用されます。 入力：**0...9999**
FMAX	**プロービング・サイクルでの早送り？[mm/min]** コントローラがタッチプローブをプリポジショニングするときや測定点の間に位置決めするときの送り速度 入力：**+10...+99999**
DIST	**最大測定行程？[mm]** プロービングプロセス時にスタイラスが定義された値内で偏向されない場合は、エラーメッセージが出力されます。 入力範囲：**0.00100～99999.99999**
SET_UP	**セットアップ許容値？[mm]** プリポジショニング時の指定プロービング点からのタッチプローブの距離 この値を小さく定義するほど、より正確にプロービング位置を定義しなければなりません。タッチプローブサイクルで定義されている安全距離がこの値に加算されます。 入力範囲：**0.00100～99999.99999**
F_PREPOS	**早送りでのぷリポジショニング？ ENT/NOENT** プリポジショニング時の速度： ■ **FMAX_PROBE**：**FMAX** の速度でプリポジショニング ■ **FMAX_MACHINE**：機械早送りでプリポジショニング 入力：**FMAX_PROBE**、**FMAX_MACHINE**
TRACK	**タッチプローブ方向付け？ はい=ENT/いいえ=NOENT** 各プロービングプロセス時に赤外線タッチプローブを方向付けする： ■ **ON**：コントローラは定義されているプロービング方向にタッチプローブを向けます。これにより、スタイラスが常に同じ方向に偏向され、測定精度が上がります。 ■ **OFF**：コントローラはタッチプローブを方向付けしません。 パラメータ **STYLUS** で **L-TYPE** を選択した場合、**ON** を選択する必要があります。 パラメータ **TRACK** を変更したときは、タッチプローブを較正し直す必要があります。 入力：**ON**、**OFF**
SERIAL	**シリアル番号?** EnDat インターフェース付きタッチプローブの場合、コントローラが自動的にこのパラメータを編集します。 入力：**テキスト幅** 15

パラメータ	意味
REACTION	**応答は？ EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** 衝突保護アダプタ装備のタッチプローブは、衝突を認識するとすぐに、レディ信号のリセットで応じます。 レディ信号のリセットへの応答： ■ **NCSTOP**：NC プログラムの中断 ■ **EMERGSTOP**：緊急停止、軸の急ブレーキ作動 入力：**NCSTOP**、**EMERGSTOP**

タッチプローブ表の編集

次のようにタッチプローブ表を編集します：

▶ 操作モード「**テーブル**」を選択します

▶ 「**追加**」を選択します

> 作業エリア「**クイック選択**」と「**ファイルを開く**」が開きます。

▶ 作業エリア「**ファイルを開く**」でファイル **tchprobe.tp** を選択します

▶ 「**開く**」を選択します

> 「**タッチプローブ**」アプリケーションが開きます。

▶ 「**編集**」を有効にします

▶ 希望の値を選択します

▶ 値を編集します

注意事項

- タッチプローブ表の値は工具マネージャでも編集できます。
- 工具表をアーカイブする場合やシミュレーションに使用する場合は、対応するファイル拡張子を付けてファイルを他のファイル名で保存します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **overrideForMeasure** (No. 122604) で、プロービングプロセス中の送り速度ポテンショメータによる送り速度の変更を可能にするかどうかを定義します。

41.6.7 工具表をインチで作成する

以下のように工具表をインチで作成します：

- 操作モード「**手動**」を選択します

- **T** を選択します
- 工具 **T0** を選択します

- NC **スタート**キーを押します
> 現在の工具が外され、新しい工具は取り付けられません。

- コントローラを再起動します
- **電力中断**は承認しません

- 操作モード「**ファイル**」を選択します
- **TNC:\table** フォルダを開きます
- 元のファイル名を変更します (例えば **tool.t** を **tool_mm.t** に)

- 操作モード「**テーブル**」を選択します

- **新規テーブルの作成**を選択します
> 「**新規テーブルの作成**」ウィンドウが開きます。
- **t** など、対応する表タイプのフォルダを選択します
- 必要に応じて、単位 inch を選択します

- 希望のプロトタイプを選択します
- パスを選択します
> 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- **table** フォルダを選択します
- 名前を入力します (例えば **tool**)

- 「**作成**」を 2 回選択します
> 操作モード「**テーブル**」で「**工具表**」タブが開きます。

- コントローラを再起動します

- **CE** キーで**電力中断**を承認します

- 操作モード「**テーブル**」で「**工具表**」タブを選択します
> 新規作成された表が工具表として使用されます。

「**工具管理**」アプリケーションを使用するには、既存の工具表をすべてインチ単位で作成する必要があります。

41.7 ポケット表tool_p.tch

用途

ポケット表 **tool_p.tch** には工具マガジンのポケット配列が含まれています。コントローラでは工具交換のためにポケット表が必要です。

関連項目

- 工具の呼出し
  詳細情報: "工具呼出し", 371 ページ
- 工具表
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

条件

- 工具が工具マネージャで定義されている
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

ポケット表は、ファイル名が **tool_p.tch** で、**TNC:\table** フォルダに保存されていなければなりません。

ポケット表 **tool_p.tch** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
P	**ポケット番号？** 工具マガジン内の工具のポケット番号 入力範囲：**0.0～99.9999**
T	**工具番号?** 工具表の工具の行番号 機械パラメータ **deleteLoadedTool** (No. 125301) で、「**T**」列を編集できるかどうかを定義します。機械メーカーがこのパラメータを有効にします。 **詳細情報:** "工具表 tool.t", 2273 ページ 入力：**1...99999**
TNAME	**工具名?** 工具表の工具の名前 工具番号を定義すると、その工具名が自動的に適用されます。 **詳細情報:** "工具表 tool.t", 2273 ページ 入力：**テキスト幅 32**
RSV	**ポケットの予約?** スピンドルに工具がある場合、自動的にパレットマガジンにその工具のポケットが予約されます。 工具に対してポケットを予約します： ■ 値の入力なし：ポケットは予約されていない ■ **R**：ポケットが予約されている 入力：値なし、**R**

パラメータ	意味
ST	**特殊工具?** 工具が非常に大きい場合などに、工具を特殊工具として定義します： ■ 値の入力なし：特殊工具なし ■ **S**：特殊工具 入力：値なし、**S**
F	**固定ポケット?** 特殊工具の場合などに、工具を必ずマガジンの同一のポケットに戻します 工具に対して固定ポケットを予約します： ■ 値の入力なし：固定工具なし ■ **F**：固定ポケット 入力：値なし、**F**
L	**ポケットのロック?** 特殊工具の隣のポケットなど、ポケットを工具に対してロックします： ■ 値の入力なし：ロックしない ■ **L**：ロックする 入力：値なし、**L**
DOC	**ポケット・コメント?** 工具表の工具のコメントが自動的に適用されます。 **詳細情報:** "工具表 tool.t", 2273 ページ 入力：**テキスト幅 32**
PLC	**PLC 状態?** この工具ポケットに関して PLC に転送する情報 このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**%00000000...%11111111**
P1 ...P5	**値?** このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**ポケット表用の工具タイプ?** ポケット表で評価する工具タイプ このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99**
LOCKED_ABOVE	**ポケット上をロックしますか?** パレットマガジンで上部のポケットをロックします このパラメータは機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99999**
LOCKED_BELOW	**ポケット下をロックしますか?** パレットマガジンで下部のポケットをロックします このパラメータは機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99999**

パラメータ	意味
LOCKED_LEFT	**ポケット左をロックしますか?** パレットマガジンで左のポケットをロックします このパラメータは機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99999**
LOCKED_RIGHT	**ポケット右をロックしますか?** パレットマガジンで右のポケットをロックします このパラメータは機械によって異なります。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** 工具表の最後の工具呼出しの日付と時刻が自動的に適用されます。 **詳細情報:** "工具表 tool.t", 2273 ページ 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**テキスト幅** **20**
S1	**S1** PLC で評価する値 このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**テキスト幅** **16**
S2	**S2** PLC で評価する値 このパラメータの機能は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。 入力：**テキスト幅** **16**

41.8 工具使用ファイル

用途

コントローラは工具使用ファイルに、すべての必要な工具や工具使用時間など、NC プログラムの工具に関する情報を保存します。このファイルは工具使用テストに必要です。

関連項目

- 工具使用テストを使用する
  詳細情報: "工具使用テスト", 380 ページ
- パレット表を使用した加工
  詳細情報: "パレット加工とジョブリスト", 2203 ページ
- 工具表の工具データ
  詳細情報: "工具表 tool.t", 2273 ページ

条件

- 「**工具使用ファイルを作成します**」が機械メーカーにより承認されている
  機械メーカーは機械パラメータ **createUsageFile** (No. 118701) で、「**工具使用ファイルを作成します**」機能を許可するかどうかを定義します。
  詳細情報: "工具使用ファイルの作成", 380 ページ
- 「**工具使用ファイルを作成します**」設定は、「**1 回**」または「**常に**」に設定されています
  詳細情報: "チャンネル設定", 2399 ページ

機能説明

工具使用ファイルには以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	工具使用ファイルの行番号 入力：**0...99999**
TOKEN	**TOKEN** 列には、各行にどの情報が含まれているかが 1 つのワードで示されます： ■ **TOOL**：工具の呼出しごとのデータ、時系列で一覧表示 ■ **TTOTAL**：工具の全データ、アルファベット順に一覧表示 ■ **STOTAL**：呼び出された NC プログラム、時系列で一覧表示 ■ **TIMETOTAL**：NC プログラムの工具使用時間の合計 ■ **TOOLFILE**：工具表のパス これにより、工具表 **tool.t** を使用してシミュレーションを実行したかどうかを工具使用テストで確認できます。 入力：**テキスト幅 17**
TNR	工具番号 工具がまだ取り付けられていない場合、この列に値 **-1** が表示されます。 入力範囲：**-1～32767**
IDX	工具インデックス 入力：**0...9**

パラメータ	意味
NAME	工具名 入力：**テキスト幅** 32
TIME	工具使用時間 (秒) 工具がかみ合っている時間、早送り動作なし 入力範囲：**0～9999999**
WTIME	合計工具使用時間 (秒) 工具交換と工具交換の間に工具が使用されている合計時間 入力範囲：**0～9999999**
RAD	工具表の工具半径 **R** とデルタ半径 **DR** の合計 入力範囲：**-999999.9999～999999.9999**
BLOCK	工具呼出しの NC ブロック番号 入力：**0...999999999**
PATH	NC プログラム、パレット表または工具表のパス 入力：**テキスト幅** 300
T	工具インデックスを含めた工具番号 工具がまだ取り付けられていない場合、この列に値 **-1** が表示されます。 入力範囲：**-1～32767.9**
OVRMAX	最大送り速度オーバーライド 加工のみをシミュレーションする場合は、値 **100** が入力されます。 入力範囲：**0～32767**
OVRMIN	最小送り速度オーバーライド 加工のみをシミュレーションする場合は、値 **-1** が入力されます。 入力範囲：**-1～32767**
NAMEPRG	工具呼出し時の工具定義の方法： ■ **0**：工具番号がプログラミングされている ■ **1**：工具名がプログラミングされている 入力：**0**、**1**
LINENR	NC プログラムが定義されているパレット表の行番号 入力：**-1...99999**

注意事項

工具使用ファイルは、拡張子 ***.dep** 付きの依存ファイルとして保存されます。

作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。

詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ

41.9 T 適用結果 (#93 / #2-03-1)

用途

表「**T 適用結果**」に、NC プログラムの呼び出された工具の順番が表示されます。プログラムを開始する前に、例えば手動工具交換がいつ行われるかを確認できます。

条件

- ソフトウェアオプション Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)
- 工具使用ファイルが作成されている
  詳細情報: "工具使用ファイルの作成", 380 ページ
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

機能説明

操作モード「**プログラム実行**」で NC プログラムを選択すると、自動的に表「**T 適用結果**」が作成されます。操作モード「**テーブル**」の「**T 適用結果**」アプリケーションにこの表が表示されます。アクティブな NC プログラムと呼び出された NC プログラムの呼び出された工具がすべて時系列で一覧表示されます。この表を編集することはできません。

表「**T 適用結果**」には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行の連続番号
T	使用される工具の番号、場合によってはインデックスを含む **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 補助工具の使用時などは、プログラミングされた工具と異なる場合があります
NAME	使用される工具の名前、場合によってはインデックスを含む **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 補助工具の使用時などは、プログラミングされた工具と異なる場合があります
WZ-INFO	工具に関する以下の情報が表示されます： ■ **OK**：工具は正常な状態です ■ **ロック済み**：工具はロックされています ■ **見つかりません**：工具はポケット表で定義されていません **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ ■ **T 番号なし**：工具は工具マネージャで定義されていません **詳細情報:** "工具管理 ", 359 ページ
T-PROG	プログラミングされた工具の番号または名前、場合によってはインデックスを含む **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ
EINSATZ	**工具使用ファイル**の **WTIME** 列の合計工具使用時間 (秒) 工具交換と工具交換の間に工具が使用されている合計時間 **詳細情報:** "工具使用ファイル", 2313 ページ
WZW-ZEIT	工具交換が行われる予測時間

パラメータ	意味
M3/M4-ZEIT	**工具使用ファイル**の TIME 列の工具使用時間 (秒) 工具がかみ合っている時間、早送り動作なし **詳細情報:** "工具使用ファイル", 2313 ページ
MIN-OVRD	プログラムラン中の送り速度ポテンショメータの最小値 (%)
MAX-OVRD	プログラムラン中の送り速度ポテンショメータの最大値 (%)
NC-PGM	工具がプログラミングされている NC プログラムのパス
MAGAZIN	工具が現在マガジンとスピンドルのどちらにあるかがこの列に書き込まれます。 工具がない、またはポケットテーブルで定義されていない場合は、この列は空になります。 **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ

41.10 装着リスト (#93 / #2-03-1)

用途

表「**装着リスト**」に、NC プログラム内にある呼び出されたすべての工具に関する情報が表示されます。プログラムを開始する前に、例えばすべての工具がマガジンにあるかどうかを確認できます。

条件

- ソフトウェアオプション Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)
- 工具使用ファイルが作成されている
  詳細情報: "工具使用ファイルの作成", 380 ページ
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ

機能説明

操作モード「**プログラム実行**」で NC プログラムを選択すると、自動的に表「**装着リスト**」が作成されます。操作モード「**テーブル**」の「**装着リスト**」アプリケーションにこの表が表示されます。アクティブな NC プログラムと呼び出された NC プログラムの呼び出された工具がすべて、工具番号順にリストアップされます。この表を編集することはできません。

表「**装着リスト**」には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
T	使用される工具の番号、場合によってはインデックスを含む **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ 補助工具の使用時などは、プログラミングされた工具と異なる場合があります
WZ-INFO	工具に関する以下の情報が表示されます： ■ **OK**：工具は正常な状態です ■ **ロック済み**：工具はロックされています ■ **見つかりません**：工具はポケット表で定義されていません **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ ■ **T 番号なし**：工具は工具マネージャで定義されていません **詳細情報:** "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
T-PROG	プログラミングされた工具の番号または名前、場合によってはインデックスを含む **詳細情報:** "インデックス付き工具", 350 ページ
M3/M4-ZEIT	**工具使用ファイル**の **TIME** 列の工具使用時間 (秒) 工具がかみ合っている時間、早送り動作なし **詳細情報:** "工具使用ファイル", 2313 ページ
MAGAZIN	工具が現在マガジンとスピンドルのどちらにあるかがこの列に書き込まれます。 工具がない、またはポケットテーブルで定義されていない場合は、この列は空になります。 **詳細情報:** "ポケット表tool_p.tch", 2310 ページ

41.11 自由に定義可能な表 *.tab

用途

自由に定義できる表では、任意の情報を NC プログラムから保存して、読み取れます。これには、NC 機能 **FN 26** ～ **FN 28** が使用できます。

関連項目

- 変数機能 **FN 26**～**FN 28**
  詳細情報: "自由に定義可能な表用の NC 機能", 1600 ページ

機能説明

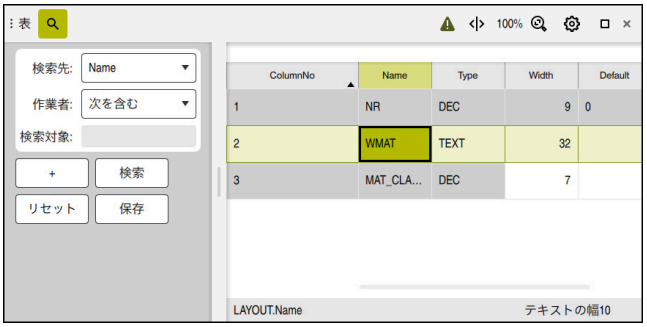
自由に定義可能な表を作成する場合、さまざまな表テンプレートを選択できます。

機械メーカーは独自の表テンプレートを作成し、コントローラに保存することができます。

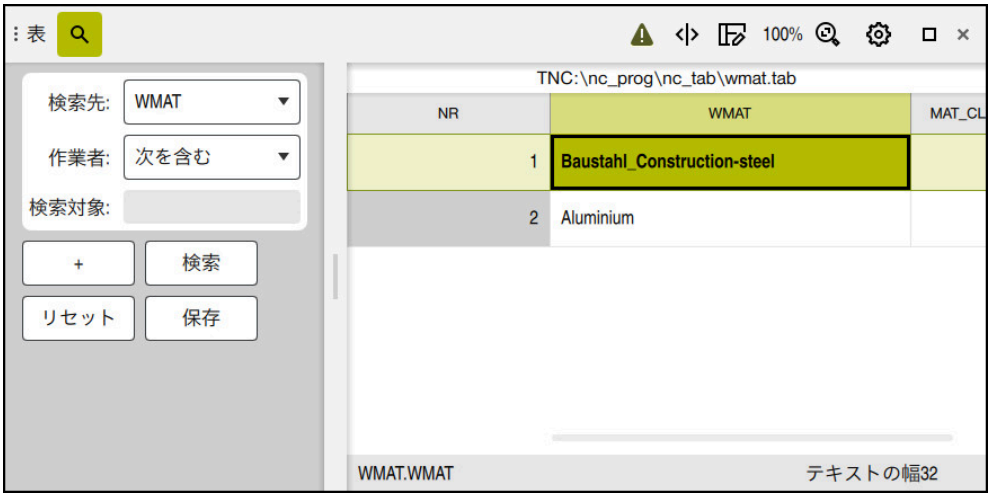
自由に定義可能な表を作成したら、表のプロパティを変更できます。表のプロパティは、「**LAYOUT**」アプリケーションで変更します。

詳細情報: "自由に定義可能な表のプロパティを変更する", 2320 ページ

「**LAYOUT**」アプリケーションには、表の列が行単位で表示されます。



「**LAYOUT**」アプリケーション内の自由に定義可能な表



作業エリア「**表**」の自由に定義可能な表

表の列のプロパティ

表のプロパティを変更する場合、各列には、次のプロパティが含まれます。

コラム	意味
Name	列の名前
Width	列の最大行数
Default	それぞれの新しい行のデフォルト値 オプションの入力
Type	「**Type**」列には、次の選択オプションがあります。 ■ **TEXT**：テキスト入力 ■ **SIGN**: 符号 + または - ■ **BIN**：バイナリ数 ■ **DEC**：正の整数 ■ **HEX**：16 進数 ■ **INT**：整数 ■ **LENGTH**：不動小数点数 (mm またはインチ) インチプログラムから自由に定義可能な表に値を書き込むと、コントローラが値を変換します。 単位がインチの場合、列の小数点以下の桁数は定義した桁より 1 つ多くなります。 ■ **FEED**: 送り速度(mm/min または 0.1 インチ/min) ■ **IFEED**：送り速度 (mm/min または inch/min) 単位がインチの場合、列の小数点以下の桁数は定義した桁より 1 つ多くなります。 ■ **FLOAT**：浮動小数点数 ■ **BOOL**：真理値 ■ **INDEX**：インデックス ■ **TSTAMP**：HH:MM:SS DD.MM.YYYY の形式の時刻と日付 ■ **UPTEXT**：大文字のテキスト入力 ■ **PATHNAME**：パス名 **BIN**, **DEC** および **HEX** データ型の列では、値を 2 進数、正の整数、または 16 進数として指定できます。入力された値は、その列のデータ型に変換されます。
Precision	小数点以下の最大桁数

41.11.1 自由に定義可能な表のプロパティを変更する

次のように新しい列を追加します。

▶ 空の自由に定義可能な表を開きます

▶ 「**表の特性を変更する**」を選択します
> 「**LAYOUT**」アプリケーションが開きます。

▶ 「**編集**」を有効にします

▶ 「**行（複数）を 挿入**」を選択します
> 「**行（複数）を挿入**」ウィンドウが開きます。
▶ **列名**を入力します
▶ **コラムの種類** を選択します
> 選択メニューが開きます。

> **i** 後で列名や列タイプを変更することはできません。

▶ 希望の列タイプを選択します
詳細情報: "表の列のプロパティ", 2319 ページ

▶ **OK** を選択します
> 表の末尾に新しい行が挿入されます。
▶ 「**Width**」列で表の列の最大文字数を定義します (例：**12**)。
▶ 必要に応じて、「**Default**」列で値を定義します。
▶ 「**Precision**」列では、小数点以下の桁数を定義します (例：**3**)。

▶ 「**変更の保存**」を選択します
> 「**レイアウトの変更を保存**」ウィンドウが開きます。

▶ **OK** を選択します
> 「**LAYOUT**」アプリケーションが閉じます。

注意事項

- 表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「**+**」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。
  詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ
- 作業エリア「**表**」の列の順序は、「**LAYOUT**」アプリケーションの行の順序に依存しません。作業エリア「**表**」で列の順序を変更できます。
  詳細情報: "作業エリア「表」での設定", 2264 ページ

41.12 基準点表*.pr

用途

基準点表 **preset.pr** を使用して、機械におけるワークの位置や傾き具合など、基準点を管理することができます。基準点表のアクティブな行は、NC プログラムでワーク基準点として、ワーク座標系 **W-CS** の座標原点として使用されます。

詳細情報: "機械内の基準点", 246 ページ

関連項目

- 基準点の設定と有効化
  詳細情報: "基準点管理", 1161 ページ

機能説明

基準点表はデフォルトで **TNC:\table** ディレクトリに保存され、**preset.pr** という名前になっています。操作モード「**テーブル**」では、基準点表がデフォルトで開いています。

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、基準点表に対して別のパスを指定できます。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **basisTrans** (No. 123903) で、それぞれの移動範囲に対して固有の基準点表を定義します。

基準点表のアイコンとボタン

基準点表には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	アクティブな行
	書込み保護された行

基準点を編集する場合、次の入力オプションを含むウィンドウが開きます：

ボタン	機能
プリセットを設定	入力された値が実際位置の望ましい表示値として解釈されます。この情報から、必要な表の値が計算されます。 入力された値は基本座標系 **B-CS** の値です。 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 編集した基準点を有効にすると、入力された値が実際位置として位置表示に表示されます。
正しい	入力された値が現在の表の値で計算されます。正の値と負の値の両方を入力できます。 入力された値は基本座標系 **B-CS** のインクリメンタル値です。
編集	入力された値は変更されずに表の値として適用されます。 入力された値は基本座標系 **B-CS** の座標原点を基準にします。

基準点表のパラメータ

基準点表には以下のパラメータがあります：

パラメータ	意味
NO	基準点表の行番号 入力：**0～99999999**
DOC	コメント 入力：**テキスト幅 16**
X	基準点の X 座標 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
Y	基準点の Y 座標 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
Z	基準点の Z 座標 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
SPA	A 軸の基準点の空間角 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 工具軸 **Z** で 3D 基本回転として作用します **詳細情報:** "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	B 軸の基準点の空間角 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 工具軸 **Z** で 3D 基本回転として作用します **詳細情報:** "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	C 軸の基準点の空間角 基本座標系 **B-CS** を基準にした基本変換 **詳細情報:** "基本座標系 B-CS", 1150 ページ 工具軸 **Z** で基本回転として作用します **詳細情報:** "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	基準点に対する X 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
Y_OFFS	基準点に対する Y 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**

パラメータ	意味
Z_OFFS	基準点に対する Z 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
A_OFFS	基準点に対する A 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	基準点に対する B 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	基準点に対する C 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力：**-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	基準点に対する U 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
V_OFFS	基準点に対する V 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
W_OFFS	基準点に対する W 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
ACTNO	有効なワーク基準点 アクティブな行に **1** が自動的に入力されます。 入力：**0**、**1**
LOCKED	表の行の書込み保護 入力：**テキスト幅 16**

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgPresetSettings** (No. 204600) で、個別の軸の基準点の設定をロックすることができます。

基本変換およびオフセット

基本変換 **SPA**、**SPB** および **SPC** が、ワーク座標系 **W-CS** の基本回転または 3D 基本回転として解釈されます。処理中、ワークの位置を変えることなく、リニア軸が基本回転に従って移動します。

詳細情報: "基本回転と 3D 基本回転", 1163 ページ

すべてのオフセットが、機械座標系 **M-CS** のシフトとして軸ごとに解釈されます。オフセットの作用はキネマティクスに依存します。

詳細情報: "機械座標系 M-CS", 1148 ページ

ハイデンハインは、柔軟に使用できることから 3D 基本回転の使用を推奨しています。

適用例

プロービング機能「**回転（ROT）**」で、ワークの傾き具合を算出します。結果は、基本変換またはオフセットとして基準点表に適用できます。

詳細情報: "ワークの基本回転を算出して補正する", 1843 ページ

プロービング機能「**回転（ROT）**」の結果

「**基本回転**」スイッチを有効にすると、傾き具合が基本変換として解釈されます。「**補正 アクティブなプリセットの**」ボタンで、基準点表の **SPA**、**SPB**、**SPC** 列の結果が保存されます。この場合、「**回転テーブルを整列**」ボタンは機能しません。

「**テーブルの回転**」スイッチを有効にすると、傾き具合がオフセットとして解釈されます。「**補正 アクティブなプリセットの**」ボタンで、基準点表の **A_OFFS**、**B_OFFS**、**C_OFFS** 列の結果が保存されます。「**回転テーブルを整列**」ボタンで、回転軸をオフセットの位置に移動できます。

表の行の書込み保護

「**データレコードのロック**」ボタンを使用して、上書き前に基準点表の任意の行を保護することができます。値 **L** が **LOCKED** 列に入力されます。

詳細情報: "パスワードを使用しない表の行の保護", 2325 ページ

または、行をパスワードで保護することもできます。 値 **###** が **LOCKED** 列に入力されます。

詳細情報: "パスワードを使用する表の行の保護", 2325 ページ

書込み保護された行の前にアイコンが表示されます。

LOCKED 列に値 **OEM** が表示されている場合、この列は機械メーカーによってロックされています。

注意事項

データの消失に注意してください。

パスワードで保護された行は、設定したパスワードでしかロック解除できません。パスワードを忘れてもリセットできません。それにより、保護された行は常時ロックされます。

- 表の行はパスワードなしで保護することが推奨されます
- パスワードをメモしてください

41.12.1 書込み保護の有効化

パスワードを使用しない表の行の保護

以下のようにパスワードを使用しないで表の行を保護します：

- 「**編集**」スイッチを有効にします
- 希望の行を選択します

- 「**データレコードのロック**」スイッチを有効にします
- 値 **L** が **LOCKED** 列に入力されます。

- 書込み保護が有効になり、行の前にアイコンが表示されます。

パスワードを使用する表の行の保護

注意事項

データの消失に注意してください。

パスワードで保護された行は、設定したパスワードでしかロック解除できません。パスワードを忘れてもリセットできません。それにより、保護された行は常時ロックされます。

- 表の行はパスワードなしで保護することが推奨されます
- パスワードをメモしてください

以下のようにパスワードを使用して表の行を保護します：

- 「**編集**」スイッチを有効にします
- 希望の行の **LOCKED** 列をダブルタップまたはダブルクリックします
- パスワードを入力します
- 入力内容を確定します
- 値 **###** が **LOCKED** 列に入力されます。

- 書込み保護が有効になり、行の前にアイコンが表示されます。

41.12.2 書込み保護の解除

パスワードを使用しない表の行のロック解除

パスワードを使用しないで保護されている表の行のロックを以下のように解除します：

- 「**編集**」スイッチを有効にします

- 「**データレコードのロック**」スイッチを無効にします
- > **LOCKED** 列から値 **L** が削除されます。
- > 書込み保護が無効になり、行の前にあるアイコンが削除されます。

パスワードを使用する表の行のロック解除

注意事項

データの消失に注意してください。

パスワードで保護された行は、設定したパスワードでしかロック解除できません。パスワードを忘れてもリセットできません。それにより、保護された行は常時ロックされます。

- 表の行はパスワードなしで保護することが推奨されます
- パスワードをメモしてください

パスワードを使用して保護されている表の行のロックを以下のように解除します：

- 「**編集**」スイッチを有効にします
- 希望の行の **LOCKED** 列をダブルタップまたはダブルクリックします
- **###** を削除します
- パスワードを入力します
- 入力内容を確定します
- > 書込み保護が無効になり、行の前にあるアイコンが削除されます。

41.12.3 基準点表をインチで作成する

メニュー項目「**機械設定**」で単位 inch を定義すると、基準点表の単位は自動的に変わりません。
詳細情報: "メニュー項目機械設定", 2399 ページ

以下のように基準点表をインチで作成します：

シャットダウン
- ▶ コントローラを再起動します
- ▶ **電力中断**は承認しません

- ▶ 操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ **TNC:\table** フォルダを開きます
- ▶ 元のファイル **preset.pr** の名前を変更します (**preset_mm.pr** など)

- ▶ 操作モード「**テーブル**」を選択します

- ▶ **新規テーブルの作成**を選択します
- > 「**新規テーブルの作成**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **pr** フォルダを選択します
- ▶ 必要に応じて、単位 inch を選択します

- ▶ 希望のプロトタイプを選択します
- ▶ パスを選択します
- > 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **table** フォルダを選択します
- ▶ 名前「**preset.pr**」を入力します

作成
- ▶ 「**作成**」を 2 回選択します
- > 操作モード「**プリセット**」で「**テーブル**」タブが開きます。

シャットダウン
- ▶ コントローラを再起動します

CE
- ▶ **CE** キーで**電力中断**を承認します

- ▶ 操作モード「**プリセット**」で「**テーブル**」タブを選択します
- > 新規作成された表が基準点表として使用されます。
- > 作業エリアのダイアログバーに単位 inch が表示されます。

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

基準点表の未定義のフィールドと **0** の値が定義されているフィールドは挙動が異なります。**0** が定義されているフィールドはアクティブにすると前の値が上書きされ、未定義のフィールドは前の値がそのまま保持されます。以前の値が保持されている場合、衝突の危険があります!

- 基準点をアクティブにする前に、すべての列に値が書き込まれているか確認してください
- 定義されていない列の場合、値を入力します (例：**0**)
- または、機械メーカーに列のデフォルト値として **0** を定義してもらいます

- ファイルサイズと処理速度を最適化するため、基準点表はできるだけ短く維持してください。
- 新しい行は基準点表の最後にしか追加できません。
- **DOC** 列の値を編集する場合は、基準点を再度有効にする必要があります。その後、新しい値が適用されます。

  詳細情報: "基準点を有効にする", 1163 ページ
- 機械によっては、パレット基準点表が使用できる場合があります。パレット基準点が有効な場合、基準点表の基準点はこのパレット基準点を基準にします。

  詳細情報: "パレット基準点表", 2220 ページ
- 手動プロービングプロセスまたは NC プログラムが中断または停止すると、基準点表を編集できません。表のセルをダブルタップするか、ダブルクリックすると、「**編集できません。内部停止を実行しますか？**」ウィンドウが表示されます。「**対応**」を選択すると、必要に応じて、プロービング点またはモーダルに作用するプログラム情報が失われます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **initial** (No. 105603) で、新しい行の各列に対してデフォルト値を定義します。
- 基準点表の測定単位が、機械パラメータ **unitOfMeasure** (No. 101101) で定義されている測定単位に合っていない場合、操作モード「**テーブル**」でダイアログバーにメッセージが表示されます。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、次の NC 機能でオフセットをどのように解釈するかを軸別に定義します：
  - **FUNCTION PARAXCOMP**

    詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 1483 ページ
  - **POLARKIN** (#8 / #1-01-1)

    詳細情報: "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 1501 ページ
  - **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)

    詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 1258 ページ
  - **FACING HEAD POS** (#50 / #4-03-1)

    詳細情報: "FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用", 1491 ページ

41.13 ポイント表*.pnt

用途

ポイント表には不規則なパターンでワークの位置を保存します。各ポイントでサイクル呼出しが実行されます。個々のポイントを非表示にして、安全な高さを定義することができます。

関連項目

- ポイント表の呼出し、さまざまなサイクルによる作用
  詳細情報: "ポイント表", 500 ページ

機能説明

ポイント表のパラメータ

ポイント表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	ポイント表の行番号 入力：**0...99999**
X	ポイントの X 座標 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
Y	ポイントの Y 座標 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
Z	ポイントの Z 座標 入力：**-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**フェードアウト? (はい=ENT/いいえ=NO ENT)** **Y=Yes:** このポイントは編集できないように非表示にされます。非表示のポイントは、表示されるように手動で切り替えるまで非表示のままです。 **N=No:** このポイントは編集できるように表示されます。 デフォルトでは、ポイント表ですべてのポイントが編集できるように表示されています。 入力：**Y**、**N**
CLEARANCE	**安全高さ？** ポイントの編集後に工具を戻す工具軸における安全な位置。 **CLEARANCE** 列で値を定義しない場合、サイクルパラメータ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の値に戻されます。**CLEARANCE** 列およびパラメータ **Q204** で値を指定した場合、大きい方の値が使用されます。 入力：**-99999.9999...+99999.9999**

41.13.1 個々のポイントを編集できないように非表示にする

ポイント表の **FADE** 列では、その加工で非表示にするポイントに、印を付けることができます。

ポイントの非表示にするには、次の手順を実行します。

- 表で希望のポイントを選択します
- **FADE** 列を選択します

- **編集** を有効にする
- **Y** を入力します
- サイクル呼出し時にこのポイントが非表示になります。

FADE 列で **Y** を入力すると、操作モード「**プログラム実行**」の「**スキップブロック**」スイッチでこのポイントをスキップできます。

詳細情報: "アイコンとボタン", 2226 ページ

41.14 ゼロ点表 *.d

用途

ゼロ点表にワークの位置を保存します。ゼロ点表を使用するには、まずこれを有効にする必要があります。例えば、複数のワークの加工を同じ位置で実行するために、NC プログラム内でゼロ点を呼び出すことができます。ゼロ点表のアクティブな行は、NC プログラムでワークゼロ点として使用されます。

関連項目

- ゼロ点表の内容と作成
  詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 2331 ページ
- プログラムラン中にゼロ点表を編集する
  詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ
- 基準点表
  詳細情報: "基準点表*.pr", 2320 ページ

機能説明

列「**X**」、「**Y**」および「**Z**」の値は、ワーク座標系 **W-CS** でシフトとして作用します。列「**A**」、「**B**」、「**C**」、「**U**」、「**V**」および「**W**」の値は、機械座標系 **M-CS** のオフセットとして作用します。

詳細情報: "オフセットおよび 3D 基本回転の対置", 1865 ページ

ゼロ点表のパラメータ

ゼロ点表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
D	ゼロ点表の行番号 入力：**0～99999999**
X	ゼロ点の X 座標 ワーク座標系 **W-CS** を基準にした変換 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
Y	ゼロ点の Y 座標 ワーク座標系 **W-CS** を基準にした変換 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
Z	ゼロ点の Z 座標 ワーク座標系 **W-CS** を基準にした変換 **詳細情報:** "ワーク座標系 W-CS", 1152 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
A	ゼロ点に対する A 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
B	ゼロ点に対する B 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
C	ゼロ点に対する C 軸の軸角度 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-360.0000000～+360.0000000**
U	ゼロ点に対する U 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
V	ゼロ点に対する V 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
W	ゼロ点に対する W 軸の位置 機械座標系 **M-CS** を基準にしたオフセット **詳細情報:** "機械座標系 M-CS", 1148 ページ 入力範囲：**-99999.99999～+99999.99999**
DOC	**シフトについてのコメント？** 入力：**テキスト幅** 16

41.14.1 ゼロ点表の編集

プログラムラン中にアクティブなゼロ点表を編集することができます。
詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ

以下のようにゼロ点表を編集します：

- 「**編集**」を有効にします
- 値を選択します
- 値を編集します
- 他の行の選択など、変更内容を保存します

注意事項

衝突の危険に注意！

値が保存されていて初めて、ゼロ点表または補正表の変更内容が考慮されます。NC プログラムでゼロ点または補正値を新たに有効にする必要があります。そうしないと、コントローラは以前の値を引き続き使用します。

- 表の変更内容は、例えば **ENT** キーを押すとすぐに確定されます
- NC プログラムでゼロ点または補正値を新たに有効にします
- 表の値の変更後に NC プログラムを慎重に実行します

41.15 切削データ計算用の表

用途

以下の表を使用して、切削データ計算機で工具の切削データを計算できます：

- ワーク材料の表 **WMAT.tab**
  詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 2334 ページ
- 工具刃材の表 **TMAT.tab**
  詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 2334 ページ
- 切削データ表 ***.cut**
  詳細情報: "切削データ表 *.cut", 2335 ページ
- 直径に依存する切削データ表 ***.cutd**
  詳細情報: "直径に依存する切削データ表 *.cutd", 2336 ページ

関連項目

- 切削データ計算機
  詳細情報: "切削量計算", 1754 ページ
- 工具マネージャ
  詳細情報: "工具管理 ", 359 ページ

機能説明

ワーク材料の表 WMAT.tab

ワーク材料の表 **WMAT.tab** でワークの材料を定義します。この表は **TNC:\table** フォルダに保存してください。
ワーク材料の表 **WMAT.tab** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
WMAT	アルミニウムなどのワークの材料 入力：**テキスト幅 32**
MAT_CLASS	材料クラス DIN EN 10027-2 などに準拠して、同じ切削条件で材料を材料クラスに分類してください。 入力範囲：**0～9999999**

工具刃材の表 TMAT.tab

工具刃材の表 **TMAT.tab** で工具の刃材を定義します。この表は **TNC:\table** フォルダに保存してください。
工具刃材の表 **TMAT.tab** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
TMAT	ソリッドカーバイドなどの工具刃材 入力：**テキスト幅 32**
ALIAS1	追加指定 入力：**テキスト幅 32**
ALIAS2	追加指定 入力：**テキスト幅 32**

切削データ表 *.cut

切削データ表 ***.cut** で、ワーク材料と工具刃材に適切な切削データを割り当てます。この表は **TNC:\system\Cutting-Data** フォルダに保存してください。

切削データ表 ***.cut** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行の連続番号 入力：**0...999999999**
MAT_CLASS	表 **WMAT.tab** のワーク材料 **詳細情報:** "ワーク材料の表 WMAT.tab", 2334 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲：**0～9999999**
MODE	粗加工や仕上げ加工などの加工の種類 入力：**テキスト幅 32**
TMAT	表 **TMAT.tab** の工具刃材 **詳細情報:** "工具刃材の表 TMAT.tab", 2334 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅 32**
VC	切削速度 (m/min) **詳細情報:** "切削データ", 376 ページ 入力範囲：**0～1000**
FTYPE	送りタイプ： ■ **FU**：回転当たりの送り **FU** (mm/rev) ■ **FZ**：歯当たりの送り **FZ** (mm/歯) **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 入力：**FU**、**FZ**
F	送り速度値 入力範囲：**0.0000～9.9999**

直径に依存する切削データ表 *.cutd

直径に依存する切削データ表 ***.cutd** で、ワーク材料と刃材に適切な切削データを割り当てます。この表は **TNC:\system\Cutting-Data** フォルダに保存してください。
直径に依存する切削データ表 ***.cutd** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行の連続番号 入力：**0...999999999**
MAT_CLASS	表 **WMAT.tab** のワーク材料 **詳細情報:** "ワーク材料の表 WMAT.tab", 2334 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲：**0～9999999**
MODE	粗加工や仕上げ加工などの加工の種類 入力：**テキスト幅 32**
TMAT	表 **TMAT.tab** の工具刃材 **詳細情報:** "工具刃材の表 TMAT.tab", 2334 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅 32**
VC	切削速度 (m/min) **詳細情報:** "切削データ", 376 ページ 入力範囲：**0～1000**
FTYPE	送りタイプ： ■ **FU**：回転当たりの送り **FU** (mm/rev) ■ **FZ**：歯当たりの送り **FZ** (mm/歯) **詳細情報:** "送り速度 F", 377 ページ 入力：**FU**、**FZ**
F_D_0...F_D_9999	各直径に対する送り速度値 すべての列を定義する必要はありません。ある工具直径が、2 つの定義済み列の間に位置する場合、送り速度は線形補間されます。 入力範囲：**0.0000～9.9999**

注意事項

各フォルダに自動切削データ計算のためのサンプル表が収録されています。必要に応じて、使用する材料や工具を入力し、表を編集することができます。

41.16 パレット表 *.p

用途

パレット表を使用して、コントローラがパレットを処理する順番と、その際に使用する NC プログラムを定義します。

さまざまな基準点がある NC プログラムを **NC スタート**のみで続けて処理するために、パレットチェンジャーを使わずに、パレット表を使用できます。 この使い方はジョブリストとも呼ばれます。

パレット表もジョブリストも工具指向で処理できます。その場合、コントローラは工具交換を減らし、それによって加工時間が削減されます。

関連項目

- 作業エリア「**ジョブリスト**」でのパレット表の編集
  詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 2205 ページ
- 工具指向型加工
  詳細情報: "工具指向型加工", 2215 ページ

機能説明

パレット表を「**テーブル**」、「**エディタ**」、「**プログラム実行**」操作モードで開きます。**エディタ**と**プログラム実行**モードでは、パレット表が表ではなく、作業エリア**ジョブリスト**で開きます。

機械メーカーはパレット表の原型を定義します。パレット表を新規作成する場合、この原型がコピーされます。このため、コントローラ上のパレット表には、可能なパラメータが一部含まれていないことがあります。

この原型には、以下のパラメータが含まれています。

パラメータ	意味
NR	パレット表の行番号 このエントリは、「**行番号**」機能の入力フィールド「**ブロック スキャン**」のために必要です。 **詳細情報:** "ブロックスキャンによるプログラムへのアクセス", 2236 ページ 入力：**0～99999999**
TYPE	**パレット 種類？** 表の行の内容： ■ **PAL**：パレット ■ **FIX**：固定具 ■ **PGM**：NC プログラム 選択メニューを使った選択 入力：**PAL**、**FIX**、**PGM**
NAME	**パレット / NC-プログラム / 取付け具？** パレット、固定具または NC プログラムのファイル名 パレットと固定具の名前は、機械メーカーが指定することもあります。NC プログラムの名前を定義します。 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅 32**

パラメータ	意味
DATUM	**ゼロ点表？** NC プログラムで使用するゼロ点表。 選択ウィンドウを使った選択 入力：**テキスト幅** 32
PRESET	**基準点?** 有効にするワークピース基準点の基準点表の行番号。 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲：**0～9999999**
LOCATION	**走行位置？** エントリ「**MA**」は、機械の作業空間内にパレットまたは固定具があり、加工が可能であることを示します。**MA** を記入するには、「**ENT**」キーを押します。「**NO ENT**」キーでエントリを削除して処理を抑制できます。 列が存在する場合、エントリが必ず必要です。 作業エリア「**フォーム**」の「**加工可能**」ボタンに該当。 選択メニューを使った選択 入力：値なし、**MA**
LOCK	**ロック済み？** ***** を入力すると、パレット表の行を加工しないように指示できます。**ENT** キーを押すことで、行に「*****」を記入します。**NO ENT** キーで、ロックを再び解除できます。個々のプログラム、固定具またはパレット全体の処理をロックできます。ロックされたパレットのロックされていない行 (PGM など) も加工されません。 選択メニューを使った選択 入力：値なし、*****
W-STATUS	**加工状態は？** 工具指向型加工に関連 加工ステータスにより加工の進捗状態が決まります。 未加工のワークは BLANK として指定します。 このエントリは加工の際に自動的に変更されます。 次のエントリが区別されます： ■ BLANK/エントリなし：ブランク、加工が必要 ■ INCOMPLETE：加工が不完全、さらに加工が必要 ■ ENDED：完全に加工済み、さらなる加工は不要 ■ EMPTY：空のポケット、加工は不要 ■ SKIP：加工をスキップ **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：値なし、**BLANK**、**INCOMPLETE**、**ENDED**、**EMPTY**、**SKIP**
PALPRES	**パレットプリセット** 有効にするパレット基準点のパレット基準点表の行番号 パレット基準点表がある場合のみ必要。 選択ウィンドウを使った選択 入力：**-1～+999**
DOC	コメント 入力：**テキスト幅** 15

パラメータ	意味
METHOD	**加工方法は？** 加工方法 次のエントリが区別されます： ■ WPO：工具最適化 (標準) ■ TO：工具最適化 (最初のワーク) ■ CTO：工具最適化 (それ以降のワーク) **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 選択メニューを使った選択 入力：**WPO**、**TO**、**CTO**
CTID	**ID番号の形状コンテキストは？** 工具指向型加工に関連 ブロックスキャンにより再アクセス用の識別番号が自動的に付けられます。このエントリを削除または変更すると、再アクセスできなくなります。 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**テキスト幅 8**
SP-X	**安全な高さは？** 工具指向型加工での X 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-Y	**安全な高さは？** 工具指向型加工での Y 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-Z	**安全な高さは？** 工具指向型加工での Z 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-A	**安全な高さは？** 工具指向型加工での A 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-B	**安全な高さは？** 工具指向型加工での B 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-C	**安全な高さは？** 工具指向型加工での C 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-U	**安全な高さは？** 工具指向型加工での U 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**

パラメータ	意味
SP-V	**安全な高さは？** 工具指向型加工での V 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
SP-W	**安全な高さは？** 工具指向型加工での W 軸の安全な位置 **詳細情報:** "工具指向型加工", 2215 ページ 入力：**-999999.99999～+999999.99999**
COUNT	**機能数** **PAL** タイプの行で：**TARGET** 列で定義されたパレットカウンタ目標値に対する現在の実際値 **PGM** タイプの行で：NC プログラムの処理後にパレットカウンタの実際値がどれくらい増加したかの値 **詳細情報:** "パレットカウンタ", 2204 ページ 入力：**0...99999**
TARGET	**合計機能数** **PAL** タイプの行でのパレットカウンタの目標値 目標値に達するまで、このパレットの NC プログラムが繰り返されます。 **詳細情報:** "パレットカウンタ", 2204 ページ 入力：**0...99999**

41.17 補正表

41.17.1 概要

次の補正表が使用できます。

表	詳細情報
補正表 ***.tco** 工具座標系 **T-CS** での補正	2341 ページ
補正表 ***.wco** 加工面座標系 **WPL-CS** での補正	2343 ページ

41.17.2 補正表 *.tco

用途

補正表 ***.tco** で、工具座標系 **T-CS** の工具に対する補正値を定義します。

補正表 ***.tco** は、すべてのテクノロジーの工具に対して使用することができます。

関連項目

- 補正表の使用
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- 補正表 ***.wco** の内容
  詳細情報: "補正表 *.wco", 2343 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
  詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ
- 工具座標系 **T-CS**
  詳細情報: "工具座標系 T-CS", 1158 ページ

機能説明

拡張子 ***.tco** の補正表での補正により、有効な工具が補正されます。この表はあらゆる工具タイプに適用されるため、作成時に自分の工具タイプには必要のない列も表示されます。

自分の工具に意味のある値だけを入力してください。有効な工具に存在しない値を補正すると、エラーメッセージが表示されます。

補正表 ***.tco** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NO	表の行番号 入力：**0...999999999**
DOC	コメント 入力：**テキスト幅** 16
DL	**工具長さ 特大?** 工具表のパラメータ **L** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DR	**工具半径 特大?** 工具表のパラメータ **R** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DR2	**工具半径 特大** 2? 工具表のパラメータ **R2** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DXL	**工具長オーバーサイズ 2？** 旋削工具表のパラメータ **DXL** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DYL	**工具の長さのオーバーサイズ3？** 旋削工具表のパラメータ **DYL** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DZL	**工具長オーバーサイズ 1？** 旋削工具表のパラメータ **DZL** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**張り出しの補正** 研削工具表のパラメータ **L-OVR** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**半径の補正** 研削工具表のパラメータ **R-OVR** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DLO	**合計長の補正** 研削工具表のパラメータ **LO** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**
DLI	**内側エッジまでの長さの補正** 研削工具表のパラメータ **LI** に対するデルタ値 入力：**-999.9999...+999.9999**

41.17.3 補正表 *.wco

用途

拡張子 ***.wco** の補正表の値は、加工面座標系 **WPL-CS** でシフトとして作用します。

補正表 ***.wco** は、主に旋削加工に使用されます（#50 / #4-03-1）。

関連項目

- 補正表の使用
  詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 1282 ページ
- 補正表 ***.tco** の内容
  詳細情報: "補正表 *.tco", 2341 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
  詳細情報: "プログラムラン中の補正", 2248 ページ
- 加工面座標系 **WPL-CS**
  詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 1154 ページ

機能説明

補正表 ***.wco** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NO	表の行番号 入力：**0...999999999**
DOC	コメント 入力：**テキスト幅 16**
X	加工面座標系 **WPL-CS** の **X** 方向へのシフト 入力：**-999.9999...+999.9999**
Y	**WPL-CS** の **Y** 方向へのシフト 入力：**-999.9999...+999.9999**
Z	**WPL-CS** の **Z** 方向へのシフト 入力：**-999.9999...+999.9999**

41.18 補正値表 *.3DTC

用途

ボールエンドミルでは、補正値表 ***.3DTC** に特定の傾斜角度での目標値からの半径偏差が保存されます。ワークタッチプローブでは、特定のプロービング角度でのタッチプローブの偏向動作が保存されます。

NC プログラムの処理時とプロービング時に算出されたデータが考慮されます。

関連項目

- 圧力角に応じた 3D 半径補正
  詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 1307 ページ
- タッチプローブの 3D 較正
  詳細情報: "ワークタッチプローブの較正", 1847 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

機能説明

補正値表 ***.3DTC** は **TNC:\system\3D-ToolComp** フォルダに保存してください。その後、工具マネージャの **DR2TABLE** 列でこの表を工具に割り当てることができます。

各工具にそれぞれの表を作成します。

補正値表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	補正値表の連続行番号 最高で補正値表の 100 行が評価されます。 入力範囲：**0～9999999**
ANGLE	工具での傾斜角度またはワークタッチプローブでのプロービング角度 入力範囲：**-99999.999999～+99999.999999**
DR2	目標値からの半径偏差またはタッチプローブの偏向 入力範囲：**-99999.999999～+99999.999999**

41.19 AFC (#45 / #2-31-1) の表

41.19.1 AFC 基本設定 AFC.tab

用途

表 **AFC.tab** で、送り速度制御を実行するための制御設定を行います。この表はディレクトリ **TNC:\table** に保存してください。

関連項目

- AFC のプログラミング
  詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

機能説明

この表のデータはデフォルト値であり、ティーチインカットのときにそれぞれの NC プログラムに属する依存ファイルにコピーされます。制御用の基礎データとして使用します。

詳細情報: "機能説明", 2348 ページ

> 工具表の **AFC-LOAD** 列を使って、工具に依存した制御基準出力を指定すると、それぞれの NC プログラムに属する依存ファイルが、ティーチインカットなしで作成されます。ファイルの作成は制御の直前に行われます。

パラメータ

表 **AFC.tab** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行番号 入力：**0...9999**
AFC	制御設定の名前 この名前を工具マネージャの **AFC** 列に入力する必要があります。それによって、制御パラメータの工具への割当てを確定します。 入力：**テキスト幅** 10
FMIN	コントローラが過負荷反応を実行するときの送り速度 プログラミングされている送り速度を基準にパーセントで値を入力します 旋削モードでは不要 (#50 / #4-03-1) **AFC.TAB** 列の **FMIN** および **FMAX** がそれぞれ値 100 % であると、順応型送り速度制御は無効状態ですが、切削に関する工具摩耗監視と工具負荷監視はそのままです。 **詳細情報:** "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ 入力：**0...999**

パラメータ	意味
FMAX	コントローラが自動的に上げることが認められる材料内での最大送り速度 プログラミングされている送り速度を基準にパーセントで値を入力します 旋削モードでは不要 (#50 / #4-03-1) **AFC.TAB** 列の **FMIN** および **FMAX** がそれぞれ値 100 % であると、順応型送り速度制御は無効状態ですが、切削に関する工具摩耗監視と工具負荷監視はそのままです。 **詳細情報:** "工具摩耗と工具負荷を監視する", 1380 ページ 入力：**0...999**
FIDL	コントローラが材料の外側で移動するときの送り速度 プログラミングされている送り速度を基準にパーセントで値を入力します 旋削モードでは不要 (#50 / #4-03-1) 入力：**0...999**
FENT	コントローラが材料に入る、また、材料から出るときの送り速度 プログラミングされている送り速度を基準にパーセントで値を入力します 旋削モードでは不要 (#50 / #4-03-1) 入力：**0...999**
OVLD	過負荷時に起こる反応： ■ **M**：機械メーカーによって定義されたマクロを実行 ■ **S**：直ちに NC ストップを実行 ■ **F**：工具が材料内にない場合は、NC 停止を実行 ■ **E**：スクリーンにエラーメッセージを 1 つだけ表示 ■ **L**：現在の工具をロック ■ **-**：過負荷反応が起こらない 制御が有効な状態で、最大スピンドル出力を 1 秒以上超過し、同時に、定義された最低送り速度を下回った場合に、過負荷反応が起こります。 切削に関する工具摩耗監視と併用した場合、選択オプション **M**、**E** および **L** のみが評価されます。 「**AFC_OVLD2**」列を使用した工具負荷監視の場合、このパラメータは無効です。 入力：**M**、**S**、**F**、**E**、**L**、**-**
POUT	ワークから工具が出たことをコントローラが検出するときのスピンドルパワー ティーチインされた基準負荷を基に値をパーセントで入力します 推奨値：8 % 旋削加工モードでの工具監視 (#50 / #4-03-1)の最小負荷 **Pmin** 入力範囲：**0～100**
SENS	制御の感度 (反応度合い) 50 は鈍い、200 は非常に感度が鋭い制御に相当します。感度が鋭い制御はスピーディーかつ大きな値変動で反応しますが、オーバーシュートの傾向があります。 旋削加工モードで最小負荷 **Pmin** の監視を有効にします (#50 / #4-03-1)： ■ **1**：**Pmin** が評価される ■ **0**：**Pmin** が評価されない 入力：**0...999**

パラメータ	意味
PLC	加工ステップの最初にコントローラが PLC に転送する値 機械メーカーは、コントローラがこの機能を実行するかどうか、また、どの機能を実行するかを定義します。 入力：**0...999**

注意事項

- ディレクトリ **TNC:\table** に表 AFC.TAB がない場合、内部で定義されている制御設定がティーチインカットのために使用されます。 あるいは、工具ごとに異なる制御基準出力が設定されている場合は、ただちに制御が行われます。 ハイデンハインでは安全かつ定義通りに作業を進めるために、AFC.TAB 表を使用することを推奨しています。
- 表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。
  詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 1629 ページ

41.19.2 ティーチインカット用の設定ファイル AFC.DEP

用途

ティーチインカットの際、まず個々の加工セクションに対して、表 AFC.TAB 内で定義したデフォルト設定がファイル **<name>.H.AFC.DEP** にコピーされます。**<name>** は、ティーチインカットを実行した NC プログラムの名前に対応しています。さらに、ティーチインカット時に発生した最大スピンドルパワーが測定され、その値も表に保存されます。

関連項目

- 表 **AFC.tab** の AFC 基本設定
  詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ
- AFC の設定と使用
  詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

機能説明

ファイル **<name>.H.AFC.DEP** の個々の行は、**FUNCTION AFC CUT BEGIN** で始まり、**FUNCTION AFC CUT END** で終了する加工セクションに対応しています。ファイル **<name>.H.AFC.DEP** のすべてのデータは、さらに最適化したい場合には編集できます。 表 AFC.TAB に記入した値に対して最適化を実行した場合は、AFC 列の制御設定の前に ***** が記入されます。

詳細情報: "AFC 基本設定 AFC.tab", 2345 ページ

ファイル **AFC.DEP** には、表 **AFC.tab** の内容に加えて、以下の情報が含まれます：

コラム	機能
NR	加工セクションの番号
TOOL	加工セクションが実行された工具の番号あるいは名前 (編集不可) AFC (#45 / #2-31-1) との組み合わせでは、工具名に文字「# $ & , .」を含めることはできません。
IDX	加工セクションが実行された工具のインデックス (編集不可)
N	工具の呼出しの区別： ■ **0**：工具は工具番号で呼び出されました ■ **1**：工具は工具名で呼び出されました
PREF	スピンドルの標準負荷。 スピンドルの定格パワーを基準にして、値がパーセントで算出されます
ST	加工セクションのステータス： ■ **L**：次回の実行時に、この加工セクションにティーチインカットが行われ、この行に既に記入されている値は上書きされます ■ **C**：ティーチインカットが正常に実行されました。 次の実行時には、自動送り速度制御を行うことができます
AFC	制御設定の名前

注意事項

- NC プログラム **<name>.H** の処理中は、ファイル **<name>.H.AFC.DEP** の編集がロックされていることにご注意ください。
  編集ロックは次の機能のうちの 1 つが実行されたときにリセットされます：
  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- 作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。
  詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ

41.19.3 プロトコルファイル AFC2.DEP

用途

ティーチインカット実行中は、各加工セクションについての様々な情報がファイル **<name>.H.AFC2.DEP** に保存されます。**<name>** は、ティーチインカットを実行した NC プログラムの名前に対応しています。制御の際にデータが更新され、各種評価が実行されます。

関連項目

- AFC の設定と使用
  詳細情報: "順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)", 1372 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)

機能説明

ファイル **AFC2.DEP** には以下の情報が含まれます：

列	機能
NR	加工セクションの番号
TOOL	加工セクションの実行に使用した工具の番号あるいは名前
IDX	加工セクションの実行に使用した工具のインデックス
SNOM	スピンドルの目標回転数 [rpm]
SDIFF	スピンドル回転数と目標回転数の最大差 (%)
CTIME	加工時間 (アクセス中のワークピース)
FAVG	平均的な送り速度 (アクセス中のワークピース)
FMIN	発生した最小送り速度係数。プログラミングされている送り速度に関して、パーセントで値を表示します
PMAX	加工時に発生した最大スピンドルパワー。スピンドルの定格パワーに関して、パーセントで値を表示します
PREF	スピンドルの標準負荷。スピンドルの定格パワーに関して、パーセントで値を表示します

列	機能
OVLD	コントローラが過負荷時に行った反応： ■ **M**：機械メーカーが定義したマクロを実行 ■ **S**：直ちに NC ストップを実行 ■ **F**：工具が材料内にない場合は、NC 停止を実行 ■ **E**：スクリーンにエラーメッセージを表示 ■ **L**：現在の工具をロックしました ■ **-**：過負荷反応を実行していません
BLOCK	加工セクションが開始するブロック番号

制御装置は制御中に、実際の加工時間と、その結果節約できた時間 (パーセント) を求めます。評価の結果は、制御装置がプロトコルファイルの最後の行に、 **total** と **saved** のキーワードではさんで記入します。時間の収支決算が正であれば、パーセントも正です。

注意事項

作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。

詳細情報: "ファイル管理のエリア", 1313 ページ

41.19.4 AFC の表を編集する

プログラムラン中に AFC の表を開いて、必要に応じて編集することができます。アクティブな NC プログラムの表のみが提供されます。

以下のように AFC の表を開きます：

- ▶ 操作モード「**プログラム実行**」を選択します

- ▶ 「**AFC設定**」を選択します
- > 選択メニューが開きます。その NC プログラムに関する既存の表がすべて表示されます。
- ▶ ファイルを選択します (**AFC.TAB** など)
- > 操作モード「**テーブル**」でこのファイルが開きます。

41.20 サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)

使用

サイクル **287 GEAR SKIVING** では、サイクルパラメータ **QS240 NUMBER OF CUTS** を使って技術データの表を呼び出すことができます。この表は任意に定義可能な表で、***.tab** 形式です。テンプレート **Proto_Skiving.TAB** が提供されます。この表で、各個別の切削に関して次のデータを指定します。

- 送り速度
- 側面切込み
- 側面オフセット
- ワークの角度オフセット
- 必要に応じて、個々の歯面ライン用のプロファイルプログラム

関連項目

- 表の作成
  詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 2257 ページ

条件

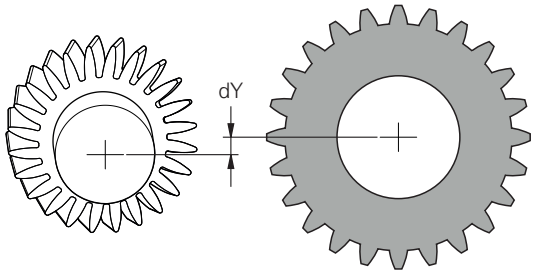
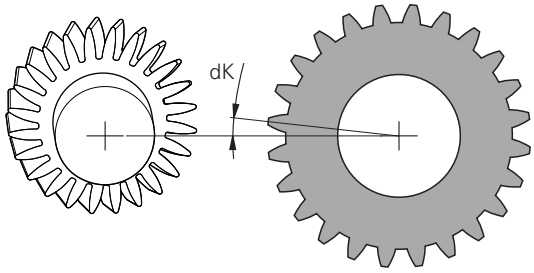
- ソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1)

41.20.1 技術表のパラメータ

表のパラメータ

技術データの表には次のパラメータが含まれます：

パラメータ	機能
NR	表の行番号と一致する切削の番号 入力：**0...99999**
FEED	切削の送り速度 (mm/rev または 1/10 inch/rev) このパラメータは次のサイクルパラメータと置き換えられます： ■ **Q588 FIRST FEED RATE** ■ **Q589 LAST FEED RATE** ■ **Q580 FEED-RATE ADAPTION** 入力：**0...9999.999**
INFEED	切削の側面切込み。入力はイクリメンタル値です。 このパラメータは次のサイクルパラメータと置き換えられます： ■ **Q586 FIRST INFEED** ■ **Q587 LAST INFEED** 入力：**0...99.99999**

パラメータ	機能
dY	工具とワーク間の側面オフセット オフセット「**dY**」を使用すると、歯面の片側のみを加工することができます。このため、**dY** を使用すると、場合によっては、表面の品質を高めることができます。 入力した値は歯面プロファイルの歪みにつながる可能性があり、工具切刃のプロファイルでの考慮が必要になる場合があります。 入力：**-9.99999...+9.99999** 
dK	ワークの角度オフセット 角度オフセット「**dK**」を使用すると、歯面の片側のみを加工することができます。これにより、場合によっては、表面の品質を高めることができます。入力した値は歯面プロファイルの歪みにつながる可能性があり、工具切刃のプロファイルでの考慮が必要になる場合があります。 入力：**-9.99999...+9.99999** 
PGM	個々の歯面ライン用のプロファイルプログラム **詳細情報:** "歯面ラインのプロファイルプログラム", 2353 ページ

注意事項

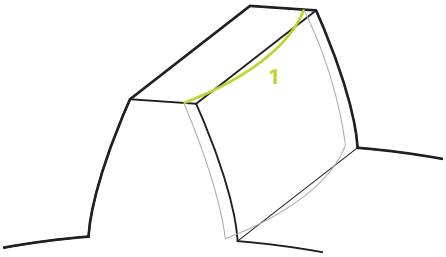
- 単位がミリメートルかインチかは、NC プログラムの単位によって決まります。
- ハイデンハインでは、個別の切削で最小オフセット値 **dY** および最小オフセット値 **dK** のみをプログラミングすることを推奨しています。そうしないと、場合によっては輪郭が損傷します。
- **dY** と **dK** の 2 つの値を互いに組み合わせることができます。
- 側面切込み **INFEED** の合計が歯の高さである必要があります。
  - 歯の高さが全切込みより大きい場合、警告が出力されます。
  - 歯の高さが全切込みより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

例：

- **TOOTH HEIGHT** (**Q563**) = 2 mm
- 切削数 (**NR** = 15
- 側面切込み (**INFEED**) = 0.2 mm
- 全切込み = **NR** * **INFEED** = 3 mm
  この場合、歯の高さは全切込みより小さくなっています (2 mm < 3 mm)。
  切削数を 10 に減らしてください。

歯面ラインのプロファイルプログラム

別の NC プログラムで個別の歯面ライン **1** をプログラミングできます (歯面に関する最小球形性など)。



プロファイルプログラムでは、以下の点に注意する必要があります。

- 送り速度をプログラミングすることはできません。
- プリポジショニングおよびオーバーラップ経路がサイクルによって自動的に計算され、実行されます。
- 旋削加工モードで、必要に応じて、有効な直径または半径プログラミングを考慮してください。
- プロファイルプログラミングのゼロ点は、歯面の始点にあります。

パラメータ **Q584 NO. OF FIRST CUT** を使用して、NC プログラムで有効な切削番号を読み取り、評価することができます。

使用例：

完成した歯車を使用する場合、多くの場合、歯の接触を介して大きな力が伝達されます。この大きな力により、例えば、材料の変形が発生する可能性があり、その結果、歯面に不均一な荷重分布が発生する場合があります。この不均一な荷重分布により、歯車が摩耗するおそれがあります。歯車で発生する可能性のある摩耗を軽減または回避するために、歯面ラインを最適化できます (歯面のクラウニングを最小にするなどによる)。

詳細情報: "技術表とプロファイルプログラムを使用したスカイビングの例", 810 ページ

42

電子ハンドホイール

42.1 基本事項

用途

電子ハンドホイールを使用すると、操作パネルの前に立たなくても軸を動かすことができます。機械のセットアップやプログラムランの変更などのために、ハンドホイールを使用してコントローラの機能を実行することもできます。

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、ハンドホイールで使用できる機能と、コントローラがこれらの機能を評価する方法を定義します。この章では、ハンドホイールの標準的な範囲について説明します。

関連項目

- ステップ方式位置決め
  詳細情報: "軸のステップ方式位置決め", 237 ページ
- GPS (#44 / #1-06-1) によるハンドホイールオーバーラップ
  詳細情報: "「ハンドホイール・オーバーラップ」機能", 1402 ページ
- **M118** によるハンドホイールオーバーラップ
  詳細情報: "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ
- 仮想上の工具軸 **VT** (#44 / #1-06-1)
  詳細情報: "仮想工具軸 VT", 1403 ページ
- 操作モード「**手動**」のタッチプローブ機能
  詳細情報: "操作モード「手動」のタッチプローブ機能", 1831 ページ

概要

以下のハンドホイールに対応しています：

ハンドホイール	意味	詳細情報
HR 130、HR 180	操作パネルの内蔵ハンドホイール	
HR 510、HR 510 FS	ディスプレイなしのハンドホイール	2358 ページ
HR 520、HR 520 FS HR 550 FS	ディスプレイハンドホイール 無線伝送あり	2361 ページ

注意事項

⚠危険

ユーザーの危険に注意！

保護されていない接続ソケット、欠陥のあるケーブル、不適切な使用により常に電気的な危険が生じます。 機械をオンにしたときから危険にさらされます。

- デバイスの接続または取外しは、その権限を持つサービススタッフのみが行います
- ハンドホイールが接続されているか、または保護された接続ソケットがある場合にのみ機械をオンにしてください

- 機械メーカーがどの軸をハンドホイールで移動させることができるかを定義します。 機械メーカーは仮想軸 **VT** を軸キーに割り当てることもできます。
- ハンドホイールが有効な場合、作業エリア「**位置**」で、選択した軸にアイコンが表示されます。このアイコンは、その軸をハンドホイールで移動させることができるかを示します。

  詳細情報: "作業エリア 位置", 191 ページ

42.2 ディスプレイなしのハンドホイール

用途

この章には、ディスプレイなしのハンドホイール HR 510 および HR 510 FS に関する補足情報が記載されています。

関連項目

- 利用可能なハンドホイールの概要
  詳細情報: "概要", 2356 ページ
- ディスプレイハンドホイール
  詳細情報: "ディスプレイハンドホイール", 2361 ページ

機能説明

操作エレメント

ディスプレイなしのハンドホイールには、次の操作エレメントがあります：

1 軸キー
2 「**現在位置を取り込む**」キー
詳細情報: "現在の位置で NC ブロックを生成する", 2360 ページ
3 速度レベルキー
詳細情報: "速度レベル", 2359 ページ
4 移動方向キー
5 機械メーカーが設定できるキー (スピンドルオン、**NC スタート**、または **NC ストップ**など)
6 ハンドホイール許可キー
詳細情報: "ハンドホイールの有効化と無効化", 2359 ページ
7 調整ホイール
8 「**非常停止**」キー

速度レベル

ハンドホイールには、事前に定義された速度レベルを選択できる 3 つのキーがあります。

速度レベルは次の値に影響します：

- 調整ホイールを 1 ノッチ回したときに、軸を位置決めする距離
- 方向キーを押したときに、軸を位置決めする送り速度

1 つのキーで距離と送り速度の両レベルを選択できます。ただし、調整ホイールを回すかキーを使用するかに応じて、独立した異なる値が使用されます。

キー	意味
	低速レベル 例：0.001°または 0.001 mm/inch の距離
	中速レベル 例：0.01°または 0.01 mm/inch の距離
	高速レベル 例：0.1°または 0.1 mm/inch の距離

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは各軸の速度レベルの値を定義します。

42.2.1 ハンドホイールの有効化と無効化

次のようにディスプレイなしのハンドホイールを有効化します：

- ▶ コントローラの「**ハンドホイール**」キーを押します
- > ハンドホイールが有効になり、操作モード「**手動**」のアイコンが変化します。
- > 作業エリア「**位置**」の現在選択されている軸でハンドホイールアイコンが表示されます。

次のようにディスプレイなしのハンドホイールを無効化します：

- ▶ コントローラの「**ハンドホイール**」キーを押します

42.2.2 現在の位置で NC ブロックを生成する

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、ハンドホイールキーに任意の機能を割り当てることができます。「**現在位置を取り込む**」キーは、ご使用のハンドホイールにない場合があります。

次のようにハンドホイールを使用して NC ブロックを生成します：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**MDI**」アプリケーションを選択します
- 必要に応じて、後ろに NC ブロックを挿入したい場合は、その NC ブロックを選択します
- ハンドホイールをオンにします
- 「**現在位置を取り込む**」キーを押します
  > 定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 **L** が挿入されます。

機械パラメータ **actPosAxes** (No. 105415) を使用して、「**現在位置を取り込む**」キーで直線 **L** をどの軸で作成するのか定義します。

42.2.3 ディスプレイなしのハンドホイールでのステップ方式位置決め

ステップ方式位置決めでは、キーを押すごとに選択した軸が定義された値分だけ移動します。 ディスプレイなしのハンドホイールを使用してステップ方式位置決めを行うには、コントローラでステップ単位を定義する必要があります。

ステップ方式位置決めは、方向キーを使用した移動動作でのみ機能します。

ディスプレイなしのハンドホイールの場合は、次のようにステップ方式で位置決めします：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**手動操作**」アプリケーションを選択します
- 「**ジョグの増分**」を選択します
  > 必要に応じて、作業エリア「**位置**」が開き、「**ジョグの増分**」エリアが表示されます。
- リニア軸と回転軸のステップ単位を入力します
- コントローラの「**ハンドホイール**」キーを押します
  > ハンドホイールが有効になります。
- 軸キーを押します
- 移動方向キーを押します
  > 定義されたステップ単位で軸が移動します。

42.3 ディスプレイハンドホイール

用途

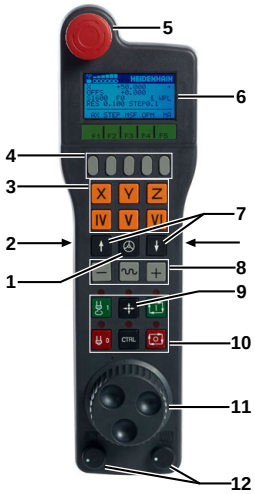
この章には、ディスプレイハンドホイール HR 520、HR 520 FS、HR 550 FS に固有の情報が記載されています。ディスプレイハンドホイールを使用すると、ディスプレイなしのハンドホイールにはない追加の機能を実行できます。

関連項目

- ハンドホイールの概要
  詳細情報: "概要", 2356 ページ
- ディスプレイなしのハンドホイール
  詳細情報: "ディスプレイなしのハンドホイール", 2358 ページ

機能説明

操作エレメント

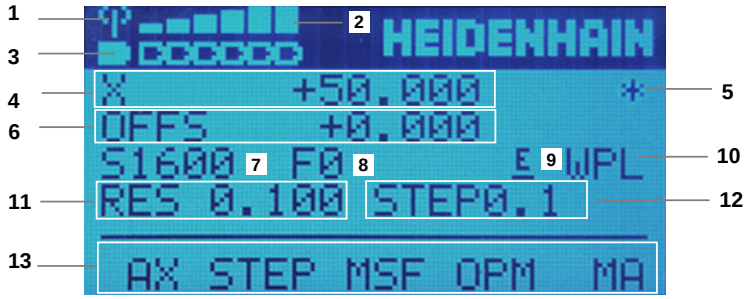


ディスプレイハンドホイールには、次の操作エレメントがあります：

1 ハンドホイール起動キー
詳細情報: "ディスプレイハンドホイールの有効化と無効化", 2366 ページ
2 側面のハンドホイール許可キー
3 軸キー
4 ソフトキー選択キー
詳細情報: "ハンドホイールのソフトキー", 2363 ページ
5 「**非常停止**」キー
6 ディスプレイ
詳細情報: "ディスプレイ内容", 2362 ページ
7 速度レベル
詳細情報: "速度レベル", 2364 ページ
8 移動方向と早送りのキー
9 「**現在位置を取り込む**」キー
詳細情報: "現在の位置で NC ブロックを生成する", 2360 ページ
10 機械メーカーが設定できるキー (スピンドルオン、**NC スタート**、または **NC ストップ**など)
11 調整ホイール

12 回転数および送り速度ポテンショメータ

ディスプレイ内容



ハンドホイールのディスプレイには以下のエリアがあります：

1 ドッキングステーションにハンドホイールがあるか、または無線モードが有効であるか
無線ハンドホイール HR 550 FS の場合のみ

2 電波強度、最大 6 本
無線ハンドホイール HR 550 FS の場合のみ

3 バッテリー充電レベル、最大 6 本
無線ハンドホイール HR 550 FS の場合のみ

4 選択された軸と現在の位置

5 制御装置作動中
プログラムランが開始されたか、軸が動いている

6 **M118** またはグローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) を使用したハンドホイールオーバーラップ
詳細情報: "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 1538 ページ
詳細情報: "「ハンドホイール・オーバーラップ」機能", 1402 ページ

7 アクティブなスピンドルの現在の回転数

8 選択した軸の現在の送り速度
プログラムラン中の現在の経路送り速度

9 保留中のエラーメッセージ

10 「**3-D回転**」ウィンドウの有効な設定：
- **VT**：「**ツール軸**」機能
- **WP**：「**基本ローテーション：**」機能
- **WPL**：「**3Dローテーション**」機能

詳細情報: "「3-D回転 (#8 / #1-01-1)」ウィンドウ", 1251 ページ

11 調整ホイールノッチあたりの移動距離
詳細情報: "速度レベル", 2364 ページ

12 ステップ方式位置決めが有効または無効およびステップ単位
詳細情報: "ステップ方式位置決め", 2368 ページ

13 ハンドホイールのソフトキー
詳細情報: "ハンドホイールのソフトキー", 2363 ページ

ハンドホイールのソフトキー

ハンドホイールのソフトキーを使用して、次の機能を選択できます：

ソフトキー	キー	意味
AX	**F1**	機械軸を選択する
STEP	**F2**	ステップ方式位置決めを有効化または無効化し、ステップ単位を選択する **詳細情報:** "ステップ方式位置決め", 2368 ページ
MSF	**F3**	切削データ、追加機能、基準点を定義する **詳細情報:** "スピンドル回転数 S を定義する", 2367 ページ
OPM	**F4**	操作モードを選択する
MA	**F5**	機械固有の機能を実行する (マガジンスロットを切り替えるなど)
MOP	**F3**	手動オプションを選択する プログラムランが **NC ストップ**で中断された場合のみ

操作モード

「**OPM**」を押すと、次の操作モードを選択できます：

ソフトキー	キー	意味
MAN	**F1**	操作モード「**手動**」
MDI	**F2**	操作モード「**手動**」の「**MDI**」アプリケーション
RUN	**F3**	操作モード「**プログラム実行**」
SGL	**F4**	操作モード「**プログラム実行**」の「**単一ブロック**」モード

プログラムランでの機能

「**MOP**」を押すと、次の機能を選択できます：

ソフトキー	キー	意味
MAN	**F1**	手動移動
STOP	**F4**	内部ストップ

このレイヤーで「**MAN**」を押すと、次の機能を選択できます：

ソフトキー	キー	意味
REPO	**F1**	輪郭への再接近
3D	**F2**	加工面の旋回機能の設定

速度レベル

上下矢印キーで速度レベルを選択します。

ハンドホイールは、選択したレベルの値をディスプレイの **RES** の後ろに表示します。調整ホイールを 1 ノッチ回すと、軸の単位でこの値分だけ移動します。

キー	意味
↑	速度レベルを上げる
↓	速度レベルを下げる

ディスプレイハンドホイールの場合、速度レベルはノッチあたりの距離のみを定義し、方向キーによる移動動作の送り速度は定義しません。

送り速度をソフトキー **MSF** で定義します。

詳細情報: "ハンドホイール送り速度 F を定義する", 2368 ページ

無線ハンドホイール HR 550 FS の特徴

無線ハンドホイール HR 550 FS を使用すると、有線のハンドホイールよりも機械操作パネルから遠くへ離れることができます。このような理由から、無線ハンドホイール HR 550 FS には特に大型機械でメリットがあります。

ハンドホイールホルダ HRA 551 FS およびハンドホイール HR 550 FS は 1 つの機能ユニットを形成しています。

ハンドホイール HR 550 FS

ハンドホイールホルダ HRA 551 FS

無線ハンドホイール HR 550 FS には、蓄電池が装備されています。ハンドホイールをハンドホイールホルダに入れるとすぐに、蓄電池が充電されます。

HR 550 FS は、次に充電が必要になるまで蓄電池で最大 8 時間駆動できます。完全に放電したハンドホイールは、フル充電するのに約 3 時間を要します。HR 550 FS を使用しないときは、必ずハンドホイールホルダに入れてください。それにより、ハンドホイールのバッテリーが常に充電された状態に維持され、非常停止回路との直接の接点接続もあります。

ハンドホイールがハンドホイールホルダに入っているときは、無線モード時と同じ機能が使用できます。それによって、完全に放電したハンドホイールも使用できます。

ハンドホイールホルダとハンドホイールの接点を定期的に清掃して、正常に機能するようにしてください。

無線ハンドホイールは「**TNCdiag**」アプリケーションでセットアップします。

詳細情報: "無線ハンドホイールのセットアップ ", 2370 ページ

コントローラが緊急停止を作動させた場合、ハンドホイールを再びオンにする必要があります。

無線伝送範囲の端にくると、HR 550 FS が振動アラームで警告します。その場合は、ハンドホイールホルダまでの距離を短くしてください。

42.3.1 ディスプレイハンドホイールの有効化と無効化

注意事項

ワークピースの損傷に注意してください

機械操作フィールドとハンドホイールを切り替える場合、送り速度が減少することがあります。このことは、ワークピース上に目に見えるマークがつく原因になることがあります。

- 切り替える前に工具を退避させます
- 切り替える前に、送り速度ポテンショメータの位置が同じかどうかを確認します

ディスプレイハンドホイールは次のように有効にします：

- ハンドホイールの「**ハンドホイール**」キーを押します
- > ハンドホイールが有効になり、操作モード「**手動**」のアイコンが変化します。
- > 作業エリア「**位置**」の現在選択されている軸でハンドホイールアイコンが表示されます。
- 必要に応じて、送り速度ポテンショメータの位置を調整します

ディスプレイハンドホイールは次のように無効にします：

- ハンドホイールの「**ハンドホイール**」キーを押します

送り速度ポテンショメータも有効化または無効化されます。

切り替え前の送り速度が切り替え後の送り速度よりも大きい場合、コントローラは送り速度を小さい方の値に下げます。

切り替え前の送り速度が切り替え後の送り速度よりも小さい場合、コントローラは値が動かないように固定します。この場合、送り速度ポテンショメータを前の値まで回して戻す必要があります。その後に、有効にした送り速度ポテンショメータが作用します。

42.3.2 現在の位置で NC ブロックを生成する

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは、ハンドホイールキーに任意の機能を割り当てることができます。「**現在位置を取り込む**」キーは、ご使用のハンドホイールにない場合があります。

次のようにハンドホイールを使用して NC ブロックを生成します：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**MDI**」アプリケーションを選択します
- 必要に応じて、後ろに NC ブロックを挿入したい場合は、その NC ブロックを選択します
- ハンドホイールをオンにします
- 「**現在位置を取り込む**」キーを押します
> 定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 **L** が挿入されます。

機械パラメータ **actPosAxes** (No. 105415) を使用して、「**現在位置を取り込む**」キーで直線 **L** をどの軸で作成するのか定義します。

42.3.3 スピンドル回転数 S を定義する

有効なスピンドルの回転数 **S** をディスプレイハンドホイールで次のように定義します：

- ハンドホイールのソフトキー「**MSF**」を押します
- ハンドホイールのソフトキー「**S**」を押します
- **F1** および **F2** キーで希望の回転数を選択します
> 定義された回転数がディスプレイの **S** の後ろに表示されます。
- 「**NC スタート**」キーを押します
> 定義された回転数が有効になります。

F1 または **F2** キーを押したままにすると、ハンドホイールの値が増減します。長く押すほど、増減ステップが大きくなります。
CTRL キーも押すと、ハンドホイールはより大きな増減ステップで開始します。

42.3.4 ハンドホイール送り速度 F を定義する

送り速度 **F** をディスプレイハンドホイールで次のように定義します：

- ハンドホイールのソフトキー「**MSF**」を押します
- ハンドホイールのソフトキー「**F**」を押します
- **F1** および **F2** キーで希望の送り速度を選択します
- 「**OK**」を押します
- 新しい送り速度をハンドホイールのソフトキー **OK** で適用します

X
- 軸キーを押します

+
- 移動方向キーを押します

> 定義された送り速度で軸が移動します。

F1 キーまたは **F2** キーを押し続けると、カウントステップが、10 の位が変わるたびに 10 倍になります。
さらに **CTRL** キーを押して、**F1** キーまたは **F2** キーを押すと、カウントステップが 100 倍になります。

42.3.5 ステップ方式位置決め

ステップ方式位置決めでは、キーを押すごとに選択した軸が定義された値分だけ移動します。

- ステップ方式位置決めは、方向キーを使用した移動動作でのみ機能します。
- ハンドホイールとコントローラ間でステップ方式位置決めの設定が合わせられます。

ディスプレイハンドホイールの場合は、次のようにステップ方式で位置決めします：

- ハンドホイールのソフトキー「**STEP**」を押します
- ハンドホイールのソフトキー「**ON**」を押します

> ステップ方式位置決めが有効になります。

- **F1** および **F2** キーで希望のステップ単位を選択します

> 定義されたステップ単位がディスプレイの **STEP** の後ろに表示されます。

最小ステップ単位は 0.0001 mm (0.00001 インチ) です。最大ステップ単位は 10 mm (0.3937 インチ) です。

- ステップ単位をハンドホイールのソフトキー「**OK**」で適用します

X
- 軸キーを押します

+
- 移動方向キーを押します

> 定義されたステップ単位で軸が移動します。

F1 キーまたは **F2** キーを押し続けると、カウントステップが、10 の位が変わるたびに 10 倍になります。
さらに **CTRL** キーを押して、**F1** キーまたは **F2** キーを押すと、カウントステップが 100 倍になります。

無線ハンドホイールと関連した注意事項

⚠危険

ユーザーの危険に注意！

無線ハンドホイールは充電池で動作し、ケーブル接続の場合より他の無線装置による電波ノイズの影響を受けやすくなっています。 安全に使用するための条件および注意に従わないと、メンテナンス作業や設定作業の際などにユーザーに危険が及ぶおそれがあります。

- ハンドホイールの無線接続と他の無線装置が干渉していないか点検します
- 遅くとも 120 時間の動作後には、ハンドホイールとハンドホイールホルダをオフにして、次回の再起動時に機能テストが実行されるようにします (ハンドホイール 598515-03、606622-03 およびホルダ 731928-02 の場合のみ)
- 工場内で複数の無線ハンドホイールを使用する場合は、ハンドホイールホルダとそのハンドホイールが取り違えられないように対策を講じてください (カラーステッカーなど)
- 工場内で複数の無線ハンドホイールを使用する場合は、機械とそのハンドホイールが取り違えられないように対策を講じてください (機能テストなど)

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

機能中断、充電池の完全放電または故障の際、無線ハンドホイールによって緊急停止反応が作動します。 加工中に緊急停止反応が作動すると、工具やワークが損傷するおそれがあります。

- ハンドホイールを使用しないときはハンドホイールホルダに入れておきます
- ハンドホイールとハンドホイールホルダ間の距離を短く保ちます (振動アラームに注意)
- 加工前にハンドホイールのテストを行ってください

- すでに選択されている無線チャンネルに無線ハンドホイールを接続すると、警告が表示されます。

42.4 無線ハンドホイールのセットアップ

用途

「**ワイヤレスハンドホイールのセットアップ**」アプリケーションで、無線ハンドホイール HR 550 FS をセットアップできます。

関連項目

- 電子ハンドホイール
  詳細情報: "電子ハンドホイール", 2355 ページ
- 無線ハンドホイール HR 550 FS
  詳細情報: "無線ハンドホイール HR 550 FS の特徴", 2365 ページ
- TNCdiag
  詳細情報: "TNCdiag", 2462 ページ

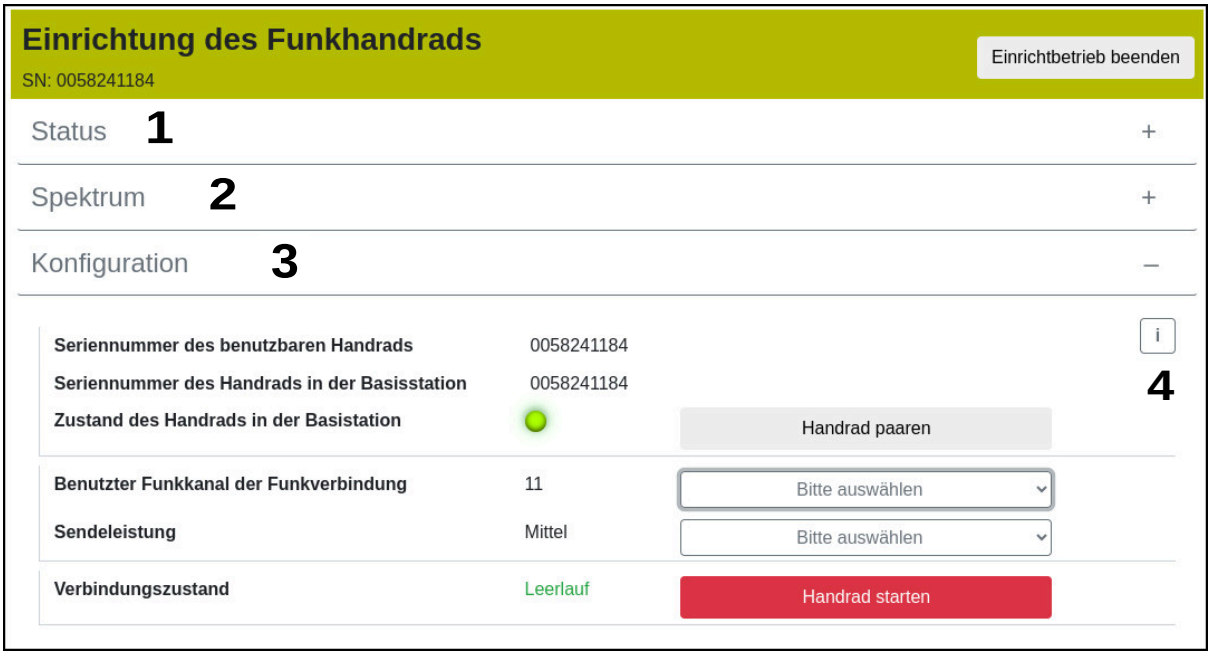
条件

- ハンドホイールホルダが装備された機械
  機械メーカーがハンドホイールホルダを機械に取り付けます。

機能説明

この機能には、次のように移動します：

ホーム ▶ 設定 ▶ 機械設定 ▶ ワイヤレスハンドホイールのセットアップ



「**ワイヤレスハンドホイールのセットアップ**」アプリケーションの **TNCdiag**

TNCdiag は次のエリアを表示します：

1 **ステータス**
伝送品質に関する情報
無線接続の受信品質が制限されている場合、非常停止で反応します。受信品質が悪いと、軸を確実に保持できない場合があります。

2 **スペクトル**
各無線チャンネルの周波数
バーが最も小さい無線チャンネルでは、無線トラフィックが最も少なくなります。無線ハンドホイールの推奨無線チャンネルは緑色の円でマークされています。

3 **設定**
- **ハンドホイールをペアリング**
  無線ハンドホイールをハンドホイールホルダに割り当てる
- **無線接続に使用するチャンネル**
  「**最適なチャネル**」を含む選択メニューで無線ハンドホイールの推奨無線チャンネルを選択します
- **伝送パワー**
  選択メニューで「伝送パワー」を選択します。送信出力が低いほど、無線ハンドホイールの受信範囲は狭くなります。
- **接続ステータス**
  TNCdiag が常に接続ステータス「**有効**」を表示している場合、設定は完了しています。

4 **情報**
各エリアには「**情報**」アイコンが含まれています。アイコンを選択すると、**TNCdiag** は設定の説明を表示します。

新しい無線ハンドホイールのセットアップ

新しい無線ハンドホイールを次のようにセットアップします：

- ▶ 無線ハンドホイールをハンドホイールホルダに入れます

- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します

- ▶ 「**機械設定**」を選択します

- ▶ 「**ワイヤレスハンドホイールのセットアップ**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**ワイヤレスハンドホイールのセットアップ**」アプリケーションが **TNCdiag** で開きます。
- ▶ 「**ハンドホイールをペアリング**」を選択します
- > **TNCdiag** は「**接続ステータス**で一時的に「**有効**」を表示します。
- ▶ 選択メニュー「**無線接続に使用するチャンネル**」でチャンネル「**最適なチャネル**」を選択します
- ▶ 選択メニュー「**伝送パワー**」で送信出力を選択します (「**中程度**」など)
- ▶ 「**ハンドホイールを開始**」を選択します
- > **TNCdiag** がハンドホイールを有効にします。
- > **TNCdiag** は、選択メニュー「**無線接続に使用するチャンネル**」および「**伝送パワー**」をグレー表示します。

設定中にエラーが発生した場合、**TNCdiag** は「**設定**」エリアを赤色で表示します。

エラーの詳細を読むには、いずれかの操作モードに切り替えます (操作モード「**ホーム**」など)。

43

オーバーライドコントローラ

用途

オーバーライドコントローラは、従来のオーバーライドポテンショメータに機能を追加した操作エレメントです。

オーバーライドコントローラに関連して、例えば次の機能が提供されます：

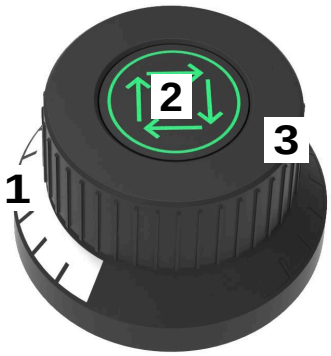
- 調整ホイールを使用して送り速度や早送りを操作する
- 統合キー「**NC スタート**」で NC プログラム を開始します
- 振動により触覚的なフィードバックを受け取る
- ブレークポイントによる条件付き停止を定義する
- オーバーライドの増加によって NC プログラムを続行する

条件

- オーバーライドコントローラ OC 310
  オーバーライドコントローラを使用できるかどうかは機械によって異なります。
  機械のマニュアルを参照してください。
- コントローラが完全に起動している
  制御電圧が確認された後にのみ、オーバーライドコントローラが認識されます。
- 工具チェックが実行済みである
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「工具確認」列", 381 ページ

機能説明

オーバーライドコントローラの要素



オーバーライドコントローラには以下の要素があります：

1 オーバーライドスケール
  オーバーライドスケールは、オーバーライドの現在値までカラーで点灯します。
  詳細情報: "オーバーライドコントローラの視覚的なフィードバック", 2375 ページ

2 「**NC スタート**」キー
「**NC スタート**」キーで NC プログラムを開始します。
「**プログラム実行オプション**」ウィンドウの設定に応じて、「**NC スタート**」キーで NC プログラム を続行できます。
3 調整ホイール
調整ホイールを使用して、送り速度や早送りのオーバーライドを変更します。
「**プログラム実行オプション**」ウィンドウの設定に応じて、NC プログラムをオーバーライドで続行できます。

オーバーライドコントローラの視覚的なフィードバック
オーバーライドコントローラには、次の視覚的なフィードバックがあります：

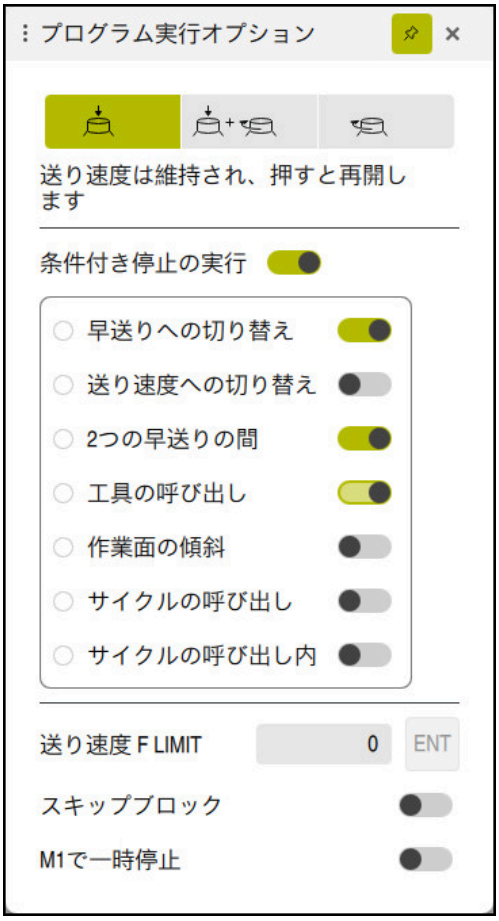
状態	オーバーライドスケール
オーバーライドコントローラが非アクティブ (非常停止など)	消灯
オーバーライド値 0 %	消灯
オーバーライド値 0 %～99.5 %	白
オーバーライド値 100 %	緑
オーバーライド値 100.5 %～	青

「**NC スタート**」キーが緑色で点灯します。機械によって色が異なる場合があります。

オーバーライドコントローラの触覚的なフィードバック
オーバーライドコントローラには、次の触覚的なフィードバックがあります：

状態	フィードバック
オーバーライドの最小値または最大値	オーバーライドコントローラは、オーバーライドが最小値または最大値に達すると振動します。
オーバーライド値 100 %	オーバーライド値が 100 % になると、オーバーライドコントローラが振動します。
ブレークポイントでの停止	コントローラがブレークポイントで停止すると、オーバーライドコントローラが振動します。

「プログラム実行オプション」ウィンドウ



「**プログラム実行オプション**」ウィンドウ

次のように「**プログラム実行オプション**」ウィンドウを開きます。

- 操作モード「**プログラム実行**」で、「**プログラム実行オプション**」ボタンを使用
  詳細情報: "アイコンとボタン", 2226 ページ
- 作業エリア「**シミュレーション**」で、「**可視化オプション**」列の「**プログラム実行オプション**」スイッチを使用
  詳細情報: "「表示オプション」列", 1776 ページ

「**プログラム実行オプション**」ウィンドウには、オーバーライドコントローラとの組み合わせで以下の設定項目があります。

アイコンまたはボタン	意味
	送り速度は維持され、押すと再開します このボタンが有効な場合は、ブレークポイントによる停止時にオーバーライド値が変更されません。「**NC スタート**」キーを押して、NC プログラムを続行します。
	送り速度は0%に設定、押して回すと再開します このボタンが有効な場合は、ブレークポイントによる停止時にオーバーライド値が 0 % に変更されます。「**NC スタート**」キーを押し、オーバーライド値を増やして、NC プログラムを続行します。

アイコンまたはボタン	意味
	送り速度は0%に設定、回すと再開します このボタンが有効な場合は、ブレークポイントによる停止時にオーバーライド値が 0 % に変更されます。オーバーライド値を増やして NC プログラムを続行します。 機械のマニュアルを参照してください。 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **resumeByTurning** (No. 141801) で、このボタンを使用できるかどうかを定義します。
条件付き停止の実行	ブレークポイントを有効または無効にするスイッチ **詳細情報:** "ブレークポイント", 2377 ページ

次の機能は、オーバーライドコントローラなしでも使用できます：
- **送り速度 F LIMIT**
  詳細情報: "送り速度制限 F LIMIT", 2229 ページ
- **スキップブロック**
  詳細情報: "NC ブロックの非表示", 1733 ページ
- **M1で一時停止**
  詳細情報: "追加機能の概要", 1523 ページ

ブレークポイント
次のブレークポイントがあります：

ブレークポイント	意味
早送りへの切り替え	送り速度 **F** から早送り **FMAX** に切り替わるたびにコントローラが停止します。
送り速度への切り替え	早送り **FMAX** から送り速度 **F** に切り替わるたびにコントローラが停止します。
2つの早送りの間	**FMAX** での連続する早送り移動の合間にコントローラが停止します。
工具の呼び出し	**TOOL CALL** による物理的な工具呼出しの前に、毎回コントローラが停止します。 **TOOL CALL** での回転数の変更時などは、コントローラは停止しません。
作業面の傾斜	次の構文要素を含む NC ブロックの前で、コントローラが停止します： ■ **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1) ■ **M128** (#9 / #4-01-1) ■ **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) ■ サイクル **19 WORKING PLANE** (#8 / #1-01-1) サイクル **19 WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

ブレークポイント	意味
サイクルの呼び出し	次の構文要素を含む NC ブロックの前で、コントローラが停止します： ■ **M89** 各加工位置の前でコントローラが停止します。 ■ **M99** ■ **CYCL CALL** ■ **CYCL CALL POS** ■ **CYCL CALL PAT** 各加工位置の前でコントローラが停止します。 ■ サイクル **220 POLAR PATTERN**、**221 CARTESIAN PATTERN**、**224 DATAMATRIX CODE PATTERN** 各加工位置の前でコントローラが停止します。
サイクルの呼び出し内	**最初の切込みの前で停止** 次のサイクルでは、最初の切込みの前にコントローラが停止します。 ■ ドリル、ねじ切り加工のサイクル **詳細情報:** "ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止", 568 ページ ■ 円筒表面加工用サイクル (#8 / #1-01-1) **詳細情報:** "円筒表面加工サイクルでの条件付き停止", 1456 ページ ■ 研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1) (#156 / #4-04-1) **詳細情報:** "研削サイクルおよびドレッシングサイクルでの条件付き停止", 1035 ページ **各切込みの前に停止** 次のサイクルでは、各切込みの前にコントローラが停止します。 ■ フライス加工用サイクル **詳細情報:** "フライス加工サイクルでの条件付き停止", 657 ページ ■ フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1) **詳細情報:** "フライス旋削加工サイクルでの条件付き停止", 865 ページ **停止なし** 次のサイクルではコントローラは停止しません。 ■ プログラミング可能なタッチプローブサイクル **詳細情報:** "タッチプローブサイクルでの条件付き停止 ", 1873 ページ ■ 監視用サイクル **詳細情報:** "監視用サイクルでの条件付き停止", 1410 ページ

有効なブレークポイントが作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タブに表示されます。
詳細情報: "「PGM」タブ", 207 ページ

ブレークポイントの表示

以下のアイコンでブレークポイントが表示されます：

アイコン	意味
	アクティブな停止 ブレークポイントが検知され、この位置でプログラムランまたはシミュレーションが停止します。
	非アクティブな停止 ブレークポイントが検知されても、この位置でプログラムランまたはシミュレーションは停止しません。この NC ブロックの前で停止させるには、「**プログラム実行オプション**」ウィンドウの該当するスイッチを有効にする必要があります。 **詳細情報:** "「プログラム実行オプション」ウィンドウ", 2376 ページ

「**プログラム実行オプション**」ウィンドウで少なくとも 1 つの条件付き停止が有効になっている限り、NC プログラムのブロック番号の前にブレークポイントのアイコンが表示されます。

アイコンを選択すると、関連付けられたブレークポイントの名前が表示されます。

注意事項

- オーバーライドコントローラは、操作モード「**手動**」でも送り速度オーバーライドおよび早送りオーバーライドとして作用します。
- NC プログラムにブレークポイントがある場合、「**工具確認**」列の「**条件付き停止の実行**」エリアにチェックマークが表示されます。
  詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「工具確認」列", 381 ページ
- オーバーライドコントローラを急激に減少方向に回すと、自動的に送り速度オーバーライドが 0 % に設定されます。そのために、オーバーライドコントローラが 0 % になっている必要はありません。
  オーバーライドコントローラを再び増加方向に回すと、NC プログラムが続行されます。そのために、「**NC スタート**」キーを押す必要はありません。この動作は、「**プログラム実行オプション**」ウィンドウの設定とは無関係です。
  急激に減少方向に回した後は、送り速度を 0 % から 100 % に戻す必要があります。
- 実行カーソルがブレークポイントに到達すると、両方のアイコンが重なります。それにより、コントローラの停止理由がわかります。
- 「**送り速度は0%に設定、回すと再開します**」ボタンが有効な場合、次のように反応します。
  - 条件付き停止後に NC プログラム を続行するには、オーバーライド値を増やす必要があります。それ以外の場合は、「**NC スタート**」が必要です (プログラムを開始するときなど)。
  - NC プログラム内で連続して 2 つの条件付き停止がある場合、0.3 秒間はオーバーライド値 0% を変更できません。これにより、オーバーライドコントローラの 1 回の動作で両方の条件付き停止が続行されないようにすることができます。
  - 手動工具交換による条件付き停止の後は、「**NC スタート**」 キーを押す必要があります。オーバーライド値の増加によって NC プログラムを続行することはできません。

機械パラメータと関連した注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

- 機械メーカーは、早送りの最大オーバーライド値を定義します。例えば最大オーバーライド値が 100 % のときに、100 % を上回る早送りのオーバーライド値を 100 % を設定しても、100 % で計算されます。この場合、調整ホイールを元に戻しても、回転はすぐには反映されません。オーバーライドコントローラが実際に 100 % になってから、オーバーライド値が変更されます。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **ocWaitTime** (No. 103412) で、次の場合に待機時間が有効かどうかを定義できます。
  - ブレークポイントの後、プログラムが 0 % で続行される場合
  - オーバーライド値の 100 % に達した場合

44

埋込みワークスペースと拡張ワークスペース

44.1 埋込みワークスペース (#133 / #3-01-1)

用途

埋込みワークスペースを使用すると、コントローラの画面に Windows PC を表示させて操作できます。Windows PC を Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) で接続します。

関連項目

- リモートデスクトップマネージャ (#133 / #3-01-1)
  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ
- 拡張ワークスペースを使用して、Windows PC を追加で接続されたディスプレイで操作する
  詳細情報: "拡張ワークスペース", 2384 ページ

条件

- リモートデスクトップマネージャ (#133 / #3-01-1) による Windows PC への RemoteFX 接続が確立されている
- 機械パラメータ **CfgRemoteDesktop** (No. 133500) で接続が定義されている
  機械メーカーはオプションの機械パラメータ **connections** (No. 133501) に、RemoteFX 接続の名前を入力します。
  機械のマニュアルを参照してください。

機能説明

埋込みワークスペースは、コントローラで操作モードとして、また、作業エリアとして使用できます。機械メーカーが名前を定義しないと、操作モードと作業エリアの名前は **RDP** になります。

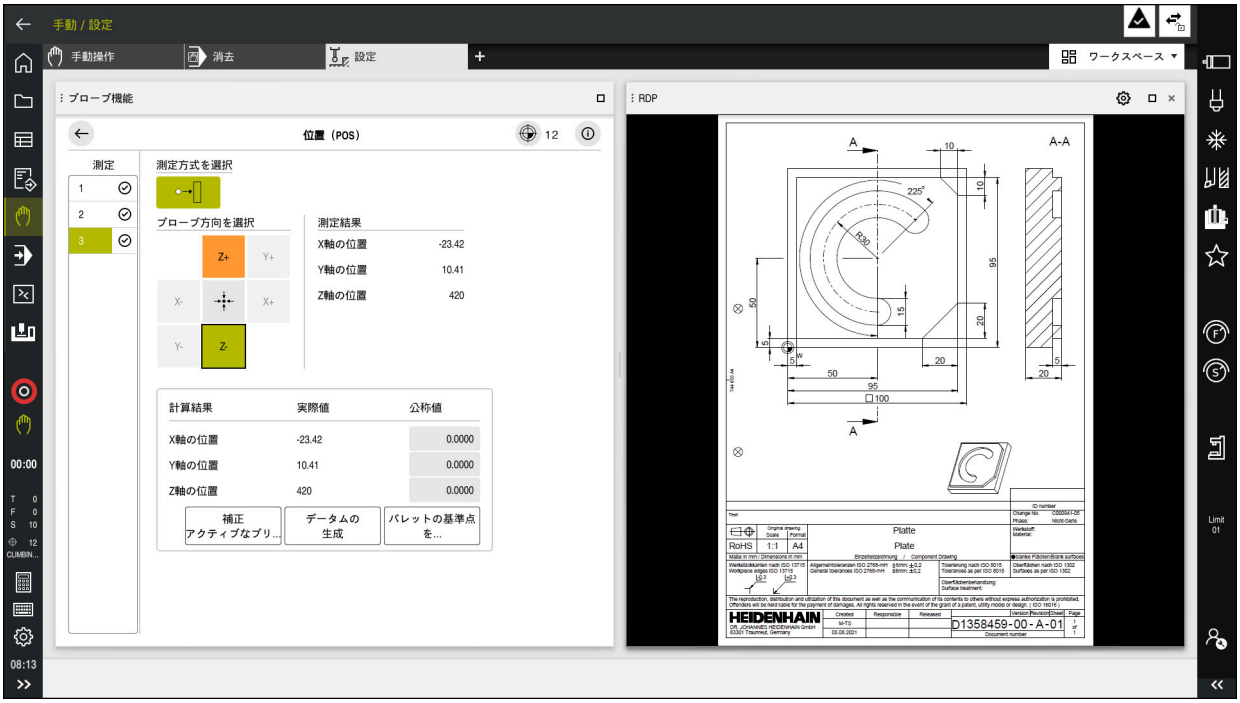
RemoteFX 接続が有効である限り、Windows PC では入力がロックされます。それによって、操作の重複が回避されます。

詳細情報: "Windowsターミナルサービス（RemoteFX）", 2448 ページ

埋込みワークスペースを操作モードとして開くと、コントローラに Windows PC の画面が全画面表示されます。

埋込みワークスペースを作業エリアとして開くと、作業エリアのサイズと位置を変更できます。コントローラは変更のたびに Windows PC の画面を新たにスケーリングします。

詳細情報: "作業エリア", 133 ページ



PDF ファイルを開いた状態の作業エリアとしての埋込みワークスペース

「RDP の設定」ウィンドウ

埋込みワークスペースが作業エリアとして開かれている場合、「**RDP の設定**」ウィンドウを開くことができます。

「**RDP の設定**」ウィンドウには以下のボタンがあります：

ボタン	意味
再接続	タイムアウトなどで、コントローラが Windows PC への接続を確立できなかった場合、このボタンで再試行します。 このボタンは必要に応じて操作モードと作業エリアにも表示されます。
解像度の調整	このボタンで、Windows PC の画面が再度作業エリアのサイズに合わせてスケーリングされます。

44.2 拡張ワークスペース

用途

拡張ワークスペースにより、追加で接続されたディスプレイをコントローラの第2のディスプレイとして使用できます。それによって、追加で接続されたディスプレイをコントローラのディスプレイから独立して使用することや、コントローラのアプリケーションを表示することができます。

関連項目

- 埋込みワークスペース（#133 / #3-01-1) を使用して、コントローラの画面内で Windows PC を操作する
  詳細情報: "埋込みワークスペース (#133 / #3-01-1)", 2382 ページ
- ITC のハードウェアの拡張
  詳細情報: "ハードウェアの拡張", 128 ページ

条件

- 追加で接続されたディスプレイが機械メーカーによって拡張ワースペースとして構成されている
  機械のマニュアルを参照してください。

機能説明

拡張ワークスペースで、例えば以下の機能やアプリケーションを実行できます：

- 図面などのコントローラのファイルを開く
- HEROS 機能のウィンドウを追加でコントローラの画面で開く
  詳細情報: "HEROS メニュー", 2503 ページ
- Remote Desktop Manager を使用して接続されたコンピュータを表示して操作する（#133 / #3-01-1)
  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ

45

統合機能安全性 FS

用途

ハイデンハインのコントローラを備える機械用の統合機能安全性 FS の安全コンセプトにより、既存の機械安全設備に加えて、機械に補足的なソフトウェア安全機能が提供されます。統合安全コンセプトにより、機械のドアが開いたままで加工が実行された場合などに、自動的に送り速度が低下します。機械メーカーは安全コンセプト FS の調整や拡張ができます。

条件

- **SIK** 装備コントローラの場合：
  - ソフトウェアオプション No. 160 Integrated FS: Basic またはソフトウェアオプション No. 161 Integrated FS: Full
  - 必要に応じて、ソフトウェアオプション No. 162 ～ 166 Add. FS Ctrl. Loop またはソフトウェアオプション No. 169 Add. FS Full

    機械のドライブの数によっては、これらのソフトウェアオプションが必要になります。
- **SIK2** 装備コントローラの場合：
  - ソフトウェアオプション Integrated FS: Basic (No. 6-30-1)
  - 必要に応じて、ソフトウェアオプション Integrated FS: Full (No. 6-30-2*)

    コントローラに **SIK2** が装備されている場合、ソフトウェアオプション番号 #6-30-1 により 4 つの安全軸が使用可能になります。ソフトウェアオプション番号 #6-30-2* を複数回注文して、最大 6 つの追加の安全軸を使用可能にできます。
- 機械メーカーは安全コンセプト FS を機械に合わせて調整する必要があります。

機能説明

工具機械の各ユーザーは危険にさらされています。保護装置で危険な場所へのアクセスを防ぐこともできますが、保護装置なしで (例えば、保護ドアを開けたままで) 機械を操作しなければならない場合もあります。

安全機能

統合されている機能安全性 FS は、標準化されている安全機能を提供することにより、人員保護への要件を確保します。機械メーカーはそれぞれの機械に対して機能安全性 FS を実行する際に、標準化されている安全機能を使用します。

有効な安全機能を機能安全性 FS の軸ステータスで確認することができます。

詳細情報: "メニュー項目「軸のステータス」", 2389 ページ

名称	意味	概略説明
SS0、SS1、SS1D、SS1F、SS2	安全停止	さまざまな方法による駆動系の安全な停止
STO	安全トルクオフ	モーターへの電源供給が遮断されています。駆動系が予期せず始動することのないように保護します
SOS	安全動作停止	安全な動作停止。駆動系が予期せず始動することのないように保護します
SLS	安全制限速度	安全に制限された速度。保護ドアを開けた状態で、駆動系が事前に設定された速度制限値を超えないようにします
SLP	安全な位置制限	安全に制限された位置。安全な軸が規定範囲を逸脱していないことを監視します。
SBC	安全ブレーキ制御	モーター抑速ブレーキの 2 チャンネル制御

機能安全性 FS の安全関連操作モード

コントローラは機能安全性 FS により、さまざまな安全関連操作モードを提供します。最も低い番号の安全関連操作モードが最高の安全度を示しています。

機械メーカーの実装に応じて、以下の安全関連操作モードが使用できます：

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは各機械に対して安全関連操作モードを実装する必要があります。

アイコン	安全関連の作動モード	概略説明
SOM 1	操作モード **SOM_1**	安全動作モード 1： 自動モード、生産モード
SOM 2	操作モード **SOM_2**	安全動作モード 2： 設定モード
SOM 3	操作モード **SOM_3**	安全動作モード 3： 手動アクセス (有資格のユーザー専用)
SOM 4	操作モード **SOM_4** この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。	安全動作モード 4： 拡張手動アクセス、プロセス監視 (有資格のユーザー専用)

作業エリア「位置」における機能安全性 FS

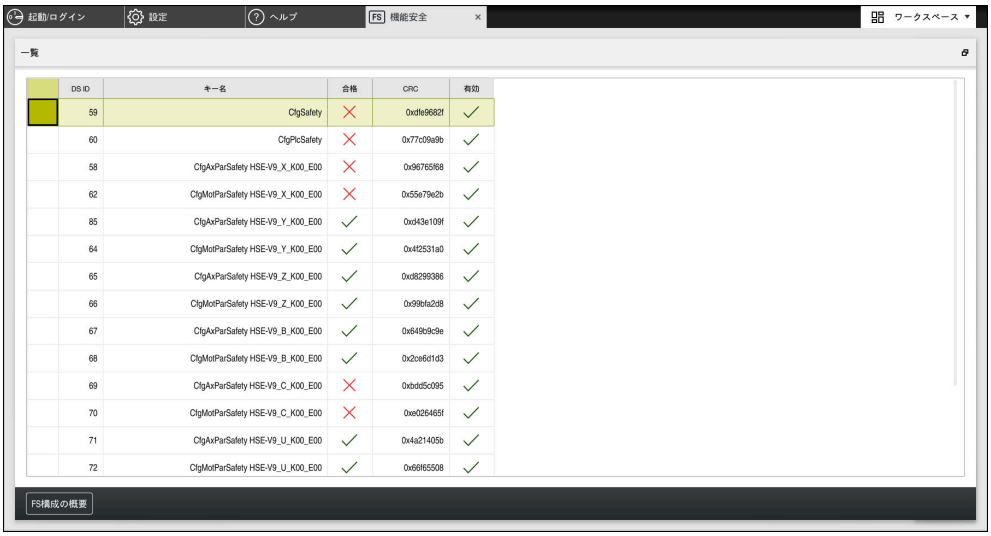
機能安全性 FS を備えたコントローラでは、回転数 **S** や送り速度 **F** の要素が監視され、作動状態が作業エリア「**位置**」に表示されます。監視されている状態で安全機能が作動すると、機械のドアを開いたときなどにコントローラは送り動作とスピンドルを停止させるか、または速度を下げます。

詳細情報: "軸および位置の表示", 192 ページ

「機能安全」アプリケーション

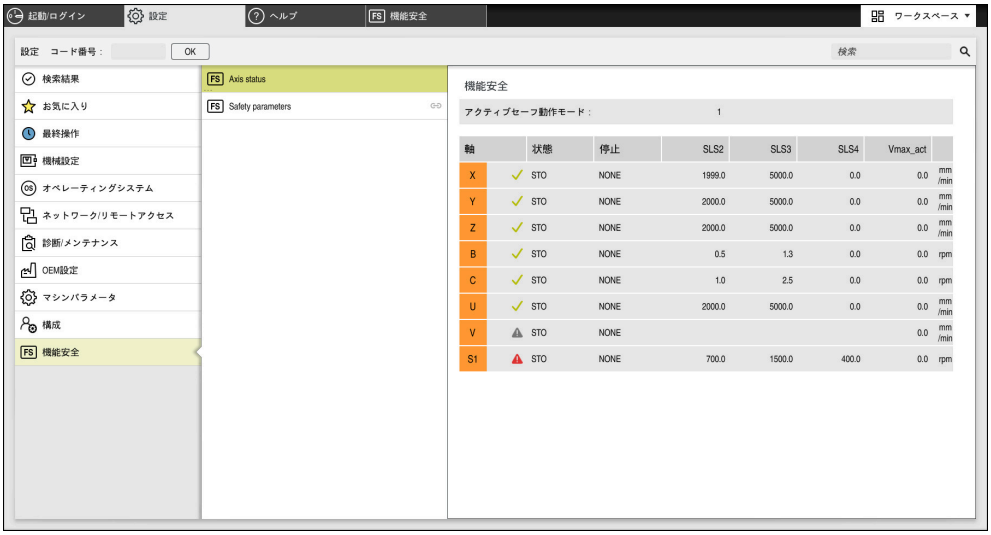
機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーがこのアプリケーションの安全機能を設定します。

操作モード「**ホーム**」の「**機能安全**」アプリケーションに、個々の安全機能の状態に関する情報が表示されます。このアプリケーションで、個々の安全機能が有効であるかどうか、コントローラで受け入れられているかどうかを確認できます。



「**機能安全**」アプリケーションの作業エリア「**概要**」

メニュー項目「軸のステータス」



「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**軸のステータス**」

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**軸のステータス**」に、個々の軸の状態に関する以下の情報が表示されます。

フィールド	意味
軸	構成された機械の軸
状態	アクティブな安全機能
停止	停止反応 **詳細情報:** "作業エリア「位置」における機能安全性 FS", 2388 ページ
SLS2	**SOM_2** モードにおける **SLS** の回転数または送り速度の最大値
SLS3	**SOM_3** モードにおける **SLS** の回転数または送り速度の最大値
SLS4	**SOM_4** モードにおける **SLS** の回転数または送り速度の最大値 この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
Vmax_act	回転数または送り速度に対する現在有効な制限 **SLS** 設定または SPLC からの値 999 999 より大きい値の場合は、**MAX** と表示されます。

以下のアイコンとボタンが表示されます：

アイコンまたはボタン	意味
	選択した軸のテスト状態をリセットする
テストフラグのリセット	すべての軸のテスト状態をリセットする

- テスト状態のリセットは、カスタマーサービス機能です。この機能は、ハイデンハインまたは機械メーカーから要請された場合にのみ使用してください。
- 軸のテスト状態をリセットするには、「NC.ApproveFsAxis」権限が必要です。この権限は、ユーザー管理が有効な場合のみ使用できます。

  詳細情報: "ユーザー管理", 2473 ページ

  詳細情報: "ユーザー管理のロールと権限", 2593 ページ

軸のテスト状態

機械をオンにしたときにコントローラにより監視されている軸がすべてテストされるため、安全な作動状態での軸の使用が保証されます。

このテストでは、軸の位置がシャットダウン直後の位置と一致しているかが確認されます。一致しない場合は、該当する軸の位置表示に警告を示す赤の三角形が表示されます。

機械の始動時に個々の軸のテストがうまくいかなかった場合は、軸のテストを手動で実行できます。

詳細情報: "軸位置の手動点検", 2391 ページ

個々の軸のテスト状態は以下のアイコンで示されます：

アイコン	意味
✓	軸は点検済みであるか、点検の必要がありません。
⚠	軸が未点検ですが、安全な操作を保証するには点検が必要です。 **詳細情報:** "軸位置の手動点検", 2391 ページ
⚠	FS は軸を監視していないか、軸は安全として設定されていません。 FS は軸を監視していますが、安全機能 **SLP** が無効になっています。 機械メーカーは、機械パラメータ **safeAbsPosition** (No. 403130) で、軸の安全機能 **SLP** を有効にするかどうかを定義します。

45.1 軸位置の手動点検

機械のマニュアルを参照してください。
この機能の調整は機械メーカーに依頼する必要があります。
機械メーカーは点検の位置を定義します。

以下のように軸の位置を点検します：

- 操作モード「**手動**」を選択します
- 「**基準点に走行する**」を選択します
- 作業エリア「**リファレンス付け**」で「**軸位置を確認**」を選択します
- 希望の軸を選択します
- NC **スタート**キーを押します
- > 軸が点検位置に移動します。
- > 点検位置に到達すると、メッセージが表示されます。
- 機械の操作パネル上の「**確認ボタン**」を押します
- > 軸が、点検済みと表示されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワーク間で自動的に衝突点検は行われません。 プリポジショニングが不適切であったりコンポーネント間の間隔が十分でないと、点検位置まで移動する際に衝突のおそれがあります。

- 点検位置まで移動する前に、必要に応じて安全な位置に移動します
- 衝突の可能性がありますのでご注意ください

作業エリア「**リファレンス付け**」で「**リファレンス付け**」と「**軸位置を確認**」モードを切り替えることができます。

注意事項

- ハイデンハインのコントローラを持つ工具機械には、統合機械安全性 FS または外部安全性が装備されています。この章は、統合機能安全性 FS を備える機械だけを対象にします。
- 機械メーカーは機械パラメータ **speedPosCompType** (No. 403129) で、保護ドアが開いているときの回転数制御式 FS-NC 軸の動作を定義します。機械メーカーは、例えばワークピーススピンドルのスイッチオンを許可し、それによって保護ドアが開いているときのワークピースでの罫書きを可能にすることができます。 機械のマニュアルを参照してください。
- 繰り返しセルフテストが実行されます (不良ケーブルを検出するためなど)。機械メーカーが、セルフテストを実行する時間間隔を定義します。セルフテストが有効な場合、情報バーにアイコンが表示されます。セルフテストが有効な場合、軸動作は実行できません。

46

アプリケーション設定

46.1 概要

「**設定**」アプリケーションには、以下のメニュー項目のグループがあります。

アイコン	グループ	アイコン	メニュー項目
	機械設定		**機械設定** **詳細情報:** "メニュー項目機械設定", 2399 ページ
			一般情報 **詳細情報:** "メニュー項目一般情報", 2401 ページ
			SIK **詳細情報:** "メニュー項目「SIK」", 2402 ページ
			機械時間 **詳細情報:** "メニュー項目機械時間", 2405 ページ
			タッチプローブの概要 **詳細情報:** "メニュー項目「タッチプローブの概要」", 2406 ページ
			アナログ電圧オフセットの調整 **詳細情報:** "メニュー項目「アナログ電圧オフセットの調整」", 2409 ページ
			ワイヤレスハンドホイールのセットアップ **詳細情報:** "無線ハンドホイールのセットアップ", 2370 ページ

アイコン	グループ	アイコン	メニュー項目
	オペレーティングシステム		**Date/Time** **詳細情報:** "ウィンドウ「システムタイムを設定してください」", 2410 ページ
			Language/Keyboards **詳細情報:** "コントローラのダイアログ言語", 2411 ページ
			About HeROS **詳細情報:** "ライセンスと使用に関する注意事項", 123 ページ
			SELinux **詳細情報:** "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ
			UserAdmin **詳細情報:** "「ユーザー管理」ウィンドウ", 2482 ページ
			Current User **詳細情報:** "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ
			タッチスクリーンの設定 タッチスクリーンの感度を選択し、タッチポイントの表示と非表示を切り替えることができます。

アイコン	グループ	アイコン	メニュー項目
	ネットワーク/リモートアクセス		**Shares** **詳細情報:** "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ
			Network **詳細情報:** "イーサネットインターフェース", 2418 ページ
			PKI Admin 例えば **OPC UA NC サーバー**に対してコントローラの認証を管理します **詳細情報:** "PKI Admin", 2425 ページ
			OPC UA **詳細情報:** "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ
			DNC **詳細情報:** "メニュー項目「DNC」", 2436 ページ
			エンベデットワークスペース 接続ステータスを表示する **詳細情報:** "埋込みワークスペース (#133 / #3-01-1)", 2382 ページ
			Printer **詳細情報:** "プリンタ", 2439 ページ
		VNC	**VNC** **詳細情報:** "メニュー項目「VNC」", 2443 ページ
			Remote Desktop Manager **詳細情報:** "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ
		VNC	**Real VNC Viewer** VNC サーバーを使用してリモートデバイスに接続する ネットワーク担当者専用
			ファイアウォール **詳細情報:** "ファイアウォール", 2453 ページ

アイコン	グループ	アイコン	メニュー項目
	診断/メンテナンス		**Terminal-Programm** コンソールコマンドを入力して実行します
			HeLogging 内部診断ファイルの設定を行います
			Portscan **詳細情報:** "ポートスキャン", 2458 ページ
			perf2 プロセッサ負荷およびプロセス負荷を点検します
			TNCdiag **詳細情報:** "TNCdiag", 2462 ページ
			TNCscope 権限のあるユーザー専用
			NC/PLC Backup **詳細情報:** "バックアップとリストア", 2459 ページ
			NC/PLC Restore **詳細情報:** "バックアップとリストア", 2459 ページ
			タッチスクリーンクリーニング 入力できないようにタッチスクリーンが 90 秒間ロックされます。
			文書のアップデート **詳細情報:** "文書のアップデート", 2463 ページ
	OEM設定		機械メーカー用の設定
	マシンパラメータ		このグループには、「**設定者用MP**」など、権限に応じて編集可能な機械パラメータが含まれています。 **詳細情報:** "機械パラメータ", 2465 ページ
	構成		**構成** **詳細情報:** "コントローラ画面の構成", 2471 ページ
FS	**機能安全**	FS	**軸のステータス** **詳細情報:** "メニュー項目「軸のステータス」", 2389 ページ
		FS	**安全パラメータ** **詳細情報:** "「機能安全」アプリケーション", 2388 ページ

46.2 コード番号

用途

「**設定**」アプリケーションの上の部分には、入力フィールド「**コード番号：**」があります。この入力フィールドには、すべてのグループからアクセスできます。

機能説明

コード番号で以下の機能またはエリアを有効にすることができます：

コード番号	意味
123	機械固有のユーザーパラメータの編集 **詳細情報:** "機械パラメータ", 2465 ページ
555343	変数プログラミングのための特殊機能 **詳細情報:** "変数プログラミング", 1565 ページ 機械動作のための特殊機能 **詳細情報:** "機械動作のための特殊機能", 2599 ページ
0	有効なコード番号をリセットする

入力中に Caps Lock キーが有効になっていると、メッセージが表示されます。それによって誤入力を回避できます。

46.3 メニュー項目機械設定

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**機械設定**」で、シミュレーションとプログラムランの設定を定義できます。

関連項目

- シミュレーションのためのグラフィック設定
  詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 1779 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **機械設定**

「測定単位」エリア

「**測定単位**」エリアで測定単位 mm または inch を選択できます。

- メートル法：例えば X = 15.789 (mm)。小数点以下 3 桁の表示
- インチ法：例えば X = 0.6216 (inch)。小数点以下 4 桁の表示

インチ表示がアクティブになっているときは、送り速度も inch/min で表示されます。インチプログラムでは送り速度を 10 倍大きく入力する必要があります。

チャンネル設定

チャンネル設定が操作モード「**エディタ**」用、および操作モード「**手動**」と「**プログラム実行**」用に別個に表示されます。

以下の設定を定義できます：

設定	意味
アクティブキネマティクス	「**アクティブキネマティクス**」機能で、機械とシミュレーションのキネマティクスに対して変更ができます。それによって、例えば他の機械用にプログラミングされている NC プログラムをテストできます。 使用可能なすべてのキネマティクスを含む選択メニューが表示されます。機械メーカーは、どのキネマティクスを選択可能にするかを定義します。 作業エリア「**機械　　=**」の「**シミュレーション**」モードにアクティブなキネマティクスが表示されます。
工具使用ファイルを作成します	コントローラは工具使用ファイルで工具使用テストを実行できます。 **詳細情報:** "工具使用テスト", 380 ページ 工具使用ファイルが生成されるタイミングを選択します： ■ **しない** 工具使用ファイルは生成されません。 ■ **ONCE** NC プログラムのシミュレーションまたは処理を次回行ったときに、1 度だけ工具使用ファイルが作成されます。 ■ **ALWAYS** NC プログラムのシミュレーションまたは処理を行うたびに、工具使用ファイルが作成されます。

制限を通過

「**制限を通過**」機能により、軸の移動可能距離を制限します。すべての軸に移動距離の限界値を定義して、例えば割出し装置の衝突を防止します。

「**制限を通過**」機能は、以下の表の内容で構成されています：

列	意味
軸	アクティブなキネマティクスの各軸が 1 行に表示されます。
ステータス	片方または両方の限界値を定義した場合、内容「**有効**」または「**無効**」が表示されます。
下限値	この列で、軸の移動距離の下限値を定義します。小数点以下 4 桁まで入力できます。
上限値	この列で、軸の移動距離の上限値を定義します。小数点以下 4 桁まで入力できます。

定義された移動距離の限界値は、コントローラの再起動後でも有効で、表からすべての値を削除するまで有効なままです。

移動距離の限界値には以下の基本条件が適用されます：

- 下限値は上限値より小さくなければならない。
- 下限値と上限値の両方が 0 であってはならない。

モジュロ軸の移動距離の限界値には、さらに別の条件が適用されます。

詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 1517 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

保存されているすべてのキネマティクスをアクティブな機械キネマティクスとして選択することもできます。その後、すべての手動動作と加工は選択したキネマティクスで実行されるようになります。その後のあらゆる軸動作の際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 「**アクティブキネマティクス**」機能をシミュレーションにのみ使用します
- ▶ 「**アクティブキネマティクス**」機能をアクティブな機械キネマティクスの選択に必要な場合のみ使用します

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **enableSelection** (No. 205601) で、「**アクティブキネマティクス**」機能内でそのキネマティクスが選択可能かどうかを各キネマティクスに対して定義します。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 工具使用ファイルを操作モード「**テーブル**」で開くことができます。
  詳細情報: "工具使用ファイル", 2313 ページ
- NC プログラムに対して工具使用ファイルが作成された場合、表「**T 適用結果**」と「**装着リスト**」に内容が含まれています (#93 / #2-03-1)。
  詳細情報: "T 適用結果 (#93 / #2-03-1)", 2315 ページ
  詳細情報: "装着リスト (#93 / #2-03-1)", 2317 ページ

46.4 メニュー項目一般情報

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**一般情報**」に、コントローラと機械に関する情報が表示されます。

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **一般情報**

「バージョン情報」エリア

以下の情報が表示されます。

下のエリア	意味
ハイデンハイン	■ **制御装置タイプ** コントローラの名称 (ハイデンハインが管理) ■ **NC-SW** NC ソフトウェアの番号 (ハイデンハインが管理) ■ **NCK** NC ソフトウェアの番号 (ハイデンハインが管理)
PLC	**PLC-SW** PLC ソフトウェアの番号または名称 (機械メーカーが管理)

機械メーカーは、接続されているカメラなどのその他のソフトウェア番号を追加できます。

「機械メーカーに関する情報」エリア

オプションの機械パラメータ **CfgOemInfo** (No. 131700) の内容が表示されます。機械メーカーがこの機械パラメータを定義した場合にのみ、このエリアが表示されます。

詳細情報: "OPC UA に関連する機械パラメータ", 2429 ページ

「マシン情報」エリア

オプションの機械パラメータ **CfgMachineInfo**(No. 131600) の内容が表示されます。機械オペレータがこの機械パラメータを定義した場合にのみ、このエリアが表示されます。

詳細情報: "OPC UA に関連する機械パラメータ", 2429 ページ

46.5 メニュー項目「SIK」

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**SIK**」で、シリアル番号や使用可能なソフトウェアオプションなどのコントローラ固有の情報を確認できます。

関連項目

- コントローラのソフトウェアオプション
  詳細情報: "ソフトウェアオプション", 115 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **SIK**

「SIK情報」エリア

以下の情報が表示されます。

- **シリアル番号**
- **ID 番号**
- **制御装置タイプ**
- **パフォーマンスクラス**
- **特長**
- **ステータス**
  SIK または **SIK2** が装備されているかどうかが表示されます。
- **オプションを一時的に有効化/オプションを無効化**

「機械メーカーキー」エリア

機械メーカーは「**機械メーカーキー**」エリアで、コントローラに対してメーカー固有のパスワードを定義できます。

「一般キー」エリア

機械メーカーは「**一般キー**」エリアで、テストなどのために、すべてのソフトウェアオプションを 90 日間、1 度のみ有効にすることができます。
一般キーのステータスが表示されます：

ステータス	意味
NONE	一般キーはこのソフトウェアバージョンに対してまだ使用されていません。
dd.mm.yyyy	この日付まで、すべてのソフトウェアオプションが使用できます。期間終了後は、一般キーを再度使用することはできません。
EXPIRED	このソフトウェアバージョンの一般キーの有効期限が切れています。

アップデートなどでコントローラのソフトウェアバージョンが上がると、**一般キー**が再び使用できるようになります。

「ソフトウェアオプション」エリア

「**ソフトウェアオプション**」エリアには、使用可能なすべてのソフトウェアオプションが表形式で表示されます。

列	意味
#	ソフトウェアオプションの番号
オプション	ソフトウェアオプションの名前 **SIK2**搭載のコントローラの場合、ソフトウェアオプションの ID と名前が表示されます。
	ソフトウェアオプションのステータスに関する次のアイコンが表示されます。 ■ アイコンなし：ソフトウェアオプションは使用できません。 ■ チェックマーク：ソフトウェアオプションは完全で、継続的に使用できます。 ■ 時計：ソフトウェアオプションは期間限定で有効であるか、または **SIK2** 搭載コントローラでもう一度注文することができます。 ■ ロック：ソフトウェアオプションは、機械メーカーによりロックされました。
有効期限 または **ステータス**	ソフトウェアオプションのステータスに関する次の情報が表示されます。 ■ **アクティブ** ■ **YYYY-MM-DD** ソフトウェアオプションが期間限定で有効な場合、ソフトウェアオプションの有効期限となる日付が表示されます。 ■ **X / X** **SIK2**搭載のコントローラの場合、ソフトウェアオプションがこれまでに有効になった頻度が表示されます。
詳細	機械メーカー用の詳細情報
構成	機械メーカーがソフトウェアオプションをロックするための機能

46.5.1 ソフトウェアオプションの確認

以下のようにコントローラで有効になっているソフトウェアオプションを確認します：

- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します
- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**機械設定**」を選択します
- ▶ **SIK** を選択します
- ▶ 「**ソフトウェアオプション**」エリアに移動します
- > 有効になっているソフトウェアオプションでは、テキスト「**アクティブ**」が表示されます。

説明

略語	説明
SIK (System Identification Key)	**SIK** は、コントローラのハードウェアの挿入基板の名前です。各コントローラは **SIK** のシリアル番号で一意に特定されます。 ソフトウェアオプションは、**SIK** に保存されます。TNC7 には、**SIK** または **SIK2** プラグインボードを装備することができ、どちらを装備するかによって、ソフトウェアオプションの番号が異なります。

46.6 メニュー項目機械時間

用途

「**設定**」アプリケーションの「**機械時間**」エリアに、使用開始以降のランタイムが表示されます。

関連項目

- コントローラの日付と時刻
  詳細情報: "ウィンドウ「システムタイムを設定してください」", 2410 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **機械時間**

以下の機械時間が表示されます：

機械時間	意味
制御オン	使用開始以降のコントローラのランタイム
機械オン	使用開始以降の機械のランタイム
プログラム実行	使用開始以降のプログラムランでのランタイム

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーは追加で最大 20 のランタイムを定義できます。

46.7 メニュー項目「タッチプローブの概要」

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**タッチプローブの概要**」で、コントローラのすべてのワークタッチプローブと工具タッチプローブを作成し、管理することができます。

関連項目

- タッチプローブ表
  詳細情報: "タッチプローブ表 tchprobe.tp", 2305 ページ
- 機械パラメータ**CfgTT** (No. 122700) でケーブルまたは赤外線伝送が可能な工具タッチプローブを作成する
  詳細情報: "機械パラメータ", 2465 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **タッチプローブの概要**

送受信ユニット **SE**、ワークタッチプローブ **TS**、工具タッチプローブ **TT** の表が表示されます。

これらの表には以下の情報が含まれます：

- デバイスタイプ
- 番号
  TS および **TT** の場合のみ
- シリアルナンバー
- 「**追加**」ボタン
  TS および **TT** の場合のみ

無線接続が可能なタッチプローブを使用する場合のみ、送受信ユニットの表が表示されます。

送受信ユニット

無線接続が可能なタッチプローブを使用する場合、「**送受信ユニット**」に以下の情報が表示されます：

表示	意味
Status	送受信ユニットが有効または無効
SE	送受信ユニット **SE** を選択する
寸法	無線チャンネルを選択するか切り替える 最も良好な無線伝送のチャンネルを選択してください。他の機械や無線ハンドホイールとの干渉に注意してください。

詳細

無線接続が可能なタッチプローブを使用する場合、「**詳細**」に以下の情報が表示されます：

表示	意味
信号強度	棒グラフの信号強度 これまでで最も良好な接続がバーの長さ全体として表されます。
偏向の検出	スタイラスが偏向される、または偏向されない
競合	衝突が検出されている、または検出されていない
バッテリーステータス	バッテリーの充電がマークされた限界を下回ると、警告が表示されます。

無線接続が不可能なタッチプローブでは、「**詳細**」に以下の注意事項が表示されます：

このタッチプローブには、これ以上の診断データと機能はありません。

ボタン

以下のボタンが表示されます：

ボタン	意味
+	**追加** 該当する表に新しい行が挿入されます。ワークタッチプローブを「タッチプローブテーブル」で、工具タッチプローブを機械パラメータ **CfgTT** (No. 122700) で定義します。
接続	無線タッチプローブを送受信ユニットに接続する
電源投入	タッチプローブをオンにする
スイッチ オフ	タッチプローブをオフにする
変更	タッチプローブと送受信ユニットが通信する無線チャンネルを切り替える
TNCdiag	TNCdiag が開きます。 **詳細情報:** "TNCdiag", 2462 ページ
タッチプローブテーブル	「タッチプローブテーブル」が開きます。
削除	マークされた表の行が削除されます。

46.7.1 新しい無線タッチプローブの接続

新しい無線タッチプローブを次のように接続します：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**機械設定**」を選択します
- ▶ **タッチプローブの概要** を選択します
- ▶ 希望する送受信ユニットを選択します (SE661 など)
- ▶ 「**新しいタッチプローブを接続します**」を選択します
- > 「**接続しています...タッチプローブにバッテリを挿入してください**」ウィンドウが開きます。
- ▶ バッテリーをタッチプローブに入れます
- > タッチプローブが接続されると、ウィンドウが閉じます。
- ▶ 新しく接続されたタッチプローブを選択します
- ▶ 「**電源投入**」を選択します
- > タッチプローブのステータスが「**オン**」に変わります。

46.7.2 無線チャンネルを切り替える

無線チャンネルを切り替える前に、タッチプローブがオフになっており、アクティブなタッチプローブに目的の送受信ユニットが接続されていないことを確認する必要があります。

以下のように無線チャンネルを切り替えます：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**機械設定**」を選択します
- ▶ **タッチプローブの概要** を選択します
- ▶ 希望する送受信ユニットを選択します (SE661 など)
- ▶ 「**変更**」を選択します
- > 「**変更**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 新しいチャンネル番号を選択します
- > ウィンドウが閉じ、新しいチャンネル番号が表示されます。

46.8 メニュー項目「アナログ電圧オフセットの調整」

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**アナログ電圧オフセットの調整**」で、既存のすべてのアナログ軸の電圧オフセットを修正できます。

条件

- アナログ軸を装備した機械
- ユーザー管理が有効な場合は NC.Setter ロール
  詳細情報: "ロールのリスト", 2593 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **機械設定** ▶ **アナログ電圧オフセットの調整**

列	意味
軸	すべてのアナログ軸
軸が閉制御ループにあります	軸を制御中または制御していない 軸が制御中の場合、緑色のチェックマークが表示されます。
mVのオフセット	電圧オフセット 軸構成が許可する場合は、ここで電圧オフセット値を変更できます。

表の列「**mVのオフセット**」の電圧オフセットを変更すると、オプションの機械パラメータ **analogOffset** (No. 402810) が現在の電圧オフセットと同期されます。

46.9 ウィンドウ「システムタイムを設定してください」

用途

「**システムタイムを設定してください**」ウィンドウで、タイムゾーン、日付、時刻を手動で、または NTP サーバー同期化により設定できます。

関連項目

- 機械のランタイム
  詳細情報: "メニュー項目機械時間", 2405 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **オペレーティングシステム** ▶ **Date/Time**

「**システムタイムを設定してください**」ウィンドウには以下のエリアがあります。

範囲	機能
時間を手動で設定します	このチェックボックスをオンにすると、以下の日付を定義できます： ■ 年 ■ 月 ■ 日 ■ 時刻
NTP サーバー経由で時間を同期させます	このチェックボックスをオンにすると、定義された NTP サーバーとシステム時間が自動的に同期されます。 ホスト名または URL を使用してサーバーを追加できます。
タイムゾーン	リストからタイムゾーンを選択できます。

46.10 コントローラのダイアログ言語

用途

コントローラでは、「**helocale**」ウィンドウでオペレーティングシステム HEROS のダイアログ言語を変更することや、機械パラメータでコントローラの画面に表示される NC ダイアログ言語を変更することができます。
HEROS のダイアログ言語は、コントローラの再起動後に初めて変更されます。

関連項目

- コントローラの機械パラメータ
  詳細情報: "機械パラメータ", 2465 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **オペレーティングシステム** ▶ **Language/Keyboards**

コントローラとオペレーティングシステムに異なる 2 つのダイアログ言語を定義することはできません。
「**helocale**」ウィンドウには以下のエリアがあります：

範囲	機能
言語	選択メニューで HEROS ダイアログ言語を選択します 機械パラメータ **applyCfgLanguage** (No. 101305) が **FALSE** で定義されている場合のみ。
キーボード	HEROS 機能用にキーボードの言語レイアウトを選択します

46.10.1 言語の変更

デフォルトでは、HEROS ダイアログ言語に対しても NC ダイアログ言語が適用されます。

以下のように NC ダイアログ言語を変更します：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ コード番号 123 を入力します
- ▶ **OK** を選択します
- ▶ **マシンパラメータ**を選択します
- ▶ 「**設定者用MP**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**設定者用MP**」アプリケーションが開きます。
- ▶ 機械パラメータ **ncLanguage** (No. 101301) に移動します
- ▶ 言語を選択します

保存

- ▶ 「**保存**」を選択します
- > 「**コンフィギュレーション・データが変更されました。全変更事項**」ウィンドウが開きます。

保存

- ▶ 「**保存**」を選択します
- > 通知メニューが開き、質問形式のエラーが表示されます。

コントロールを 閉じる

- ▶ 「**コントロールを 閉じる**」を選択します
- > 再起動されます。
- > コントローラが再起動されていれば、NC ダイアログ言語と HEROS ダイアログ言語が変更されています。

注意事項

- 機械パラメータ **applyCfgLanguage** (No. 101305) で、コントローラで HEROS ダイアログ言語に NC ダイアログ言語の設定を適用するかどうかを定義します：
  - **TRUE** (デフォルト)：NC ダイアログ言語が適用されます。言語は機械パラメータ内でのみ変更できます。
    詳細情報: "言語の変更", 2411 ページ
  - **FALSE**：HEROS ダイアログ言語が適用されます。言語は「**helocale**」ウィンドウでのみ変更できます。
- オプションの機械パラメータ **noRebootDialog** (No. 101306) を使用して、ダイアログ言語を変更した後に再起動メッセージを表示するかどうかを定義します。

46.11 セキュリティソフトウェア SELinux

用途

SELinux は、強制アクセス制御 (MAC) における Linux ベースのオペレーティングシステム用の拡張ソフトウェアです。このセキュリティソフトウェアは、許可のないプロセスや機能の実行およびそれに伴うウイルスやその他の悪意のあるソフトウェアからシステムを保護します。

機械メーカーは、「**Security Policy Configuration**」ウィンドウで **SELinux** の設定を定義します。

関連項目

- ファイアウォールによるセキュリティ設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **オペレーティングシステム** ▶ **SELinux**

デフォルトでは、**SELinux** のアクセス制御は以下のように規定されています。

- コントローラでは、ハイデンハインによって NC ソフトウェアと共にインストールされたプログラムのみが実行されます。
- 明示的に選択されたプログラムのみが、**SELinux** のシステムファイルや HEROS の起動ファイルなどのセキュリティ関連ファイルを変更できます。
- 他のプログラムから新規作成したファイルは実行できません。
- USB データ媒体は選択解除できます。
- 新規ファイルを実行できるのは次の 2 つのプロセスのみです：
  - ソフトウェアアップデート：ハイデンハインのソフトウェアアップデートでシステムファイルの置換や変更ができます。
  - SELinux 構成：「**Security Policy Configuration**」ウィンドウを使用した **SELinux** の構成は、通常、機械メーカーのパスワードで保護されています (機械マニュアルを参照)。

注意事項

ハイデンハインは、ネットワーク外からの攻撃に対する追加の保護として、**SELinux** を有効にすることを推奨しています。

説明

略語	説明
MAC (mandatory access control)	MAC は、コントローラが明示的に許可されたアクションのみを実行することを意味します。**SELinux** は Linux 環境での通常のアクセス制限への追加の保護機能として使用されます。標準機能と **SELinux** のアクセス制御で許可されている場合のみ、特定のプロセスとアクションを実行できます。

46.12 コントローラのネットワークドライブ

用途

「**マウント設定**」ウィンドウでコントローラとネットワークドライブを接続できます。コントローラがネットワークドライブと接続されている場合は、ファイルマネージャのナビゲーション列に追加のドライブが表示されます。

関連項目

- ファイルマネージャ
  詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ
- ネットワーク設定
  詳細情報: "イーサネットインターフェース", 2418 ページ

条件

- ネットワーク接続が確立されている
- コントローラとコンピュータが同一のネットワークにある
- 接続するドライブのパスとアクセスデータがわかっている

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **Shares**

任意に多数のネットワークドライブを定義できますが、同時に接続できるのは 7 個までです。

「ネットワークドライブ」エリア

「**ネットワークドライブ**」エリアには、定義されたすべてのネットワークドライブのリストと、各ドライブのステータスが表示されます。

以下のボタンが表示されます：

ボタン	意味
接続	ネットワークドライブの接続 コントローラは、接続がアクティブな場合、**マウント**列のチェックボックスにマークを入れます。
マウント解除	ネットワークドライブの分離
自動	コントローラの起動時に、自動的にネットワークドライブを接続します コントローラは、自動接続の場合、**自動**列のチェックボックスにマークを入れます。
追加	新しい接続を定義します **詳細情報:** "「マウントアシスタント」ウィンドウ", 2416 ページ
削除	既存の接続を削除します
コピー	接続をコピーします **詳細情報:** "「マウントアシスタント」ウィンドウ", 2416 ページ
編集	接続の設定を編集します **詳細情報:** "「マウントアシスタント」ウィンドウ", 2416 ページ
プライベートネットワークドライブ	ユーザー管理が有効な場合のユーザー固有の接続 コントローラは、ユーザー固有の接続の場合、**プライベート**列のチェックボックスにマークを入れます。

「ステータスログ」エリア

「**ステータスログ**」エリアには、接続に関するステータス情報とエラーメッセージが表示されます。

「**空にする**」ボタンで「**ステータスログ**」エリアの内容を削除します。

「マウントアシスタント」ウィンドウ

「**マウントアシスタント**」ウィンドウで、ネットワークドライブとの接続用の設定を定義します。

「**追加**」、「**コピー**」、「**編集**」ボタンで「**マウントアシスタント**」ウィンドウを開きます。

「**マウントアシスタント**」ウィンドウには設定用の以下のタブがあります：

タブ	設定
ドライブ名	■ **ドライブ名:** コントローラのファイルマネージャのネットワークドライブの名前 最後の「**:**」によって大文字が許可されます。 ■ **ボリューム ID:** 現在は機能なし ■ **プライベートネットワークドライブ** ユーザー管理が有効な場合、接続は作成者にのみ表示されます。
共有タイプ	伝送プロトコル ■ **Windows 共有 (CIFS/SMB) または Samba サーバー** ■ **UNIX 共有 (NFS)**
サーバーと共有	■ **サーバー名:** サーバー名または IP アドレス ■ **共有名:** コントローラがアクセスするディレクトリ
自動マウント	**自動接続 (「パスワード確認?」オプションでは使用できません)** ネットワークドライブが起動プロセス時に自動で接続されます。
ユーザー名とパスワード (Windows 共有の場合のみ)	■ **シングルサインオン** ユーザー管理が有効な場合、コントローラは、暗号化されたネットワークドライブをユーザーのログオン時に自動的に接続します。 ■ **Windows ユーザー名** ■ **パスワード確認? (「自動接続」オプションでは使用できません)** 接続時にパスワードを入力するかどうか選択します。 ■ **パスワード** ■ **パスワード照合**
取付け方法	**マウントオプション「-o」のパラメータ:** 接続用補助パラメータ **詳細情報:** "取付け方法の例", 2417 ページ
確認	定義した設定の概要が表示されます。 設定を確認し、「**適用**」で保存することができます。

取付け方法の例
空白文字を使用せずにコンマで区切るだけで、オプションを入力します。

SMB 用オプション

例	意味
domain=xxx	ドメイン名 ハイデンハインは、ドメインをユーザー名に書き込むのではなくオプションとして指定することを推奨しています。
vers=3.1.1	プロトコルバージョン
sec=ntlmssp	ntlm 認証方法 接続時にエラーメッセージ「**Permission denied (許可が拒否されました)**」が表示される場合は、このオプションを使用してください。

NFS 用オプション

例	意味
rsize=8192	バイト単位でのデータ受信用パケットサイズ 入力範囲：**512～8192**
wsize=4096	バイト単位でのデータ送信用パケットサイズ 入力範囲：**512～8192**
soft,timeo=3	限定マウント コントローラが接続試行を繰り返す 0.1 秒単位の時間
nfsvers=2	プロトコルバージョン

CIMCO NFS ソフトウェアを使用する場合、オプション「nfsvers=2」を入力する必要があります。CIMCO NFS は、バージョン 2 までの NFS にのみ対応しています。

注意事項

- コントローラの設定はネットワーク専門技術者が行ってください。
- セキュリティホールを回避するため、優先的にプロトコル **SMB** および **NFS** の最新バージョンを使用してください。

46.13 イーサネットインターフェース

用途

ネットワークに接続できるように、コントローラは標準でイーサネットインターフェースを装備しています。

関連項目

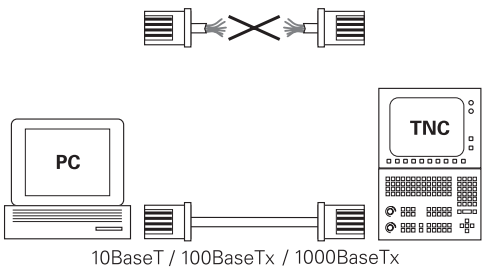
- ファイアウォール設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- コントローラのネットワークドライブ
  詳細情報: "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ
- 外部アクセス
  詳細情報: "メニュー項目「DNC」", 2436 ページ

機能説明

コントローラは、イーサネットインターフェースを介して、次のプロトコルを使ってデータを転送します：

- **CIFS** (common internet file system) または **SMB** (server message block)
  これらのプロトコルの場合、コントローラはバージョン 2、2.1、3 に対応しています。
- **NFS** (network file system)
  このプロトコルの場合、コントローラはバージョン 2.1 と 3 に対応しています。

接続オプション



コントローラのイーサネットインターフェースは、RJ45 コネクタ X26 を用いてネットワークに接続するか、または PC と直接接続することができます。この接続は制御エレクトロニクスと電気的に分離されています。

コントローラと接続点の間の最大ケーブル長さは、ケーブルの品質等級、シールドおよびネットワークの種類によって異なります

イーサネット接続のアイコン

アイコン	意味
	イーサネット接続 右下のタスクバーにアイコンが表示されます。 **詳細情報:** "タスクバー", 2507 ページ アイコンをクリックすると、ポップアップウィンドウが開きます。ポップアップウィンドウには、以下の情報と機能が含まれます： ■ 接続されているネットワーク ネットワークの接続を切断することができます。ネットワーク名を選択すると、新たに接続を確立することができます。 ■ 使用可能なネットワーク ■ VPN 接続 現在は機能なし

注意事項

- データおよびコントローラを保護するため、安全なネットワーク内で機械を使用してください。
- セキュリティホールを回避するため、優先的にプロトコル **SMB** および **NFS** の最新バージョンを使用してください。

46.13.1 「ネットワーク設定」ウィンドウ

用途

「**ネットワーク設定**」ウィンドウで、コントローラのイーサネットインターフェース用の設定を定義します。

> コントローラの設定はネットワーク専門技術者が行ってください。

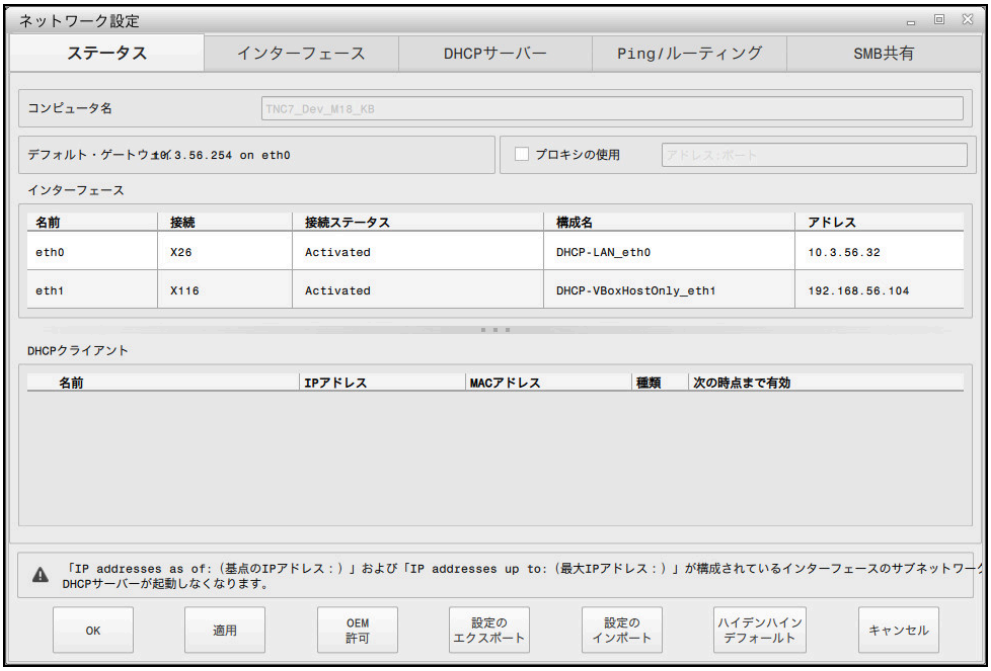
関連項目

- ネットワーク構成
  詳細情報: "Advanced Network Configuration によるネットワーク設定", 2522 ページ
- ファイアウォール設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- コントローラのネットワークドライブ
  詳細情報: "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **Network**



「**ネットワーク設定**」ウィンドウ

「ステータス」タブ

「**ステータス**」タブには、以下の情報と設定が含まれます：

範囲	情報または設定
コンピュータ名	社内ネットワークでコントローラが認識可能な名前が表示されます。名前は変更できます。 **詳細情報:** "注意事項", 2424 ページ
デフォルト・ゲートウェイ	デフォルトゲートウェイと使用されるイーサネットインターフェースが表示されます。
プロキシの使用	ネットワーク内のプロキシサーバーの**アドレス**と**ポート**を指定できます。
インターフェース	使用可能なイーサネットインターフェースの一覧が表示されます。ネットワーク接続がない場合は、表は空になります。 表には以下の情報が表示されます： ■ **名前**、例えば **eth0** ■ **接続**、例えば **X26** ■ **接続ステータス**、例えば **CONNECTED** ■ **構成名**、例えば **DHCP** ■ **アドレス**、例えば **10.7.113.10** **詳細情報:** "「インターフェース」タブ", 2422 ページ
DHCPクライアント	機械ネットワークの中で動的 IP アドレスを持つデバイスの一覧が表示されます。機械ネットワークの他のネットワークコンポーネントへの接続がない場合は、表の中身は空になります。 表には以下の情報が表示されます： ■ **名前** デバイスのホスト名と接続ステータス 以下の接続ステータスが表示されます： ■ 緑：接続されている ■ 赤：接続なし ■ **IPアドレス** 動的に付与されるデバイスの IP アドレス ■ **MAC アドレス** 物理的なデバイスのアドレス ■ **タイプ** 接続のタイプ 以下の接続タイプが表示されます： ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **次の時点まで有効** 更新しない状態で IP アドレスが有効でなくなる時点 機械メーカーがこれらのデバイスの設定を行うことができます。 機械のマニュアルを参照してください。

「インターフェース」タブ

「**インターフェース**」タブに使用可能なイーサネットインターフェースが表示されます。

「**インターフェース**」タブには、以下の情報と設定が含まれます：

列	情報または設定
名前	イーサネットインターフェースの名前が表示されます。スイッチで接続を有効化または無効化することができます。
接続	ネットワーク接続の番号が表示されます。
接続ステータス	イーサネットインターフェースの接続ステータスが表示されます。 以下の接続ステータスがあります： ■ **CONNECTED** 接続されています ■ **DISCONNECTED** 接続が切断されています ■ **CONFIGURING** IP アドレスがサーバーから取得されます ■ **NOCARRIER** ケーブルがありません
構成名	以下の機能を実行できます： ■ イーサネットインターフェース用プロファイルを選択する 出荷状態では 2 つのプロファイルが用意されています： ■ **DHCP-LAN**：標準的な社内ネットワーク向けの標準インターフェース用の設定 ■ **MachineNet**：機械ネットワークを設定するための 2 つ目のイーサネットインターフェース (オプション) 用の設定。 **詳細情報:** "Advanced Network Configuration によるネットワーク設定", 2522 ページ ■ イーサネットインターフェースを **Reconnect** で再接続する ■ 選択したプロファイルを編集する **詳細情報:** "Advanced Network Configuration によるネットワーク設定", 2522 ページ

- 有効な接続のプロファイルを変更した場合、使用されているプロファイルは更新されません。該当するインターフェースを **Reconnect** で再接続してください。
- コントローラは接続タイプ「**Ethernet**」のみに対応しています。

「DHCPサーバー」タブ

機械メーカーがコントローラで「**DHCPサーバー**」タブを使用して、機械ネットワークの DHCP サーバーを設定することができます。このサーバーを使用して、コントローラは産業用コンピュータなど、機械ネットワークの他のネットワークコンポーネントとの接続を確立することができます。

機械のマニュアルを参照してください。

「Ping/ルーティング」タブ

「**Ping/ルーティング**」タブでネットワーク接続をチェックすることができます。

「**Ping/ルーティング**」タブには、以下の情報と設定が含まれます：

範囲	情報または設定
Ping	**アドレス：ポート** および **アドレス:** ネットワーク接続をチェックするために、コンピュータの IP アドレスおよび必要に応じてポート番号を入力することができます。 入力：ドットで区切られた 4 つの数値、必要に応じてコロンで区切られたポート番号 (例：**10.7.113.10:22**) 代わりに、接続をチェックするコンピュータの名前を入力することもできます。 チェックの開始と停止 ■ 「**スタート**」ボタン：チェックを開始します Ping フィールドにステータス情報が表示されます。 ■ 「**停止**」ボタン：チェックを停止します
ルーティング	ネットワーク管理者向けに現在のルーティングに関するオペレーティングシステムのステータス情報が表示されます。

「SMB共有」タブ

「**SMB共有**」タブは、VBox プログラミングステーションとの組み合わせでのみ含まれています。

このチェックボックスが有効になっている場合、コントローラは使用されている Windows PC のエクスプローラに対して、コード番号で保護されたエリアまたはパーティションを承認します (**PLC** など)。チェックボックスは、機械メーカーのコード番号でのみ有効化または無効化することができます。

選択されているパーティションを表示するために、「**NC-Share**」タブ内の「**TNC VBox Control Panel**」でドライブの文字を選択し、次にドライブを **Connect** で接続します。ホストによってプログラミングステーションのパーティションが表示されます。

詳細情報：フライス加工制御用プログラミングステーション
プログラミングステーションのソフトウェアと一緒にドキュメンテーションをダウンロードします。

ネットワークプロファイルのエクスポートとインポート

以下のようにネットワークプロファイルをエクスポートします：

- 「**ネットワーク設定**」ウィンドウを開きます
- **設定の エクスポート**を選択します
> ウィンドウが開きます。
- ネットワークプロファイルの保存場所を選択します(例：**TNC:/etc/sysconfig/net**)
- 「**オープン**」を選択します
- 希望のネットワークプロファイルを選択します
- 「**エクスポート**」を選択します
> ネットワークプロファイルが保存されます。

DHCP および **eth1** プロファイルはエクスポートできません。

以下のように、エクスポートしたネットワークプロファイルをインポートします：

- 「**ネットワーク設定**」ウィンドウを開きます
- **設定の インポート** を選択します
> ウィンドウが開きます。
- ネットワークプロファイルの保存場所を選択します
- 「**オープン**」を選択します
- 希望のネットワークプロファイルを選択します
- **OK** を選択します
> 安全上の質問を含むウィンドウが開きます。
- **OK** を選択します
> 選択したネットワークプロファイルがインポートされ、有効になります。
- 必要に応じてコントローラを再起動します

「**ハイデンハイン デフォールト**」ボタンで、ネットワーク設定のデフォルト値をインポートできます。

注意事項

- ネットワーク設定で変更を行った後は、なるべくコントローラを再起動してください。
- コントローラのコンピュータ名を変更する場合は、ユーザー管理の LDAP データベースを再構成する必要があります。

  詳細情報: "ローカルLDAPデータベース", 2484 ページ

  OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) のサーバー認証も新たに生成する必要があります。

  詳細情報: "ログイン方法", 2429 ページ
- HEROS オペレーティングシステムが「**ネットワーク設定**」ウィンドウを管理します。HEROS ダイアログ言語を変更するには、コントローラを再起動する必要があります。

  詳細情報: "コントローラのダイアログ言語", 2411 ページ

46.14 PKI Admin

用途

PKI Admin を使用すると、コントローラの **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) のサーバー認証とクライアント認証を管理できます。コントローラへのアクセス権を定義するために、認証を例えば信頼できる認証と信頼できない認証に分類することができます。

ソフトウェアオプション OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) がないと、**PKI Admin** は機能しません。

関連項目

- OPC UA クライアントアプリケーションをコントローラにすばやく簡単に接続する (#56-61 / #3-02-1*)
  詳細情報: "「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2434 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **PKI Admin**

「**Administration of the PKI Infrastructure**」ウィンドウには次のタブがあります：

タブ	機能
証明書を所有	以下のエリアがあります： ■ **設定を確認** サーバー証明書が有効かどうかが確認されます。 ■ **自己作成証明書を使用**： ■ **オプションの証明書設定** コントローラは、サーバー証明書に静的 IP アドレスを取り込みます。**eth0** または **eth1** インターフェースの IP アドレスを選択するか、IP アドレスを入力することができます。 ■ **証明書を再作成** サーバーの信頼チェーンが新規作成されます。次回の再起動後に、新しい証明書が使用されます。 ■ **証明書チェーンをエクスポート** クライアントアプリケーションにインポートする信頼チェーンが保存されます。 ■ **カスタマー固有証明書を使用**： ■ **証明書をロード** 顧客固有の証明書をインポートできます。 **OPC UA** の自己作成証明書の要件に注意してください (#56-61 / #3-02-1*)。 **詳細情報:** "ログイン方法", 2429 ページ ■ **サーバーの既存の証明書** 既存の証明書とブラックリストが表示されます。 選択した証明書またはブラックリストのエクスポート、詳細表示、または削除ができます。

タブ	機能
信頼できる	サーバーは証明書を認識しており、検証が成功すると信頼します。 サーバーに接続するには、クライアント証明書をこのタブに保存する必要があります。 **OPC UA** 接続 (#56-61 / #3-02-1*) の場合、証明書にさらに **OPC UA** ライセンスを割り当てる必要があります。 **詳細情報:** "「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2435 ページ
発行者	このタブでは、信頼できる証明書の発行者を保存します。 サーバーは証明書を検証するために、発行者の情報を使用します。
拒否されました	このタブには、接続の試行が **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) により失敗したクライアント証明書が保存されます。 接続の試行は、例えば、次のような場合に失敗します。 ■ クライアント証明書が不明で、まだ信頼できる証明書に分類されていない。 クライアントアプリケーションがサーバーに接続するときに、「**移動**」機能によって、証明書を「**信頼できる**」タブに適用できます。 ■ 信頼できるクライアント証明書の有効期限が切れています。
取消しリスト	このタブには、信頼できない証明書を指定する CRL ファイルを保存します。 サーバーはこれらの証明書の接続を禁止します。 CRL ファイルが関連付けられていない場合でも、「**取消しリストの設定**」エリアでマルチレベルの証明書チェーンからの証明書を使用したアプリケーションの接続を許可できます。

説明

PKI
PKI (public key infrastructure) は、より安全な通信のためのデジタル証明書のための管理構造です。デジタル証明書は、ID カードやパスポートのような目的を果たします。デジタル証明書を使用すると、その所有者は通信を暗号化し、署名し、認証することができます。

46.15 OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)

46.15.1 基本事項

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) に仕様がまとめて記載されています。この仕様書は、産業オートメーション分野における機械から機械へのコミュニケーション (M2M) を規格化するものです。OPC UA は、異なるメーカーの製品間でのオペレーティングシステムを超えたデータ交換を可能にします (例えば、ハイデンハインのコントローラとサードパーティのソフトウェア間)。そのため、OPC UA はここ数年で、安全で信頼でき、メーカーやプラットフォームに依存しない産業用通信のためのデータ交換標準となりました。

ドイツ情報セキュリティ庁 (BSI) は 2016 年に **OPC UA** の安全性の分析結果を公開しました。セキュリティ分析は 2022 年に更新されました。実施された詳細な分析で、**OPC UA** は他の大部分の産業プロトコルよりも高いセキュリティレベルであることが示されました。

ハイデンハインは BSI の推薦に従い、SignAndEncrypt で時代に合った IT セキュリティプロファイルのみを提供しています。ここでは、OPC UA ベースの産業アプリケーションと **OPC UA NC サーバー**が相互に認証を行います。さらに、伝送するデータが暗号化されます。これによって、通信相手同士のメッセージの傍受や不正操作が効果的に阻止されます。

用途

OPC UA NC サーバーでは、標準ソフトウェアも個別ソフトウェアも使用できます。他の既成のインターフェースと比べると、統一的な通信テクノロジーにより OPC UA 接続の開発コストは大幅に低くなっています。

OPC UA NC サーバーにより、サーバーアドレス空間で公開されるハイデンハイン NC 情報モデルのデータと機能にアクセスすることができます。

> **OPC UA NC Server**のインターフェースドキュメンテーションならびにクライアントアプリケーションのドキュメンテーションに従ってください。

関連項目

- **OPC UA NC Server**の仕様が記載されているインターフェースドキュメンテーション「**Information Model**」(英語)
  ID：1309365-xx または
  OPC UA NC サーバーインターフェースドキュメンテーション
- OPC UA クライアントアプリケーションをコントローラにすばやく簡単に接続する
  詳細情報: "「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2434 ページ
- OPC UA のユーザーロールと権限
  詳細情報: "ユーザー管理のロールと権限", 2593 ページ
- さまざまなプロトコルの転送時間の比較
  詳細情報: "例：さまざまな転送方法の転送時間", 2518 ページ

条件

- ソフトウェアオプション OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)
  OPC UA ベースの通信のために、ハイデンハインのコントローラは **OPC UA NC サーバー**を提供しています。接続する OPC UA クライアントアプリケーションごとに、6 つの使用可能なソフトウェアオプション (#56～#61) のいずれかが必要です。
  コントローラに **SIK2** が装備されている場合、このソフトウェアオプションを複数回注文して、最大 10 回の接続を使用できます。
- ファイアウォールが設定されている
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- OPC UA クライアントは、**OPC UA NC サーバー**の**セキュリティポリシー**と認証方式に対応しています。
  - **Security Mode : SignAndEncrypt**
  - **アルゴリズム :**
    - **Basic256Sha256**
    - **Aes128Sha256RsaOaep**
    - **Aes256Sha256RsaPss**
  - **User Authentication :**
    - **X509 Certificates**
    - ユーザー名とパスワード
- ユーザー名とパスワードでのログインについて :
  - 機械メーカーによって許可されている
  - ユーザー管理が有効
  - 「NC.OpcUaPwAuth」または「NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet」権限

機能説明

OPC UA NC サーバーでは、標準ソフトウェアも個別ソフトウェアも使用できます。他の既成のインターフェースと比べると、統一的な通信テクノロジーにより OPC UA 接続の開発コストは大幅に低くなっています。
以下の OPC UA 機能に対応しています :

- 変数の読み取りと書き込み
- 値変更の定期取得
- 方法の実行
- イベントの定期取得
- サービスファイルの作成
- 工具データの読み取りと書き込み (該当する権限によってのみ)
- カウンタの読み取りと書き込み (該当する権限によってのみ)
- **TNC:** ドライブへのファイルシステムアクセス
- **PLC:** ドライブへのファイルシステムアクセス (該当する権限によってのみ)
- 工具キャリアの 3D モデルの検証
  詳細情報: "工具キャリアマネージャ", 364 ページ
- 工具の 3D モデルを検証できます (#140 / #5-03-2)
  詳細情報: "工具モデル (#140 / #5-03-2)", 368 ページ

OPC UA に関連する機械パラメータ

OPC UA NC サーバーでは、OPC UA クライアントアプリケーションで一般的な機械情報 (例えば製造年や機械の設置場所) を照会することができます。

機械のデジタル識別には、以下の機械パラメータを使用します。

- ユーザーには **CfgMachineInfo** (No. 131700)
  詳細情報: "「マシン情報」エリア", 2401 ページ
- 機械メーカーには **CfgOemInfo** (No. 131600)
  詳細情報: "「機械メーカーに関する情報」エリア", 2401 ページ

ディレクトリへのアクセス

OPC UA NC サーバーにより、**TNC:** および **PLC:** ドライブへの読み取りおよび書き込みアクセスが可能になります。

以下のインタラクションが可能です：

- フォルダの作成と削除
- ファイルの読取り、変更、コピー、移動、作成、削除

NC ソフトウェアのランタイム中、以下の機械パラメータで参照されるファイルは書き込みアクセスがロックされます：

- 機械メーカーが機械パラメータ **CfgTablePath** (No. 102500) で参照する表
- 機械メーカーが機械パラメータ **dataFiles** (No. 106303、分岐 **CfgConfigData** No. 106300) で参照するファイル

OPC UA NC サーバーを使用すると、NC ソフトウェアがオフでもコントローラへのアクセスが可能です。オペレーティングシステムが作動している間は、例えばサービスファイル作成して、転送できます。

注意事項

物的損害に注意！

変更または削除前に、ファイルの自動バックアップは行われません。失われたファイルは復元できません。システム関連のファイル (工具表など) を削除したり、変更したりすると、制御機能に悪影響を及ぼすおそれがあります。

- ▶ 権限のある専門家だけがシステム関連ファイルを変更します

ログイン方法

OPC UA NC サーバーには、3 種類の異なる認証が必要です。2 つの認証、Application Instance Certificate は、安全な接続を構築するためにサーバーとクライアントを必要とします。ユーザー認証は、権限の付与および特定のユーザー権限でのセッション開始のために必要です。 ユーザー認証の代わりに、ユーザー名とパスワードでのログインも **OPC UA NC Server** では認められます。

コントローラは、サーバーのために 2 段階の認証チェーン **Chain of Trust** を自動的に生成します。この認証チェーンは、自己署名ルート証明書 (**Revocation List** を含む) とそこから作成されたサーバーの認証で構成されています。

クライアント認証は、「**PKI Admin**」機能の「**信頼できる**」タブに登録されなければなりません。

他のすべての認証は、認証チェーン全体の点検のために、「**PKI Admin**」機能の「**発行者**」タブに登録される必要があります。

詳細情報: "PKI Admin", 2425 ページ

ユーザー認証

ユーザー認証は、HEROS 機能の **Current User** または **UserAdmin** の中で管理されます。セッションを開くと、該当する内部ユーザーの権限が有効になります。

ユーザーに次のようにユーザー認証を割り当てます：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを開く
- ▶ 「**オペレーティングシステム**」を選択します
- ▶ 「**Current User**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**アクティブユーザー**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**SSHキーと証明書**」を選択します
- ▶ **証明書の インポート** を選択します
- > 「**証明書の インポート**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 認証を選択します
- ▶ 「**オープン**」を選択します
- > コントローラが認証をインポートします。
- ▶ 「**OPC UA の用途**」を選択します
- > **OPC UA** の認証が使用されます。

自己生成された認証

すべての必要な認証を自己生成してインポートすることもできます。

自己生成した認証は、以下のプロパティを満たし、以下の表示義務のある情報が含まれなければなりません：

- 一般事項
  - ファイルタイム *.der
  - Hash SHA256 付き署名
  - 有効なランタイム、最長 5 年を推奨
- クライアント認証
  - クライアントのホスト名
  - クライアントのアプリケーション URI
- サーバー認証
  - コントローラのホスト名
  - 以下のテンプレートによるサーバーのアプリケーション URI：
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - 最長 20 年のランタイム

ユーザー名とパスワードでのログイン

機械メーカーは、ユーザー名とパスワードによるログインを許可できます (ユーザー認証でのログインをサポートしていないクライアントアプリケーションの場合など)。

このログインでは、ユーザー管理が有効な場合、クライアントアプリケーションに「NC.OpcUaPwAuth」または「NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet」権限を持つユーザーが存在している必要があります。

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「**OPC UA**」に、現在のユーザーがログインできる方法が表示されます。

詳細情報: "メニュー項目 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", 2432 ページ

注意事項

- OPC UA は、メーカーやプラットフォームに依存しないオープンな通信標準です。したがって、OPC UA クライアント SDK は、**OPC UA NC サーバー**の一部ではありません。
- 機械のマニュアルを参照してください。

  例えばユーザー管理が有効な場合にクライアントアプリケーションが特定の機械データにアクセスできるように、機械メーカーは追加の機能ユーザーを作成できます。

  詳細情報: "ユーザー管理", 2473 ページ

46.15.2 メニュー項目 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)

用途

「**設定**」アプリケーションのメニュー項目「 **OPC UA**」で、コントローラとの接続を設定し、**OPC UA NC Server** のステータスを管理できます。

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **OPC UA**

「**OPC UA NCサーバー**」エリアには次の機能が含まれています：

機能	意味
ステータス	**OPC UA NC Server**がアクティブかどうかをアイコンで示します： ■ 緑のアイコン：**OPC UA NC Server**がアクティブ ■ グレーのアイコン：**OPC UA NC Server**がアクティブでないか、ソフトウェアオプションが有効になっていない 「**OPC UA NC Server**」は手動で起動するか再起動することができます。 **詳細情報:** "OPC UA NC Serverの手動起動", 2433 ページ
OPC UA接続アシスタント	「**OPC UA NCサーバー接続アシスタント**」ウィンドウを開きます **詳細情報:** "「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2434 ページ
OPC UAライセンス設定	「**OPC UA NC Server - ライセンス設定**」ウィンドウを開きます **詳細情報:** "「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2435 ページ
PKI Admin	「**Administration of the PKI Infrastructure**」ウィンドウを開きます **詳細情報:** "PKI Admin", 2425 ページ
現在のユーザーのログインオプション	現在のユーザーがオプションを使用できるかどうかが表示されます： ■ ユーザー認証 ■ ユーザー名とパスワード ユーザー管理が有効な場合のみ可能
ホストコンピュータの操作	ホストコンピュータの操作のオンとオフをスイッチで切り替えます **詳細情報:** "「DNC」エリア", 2436 ページ

接続が有効な場合、情報バーにアイコンが表示されます。

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

OPC UA NC Serverの手動起動

「**OPC UA NC Server**」は手動で起動するか再起動することができます。 これにより、例えば、サーバー関連の機械パラメータや証明書の変更を、コントローラをシャットダウンすることなく行うことができます。

OPC UA 接続が有効になっているときは、再起動の前に、セキュリティの照会が表示されます。有効になっている接続は、再起動時に自動的に切断されます。

この機能には、HEROS.SetNetwork 権限が必要です。

詳細情報: "ユーザー管理のロールと権限", 2593 ページ

46.15.3 「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)

用途

OPC UA クライアントアプリケーションを素早く簡単に設定するために、「**OPC UA NCサーバー接続アシスタント**」ウィンドウを使用できます。このアシスタントは、OPC UA クライアントアプリケーションとコントローラを接続するために必要なステップをガイドします。

関連項目

- ソフトウェアオプション #56～#61 または #3-02-1～#3-02-6 の OPC UA クライアントアプリケーションを「**OPC UA NC Server - ライセンス設定**」ウィンドウで割り当てます
  詳細情報: "「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2435 ページ
- メニュー項目「**PKI Admin**」で認証を管理する
  詳細情報: "PKI Admin", 2425 ページ

機能説明

「**OPC UA**」メニュー項目で「**OPC UA NCサーバー接続アシスタント**」ウィンドウを開きます。

詳細情報: "メニュー項目 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)", 2432 ページ

アシスタントには以下のステップがあります。

1 **OPC UA NCサーバー**認証をエクスポートする
2 OPC UA クライアントアプリケーションの認証をインポートする
3 使用可能なソフトウェアオプションを OPC UA クライアントアプリケーションの OPC UA NC Server に割り当てる
4 ユーザーログインの方法を選択する：認証またはパスワード
  パスワードによるユーザーログインを選択した場合、ファイアウォールまでの次の手順がスキップされます。
5 ユーザー認証をインポートする
6 ユーザー認証をユーザーに割り当てる
7 ファイアウォールを設定する
8 クライアントアプリケーションをコントローラに接続する

OPC UA NC Server の少なくとも 1 つのソフトウェアオプションが有効な場合、最初のアップロード時に自己生成証明書チェーンの一部として、サーバー証明書が作成されます。 クライアントアプリケーションまたはアプリケーションのメーカーは、クライアント認証を作成します。 ユーザー認証は、ユーザーアカウントに連結されています。ユーザー名とパスワードはユーザー管理で定義されています。貴社の IT 部門にお問い合わせください。

注意事項

OPC UA NCサーバー接続アシスタントも同様に、ユーザーと OPC UA クライアントアプリケーション用のテスト認証やサンプル認証の作成時にサポートします。コントローラで作成されたユーザー認証およびクライアントアプリケーション認証は、プログラミングステーションでの開発目的にのみ使用してください。

46.15.4 「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*)

用途

ソフトウェアオプション #56～#61 または #3-02-1～#3-02-6 の**OPC UA** クライアントアプリケーションを「OPC UA NC Server - ライセンス設定」ウィンドウで割り当てます

関連項目

- OPC UA クライアントアプリケーションを「**OPC UA接続アシスタント**」機能で設定する
  詳細情報: "「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2434 ページ
- 証明書を **PKI Admin** で管理する
  詳細情報: "PKI Admin", 2425 ページ

条件

- **PKI Admin**の証明書が「**信頼できる**」カテゴリに取り込まれている

機能説明

「**OPC UA**」メニュー項目で「**OPC UAライセンス設定**」ウィンドウを開きます。

「**OPC UA接続アシスタント**」機能またはメニュー項目「**PKI Admin**」で OPC UA クライアントアプリケーションの認証をインポートした場合、選択ウィンドウで認証を選択できます。

認証の「**有効**」チェックボックスをオンにすると、OPC UA クライアントアプリケーションのソフトウェアオプションが使用されます。

46.16 メニュー項目「DNC」

用途

メニュー項目「**DNC**」で、コントローラへのアクセスの許可とブロックができます (ネットワークまたは TNCremo を介した接続など)。

関連項目

- ネットワークドライブの接続
  詳細情報: "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ
- ネットワークの設定
  詳細情報: "イーサネットインターフェース", 2418 ページ
- TNCremo
  詳細情報: "データ転送用の PC ソフトウェア", 2511 ページ
- リモートデスクトップマネージャ (#133 / #3-01-1)
  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **DNC**

「**DNC**」エリアには以下のアイコンがあります。

アイコン	意味
	コンピュータ固有の接続の**追加**
	コンピュータ固有の接続の**編集**
	コンピュータ固有の接続の**削除**

接続が有効な場合、情報バーにアイコンが表示されます。

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

「DNC」エリア

「**DNC**」エリアで、スイッチにより以下の機能を有効にすることができます：

スイッチ	意味
DNCアクセスを許可	ネットワーク介したコントローラへのすべてのアクセスを許可またはブロックする
TNCoptフルアクセス許可	TNCopt の拡張アクセスを許可またはブロックする テスト目的でのみ
ホストコンピュータの操作	例えばコントローラにデータを転送したり、ホストコンピュータの操作を終了したりするために、外部のホストコンピュータにコマンドを転送する ホストコンピュータの操作が有効な場合、コントローラの情報バーに「**ホストコンピュータは有効です**」というメッセージが表示されます。操作モード「**手動**」と「**プログラム実行**」は使用できません。 NC プログラムを処理しているときに、ホストコンピュータの操作を有効にすることはできません。

セキュア接続

「**セキュア接続**」の一般設定とユーザー固有の設定が表示されます。以下の機能を有効にすることができます：

行	意味
ホストキーの指紋	「**表示**」ボタンにより、指紋のように唯一無二の ASCII グラフィックが表示されます。安全な接続を作成すると、この ASCII グラフィックをクライアントアプリケーション内のグラフィックと比較できます。これにより、正しいコントローラに接続していることを確認できます。
セットアップが許可されました	このスイッチを有効にすると、クライアントアプリケーションは現在のユーザーのための安全な接続を作成できます。 接続をセットアップする間のみ、スイッチを有効にしてください。
キーマネジメント	この行で、「**証明書 と キー**」ウィンドウを開きます。 **詳細情報:** "SSH で保護された DNC 接続", 2496 ページ

コンピュータ固有の接続

機械メーカーがオプションの機械パラメータ **CfgAccessControl** (No.123400) を定義していると、「**接続**」エリアで、ユーザーが定義した接続のうち最大 32 に対してアクセスの許可とブロックができます。

定義済みの情報が表形式で表示されます：

列	意味
名前	外部コンピュータのホスト名
説明	追加情報
IPアドレス	外部コンピュータのネットワークアドレス
アクセス	■ **許可** コントローラは照会なしにネットワークアクセスを許可します。 ■ **照会** コントローラはネットワークアクセス時に確認のために照会します。1 回のみまたは継続的にアクセスを許可するか、または拒否するかを選択できます。 ■ **拒否** コントローラはネットワークアクセスを許可しません。
種類	■ **Com1** シリアルインターフェース 1 ■ **Com2** シリアルインターフェース 2 ■ **イーサネット** ネットワーク接続
アクティブ	接続がアクティブな場合、緑色の円が表示されます。接続がアクティブでない場合は、グレーの円が表示されます。

注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **allowDisable** (No 129202) で、「**ホストコンピュータの操作**」スイッチが使用できるかどうかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **denyAllConnections** (No. 123403) で、コントローラがコンピュータ固有の接続を許可するかどうかを定義します。

46.17 プリンタ

用途

メニュー項目「**Printer**」の「**Herosプリンタマネージャ**」ウィンドウでプリンタの作成と管理ができます。

関連項目

- 「**FN 16: F-PRINT**」機能による印刷
  詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 1590 ページ

条件

- Postscript 対応プリンタ
  コントローラは、KPDL3 などの Postscript エミュレーションを認識するプリンタのみと通信できます。多くのプリンタでは、プリンタのメニューで Postscript エミュレーションを設定することができます。
  詳細情報: "注意事項", 2442 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **プリンタ** ▶ **Herosプリンタマネージャ**

以下のファイルを印刷できます：

- テキストファイル
- 画像ファイル
- PDF ファイル

詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ

プリンタが作成済みの場合は、ファイルマネージャに **PRINTER:** ドライブが表示されます。このドライブには各定義済みプリンタのフォルダがあります。

詳細情報: "プリンタを作成します", 2442 ページ

プリンタは以下の方法で起動できます：

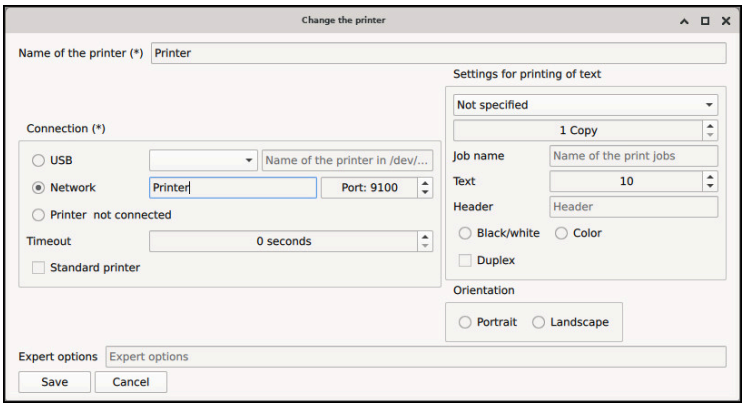
- 印刷するファイルを **PRINTER:** ドライブにコピーする
  印刷するファイルは自動的に標準プリンタに転送され、印刷ジョブが実行されるとディレクトリから削除されます。
  別のプリンタを標準プリンタとして使用する場合は、ファイルをプリンタのサブディレクトリにコピーすることもできます。
- 「**FN 16: F-PRINT**」機能の使用

アイコンとボタン

「**Herosプリンタマネージャ**」ウィンドウには以下のアイコンとボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	テストページ の印刷 選択したプリンタのテストページを出力します
	削除 選択したプリンタを削除します
作成	プリンタを作成します
コピー	選択したプリンタ設定のコピーを作成します コピーにはまず、コピーされる設定と同じプロパティが含まれます。同一のプリンタで縦向きと横向きの両方を印刷する場合には便利です。
ステータス	選択したプリンタのステータス情報を表示します

「プリンタを変更」ウィンドウ



目的のプリンタをダブルタップまたはダブルクリックすると、ウィンドウが開きます。
どのプリンタにも、以下のプロパティを設定できます：

範囲	意味
プリンタの名前	プリンタ名を変更します
接続	■ **USB**：名前が自動的に表示されます。 ■ **ネットワーク**：プリンタのネットワーク名または IP アドレス ネットワークプリンタのポート (デフォルト：9100) ■ **プリンタ%1が接続していません** ■ **タイムアウト** 印刷プロセスを遅らせます 「**PRINTER:**」内の印刷するファイルが変更されなくなると、設定されている秒数分、コントローラが印刷プロセスを遅らせます。 例えばプロービングの場合など、印刷するファイルに FN 機能が多く含まれる場合は、この設定を使用してください。 ■ **標準のプリンタ** 標準プリンタを選択します コントローラはこの設定を最初に作成されたプリンタに自動的に割り当てます。
テキスト印刷の設定	■ 用紙サイズ ■ 部数 ■ **ジョブ名** ■ **フォントサイズ** ■ **ヘッダ** ■ 印刷オプション ■ **モノクロ** ■ **カラー** ■ **二重**
向き	■ **縦** ■ **横**

範囲	意味
エキスパートオプション	権限のあるユーザー専用

46.17.1 プリンタを作成します

以下のように新しいプリンタを作成します：

- ▶ 入力フィールドでプリンタ名を入力します
- ▶ 「**作成**」を選択します
- > 新しいプリンタが作成されます。
- ▶ プリンタをダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**プリンタを変更**」ウィンドウが開きます。
- ▶ プロパティを定義します
- ▶ 「**保存**」を選択します
- > この設定が適用され、リストに定義されたプリンタが表示されます。

46.17.2 プリンタをコピーする

以下のように既存のプリンタのプリンタプロパティをコピーします：

- ▶ 希望のプリンターを選択します
- ▶ 入力フィールドで新しいプリンタ名を入力します
- ▶ 「**コピー**」を選択します
- > 選択したプリンタの設定で新しいプリンタが作成されます。

注意事項

お使いのプリンタが Postscript エミュレーションに対応していない場合は、必要に応じてプリンタの設定を変更します。

46.18 メニュー項目「VNC」

用途

VNC は、リモートデバイスからコントローラにアクセスするためのソフトウェアです (追加の操作ステーション ITC からなど)。**VNC** を使用すると、画面の内容、マウスの動き、キーボード入力をデバイス間で転送できます。

関連項目

- ファイアウォール設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- リモートデスクトップマネージャ (#133 / #3-01-1)
  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **VNC**

ITC が接続され、「**VNCフォーカスの有効化**」が設定されている場合、アイコンが表示されます。

詳細情報: "「VNCフォーカス設定」エリア", 2445 ページ

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 146 ページ

アイコンとボタン

「**VNC設定**」ウィンドウには以下のボタンがあります。

ボタン	意味
追加	新しい VNC ビューアまたはメンバーを追加する
削除	選択したメンバーを削除する 手動で登録したメンバーの場合のみ可能です。
編集	選択したメンバーの設定を編集する
アップデート	ビューを更新する ダイアログが開いている間の接続試行時に必要です。
標準値 の設定	設定をデフォルト値にリセットする
フォーカスの優先オーナーを設定します	「**フォーカスの優先オーナー**」のチェックボックスをオンにする

「VNCに接続された機器の設定」エリア

「**VNCに接続された機器の設定**」エリアに、すべてのメンバーが記載されたリストが表示されます。

以下の内容が表示されます：

列	内容
コンピュータ名	IP アドレスまたはコンピュータ名
VNC	VNC ビューアへのメンバーの接続
VNCフォーカス	メンバーがフォーカス割当てに参加します
種類	■ 手動 手動で登録されたメンバー ■ 拒否 このメンバーには接続が許可されていません。 ■ TeleService および IPC を許可 TeleService 接続のメンバー ■ DHCP このコンピュータから IP アドレスを取得するその他のコンピュータ

「ファイアウォールの警告」エリア

ファイアウォールが **VNC** をブロックしている場合、「**ファイアウォールの警告**」エリアが表示されます。

詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ

「グローバル設定」エリア

「**グローバル設定**」エリアでは、以下の設定を定義できます。

機能	意味
RemoteAccessとIPCの有効化	このチェックボックスがオンになっている場合、この接続は常時許可されています。
パスワード照合	メンバーはパスワードによって照合される必要があります このチェックボックスをオンにすると、ウィンドウが開きます。このウィンドウで、このメンバーのパスワードを設定します。 メンバーが接続するには、パスワードを入力する必要があります。

「他のVNCの有効化」エリア

「**他のVNCの有効化**」エリアでは、以下の設定を定義できます。

機能	意味
拒否	他の VNC メンバーは許可されていません。
照会	他の VNC メンバーが接続すると、ダイアログが開きます。この接続に対して許可を与える必要があります。
許可	他の VNC メンバーは許可されています。

「VNCフォーカス設定」エリア

VNCフォーカス設定エリアでは、以下の設定を定義できます。

機能	意味
VNCフォーカスの有効化	システムのフォーカス割当てを許可します このチェックボックスが無効になっている場合は、フォーカス所有者が自らフォーカスアイコンを使ってフォーカスを手放します。手放した後に、他のメンバーがフォーカスを要求することができます。
フォーカス変更時にCapsLockキーをリセット	このチェックボックスが有効になっていて、フォーカス所有者が CapsLock キーを有効にした場合は、フォーカス変更時に CapsLock キーが無効になります。 チェックボックス「**VNCフォーカスの有効化**」が有効になっている場合のみ
並行処理VNCフォーカスの有効化	このチェックボックスが有効になっている場合、すべてのメンバーがいつでもフォーカスを要求できます。そのために、フォーカス所有者が前もってフォーカスを手放す必要はありません。 1 人のメンバーがフォーカスを要求すると、すべてのメンバーに対してポップアップウィンドウが表示されます。所定時間内にどのメンバーもその要求に反対しない場合は、所定の時間制限後にフォーカスが移ります。 チェックボックス「**VNCフォーカスの有効化**」が有効になっている場合のみ
並行処理VNCフォーカスのタイムアウト	フォーカス所有者がフォーカス変更に反対することのできるフォーカス要求後の時間 (最大 60 秒)。 スライダーを使って時間を指定します。1 人のメンバーがフォーカスを要求すると、すべてのメンバーに対してポップアップウィンドウが表示されます。所定時間内にどのメンバーもその要求に反対しない場合は、所定の時間制限後にフォーカスが移ります。 チェックボックス「**VNCフォーカスの有効化**」が有効になっている場合のみ

例えば産業用コンピュータ ITC の場合は、必ずハイデンハインの専用デバイスに接続した状態でチェックボックス「**VNCフォーカスの有効化**」をオンにしてください。

注意事項

- 機械メーカーは、複数のメンバーまたは操作ユニットでフォーカス割当てのプロセスを定義します。フォーカス割当ては、機械の構造と操作状況によって異なります。

  機械のマニュアルを参照してください。
- コントローラのファイアウォール設定によって VNC プロトコルがすべてのメンバーには許可されていない場合、注意事項が表示されます。

説明

略語	説明
VNC (virtual network computing)	**VNC** は、ネットワーク接続を介して他のデバイスを制御できるソフトウェアです。

46.19 「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)

用途

Remote Desktop Manager で、イーサネットを介して接続されている外部のコンピュータユニットをコントローラのディスプレイに表示し、コントローラで操作することができます。Windows コンピュータをコントローラと一緒にシャットダウンすることもできます。

関連項目

- 外部アクセス
  詳細情報: "メニュー項目「DNC」", 2436 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)
- ネットワーク接続が確立されている
  詳細情報: "イーサネットインターフェース", 2418 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **ネットワーク/リモートアクセス** ▶ **Remote Desktop Manager**

Remote Desktop Manager では以下の接続オプションが使用できます：

- **Windowsターミナルサービス（RemoteFX）**：コントローラに外部の Windows コンピュータのデスクトップを表示します
  詳細情報: "Windowsターミナルサービス（RemoteFX）", 2448 ページ
- **VNC**：コントローラに外部の Windows、Apple、UNIX コンピュータのデスクトップを表示します
  詳細情報: "VNC", 2448 ページ
- **コンピュータの電源オフ/再起動**：コントローラと一緒に Windows コンピュータを自動的にシャットダウンします
- **ワールドワイドウェブ（WWW）**：権限のあるユーザー専用
- **SSH**：権限のあるユーザー専用
- **ユーザー定義の接続**：権限のあるユーザー専用

ハイデンハインは、Windows コンピュータユニットとして IPC 6641 を提供します。IPC 6641 を使用して、コントローラから直接 Windows ベースのアプリケーションを起動し、操作できます。

外部接続または外部コンピュータのデスクトップが作動中は、マウスとアルファベットキーボードで入力した内容はすべて、作動中のデスクトップに転送されます。

オペレーティングシステムをシャットダウンすると、すべての接続が自動的に終了します。その場合、接続が終了するのみで、外部コンピュータまたは外部システムが自動的にシャットダウンされるのではないことに注意してください。

ボタン

Remote Desktop Manager には以下のボタンがあります：

ボタン	機能
新規接続	「**接続の編集**」ウィンドウを使用して、新しい接続を作成します **詳細情報:** "接続の作成と開始", 2451 ページ
接続の削除	選択した接続を削除します
接続の開始	選択した接続を開始します **詳細情報:** "接続の作成と開始", 2451 ページ
接続の終了	選択した接続を終了します
接続の編集	「**接続の編集**」ウィンドウを使用して、選択した接続を変更します **詳細情報:** "接続設定", 2449 ページ
終了	**Remote Desktop Manager** を閉じます
接続のインポート	選択した接続を復元します **詳細情報:** "接続のエクスポートとインポート", 2452 ページ
接続のエクスポート	保護されている接続をバックアップします **詳細情報:** "接続のエクスポートとインポート", 2452 ページ

Windowsターミナルサービス（RemoteFX）

RemoteFX 接続ではコンピュータに追加のソフトウェアは必要ありませんが、場合によってはコンピュータの設定を調整する必要があります。

詳細情報: "Windowsターミナルサービス（RemoteFX） の外部コンピュータの設定", 2451 ページ

ハイデンハインは、IPC 6641 を接続するのに RemoteFX 接続を使用することをお勧めします。

RemoteFX により、外部コンピュータのディスプレイに独自のウィンドウが開かれます。外部コンピュータでアクティブなっているデスクトップはロックされ、ユーザーがログアウトされます。こうして、2 つの側から操作することができないようにします。

VNC

VNC との接続には、外部コンピュータ用の追加の VNC サーバーが必要です。接続を作成する前に、VNC サーバー、例えば TightVNC サーバーをインストールして設定してください。

VNC により、外部コンピュータのディスプレイがミラーリングされます。外部コンピュータでアクティブになっているデスクトップは自動的にロックされません。

VNC 接続では、外部コンピュータを Windows メニューからシャットダウンできます。この接続を介した再起動はできません。

接続設定

一般設定

以下の設定はすべての接続オプションに適用されます：

設定	意味	使用
接続名	**Remote Desktop Manager** での接続名 接続名には、以下の文字を含むことができます： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	必須
接続終了後の再起動	接続終了時の動作： ■ **常に再起動** ■ **再起動しない** ■ **エラー発生後に常に再起動** ■ **エラー発生後に確認メッセージを表示**	必須
ログイン時に自動的に開始	起動プロセス時に自動的に接続を確立します	必須
お気に入りに追加	タスクバーに接続アイコンが表示されます。 1 回のタップまたはクリックで、接続を直接開始できます。	必須
次のワークスペースに移動	接続用のデスクトップの番号 (デスクトップ 0 と 1 は NC ソフトウェア用に確保されている) 標準設定：第 3 のデスクトップ	必須
USB 大容量記憶装置を解放	接続されている USB 大容量記憶装置へのアクセスを許可します	必須
プライベート接続	作成者だけに表示および使用が可能な接続	必須
コンピュータ	外部コンピュータのホスト名または IP アドレス ハイデンハインは IPC 6641 に対して設定 **IPC6641.machine.net** を推奨しています。 そのためには、Windows オペレーティングシステムの IPC にホスト名 **IPC6641** を割り当てます。	必須
パスワード	ユーザーのパスワード	必須
「**詳細 オプション**」エリアでの入力	権限のあるユーザーのみが利用	オプション

「Windowsターミナルサービス（RemoteFX）」のための追加設定

接続オプション「**Windowsターミナルサービス（RemoteFX）**」では、以下の追加の接続設定が用意されています：

設定	意味	使用
ユーザー名	ユーザーの名前	必須
Windows ドメイン	外部コンピュータのドメイン	オプション
全画面モードまたは**ユーザー定義のウィンドウサイズ**	コントローラでの接続ウィンドウのサイズ	必須

「VNC」のための追加設定

接続オプション「**VNC**」では、以下の追加の接続設定が用意されています：

設定	意味	使用
全画面モード または **ユーザー定義のウィンドウサイズ：**	コントローラでの接続ウィンドウのサイズ	必須
追加接続を許可（共有）	VNC サーバーへのアクセスを別の VNC 接続にも許可します	必須
表示のみ	この表示モードで外部コンピュータを操作することはできません。	必須

コンピュータの電源オフ/再起動 の追加の設定

接続オプション「**コンピュータの電源オフ/再起動**」では、以下の追加の接続設定が用意されています。

設定	意味	使用
ユーザ名	接続のログインに使用するユーザー名	必須
Windowsドメイン：	必要な場合、接続先コンピュータのドメイン	オプション
最大待機時間（秒）：	シャットダウン時に、コントローラが Windows コンピュータをシャットダウンする命令を出します。 コントローラがメッセージ「**これでスイッチをオフにできます。**」を表示する前に、ここで定義された秒数だけ待機します。その時間に、コントローラは Windows コンピュータがまだアクセス可能であるか点検します (ポート 445)。 定義された秒数の経過前に Windows コンピュータの電源が切れると、それ以上待機しません。	必須
追加の待ち時間：	Windows コンピュータがアクセス不可能になった後の待ち時間。 Windows アプリケーションは、ポート 445 が閉じた後の PC のシャットダウンを遅らせることがあります。	必須
強制	ダイアログがまだ開いていても、Windows コンピュータ上のすべてのプログラムを終了します。 **強制**がセットされていない場合、Windows は最長 20 秒間待ちます。これにより、シャットダウンが遅れるか、または Windows がシャットダウンする前に Windows コンピュータの電源が切れます。	必須
再起動	Windows コンピュータの再起動	必須
再起動中に実行	コントローラが再起動すると、Windows コンピュータも再起動します。これは、右下のタスクバーにあるシャットダウンアイコンをクリックしてコントローラを再起動するか、またはシステム設定 (ネットワーク設定など) を変更してコントローラを再起動した場合にのみ作用します。	必須
電源オフ中に実行	コントローラがシャットダウンされると、Windows コンピュータの電源が切れます (再起動しない)。これは標準の動作です。この場合には、**END** キーを押しても再起動しなくなります。	必須

46.19.1 Windowsターミナルサービス（RemoteFX） の外部コンピュータの設定

例えば、オペレーティングシステム Windows 10 の外部コンピュータを次のように設定します：

- Windows ボタンを押します
- 「**コントロールパネル**」を選択します
- 「**システムとセキュリティ**」を選択します
- 「**システム**」を選択します
- 「**リモート設定**」を選択します

> ポップアップウィンドウが開きます。

- 「**リモートアシスタンス**」エリアで「**このコンピュータへのリモートアシスタンス接続を許可する**」を有効にします
- 「**リモートデスクトップ**」エリアで「**このコンピュータへのリモート接続を許可する**」機能を有効にします
- 「**OK**」をクリックして設定を確定します

46.19.2 接続の作成と開始

以下のように接続を作成し、開始します：

- **Remote Desktop Manager** を開きます
- **新規接続**を選択します

> 選択メニューが開きます。

- 接続オプションを選択します
- 「**Windowsターミナルサービス（RemoteFX）**」でオペレーティングシステムを選択します

> 「**接続の編集**」ウィンドウが開きます。

- 接続設定を定義します

  詳細情報: "接続設定", 2449 ページ
- **OK** を選択します

> コントローラはこの接続を保存し、このウィンドウを閉じます。

- 接続を選択します
- 「**接続の開始**」を選択します

> 接続が開始されます。

46.19.3 接続のエクスポートとインポート

以下のように接続をエクスポートします：

- ▶ **Remote Desktop Manager** を開きます
- ▶ 希望の接続を選択します
- ▶ メニューバーで右矢印アイコンを選択します
- > 選択メニューが開きます。
- ▶ **接続のエクスポート**を選択します
- > 「**エクスポートするファイルの選択**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 保存されているファイルの名前を定義します
- ▶ 移動先フォルダを選択します
- ▶ 「**保存する**」を選択します
- > 接続データが、ウィンドウで定義した名前で保存されます。

以下のように接続をインポートします：

- ▶ **Remote Desktop Manager** を開きます
- ▶ メニューバーで右矢印アイコンを選択します
- > 選択メニューが開きます。
- ▶ **接続のインポート**を選択します
- > 「**インポートするファイルの選択**」ウィンドウが開きます。
- ▶ ファイルを選択します
- ▶ 「**オープン**」を選択します
- > コントローラは、**Remote Desktop Manager** で元々定義されていた名前で接続を作成します。

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

外部コンピュータを正しくシャットダウンしないと、データが修復不能な被害を受けるか、消去される場合があります。

- ▶ Windows PC の自動シャットダウンを設定します

- ■ 既存の接続を編集する場合、許可されていない文字はすべて名前から自動的に消去されます。

IPC 6641 に関連した注意事項

- ■ ハイデンハインは、HEROS 5 と IPC 6641 の接続が正常に機能することを保証します。それ以外の組み合わせおよび接続は、保証できません。
- ■ コンピュータ名 **IPC6641.machine.net** を使用して IPC 6641 を接続する場合、「**.machine.net**」を入力する必要があります。

  この入力により自動的に、インターフェース **X26** 上ではなく、イーサネットインターフェース **X116** 上で検索されるため、アクセス時間が短縮されます。

46.20 ファイアウォール

用途

送信者とサービスに応じて受信ネットワークトラフィックを許可または拒否するためのファイアウォールが使用できます。

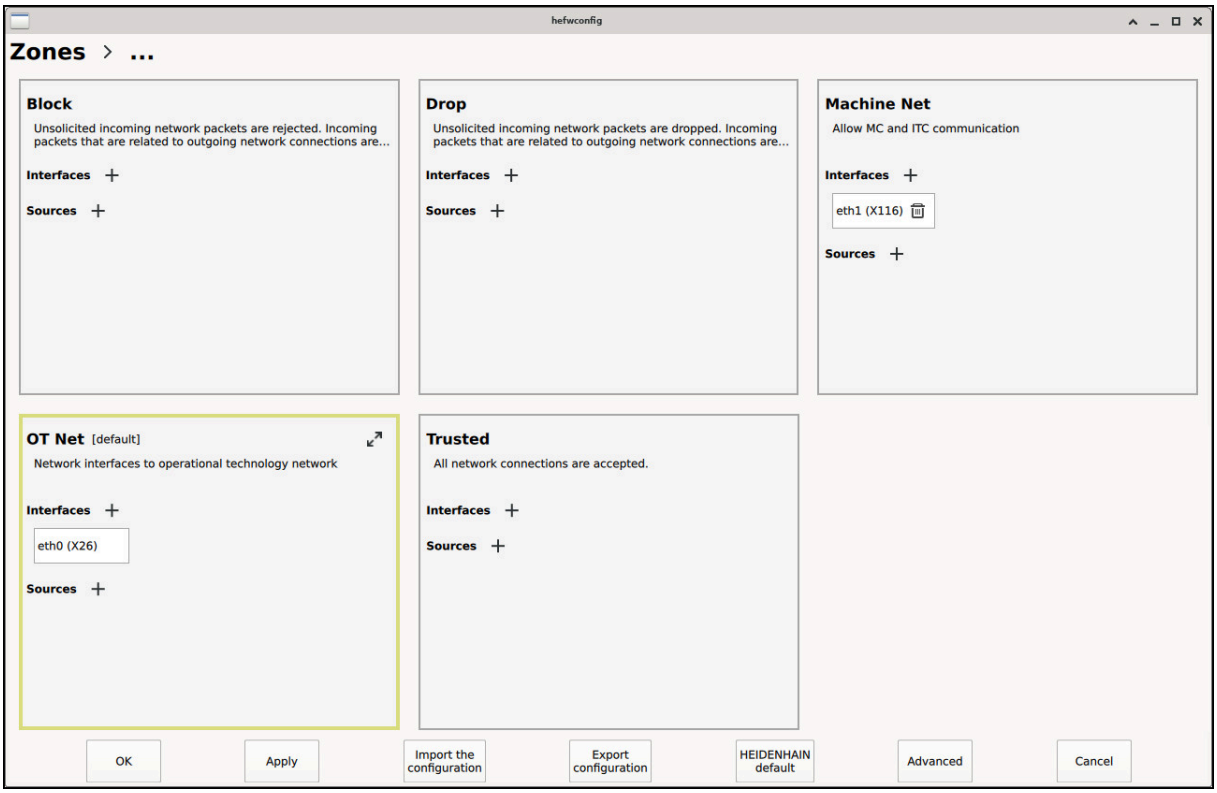
関連項目

- ネットワーク接続が確立されている
  詳細情報: "イーサネットインターフェース", 2418 ページ
- SELinux セキュリティソフトウェア
  詳細情報: "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ
- さまざまなプロトコルの転送時間の比較
  詳細情報: "例：さまざまな転送方法の転送時間", 2518 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ ネットワーク/リモートアクセス ▶ ファイアウォール



ゾーンの概要

「**hefwconfig**」ウィンドウを開くと、常に「**OT Net**」ゾーンが表示されます。パンくずナビゲーションで「**ゾーン**」を選択すると、ゾーンの概要が開きます。

概要には、デフォルトで 5 つのゾーンが含まれます。概要には、どのインターフェースとソースがどのゾーンに追加されているかが表示されます。

各ゾーンには固有のデフォルト設定があります。
詳細情報: "ゾーン", 2455 ページ
ゾーンの設定を編集できます。
詳細情報: "ゾーンの設定", 2456 ページ

ネットワーク担当者は、次の調整などを行うことができます：
- ゾーンの追加と削除
- ゾーンの名称変更
- ゾーンの説明の編集
- ゾーンの標準ターゲットの編集

ファイアウォールがネットワーク担当者によって調整されている場合、機械のファイアウォールがデフォルト設定と異なる場合があります。

アイコンとボタン

「**hefwconfig**」ウィンドウには以下のアイコンとボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	最大化 選択したゾーンを開く
	縮小 開いたゾーンを閉じて概要に戻る
	追加
	クリア
	編集 包括的なルールを編集する
OK	変更を保存してウィンドウを閉じる
適用	変更を保存する
設定の インポート	設定をインポートし、既存の設定を上書きする
設定の エクスポート	すべてのゾーンの設定をエクスポートする
ハイデンハイン デフォールト	設定をデフォルト値にリセットする
拡張した	「**ファイアウォールの設定**」ウィンドウを開きます ネットワーク担当者専用
キャンセル	保存されていない変更を破棄してウィンドウを閉じる

標準ターゲット

各ゾーンには標準ターゲットがあります。標準ターゲットによって、ファイアウォールが受信ネットワーク接続を処理する方法が決まります。ファイアウォールには、次の標準ターゲットがあります：

標準ターゲット	意味
ACCEPT	すべての受信ネットワーク接続を承諾する ファイアウォールを無効にするのと同じです
DROP	受信ネットワーク接続を破棄する 例外を追加または削除できます。
REJECT	受信ネットワーク接続を拒否する 例外を追加または削除できます。

詳細情報: "ゾーンの設定", 2456 ページ

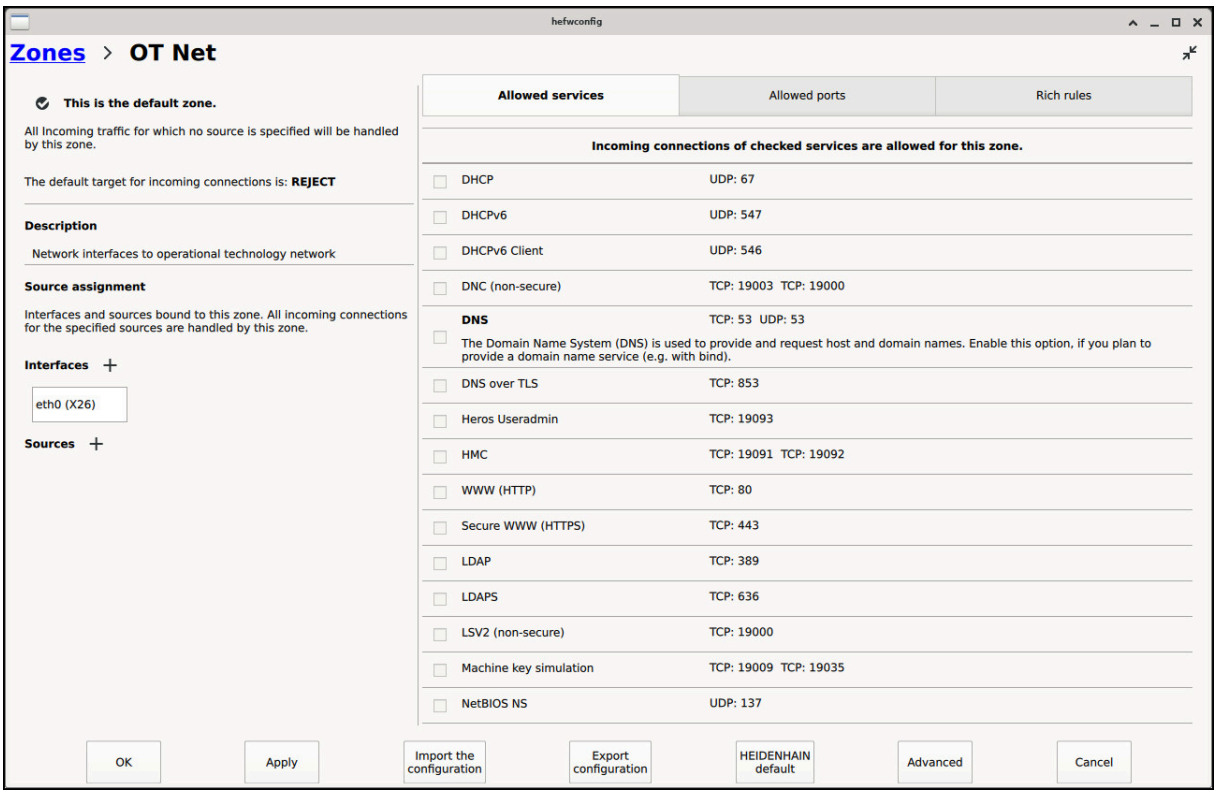
ゾーン

次の表は、デフォルト設定を含む使用可能なゾーンを示しています。

ゾーン	意味
Block	標準ターゲット：**REJECT** このゾーンはすべての受信接続を拒否します。
Drop	標準ターゲット：**DROP** このゾーンはすべての受信接続を破棄します。
Machine Net	標準ターゲット：**REJECT**、例外あり このゾーンは、コントローラと追加の操作ステーション ITC 間の接続に必要なすべてのサービスを受け入れます (**VNC** または **DNS** など)。 このゾーンにはインターフェース **eth1** が割り当てられています。
OT Net	このゾーンはデフォルトゾーンです。 標準ターゲット：**REJECT**、例外あり このゾーンは **SSH** サービスを受け入れます。 このゾーンにはインターフェース **eth0** が割り当てられています。
Trusted	標準ターゲット：**ACCEPT** このゾーンはすべての受信接続を受け入れます。

プログラミングスペースでは、インターフェース **eth1** がデフォルトで追加ゾーン「**Programmingstation Network**」に割り当てられています。

ゾーンの設定



DNS サービスの説明テキストを含むゾーン「**OT Net**」

ゾーンを開くと、次の設定が表示されます：

設定	意味
デフォルトゾーン	このエリアには、ゾーンがデフォルトゾーンであるかどうかが表示されます。ゾーンがデフォルトゾーンでない場合は、チェックボックスを使用してゾーンをデフォルトゾーンとして有効にすることができます。 割り当てられていないすべてのインターフェースとソースが自動的にデフォルトゾーンに割り当てられます。
ソース割り当て	このエリアには、ゾーンに割り当てられたインターフェースとソースが表示されます。インターフェースとソースを追加または削除できます。
許可されたサービス	「**許可されたサービス**」タブには、対応するポートを持つ利用可能なすべてのサービスが表示されます。チェックボックスを使用してサービスを許可または拒否できます。このチェックボックスがオンになっている場合、このサービスは許可されています。サービスを選択すると、それに合わせた説明テキストが表示されます。 ハイデンハインでは、ゾーン「**OT Net**」でのみ例外を追加または削除することを推奨しています。
許可されたポート	「**許可されたポート**」タブでは、TCP または UDP プロトコルを許可できます。 「**追加**」ボタンを選択すると、ウィンドウが表示されます。TCP または UDP を選択し、ポートまたはポート範囲を定義します。

設定	意味
リッチルール	「**リッチルール**」タブでは、ソース、サービス、ポートの例外をより詳細に定義できます。 包括的なルールを作成する場合、次の選択肢があります： ■ **Action** ■ **Accept** 選択された要素を承諾する ■ **Reject** 選択された要素を拒否する ■ **Drop** 選択された要素を破棄する ■ **ソース** IP または MAC アドレス ソースを指定せずに、**Service**、**TCP** または **UDP** 要素を使用してルールを作成することもできます。 ■ **要素** ■ **All** ソースを指定する必要があります。 選択されたアクションはすべてのサービスとポートに作用します。 ■ **Service** 使用可能なすべてのサービスを含む選択メニューが表示されます。 ■ **TCP** ポートまたはポート範囲の入力フィールドが用意されています。 ■ **UDP** ポートまたはポート範囲の入力フィールドが用意されています。

注意事項

- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。
- 「**適用**」ボタンを使用してすべての変更を保存する必要があります。保存されていない変更は破棄されます。
- ゾーンをダブルタップまたはダブルクリックしてゾーンを開くこともできます。
- インターフェースまたはソースを異なるゾーンに割り当てることができます。インターフェースまたはソースがゾーンに割り当てられると、このゾーンがアクティブになります。
- インターフェースとソースをゾーンの概要で追加または削除することもできます。
- ゾーンからインターフェースまたはソースを削除すると、常にそのインターフェースまたはソースがデフォルトゾーンに割り当てられます。デフォルトゾーンからインターフェースまたはソースを削除することはできません。

46.21 ポートスキャン

用途

コントローラは**ポートスキャン**機能を使用して一定の間隔で、またはリクエストに応じて、開いている TCP/UDP 待受けリッスンポートをすべてスキャンします。ポートが登録されていない場合は、メッセージが表示されます。

関連項目

- ファイアウォール設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- ネットワーク設定
  詳細情報: "Advanced Network Configuration によるネットワーク設定", 2522 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **診断/メンテナンス** ▶ **Portscan**

コントローラはシステムで開いている TCP/UDP 待受けリッスンポートをすべてスキャンし、以下の保存されているホワイトリストとポートを比較します：

- システム内部のホワイトリスト **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** および **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 機械メーカー固有の機能のポート用ホワイトリスト：**/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- ユーザー固有の機能のポート用ホワイトリスト：**/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

各ホワイトリストには以下の情報が含まれています：

- ポートの種類 (TCP/UDP)
- ポート番号
- 提供するプログラム
- コメント (オプション)

「**Manual Execution**」エリアで「**起動**」ボタンを使用して、手動でポートスキャンを開始します。「**Automatic Execution**」エリアで、「**Automatic update on**」機能を使用して、ポートスキャンが特定の間隔で自動的に実行されるように定義します。スライダーでその間隔を定義します。

コントローラが自動的にポートスキャンを実行すると、ホワイトリストに記載されているポートのみが開きます。記載されていないポートについては注意事項を示すウィンドウが開きます。

46.22 バックアップとリストア

用途

NC/PLC Backup および **NC/PLC Restore** 機能を使用して、個々のフォルダまたは完全な **TNC:** ドライブをバックアップおよび復元できます。さまざまなストレージメディアにバックアップファイルを保存することができます。

関連項目

- ファイルマネージャ、**TNC:** ドライブ
  詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **診断/メンテナンス** ▶ **NC/PLC Backup**

設定 ▶ **診断/メンテナンス** ▶ **NC/PLC Restore**

バックアップ機能により、ファイル ***.tncbck** が作成されます。リストア機能は、これらのファイルも既存の TNCbackup プログラムのファイルも復元できます。ファイルマネージャで ***.tncbck** ファイルをダブルタップまたはダブルクリックすると、リストア機能が開始します。

詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ

バックアップ機能内では、以下の種類のバックアップを選択できます：

- **「TNC:」パーティションをバックアップ**
  すべてのデータを **TNC:** ドライブにバックアップします
- **ディレクトリツリーをバックアップ**
  選択されているサブフォルダを含むフォルダを **TNC:** ドライブにバックアップします
- **機械構成をバックアップ**
  機械メーカー専用
- **バックアップを完了（TNC：およびマシン構成）**
  機械メーカー専用

バックアップと復元は、複数のステップに分かれています。「**続行**」および「**戻る**」ボタンで、ステップ間を移動できます。

46.22.1 データのバックアップ

以下のように **TNC:** ドライブのデータをバックアップします：

- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**診断/メンテナンス**」を選択します
- 「**NC/PLC Backup**」をダブルタップまたはダブルクリックします
> 「**「TNC:」パーティションをバックアップ**」ウィンドウが開きます。
- バックアップの種類を選択します
- 「**続行**」を選択します
- 必要な場合は、「**NCソフトウェア の停止**」でコントローラを停止します
- 事前指定されている除外規則か独自の除外規則を選択します
- 「**続行**」を選択します
> バックアップされるファイルのリストが生成されます。
- リストを点検します
- 場合によってはファイルを選択解除します
  詳細情報: "複数のファイルを選択または選択解除する", 2461 ページ
- **続行** を選択します
- バックアップファイルの名前を入力します
- ストレージパスを選択します
- 「**続行**」を選択します
> バックアップファイルが生成されます。
- 「**OK**」で確定します
> バックアップが終了し、NC ソフトウェアが再起動されます。

46.22.2 データの復元

注意事項

データの消失に注意してください。

データ復元 (Restore 機能) 中は、既存のすべてのデータが問い合わせなしに上書きされます。 コントローラは、データ復元前に既存のデータの自動バックアップを実行しません。 停電またはその他の問題によって、正常にデータを復元できないことがあります。 その場合には、データに修復不能な被害を受ける、あるいはデータが削除される恐れがあります。

- ▶ データ復元前に、バックアップ機能で既存のデータを保存してください

以下のようにデータを復元します：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**診断/メンテナンス**」を選択します
- ▶ 「**NC/PLC Restore**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**データの復元 - %1**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 復元するアーカイブを選択します
- ▶ 「**続行**」を選択します
- > 復元されるファイルのリストが生成されます。
- ▶ リストを点検します
- ▶ 場合によってはファイルを選択解除します
  詳細情報: "複数のファイルを選択または選択解除する", 2461 ページ
- ▶ **続行** を選択します
- ▶ 必要な場合は、「**NCソフトウェア の停止**」でコントローラを停止します
- ▶ 「**アーカイブを 抽出**」を選択します
- > ファイルが復元されます。
- ▶ 「**OK**」で確定します
- > NC ソフトウェアが再起動されます。

46.22.3 複数のファイルを選択または選択解除する

次のように複数のファイルを同時に選択または選択解除できます：

- ▶ 最初の希望のファイルを選択します
- ▶ 「**複数 選択**」を選択します
- > 複数選択が有効になります。
- ▶ 最後の希望のファイルを選択します
- > 最初のファイルから始まるすべてのファイルが選択されます。
- ▶ 選択または選択解除のチェックボックスを選択します
- > マークされたすべてのファイルが選択または選択解除されます。
- ▶ 「**複数 選択**」を選択します
- > 複数選択が無効になります。

注意事項

PC ツール TNCbackup は ***.tncbck** ファイルも処理できます。TNCbackup は TNCremo の一部です。

46.23 TNCdiag

用途

TNCdiag に、ハイデンハインコンポーネントのステータス情報と診断情報が表示されます。

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **診断/メンテナンス** ▶ **TNCdiag**

無線ハンドホイールのセットアップを除き、**TNCdiag** は機械メーカーと相談した上でのみ使用してください。

詳細情報: "無線ハンドホイールのセットアップ ", 2370 ページ

一般情報は、**TNCdiag** のドキュメントに記載されています。

46.24 文書のアップデート

用途

「**文書のアップデート**」機能で、統合製品ヘルプ **TNCguide** などのインストールや更新ができます。

関連項目

- 統合製品ヘルプ **TNCguide**
  詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 100 ページ
- ハイデンハインウェブサイトの製品ヘルプ
  TNCguide

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **診断/メンテナンス** ▶ **文書のアップデート**

「**文書のアップデート**」エリアにファイルマネージャが表示されます。ファイルマネージャで希望のドキュメンテーションを選択して、インストールすることができます。

詳細情報: "TNCguide の転送", 2464 ページ

「**ヘルプ**」アプリケーションで利用できるすべてのドキュメンテーションが表示されます。

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 1724 ページ

「**文書のアップデート**」エリアで、NC エラーメッセージなど、ハイデンハインのすべてのドキュメンテーションをインストールできます。

46.24.1 TNCguide の転送

次のように希望の **TNCguide** バージョンを見つけて、転送することができます：

- ハイデンハインのウェブサイトへのリンクを選択します
  https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/index.html
- 「**TNC コントローラ**」を選択します
- 「**TNC7 シリーズ**」を選択します
- 「NC ソフトウェア番号」を選択します
- 「**製品ヘルプ (HTML)**」に移動します
- 希望の言語の **TNCguide** を選択します
- ファイルを保存するパスを選択します
- 「**保存**」を選択します

> ダウンロードが開始されます。

- ダウンロードしたファイルをコントローラに転送します

- 操作モード「**ホーム**」を選択します
- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**診断/メンテナンス**」を選択します
- 「**文書のアップデート**」を選択します

> 「**文書のアップデート**」エリアが開きます。

- 拡張子 ***.tncdoc** の希望のファイルを選択します

- 「**開く**」を選択します

> インストールに成功したか失敗したかがウィンドウに通知されます。

- 「**ヘルプ**」アプリケーションを選択します

- 「**スタートページ**」を選択します

> 利用可能なすべてのドキュメンテーションが表示されます。

46.25 機械パラメータ

用途

機械パラメータでコントローラの動作を設定できます。そのために、コントローラには「**ユーザー用MP**」アプリケーションと「**設定者用MP**」アプリケーションがあります。「**ユーザー用MP**」アプリケーションは、コード番号を入力しなくてもいつでも選択できます。

機械メーカーは、どの機械パラメータにこのアプリケーションを含めるかを定義します。ハイデンハインは「**設定者用MP**」アプリケーションに標準範囲を設けています。以下の内容では、「**設定者用MP**」アプリケーションの標準範囲のみを扱っています。

関連項目

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータのリスト
  詳細情報: "機械パラメータ", 2528 ページ

> **機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**
> 追加ドキュメント「**機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**」には、次の機能の概要が含まれます：
> - 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
> - NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO：**D14**) の事前定義されたエラー番号
> - NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ
>
> ID：1445456-xx
> このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。
> **TNCguide**

条件

- コード番号 123
  詳細情報: "コード番号", 2398 ページ
- 「**設定者用MP**」アプリケーションの内容が機械メーカーによって定義されている

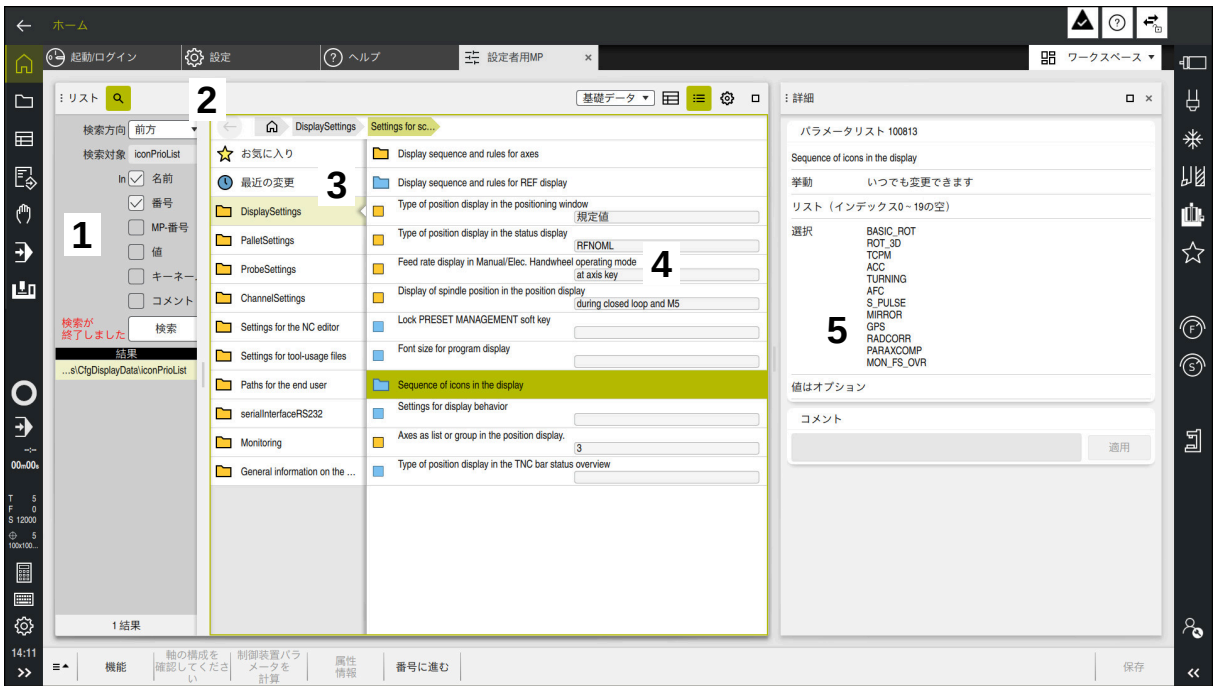
機能説明

この機能には、次のように移動します：
設定 ▶ **マシンパラメータ** ▶ **設定者用MP**
コントローラは「**マシンパラメータ**」グループに、現在の権限で選択可能なメニュー項目のみを表示します。
機械パラメータ用のアプリケーションを開くと、設定エディタが表示されます。
設定エディタには以下の作業エリアがあります：

- **詳細**
- **文書**
- **リスト**

作業エリア「**リスト**」を閉じることはできません。

設定エディタのエリア



選択した機械パラメータが表示されている「**設定者用MP**」アプリケーション

設定エディタには以下のエリアが表示されます：

1 「**検索**」列

以下の基準で前方または後方に検索できます：

- 名前

  この言語に依存しない名前を使用して、ユーザーマニュアルで機械パラメータが指定されます。
- 番号

  この一意の番号を使用して、ユーザーマニュアルで機械パラメータが指定されます。
- iTNC 530 の MP 番号
- 値
- キー名

  軸用またはチャンネル用の機械パラメータは複数回使用されます。割当てが重複しないように、各軸と各チャンネルには **X1** のようなキー名が付いています。
- コメント

コントローラは結果を一覧表示します。

2 作業エリア「**リスト**」のタイトルバー

作業エリア「**リスト**」のタイトルバーには次の機能があります。

- 「**検索**」列を開く / 閉じる
- 選択メニューを使用して内容をフィルタリングする
- 構造ビューと表ビューの切り替え

  詳細情報: "表ビューの内容", 2469 ページ
- 作業エリア「**詳細**」を開く / 閉じる

  詳細情報: "作業エリア「詳細」", 2470 ページ
- 「**構成**」ウィンドウを開く / 閉じる

  詳細情報: "「構成」ウィンドウ", 2469 ページ

3 ナビゲーション列
コントローラには以下のナビゲーション方法があります：
- ナビゲーションパス
- お気に入り
- 直近の 21 の変更
- 機械パラメータの構成

4 コンテンツ列
コンテンツ列には、検索またはナビゲーション列で選択するオブジェクト、機械パラメータまたは変更内容が表示されます。

5 作業エリア「**詳細**」
選択した機械パラメータまたは直近の変更内容に関する情報が表示されます。
詳細情報: "作業エリア「詳細」", 2470 ページ

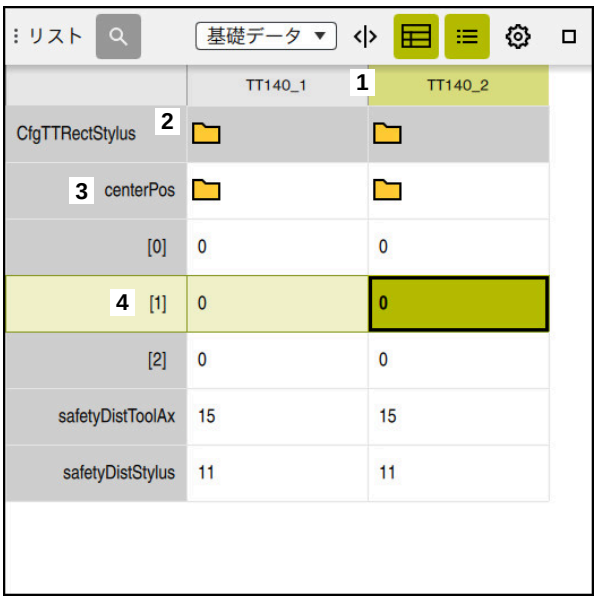
アイコン、ボタン、およびショートカット

設定エディタには以下のアイコンとボタン、ショートカットキーがあります：

アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
	表ビューを有効 / 無効にする コントローラが構造ビューと表ビューを切り替えます。 **詳細情報:** "表ビューの内容", 2469 ページ
	「**列の幅を変更**」を有効 / 無効にする 現在選択されている列の幅を変更できます。 表ビューが有効な場合のみ
	作業エリア「**詳細**」を開く / 閉じる **詳細情報:** "作業エリア「詳細」", 2470 ページ
	「**構成**」ウィンドウを開く / 閉じる **詳細情報:** "「構成」ウィンドウ", 2469 ページ
	「**最近の変更**」を選択します
	オブジェクトがある - データオブジェクト - ディレクトリ - パラメータリスト
	オブジェクトが空
	機械パラメータがある
	オプションの機械パラメータがない
	機械パラメータが無効
	機械パラメータは読取り可能だが、編集不可
	機械パラメータは読取りも編集も不可

アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
	機械パラメータでの変更がまだ保存されていない
機能	コンテキストメニューを開きます **詳細情報:** "コンテキストメニュー", 1745 ページ
CTRL + N	データオブジェクトリストまたはパラメータリスト内に新しいオブジェクトを作成する
軸の構成を 確認してください	機械メーカー専用
制御装置パラメータを 計算	機械メーカー専用
属性 情報	機械メーカー専用
番号に進む	「**番号を入力し、リストから選択します**」ウィンドウが開き、現在選択されているオブジェクトの番号が提案されます。 機械パラメータの番号を入力して、そのパラメータに直接移動できます。
保存	最後の保存以降に行ったすべての変更が含まれたウィンドウが開きます。 変更内容を保存または破棄できます。

表ビューの内容



表ビューの作業エリア「**リスト**」

作業エリア「**リスト**」の表ビューには、次の情報が表示されます：

1 グループ名 (キー)
キーは表のヘッダーにあります。キーが存在しない場合、ヘッダーは空になります。
2 オブジェクト名 (エンティティ)
エンティティは最初の列に左揃えで配置されます。エンティティ名は **Cfg** で始まります。
3 機械パラメータの名前 (属性)
属性は最初の列に右揃えで配置されます。
4 機械パラメータのインデックス
インデックスが存在する場合、番号は角括弧で囲まれます。

表ビューを使用すると、異なるキーの構成を比較したりできます。

「構成」ウィンドウ

「**構成**」ウィンドウには、次のスイッチがあります：

- **MP説明テキストの表示**
このスイッチが有効になっている場合、機械パラメータの説明が有効なダイアログ言語で表示されます。
このスイッチが無効になっている場合、言語に依存しない機械パラメータ名が表示されます。
- **ツリービューで表示**
このスイッチが有効になっている場合は、ツリービューで機械パラメータが表示されます。
このスイッチが無効になっている場合、構造ビューで機械パラメータが表示されます。

作業エリア「詳細」

お気に入りまたは構成から内容を選択すると、作業エリア「**詳細**」に以下のような情報が表示されます。

- データオブジェクトリストやパラメータなどのオブジェクトの種類
- 機械パラメータの説明テキスト
- 許可されている入力または必要な入力
- 変更の前提条件 (プログラムランがロックされている、など)
- iTNC 530 の機械パラメータの番号
- オプションの機械パラメータ

  この情報は、マシンパラメータをオプションで有効にできる場合に含まれます。

直近の変更内容から内容を選択すると、作業エリア「**詳細**」に以下の情報が表示されます。

- 最近の変更の連続番号
- これまでの値
- 新しい値
- 変更の日付と時刻
- 機械パラメータの説明テキスト
- 許可されている入力または必要な入力

注意事項

- **CFGREAD** 機能を使用すると、機械パラメータの値を読み出すことができます。表ビューを使用して、**CFGREAD** に必要なパラメータを決定します。

  詳細情報: "機械パラメータの内容を適用する", 1615 ページ
- 機械メーカーは、ユーザー管理が有効な場合にどの機械パラメータをユーザーに応じて保存するかを定義します。これらの機械パラメータは、例えばコントローラを再起動することなく、いつでも変更できます。

  詳細情報: "ユーザー管理", 2473 ページ
- 機械メーカーは、機械パラメータ用の追加のアプリケーションを用意しています。
- 機械メーカーが後で機械構成を調整する必要がある場合、機械オペレーターにコストが発生する可能性があります。

46.26 コントローラ画面の構成

用途

構成を使って、各オペレータはコントローラ画面の個人の調整内容を保存し、有効にすることができます。

関連項目

- 作業エリア
  詳細情報: "作業エリア", 133 ページ
- コントローラの画面
  詳細情報: "コントローラ画面のエリア", 130 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **構成** ▶ **構成**

構成にはコントローラ画面のすべての調整内容が含まれ、それらは制御機能に影響を与えません：

- TNC バーの設定
- 作業エリアの配置
- フォントサイズ
- お気に入り

「**構成**」エリアには次の機能があります。

機能	意味
アクティブな構成	選択メニューを使用して構成を有効にします **詳細情報:** "作業エリア「デスクトップメニュー」", 149 ページ
デフォルト設定	「**リセット**」ボタンを使用して、有効な構成に「**OEM設定**」の設定を適用します。
OEM設定として保存	機械メーカーは「**保存**」ボタンで「**OEM設定**」を上書きできます。
現在の設定の保存	「**保存**」ボタンで有効な構成の現在の状態を保存します。
最後の構成の復元	「**リセット**」ボタンで保存されていない調整をすべて破棄し、有効な構成の保存された状態を有効にします。

以下の情報を含む表に既存のすべての構成が表示されます：

列	意味
構成名	構成の名前
選択可能	このスイッチを有効にすると、選択メニュー「**有効な構成**」で構成を選択できます。
エクスポート可能	このスイッチを有効にすると、構成をエクスポートできます。 **詳細情報:** "構成のエクスポートとインポート", 2472 ページ
編集	この列には、構成の名称変更と削除ができる 2 つのボタンがあります。

「**追加**」ボタンで新しい構成を作成します。

46.26.1 構成のエクスポートとインポート

以下のように構成をエクスポートします：

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ **構成**を選択します
- > 「**構成**」エリアが開きます。
- ▶ 必要に応じて、希望の構成で「**エクスポート可能**」スイッチを有効にします

エクスポート

- ▶ 「**エクスポート**」を選択します
- > 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- ▶ ターゲットフォルダを選択します
- ▶ ファイル名を入力します

作成

- ▶ 「**作成**」を選択します
- > 設定ファイルが保存されます。

以下のように構成をインポートします：

インポート

- ▶ 「**インポート**」を選択します
- > 「**構成をインポート**」ウィンドウが開きます。
- ▶ ファイルを選択します

インポート

- ▶ 「**インポート**」を選択します
- > インポートによって同じ名前の構成が上書きされる場合、確認メッセージが表示されます。
- ▶ 処理を選択します：
  - **上書き**：元の構成が上書きされます。
  - **保持**：構成はインポートされません。
  - **キャンセル**：インポートが中断されます。

注意事項

- 無効な構成のみを削除してください。有効な構成を削除しようとすると、その前にデフォルト構成が有効になります。これにより、遅延が生じる可能性があります。
- 「**上書き**」機能は、既存の構成を完全に置き換えます。

47

ユーザー管理

47.1 基本事項

用途

ユーザー管理を使用すると、コントローラの機能に対してさまざまな権限を持つさまざまなユーザーを作成し、管理することができます。さまざまなユーザーに、ユーザーのタスクに対応したロールを割り当てることができます (機械オペレータや設定者など)。

コントローラは、ユーザー管理が無効の状態で供給されます。この状態は **Legacy-Mode** と呼ばれます。

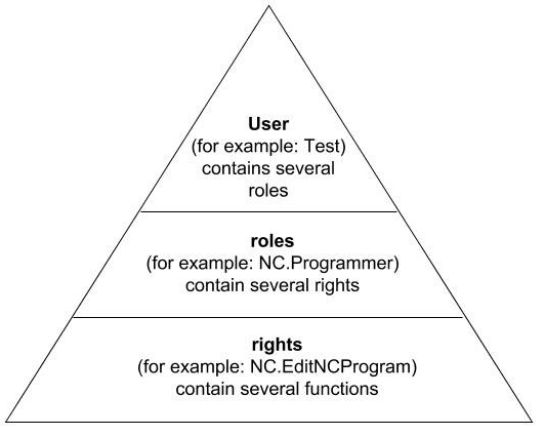
機能説明

ユーザー管理は、規格群 IEC 62443 の要件に基づく、次の安全領域において貢献します。

- アプリケーションセキュリティ
- ネットワークセキュリティ
- プラットフォームセキュリティ

ユーザー管理では、次の用語を区別します。

- ユーザー
  詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ
- ロール
  詳細情報: "ロール", 2476 ページ
- 権限
  詳細情報: "権限", 2477 ページ



ユーザー

ユーザ-管理は、以下のユーザーの種類を提供します。

- ハイデンハインの事前定義の機能ユーザー
- 機械メーカーの機能ユーザー
- 自己定義のユーザー

タスクに応じて、事前定義の機能ユーザーを使用するか、または新規ユーザーを作成します。

詳細情報: "新規ユーザーを作成する", 2480 ページ

ユーザー管理を無効にすると、コントローラは設定されたすべてのユーザーを保存します。従って、ユーザー管理を再び有効にすると、それらを再度使用することができます。

設定されたユーザーを無効化と一緒に削除したい場合、無効化のプロセス中にそれを具体的に選択しなければなりません。

詳細情報: "ユーザー管理を無効にする", 2481 ページ

ハイデンハインの機能ユーザー

ハイデンハインの機能ユーザーは、ユーザー管理を有効化すると自動的に作成される事前定義の機能ユーザーです。機能ユーザーを変更することはできません。

ハイデンハインは、コントローラを供給する際に、4 つの異なる機能ユーザーを用意しています。

- **useradmin**

  機能ユーザー **useradmin** は、ユーザー管理を有効化すると自動的に作成されます。**useradmin** により、ユーザー管理を設定し編集できます。

- **sys**

  sys 機能ユーザーにより、コントローラの **SYS:** ドライブにアクセスできます。この機能ユーザーは、ハイデンハインのカスタマーサービス用に確保されています。

- **user**

  Legacy-Mode では、コントローラの起動時に、機能ユーザー **user** が自動的にシステムにログインされます。ユーザー管理が有効な状態では **user** には機能はありません。ログインしたユーザー **user** は、**Legacy-Mode** では変更できません。

- **oem**

  機能ユーザー **oem** は、機械メーカー用です。**oem** により、コントローラの **PLC:** ドライブにアクセスできます。

機能ユーザー useradmin

ユーザー **useradmin** は、Windows システムのローカル管理者に匹敵します。

useradmin アカウントは、次の機能範囲を提供します。

- データベースの作成
- パスワードデータの割当て
- LDAP データベースの有効化
- LDAP サーバー設定ファイルのエクスポート
- LDAP サーバー設定ファイルのインポート
- ユーザーデータベースが破壊された際の緊急アクセス
- データベース接続の事後変更
- ユーザー管理の無効化

機械メーカーの機能ユーザー

機械メーカーは、機械のメンテナンスやサードパーティシステムのセットアップと操作のためなどに最大 32 人の機能ユーザーを定義できます。

機械メーカーの機能ユーザーは、コード番号の代わりとしても機能します。機能ユーザーのパスワードを使用して、これらの追加権限を一時的に有効にすることができます。

詳細情報: "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ

機械メーカーの機能ユーザーは、**Legacy-Mode** ですでに有効であり、コード番号の代理をします。

ロール

ハイデンハインは、個々の機能範囲に関する複数の権限をロールにまとめます。事前定義されたさまざまなロールが提供され、これを使って、ユーザーに権限を割り当てます。次の表は、異なるロールの個々の権限を含みます。

詳細情報: "ロールのリスト", 2593 ページ

ロールを配分する利点：

- 簡略管理
- コントローラのさまざまなソフトウェアバージョンと異なる機械メーカーとの間の異なる権限が互いに互換性であること。

ユーザー管理には、次のタスク範囲のロールがあります：

- **オペレーションシステムの役割：**オペレーティングシステムとインターフェースの機能へのアクセス
- **NCオペレータの役割：**NC プログラムのプログラミング、設定、処理機能へのアクセス
- **工作機械メーカー（PLC）の役割：**コントローラの構成と点検機能へのアクセス

どのユーザーも、オペレーティングシステムエリアおよびプログラミングエリアから、少なくとも 1 つのロールを含みます。

HEROS.Admin ロールをもつアカウントへのアクセスを 2 名以上のスタッフに与えることをお勧めします。そうすることで、ユーザー管理への不可欠の変更が、管理者が不在の場合にも行えるよう確保されます。

ローカルログインまたはリモートログイン

ロールは、選択的に、ローカルログインに対して、またはリモートログインに対して許可できます。ローカルログインは、コントローラスクリーンで直接行うログインです。リモートログイン (DNC) は、SSH による接続です。

詳細情報: "SSH で保護された DNC 接続", 2496 ページ

ロールが、ローカルログインに対してのみ承認される場合、そのロールでは、ロール名に Local. が追加され、例えば、HEROS.Admin の代わりに Local.HEROS.Admin となります。

ロールがリモートログインに対してのみ承認される場合、そのロールでは、ロール名に Remote. が追加され、例えば HEROS.Admin の代わりに Remote.HEROS.Admin となります。

したがって、ユーザーの権限は、どのアクセスを介してユーザーがコントローラを操作するかに依存させることも可能です。

権限

ユーザー管理は、Unix 権限管理に基づきます。コントローラへのアクセスは、権限を介して制御されます。

権限は、コントローラの機能をまとめるものです (工具表の編集など)。

ユーザー管理には、次のタスク範囲の権限があります：

- HEROS 権限
- NC 権限
- PLC 権限 (機械メーカー)

あるユーザーが複数のロールを得ると、そのユーザーは、その中に含まれるすべての権限を得ます。

> 各ユーザーが必要なすべてのアクセス権を得ているか注意してください。アクセス権は、ユーザーがコントローラで行うタスクから生じます。

ハイデンハインの機能ユーザーには、コントローラの供給時にすでにアクセス権が指定されています。

詳細情報: "権限のリスト", 2597 ページ

パスワード設定

LDAP データベースを使用する場合、HEROS.Admin ロールを持つユーザーはパスワードへの要件を定義できます。そのために、「**パスワード設定**」タブがあります。

詳細情報: "ユーザーデータの保存", 2484 ページ

以下のパラメータが使用できます。

パスワードの有効期間

- **パスワードの有効期間：**
  パスワードの使用期間を指定します。
- **期限切れ前の警告：**
  定義した期間を過ぎるとパスワード有効期限超過の警告が表示されます。

パスワードの質

- **パスワードの最小長さ：**
  パスワードの最低長さを指定します。
- **文字クラスの最小種類数（大/小文字、数字、特殊文字）：**
  パスワード内で使用するさまざまな文字の最低数を指定します。
- **繰り返し文字の最大数：**
  パスワード内で同じ文字を連続で使用できる最大数を指定します。
- **文字列の最大長さ：**
  パスワード内で使用できる連続文字 (例えば 123) の最大数を指定します。
- **辞書チェック（合致文字の数）：**
  パスワードの使用文字を確認し、許可される関連文字の数を指定します。
- **以前のパスワードから変更する最低文字数：**
  新しいパスワードが旧パスワードと異なっていなければならない文字数を指定します。

スケールを使用して各パラメータの値を定義します。

安全上の理由から、パスワードは次の属性をもちます。

- 少なくとも 8 文字
- 文字、数字、および特殊記号
- 関連のある単語や文字列、例えば Anna または 123 は使用しない

特殊記号を使用する場合は、キーボード配列に注意してください。HEROS は US キーボードを、NC ソフトウェアはハイデンハインキーボードを想定しています。外部キーボードは自由に設定可能です。

追加のディレクトリ

ドライブ HOME:

ユーザー管理が有効である場合、すべてのユーザーにプライベートディレクトリ **HOME:** が提供され、そこにはプライベートなプログラムやファイルを保存できます。

「**HOME:**」ディレクトリはログインしたユーザーおよび「HEROS.Admin」ロールを持つユーザーを表示できます。

ディレクトリ public

ユーザー管理を最初に有効にしたときに、ディレクトリ **public** がドライブ **TNC:** と接続されます。

ディレクトリ **public** には、どのユーザーもアクセスできます。

ディレクトリ **public** では、例えば他のユーザーがファイルを利用できるようにすることができます。

詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ

47.1.1 ユーザー管理を設定する

ユーザー管理を設定してから、これを使用する必要があります。

設定には次のサブステップが含まれます：

1 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
2 ユーザー管理を有効にする
3 機能ユーザー **useradmin** 用のパスワードを定義する
4 データベースを設定する
5 新規ユーザーを作成する

- ウィンドウ「**ユーザー管理**」は、設定のどのステップの後でも閉じることができます。
- 有効化の後にウィンドウ「**ユーザー管理**」を閉じると、一度再起動が要求されます。
- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。

「ユーザー管理」ウィンドウを開く

次のように「**ユーザー管理**」ウィンドウを開きます：

- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**オペレーティングシステム**」を選択します
- 「**CurrentUser**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- 「**設定**」タブで「**ユーザー管理**」ウィンドウが開きます。
  詳細情報: "「ユーザー管理」ウィンドウ", 2482 ページ

ユーザー管理を有効にする

次のようにユーザー管理を有効にします：

- 「**ユーザー管理有効**」を選択します
- メッセージ「**ユーザーの「useradmin」がない場合のパスワード**」が表示されます。
- **ログインデータでユーザーを匿名化**機能を有効な状態に維持するか、再び有効にします。

- 「**ログインデータでユーザーを匿名化**」機能はデータ保護に使用され、デフォルトで有効になっています。この機能が有効になっている場合、ユーザーデータはすべてのログデータ内で匿名になります。
- 有効化の後にウィンドウ「**ユーザー管理**」を閉じると、一度再起動が要求されます。
- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。

機能ユーザー useradmin 用のパスワードを定義する

ユーザー管理を初めて有効にするときは、機能ユーザー **useradmin** 用のパスワードを定義する必要があります。

詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ

次のように機能ユーザー **useradmin** 用のパスワードを定義します：

- **useradmin 用パスワード**を選択します
- ポップアップウィンドウ「**ユーザー「useradmin」のパスワード**」が開きます。
- 機能ユーザー **useradmin** 用のパスワードを入力します

パスワードの推奨事項に従ってください。
詳細情報: "パスワード設定", 2477 ページ

- パスワードを再入力します
- 「**新しいパスワードの設定**」を選択します
- メッセージ「**「useradmin」の設定とパスワードが変更されました。**」が表示されます。

データベースを設定する

次のようにデータベースを設定します：

- ユーザーデータを保存するためのデータベース (**ローカルLDAPデータベース**など) を選択します
- 「**構成**」を選択します
> 該当するデータベースを構成するためのウィンドウが開きます。
- ウィンドウ内の指示に従います
- 「**適用**」を選択します

ユーザーデータの保存には、次のバリエーションが用意されています。

- **ローカルLDAPデータベース**
- **リモートコンピュータ上のLDAP**
- **Windowsドメインへの接続：**

Windows ドメインと LDAP データベースとの間の並行モードが可能です。

詳細情報: "ユーザーデータの保存", 2484 ページ

新規ユーザーを作成する

以下のように新しいユーザーを作成します：

- 「**ユーザー管理**」タブを選択します
- 「**新規 ユーザーの 作成**」を選択します
> **ユーザーリスト**に新規ユーザーが追加されます。
- 必要に応じて、名前を変更します
- 必要に応じて、パスワードを入力します
- 必要に応じて、プロフィール画像を定義します
- 必要に応じて、説明を入力します
- 「**役割 の追加**」を選択します
> 「**役割の追加**」ウィンドウが開きます。
- ロールを選択します
- 「**追加**」を選択します

「**外部 ログイン の追加**」および「**ローカル ログイン の追加**」ボタンでもロールを追加できます。

詳細情報: "ロール", 2476 ページ

- 「**閉じる**」を選択します
> 「**役割の追加**」ウィンドウが閉じます。
- **OK** を選択します
- 「**適用**」を選択します
> 変更が適用されます。
- 「**終了**」を選択します
> ウィンドウ「**システムの再起動が必要です**」が開きます。
- 「**対応**」を選択します
> 再起動されます。

ユーザーは、そのパスワードを初回ログイン時に変更する必要があります。

47.1.2 ユーザー管理を無効にする

ユーザー管理の無効化は、以下の機能ユーザーのみ実行できます：

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ

次のようにユーザー管理を無効にします：

- ▶ 機能ユーザーでログインします
- ▶ 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
- ▶ 「**ユーザー管理無効**」を選択します
- ▶ 必要に応じて、「**既存のユーザーデータベースを削除**」チェックボックスを有効にし、設定したすべてのユーザーおよびユーザー固有のディレクトリを削除します
- ▶ 「**適用**」を選択します
- ▶ 「**終わり**」を選択します
- > ウィンドウ「**システムの再起動が必要です**」が開きます。
- ▶ 「**はい**」を選択します
- > 再起動されます。

注意事項

注意事項

望まないデータ転送が行われる可能性があるため注意してください。

ログインデータでユーザーを匿名化機能を無効にすると、ユーザーデータはすべてのログデータで個人が特定できるように表示されます。
サービス時およびその他のログデータ伝送時に、契約パートナーがこのユーザーデータを見れるようになります。この場合、データ保護法関連の必要な企業内措置の確保については、自己責任となります。

- ▶ **ログインデータでユーザーを匿名化**機能を有効な状態に維持するか、再び有効にします。

- ユーザー管理のいくつかのエリアは、機械メーカーが設定します。 機械のマニュアルを参照してください。
- ハイデンハインは、IT セキュリティコンセプトの一部としてユーザー管理を推奨しています。
- ユーザー管理が有効なときにスクリーンセーバーも有効になっている場合は、現在のユーザーのパスワードを入力して画面のロックを解除する必要があります。

  詳細情報: "HEROS メニュー", 2503 ページ
- **Remote Desktop Manager** を使って、ユーザー管理を有効にする前にプライベート接続を作成すると、この接続は、ユーザー管理が有効な場合は使用できなくなります。 ユーザー管理を有効にする前にプライベート接続をバックアップしてください。

  詳細情報: "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ

47.2 「ユーザー管理」ウィンドウ

用途

「**ユーザー管理**」ウィンドウでユーザー管理の有効化と無効化を行い、ユーザー管理の設定を定義することができます。

関連項目

- 「**アクティブユーザー**」ウィンドウ
  詳細情報: "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ

条件

- ユーザー管理が有効な場合は HEROS.Admin ロール
  詳細情報: "ロールのリスト", 2593 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **オペレーティングシステム** ▶ **UserAdmin**

「**ユーザー管理**」ウィンドウには次のタブがあります。

タブ	意味
設定	ユーザー管理を設定する **詳細情報:** "ユーザー管理を設定する", 2478 ページ
ユーザー管理	ユーザーの作成または削除、権限の変更、プロフィール画像の追加 **詳細情報:** "新規ユーザーを作成する", 2480 ページ
パスワード設定	パスワードの要件を定義する **詳細情報:** "パスワード設定", 2477 ページ
ユーザー定義の役割	Windows ドメイン用に作成されたロール **詳細情報:** "Windowsドメインへの接続：", 2486 ページ

47.3 「アクティブユーザー」ウィンドウ

用途

「**アクティブユーザー**」ウィンドウに、ログインしているユーザーの情報 (与えられている権限など) が表示されます。さらにユーザーのために、例えば SSH で保護された DNC 接続やログイン用のスマートカードのキーを管理し、パスワードを変更することができます。

関連項目

- SSH で保護された DNC 接続
  詳細情報: "SSH で保護された DNC 接続", 2496 ページ
- スマートカードでのログイン
  詳細情報: "スマートカードでのログイン", 2492 ページ
- 利用可能なロールと権限
  詳細情報: "ユーザー管理のロールと権限", 2593 ページ

機能説明

この機能には、次のように移動します：

設定 ▶ **オペレーティングシステム** ▶ **Current User**

「**アクティブユーザー**」ウィンドウを開くと、デフォルトではウィンドウに「**基本の権限**」タブが表示されます。このタブには、ユーザーの情報と割り当てられたすべての権限が表示されます。

「**基本の権限**」タブには以下のボタンがあります：

ボタン	意味
権限の付加	「**付加された権限**」タブで、他のユーザーや機能ユーザーの権限を次のログアウトまで有効にする
ユーザー管理を開く	「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く **詳細情報:** "「ユーザー管理」ウィンドウ", 2482 ページ
SSHキーと証明書	クライアントに接続するためのキーと認証を管理する **詳細情報:** "SSH で保護された DNC 接続", 2496 ページ **詳細情報:** "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ
トークンを作成	カードリーダーでログインするためのスマートカードを管理する **詳細情報:** "スマートカードでのログイン", 2492 ページ
トークンの削除	
閉じる	「**アクティブユーザー**」ウィンドウを閉じる

「**パスワードの変更**」タブで、既存の要件に従ってパスワードをチェックすることや、新しいパスワードを設定することができます。

詳細情報: "パスワード設定", 2477 ページ

注意事項

Legacy-Mode では、コントローラの起動時に、機能ユーザー **user** が自動的にシステムにログインされます。ユーザー管理が有効な状態では **user** には機能はありません。

詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ

47.4 ユーザーデータの保存

47.4.1 概要

ユーザーデータの保存には、次のバリエーションが用意されています。

- **ローカルLDAPデータベース**
  詳細情報: "ローカルLDAPデータベース", 2484 ページ
- **リモートコンピュータ上のLDAP**
  詳細情報: "別のコンピュータ上の LDAP データベース", 2485 ページ
- **Windowsドメインへの接続：**
  詳細情報: "Windowsドメインへの接続：", 2486 ページ

Windows ドメインと LDAP データベースとの間の並行モードが可能です。

47.4.2 ローカルLDAPデータベース

用途

「**ローカルLDAPデータベース**」設定で、ユーザーデータがローカル保存されます。これにより、ネットワーク接続のない機械でもユーザー管理を有効化できます。

関連項目

- 複数のコントローラで LDAP データベースを使用する
  詳細情報: "別のコンピュータ上の LDAP データベース", 2485 ページ
- Windows ドメインをユーザー管理にリンクさせる
  詳細情報: "Windowsドメインへの接続：", 2486 ページ

条件

- ユーザー管理が有効
  詳細情報: "ユーザー管理を有効にする", 2479 ページ
- ユーザー **useradmin** でログインしている
  詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ

機能説明

ローカル LDAP データベースには次の選択肢があります：

- 個々のコントローラ上でのユーザー管理の使用
- 複数のコントローラに対する中央 LDAP サーバーの構築
- エクスポートしたデータベースを複数のコントローラによって使用する場合の LDAP サーバー設定ファイルのエクスポート

「ローカルLDAPデータベース」を設定する

次のように「**ローカルLDAPデータベース**」を設定します：

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
- 「**LDAPユーザーデータベース**」を選択します
> LDAP ユーザーデータベースを編集するために、グレーアウトされたエリアが使用可能になります。
- 「**ローカルLDAPデータベース**」を選択します
- 「**構成**」を選択します
> ウィンドウ「**ローカルLDAPデータベースの設定**」が開きます。
- **LDAP ドメイン**の名前を入力します
- パスワードを入力します
- パスワードの再入力
- **OK** を選択します
> ウィンドウ「**ローカルLDAPデータベースの設定**」が閉じます。

注意事項

- ユーザー管理の編集を開始する前に、ローカル LDAP データベースのパスワードの入力が要求されます。
  パスワードは、ありきたりであってはならず、管理者しか知りません。
- ホスト名またはドメイン名が変わった場合、ローカル LDAP データベースを新しく設定する必要があります。

47.4.3 別のコンピュータ上の LDAP データベース

用途

「**リモートコンピュータ上のLDAP**」機能で、ローカルの LDAP データベースの構成をコントローラと PC 間で転送できます。これにより、複数のコントローラで同じユーザーを使用できます。

関連項目

- コントローラで LDAP データベースを構成する
  詳細情報: "ローカルLDAPデータベース", 2484 ページ
- Windows ドメインをユーザー管理にリンクさせる
  詳細情報: "Windowsドメインへの接続：", 2486 ページ

条件

- ユーザー管理が有効
  詳細情報: "ユーザー管理を有効にする", 2479 ページ
- ユーザー **useradmin** でログインしている
  詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ
- 社内ネットワークに LDAP データベースが設定されている
- 既存の LDAP データベースのサーバー設定ファイルが、コントローラまたはネットワークの PC に保存されている
  設定ファイルが PC に保存されている場合は、PC が作動中で、ネットワークにアクセスできる必要があります。
  詳細情報: "サーバー設定ファイルの準備", 2486 ページ

機能説明

機能ユーザー **useradmin** は、LDAP データベースのサーバー設定ファイルをエクスポートできます。

サーバー設定ファイルの準備

次のようにサーバー設定ファイルを準備します：

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
- 「**LDAPユーザーデータベース**」を選択します
> LDAP ユーザーデータベースを編集するために、グレーアウトされたエリアが使用可能になります。
- 「**ローカルLDAPデータベース**」を選択します
- 「**サーバー設定 をエクスポート**」を選択します
> ウィンドウ「**LDAP設定ファイルのエクスポート**」が開きます。
- サーバー設定ファイル用の名前を名前フィールドに入力します
- 希望のフォルダにファイルを保存します
> サーバー設定ファイルがエクスポートされます。

「リモートコンピュータ上のLDAP」を設定する

次のように「**リモートコンピュータ上のLDAP**」を設定します：

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
- 「**LDAPユーザーデータベース**」を選択します
> LDAP ユーザーデータベースを編集するために、グレーアウトされたエリアが使用可能になります。
- 「**リモートコンピュータ上のLDAP**」を選択します
- 「**サーバー設定 をインポート**」を選択します
> ウィンドウ「**LDAP設定ファイルのインポート**」が開きます。
- 既存の設定ファイルを選択します
- 「**開く**」を選択します
- 「**適用**」を選択します
> 設定ファイルがインポートされます。

47.4.4 Windowsドメインへの接続：

用途

「**Windowsドメインへの接続：**」機能で、ドメインコントローラのデータをコントローラのユーザー管理にリンクさせることができます。

IT 管理者に Windows ドメインへの接続を構成してもらいます。

関連項目

- コントローラで LDAP データベースを構成する
  詳細情報: "ローカルLDAPデータベース", 2484 ページ
- 複数のコントローラで LDAP データベースを使用する
  詳細情報: "別のコンピュータ上の LDAP データベース", 2485 ページ

条件

- ユーザー管理が有効
  詳細情報: "ユーザー管理を有効にする", 2479 ページ
- ユーザー **useradmin** でログインしている
  詳細情報: "ユーザー", 2475 ページ
- Windows ドメインコントローラがネットワークに存在する
- ネットワークでドメインコントローラにアクセスできる
- HEROS ロールの組織単位がわかっている
- 組織内で機能ユーザーが定義されている
- 機能ユーザーのユーザー名とパスワードがわかっている

機能説明

Windows ドメインに接続するには、IT 管理者が機能ユーザーを設定します。
詳細情報: "Windows ドメインに参加する", 2490 ページ

ボタン

「**Windowsドメインへの接続：**」エリアには以下のボタンがあります：

ボタン	意味
構成	「**機能ユーザーでWindowsドメインを設定**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「機能ユーザーでWindowsドメインを設定」ウィンドウ", 2488 ページ
ドメインを 探す	Windows ドメインが選択されます。
Windows設定のエクスポート	コントローラを Windows ドメインに接続している場合、他のコントローラ用に構成をエクスポートできます。 **詳細情報:** "Windows 構成ファイルのエクスポートとインポート", 2490 ページ
Windows設定のインポート	既存の構成を使用すると、Windows ドメインに簡単かつ迅速に接続できます。 **詳細情報:** "Windows 構成ファイルのエクスポートとインポート", 2490 ページ
見つからない 役割の定義を確認	Windows ドメインで必要なすべてのロールが作成されているかどうかが確認されます。
役割の定義 を追加します	Windows ドメインで必要なロールが不足している場合は、不足しているロールを追加できます。 **詳細情報:** "ドメインのグループ", 2489 ページ

「機能ユーザーでWindowsドメインを設定」ウィンドウ

「**機能ユーザーでWindowsドメインを設定**」ウィンドウで、ドメインを検索して、見つかった情報を Windows ドメインに適用するか、新たに入力します。

必要入力情報は、IT 管理者から受け取ります。

「**機能ユーザーでWindowsドメインを設定**」ウィンドウには以下の設定項目があります。

設定	意味
ドメイン名：	Windows ドメインのサーバー名 ドメイン検索によって入力されます
主要ディストリビューションセンター（KDC）：	KDC のアドレス ドメイン検索によって入力されます
代替管理サーバー：	パスワードを管理する別のサーバー名
SIDからUnix UIDへのマッピング	Active Directory 内の Windows ユーザー SID (セキュリティ ID) をコントローラの適切な Unix UID にマッピングします
LDAPを使用	安全な LDAP でデータを転送します LDAP はユーザーデータとパスワードを暗号化します。証明書を選択するか、証明書の確認を無効にすることができます。
ログイン認証グループ：	このコントローラのログインを制限するために Windows ユーザーの特別グループを定義します
HEROS役割の組織単位：	HEROS ロール名を保存するための組織単位を調整します ドメインの構成を入力してください。
HEROS役割名の接頭辞：	例えば、さまざまな工場のユーザーを管理するために接頭辞を変更します。HEROS ロール名の前に置かれる各接頭辞は変更可能です (例えば、HEROS ホール 1 および HEROS ホール 2) ドメイン検索によって入力されます
HEROS役割名の区切り文字：	HEROS ロール名内の区切り文字を調整します
機能ユーザー：	Active Directory 機能ユーザーのユーザー名とパスワード
機能ユーザーの組織単位：	機能ユーザーの組織単位
ドメインセクションの詳細設定	IT 管理者専用

機能ユーザーのユーザー名に空白文字を含めることはできません。名前と組織単位は、Active Directory 内のフルパス (識別名 DN) を形成します。

ドメインのグループ

ドメインに、まだ必要なすべてのロールがグループとして作成されていない場合、警告が出ます。

警告が出たら、次の 2 つの方法のいずれかを実行します。

- 「**役割の定義 を追加します**」機能で、ドメインに直接ロールを入力します
- 「**役割の定義 をエクスポート**」機能で、ファイル ***.ldif** でロールを出力します

さまざまなロールに応じてグループを作成するためには、次の方法があります。

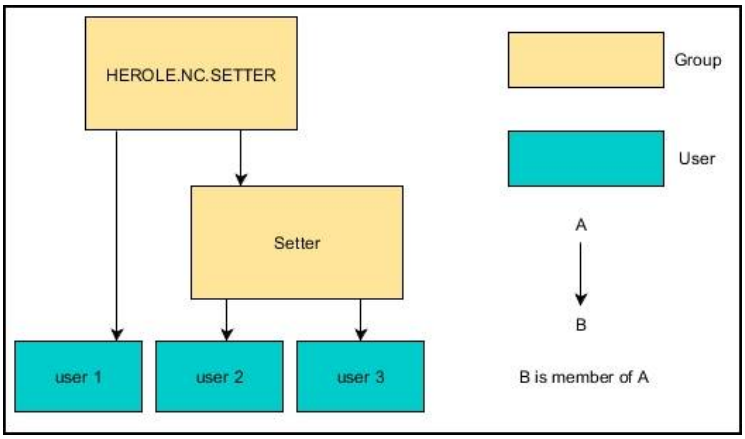
- Windows ドメインへ参加する際に、管理者権限を有するユーザーを指定して自動的に
- .ldif 形式のインポートファイルを Windows サーバー上で読み込む

Windows 管理者はドメインコントローラ上のユーザーをロール (セキュリティグループ) に手動で追加する必要があります。

次の段落で、Windows 管理者がグループの構成を行う方法について 2 つの例をご覧ください。

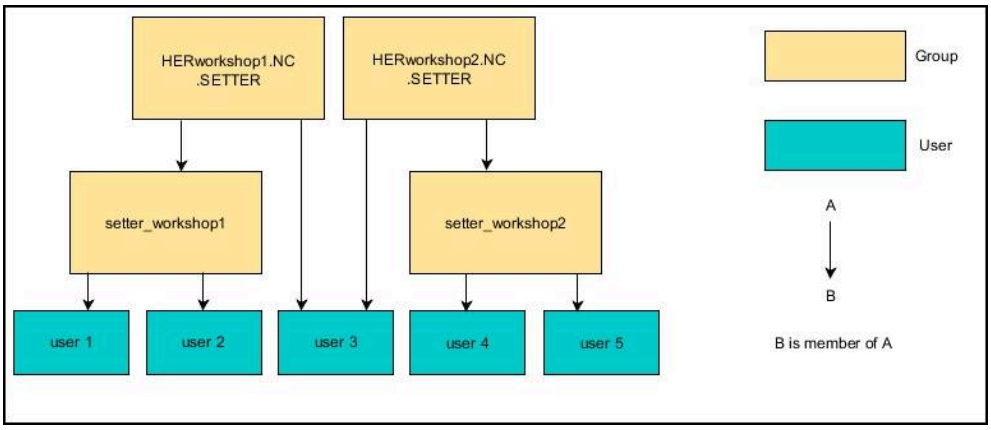
例 1

ユーザーは、該当するグループの直接的または間接的メンバーです。



例 2

さまざまなエリア (工場) のユーザーが、異なる接頭辞を有するグループのメンバーです。



Windows ドメインに参加する

次のように Windows ドメインに参加します：

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開く
- 「**Windowsドメインへの接続：**」を選択します
- 「**ドメインを 探す**」を選択します
> ドメインが選択されます。
- 「**構成**」を選択します
- **ドメイン名：** と **主要ディストリビューションセンター（KDC）：** のデータを確認します
- **HEROS役割の組織単位：**を入力します
- 機能ユーザーのユーザー名とパスワードを入力します
- **OK** を選択します
- **適用**を選択します
> 見つかった Windows ドメインに接続されます。
> コントローラが、必要なすべてのロールがグループとしてドメインに作成されているか点検します。

Windows 構成ファイルのエクスポートとインポート

コントローラを Windows ドメインに接続している場合、他のコントローラ用に必要な構成をエクスポートできます。

次のように Windows 構成ファイルをエクスポートします。

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開きます
- 「**Windows ドメイン への接続**」を選択します
- 「**Windows設定の エクスポート**」を選択します
> 「**Windowsドメイン設定をエクスポートします**」ウィンドウが開きます。
- ファイルのディレクトリを選択します
- ファイルの名前を入力します
- 必要に応じて、「**機能ユーザーのパスワードをエクスポートしますか？**」チェックボックスをオンにします
- 「**エクスポート**」を選択します
> Windows 構成が BIN ファイルとして保存されます。

次のように、Windows 構成ファイルを別のコントローラにインポートします。

- 「**ユーザー管理**」ウィンドウを開きます
- 「**Windows ドメイン への接続**」を選択します
- 「**Windows設定の インポート**」を選択します
> 「**Windowsドメイン設定をインポートします**」ウィンドウが開きます。
- 既存の構成ファイルを選択します
- 必要に応じて、「**機能ユーザーのパスワードをインポートしますか？**」チェックボックスをオンにします
- 「**インポート**」を選択します
> Windows ドメインの構成が適用されます。

47.5 ユーザー管理の「自動ログイン」

用途

「**自動ログイン**」機能により、起動プロセス時にパスワードの入力なしで、選択されたユーザーのログインが自動的に行われます。
これにより、**Legacy-Mode** とは反対に、パスワード入力なしにユーザーの権限を制限することができます。

関連項目

- ユーザーのログイン
  詳細情報: "ユーザー管理でのログイン", 2492 ページ
- ユーザー管理を設定する
  詳細情報: "ユーザー管理を設定する", 2478 ページ

条件

- ユーザー管理が設定されていること
- **自動ログイン**用のユーザーが作成されていること

機能説明

「**ユーザー管理**」ウィンドウの「**自動ログイン の有効化**」チェックボックスで、自動ログインのユーザーを定義できます。
詳細情報: "「ユーザー管理」ウィンドウ", 2482 ページ
起動プロセス時にそのユーザーのログインが自動的に行われ、定義された権限に応じてコントローラ画面が表示されます。
さらに先の権限に進むには、コントローラは認証のため入力を要求します。
詳細情報: "追加権限を要求するためのウィンドウ", 2495 ページ

47.6 ユーザー管理でのログイン

用途

ユーザーのログインのためにログインダイアログが表示されます。ダイアログ内で、ユーザーはパスワードまたはスマートカードを使用してログインできます。

関連項目

- ユーザーの自動ログイン
  詳細情報: "ユーザー管理の「自動ログイン」", 2491 ページ

条件

- ユーザー管理が設定されていること
- スマートカードでログインする場合：
  - Euchner 社製 EKS カードリーダー
  - スマートカードがユーザーに割り当てられている
    詳細情報: "スマートカードをユーザーに割り当てる", 2493 ページ

機能説明

以下の場合にログインダイアログが表示されます：

- 「**ユーザーの ログアウト**」機能の後
- 「**ユーザーを 切り替え**」機能の後
- 「**表示を ロック**」機能の後
- 「**自動ログイン**」が有効でない場合、ユーザー管理が有効なときのコントローラの起動直後

これらの機能は、「**起動/ログイン**」アプリケーションおよび HEROS メニューでユーザー管理が有効な場合に使用できます。

詳細情報: "HEROS メニュー", 2503 ページ

ログインダイアログには以下の選択オプションがあります：

- 少なくとも一度ログインしたことのあるユーザー
- **その他**のユーザー

スマートカードでのログイン

ユーザーのログイン情報をスマートカードに保存し、カードリーダーを使用して、パスワードを入力せずにユーザーのログインを行うことができます。ログインに追加の PIN 番号が必要になるように定義することができます。

USB インターフェースを使用してカードリーダーを接続します。スマートカードをトークンとしてユーザーに割り当てます。

詳細情報: "スマートカードをユーザーに割り当てる", 2493 ページ

スマートカードには、機械メーカーが独自のユーザー固有のデータを保存できる追加のストレージ容量があります。

47.6.1 パスワードによるユーザーのログイン

ユーザーの初回ログインは、次のように行います：

- ▶ ログインダイアログで「**その他**」を選択します
- > その選択が拡大されます。
- ▶ ユーザー名を入力します
- ▶ ユーザーのパスワードを入力します

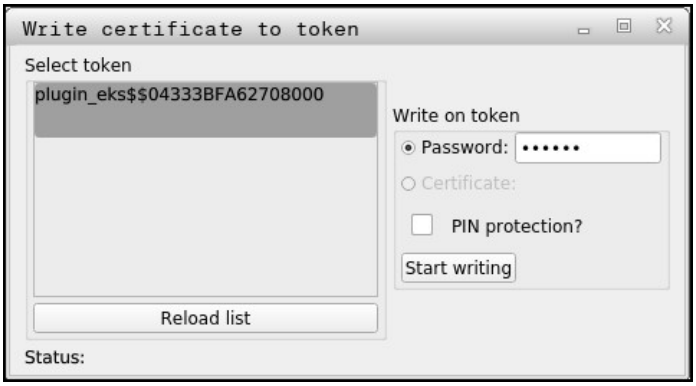
> ログインダイアログに、CapsLock キーが有効になっているかどうか表示されます。

- > メッセージが表示されます：**パスワードが期限切れです。パスワードを変更してください。**
- ▶ 現在のパスワードを入力します
- ▶ 新しいパスワードを入力します
- ▶ 新しいパスワードを再度入力します
- > 新しいユーザーでログインされます。
- > 次回ログインするときに、ログインダイアログにユーザーが表示されます。

47.6.2 スマートカードをユーザーに割り当てる

以下のようにスマートカードをユーザーに割り当てます：

- ▶ カードリーダーに空のスマートカードを挿入します
- ▶ ユーザー管理でスマートカードに目的のユーザーを登録します
- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します
- ▶ 「**オペレーティングシステム**」を選択します
- ▶ 「**Current User**」をダブルタップまたはダブルクリックします
- > 「**アクティブユーザー**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**トークンを作成**」を選択します
- > 「**トークンに証明書を生成する**」ウィンドウが開きます。
- > 「**トークンを選択**」エリアにスマートカードが表示されます。
- ▶ 書き込むトークンとしてスマートカードを選択します
- ▶ 必要に応じて、「**PIN保護は？**」チェックボックスをオンにします
- ▶ ユーザーパスワードと場合によっては PIN を入力します
- ▶ **書込みを開始**を選択します
- > ユーザーのログイン情報がスマートカードに保存されます。



注意事項

- カードリーダーを検知するには、コントローラを再起動する必要があります。
- すでに書き込まれたスマートカードを上書きできます。
- ユーザーのパスワードを変更した場合は、スマートカードを新たに割り当てる必要があります。

47.7 追加権限を要求するためのウィンドウ

用途

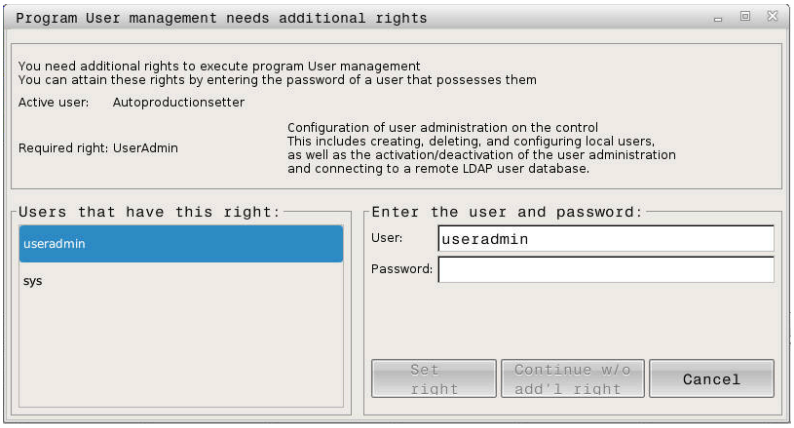
HEROSメニューの特定メニュー項目に関して、必要な権限がない場合、追加権限を要求するためのウィンドウが開きます。
そのウィンドウでは、権限を一時的に、別のユーザーの権限に高めることができます。

関連項目

- 「**アクティブユーザー**」ウィンドウの権限を一時的に拡張する
  詳細情報: "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ

機能説明

この権限を持つユーザー： フィールドには、その機能に関して必要な権限をもつすべての既存のユーザーが提案されます。
ユーザーの権限を許可するには、パスワードを入力する必要があります。



追加権限を要求するためのウィンドウ

非表示のユーザーの権限に高めるためには、そのユーザーデータを入力します。すると、ユーザーデータベースに既存のユーザーが認識されます。

注意事項

- 「**Windowsドメインへの接続：**」では、選択メニューにおいて、最近ログインしていたユーザーしか表示されません。
- このウィンドウを使用してユーザー管理の設定を変更することはできません。そのためには、HEROS.Admin ロールを持つユーザーがログインする必要があります。

47.8 SSH で保護された DNC 接続

用途

ユーザー管理が有効な場合、権限が正しく割り当てられるように、外部アプリケーションもユーザーを認証する必要があります。

RPC または LSV2 プロトコルを使用する DNC 接続の場合、接続は SSH トンネルを経由します。この機構により、リモートユーザーが、コントローラ上で設定されたユーザーに割り当てられ、その権限を入手します。

関連項目

- 安全でない接続を禁止する
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- リモートログインの役割
  詳細情報: "ロール", 2476 ページ

条件

- TCP/IP ネットワーク
- SSH クライアントとしての外部コンピュータ
- SSH サーバーとしてのコントローラ
- キーペアの構成：
  - 秘密鍵
  - 公開鍵

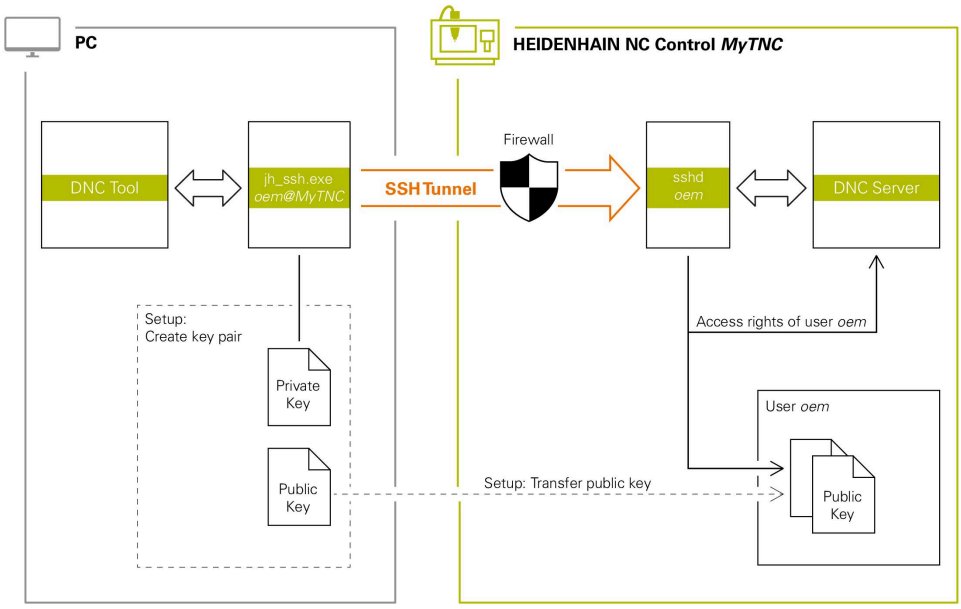
機能説明

SSH トンネルを介する転送の原理

SSH 接続は、常に SSH クライアントと SSH サーバーとの間で行われます。

接続を確保するために、キーペアを使用します。このキーペアが、クライアント上で生成されます。キーペアは、秘密鍵と公開鍵とからなります。秘密鍵は、クライアント側にとどまります。公開鍵は、設定時に、サーバーへと運ばれ、そこで特定ユーザーに割り当てられます。

クライアントは、設定されたユーザー名のもとで、サーバーへの接続を試みます。サーバーは、接続要求者が帰属の秘密鍵を有するかどうかを、公開鍵でテストします。そうであれば、サーバーは SSH 接続を受け入れ、そのユーザーに接続を割り当て、ログインが行われます。その場合、通信はこの SSH 接続により「トンネル」されます。



外部アプリケーションでの使用

ハイデンハインが提供する PC ツール、例えば、TNCremo (バージョン **v3.3** 以降) は、SSH トンネルを介して安全な接続を設定、確立、および管理するための機能すべてを提供します。

接続を設定する際には、必要なキーペアが生成され、公開鍵がコントローラに転送されます。

同じことが、通信に向けて、ハイデンハイン DNC コンポーネントが RemoTools SDK から使用するアプリケーションにも当てはまります。その際、既存のクライアントアプリケーションの調整は必要ありません。

帰属の **CreateConnections** ツールを使って接続設定を拡張するためには、**HEIDENHAIN DNC v1.7.1** へのアップデートが必要です。その際、アプリケーションソースコードの調整は必要ありません。

47.8.1 SSH で保護された DNC 接続のセットアップ

ログインしたユーザーに対して、SSH で保護された DNC 接続を次のように設定します：

- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**ネットワーク/リモートアクセス**」を選択します
- **DNC** を選択します
- 「**セットアップが許可されました**」スイッチを有効にします
- 安全な接続 (TCP secure) を設定するために、**TNCremo** を使用します。

> 詳細情報は、TNCremo の統合型ヘルプシステムをご覧ください。

> TNCremo がコントローラにパブリックキーを転送します。

> 最適なセキュリティを保証するためには、保管に続き、**パスワード認証を許可**機能を再び無効にします。

- 「**セットアップが許可されました**」スイッチを無効にします

47.8.2 安全な接続を削除する

コントローラのプライベートキーを削除すると、ユーザーが安全に接続できなくなります。

以下のようにキーを削除します：

- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**オペレーティングシステム**」を選択します
- 「**Current User**」をダブルクリックまたはダブルタップします
> 「**アクティブユーザー**」ウィンドウが開きます。
- 「**証明書 と キー**」を選択します
- 削除するキーを選択します
- 「**SSHキーを削除**」を選択します
> 選択したキーが削除されます。

注意事項

- SSH トンネルの際に使用される暗号化によりさらに、攻撃者に対して通信が守られます。
- OPC UA 接続の場合は、保存されているユーザー認証により認証を行います。
  詳細情報: "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ
- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。
  ユーザー管理が無効になっている場合、コントローラは安全でない LSV2 または RPC 接続も自動的にロックします。機械メーカーはオプションの機械パラメータ **allowUnsecureLsv2** (No. 135401) および **allowUnsecureRpc** (No. 135402) で、コントローラが安全でない接続を許可するかどうかを定義できます。
- 接続設定は、一度設定された後は、すべてのハイデンハイン PC ツールで接続の確立に共通利用できます。
- USB デバイスまたはネットワークドライブを使用して、パブリックキーを転送することもできます。
- 「**証明書 と キー**」ウィンドウの「**外部管理のSSHキーファイル**」エリアで、追加のパブリック SSH キー付きファイルを選択できます。これにより、コントローラに転送しなくても SSH キーを使用できます。

48

オペレーティングシステム HEROS

48.1 基本事項

HEROS はハイデンハインのすべての NC コントローラの基礎となるものです。HEROS オペレーティングシステムは Linux をベースとしており、NC コントローラの目的に合わせて調整されています。

TNC7 には HEROS 5 のバージョンが搭載されています。

48.2 HEROS メニュー

用途

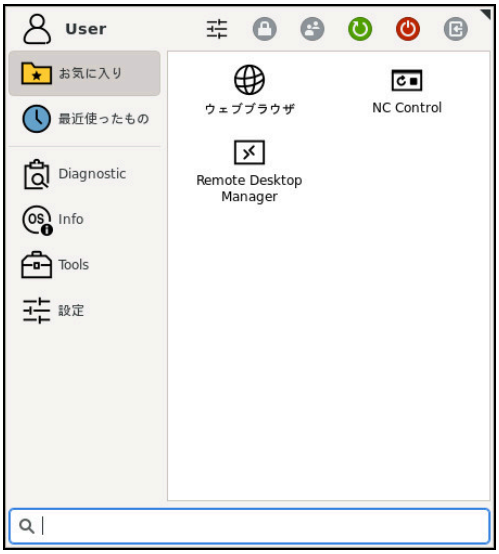
HEROS メニューには、オペレーティングシステムに関する情報が表示されます。
設定を変更することや、HEROS 機能を使用することができます。
デフォルトでは、画面の下端にあるタスクバーで HEROS メニューを開きます。

関連項目

- HEROS 機能を「**設定**」アプリケーションから開く
  詳細情報: "アプリケーション設定", 2393 ページ

機能説明

タスクバーの緑色の DIADUR マークまたは **DIADUR** キーで HEROS メニューを開きます。
詳細情報: "タスクバー", 2507 ページ



HEROS メニューの標準ビュー

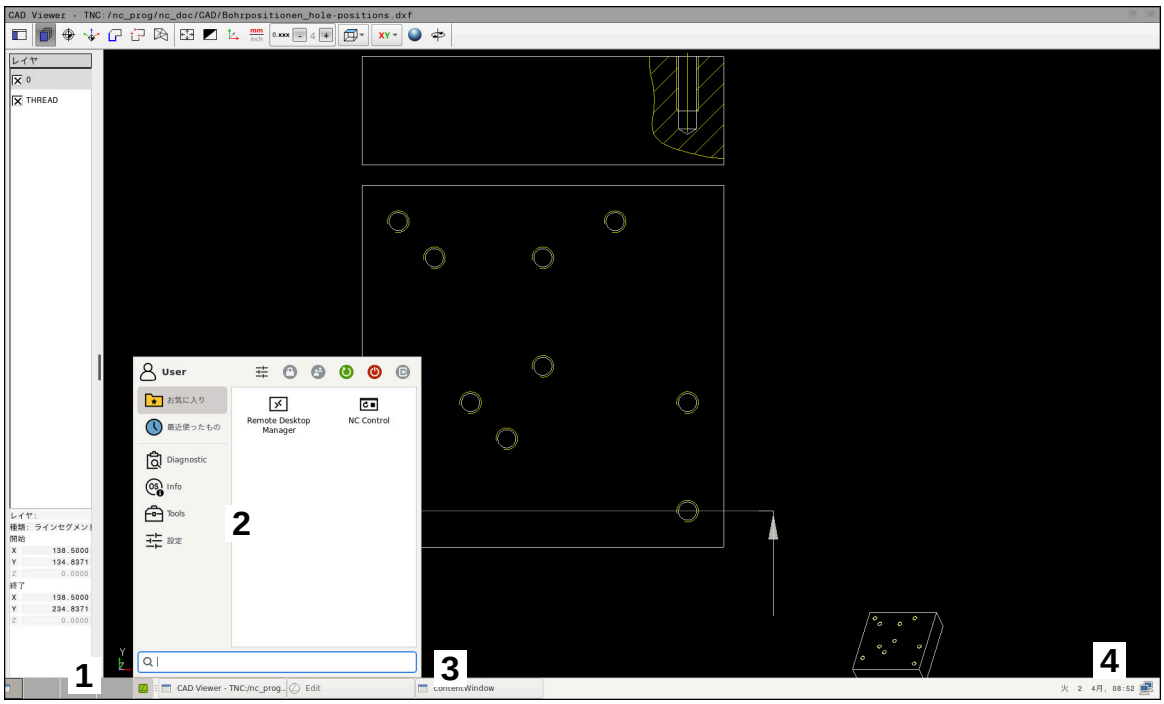
HEROS メニューには以下の機能があります：

範囲	機能
ヘッダー	■ ユーザー名 **詳細情報:** "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ ■ ユーザー固有の設定 ■ 画面のロック ユーザー管理が有効な場合のみ ■ ユーザーの切替え ユーザー管理が有効な場合のみ ■ 再起動 ■ シャットダウン ■ ログアウト ユーザー管理が有効な場合のみ **詳細情報:** "ユーザー管理", 2473 ページ
ナビゲーション	■ お気に入り ■ 最後に使用
Diagnostic	■ **GSmartControl**：権限のあるユーザー専用 ■ **HeLogging**：内部診断ファイルの設定を行います ■ **ITC VNC**：追加の操作ステーション ITC の画面内容を表示します ■ **perf2**：プロセッサ負荷およびプロセス負荷を点検します ■ **Portscan**：アクティブな接続をテストします **詳細情報:** "ポートスキャン", 2458 ページ ■ **Portscan OEM**：権限のあるユーザー専用 ■ **Terminal**：コンソールコマンドを入力して実行します ■ **TNCdiag**：ドライブを中心としたハイデンハインコンポーネントのステータス情報および診断情報を評価し、それをグラフ解析します **詳細情報:** "TNCdiag", 2462 ページ ■ **TNCscope**：権限のあるユーザー専用

範囲	機能
設定	■ **画面輝度の調整**：画面輝度の調整 ■ **Screensaver**：スクリーンセーバー ■ **Current User** **詳細情報:** "「アクティブユーザー」ウィンドウ", 2483 ページ ■ **Date/Time** **詳細情報:** "ウィンドウ「システムタイムを設定してください」", 2410 ページ ■ **ファイアウォール** **詳細情報:** "ファイアウォール", 2453 ページ ■ **Language/Keyboards** **詳細情報:** "コントローラのダイアログ言語", 2411 ページ ■ **Network** **詳細情報:** "イーサネットインターフェース", 2418 ページ ■ **OEM Function Users** **詳細情報:** "ユーザー", 2475 ページ ■ **OPC UA NC Server Connection Assistant** **詳細情報:** "「OPC UA接続アシスタント」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2434 ページ ■ **OPC UA NC Server License** **詳細情報:** "「OPC UAライセンス設定」機能 (#56-61 / #3-02-1*)", 2435 ページ ■ **PKI Admin**：例えば、**OPC UA NC Server** に対して、コントローラの証明書を管理します **詳細情報:** "OPC UA NC サーバー (#56-61 / #3-02-1*)", 2427 ページ ■ **Printer** **詳細情報:** "プリンタ", 2439 ページ ■ **Reset Touchscreen Calibration** ■ **スクリーンショット設定** 「**スクリーンショット設定**」ウィンドウで、スクリーンショットを保存するパスとファイル名を定義します。ファイル名にプレースホルダーを含めることができます (連続ナンバリングの %N など)。 ■ **SELinux** **詳細情報:** "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ ■ **Shares** **詳細情報:** "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ ■ **Touchscreen Calibration** ■ **Touchscreen Configuration** ■ **UserAdmin** **詳細情報:** "「ユーザー管理」ウィンドウ", 2482 ページ ■ **VNC** **詳細情報:** "メニュー項目「VNC」", 2443 ページ ■ **WindowManagerConfig**：ウィンドウマネージャ用の設定 **詳細情報:** "ウィンドウマネージャ", 2508 ページ

範囲	機能
Info	■ **About HeROS**：コントローラのオペレーティングシステムについての情報を開きます ■ **Über Xfce (Xfce について)**：ウィンドウマネージャに関する情報を開きます
Tools	■ **スイッチオフ**：シャットダウンまたは再起動 ■ **Screenshot (スクリーンショット)**：スクリーンショットを作成します ■ **File Manager (ファイルマネージャ)**：権限のあるユーザー専用 ■ **Document Viewer (文書ビューア)**：PDF ファイルなどのファイルを表示して印刷します ■ **Geeqie**：グラフィックを開いて管理、印刷します ■ **Gnumeric**：表を開いて編集、印刷します ■ **Hostkey**：コントローラを識別するための一意の ASCII グラフィックを表示します ■ **IDS Camera Manager**：コントローラに接続されているカメラを管理します ■ **keypad horizontal**：仮想キーボードを開きます ■ **keypad vertical**：仮想キーボードを開きます ■ **Leafpad**：テキストファイルを開いて編集します ■ **Mozilla Firefox**：ブラウザを起動します ■ **NC Control**：オペレーティングシステムに依存せずに NC ソフトウェアを起動または停止します ■ **NC/PLC Backup** **詳細情報:** "バックアップとリストア", 2459 ページ ■ **NC/PLC Restore** **詳細情報:** "バックアップとリストア", 2459 ページ ■ **Real VNC Viewer**： VNC サーバーを使用してリモートデバイスに接続する ネットワーク担当者専用 ■ **Remote Desktop Manager** **詳細情報:** "「Remote Desktop Manager」ウィンドウ (#133 / #3-01-1)", 2446 ページ ■ **Ristretto画像ビューアー**：グラフィックを開きます ■ **Secure Remote Access** **詳細情報:** "Secure Remote Access", 2515 ページ ■ **装備品の統合** **詳細情報:** "「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ", 1363 ページ ■ **Touchscreen Cleaning** ■ **Web Browser**：ブラウザを起動します ■ **Xarchiver**：フォルダを解凍または圧縮します
検索	個々の機能の全文検索

タスクバー



タスクバーとアクティブな HEROS メニューが表示されていて、第 3 のデスクトップで開いた状態の **CAD Viewer**

タスクバーには以下のエリアがあります：

1 作業エリア

2 HEROS メニュー

詳細情報: "機能説明", 2503 ページ

3 以下のような開かれたアプリケーション：

- コントローラの画面
- **CAD Viewer**
- HEROS 機能のウィンドウ

開かれているアプリケーションを他の作業エリアに移動させることができます。

4 ウィジェット

- カレンダー
- ファイアウォールのステータス

  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- ネットワークのステータス

  詳細情報: "イーサネットインターフェース", 2418 ページ
- 通知
- オペレーティングシステムのシャットダウンまたは再起動

ウィンドウマネージャ

ウィンドウマネージャで、オペレーティングシステム HEROS の機能と、**CAD Viewer** などの第 3 のデスクトップで開いている追加のウィンドウを管理します。

コントローラは、ウィンドウマネージャ Xfce を搭載しています。 Xfce は UNIX ベースの OS 用の標準アプリケーションで、これを使用してグラフィック表示のユーザーインターフェースの管理ができます。 ウィンドウマネージャには以下の機能があります。

- 様々なアプリケーション (ユーザーインターフェース) を相互に切り替えるためのタスクバーを表示します
- 機械メーカーの特殊なアプリケーションが作動するデスクトップを補助的に管理します
- NC ソフトウェアのアプリケーションと機械メーカーのアプリケーションの間でフォーカスをコントロールします
- ポップアップウィンドウのサイズと位置を変更できます。 ポップアップウィンドウを閉じる操作、復元、最小化も可能です

第 3 のデスクトップでウィンドウが開いている場合、コントローラの情報バーに**ウィンドウマネージャ**アイコンが表示されます。このアイコンを選択すると、開いているアプリケーション間で切替えができます。

情報バーから下にドラッグすると、コントローラの画面を最小化するこができます。TNC バーと機械メーカーバーは表示されたままです。

詳細情報: "コントローラ画面のエリア", 130 ページ

注意事項

- 第 3 のデスクトップでウィンドウが開いている場合、コントローラの情報バーにアイコンが表示されます。

  詳細情報: "コントローラ画面のエリア", 130 ページ
- 機能範囲およびウィンドウマネージャの動作は機械メーカーによって設定されます。
- ウィンドウマネージャのアプリケーションまたはウィンドウマネージャ自体がエラーを引き起こすと、スクリーンの左上に星印が表示されます。 その場合はウィンドウマネージャに切り替えて問題を解消してください。必要に応じて機械マニュアルを参照してください。

48.3 シリアルデータ転送

用途

TNC7 は、シリアルデータ転送に伝送プロトコル LSV2 を自動的に使用します。機械パラメータ **baudRateLsv2** (No. 106606) のボーレートを除いて、LSV2 プロトコルのパラメータは固定設定されています。

機能説明

機械パラメータ **RS232** (No. 106700) では、もう 1 つの伝送方法 (インターフェース) を指定できます。以下で説明する設定オプションは、それぞれ新たに設定したインターフェースで有効になります。

詳細情報: "機械パラメータ", 2465 ページ

それに続く機械パラメータで以下の設定を定義できます：

機械パラメータ	設定
baudRate (No. 106701)	データ転送速度 (ボーレート) 入力：**BAUD_110**、**BAUD_150**、**BAUD_300**、 **BAUD_600**、**BAUD_1200**、**BAUD_2400**、**BAUD_4800**、**BAUD_9600**、**BAUD_19200**、**BAUD_38400**、**BAUD_57600**、**BAUD_115200**
protocol (No. 106702)	データ転送プロトコル ■ **STANDARD**：標準データ転送、行ごと ■ **BLOCKWISE**：パケットごとのデータ転送 ■ **RAW_DATA**：プロトコルなしの転送、純粋な文字転送 入力：**STANDARD**、**BLOCKWISE**、**RAW_DATA**
dataBits (No. 106703)	転送された各文字のデータビット 入力：**7 ビット**、**8 ビット**
parity (No. 106704)	パリティビットによる転送エラーのテスト ■ **NONE**：パリティ生成なし、エラー検知なし ■ **EVEN**：偶数パリティ、セットされた奇数のビットでのエラー ■ **ODD**：奇数パリティ、セットされた偶数のビットでのエラー 入力：**NONE**、**EVEN**、**ODD**
stopBits (No. 106705)	スタートビットと 1 つまたは 2 つのストップビットを使用して、受信者はシリアルデータ伝送時に、伝送された各符号に同期できます。 入力：**1 ストップビット**、**2 ストップビット**
flowControl (No. 106706)	ハンドシェイクにより、2 台の機器がデータ伝送の制御を実行します。 ソフトウェアハンドシェイクとハードウェアハンドシェイクが区別されます。 ■ **NONE**：データフローコントロールなし ■ **RTS_CTS**：ハードウェアハンドシェイク、RTS による転送停止がアクティブ ■ **XON_XOFF**：ソフトウェアハンドシェイク、DC3 による転送停止がアクティブ 入力：**NONE**、**RTS_CTS**、**XON_XOFF**

機械パラメータ	設定
fileSystem (No. 106707)	シリアルインターフェース用のファイルシステム ■ **EXT**：プリンタまたはハイデンハイン以外の転送ソフトウェアのための最小ファイルシステム ■ **FE1**：TNCserver または外部フロッピーディスクユニットとの通信 特別なファイルシステムが必要でない場合は、この機械パラメータは不要です。 入力：**EXT**、**FE1**
bccAvoidCtrlChar (No. 106708)	Block Check Character (BCC) はブロック検査文字です。BCC はエラーの検出を楽にするために、任意で伝送ブロックに追加されます。 ■ **TRUE**：BCC が制御文字と一致しない ■ **FALSE**：機能がアクティブでない 入力：**TRUE**、**FALSE**
rtsLow (No. 106709)	このオプションのパラメータを使用して、RTS ラインが静止状態でどのレベルであるべきかを指定します。 ■ **TRUE**：静止状態でレベルは **low** になっています ■ **FALSE**：静止状態でレベルは **high** になっています 入力：**TRUE**、**FALSE**
noEotAfterEtx (No. 106710)	このオプションのパラメータを使用して、ETX 文字 (End of Text) の受信後に EOT 文字 (End of Transmission) を送信すべきかどうかを指定します。 ■ **TRUE**：EOT 文字は送信されません ■ **FALSE**：EOT 文字が送信されます 入力：**TRUE**、**FALSE**

例

PC ソフトウェア TNCserver でのデータ転送用に、機械パラメータ **RS232** (No. 106700) で以下の設定を定義します：

パラメータ	選択
データ伝送速度 (ボー)	TNCserver の設定と一致している必要があります
データ伝送プロトコル	BLOCKWISE
伝送された各符号のデータビット	7 ビット
パリティ確認の種類	EVEN
ストップビット数	1 ストップビット
ハンドシェイクの種類	RTS_CTS
ファイル操作用ファイルシステム	FE1

TNCserver は PC ソフトウェア TNCremo の一部です。

詳細情報: "データ転送用の PC ソフトウェア", 2511 ページ

48.4 データ転送用の PC ソフトウェア

用途

ハイデンハインのソフトウェア TNCremo により、Windows PC をハイデンハインのコントローラに接続して、データを転送することができます。

関連項目

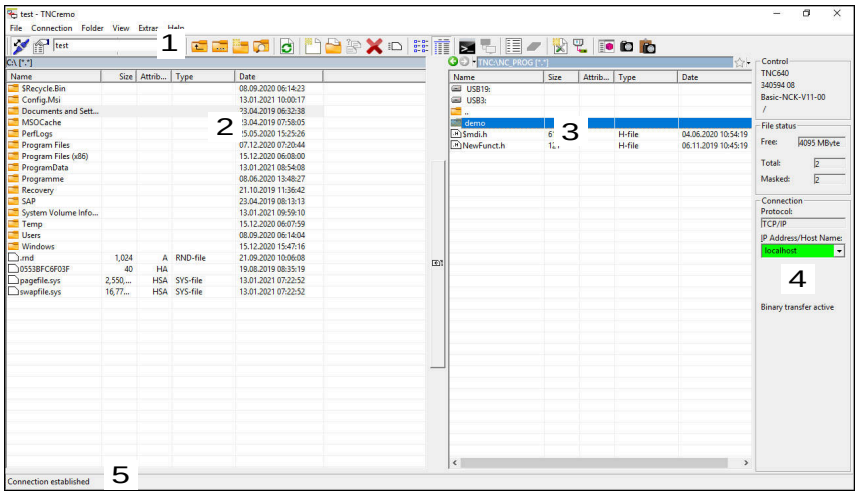
- さまざまなプロトコルの転送時間の比較
  詳細情報: "例：さまざまな転送方法の転送時間", 2518 ページ

条件

- PC のオペレーティングシステム：
  - Windows 8
  - Windows 10
- PC 側の 2 GB の RAM
- PC 側の 15 MB の空きメモリ
- コントローラへのネットワーク接続

機能説明

データ転送ソフトウェア TNCremo には以下のエリアがあります：



1 ツールバー
このエリアには TNCremo の最重要機能があります。

2 PC 詳細リスト
このエリアには、Windows PC のハードディスクや USB メモリなど、接続されているドライブのすべてのフォルダとファイルが表示されます。

3 コントローラ詳細リスト
このエリアには、接続されているコントローラドライブのすべてのフォルダとファイルが表示されます。

4 ステータス表示
ステータス表示には、現在の接続に関する情報が表示されます。

5 接続ステータス
接続ステータスは、接続が現在有効であるかどうかを示します。

詳細情報は、TNCremo の統合型ヘルプシステムをご覧ください。
TNCremo ソフトウェアのコンテキスト対応ヘルプ機能は、**F1** キーを使って開きます。

注意事項

- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。
  ユーザー管理が無効になっている場合、コントローラは安全でない LSV2 または RPC 接続も自動的にロックします。機械メーカーはオプションの機械パラメータ **allowUnsecureLsv2** (No. 135401) および **allowUnsecureRpc** (No. 135402) で、コントローラが安全でない接続を許可するかどうかを定義できます。
- TNCremo ソフトウェアの最新バージョンは、**HEIDENHAIN-Homepage**から無料でダウンロードできます。

48.5 SFTP (SSH File Transfer Protocol) によるファイル転送

用途

SFTP (SSH File Transfer Protocol) は、クライアントアプリケーションをコントローラに接続し、PC からコントローラにファイルを高速で転送するための安全な方法を提供します。接続は、SSH トンネルを介して行われます。

関連項目

- ユーザー管理
  詳細情報: "ユーザー管理", 2473 ページ
- SSH 接続の原理
  詳細情報: "SSH トンネルを介する転送の原理", 2497 ページ
- ファイアウォール設定
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ
- さまざまなプロトコルの転送時間の比較
  詳細情報: "例：さまざまな転送方法の転送時間", 2518 ページ

条件

- PC ソフトウェア TNCremo バージョン 3.3 以降がインストールされている
  詳細情報: "データ転送用の PC ソフトウェア", 2511 ページ
- コントローラのファイアウォールで **SSH** サービスが許可されている
  詳細情報: "ファイアウォール", 2453 ページ

機能説明

SFTP は、クライアントアプリケーション用のさまざまオペレーティングシステムに対応する安全な転送プロトコルです。

接続を確立するには、公開鍵と秘密鍵で構成されるキーペアが必要です。公開鍵をコントローラに転送し、ユーザー管理を使用してユーザーに割り当てます。秘密鍵は、クライアントアプリケーションで、コントローラに接続を確立するために必要です。

ハイデンハインでは、CreateConnections アプリケーションでキーペアを作成することを推奨しています。CreateConnections は PC ソフトウェア TNCremo バージョン 3.3 以降とともにインストールされます。CreateConnections を使用して、公開鍵を直接コントローラに転送して、ユーザーに割り当てることができます。

このキーペアは、別のソフトウェアで作成することもできます。

48.5.1 CreateConnections との SFTP 接続の設定

CreateConnections を使用する SFTP 接続には、次の前提条件があります。

- 安全なプロトコルによる接続 (**TCP/IP Secure** など)
- 希望するユーザーのユーザー名とパスワードがわかっている

> 公開鍵をコントローラに転送するときに、ユーザーのパスワードを 2 回入力する必要があります。
> ユーザー管理が無効な場合、ユーザー **user** がログインしています。
> ユーザー **user** のパスワードは、「**user**」です。

SFTP-接続を次のように設定します。

- 「**設定**」アプリケーションを選択します
- 「**ネットワーク/リモートアクセス**」を選択します
- **DNC** を選択します
- 「**セットアップが許可されました**」スイッチを有効にします
- CreateConnections を使用して、キーペアを作成し、コントローラに転送します

> 詳細情報は、TNCremo の統合型ヘルプシステムをご覧ください。
> TNCremo ソフトウェアのコンテキスト対応ヘルプ機能は、**F1** キーを使って開きます。

- 「**セットアップが許可されました**」スイッチを無効にします
- 秘密鍵をクライアントアプリケーションに転送します
- クライアントアプリケーションをコントローラと接続します

> クライアントアプリケーションの取扱説明書を確認してください。

注意事項

- ユーザー管理が有効な場合は、SSH または OPC UA (#56-61 / #3-02-1*) による安全なネットワーク接続のみ作成できます。安全でない既存のネットワーク接続を安全な接続として再作成する必要があります。 ユーザー管理が無効になっている場合、コントローラは安全でない LSV2 または RPC 接続も自動的にロックします。機械メーカーはオプションの機械パラメータ **allowUnsecureLsv2** (No. 135401) および **allowUnsecureRpc** (No. 135402) で、コントローラが安全でない接続を許可するかどうかを定義できます。
- 接続中、使用されるキーが割り当てられているユーザーの権限が有効です。この権限に応じて、表示されるディレクトリおよびファイル、ならびにアクセス方法が変化します。
- USB デバイスまたはネットワークドライブを使用して、パブリックキーを転送することもできます。 この場合、「**パスワード認証を許可**」チェックボックスをオンにする必要はありません。
- 「**証明書 と キー**」ウィンドウの「**外部管理のSSHキーファイル**」エリアで、追加のパブリック SSH キー付きファイルを選択できます。これにより、コントローラに転送しなくても SSH キーを使用できます。

48.6 Secure Remote Access

用途

Secure Remote Access SRA は、PC とコントローラ間にインターネット経由の暗号化された接続を確立する機能を提供します。SRA を使用して、例えば、サービストレーニングやリモートメンテナンスのために、PC にコントローラを表示して、操作することができます。

関連項目

- VNC 設定
  詳細情報: "メニュー項目「VNC」", 2443 ページ

条件

- インターネット接続が確立されている
  詳細情報: "Advanced Network Configuration によるネットワーク設定", 2522 ページ
- 「**VNC設定**」ウィンドウの以下の設定：
  - チェックボックス「**RemoteAccessとIPCの有効化**」をオンにします
  - 「**他のVNCの有効化**」エリアで、チェックボックス「**照会**」または「**許可**」をオンにします

  詳細情報: "メニュー項目「VNC」", 2443 ページ
- **Secure Remote Access** 拡張機能を含む有料の RemoteAccess ソフトウェアがインストールされた PC
  HEIDENHAIN-Homepage

> 詳細情報は、RemoteAccess の統合型ヘルプシステムをご覧ください。
> RemoteAccess ソフトウェアのコンテキスト対応ヘルプ機能は、**F1** キーを使って開きます。

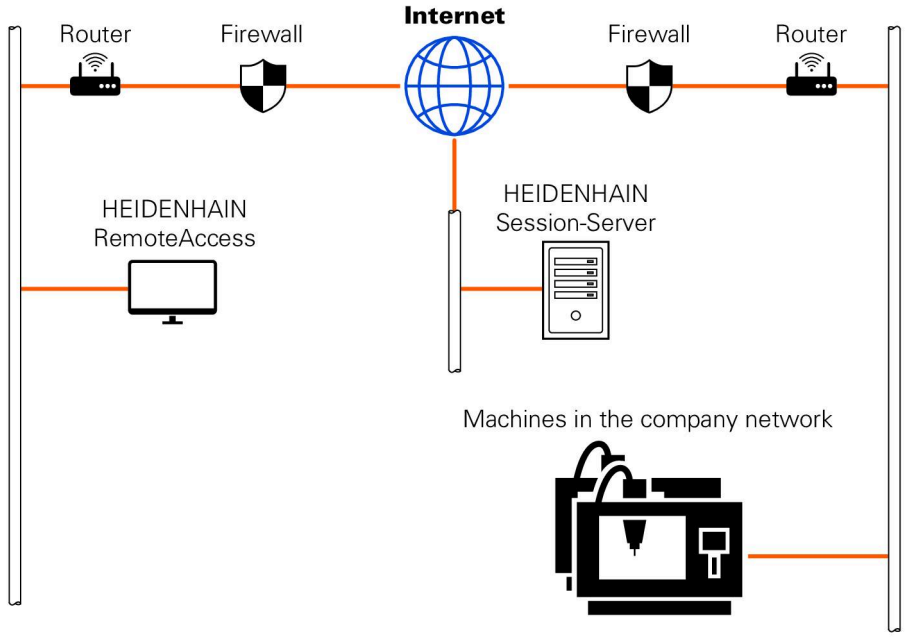
機能説明

この機能には、次のように移動します：

Tools ▶ **Secure Remote Access**

PC は、10 桁のセッション ID を提供し、これを「**ハイデンハインセキュアリモートアクセス**」ウィンドウに入力します。

SRA を使用して、VPN サーバー経由で接続できます。



「**伸びきった位置**」エリアに接続確立の進捗状況が表示されます。

「**ハイデンハインセキュアリモートアクセス**」ウィンドウには以下のボタンがあります。

ボタン	機能
接続	コントローラが入力されたセッション ID で接続を開始します。
更新	コントローラで SRA のアップデートを手動で検索します。 「**ハイデンハインセキュアリモートアクセス**」ウィンドウを開くと、利用可能なアップデートが自動的に検索されます。 アップデートが利用可能な場合、アップデートをインストールできます。アップデート中にコントローラは再起動されます。
構成	「**Network settings**」ウィンドウが開きます。 ネットワーク担当者専用
ログの表示	コントローラが SRA のログファイルを開きます。

注意事項

「**VNC設定**」ウィンドウで、「**他のVNCの有効化**」設定を「**照会**」を使用して定義するときに、各接続を許可または拒否できます。

48.7 データのバックアップ

用途

コントローラでファイルを作成または変更する場合、ファイルを定期的にバックアップする必要があります。

関連項目

- ファイルマネージャ
  詳細情報: "ファイルマネージャ", 1310 ページ

機能説明

「**NC/PLC Backup**」機能と「**NC/PLC Restore**」機能により、フォルダまたはドライブ全体についてバックアップファイルを作成し、必要な場合はファイルを復元することができます。これらのバックアップファイルは外付け記憶媒体に保存してください。

詳細情報: "バックアップとリストア", 2459 ページ

以下の方法でファイルを転送できます：

- TNCremo
  TNCremo でファイルをコントローラから PC に転送できます。
  詳細情報: "データ転送用の PC ソフトウェア", 2511 ページ
- 外付けドライブ
  ファイルをコントローラから外付けドライブに直接転送できます。
  詳細情報: "コントローラのネットワークドライブ", 2414 ページ
- 外付けデータ媒体
  外付けデータ媒体にファイルをバックアップすることや、外付けデータ媒体で転送することができます。
  詳細情報: "USB デバイス", 1325 ページ

注意事項

- PLC プログラムや機械パラメータなどの機械固有のデータすべてをバックアップしてください。これについては機械メーカーにお問い合わせください。
- ファイルタイプ PDF、XLS、ZIP、BMP、GIF、JPG、PNG は、バイナリ形式で PC からコントローラのハードディスクに転送する必要があります。
- 内部メモリのすべてのファイルのバックアップには数時間かかることがあります。場合によってはバックアッププロセスを、機械を使用しない時間帯にずらしてください。
- 不要になったファイルを定期的に削除してください。それによって、コントローラに工具表などのシステムファイル用の十分な保存スペースを確保できます。
- ハイデンハインは 3～5 年後にハードディスクを点検することを推奨しています。この年数以降は、振動による負荷などの運転条件により、故障率が上昇することを考慮する必要があります。

48.7.1 例：さまざまな転送方法の転送時間

次の表は、さまざまなサービスを使用してコントローラとの間で 1 GB の NC プログラムを転送した際の所要時間を示しています。

テストには、CAD ラップトップと、メインコンピュータ MC 356 搭載の TNC7 が使用されました。

サービス	コントローラへの転送時間	コントローラからの転送時間	詳細情報
TNCremo v3	～ 3 分 30 秒	～ 14 分 30 秒	2511 ページ
HEIDENHAIN DNC	～ 0 分 12 秒	～ 0 分 12 秒	2436 ページ
OPC UA NC Server	～ 0 分 27 秒	～ 0 分 50 秒	2427 ページ
SFTP	～ 0 分 09 秒	～ 0 分 10 秒	2513 ページ
SMB	～ 0 分 12 秒	～ 0 分 09 秒	2418 ページ

転送時間は以下の要因などで増える場合があります：

- 同時に転送されるファイルの数
- ネットワークの負荷
- 使用しているハードウェアの使用年数

48.8 ツールでファイルを開く

用途

標準的なタイプのファイルを開いて編集できるさまざまなツールがあります。

関連項目

- ファイルタイプ
  詳細情報: "ファイルタイプ", 1316 ページ
- 作業エリア「**文書**」で画像、PDF、HTML ファイルを開く
  詳細情報: "作業エリア文書", 1322 ページ
- 作業エリア「**テキストエディタ**」でテキストファイルを開く
  詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 1327 ページ
- **CAD Viewer** で 3D モデルを開く
  詳細情報: "CAD Viewer で CAD ファイルを開く", 1671 ページ

機能説明

以下のファイルタイプ用のツールがあります：

ファイルタイプ	ツール
PDF	Document Viewer (文書ビューア)
XLSX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT CFG	Leafpad
CFG	装備品の統合 または KinematicsDesign **詳細情報:** "「新しいクランプ装置」ウィンドウでのクランプの組み合わせ", 1363 ページ
CFT	ToolHolderWizard **詳細情報:** "工具キャリアテンプレートを ToolHolderWizard で調整する", 366 ページ
HTM/HTML	Web Browser または Mozilla Firefox 機械メーカーまたはネットワーク管理者はネットワークやインターネットについて、コントローラがウイルスや悪意のあるソフトウェアに対してファイアウォールなどで保護されることを保証しなければなりません。
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto画像ビューアー または Geeqie Ristretto ではグラフィックを開くことのみができます。Geeqie では、それに加えてグラフィックの編集と印刷ができます。

ファイルタイプ	ツール
OGG	Parole

> Parole では、ファイルタイプ OGA、OGG、OGV、OGX を開くことができます。有料の Fuendo Codec Pack は、MP4 ファイルなどのその他の形式にのみ必要です。

ファイルマネージャでファイルをダブルタップまたはダブルクリックすると、ファイルが自動的に適切な作業エリアまたはツールで開きます。ファイルに複数のツールが使用できる場合は、選択ウィンドウが表示されます。

コントローラは第 3 のデスクトップでツールを開きます。

48.8.1 ツールを開く

以下のようにツールを開きます：

- ▶ タスクバーでハイデンハインアイコンを選択します
- > HEROS メニューが開きます。
- ▶ 「**Tools**」を選択します
- ▶ **Leafpad** などの希望のツールを選択します
- > ツールが専用の作業エリアで開きます。

注意事項

- 一部のツールは、作業エリア「**デスクトップメニュー**」でも開くことができます。
- **ALT+TAB** キーを押すことによって、開いている作業エリアの間で選択することができます。
- ツール内の「ヘルプ」の下に、各ツールの操作についての詳細情報が表示されます。
- **ウェブブラウザ**は起動時に定期的に、アップデートがあるかどうかを確認します。

  ウェブブラウザをアップデートしたい場合は、アップデート時にセキュリティソフトウェア SELinux が無効になっていて、インターネットと接続されている必要があります。アップデート後に SELinux を再び有効にしてください。

  詳細情報: "セキュリティソフトウェア SELinux", 2413 ページ

48.9 Advanced Network Configuration によるネットワーク設定

用途

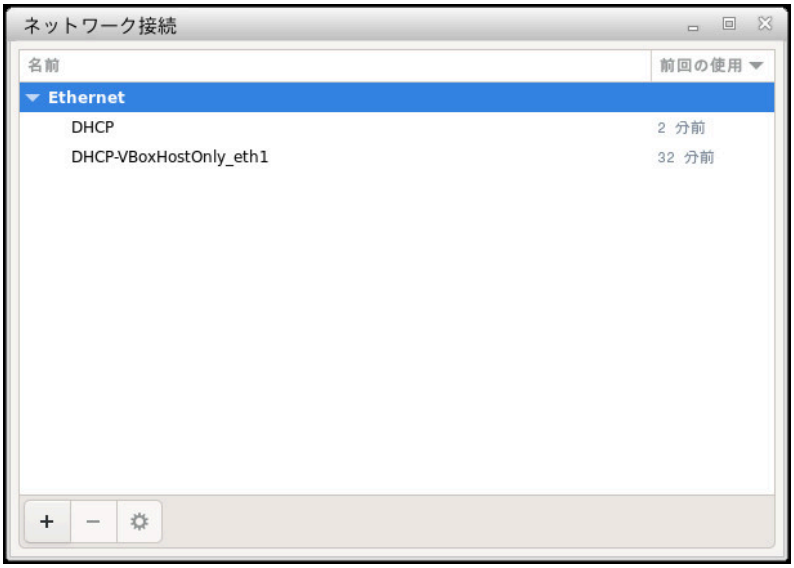
「**Advanced Network Configuration**」を使用して、ネットワーク接続用のプロファイルを追加、編集、削除することができます。

関連項目

- ネットワーク設定
  詳細情報: "「ネットワーク接続の編集」ウィンドウ", 2523 ページ

機能説明

HEROS メニューで「**Advanced Network Configuration**」アプリケーションを選択すると、「**ネットワーク接続**」ウィンドウが表示されます。



「**ネットワーク接続**」ウィンドウ

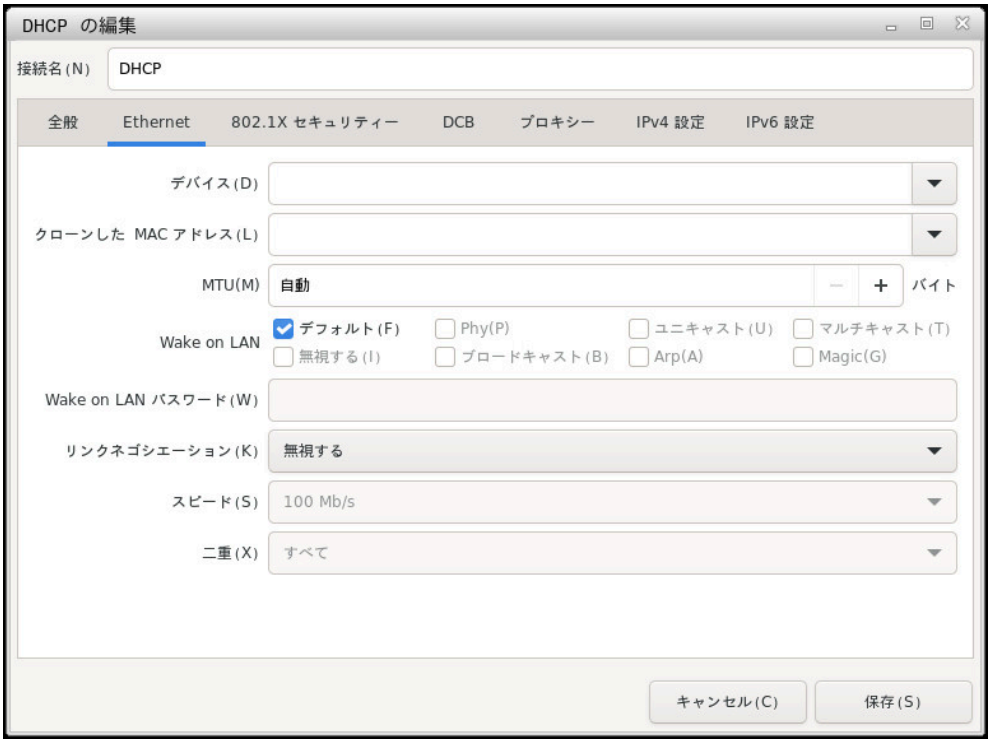
「ネットワーク接続」ウィンドウのアイコン

「**ネットワーク接続**」ウィンドウには以下のアイコンがあります：

アイコン	機能
+	ネットワーク接続の追加
−	ネットワーク接続の削除
⚙	ネットワーク接続の編集 「**ネットワーク接続の編集**」ウィンドウが開きます。 **詳細情報:** "「ネットワーク接続の編集」ウィンドウ", 2523 ページ

48.9.1 「ネットワーク接続の編集」ウィンドウ

「**ネットワーク接続の編集**」ウィンドウでは、上部エリアにネットワーク接続の接続名が表示されます。名前は変更できます。



「**ネットワーク接続の編集**」ウィンドウ

「全般」タブ

「**全般**」タブには、以下の設定が含まれます：

設定	意味
優先的に自動接続する(A)	ここでは、複数のプロファイルを使用する場合に、プライオリティを使用して接続の順番を指定することができます。 コントローラは優先的にプライオリティの最も高いものにネットワークを接続します。 入力：**-999...999**
全ユーザーがこのネットワークに接続可能とする(U)	ここでは、選択したネットワークを全ユーザーに対して使用許可することができます。
自動的に VPN に接続する(V)	現在は機能なし
測定接続(M)	現在は機能なし

「Ethernet」タブ

「**Ethernet**」タブには、以下の設定が含まれます：

設定	意味
デバイス(D)	ここでは、イーサネットインターフェースを選択することができます。 イーサネットインターフェースを選択しない場合、どのイーサネットインターフェースにもこのプロファイルを使用することができます。 選択ウィンドウを使った選択が可能
クローンの MAC アドレス(A)	現在は機能なし
MTU	ここでは、最大パケットサイズをバイトで指定することができます。 入力：**自動**、**1...10000**
Wake on LAN	現在は機能なし
Wake-on-LAN パスワード	現在は機能なし
リンクネゴシエーション(K)	ここでは、イーサネット接続の設定を行う必要があります： ■ **無視する** すでにデバイスにある設定を維持します。 ■ **自動** 速度設定とデュプレックス設定が接続に対して自動で設定されます。 ■ **手動** 速度設定とデュプレックス設定を接続に対して手動で設定します。 選択ウィンドウを使った選択
速度	ここでは、速度設定を選択する必要があります： ■ **10 Mb/s** ■ **100 Mb/s** ■ **1 Gb/s** ■ **10 Gb/s** 「**リンクネゴシエーション(K)**」を選択した場合のみ **手動** 選択ウィンドウを使った選択
二重(X)	ここでは、デュプレックス設定を選択する必要があります： ■ **半分** ■ **すべて** 「**リンクネゴシエーション(K)**」を選択した場合のみ **手動** 選択ウィンドウを使った選択

「802.1X セキュリティ」タブ

現在は機能なし

「DCB」タブ

現在は機能なし

「プロキシ」タブ

現在は機能なし

「IPv4 設定」タブ

「**IPv4 設定**」タブには、以下の設定が含まれます：

設定	意味
メソッド	ここでは、ネットワーク接続の方法を選択する必要があります： ■ **自動 (DHCP)** IP アドレスを割り当てるためにネットワークが DHCP サーバーを使用する場合 ■ **自動 (DHCP) アドレス専用** IP アドレスを割り当てるためにネットワークが DHCP サーバーを使用するが、DNS サーバーを手動で割り当てる場合 ■ **手動** IP アドレスを手動で割り当てる ■ **ローカルへのリンク専用** 現在は機能なし ■ **他のコンピューターへ共有** 現在は機能なし ■ **無効** IPv4 をこの接続に無効化する
その他の静的アドレス	ここでは、自動で付与された IP アドレスに加えて設定する静的 IP アドレスを追加することができます。 「**メソッド 手動**」の場合のみ
追加の DNS サーバー(V)	ここでは、コンピュータ名の分解に使用される DNS サーバーの IP アドレスを追加することができます。 複数の IP アドレスはコンマで区切ってください。 「**メソッド 手動**」および「**自動 (DHCP) アドレス専用**」の場合のみ
追加の検索ドメイン(E)	ここでは、コンピュータ名により使用されるドメインを追加することができます。 複数のドメインはコンマで区切ってください。 「**メソッド 手動**」の場合のみ
DHCP クライアント ID(H)	現在は機能なし
この接続を完了するには、IPv4 アドレスが必要 (4)	現在は機能なし

「IPv6 設定」タブ

現在は機能なし

49

概要

49.1 データインターフェース用のピン配列および接続ケーブル

49.1.1 ハイデンハインのデバイスの V.24/RS-232-C インターフェース

このインターフェースは EN 50178 178「電源からの確実な切断」の条件を満たしています。

制御		25 ピン : VB 274545-xx			9 ピン : VB 366964-xx		
ピン	割当て	ピン	色	ソケット	ソケット	色	ソケット
1	割り当てない	1	白/茶	1	1	赤	1
2	RXD	3	黄	2	2	黄	3
3	TXD	2	緑	3	3	白	2
4	DTR	20	茶	8	4	茶	6
5	シグナル GND	7	赤	7	5	黒	5
6	DSR	6		6	6	紫	4
7	RTS	4	グレー	5	7	グレー	8
8	CTR	5	ピンク	4	8	白/緑	7
9	割り当てない	8	紫	20	9	緑	9
ハウジング	外部シールド	ハウジング	外部シールド	ハウジング	ハウジング	外部シールド	ハウジング

49.1.2 イーサネットインターフェース RJ45 ソケット

ケーブル最大長：

- 100 m シールドなし
- 400 m シールド付き

ピン	信号
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	空き
5	空き
6	RX–
7	空き
8	空き

49.2 機械パラメータ

以下のリストは、コード番号 123 で編集可能な機械パラメータを示しています。

関連項目

- 機械パラメータを「**設定者用MP**」アプリケーションで変更する
  詳細情報: "機械パラメータ", 2465 ページ

49.2.1 ユーザーパラメータのリスト

機械のマニュアルを参照してください。
- 機械メーカーは、機械固有の追加パラメータをユーザーパラメータとして供給できます。その場合、使用可能な機能をユーザーが設定できます。
- 機械メーカーはユーザーパラメータの構成と内容を調整できます。ご使用の機械で表示が異なる場合があります。

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
DisplaySettings		-
CfgDisplayData ディスプレイ表示用の設定	100800	2541
axisDisplay 軸の表示順序と表示ルール	100810	2541
x		-
axisKey CfgAxis 内のオブジェクトのキー名	100810.[Index].01501	2541
name 軸の名称	100810.[Index].01502	2542
rule 軸の表示ルール	100810.[Index].01503	2542
axisDisplayRef REF 表示の表示順序とルール	100811	2542
x		-
axisKey CfgAxis 内のオブジェクトのキー名	100811.[Index].01501	2543
name 軸の名称	100811.[Index].01502	2543
rule 軸の表示ルール	100811.[Index].01503	2543
positionWinDisplay 位置ウィンドウ内の位置表示の種類	100803	2544
statusWinDisplay ステータス表示内の位置表示の種類	100804	2544
axisFeedDisplay 送り速度の表示、手動モード/電子ハンドホイール	100806	2545
spindleDisplay 位置表示でのスピンドル位置の表示	100807	2545

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
	hidePresetTable ソフトキー「データ 管理」をロック	100808	2545
	displayFont プログラム表示のフォントサイズ	100812	2546
	iconPrioList 表示内のアイコンの順序	100813	2546
	compatibilityBits 表示動作の設定	100815	2546
	axesGridDisplay 位置表示でのリストまたはグループとしての軸	100806	2547
	dashbrdWinDisplay TNC バーのステータス一覧内の位置表示の種類	100817	2547
CfgPosDisplayPace 個々の軸の表示ステップ		101000	2547
	xx		-
	displayPace [mm] または [°] での位置表示の表示ステップ	101001	2548
	displayPaceInch [inch] での位置表示の表示ステップ	101002	2548
CfgUnitOfMeasure ディスプレイで有効な測定単位の定義		101100	2548
	unitOfMeasure 表示とオペレータインターフェースの測定単位	101101	2549
CfgProgramMode NC プログラムおよびサイクル表示の形式		101200	2549
	programInputMode MDI：ハイデンハインプレーンテキストまたは DIN/ISO でのプログラム入力	101201	2549
CfgDisplayLanguage NC および PLC ダイアログ言語の設定		101300	2549
	ncLanguage NC ダイアログ言語	101301	2550
	applyCfgLanguage NC の言語を適用する	101305	2550
	plcDialogLanguage PLC ダイアログ言語	101302	2551
	plcErrorLanguage PLC エラーメッセージ言語	101303	2552
	helpLanguage ヘルプ言語	101304	2553

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
CfgStartupData コントローラ起動時の動作	101500	2553
powerInterruptMsg メッセージ「電源切断」を承認する	101501	2554
opMode コントローラが完全に起動している場合の切替え先の操作モード	101503	2554
subOpMode 「opMode」で指定された操作モードに対して有効にされるサブ操作モード	101504	2554
CfgClockView 時刻表示の表示モード	120600	2554
displayMode 時刻表示の表示モードに関する選択	120601	2555
timeFormat デジタル時計の時刻表示形式	120602	2555
CfgInfoLine リンクバーのオン/オフ	120700	2555
infoLineEnabled リンクバー用の表示設定	120701	2555
CfgGraphics 3D シミュレーショングラフィック用の設定	124200	2556
modelType 3D シミュレーショングラフィックのモデルタイプ	124201	2556
modelQuality 3D シミュレーショングラフィックのモデル品質	124202	2556
clearPathAtBlk 新しい BLK FORM の場合に工具経路をリセットする	124203	2557
extendedDiagnosis 再起動後にグラフィックジャーナルファイルに書き込む	124204	2557
CfgPositionDisplay 位置表示用の設定	124500	2557
progToolCallDL TOOL CALL DL での位置表示	124501	2557
CfgTableEditor 表エディタ用の設定	125300	2558
deleteLoadedTool ポケット表から工具を削除する際の挙動	125301	2558

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
	indexToolDelete 工具のインデックス入力を削除する際の挙動	125302	2558
CfgDisplayCoordSys 表示用の座標系の設定		127500	2558
	transDatumCoordSys ゼロ点シフト用の座標系	127501	2559
CfgGlobalSettings GPS 表示設定		128700	2559
	enableOffset GPS ダイアログでオフセット選択可 / 選択不可	128702	2559
	enableBasicRot GPS ダイアログで加算基本回転選択可 / 選択不可	128703	2559
	enableShiftWCS GPS ダイアログで W-CS シフト選択可/選択不可	128704	2560
	enableMirror GPS ダイアログでミラーリング選択可/選択不可	128712	2560
	enableShiftMWCS GPS ダイアログで mW-CS シフト選択可/選択不可	128711	2560
	enableRotation GPS ダイアログで回転選択可/選択不可	128707	2560
	enableFeed GPS ダイアログで送り速度選択可/選択不可	128708	2561
	enableHwMCS 座標系 M-CS の表示/非表示	128709	2561
	enableHwWCS 座標系 W-CS の表示/非表示	128710	2561
	enableHwMWCS 座標系 mW-CS の表示/非表示	128711	2561
	enableHwWPLCS 座標系 WPL-CS の表示/非表示	128712	2562
	enableHwAxisU GPS ダイアログで軸 U 選択可/選択不可	128709	2562
	enableHwAxisV GPS ダイアログで軸 V 選択可/選択不可	128709	2562
	enableHwAxisW GPS ダイアログで軸 W 選択可/選択不可	128709	2562
CfgRemoteDesktop リモートデスクトップ接続の設定		100800	2562

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
connections 表示するリモートデスクトップ接続のリスト	133501	2563
autoConnect 自動的に接続を開始する	133505	2563
title OEM 操作モードの名前	133502	2563
dialogRes テキストの名前	133502.00501	2563
text 言語依存テキスト	00502	2564
icon オプションのアイコン画像ファイルのパス/名前	133503	2564
locations このリモートデスクトップ接続が表示される場所のリスト	133504	2564
x		-
opMode 操作モード	133504.[Index].133401	2564
subOpMode 「opMode」で指定された操作モードのオプションのサブ操作モード	133504.[Index].133402	2564
PalletSettings		-
CfgPalletBehaviour パレット制御サイクルの動作	202100	2565
failedCheckReact プログラムと工具のチェックに対する反応を有効にする	202106	2565
failedCheckImpact プログラムまたは工具のチェックの影響	202107	2565
ProbeSettings		-
CfgTT 工具測定の設定	122700	2566
TT140_x		-
spindleOrientMode スピンドル方向付け用の M 機能	122704	2566
probingRoutine プロービングルーチン	122705	2566
probingDirRadial 工具半径測定のプロービング方向	122706	2567

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
	offsetToolAxis 工具下端からスタイラス上端までの間隔	122707	2567
	rapidFeed 工具タッチプローブ TT 用のプロービングサイクルの早送り	122708	2567
	probingFeed 工具測定時のプロービング送り速度	122709	2567
	probingFeedCalc プロービング送り速度の計算	122710	2568
	spindleSpeedCalc 回転数算出の方法	122711	2568
	maxPeriphSpeedMeas 工具切刃の最大許容回転速度	122712	2568
	maxSpeed 工具測定時の最大許容回転数	122714	2568
	measureTolerance1 工具測定時の最大許容測定誤差	122715	2569
	measureTolerance2 工具測定時の最大許容測定誤差	122716	2569
	stopOnCheck 工具点検中の NC 停止	122717	2569
	stopOnMeasurement 「工具測定」中の NC ストップ	122718	2569
	adaptToolTable 「工具点検」および「工具測定」時の工具表の変更	122719	2570
CfgTTRoundStylus 円形のスタイラスの設定		114200	2570
TT140_x			-
	centerPos プロービングエレメント中心点の座標	114201	2570
	safetyDistToolAx プリポジショニングのためのスタイラス上方の安全距離	114203	2570
	safetyDistStylus プリポジショニングのためのスタイラス周囲の安全ゾーン	114204	2571
CfgTTRectStylus 矩形スタイラスの設定		114300	2571
TT140_x			-
	centerPos プロービングエレメント中心点の座標	114313	2571

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
	safetyDistToolAx プリポジショニングのためのスタイラス上方の安全距離	114317	2571
	safetyDistStylus プリポジショニングのためのスタイラス周囲の安全ゾーン	114318	2571
ChannelSettings			-
CH_xx			-
CfgActivateKinem アクティブなキネマティクス		204000	2572
	kinemToActivate アクティブ化するキネマティクス	204001	2572
	kinemAtStartup コントローラの起動時にアクティブにするキネマティクス	204002	2572
CfgNcPgmBehaviour NC プログラムの動作を指定します。		200800	2572
	operatingTimeReset プログラム開始時の加工時間をリセットします。	200801	2573
	plcSignalCycle 未処理の加工サイクルの番号に対する PLC シグナル	200803	2573
	plcSignalCycState 現在のサイクル加工の種類の PLC 信号	200805	2573
CfgGeoTolerance 形状公差		200900	2573
	circleDeviation 円半径の許容偏差	200901	2573
	threadTolerance 連続したねじ切りでの許容偏差	200902	2574
	moveBack 後退動作時のリザーブ	200903	2574
CfgGeoCycle 加工サイクルの設定		201000	2574
	pocketOverlap ポケットフライス加工時のオーバーラップ係数	201001	2574
	posAfterContPocket 輪郭ポケットの加工後の移動	201007	2574

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
	displaySpindleErr M3/M4 がアクティブでない場合、エラーメッセージ「スピンドル?」を表示	201002	2575
	displayDepthErr エラーメッセージ「深さはマイナスで入力する」を表示	201003	2575
	apprDepCylWall 円筒表面の溝の壁への接近動作	201004	2575
	mStrobeOrient 加工サイクルにおけるスピンドル位置制御用の M 機能	201005	2576
	suppressPlungeErr エラーメッセージ「プランジタイプは不可能」を表示しない	201006	2576
	restoreCoolant サイクル 202 と 204 における M7 と M8 の挙動	201008	2576
	facMinFeedTurnSMAX SMAX に達した後に自動送り速度減少	201009	2577
	suppressResMatlWar 警告「残材があります」を表示しない	201010	2577
CfgThreadSpindle		113600	2578
	sourceOverride ねじ切り加工時の送り速度用ポテンショメータ	113603	2578
	thrdWaitingTime ねじ谷底の反転点での待機時間	113601	2578
	thrdPreSwitchTime スピンドルの事前切替え時間	113602	2578
	limitSpindleSpeed サイクル 17、207 および 18 におけるスピンドル回転数の制限	113604	2579
CfgEditorSettings NC エディタの設定		105400	2580
	createBackup バックアップファイルを作成する	105401	2580
	deleteBack 行の削除後のカーソルの動作	105402	2580
	lineBreak 複数行の NC ブロックでの改行	105404	2580
	stdTNChelp サイクル入力時にヘルプ画像を有効にする	105405	2581

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
warningAtDEL ブロックの削除時の確認メッセージ	105407	2581
maxLineGeoSearch NC プログラムの点検が実施される行範囲の終わりの行番号	105408	-
blockIncrement DIN/ISO プログラミング：ブロック番号のステップ幅	105409	2581
useProgAxes プログラミング可能な軸を指定する	105410	2581
enableStraightCut 軸に平行な位置決めブロックでの動作	105411	2582
noParaxMode FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE を非表示にする	105413	2582
quotePaths すべてのパス指定を二重引用符内に設定	105414	2582
CfgPgmMgt ファイルマネージャ用の設定	122100	-
dependentFiles 依存ファイルの表示	122101	-
CfgProgramCheck 工具使用ファイル用の設定	129800	2583
autoCheckTimeOut 使用ファイル作成のタイムアウト	129803	2583
autoCheckPrg NC プログラムの使用ファイルを作成	129801	2583
autoCheckPal パレット使用ファイルの作成	129802	2584
CfgUserPath エンドユーザーのためのパス指定	102200	2585
ncDir ドライブやディレクトリを含むリスト	102201	-
fn16DefaultPath 処理用の FN 16-Ausgabepfad	102202	2585
fn16DefaultPathSim プログラミングモードおよびプログラムテストモード用の FN 16 出力パス	102203	2585
serialInterfaceRS232		-
CfgSerialPorts シリアルポートに含まれるデータセット	106600	2586

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
activeRs232 RS-232 インターフェースをプログラムマネージャで許可する	106601	-
baudRateLsv2 LSV2 通信用のデータ転送速度 (ボー)	106606	2586
CfgSerialInterface シリアルポート用のデータセットの定義	106700	2586
RSxxx		-
baudRate データ転送速度 (ボー)	106701	2587
protocol データ転送プロトコル	106702	2587
dataBits 転送された各文字のデータビット	106703	2588
parity パリティ確認の種類	106704	2588
stopBits ストップビット数	106705	2588
flowControl ハンドシェイクの種類の設定	106706	2589
fileSystem シリアルインターフェースによるファイル操作用ファイルシステム	106707	2589
bccAvoidCtrlChar Block Check Character (BCC) に制御文字なし	106708	2589
rtsLow RTS ラインの静止状態	106709	2590
noEotAfterEtx ETX の受信後の動作	106710	2590
Monitoring		-
CfgCompMonUser ユーザーの構成部品監視の設定	129400	2591
enforceReaction 設定されたエラーに対する反応が実行されます	129401	-
showWarning 監視からの警告を表示する	129402	-
CfgProcMonUser ユーザーのプロセス監視の設定	141600	2591
permitAutoExport 自動エクスポート許可	141601	2591

設定エディターの表示	MP 番号	ページ
CfgProcMonSnaps 監視タスクのテンプレート	140600	-
snapshots 監視タスクのテンプレートのリスト	140601	-
x		-
alias 監視タスクテンプレートの名前	...000.140402	-
task 監視タスクのキー	...000.140401	-
useAsDefault 新しい監視セクションのデフォルトとして使用	...000.140405	-
parameters 監視タスクのパラメータ	...000.140403	-
x		-
name パラメータの名前	...000.05101	-
value パラメータの値	...000.05102	-
reactions 監視タスクの反応	...000.140404	-
x		-
reactionKey 反応のキー	...000.05201	-
enabled	...000.05202	-
CfgMachineInfo 機械に関する事業者の一般情報	131700	2592
machineNickname 機械の名前 (ニックネーム)	131701	2592
inventoryNumber 管理番号または ID	131702	2592
image 機械の写真または図	131703	2592
location 機械の設置場所	131704	2592
department 部署または部門	131705	2592
responsibility 機械に対する責任	131706	2593

設定エディターの表示		MP 番号	ページ
☐	**contactEmail** 連絡用メールアドレス	131707	2593
☐	**contactPhoneNumber** 連絡用電話番号	131708	2593

49.2.2 ユーザーパラメータの詳細

ユーザーパラメータの詳細表示についての説明：

- 指定されたパスは、機械メーカーのコード番号を入力した後に表示される機械パラメータの構成に相当します。この情報により、代替構成でも希望の機械パラメータを見つけることができます。機械パラメータ番号を使用して、構成に関係なく機械パラメータを検索することができます。
- データオブジェクトは設定オプションを提供せず、機械パラメータを構造化またはグループ化します。

  詳細情報: "アイコン、ボタン、およびショートカット", 2467 ページ
- iTNC の後の記述は iTNC 530 の機械パラメータ番号を示しています。

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

ディスプレイ表示用の設定

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData
データオブジェクト:	

axisDisplay 100810

軸の表示順序と表示ルール

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay
入力:	どの順番で、どの規則に従って軸を表示するかを指定します。一番上のエントリが一番上の位置に相当します。

axisKey 100810.[Index].01501

CfgAxis 内のオブジェクトのキー名

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ axisKey
入力:	位置を表示する CfgAxis のオブジェクトのキー名を指定します。

name 100810.[Index].01502

軸の名称

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ name

入力: 最大 2 記号

軸のキーの代わりにディスプレイに表示される軸名称を指定します。あるいは、軸のキーが使用されます。

rule 100810.[Index].01503

軸の表示ルール

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [Index] ▶ rule

入力: 軸が表示される条件を指定します。

ShowAlways

軸は常に表示されます。例えば軸が現在のキネマティクスに含まれていないなど、軸の値が表示できない場合も、表示場所は確保されたままになります。

IfKinem

軸が軸またはスピンドルとしてアクティブなキネマティクスで使用されている場合のみ、軸が表示されます。

IfKinemAxis

軸が軸としてアクティブなキネマティクスで使用されている場合のみ、軸が表示されます。

IfNotKinemAxis

アクティブなキネマティクスで軸が軸として使用されていない (例えばスピンドルとして使用されている) 場合のみ、軸が表示されます。

Never

軸は表示されません。

axisDisplayRef 100811

REF 表示の表示順序とルール

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef

入力: 位置表示が REF 値に設定されている場合 (リファレンス点復帰の場合も)、どの順番で、どの規則に従って軸を表示するかを指定します。このリストが空の場合は、機械パラメータ **axisDisplay** のエントリが使用されます。一番上のエントリが一番上の位置に相当します。

axisKey 100811.[Index].01501

CfgAxis 内のオブジェクトのキー名

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ axisKey

入力: 位置を表示する CfgAxis のオブジェクトのキー名を指定します。

name 100811.[Index].01502

軸の名称

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ name

入力: 最大 2 記号

軸のキーの代わりにディスプレイに表示される軸名称を指定します。あるいは、軸のキーが使用されます。

rule 100811.[Index].01503

軸の表示ルール

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [Index] ▶ rule

入力: 軸が表示される条件を指定します。

ShowAlways

軸は常に表示されます。例えば軸が現在のキネマティクスに含まれていないなど、軸の値が表示できない場合も、表示場所は確保されたままになります。

IfKinem

軸が軸またはスピンドルとしてアクティブなキネマティクスで使用されている場合のみ、軸が表示されます。

IfKinemAxis

軸が軸としてアクティブなキネマティクスで使用されている場合のみ、軸が表示されます。

IfNotKinemAxis

アクティブなキネマティクスで軸が軸として使用されていない (例えばスピンドルとして使用されている) 場合のみ、軸が表示されます。

Never

軸は表示されません。

positionWinDisplay 100803

位置ウィンドウ内の位置表示の種類

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

入力: 位置ウィンドウの位置表示 (位置表示 1) :

SOLL

目標位置

IST

実際位置

REFIST

機械のゼロ点を基準とする実際位置

RFSOLL

機械のゼロ点を基準とする目標位置

SCHPF

作業誤差

ISTRW

入力システムでの残存距離

REFRW

機械システムでの残存距離

M118

ハンドホイールオーバーラップ機能 (M118) で実行した移動距離

statusWinDisplay 100804

ステータス表示内の位置表示の種類

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay

入力: ステータスウィンドウの位置表示 (位置表示 2)

SOLL

IST

REFIST

RFSOLL

SCHPF

ISTRW

REFRW

M118

axisFeedDisplay 100806

送り速度の表示、手動モード/電子ハンドホイール

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay
入力:	**at axis key :** 軸方向キーの操作時にのみ軸送り速度を表示 (MP_CfgFeedLimits/**manualFeed.** の軸固有の送り速度)。 **always minimum :** 軸方向キーの操作前も軸送り速度を表示 (すべての軸に関して MP_CfgFeedLimits/**manualFeed** の最小値)。
iTNC 530:	7270

spindleDisplay 100807

位置表示でのスピンドル位置の表示

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay
入力:	**during closed loop** スピンドルが位置制御されている場合のみ、スピンドルの位置を表示 **during closed loop and M5** スピンドルが位置制御されていて、M5 がある場合のみ、スピンドルの位置を表示 **during closed loop or M5 or tapping** スピンドルが位置制御されているか、M5 があるか、タップドリルの場合のみ、スピンドルの位置を表示

hidePresetTable 100808

ソフトキー「**データ 管理**」をロック

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable
入力:	**TRUE** 基準点表へのアクセスがロックされ、ソフトキーがグレーアウトされている **FALSE** ソフトキーによる基準点表へのアクセスが可能

displayFont 100812

プログラム表示のフォントサイズ

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont

入力: **FONT_APPLICATION_SMALL**
小さい文字。
FONT_APPLICATION_MEDIUM
大きい文字。

iconPrioList 100813

表示内のアイコンの順序

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList

入力: **BASIC_ROT**
ROT_3D
TCPM
ACC
TURNING
AFC
S_PULSE
MIRROR
GPS
RADCORR
PARAXCOMP
MON_FS_OVR

compatibilityBits 100815

表示動作の設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits

入力: Bit

axesGridDisplay 100816

位置表示でのリストまたはグループとしての軸

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay
入力:	このパラメータは、軸が位置表示でリストとして、または 2 列のグリッドとして表示されるかどうかを指定します。 選択可能な設定： 0 終了： **0** リストとしての軸表示 (デフォルト) **数 (n)** n x 2 軸から成るグループを伴う 2 列のグリッドとしての軸表示
iTNC 530:	7270

dashbrdWinDisplay 100817

TNC バーのステータス一覧内の位置表示の種類

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ dashbrdWinDisplay
入力:	**SOLL** **ACTL** **RFACTL** **RFNOML** **LAG** **ISTRW** **REFRW** **M118**

CfgPosDisplayPace 101000

個々の軸の表示ステップ

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace
データオブジェクト:	

displayPace 101001

[mm] または [°] での位置表示の表示ステップ

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸のキー名] ▶ displayPace
入力:	**0.1** **0.05** **0.01** **0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

displayPaceInch 101002

[inch] での位置表示の表示ステップ

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸のキー名] ▶ displayPaceInch
入力:	**0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

ディスプレイで有効な測定単位の定義

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure
データオブジェクト:	

unitOfMeasure 101101

表示とオペレータインターフェースの測定単位

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure

入力: **metric**
メートル方式
inch
インチ方式

CfgProgramMode 101200

NC プログラムおよびサイクル表示の形式

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode

データオブジェクト:

programInputMode 101201

MDI : ハイデンハインプレーンテキストまたは DIN/ISO でのプログラム入力

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode

入力: **HEIDENHAIN**
ハイデンハインプレーンテキストでのプログラム入力
ISO
DIN/ISO でのプログラム入力

CfgDisplayLanguage 101300

NC および PLC ダイアログ言語の設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage

データオブジェクト:

ncLanguage 101301

NC ダイアログ言語

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage

入力:
ENGLISH
GERMAN (ドイツ語)
CZECH (チェコ語)
FRENCH (フランス語)
ITALIAN (イタリア語)
SPANISH (スペイン語)
PORTUGUESE (ポルトガル語)
SWEDISH (スウェーデン語)
DANISH (デンマーク語)
FINNISH (フィンランド語)
DUTCH (オランダ語)
POLISH (ポーランド語)
HUNGARIAN (ハンガリー語)
JAPANESE
RUSSIAN (ロシア語)
CHINESE (中国語)
CHINESE_TRAD (繁体中国語)
SLOVENIAN (スロヴェニア語)
KOREAN (韓国語)
NORWEGIAN (ノルウェー語)
ROMANIAN (ルーマニア語)
SLOVAK (スロヴァキア語)
TURKISH (トルコ語)

iTNC 530: 7230.0

applyCfgLanguage 101305

NC の言語を適用する

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage

入力: 起動時にコントローラは、オペレーティングシステムと NC が同じ言語設定であるかどうかを確認します。設定が異なる場合は、NC はオペレーティングシステムの言語設定を適用します。NC の機械パラメータで定義した言語を適用する場合は、パラメータ applyCfgLanguage を TRUE に設定する必要があります。

noRebootDialog 101306

再起動ダイアログを表示しない

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ noRebootDialog

入力: この属性が TRUE に設定されている場合、言語の変更時に再起動ダイアログは表示されません

plcDialogLanguage 101302

PLC ダイアログ言語

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

入力:
ENGLISH
GERMAN (ドイツ語)
CZECH (チェコ語)
FRENCH (フランス語)
ITALIAN (イタリア語)
SPANISH (スペイン語)
PORTUGUESE (ポルトガル語)
SWEDISH (スウェーデン語)
DANISH (デンマーク語)
FINNISH (フィンランド語)
DUTCH (オランダ語)
POLISH (ポーランド語)
HUNGARIAN (ハンガリー語)
JAPANESE
RUSSIAN (ロシア語)
CHINESE (中国語)
CHINESE_TRAD (繁体中国語)
SLOVENIAN (スロヴェニア語)
KOREAN (韓国語)
NORWEGIAN (ノルウェー語)
ROMANIAN (ルーマニア語)
SLOVAK (スロヴァキア語)
TURKISH (トルコ語)

iTNC 530: 7230.1

plcErrorLanguage	101303
PLC エラーメッセージ言語	
パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage
入力:	**ENGLISH** **GERMAN (ドイツ語)** **CZECH (チェコ語)** **FRENCH (フランス語)** **ITALIAN (イタリア語)** **SPANISH (スペイン語)** **PORTUGUESE (ポルトガル語)** **SWEDISH (スウェーデン語)** **DANISH (デンマーク語)** **FINNISH (フィンランド語)** **DUTCH (オランダ語)** **POLISH (ポーランド語)** **HUNGARIAN (ハンガリー語)** **JAPANESE** **RUSSIAN (ロシア語)** **CHINESE (中国語)** **CHINESE_TRAD (繁体中国語)** **SLOVENIAN (スロヴェニア語)** **KOREAN (韓国語)** **NORWEGIAN (ノルウェー語)** **ROMANIAN (ルーマニア語)** **SLOVAK (スロヴァキア語)** **TURKISH (トルコ語)**
iTNC 530:	7230.2

helpLanguage	101304
ヘルプ言語	
パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage
入力:	**ENGLISH** **GERMAN (ドイツ語)** **CZECH (チェコ語)** **FRENCH (フランス語)** **ITALIAN (イタリア語)** **SPANISH (スペイン語)** **PORTUGUESE (ポルトガル語)** **SWEDISH (スウェーデン語)** **DANISH (デンマーク語)** **FINNISH (フィンランド語)** **DUTCH (オランダ語)** **POLISH (ポーランド語)** **HUNGARIAN (ハンガリー語)** **JAPANESE** **RUSSIAN (ロシア語)** **CHINESE (中国語)** **CHINESE_TRAD (繁体中国語)** **SLOVENIAN (スロヴェニア語)** **KOREAN (韓国語)** **NORWEGIAN (ノルウェー語)** **ROMANIAN (ルーマニア語)** **SLOVAK (スロヴァキア語)** **TURKISH (トルコ語)**
iTNC 530:	7230.3

CfgStartupData	101500
コントローラ起動時の動作	
パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData
データオブジェクト:	

powerInterruptMsg 101501

メッセージ「**電源切断**」を承認する

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg

入力: **TRUE**
起動はメッセージを承認しないと継続されません
FALSE
メッセージ「**電源切断**」は表示されません

opMode 101503

コントローラが完全に起動している場合の切替え先の操作モード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode

入力: ここで希望の操作モードの GUI 識別子を指定します。許可されている GUI 識別子の一覧は技術マニュアルに記載されています。 最大 500 記号

subOpMode 101504

「opMode」で指定された操作モードに対して有効にされるサブ操作モード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode

入力: ここで希望のサブ操作モードの GUI 識別子を指定します。許可されている GUI 識別子の一覧は技術マニュアルに記載されています。 最大 500 記号

CfgClockView 120600

時刻表示の表示モード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView

データオブジェクト:

displayMode 120601

画面での時刻表示のモード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode

入力:
Analog
アナログ時計
Digital
デジタル時計
Logo
OEM ロゴ
Analog und Logo
アナログ時計と OEM ロゴ
Digital und Logo
デジタル時計と OEM ロゴ
Analog auf Logo
OEM ロゴにオーバーラップするアナログ時計
Digital auf Logo
OEM ロゴにオーバーラップするデジタル時計

timeFormat 120602

デジタル時計の時刻表示形式

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat

入力:
選択可能な設定：
Format12h
12 時間表示での時刻
Format24h
24 時間表示での時刻

CfgInfoLine 120700

リンクバーのオン/オフ

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine

データオブジェクト:

infoLineEnabled 120701

情報行のオンとオフ

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled

入力:
OFF
情報行はオフになっています
ON
操作モード表示の下部にある情報行がオンになっています

CfgGraphics 124200

3D シミュレーショングラフィック用の設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics

データオブジェクト:

modelType 124201

3D シミュレーショングラフィックのモデルタイプ

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

入力:

No Model

モデル表示が無効になっています。3D ライングラフィックのみが表示されます (最小プロセッサ負荷、例えば NC プログラムの高速テストやプログラムランタイムの算出などで)

3D

複雑な加工のためのモデル表示 (旋削やアンダーカットなどの最高プロセッサ負荷)

2.5D

3 軸加工のためのモデル表示 (中程度のプロセッサ負荷)

modelQuality 124202

3D シミュレーショングラフィックのモデル品質

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality

入力:

very high

加工結果が正確と判断される非常に高いモデル品質。この設定は最高の計算性能を必要とします。

この設定でのみ、3D ライングラフィックでブロック番号とブロック終点を表示できます。

high

高いモデル品質

medium

中程度のモデル品質

low

低いモデル品質

clearPathAtBlk 124203

新しい BLK FORM の場合に工具経路をリセットする

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk

入力:
ON
プログラムテストのグラフィックで新しい BLK FORM を使用する際に、工具経路をリセットします
OFF
プログラムテストのグラフィックで新しい BLK FORM を使用する際に、工具経路をリセットしません

extendedDiagnosis 124204

再起動後にグラフィックジャーナルファイルに書き込む

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

入力:
グラフィック問題の分析のためにハイデンハインの診断情報 (ジャーナルファイル) を有効にします。
OFF
ジャーナルファイルは生成されません (デフォルト)。
ON
ジャーナルファイルが生成されます。

CfgPositionDisplay 124500

位置表示用の設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay

データオブジェクト:

progToolCallDL 124501

TOOL CALL DL での位置表示

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL

入力:
As Tool Length
TOOL CALL ブロックでプログラミングされた許容値 DL は、目標位置表示で工具長さの一部として考慮されます。
As Workpiece Oversize
TOOL CALL ブロックでプログラミングされた許容値 DL は、目標位置表示で考慮されません。そのため、ワーク許容値として作用します。

CfgTableEditor 125300

表エディタ用の設定

パス:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor
データオブジェクト:	表エディタのプロパティと設定を指定します。

deleteLoadedTool 125301

ポケット表から工具を削除する際の挙動

パス:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool
入力:	選択可能な設定： **DISABLED** 工具の削除はできません **WITH_WARNING** 工具の削除はできますが、警告を確定する必要があります **WITHOUT_WARNING** 確定なしに工具を削除できます
iTNC 530:	7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

工具のインデックス入力を削除する際の挙動

パス:	System ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete
入力:	選択可能な設定： **ALWAYS_ALLOWED** インデックス入力の削除が常に可能です **TOOL_RULES** 挙動はパラメータ deleteLoadedTool の設定によって異なります
iTNC 530:	7263 Bit6

CfgDisplayCoordSys 127500

表示用の座標系の設定

パス:	System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys
データオブジェクト:	

transDatumCoordSys 127501

ゼロ点シフト用の座標系

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys

入力: このパラメータで、どの座標系でゼロ点シフトを表示するかを指定します。

WorkplaneSystem
ゼロ点は傾斜面系で表示されます (WPL-CS)
WorkpieceSystem
ゼロ点はワーク系で表示されます (W-CS)

CfgGlobalSettings 128700

GPS 表示設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings

データオブジェクト:

enableOffset 128702

GPS ダイアログでオフセット選択可 / 選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset

入力: **OFF**
オフセット選択不可 (グレー表示)
ON
オフセット選択可

enableBasicRot 128703

GPS ダイアログで加算基本回転選択可 / 選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot

入力: **OFF**
加算基本回転選択不可 (グレー表示)
ON
加算基本回転選択可

enableShiftWCS 128704

GPS ダイアログで W-CS シフト選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS

入力: **OFF**
W-CS (ワーク座標系) シフト選択不可
ON
W-CS (ワーク座標系) シフト選択可

enableMirror 128705

GPS ダイアログでミラーリング選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror

入力: **OFF**
ミラーリング選択不可 (グレー表示)
ON
ミラーリング選択可

enableShiftMWCS 128706

GPS ダイアログで mW-CS シフト選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS

入力: **OFF**
mW-CS (変更されたワーク座標系) シフト選択不可 (グレー表示)
ON
mW-CS (変更されたワーク座標系) シフト選択可

enableRotation 128707

GPS ダイアログで回転選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation

入力: **OFF**
回転選択不可 (グレー表示)
ON
回転選択可

enableFeed 128708

GPS ダイアログで送り速度選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed

入力: **OFF**
送り速度選択不可 (グレー表示)
ON
送り速度選択可

enableHwMCS 128709

GPS ダイアログで座標系 M-CS を表示/非表示

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS

入力: **OFF**
座標系 M-CS (機械座標系) は表示されません
ON
座標系 M-CS (機械座標系) が表示されます

enableHwWCS 128710

GPS ダイアログで座標系 W-CS を表示/非表示

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS

入力: **OFF**
座標系 W-CS (ワーク座標系) は表示されません
ON
座標系 W-CS (ワーク座標系) が表示されます

enableHwMWCS 128711

GPS ダイアログで座標系 mW-CS を表示/非表示

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS

入力: **OFF**
座標系 mW-CS (変更されたワーク座標系) は表示されません
ON
座標系 mW-CS (変更されたワーク座標系) が表示されます

enableHwWPLCS 128712

GPS ダイアログで座標系 WPL-CS を表示/非表示

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS

入力: **OFF**
座標系 WPL-CS (加工面座標系) は表示されません
ON
座標系 WPL-CS (加工面座標系) が表示されます

enableHwAxisU 128713

GPS ダイアログで軸 U 選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisU

入力: **OFF**
軸 U 選択不可(グレー表示)
ON
軸 U 選択可能

enableHwAxisV 128714

GPS ダイアログで軸 V 選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisV

入力: **OFF**
軸 V 選択不可 (グレー表示)
ON
軸 V 選択可能

enableHwAxisW 128715

GPS ダイアログで軸 W 選択可/選択不可

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwAxisW

入力: **OFF**
軸 W 選択不可 (グレー表示)
ON
軸 W 選択可能

CfgRemoteDesktop 133500

リモートデスクトップ接続の設定

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop

データオブジェクト:

connections 133501

表示するリモートデスクトップ接続のリスト

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ connections

入力: ここに Remote Desktop Manager での RemoteFX 接続の名前を入力します。 最大 80 記号

autoConnect 133505

自動的に接続を開始する

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ autoConnect

入力: **TRUE**
コントローラの起動時に自動的に接続を開始する
FALSE
自動的に接続を開始しない。

title 133502

OEM 操作モードの名前

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title

入力: TNC バーと情報バーに表示する OEM 操作モードの名前を指定します。

dialogRes 133502.00501

テキストの名前

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ dialogRes

入力: 最大 64 記号
キストはこの名前付きでテキストリソースファイル内になければなりません。
テキストが言語に依存しないようにする場合は、機械パラメータ **dialogRes** (00501) を空のままにしてください。次に、テキストを機械パラメータ **text** (00502) に入力します。
ソフトウェア 17 以降：
テキストが *.po ファイルからのものである場合、機械パラメータ **poDomain** (00504) も入力する必要があります。

text 00502

言語依存テキスト

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ title ▶ text

入力: 最大 60 記号

このテキストはテキストリソースファイルからロードされ、ここで変更することはできません。

テキストが言語に依存しない場合、ここで直接指定する必要があります。この場合、機械パラメータ **dialogRes** (606202) には何も入力しません。

icon 133503

オプションのアイコン画像ファイルのパス/名前

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ icon

入力: 最大 260 記号

locations 133504

このリモートデスクトップ接続が表示される場所のリスト

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations

入力:

opMode 133504.[Index].133401

操作モード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Index] ▶ opMode

入力: 最大 80 記号

subOpMode 133504.[Index].133402

「opMode」で指定された操作モードのオプションのサブ操作モード

パス: System ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ locations ▶ [Index] ▶ subOpMode

入力: 最大 80 記号

PalletSettings

CfgPalletBehaviour 202100

パレット制御サイクルの動作

パス: System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour

データオブジェクト:

failedCheckReact 202106

プログラムと工具のチェックに対する反応を指定する

パス: System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckReact

入力:
Never
不正なプログラムや工具呼出しはチェックされない。
OnFailedPgmCheck
不正なプログラム呼出しに対するチェック。
OnFailedToolCheck
不正な工具呼出しに対するチェック。

failedCheckImpact 202107

プログラムまたは工具のチェックの効果を指定する

パス: System ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckImpact

入力:
SkipPGM
不正なプログラムはスキップされます。
SkipFIX
不正なプログラムを含む固定具はスキップされます。
SkipPAL
不正なプログラムを含むパレットはスキップされます。

ProbeSettings

CfgTT 122700

工具測定の設定

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT
データオブジェクト:	

spindleOrientMode 122704

スピンドル方向付け用の M 機能

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ spindleOrientMode
入力:	-1 終了： 999 ■ **-1** NC による直接のスピンドル方向付け ■ **0** 機能は非アクティブ ■ **1～999** PLC によるスピンドル方向付け用の M 機能の番号
iTNC 530:	MP6560

probingRoutine 122705

プロービングルーチン

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ probingRoutine
入力:	**MultiDirections** プロービングエレメントは複数の方向からプロービングされます。 **SingleDirection** プロービングエレメントは 1 つの方向からプロービングされます。
iTNC 530:	6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

工具半径測定のプロービング方向

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ probingDirRadial
入力:	**X_Positive** **Y_Positive** **X_Negative** **Y_Negative** **Z_Positive** **Z_Negative**
iTNC 530:	MP6505

offsetToolAxis 122707

工具下端からスタイラス上端までの間隔

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ offsetToolAxis
入力:	0.001 終了： 99.9999 [mm], 最大 4 少数位
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

工具タッチプローブ TT 用のプロービングサイクルの早送り

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ rapidFeed
入力:	10 終了： 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

非回転工具での工具測定時のプロービングの送り速度

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ probingFeed
入力:	1 終了： 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

プロービング送り速度の計算

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ probingFeedCalc
入力:	**ConstantTolerance** 一定の許容値によるプロービング送り速度の計算 **VariableTolerance** 可変許容値によるプロービング送り速度の計算 **ConstantFeed** 一定のプロービング送り速度
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

回転数算出の方法

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ spindleSpeedCalc
入力:	**Automatic** 回転数を自動的に算出します **MinSpindleSpeed** 常にスピンドルの最低回転数を使用します
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

半径測定時の工具刃先における最大許容回転速度

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ maxPeriphSpeedMeas
入力:	1 終了： 129 [m/min], 最大 4 少数位
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

工具測定時の最大許容回転数

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ maxSpeed
入力:	0 終了： 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

回転工具での工具測定時の最大許容測定誤差 (第 1 測定誤差)

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ measureTolerance1
入力:	0.001 終了： 0.999 [mm], 最大 3 少数位
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

回転工具での工具測定時の最大許容測定誤差 (第 2 測定誤差)

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ measureTolerance2
入力:	0.001 終了： 0.999 [mm], 最大 3 少数位
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

「工具点検」中の NC 停止

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ stopOnCheck
入力:	**TRUE** 破損公差を超えると NC プログラムが停止され、エラーメッセージ「**工具破損**」が表示されます。 **FALSE** 破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

「工具測定」中の NC ストップ

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ stopOnMeasurement
入力:	**TRUE** 破損公差を超えると NC プログラムが停止され、エラーメッセージ「**プロービング点に到達できません**」が表示されます。 **FALSE** 破損公差を超えた場合に NC プログラムが停止しません。
iTNC 530:	6500 Bit6

adaptToolTable 122719

「工具点検」および「工具測定」時の工具表の変更

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT のキー名] ▶ adaptToolTable
入力:	**AdaptNever** 「工具点検」および「工具測定」後に工具表は変更されません。 **AdaptOnBoth** 「工具点検」および「工具測定」後に工具表が変更されます。 **AdaptOnMeasure** 「工具測定」後に工具表が変更されます。
iTNC 530:	6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

円形のスタイラスの設定

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus
データオブジェクト:	

centerPos 114201

プロービングエレメント中心点の座標

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT のキー名] ▶ centerPos
入力:	-99999.9999 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位 機械のゼロ点を基準としたプロービングエレメント中心点の座標 ■ [0] : X 座標 ■ [1] : Y 座標 ■ [2] : Z 座標
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

工具軸方向でのプリポジショニングのための工具タッチプローブ TT のスタイラス上方の安全距離

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT のキー名] ▶ safetyDistToolAx
入力:	0.001 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114204

プリポジショニングのためのスタイラス周囲の安全ゾーン

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT のキー名] ▶ safetyDistStylus
入力:	0.001 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位 工具軸に対して垂直な平面の安全距離
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

矩形スタイラスの設定

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus
データオブジェクト:	

centerPos 114313

スタイラス中心点の座標

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT のキー名] ▶ centerPos
入力:	機械のゼロ点を基準としたスタイラス中心点の座標 -99999.9999 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

プリポジショニングのためのスタイラス上方の安全距離

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT のキー名] ▶ safetyDistToolAx
入力:	0.001 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位 工具軸方向における安全距離
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

プリポジショニングのためのスタイラス周囲の安全ゾーン

パス:	System ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT のキー名] ▶ safetyDistStylus
入力:	0.001 終了： 99999.9999 [mm], 最大 4 少数位
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

アクティブなキネマティクス

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem
データオブジェクト:	

kinemToActivate 204001

アクティブにするキネマティクス/アクティブなキネマティクス

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate
入力:	最大 18 記号 Channels/Kinematics/**CfgKinComposModel** からのキー名。 アクティブにするキネマティクスのキー名を選択します。この機械パラメータから現在アクティブなキネマティクスを読み取ることもできます。

kinemAtStartup 204002

コントローラの起動時にアクティブにするキネマティクス

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ kinemAtStartup
入力:	最大 18 記号 ここで、コントローラを起動するたびにアクティブにするデフォルトのキネマティクス (**CfgKinComposModel**) のキー名を入力します (機械パラメータ **kinemToActivate** (204001) でどのキー名が入力されているかは関係ありません)。
iTNC 530:	7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

NC プログラムの動作を指定します。

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour
データオブジェクト:	

operatingTimeReset 200801

プログラム開始時の加工時間をリセットします。

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset
入力:	**TRUE** プログラム開始のたびに加工時間がリセットされます。 **FALSE** 加工時間が加算されます。

plcSignalCycle 200803

未処理の加工サイクルの番号に対する PLC シグナル

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
入力:	最大 500 記号 PLC ワードマーカーの名前または番号

plcSignalCycState 200805

現在のサイクル加工の種類の PLC 信号

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycState
入力:	設定されたオペランドに書き込まれます。 ■ 0 加工サイクルが実行されていない場合 ■ 1 プリポジショニング中 ■ 2 本来の加工中

CfgGeoTolerance 200900

形状公差

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
データオブジェクト:	

circleDeviation 200901

円半径の許容偏差

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
入力:	0.0001 終了： 0.016 [mm], 最大 4 少数位 円の始点と比較した円の終点の円半径の許容偏差を指定します。
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

連続したねじ切りでの許容偏差

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
入力:	0.0001 終了： 999.9999 [mm], 最大 9 少数位 ねじ切りでのプログラミングされた輪郭に対する動的丸み付け経路の許容偏差。

moveBack 200903

後退動作時のリザーブ

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
入力:	0.0001 終了： 10 [mm], 最大 9 少数位 このパラメータで、リミットスイッチ、場合によっては衝突物のどれくらい前で後退動作を終了するかを指定します。

CfgGeoCycle 201000

加工サイクルの設定

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
データオブジェクト:	

pocketOverlap 201001

ポケットフライス加工時のオーバーラップ係数

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap
入力:	0.001 終了： 1.414, 最大 3 少数位
iTNC 530:	7430

posAfterContPocket 201007

輪郭ポケットの加工後の移動

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket
入力:	**PosBeforeMachining** SL サイクルの加工の前に接近した位置に移動します。 **ToolAxClearanceHeight** 工具軸を安全な高さに位置決めします。
iTNC 530:	7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

M3/M4 が有効になっていない場合にエラーメッセージ「**スピンドルが回転しません**」を表示する

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr
入力:	**on** エラーメッセージが表示されます **off** エラーメッセージは表示されません
iTNC 530:	7441

displayDepthErr 201003

エラーメッセージ「**深さの符号を確認してください！**」を表示する

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr
入力:	**on** エラーメッセージが表示されます **off** エラーメッセージは表示されません
iTNC 530:	7441

apprDepCylWall 201004

円筒表面の溝の壁への接近動作

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall
入力:	直径が溝の直径より小さいフライスで溝を加工する場合、円筒表面の溝の壁への接近動作を定義します (例：サイクル 28)。 **LineNormal** 溝の壁に直線的に接近および退避します。 **CircleTangential** 溝の壁に接線方向に接近および退避します。溝の最初と最後では直径 = 溝の幅での丸み付けが追加されます。
iTNC 530:	7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

加工サイクルでのスピンドル方向付け用の M 機能

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient
入力:	-1 終了： 999 -1：NC による直接のスピンドル方向付け 0：機能は非アクティブ 1～999：PLC によるスピンドル方向付け用の M 機能の番号
iTNC 530:	7442

suppressPlungeErr 201006

エラーメッセージ「プランジタイプは不可能」を表示しない

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr
入力:	**on** エラーメッセージは表示されません **off** エラーメッセージが表示されます

restoreCoolant 201008

サイクル 202 と 204 における M7 と M8 の挙動

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant
入力:	**TRUE** サイクル 202 と 204 の最後で、サイクル呼出し前の M7 と M8 の状態が復元されます。 **FALSE** サイクル 202 と 204 の最後で、M7 と M8 の状態は自動的に復元されません。
iTNC 530:	7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

SMAX に達した後に自動送り速度減少

パス: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX

入力: 1 終了： 100 [%], 最大 1 少数位

最大回転数 SMAX に達すると、旋削加工では一定の切削速度 (VCONST: ON) が維持できなくなります。

この機械パラメータは、この点から回転の中心まで送り速度を自動的に下げるかどうかを指定します。

選択可能な設定：

- 係数 = 100% (デフォルト値)：
  送り速度低下は無効になります。旋削サイクルの送り速度が使用されます。
- 0 < 係数 < 100%：
  送り速度低下は有効。最小送り速度 F_{min} 値：
  F_{min} = 旋削サイクル * 係数からの送り速度

suppressResMatlWar 201010

警告「残材があります」を表示しない

パス: Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar

入力:

Never

警告「工具の刃先形状に基づく残材があります」が表示されないようにすることはできません

NCOnly

警告「工具の刃先形状に基づく残材があります」は、機械操作モードでのみ非表示にすることができます。

Always

警告「工具の刃先形状に基づく残材があります」は常に表示されません。

CfgThreadSpindle 113600

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle
データオブジェクト:	

sourceOverride 113603

ねじ切り加工時の送り速度に対して作用するオーバーライドポテンショメータ

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
入力:	設定されたポテンショメータは、ねじ切り加工の際に回転数と送り速度に作用します。 **FeedPotentiometer** (TNC 640 のこれまでの動作) ねじ切り加工中に送り速度オーバーライド用ポテンショメータが有効です。回転数オーバーライド用ポテンショメータは有効ではありません。 **SpindlePotentiometer** (iTNC 530 互換の設定) ねじ切り加工中に回転数オーバーライド用ポテンショメータが有効です。送り速度オーバーライド用ポテンショメータは有効ではありません。

thrdWaitingTime 113601

ねじ谷底の反転点での待機時間

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
入力:	0 終了： 1 000 [s], 最大 9 少数位 ねじ谷底では、スピンドル停止後に、この時間だけ待ってからスピンドルが逆回転方向に再び動き始めます。
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

スピンドルの事前切替え時間

パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
入力:	0 終了： 1 000 [s], 最大 9 少数位 スピンドルが、ねじ谷底に達するよりこの時間だけ先に停止します。
iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed	113604
サイクル 17、207 および 18 におけるスピンドル回転数の制限	
パス:	Channels ▶ ChannelSettings ▶ [加工チャンネルのキー名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
入力:	**TRUE** スピンドルがおよそ 1/3 の時間だけ一定回転数で動くようにスピンドル回転数が制限されます **FALSE** 制限は有効ではありません
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

NC エディタの設定

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

データオブジェクト:

createBackup 105401

バックアップファイル *.bak の生成

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

入力:

TRUE
ファイルの編集後、 NC エディタの保存と終了の前に、自動的にバックアップファイル *.bak が生成されます

FALSE
バックアップファイル *.bak は生成されません。ファイルのバックアップが不要で保存スペースを節約したい場合に、この設定を選択してください。

deleteBack 105402

行の削除後のカーソルの動作

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

入力:

TRUE
iTNC 530 と同様の動作。カーソルは前の行に配置されます

FALSE
カーソルは次の行に配置されます

lineBreak 105404

複数行の NC ブロックでの改行

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

入力:

ALL
行は必ず改行され、完全に (複数行で) 表示されます。

ACT
選択された NC ブロックのみが完全に (複数行で) 表示されます。

NO
選択された NC ブロックが編集される場合のみ、行が完全に表示されます。

iTNC 530: 7281.0

stdTNChelp 105405

サイクル入力時にヘルプ画像を有効にする

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp

入力: **TRUE**
iTNC 530 と同様の動作 - サイクル入力中にヘルプ画像が自動的に表示されます。
FALSE
ヘルプ画像はソフトキー「**サイクルヘルプのオフ/オン**」で呼び出す必要があります。

warningAtDEL 105407

NC ブロックの削除後に確認メッセージ

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL

入力: **TRUE**
確認メッセージが表示され、DEL キーをもう一度押すことによって確定する必要があります
FALSE
NC ブロックは照会なしで削除されます

iTNC 530: 7246

blockIncrement 105409

DIN/ISO プログラミング：ブロック番号のステップ幅

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement

入力: 0 終了： 250

iTNC 530: 7220

useProgAxes 105410

プログラミング可能な軸を指定する

パス: System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes

入力: **TRUE**
パラメータ CfgChannelAxes/**progAxis** (200301) で指定した軸構成を使用します。移動範囲の切替えができる機械では、機械の少なくとも 1 つのキネマティクスに出現する軸がすべてエディタに提示されます。
FALSE
デフォルトの軸構成 XYZABCUVW を使用します。

enableStraightCut 105411

軸平行位置決めブロックを許可またはロックする

パス:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut
入力:	**TRUE** 軸平行移動ブロックが許可されています。オレンジ色の軸キーを押し、G07 のプログラミングで DIN/ISO に準拠していると、軸平行移動ブロックが生成されます。 **FALSE** 軸平行移動ブロックがロックされています。オレンジ色の軸キーを押すと、TNC7 で軸平行移動ブロックの代わりに直線補間が生成されます (L ブロック)。
iTNC 530:	7246

noParaxMode 105413

FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE を非表示にする

パス:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode
入力:	**noParaxMode** (105413) を使用すると、**FUNCTION PARAXCOMP** および **FUNCTION PARAXMODE** 機能を非表示にすることができます。 **FALSE** 機能が表示されます **TRUE** 機能が表示されません オプションの機械パラメータが構成にない場合、これが値 **FALSE** に設定されているかのように動作します。

quotePaths 105414

すべてのパス指定を二重引用符内に設定

パス:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ quotePaths
入力:	**TRUE** パス指定が二重引用符内に設定されます。 **FALSE** パス指定は二重引用符内に設定されません。

actPosAxes 105415

実際値の適用時の軸

パス:	System ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ actPosAxes
入力:	最大 800 記号 このパラメータで、実際値の適用時に考慮する軸を指定します。

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

工具使用ファイル用の設定

パス: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck

データオブジェクト:

autoCheckTimeOut 129803

使用ファイル作成のタイムアウト

パス: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut

入力: この時間を超えると、工具使用ファイルの自動作成が中断されます。 1 終了： 500

autoCheckPrg 129801

NC プログラムの使用ファイルを作成

パス: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg

入力:

NoAutoCreate

プログラム選択時に工具使用リストは生成されません。

OnProgSelectionIfNotExist

工具使用リストが存在しない場合、プログラム選択時に工具使用リストが生成されます。

OnProgSelectionIfNecessary

工具使用リストが存在しないか、または古いデータを含んでいる場合、プログラム選択時に工具使用リストが生成されます。

OnProgSelectionAndModify

工具使用リストが存在しないか、古いデータを含んでいるか、または後で NC プログラムがエディタで変更される場合に、プログラム選択時に工具使用リストが生成されます。

autoCheckPal 129802

パレット使用ファイルの作成

パス: System ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal

入力:

NoAutoCreate

パレット選択時に工具使用リストは生成されません。

OnProgSelectionIfNotExist

工具使用リストが存在しない場合、パレット選択時に工具使用リストが生成されます。

OnProgSelectionIfNecessary

工具使用リストが存在しないか、または古いデータを含んでいる場合、パレット選択時に工具使用リストが生成されます。

OnProgSelectionAndModify

工具使用リストが存在しないか、古いデータを含んでいるか、または NC プログラムがエディタで変更される場合に、パレット選択時に工具使用リストが生成されます。

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

エンドユーザーのためのパス指定

パス: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath

データオブジェクト:

fn16DefaultPath 102202

プログラムラン操作モードでの「**FN 16: F-PRINT**」機能用のデフォルト出力パス

パス: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath

入力: 最大 260 記号

ダイアログウィンドウでフォルダを選択し、ソフトキー「**選択**」で適用します

FN 16: F-PRINT で出力用のデフォルトのパスを指定します。NC プログラムで FN 16 機能用のパスを定義しないと、ここで指定したディレクトリで出力されます。

fn16DefaultPathSim 102203

操作モード「プログラミングとプログラムテスト」での「**FN 16: F-PRINT**」機能用のデフォルト出力パス

パス: System ▶ Paths ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim

入力: 最大 260 記号

ダイアログウィンドウでフォルダを選択し、ソフトキー「**選択**」で適用します

FN 16: F-PRINT で出力用のデフォルトのパスを指定します。NC プログラムで **FN 16** 機能用のパスを定義しないと、ここで指定したディレクトリで出力されます。

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

シリアルポートに含まれるデータセット

パス: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts

データオブジェクト:

baudRateLsv2 106606

LSV2 通信用のデータ転送速度 (ボー)

パス: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

入力: 選択メニューで、LSV2 通信の転送速度を指定します。最小値は 110 ボー、最大値は 115200 ボーです。

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

シリアルポート用のデータセットの定義

パス: System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface

データオブジェクト:

baudRate 106701

通信用のデータ転送速度 (ボー)

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ baudRate
入力:	選択メニューで、データ転送の速度を指定します。最小値は 110 ボー、最大値は 115200 ボーです。 **BAUD_110** **BAUD_150** **BAUD_300** **BAUD_600** **BAUD_1200** **BAUD_2400** **BAUD_4800** **BAUD_9600** **BAUD_19200** **BAUD_38400** **BAUD_57600** **BAUD_115200**
iTNC 530:	5040

protocol 106702

データ転送プロトコル

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ protocol
入力:	**STANDARD** 標準データ転送。データの行ごとの転送。 **BLOCKWISE** パケットごとのデータ転送、いわゆる ACK/NAK プロトコル。制御文字 ACK (Acknowledge) と NAK (not Acknowledge) によって、ブロックごとのデータ転送を制御します。 **RAW_DATA** プロトコルなしのデータ転送。制御文字なしの純粋な文字転送。PLC 専用転送プロトコルのデータ転送用。
iTNC 530:	5030

dataBits 106703

転送された各文字のデータビット

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ dataBits
入力:	**7 ビット** 転送文字ごとに 7 データビットが転送されます。 **8 ビット** 転送文字ごとに 8 データビットが転送されます。
iTNC 530:	5020 Bit0

parity 106704

パリティ確認の種類

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ parity
入力:	**NONE** パリティ生成なし **EVEN** 偶数パリティ **ODD** 奇数パリティ
iTNC 530:	5020 Bit4/5

stopBits 106705

ストップビットの数

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ stopBits
入力:	**1 ストップビット** 各転送文字の後ろに 1 ストップビットが付いています。 **2 ストップビット** 各転送文字の後ろに 2 ストップビットが付いています。
iTNC 530:	5020 Bit6/7

flowControl 106706

データフローコントロールの種類

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ flowControl
入力:	データフローコントロール (ハンドシェイク) を実行するかどうかをここで設定します。 **NONE** データフローコントロールなし、ハンドシェイクがアクティブでない **RTS_CTS** ハードウェアハンドシェイク、RTS による転送停止がアクティブ **XON_XOFF** ソフトウェアハンドシェイク、DC3 (XOFF) による転送停止がアクティブ
iTNC 530:	5020 Bit2/3

fileSystem 106707

シリアルインターフェースによるファイル操作用ファイルシステム

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ fileSystem
入力:	**EXT** 他社デバイス用の最小ファイルシステム。旧型の TNC 制御における EXT1 および EXT2 モードに相当します。プリンタ、パンチ、ハイデンハイン以外の転送ソフトウェアを使用する場合は、この設定を使用してください。 **FE1** 外付けハイデンハインディスクユニット FE 401 B またはプログラム番号 230626-03 以降の FE 401 による通信、またはハイデンハイン PC ソフトウェア TNCserver による通信に対しては、この設定を使用してください。

bccAvoidCtrlChar 106708

Block Check Character (BCC) で制御文字を回避する

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ bccAvoidCtrlChar
入力:	**TRUE** チェックサムが制御文字と一致しない状態を確保します **FALSE** 機能は有効ではありません
iTNC 530:	5020 Bit1

rtsLow 106709

RTS ラインの静止状態

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ rtsLow
入力:	**TRUE** RTS ラインの静止状態が論理的に LOW です **FALSE** RTS ラインの静止状態が論理的に HIGH です
iTNC 530:	5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

ETX 制御文字の受信後の動作

パス:	System ▶ Network ▶ Serial ▶ CfgSerialInterface ▶ [インターフェースパラメータのキー名] ▶ noEotAfterEtx
入力:	**TRUE** ETX 制御文字の受信後に EOT 制御文字は送信されません。 **FALSE** コントローラは ETX 制御文字の受信後に EOT 制御文字を送信します。
iTNC 530:	5020 Bit9

Monitoring

CfgCompMonUser 129400

ユーザーの構成部品監視の設定

パス: System ▶ Monitoring ▶ CfgCompMonUser

データオブジェクト:

enforcedReactions 129403

許可されるコンポーネント監視の反応

パス: System ▶ Monitoring ▶ CfgCompMonUser ▶ enforcedReactions

入力:
反応を許可しない
停止反応を許可しない
すべての反応を許可する

CfgProcMonUser 141600

ユーザーのプロセス監視の設定

パス: System ▶ Monitoring ▶ CfgProcMonUser

データオブジェクト:

permitAutoExport 141601

自動エクスポート許可

パス: System ▶ Monitoring ▶ CfgProcMonUser ▶ CfgProcMonUser

入力:
TRUE
FALSE

autoExportType 141602

自動エクスポートのファイル形式

パス: System ▶ Monitoring ▶ CfgProcMonUser ▶ CfgProcMonUser

入力:
最大 32 記号
出力形式が定義されている場合、各プログラムランの後にエクスポートファイルが NC プログラムのフォルダに自動生成されます。
許可される値：HTML、CSV

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

機械に関する事業者の一般情報

パス:	System ▶ CfgMachineInfo
データオブジェクト:	この機械に関する一般情報を指定します： ■ 機械の事業者が設定できます ■ 例えば OPC UA NC サーバーから照会することができます

machineNickname 131701

機械の名前 (ニックネーム)

パス:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname
入力:	最大 64 記号 事業者が自由に選択できる機械名。

inventoryNumber 131702

管理番号または ID

パス:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber
入力:	最大 64 記号 事業者の機械の内部管理番号。

image 131703

機械の写真または図

パス:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ image
入力:	最大 260 記号 画像ファイル (*.jpg または *.png) のパス

location 131704

機械の設置場所

パス:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ location
入力:	最大 64 記号

department 131705

部署または部門

パス:	System ▶ CfgMachineInfo ▶ department
入力:	最大 64 記号

responsibility 131706

機械に対する責任

パス: System ▶ CfgMachineInfo ▶ responsibility

入力: 最大 64 記号
機械に対して責任をもつ担当者や担当部署。

contactEmail 131707

連絡用メールアドレス

パス: System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail

入力: 最大 64 記号
担当者または担当部署の電子メールアドレス。

contactPhoneNumber 131708

連絡用電話番号

パス: System ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber

入力: 最大 32 記号
担当者または担当部署の電話番号。

49.3 ユーザー管理のロールと権限

49.3.1 ロールのリスト

次のコンテンツは、コントローラの後続ソフトウェアバージョンでは異なる可能性があります。
- HEROS 権限名
- Unix グループ
- GID

詳細情報: "ロール", 2476 ページ

オペレーションシステムの役割：

ロール	権限		
	HEROS 権限名	**UNIX グループ**	**GID**
HEROS.RestrictedUser	最低限のオペレーティングシステム権限をもつユーザー用のロール。		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 335
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	制限されたオペレーティングシステム権限をもつ通常ユーザーのロール。		
	このロールは、RestrictedUser ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 334
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
	■ HEROS.MountUSBDevices	■ mntusb	■ 345

ロール	権限		
	HEROS 権限名	**UNIX グループ**	**GID**
HEROS.LegacyUser	**Legacy-User** として、コントローラのオペレーティングシステムの挙動は、ユーザー管理を伴わない旧式ソフトウェア状態の挙動に相当します。ユーザー管理は引き続き有効です。		
	このロールは、NormalUser ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 337
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 341
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 336
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 333
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlFct	このロールは、リモートログインでユーザー管理が無効になっている場合の権限を定義します (例えば、SSH によって)。このロールは自動的に与えられます。		
	このロールは、LegacyUser ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます：		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
HEROS.Admin	このロールは、特に、ネットワークおよびユーザー管理の設定を可能にします。		
	このロールは、**LegacyUser** ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ HEROS.BackupMachine	■ backup	■ 338
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 339

NCオペレータの役割：

ロール	権限		
	HEROS 権限名	**UNIX グループ**	**GID**
NC.Operator	このロールは、NC プログラムの実行を可能にします。		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
	■ NC.OpModeSingleStep	■ NCOpSinglesStep	■ 303
NC.Programmer	このロールは、NC プログラミング用の権限を含みます。		
	このロールは、Operator ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300

ロール	権限		
	HEROS 権限名	UNIX グループ	GID
NC.Setter	このロールは、ポケット表の編集を可能にします。		
	このロールは、Programmer ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ NC.ApproveFsAxis ■ NC.EditPocketTable ■ NC.SetupDrive ■ NC.SetupProgramRun	■ NCApproveFsAxis ■ NCEdPocket ■ NCSetupDrv ■ NCSetupPgRun	■ 319 ■ 307 ■ 315 ■ 303
NC.AutoProductionSetter	このロールは、時間制御の NC プログラムスタートの設定を含めたすべての NC 機能を可能にします。		
	このロールは、Setter ロールの権限を含む上に、次の権限を含みます。		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	**Legacy-User** として、コントローラの NC プログラミングでの挙動は、ユーザー管理を伴わない旧式ソフトウェア状態の挙動に相当します。ユーザー管理は引き続き有効です。**Legacy-User** は、AutoProductionSetter と同じ権限を持ちます。 例外：**Legacy-User** に「NC.ApproveFsAxis」権限はありません。		
NC.AdvancedEdit	このロールは、NC エディタと表エディタの特殊機能の使用を可能にします。 ■ 変数プログラミングの特殊機能および表ヘッダーの変更 コード番号 **555343** の代用		
	■ NC.EditNCProgramAdv ■ NC.EditTableAdv	■ NCEditNCPgmAdv ■ NCEditTableAdv	■ 327 ■ 328
NC.RemoteOperator	このロールは、外部アプリケーションからの NC プログラムスタートを可能にします。		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

工作機械メーカー（PLC）の役割：

ロール	権限		
	HEROS 権限名	UNIX グループ	GID
PLC.ConfigureUser	このロールは、コード番号 **123** の権限を含みます。		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	このロールは、メンテナンス作業時に読取りアクセスを可能にします。 このロールにより、各種の診断情報を表示できます		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが PLC ロールを調整します。
機械メーカーが「**工作機械メーカー（PLC）の役割：**」を調整する際には、次のコンテンツが変更可能です。

- ロール名
- ロール数
- ロールの機能性

49.3.2 権限のリスト

次の表は、すべての権限を個別に列挙します。
詳細情報: "権限", 2477 ページ

権限：

HEROS 権限名	説明
HEROS.Printer	ネットワークプリンタへのデータの出力
HEROS.PrinterAdmin	ネットワークプリンタの設定
HEROS.ReadLogs	現在は機能なし
NC.OPModeManual	操作モード「**手動** 」での機械の操作
NC.OPModeMDi	「**MDI**」アプリケーションでの作業
NC.OpMode ProgramRun	操作モード「**プログラム実行**」のブロックシーケンスモードでの NC プログラムの実行
NC.OpMode SingleStep	操作モード「**プログラム実行**」の「**単一ブロック**」モードでの NC プログラムの実行
NC.Setup ProgramRun	「**設定**」アプリケーションでのプロービング 「**AFC**」および「**ACC**」機能の使用
NC.Schedule ProgramRun	時間制御の NC プログラムスタートをプログラミングする
NC.EditNCProgram	NC プログラムを編集する
NC.EditToolTable	工具表を編集する
NC.EditPocketTable	ポケット表を編集する
NC.EditPresetTable	基準点表を編集する
NC.EditPalletTable	パレット表を編集する
NC.SetupDrive	ユーザーによるドライブの調整
NC.ApproveFsAxis	安全な軸の点検位置を確定する 軸のテスト状態をリセットする
NC.EditNC ProgramAdv	追加の NC 機能
NC.EditTableAdv	追加の表プログラミング機能 (表ヘッダの変更など)
HEROS.SetTimezone	NTP および **HEROSメニュー** による、日時、時間ゾーン、タイミング同期の設定
HEROS.SetShares	コントローラ上で接続されたパブリックのネットワークドライブの設定
HEROS.MountShares	コントローラとネットワークドライブの接続および取外し
HEROS.Mount USBDevices	ファイルマネージャを使用した USB デバイスへのアクセス (例：USB スティック、外付けハードディスク)
HEROS.SetNetwork	ネットワークの設定およびデータセキュリティ用の重要設定
HEROS.BackupUsers	コントローラ上で設定されたすべてのユーザーに対する、コントローラ上でのバックアップ
HEROS.Backup Machine	機械設定全体のバックアップおよび復元

HEROS 権限名	説明
HEROS.UserAdmin	コントローラ上でのユーザー管理の設定 ローカルユーザーの作成、削除、および設定を含む
HEROS.Control Functions	オペレーティングシステムの点検機能 ■ 補助機能 (NC ソフトウェアの起動および停止など) ■ リモートメンテナンス ■ さらなる診断機能、例えばログデータ
HEROS.SWUpdate	コントローラ用のソフトウェアアップデートのインストール
HEROS.VMShared Folders	仮想機械の共有フォルダへのアクセス 仮想機械内のプログラミングステーションを操作する際にのみ重要
NC.Remote ProgramRun	外部アプリケーションからの NC プログラムスタートおよびオーバーライド値の定義 (例えば DNC インターフェースを介して) **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) を介し、「**FUNCTION COUNT**」を使用したカウンタへの読み取りおよび書き込みアクセス
NC.ConfigUserAdv	コード番号 **123** により使用許可されたコンテンツへの設定アクセス
NC.DataAccess ServiceRead	メンテナンス作業の際の **PLC:** ドライブへの読み取りアクセス
NC.OpcUaOEM ConfiguredDataRead	**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) を介した機械メーカー定義のデータへの読み取りアクセス
NC.OpcUaOEM ConfiguredData	**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) を介した機械メーカー定義のデータへの読み取りおよび書き込みアクセス
NC.OpcUaPwAuth	ユーザー名とパスワードを使用して **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) にログインする
NC.OpcUaPwAuth OnlyMachineNet	ネットワークインターフェース **eth1** 経由で接続する場合、ユーザー名とパスワードを使用して **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) にログインする

49.4 機械動作のための特殊機能

キー番号 555343 を使用すれば、ハイデンハイン、機械メーカー、およびサードパーティプロバイダのみを対象とした NC 機能のロックを解除することもできます。

次の NC 機能は機械の動作に影響を与えます。

- キネマティクス機能：
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- PLC 機能：
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- 変数プログラミング：
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

機械動作のための特殊機能を使用すると、予期せぬ挙動およびコントローラを操作できなくなるなどの重大な故障の原因になるおそれがあります。これらの NC 機能は、ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのサプライヤーに、機械の動作をプログラム的に変更する機能を提供します。機械オペレーターまたは NC プログラマーによる使用はお勧めできません。これらの NC 機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械動作のための特殊機能は、必ずハイデンハイン、機械メーカーまたはサードパーティのサプライヤーと相談をした上で使用してください
- ▶ ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください

49.5 FN 14: ERROR の割当て済みのエラー番号

機能「**FN 14: ERROR**」により、エラーメッセージを NC プログラムで出力できます。

詳細情報: "FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する", 1589 ページ

機械のマニュアルを参照してください。
0 から 999 および 3000 から 9999 までのエラー番号は、機械メーカーによって定義されます。

以下のエラーメッセージはハイデンハインによって事前に割り当てられています：

Fehlernummer	Text
1000	スピンドルが回転していますか？
1001	工具軸がありません
1002	工具半径が小さすぎます
1003	工具半径が大きすぎます
1004	範囲を超えています
1005	スタート地点が間違っています
1006	回転できません
1007	倍率が許されません
1008	ミラーリングが許されません
1009	日付変更が許されません
1010	送り速度 の不足
1011	入力値が間違っています
1012	サインが間違っています
1013	入力角度が許されません
1014	接触点に到達できません
1015	点が多すぎます
1016	矛盾した入力
1017	CYCL DEF 不完全
1018	平面の決定が間違っています
1019	間違った軸がプログラミングされています
1020	間違った回転数
1021	半径修正が定義されていません
1022	面取りが許されていません
1023	角取り半径が大きすぎます
1024	不明確なプログラムスタート
1025	過多なサブプログラミング
1026	角度基準がありません
1027	固定サイクルが決められていません
1028	不十分なスロット幅
1029	ポケットが小さすぎます
1030	Q202 未決定
1031	Q205 未決定
1032	Q218 は Q219 以上でなければなりません

Fehlernummer	Text
1033	固定サイクルを許可しない
1034	CYCL 211 は許されません
1035	Q220は長すぎます
1036	Q222 はQ223 以上でなければなりません
1037	Q244は 0以上でなければなりません
1038	Q245 は Q246と同じであってはいけません
1039	角度は360°以下でなければなりません
1040	Q223はQ222以上でなければなりません
1041	Q214: 0 は不可能
1042	横断方向が決められていません
1043	原点表が有効ではありません
1044	位置エラー: 第一軸の中心
1045	位置エラー: 第二軸の中心
1046	穿孔直径が小さすぎます
1047	穿孔直径が大きすぎます
1048	ジャーナル直径が小さすぎます
1049	ジャーナル直径が大きすぎます
1050	ポケットが小さすぎます: 第一軸の補修
1051	ポケットが小さすぎます: 第二軸の補修
1052	ポケットが大きすぎます: 第一軸のスクラップ
1053	ポケットが大きすぎます: 第二軸のスクラップ
1054	ジャーナルが小さすぎます: 第一軸のスクラップ
1055	ジャーナルが小さすぎます: 第二軸のスクラップ
1056	ジャーナルが大きすぎます: 第一軸の補修
1057	ジャーナルが大きすぎます: 第二軸の補修
1058	測定サイクル: 最高長さを越えています
1059	測定サイクル: 最低長さを下回っていますI
1060	TCHPROBE 426: 最高長さを超えています
1061	TCHPROBE 426: 最低長さを下回っています
1062	TCHPROBE 430: 直径が長すぎます
1063	TCHPROBE 430: 直径が短すぎます
1064	測定軸が決められていません
1065	工具破損の許容誤差を超えています
1066	Q247 を 0と不同に入力します
1067	Q247 を 5以上で入力します
1068	原点-表?
1069	方向 Q351を 0と不同で入力します
1070	ネジ深さを浅くします
1071	径測定の実行

Fehlernummer	Text
1072	許容誤差を超えています
1073	ブロック進行中
1074	方向付けはできません
1075	3DROT は許されていません
1076	3DROTの作動
1077	深さ記号を確認してください
1078	測定サイクルのQ303が未定義です!
1079	工具軸が許可されていません
1080	算出値が間違っています
1081	測定地点が矛盾しています
1082	間違った安全高さ!
1083	プランジタイプが矛盾しています!
1084	加工サイクルが許可されていません
1085	行が書込み保護されています
1086	特大　深さより大きい
1087	先端角度が未定義
1088	データが矛盾しています
1089	スロット位置がゼロは許されていません!
1090	切込み≠0 で入力
1091	Q399 への切り替えは許されていません
1092	工具が定義されていません
1093	工具番号が許されていません
1094	工具名が許されていません
1095	ソフトウェア・オプションがアクティブでありません
1096	キネマティックス復元はできません
1097	この機能は許されていません
1098	ワーク原材料の寸法に矛盾があります
1099	測定位置が許されていません
1100	キネマティクスへのアクセス不可能
1101	測定位置が移動範囲内にありません
1102	プリセットの補正不可能
1103	工具半径が大きすぎます
1104	プランジタイプは使用できません
1105	沈む角度が間違って定義されています
1106	開いた角度が定義されていません
1107	スロット幅が大きすぎます
1108	スケーリングファクタが違います
1109	工具データが矛盾しています
1110	移動できません

Fehlernummer	Text
1111	プリセット設定は許可されていません!
1112	ネジ山角度が小さすぎます!
1113	3-D ROTステータスが矛盾しています。
1114	構成が完了していません。
1115	回転工具がアクティブになっていません。
1116	工具の向きが一致していません
1117	角度は指定できません。
1118	半径が小さすぎます!
1119	ねじの逃げ溝が短すぎます。
1120	測定点の矛盾
1121	制限が多すぎます
1122	制限付き加工戦略は使用できません
1123	可能ではない機械加工方向です
1124	ねじピッチを確認してください。
1125	角度を計算できません
1126	可能ではない偏心回転です
1127	フライス削り工具がアクティブになっていません
1128	切削エッジの長さが十分ではありません
1129	ギア定義に整合性がないか、不完全です
1130	仕上げの許容差が提供されていません
1131	表にラインが存在しません
1132	プロービング処理を実行できません
1133	カップリング機能を実行できません
1134	このNCソフトウェアは、固定サイクルをサポートしていません
1135	このNCソフトウェアは、タッチプローブサイクルをサポートしていません
1136	NCプログラムが異常終了しました
1137	タッチプローブのデータに不備があります
1138	LAC機能を実行できません
1139	丸め半径または面取りが大きすぎます!
1140	軸角度が傾斜角と等しくない
1141	文字高さが定義されていません
1142	超過文字高さ
1143	許容量エラー： ワークの再作業
1144	許容量エラー： ワークの小片
1145	誤った寸法定義
1146	補正テーブルでの不正なエントリ
1147	変換できません
1148	工具スピンドルが正しく構成されていません

Fehlernummer	Text
1149	不明の切削スピンドルのオフセット
1150	グローバルプログラムの設定が有効です
1151	OEMマクロの不良設定
1152	プログラムされたサイズ超過を組み合わせることはできません
1153	測定値が取り込まれていません。
1154	公差の監視を確認
1155	穴はスタイラス先端より小さくなっています
1156	プリセットは設定できません
1157	回転テーブルは調整できません
1158	回転軸は調整できません
1159	送り込みが切削エッジの長さに制限されています
1160	加工深さが0に定義されました
1161	工具のタイプが不適切です
1162	仕上げ代が定義されていません
1163	機械データムを書き込むことができません
1164	同期する主軸の確認ができませんでした
1165	有効な操作モードで機能は許容されません
1166	指定した特大サイズが大きすぎます
1167	歯数を指定できません
1168	加工深さは単調に増加しません
1169	送り込みは単調に減少しません
1170	工具の半径が正しく定義されていません
1171	ギャップ高さへ縮めるためのモードは使用できません
1172	歯車の定義が不正確です
1173	調査しているオブジェクトに異なるタイプの寸法定義が含まれています
1174	寸法定義に許容されない文字が含まれています
1175	寸法定義の実際の値に間違いがあります
1176	穴の開始点が深すぎます
1177	寸法定義: 手動の事前位置決め用の公称値がありません
1178	交換工具がありません
1179	OEMマクロが定義されていません
1180	補助軸では測定はできません
1181	モジュロ軸で開始位置を設定できません
1182	ドアが閉じている場合のみ機能します
1183	記録可能な数を超えました
1184	基本回転に対する軸の角度が原因で加工面が一貫していません。
1185	転送パラメータに許可されない値が含まれています
1186	歯幅RCUTSの定義値が大きすぎます

Fehlernummer	Text
1187	工具の使用可能長さLU値が小さすぎます
1188	定義した面取り部が大きすぎます
1189	現在アクティブな工具では、面取り角度は加工できません
1190	公差によって研削量は定義されません
1191	スピンドル角度が一意でありません
1192	内部ソフトウェアエラー：コマンドが間違っているか不正です
1193	プローブ方法が不可能です
1194	プローブするオブジェクトのタイプが不可能です
1195	入力された値は許可されていません
1196	加工に利用可能なデータがありません
1197	プローブするオブジェクトを繰り返すことはできません
1198	アイランドの制限がありません
1199	データを処理できません
1200	工具座標システムの回転が許可されていません
1201	NC起動は無視されました
1202	円を計算できません
1203	押し出しのプロービングを実行できません
1204	名目位置が正しく定義されていません
1205	複数プランジングで取り消し動作はできません
1206	基本回転は取り消されます
1207	直近の計測を繰り返しますか？
1208	次の計測を続行しますか？
1209	ファイルが見つかりません
1210	全体のプランジング深さが、歯の高さより大きくなります
1211	全体のプランジング深さが、歯の高さより小さくなります
1212	ファイルが開きません
1213	治具の挿入点がありません
1214	プロービング方向は許可されていません
1215	同時回転に対する変換のステータスが正しくありません
1216	プローブ対象がプローブされた後では、プリセットを変更できません
1217	公差がプロービング方向と一致しません
1218	パレットの基準点でのオフセットは許可されていません
1219	グローバルプログラムの設定が有効です
1220	グローバルプログラムの設定が有効です
1221	サイクルはテストモードのみで実行できます
1222	Falsche Arbeitsrichtung für Zirkular-Gewindefräser
1223	工具キャリアを正しく監視できません
1224	プロービング機能はスタイラスタイプに対応していません
1225	スタイラスチップより小さなスロット

Fehlernummer	Text
1226	傾斜角度が0でないマシンデータムの決定
1227	送り速度ポテンショメータはLスタイラスで有効です！
1228	不可能なスピンドルの向きです
1229	タッチポイントに到達しませんでした
1230	スタイラスがすでに偏向した状態でプローブサイクルが開始されました
1231	プリセット用に有効な行ではありません
1232	回転軸のオフセットが異なります
1233	Pythonプロセスを開始できませんでした
1234	選択された機能ではTCPMを実行できません
1235	CYCL DEF nach FEATURE CALL programmieren
1236	Software-Endschalter werden bei Kreisformtest überschritten
1500	パレット管理のエラー
1501	ポケット表のエラー
1502	取付け具がアクティブでありません
1503	間違ったパレット
1504	パレットラインがロックされています!
1505	ゼロ点表がありません
1506	測定プローブがまだ定義されていません
1507	工具データが間違っています
1508	工具番号 0 が認められません
1509	工具が定義されていません
1510	適した工具が見つかりません
1511	算出した工具番号が大きすぎます
1512	工具が定義されていません
1513	工具番号が既に割り当てられています
1514	工具の決定ができません
1515	長さまたは半径なしのTOOL DEF
1516	工具の耐久期間が過ぎました
1517	工具ロック
1518	工具表が欠けています
1519	FN14_1519
1520	らせん状切り込みができません
1521	FN14_1521
1522	タッチプローブ・データがありません
1523	SQL コマンド・エラー
1524	FN14_1524
1525	FN14_1525
1526	FN14_1526

Fehlernummer	Text
1527	パレット管理のエラー
1528	プリセット表にエラーがあります
1529	ゼロ点表にエラーがあります
1530	ブロックスキャン中には工具交換はできません
1531	タッチプローブを校正する
1532	工具軸が欠けています
1533	CYCL DEF が不完全です
1534	TOOL.T: 刃数を入力してください
1535	工具半径をゼロより大きく入力してください
1536	パラメータ measureTolerance[1;2] 内の公差が小さすぎます
1537	工具がロックされています
1538	工具計測コンフィギュレーションにエラーがあります
1539	工具計測がロックされています
1540	工具計測：機能がインプリメントされていません
1541	方向付けがコンフィギュレーションされていません
1542	演算エラー
1543	サイクルにエラーがあります
1544	工具の破損
1545	TT を傾斜面で校正してください
1546	TT を非傾斜面で校正してください
1547	TT が工具軸に対して平行でありません
1548	工具インデックスが許されていません
1549	回転工具の定義が不完全です
1550	プローブの方向がプローブ面にありません
1551	不均衡検出に失敗しました
1552	過度の不均衡
1553	不均衡検出の構成が正しくありません
1554	交換工具の半径が適合しません
1555	無効なツール軸がプログラムされました
1556	工具テーブルがロックされています
1557	アンバランスの計算に失敗しました
1558	改造した工具は使えません
1559	移動モードはリトラクションには使用できません
1560	工具寿命切れ
1561	工具寿命切れ
1562	送り速度制限がキャンセルされました
1563	完成した部品のパレット行
1564	パレットプリセットテーブルへのアクセスに失敗しました
1565	パレット加工の自動継続は許可されません

Fehlernummer	Text
1566	パレット加工を継続する対策はサポートされていません
1567	ねじ切りプロセスが中断されました
1568	パレットテーブルがロックされています
1569	工具の定義が完了していません
1570	プリセットの表に行が存在しません
1571	プリセットのパレット表に行が存在しません
1572	プリセットテーブルが見つかりませんでした
1573	Zugriff auf Tabelle des Tischtastsystems TT fehlgeschlagen
1700	カメラが応答しません
1701	カメラが応答しません
1702	カメラ位置のファイルがありません
1703	位置表にラインが存在しません
1704	カメラと通信できません
1705	カメラに画像がありません
1706	監視点の名前がありません
1707	フライスモードで不均衡サイクルを呼び出すことはできません
2000	無効なエラーによる結果
2001	スペースが開放されていません
2002	有効な物理スペースが ありません
2003	スペースが開放されていません
2004	工具が既に挿入されています
2005	スペースが開放されていません
2006	同一のスペースがありません
2007	これ以外に工具は見つかりません
2008	これ以外に工具は見つかりません
2009	無効な工具タイプ
2010	許可されていない工具タイプ
2011	データがロードされていません
2012	表に入力が行われていません
2013	パラメータ値が無効です
2014	コマンドが無効です
2015	表にアクセスする際にエラーが発生しました
2016	研削ホイールがありません
2017	無効な工具番号
2018	無効なアラインメント
2019	ドレッサが未定義
2020	ドレッサが未定義
2021	無効なホイールタイプ
2022	ドレッサとホイール・エッジの関連

Fehlernummer	Text
2023	逃しホイールはできません
2024	食い付き部の幅が欠けています
2025	食い付き部が横幅 X よりも大きいです
2026	逃しホイールの角度が正しくありません
2027	選択された砥石車面は許可されていません
2028	砥石車面の選択が必要です
2029	砥石車面の選択が矛盾しています
2030	ドレッシング方式：コーナー半径は許可されていません
2031	ドレッシング方式：砥石のエッジに対応していません
2032	選択したドレッシング方式はサポートされていません
2033	ドレッシングモードが既に有効になっています、工具を使用できません
2034	研削砥石の種類が許可されていません、承認されていません
2035	工具がドレッシングホイールまたはロールではありません
2036	Toleranz überschritten
2037	Antastpunkt ausserhalb Werkzeugschneide
2040	ドレッシング工具の摩耗を計算できません
2041	ドレッシング工具の摩耗が破損許容値を超えています
2050	レシプロストロークの方向の定義のエラー
2051	レシプロストロークの軸が構成されていません
2052	レシプロストロークの軸の動的運動の設定が正しくありません
2053	M136は円筒研削サイクルではサポートされていません。
2054	工具位置合わせが自動接近には適切でありません
2100	切り込みが定義されていません
2101	切り込み方向が定義されていません
2102	アンダーサイズ
2103	FN14_2103
2104	オーバーサイズ
2105	FN14_2105
2106	信号がスタート時に既にアクティブです
2107	FN14_2107
2108	信号の返答がありません
2109	FN14_2109
2110	B 軸が間違えた位置にあります
2111	研削ホイールがありません
2112	ドレッサ位置が開放されていません
2113	ホイール・エッジが開放されていません
2114	ホイール位置が実装されていません
2115	ホイール位置が開放されていません

Fehlernummer	Text
2116	ドレッサ位置が実装されていません
2117	T-コール・パラメータが無効です
2118	ホイール設定が定義されていません
2119	ホイール・データが未定義
2120	ホイールが実装されていません
2121	ホイール位置が変更されました
2122	ドレッサ位置が変更されました
2124	送り速度がプログラミングされていません
2125	ホイールが実装されていません
2126	有効な工具が選択されていません
2127	無効な位置
2128	無効なドレッサ・タイプ
2129	Initialabrichten bereits durchgeführt
2130	イベントがプログラミングされていません
2131	無効なイベントがプログラミングされています
2132	FN14_2132
2133	イベントが動作の前に起こりました
2134	FN14_2134
2135	Funktion PARAX nicht unterstützt
2136	イベントが起こりませんでした
2137	レシプロストローク未計算
2138	スイング行程無し
2139	ジグ研削、往復ストローク：工具軸は使用できません
2140	ジグ研削：往復ストロークは既に停止しています
2141	ジグ研削：往復ストロークは既に定義されています
2142	往復運動定義が削除された場合のみ即時停止が許可されます
2143	送り方向とテーパー角が矛盾しています
2144	レシプロの位置が無効です
2145	レシプロストロークが既にアクティブ
2146	送りが既にアクティブ
2147	送り速度がインフィードに定義されていません
2148	送り速度がセンサに定義されていません
2149	送りがない、または送りが矛盾しています
2150	間違った軸がプログラミングされています
2151	軸がプログラミングされていません
2152	M コマンドが許されていません
2153	不正な加工モード
2154	工具方向がサポートされていません
2155	104x定義サイクルは最初の研磨サイクルにする必要があります

Fehlernummer	Text
2156	サイクルのシーケンスにエラーがあるか、サポートされていません
2157	傾斜角を判定できません
2158	Kinematik für aktuelle Bearbeitung nicht geeignet
2159	自動アプローチ/傾斜はできません
2160	ピッチ <= 0
2161	回転数 = 0
2162	カット長さ = 0
2163	速度 = 0
2164	符号が等しくありません
2165	ねじ溝の深さ = 0
2180	プロービング機能を飛び越えてブロック・スキャンはできません
2181	ブロック・スキャンの最中ではコマンドが許されていません
2182	ブロック・スキャンの理由でコマンドが実行されませんでした
2183	ブロック・スキャンの理由で測定機能が実行されませんでした
2184	ブロック・スキャンの理由でエア研削除去が実行されませんでした
2185	このブロックではブロック・スキャンができません
2190	このシミュレーションではコマンドは許可されていません
2200	直径のところに安全間隔がありません
2201	外側に安全間隔がありません
2202	内側に安全間隔がありません
2203	ドレッサの幅が広すぎます
2204	直径が小さ過ぎます
2205	幅が小さ過ぎます
2206	ホイールの外側が正しくありません
2207	ホイールの内側が正しくありません
2208	ドレッシングローラーが後退量を侵害しています
2209	オーバーラップできません
2210	中間ドレッシングが許されていません
2220	砥石のエッジ形状に対応していません
2221	外側の研削砥石の形状が無効です
2222	内側の研削砥石の形状が無効です
2223	研削砥石の奥行が大きすぎます
2224	研削砥石の寸法が負です
2225	研削砥石半径の最小値に達していません
2300	FN22 コマンドにエラーがあります
2301	パラメータセットがありません
2302	コマンドは許可されていません
2303	この個所でコマンドは許可されていません
2327	非円形チャネルがアクティブになっていません

Fehlernummer	Text
2328	非円形チャネルがまだアクティブです
2329	コマンドは非円形チャネルでのみ許可されます
2330	輪郭コマンドが正しくありません
2331	輪郭加工でのエラー
2332	輪郭プログラムにエラーがあります
2333	傾斜状態を選択解除してください
2334	工具軸はZである必要があります
2335	スピンドルにタッチプローブがありません
2336	カメラが校正されていません
2337	コーナーには数値が許可されていません
2338	歯数が不明です
2339	不正な表のバージョン
2340	ジョブ名がありません
2341	値が許容範囲外です
2342	値が許容範囲外です
2343	破損公差を超えました
2344	表VTC-TOOLS.TABのエラー
2345	表VTC-TOOLS.TABのエラー
2346	表VTC-TOOLS.TABのエラー
2347	設定表のエラー
2348	設定表のエラー
2349	VTCサイクルエラー
2350	工具のオフセット長さが過剰
2351	Tool axis X, Y, Z permitted
2352	始動スピンドル角度が不明です
2353	最大傾斜角度を超えました
2354	スピンドル速度に達しません
2355	スピンドル速度に達しません
2356	カメラデータエラー
2357	スピンドル角度が不明です
2358	パノラマ画像用のオプションがありません
2359	スピンドル名は？
2360	VTC.TABのエラー
2362	余分な歯数
2363	不正なVTC APIバージョン
2364	ジョブ名の許容できない文字
2365	工具半径が大きすぎます
2366	R2の接触角の値が正しくありません
2367	半径 R2 が 半径 R よりも大きい

Fehlernummer	Text
2368	0度の接触角は許可されません
2369	サイクルは掘削ツールで使用できません
2373	工具接触角Q629が0に等しくありません
2374	Q622でのビューの選択が0に等しくありません
2389	工具接触角Q629は0になります
2390	分散公差を超えました
2391	ビジョンシステムが測定用に校正されていません
2392	誤エントリ：R-OFFS
2393	誤エントリ：L-OFFS
2394	VTC.tab内の誤エントリ
2395	誤エントリ：測定長
2396	誤エントリ：測定長
2397	不正な工具データ
2398	誤エントリ：測定角度
2399	最大測定長を超えました
2400	最大測定半径を超えました
2401	長さゼロで測定中にエラーが発生しました
2402	測定範囲外の工具
2403	誤エントリ：R-OFFS
2404	温度補正参照なし
2405	誤エントリ：工具の長さ
2406	不正な工具タイプ
2407	誤エントリ：公差
2408	不正な工具データ
2409	誤サイクルデータ
2410	誤工具データ
2411	摩耗公差を超えました
2412	校正に失敗しました
2413	誤エントリ：R-OFFS

49.6 システムデータ

49.6.1 FN 機能のリスト

「**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)」機能で数値システムデータを読み取り、その値を数値パラメータに保存します (**FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3** など)。

システムデータは、**FN 18: SYSREAD** で NC プログラムの単位に関係なく、常にメートル法で出力されます。

詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 1597 ページ

「**SYSSTR**」機能で英数字システムデータを読み取り、その値を文字列パラメータに保存します (**QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)** など)。

詳細情報: "SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る", 1610 ページ

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
プログラム情報				
	10	3	-	アクティブな加工サイクルの番号
		6	-	最後に実施されたタッチプローブサイクルの番号 –1 = なし
		7	-	呼び出す NC プログラムのタイプ： –1 = なし 0 = 可視化された NC プログラム 1 = サイクル / マクロ、メインプログラムは可視化されています 2 = サイクル / マクロ、可視化されているメインプログラムはありません
		8	1	直接呼び出す NC プログラムの単位 (サイクルの場合もあり)。 戻り値： 0 = mm 1 = Inch -1 = 該当プログラムなし
			2	ブロック表示で表示される NC プログラムの単位 (このプログラムによって現在のサイクルから直接または間接的に呼び出される) 戻り値： 0 = mm 1 = Inch -1 = 該当プログラムなし
		9	-	M 機能マクロで： M 機能の番号。それ以外は -1
			-	M 機能マクロで： M 機能の番号。それ以外は -1
		10	-	リピートカウンター：現在の NC プログラムが呼び出されてから、現在のコードが何回実行されたか
		103	Q パラメータ番号	NC サイクル内で重要：IDX で指定された Q パラメータが関連 CYCLE DEF で明示的に指定されたかどうかを確認するため。
		110	QS パラメータ番号	名前 QS(IDX) を持つファイルはありますか? 0 = いいえ、1 = はい この機能は相対ファイルパスを解明します。
		111	QS パラメータ番号	名前 QS(IDX) を持つディレクトリはありますか? 0 = いいえ、1 = はい 絶対ディレクトリパスのみ可能です。

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
システムジャンプアドレス				
	13	1	-	現在の NC プログラムを終了する代わりに、M2/M30 の場合にジャンプ先となるラベル番号またはラベル名 (ストリングまたは QS)。 値 = 0 : M2/M30 は正常に機能します
		2	-	NC プログラムをエラーで中断する代わりに、**FN 14: ERROR** の場合に NC-CANCEL 応答でジャンプ先となるラベル番号またはラベル名 (ストリングまたは QS)。**FN 14** コマンドにプログラミングされたエラー番号は、ID992 NR14 で読み取ることができます。 値 = 0 : **FN 14** は正常に機能します。
		3	-	NC プログラムをエラーで中断する代わりに、内部サーバーエラー (SQL、PLC、CFG) の場合または間違ったファイル操作 (FUNCTION FILECOPY、FUNCTION FILEMOVE または FUNCTION FILEDELETE) の場合にジャンプ先となるラベル番号またはラベル名 (ストリングまたは QS)。 値 = 0 : エラーは正常に機能します。
Q パラメータへの指定のアクセス				
	15	11	Q パラメータ番号	Q(IDX) の読み取り
		12	QL パラメータ番号	QL(IDX) の読み取り
		13	QR パラメータ番号	QR(IDX) の読み取り
機械状態				
	20	1	-	アクティブな工具番号
		2	-	準備された工具番号
		3	-	アクティブな工具軸 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	プログラミングされたスピンドル回転数
		5	-	アクティブなスピンドル状態 -1 = スピンドル状態が未定義 0 = M3 がアクティブ 1 = M4 がアクティブ 2 = M3 の後に M5 がアクティブ 3 = M4 の後に M5 がアクティブ
		7	-	アクティブなギア段
		8	-	アクティブな冷却剤状態 0 = オフ、1 = オン
		9	-	アクティブな送り速度

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		10	-	準備した工具のインデックス
		11	-	アクティブな工具のインデックス
		14	-	アクティブなスピンドルの番号
		20	-	旋削加工モードでプログラミングされた切削速度
		21	-	旋削加工モードのスピンドルモード： 0 = 一定回転数 1 = 一定切削速度
		22	-	冷却剤状態 M7： 0 = 非アクティブ、1 = アクティブ
		23	-	冷却剤状態 M8： 0 = 非アクティブ、1 = アクティブ

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
チャネルデータ				
	25	1	-	チャネル番号
サイクルパラメータ				
	30	1	-	セットアップ許容値
		2	-	ドリル深さ / フライス深さ
		3	-	切り込み深さ
		4	-	プランジ送り速度
		5	-	ポケットの第 1 側面の長さ
		6	-	ポケットの第 2 側面の長さ
		7	-	スロットの第 1 側面の長さ
		8	-	スロットの第 2 側面の長さ
		9	-	円形ポケット半径
		10	-	フライス加工送り速度
		11	-	フライス加工パスの回転方向
		12	-	滞留時間
		13	-	サイクル 17 および 18 のねじピッチ
		14	-	仕上加工許容値
		15	-	粗削り角度
		21	-	プロービング角度
		22	-	プロービング経路
		23	-	プロービング送り速度
		48	-	公差
		49	-	HSC モード (サイクル 32 公差)
		50	-	回転軸公差 (サイクル 32 公差)
		52	Q パラメータ番号	ユーザーサイクルでの受け渡しパラメータの種類： –1：サイクルパラメータが CYCL DEF でプログラミングされていない 0：サイクルパラメータは CYCL DEF で数字でプログラミングされている (Q パラメータ) 1：サイクルパラメータは CYCL DEF でストリングとしてプログラミングされている (Q パラメータ)
		60	-	安全な高さ (プローブサイクル 30 ～ 33)
		61	-	試験 (プローブサイクル 30 ～ 33)
		62	-	切断測定 (プローブサイクル 30 ～ 33)
		63	-	結果用の Q パラメータ番号 (プローブサイクル 30 ～ 33)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		64	-	結果用の Q パラメータタイプ (プローブサイクル 30 ～ 33) 1 = Q、2 = QL、3 = QR
		70	-	送り速度の乗数 (サイクル 17 および 18)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
モーダルステータス				
	35	1	-	寸法記入： 0 = 絶対 (G90) 1 = インクリメンタル (G91)
		2	-	半径補正： 0 = R0 1 = RR/RL 10 = 正面フライス加工 11 = 周辺部フライス加工
SQL 表のデータ				
	40	1	-	最新の SQL コマンドに対する結果コード。 最後の結果コードが 1 (= エラー) の場合、戻り値としてエラーコードが送られます。
工具表のデータ				
	50	1	工具番号	工具長さ L
		2	工具番号	工具半径 R
		3	工具番号	工具半径 R2
		4	工具番号	工具長さのオーバーサイズ DL
		5	工具番号	工具半径のオーバーサイズ DR
		6	工具番号	工具半径のオーバーサイズ DR2
		7	工具番号	工具ロック TL 0 = ロックされていない、1 = ロックされている
		8	工具番号	補助工具の番号 RT
		9	工具番号	最高寿命 TIME1
		10	工具番号	最高寿命 TIME2
		11	工具番号	現在の寿命 CUR.TIME
		12	工具番号	PLC 状態
		13	工具番号	最大刃長 LCUTS
		14	工具番号	最大プランジ角度 ANGLE
		15	工具番号	TT：刃数 CUT
		16	工具番号	TT：長さの磨耗公差 LTOL
		17	工具番号	TT：半径の磨耗公差 RTOL
		18	工具番号	TT：回転方向 DIRECT 0 = プラス、 –1 = マイナス
		19	工具番号	TT：面のオフセット R-OFFS R = 99999.9999
		20	工具番号	TT：長さのオフセット L-OFFS
		21	工具番号	TT：長さの破損公差 LBREAK
		22	工具番号	TT：半径の破損公差 RBREAK
		28	工具番号	最大回転数 NMAX

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		32	工具番号	先端角度 TANGLE
		34	工具番号	取外しの許可 LIFTOFF (0 = いいえ、1 = はい)
		35	工具番号	半径の磨耗公差 R2TOL
		36	工具番号	工具タイプ TYPE (フライス = 0、研削工具 = 1、... タッチプローブ = 21)
		37	工具番号	タッチプローブ表内の関連行
		38	工具番号	前回使用時のタイムスタンプ
		39	工具番号	ACC
		40	工具番号	ねじ切りサイクルのピッチ
		41	工具番号	最適化送り制御 AFC：リファレンスロード
		42	工具番号	最適化送り制御 AFC：過負荷事前警告
		43	工具番号	最適化送り制御 AFC：過負荷 NC 停止
		44	工具番号	工具寿命の超過
		45	工具番号	切削プレートの正面幅 (RCUTS)
		46	工具番号	カッターの有効長さ (LU)
		47	工具番号	カッターのネック半径 (RN)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
ポケット表のデータ				
	51	1	ポケット番号	工具番号
		2	ポケット番号	0 = 特殊工具なし 1 = 特殊工具
		3	ポケット番号	0 = 固定ポケットなし 1 = 固定ポケット
		4	ポケット番号	0 = ポケットはロックされていない 1 = ポケットはロックされている
		5	ポケット番号	PLC 状態
工具ポケットの検出				
	52	1	工具番号	ポケット番号
		2	工具番号	工具マガジン番号
ファイル情報				
	56	1	-	工具表の行数
		2	-	アクティブなゼロ点表の行数
		4	-	**FN 26: TABOPEN** で開いた、自由に定義できる表の行数
T および S ストロボの工具データ				
	57	1	T コード	工具番号 IDX0 = T0 ストロボ (工具を格納)、IDX1 = T1 ストロボ (工具を交換)、IDX2 = T2 ストロボ (工具を準備)
		2	T コード	工具インデックス IDX0 = T0 ストロボ (工具を格納)、IDX1 = T1 ストロボ (工具を交換)、IDX2 = T2 ストロボ (工具を準備)
		5	-	スピンドル回転数 IDX0 = T0 ストロボ (工具を格納)、IDX1 = T1 ストロボ (工具を交換)、IDX2 = T2 ストロボ (工具を準備)
TOOL CALL でプログラミングした値				
	60	1	-	工具番号 T
		2	-	アクティブな工具軸 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	スピンドル回転数 S
		4	-	工具長さのオーバーサイズ DL
		5	-	工具半径のオーバーサイズ DR
		6	-	自動 TOOL CALL 0 = はい、1 = いいえ
		7	-	工具半径のオーバーサイズ DR2

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		8	-	工具インデックス
		9	-	アクティブな送り速度
		10	-	切削速度 [mm/min]
TOOL DEF でプログラミングした値				
	61	0	工具番号	工具交換シーケンスの番号を読み取る： 0 = 工具はすでにスピンドル内にある 1 = 外部工具の間で交換 2 = 内部工具から外部工具に交換 3 = 特殊工具から外部工具に交換 4 = 外部工具に交換 5 = 外部工具から内部工具に交換 6 = 内部工具から内部工具に交換 7 = 特殊工具から内部工具に交換 8 = 内部工具に交換 9 = 外部工具から特殊工具に交換 10 = 特殊工具から内部工具に交換 11 = 特殊工具から特殊工具に交換 12 = 特殊工具に交換 13 = 外部工具を交換 14 = 内部工具を交換 15 = 特殊工具を交換
		1	-	工具番号 T
		2	-	長さ
		3	-	半径
		4	-	インデックス
		5	-	TOOL DEF で工具データをプログラミングした 1 = はい、0 = いいえ

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
FUNCTION TURNDATA でプログラミングした値				
	62	1	-	工具長さのオーバーサイズ DXL
		2	-	工具長さのオーバーサイズ DYL
		3	-	工具長さのオーバーサイズ DZL
		4	-	切断半径のオーバーサイズ DRS
LAC と VSC の値				
	71	0	0	LAC クレードル動作を実行することになっているか、または最後に実行された NC 軸のインデックス (X ～ W = 1 ～ 9)
			2	LAC クレードル動作によって検出された総慣性 [kgm²] (円形軸 A/B/C の場合) または総質量 [kg] (リニア軸 X/Y/Z の場合)
		1	0	サイクル 957 ねじからの取り外し
ハイデンハインサイクルに関する情報				
	71	20	0	ドレッシングの構成情報： (**CfgDressSettings**) 最大検索経路 / 安全距離
			1	ドレッシングの構成情報： (**CfgDressSettings**) 検索速度 (接触型マイク使用)
			2	ドレッシングの構成情報： (**CfgDressSettings**) 送り速度の係数 (接触のない移動)
			3	ドレッシングの構成情報： (**CfgDressSettings**) ホイール側での送り速度の係数
			4	ドレッシングの構成情報： (**CfgDressSettings**) ホイール半径での送り速度の係数
			5	ドレッシングの工具情報： (**toolgrind.grd**) Z 方向の退避値 (内部)
			6	ドレッシングの工具情報： (**toolgrind.grd**) Z 方向の退避値 (外部)
			7	ドレッシングの加工情報： X 方向の退避値 (直径)
			8	ドレッシングの加工情報： 切削速度の比
			9	ドレッシングの加工情報： ドレッシング工具のプログラミングされた番号

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			10	ドレッシングの加工情報： ドレッシングキネマティクスのプログラミングされた番号
			11	ドレッシングの加工情報： TCPM 有効/無効
			12	ドレッシングの加工情報： 回転軸のプログラミングされた位置
			13	ドレッシングの加工情報： 研削ホイールの切削速度
			14	ドレッシングの加工情報： ドレッシングスピンドルの回転数
			15	ドレッシングの加工情報： ドレッサーのマガジン番号
			16	ドレッシングの加工情報： ドレッサーのポケット番号
		21	0	研削の構成情報： (**CfgGrindSettings**) 送込み速度 (同期往復動作)
			1	研削の構成情報： (**CfgGrindSettings**) 検索速度 (接触型マイク使用)
			2	研削の構成情報： (**CfgGrindSettings**) リリーフ値
			3	研削の構成情報： (**CfgGrindSettings**) 測定制御オフセット
		22	0	センサーが応答しなかった場合の動作の構成情報。 (**CfgGrindEvents/sensorNotReached**) IDX：センサー
		23	0	開始時にセンサーがすでにアクティブな場合の動作の構成情報。 (**CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart**) IDX：センサー
		24	1	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報： (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = タッチプローブを使用した送込み
			2	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報： (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = 接触型マイクを使用した送込み

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			3	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報：(**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = 測定制御を使用した送込み
			9	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報：(**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 1
			10	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報：(**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 2
			11	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報：(**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = 中間ドレッシング
			12	センサー機能によって追加で使用されるイベントの構成情報：(**CfgGrindEvents/sensorSource2**) センサー機能 = ティーチボタン
		25	1	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = タッチプローブを使用した送込み
			2	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = 接触型マイクを使用した送込み
			3	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = 測定制御を使用した送込み
			9	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 1
			10	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 2
			11	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = 中間ドレッシング
			12	センサー機能のリリーフ値の構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) センサー機能 = ティーチボタン
		26	1	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = タッチプローブを使用した送込み

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			2	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = 接触型マイクを使用した送込み
			3	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = 測定制御を使用した送込み
			9	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 1
			10	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 2
			11	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = 中間ドレッシング
			12	センサー機能のイベントに対する反応タイプの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) センサー機能 = ティーチボタン
		27	1	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = タッチプローブを使用した送込み
			2	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = 接触型マイクを使用した送込み
			3	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = 測定制御を使用した送込み
			9	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 1
			10	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = OEM 固有の相互作用 2

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			11	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = 中間ドレッシング
			12	センサー機能によって使用されるイベントの構成情報 (**CfgGrindEvents/sensorSource**) センサー機能 = ティーチボタン
		28	0	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 円形研削 - 往復動作のオーバーライドソース
			1	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 円形研削 - 送込み動作のオーバーライドソース
			2	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 面研削 - 往復動作のオーバーライドソース
			3	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 面研削 - 送込み動作のオーバーライドソース
			4	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 特殊研削 - 往復動作のオーバーライドソース
			5	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 特殊研削 - 送込み動作のオーバーライドソース
			6	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) 座標研削 (往復ストローク)
			7	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) インフィードジェネレータの一般的な動き (センサーあり/なしの一般的な移動など)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			8	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) インフィードジェネレータの一般的な動き (接触型マイクを使用した移動など)
			9	研削機能へのオーバーライドソース割り当ての構成情報： (**CfgGrindOverrides**) インフィードジェネレータの一般的な動き (タッチプローブを使用した移動など)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
自由に使用可能なメーカーサイクル用メモリ領域				
	72	0-39	0 ～ 30	自由に使用可能なメーカーサイクル用メモリ領域。 値は制御の再起動時にのみ TNC によってリセットされます (= 0)。 キャンセルの場合、値は実行時点に有していた値にリセットされません。 597110-11 まで：NR 0-9 および IDX 0-9 のみ 597110-12 以降：NR 0-39 および IDX 0-30
自由に使用可能なユーザーサイクル用メモリ領域				
	73	0-39	0 ～ 30	自由に使用可能なユーザーサイクル用メモリ領域。 値は制御の再起動時にのみ TNC によってリセットされます (= 0)。 キャンセルの場合、値は実行時点に有していた値にリセットされません。 597110-11 まで：NR 0-9 および IDX 0-9 のみ 597110-12 以降：NR 0-39 および IDX 0-30
最小スピンドル回転数および最大スピンドル回転数を読み取る				
	90	1	スピンドル ID	最低ギア段の最小スピンドル回転数。 ギア段が設定されていない場合、スピンドルの最初のパラメータセットの CfgFeedLimits/minFeed が評価されます。 インデックス 99 = アクティブなスピンドル
		2	スピンドル ID	最高ギア段の最大スピンドル回転数。 ギア段が設定されていない場合、スピンドルの最初のパラメータセットの CfgFeedLimits/maxFeed が評価されます。 インデックス 99 = アクティブなスピンドル
工具補正				
	200	1	1 = オーバーサイズなし 2 = オーバーサイズあり 3 = オーバーサイズおよび TOOL	アクティブな半径

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			CALL からのオーバーサイズあり	
		2	1 = オーバーサイズなし 2 = オーバーサイズあり 3 = オーバーサイズおよび TOOL CALL からのオーバーサイズあり	アクティブな長さ
		3	1 = オーバーサイズなし 2 = オーバーサイズあり 3 = オーバーサイズおよび TOOL CALL からのオーバーサイズあり	丸み付け半径 R2
		6	工具番号	工具長さ インデックス 0 = アクティブな工具
座標変換				
	210	1	-	基本回転 (手動)
		2	-	プログラミングされた回転
		3	-	アクティブなミラー軸 ビット#0 ～ 2 および 6 ～ 8 : 軸 X、Y、Z および U、V、W
		4	軸	アクティブなスケーリング インデックス : 1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		5	回転軸	3D-ROT インデックス : 1 ～ 3 (A、B、C)
		6	-	加工面がプログラムラン操作モードで回転します 0 = 非作動 –1 = 作動
		7	-	加工面が手動操作モードで回転します 0 = 非作動 –1 = 作動
		8	QL パラメータ番号	スピンドルと傾斜した座標系との間の回転角。 QL パラメータに保存されている角度を

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
				入力座標系から工具座標系に投影します。 IDX が解除されると、角度 0 が投影されます。
		10	-	有効な傾斜の定義方法： 0 = 傾斜なし - **手動操作**モードでも自動モードでも傾斜が無効になっている場合は返されます。 1 = 軸方向 2 = 空間角
		11	-	手動動作の座標系： 0 = 機械座標系 **M-CS** 1 = 加工面座標系 **WPL-CS** 2 = 工具座標系 **T-CS** 4 = ワークピース座標系 **W-CS**
		12	軸	加工面座標系 **WPL-CS** での補正 (FUNCTION TURNDATA CORR WPL または FUNCTION CORRDATA WPL) インデックス：1～9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
アクティブな座標系				
	211	–	-	1 = 入力系 (デフォルト) 2 = 基準系 3 = 工具交換系
旋削加工モードの特殊変換				
	215	1	-	旋削加工モードでの XY 面における入力系の歳差運動の角度。 変換をリセットするためには、角度に値 0 を入力する必要があります。 この変換は、サイクル 800 (パラメータ Q497) の中で使用されます。
		3	1-3	NR2 で書き込まれた空間角度の読み出し。 インデックス : 1 ～ 3 (rotA、rotB、rotC)
有効なゼロ点シフト				
	220	2	軸	現在のゼロ点シフト [mm] インデックス : 1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		3	軸	基準点とプリセット間の違いを読み取る。 インデックス : 1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		4	軸	OEM オフセットの値を読み取る 。 インデックス : 1 ～ 9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS...)
移動範囲				
	230	2	軸	負のソフトウェアリミットスイッチ インデックス : 1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		3	軸	正のソフトウェアリミットスイッチ インデックス : 1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		5	-	ソフトウェアリミットスイッチのオンまたはオフ : 0 = オン、1 = オフ モジュロ軸については、上限および下限、または限界なしを設定する必要があります。
基準系の目標位置を読み取る				
	240	1	軸	基準系の現在の目標位置
オフセット (ハンドホイールなど) を含む基準系の目標位置を読み取る				
	241	1	軸	基準系の現在の目標位置
REF システム内の物理軸の目標位置				
	245	1	軸	REF システム内の物理軸の現在の目標位置

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
アクティブな座標系の現在位置を読み取る				
	270	1	軸	入力系での現在の目標位置 この機能は、工具半径補正が有効な状態で呼び出すと、主軸 X、Y および Z の未補正の位置をもたらします。この機能を、工具半径補正が有効な状態で回転軸に関して呼び出すと、エラーメッセージが出力されます。 インデックス：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
オフセット (ハンドホイールなど) を含むアクティブな座標系の現在位置を読み取る				
	271	1	軸	入力系の現在の目標位置
M128 の情報を読み取る				
	280	1	-	M128 アクティブ： –1 = はい、0 = いいえ
		3	-	Q No. に基づく TCPM の状態： Q No. + 0：TCPM がアクティブ、0 = いいえ、1 = はい Q No. + 1：軸、0 = POS、1 = SPAT Q No. + 2：PATHCTRL、0 = 軸、1 = ベクトル Q No. + 3：送り速度、0 = F TCP、1 = F CONT
機械キネマティクス				
	290	5	-	0：温度補正非作動 1：温度補正作動
		10	-	FUNCTION MODE MILL または FUNCTION MODE TURN でプログラミングされている、Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels からの機械キネマティクスのインデックス –1 = プログラムされていない
機械キネマティクスのデータを読み取る				
	295	1	QS パラメータ番号	アクティブな三軸キネマティクスの軸名の読み取り。 軸名は、QS(IDX)、QS(IDX+1) および QS(IDX+2) の後に書き込まれます。 0 = 操作成功
		2	0	機能 FACING HEAD POS はアクティブ? 1 = はい、0 = いいえ
		4	円形軸	指定された円形軸がキネマティクスの算出に関与しているかどうかを読み取る。 1 = はい、0 = いいえ (円形軸は M138 でキネマティクスの算出から除外できます。) インデックス：4、5、6 (A、B、C)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		5	副軸	指定された副軸をキネマティクスで使用するか読み取ります。 -1 = 軸がキネマティクスにありません 0 = 軸はキネマティクス計算に使用されません：
		6	軸	アングルヘッド：アングルヘッドによる、基本座標系 B-CS での変位ベクトル インデックス：1、2、3 (X、Y、Z)
		7	軸	アングルヘッド：基本座標系 B-CS での方向ベクトル インデックス：1、2、3 (X、Y、Z)
		10	軸	プログラミング可能な軸を検出する。 軸の指定インデックスについて、関連する軸 ID (CfgAxis/axisList からのインデックス) を検出する。 インデックス：1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		11	軸 ID	プログラミング可能な軸を検出する。 指定された軸 ID について、軸 (X = 1、Y = 2, ...) のインデックスを検出する。 インデックス：軸 ID (CfgAxis/axisList からのインデックス)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
幾何学的挙動を変更する				
	310	20	軸	直径プログラミング：–1 = オン、0 = オフ
		126	-	M126：–1 = オン、0 = オフ
現在のシステムタイム				
	320	1	0	1970 年 1 月 1 日、00:00:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム)。
			1	1970 年 1 月 1 日、00:00:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測)。
		3	-	現在の NC プログラムの加工時間を読み取るか、。
システムタイムの書式設定				
	321	0	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：DD.MM.YYYY hh:mm::ss
		1	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：D.MM.YYYY h:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：D.MM.YYYY h:mm
		3	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：D.MM.YY h:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：D.MM.YY h:mm
		4	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YYYY-MM-DD hh:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YYYY-MM-DD h:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YY-MM-DD h:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YY-MM-DD h:mm
		8	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：DD.MM.YYYY
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：DD.MM.YYYY
		9	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：D.MM.YYYY
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：D.MM.YYYY
		10	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：D.MM.YY
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：D.MM.YY
		11	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YYYY-MM-DD

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YYYY-MM-DD
		12	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：YY-MM-DD
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：YY-MM-DD
		13	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：hh:mm:ss
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：hh:mm:ss
		14	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：h:mm:ss
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：h:mm:ss
		15	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：h:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：h:mm
		16	0	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (リアルタイム) 書式：DD.MM.YYYY hh:mm
			1	書式設定：1970 年 1 月 1 日、0:00 時以降の秒単位でのシステムタイム (予測) 書式：DD.MM.YYYY hh:mm
		20	0	ISO 8601 準拠の現在の歴週 (リアルタイム)
			1	ISO 8601 準拠の現在の歴週 (予測)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
グローバルプログラム設定 GPS：有効化状態、グローバル				
	330	0	-	0 = グローバルプログラム設定 GPS 無効 1 = 任意の GPS 設定が有効
グローバルプログラム設定 GPS：有効化状態、個別				
	331	0	-	0 = グローバルプログラム設定がすべて無効 1 = 任意の GPS 設定が有効
		1	-	GPS：基本回転 0 = オフ、1 = オン
		3	軸	GPS：ミラーリング 0 = オフ、1 = オン インデックス：1 ～ 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		4	-	GPS：変更されたワーク系での移動 0 = オフ、1 = オン
		5	-	GPS：入力系での回転 0 = オフ、1 = オン
		6	-	GPS：送り速度係数 0 = オフ、1 = オン
		8	-	GPS：ハンドホイールオーバーラップ 0 = オフ、1 = オン
		10	-	GPS：仮想工具軸 VT 0 = オフ、1 = オン
		15	-	GPS：ハンドホイール座標系の選択 0 = 機械座標系 M-CS 1 = ワーク座標系 W-CS 2 = 変更されたワーク座標系 mW-CS 3 = 加工面座標系 WPL-CS
		16	-	GPS：ワーク系での移動 0 = オフ、1 = オン
		17	-	GPS：軸オフセット 0 = オフ、1 = オン

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
グローバルプログラム設定 GPS				
	332	1	-	GPS：基本回転角度
		3	軸	GPS：ミラーリング 0 = ミラーリングなし、1 = ミラーリングあり インデックス：1 ～ 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		4	軸	GPS：変更されたワーク座標系 mW-CS での移動 インデックス：1 ～ 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		5	-	GPS：入力座標系 I-CS での回転角度
		6	-	GPS：送り速度係数
		8	軸	GPS：ハンドホイールオーバーラップ最大値 インデックス：1 ～ 10 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W、VT)
		9	軸	GPS：ハンドホイールオーバーラップの値 インデックス：1 ～ 10 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W、VT)
		16	軸	GPS：ワーク座標系 W-CS での移動 インデックス：1 ～ 3 (X、Y、Z)
		17	軸	GPS：軸オフセット インデックス：4 ～ 6 (A、B、C)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
切換タッチプローブ TS				
	350	50	1	タッチプローブタイプ： 0：TS120、1：TS220、2：TS440、 3：TS630、4：TS632、5：TS640、 6：TS444、7：TS740
			2	タッチプローブ表内の行
		51	-	有効長さ
		52	1	プローブチップの有効半径
			2	丸み付け半径
		53	1	中心オフセット (主軸)
			2	中心オフセット (副軸)
		54	-	スピンドル方向付けの角度 (度) (中心オフセット)
		55	1	早送り
			2	測定送り速度
			3	プリポジショニングの送り速度： FMAX_PROBE または FMAX_MACHINE
		56	1	最大測定範囲
			2	セットアップ許容値
		57	1	スピンドル方向付け可能 0 = いいえ、1 = はい
			2	スピンドル方向付けの角度 (度)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
工具測定用テーブルタッチプローブ TT				
	350	70	1	TT：タッチプローブタイプ
			2	TT：タッチプローブ表内の行
			3	TT：タッチプローブ表内のアクティブな行のマーク
			4	TT：タッチプローブ入力
		71	1/2/3	TT：タッチプローブ中心点 (基準系)
		72	-	TT：タッチプローブ半径
		75	1	TT：早送り
			2	TT：スピンドル静止時の測定送り速度
			3	TT：スピンドル回転時の測定送り速度
		76	1	TT：最大測定範囲
			2	TT：長さ測定のセットアップ許容値
			3	TT：半径測定のセットアップ許容値
			4	TT：フライス下エッジからスタイラス上縁までの距離
		77	-	TT：スピンドル回転数
		78	-	TT：プローブ方向
		79	-	TT：無線伝送を有効にする
			-	TT：タッチプローブの偏向時に停止
		100	-	タッチプローブシミュレーション中にプローブが偏向するまでのパスの長さ

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
タッチプローブサイクルのプリセット (プローブ結果)				
	360	1	座標	手動タッチプローブサイクルの最後のプリセット、またはサイクル 0 からの最後のプローブポイント (入力座標系)。 補正：長さ、半径および中心オフセット
		2	軸	手動タッチプローブサイクルの最後のプリセット、またはサイクル 0 からの最後のプローブポイント (機械座標系、有効な 3D キネマティクスの軸のみインデックスとして許可)。 補正：中心オフセットのみ
		3	座標	タッチプローブサイクル 0 および 1 の入力系における測定結果。 測定結果は座標の形で読み出されます。補正：中心オフセットのみ
		4	座標	手動タッチプローブサイクルの最後のプリセット、またはサイクル 0 からの最後のプローブポイント (ワーク座標系)。測定結果は座標の形で読み出されます。 補正：中心オフセットのみ
		5	軸	軸値、修正なし
		6	座標 / 軸	座標の形での測定結果の読み出し / 。 補正：長さのみ
		10	-	スピンドル方向付け
		11	-	プローブプロセスのエラーステータス： 0：プローブプロセス成功 –1：プローブポイントに達しませんでした –2：プローブプロセスの開始時にすでにスタイラスが偏向しました

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
タッチプローブサイクル用の設定				
	370	2	-	測定早送り
		3	-	測定早送りとしての機械早送り
		5	-	角度追従のオン/オフ
		6	-	自動測定サイクル：情報付き中断のオン/オフ
		7	-	自動測定サイクル 14xx がプロービング点に達しない場合の応答： 0 = 中断 1 = 警告 2 = メッセージなし 値 1 または 2 の場合、測定結果が評価され、それに応じて応答が返されます。
アクティブなデータム表から値を読み取る、または書き込む				
	500	Row number	列	値を読み取る、
プリセット表から値を読み取る、または書き込む (基本変換)				
	507	Row number	1-6	値を読み取る、
プリセット表から軸オフセットを読み取る、または書き込む				
	508	Row number	1-9	値を読み取る、
パレット加工のデータ				
	510	1	-	アクティブな行
		2	-	現在のパレット番号。PAL タイプの最終エントリの名前列の値。列が空白であるか、または数値がない場合、値 -1 が戻されます。
		3	-	パレット表の現在の行。
		4	-	現在のパレットの NC プログラムの最後の行。
		5	軸	工具指向型加工： 安全な高さがプログラミングされる： 0 = いいえ、1 = はい インデックス：1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		6	軸	工具指向型加工： 安全な高さ ID510 NR5 が対応する IDX と一緒に値 0 を送信した場合、その値は無効です。 インデックス：1 ～ 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		10	-	パレット表の行番号 (この番号までブロックスキャンで検索される)。
		20	-	パレット加工の種類? 0 = ワーク指向 1 = 工具指向

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		21	-	NC エラー後の自動続行： 0 = ロック状態 1 = アクティブ 10 = 続行をキャンセル 11 = 次に NC エラーなしで実施されていたかもしれないパレット表の行から続行 12 = NC エラーが発生したパレット表の行から続行 13 = 次のパレットから続行

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
ポイント表のデータを読み取る				
	520	Row number	10	アクティブなポイント表から値を読み取る。
			11	アクティブなポイント表から値を読み取る。
			1-3 X/Y/Z	アクティブなポイント表から値を読み取る。
アクティブなプリセットを読み取る、または書き込む				
	530	1	-	アクティブな基準点表でアクティブになっている基準点の番号。
有効なパレット基準点				
	540	1	-	有効なパレット基準点の番号。 有効な基準点の番号を返します。パレット基準点が有効でない場合、この機能は値 -1 を返します。
		2	-	有効なパレット基準点の番号。 NR1 と同様。
パレット基準点の基本変換の値				
	547	Row number	軸	パレット基準点表から基本変換の値を読み取る。 インデックス：1 ～ 6 (X、Y、Z、SPA、SPB、SPC)
パレット基準点表の軸オフセット				
	548	Row number	オフセット	パレット基準点表から軸オフセットの値を読み取る 。 インデックス：1 ～ 9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS...)
OEM オフセット				
	558	Row number	オフセット	OEM オフセットの値を読み取る 。 インデックス：4 ～ 9 (A_OFFS、B_OFFS、C_OFFS...)
機械状態を読み取る / 書き込む				
	590	2	1-30	自由に使用可能、プログラム選択で削除されない。
		3	1-30	自由に使用可能、停電時に削除されない(永続性記憶装置)。
個々の軸の先読みパラメータを読み取る、または書き込む (機械レベル)				
	610	1	-	最小送り速度 (**MP_minPathFeed**) (mm/min)。
		2	-	コーナーの最小送り速度 (**MP_minCornerFeed**) (mm/min)
		3	-	高速時の送り速度限界 (**MP_maxG1Feed**) (mm/min)
		4	-	低速時の最大ジャーク (**MP_maxPathJerk**) (m/s^3)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		5	-	高速時の最大ジャーク (**MP_maxPathJerkHi**) (m/s³)
		6	-	低速時の公差 (**MP_pathTolerance**) (mm)
		7	-	高速時の公差 (**MP_pathToleranceHi**) (mm)
		8	-	ジャークの最大誘導 (**MP_maxPathYank**) (m/s⁴)
		9	-	曲線の公差係数 (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	曲率変更時の最大許容ジャークの割合 (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	プローブ移動時の最大ジャーク (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	加工送り速度での角度公差 (**MP_angleTolerance**)
		13	-	早送りでの角度公差 (**MP_angleToleranceHi**)
		18	-	加工送り速度での半径方向加速度 (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	早送りでの半径方向加速度 (**MP_maxTransAccHi**)
		20	物理軸のインデックス	最大送り速度 (**MP_maxFeed**) (mm/min)
		21	物理軸のインデックス	最大加速度 (**MP_maxAcceleration**) (m/s²)
		22	物理軸のインデックス	早送りでの軸の最大移行ジャーク (**MP_axTransJerkHi**) (m/s²)
		23	物理軸のインデックス	加工送り速度での軸の最大移行ジャーク (**MP_axTransJerk**) (m/s³)
		24	物理軸のインデックス	加速度フィードフォワード (**MP_compAcc**)
		25	物理軸のインデックス	低速時の軸固有のジャーク (**MP_axPathJerk**) (m/s³)
		26	物理軸のインデックス	高速時の軸固有のジャーク (**MP_axPathJerkHi**) (m/s³)
		27	物理軸のインデックス	コーナーでのより詳細な公差表示 **MP_reduceCornerFeed**) 0 = オフ、1 = オン
		28	物理軸のインデックス	DCM：リニア軸の最大公差 (mm) (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	物理軸のインデックス	DCM：最大角度公差 [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	物理軸のインデックス	連結ねじの公差モニター (**MP_threadTolerance**)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		31	物理軸のインデックス	**axisCutterLoc** フィルターのフォーム (**MP_shape**) 0：オフ 1：平均 2：三角形 3：HSC 4：アドバンスド HSC
		32	物理軸のインデックス	**axisCutterLoc** フィルターの周波数 (**MP_frequency**) (Hz)
		33	物理軸のインデックス	**axisPosition** フィルターのフォーム (**MP_shape**) 0：オフ 1：平均 2：三角形 3：HSC 4：アドバンスド HSC
		34	物理軸のインデックス	**axisPosition** フィルターの周波数 (**MP_frequency**) (Hz)
		35	物理軸のインデックス	操作モード **手動モード** 用のフィルターの配列 (**MP_manualFilterOrder**)
		36	物理軸のインデックス	**axisCutterLoc** フィルターの HSC モード (**MP_hscMode**)
		37	物理軸のインデックス	**axisPosition** フィルターの HSC モード (**MP_hscMode**)
		38	物理軸のインデックス	プローブ移動の軸固有のジャーク (**MP_axMeasJerk**)
		39	物理軸のインデックス	フィルター偏差計算のための フィルターエラーの重み付け (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	物理軸のインデックス	ポジションフィルターの最大フィルター長さ (**MP_maxHscOrder**)
		41	物理軸のインデックス	CLP フィルターの最大フィルター長さ (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	加工送り速度での軸の最大送り速度 (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	加工送り速度での最大パス加速度 (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	早送りでの最大パス加速度 (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	スムージングフィルターのフォーム (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = オフ 1 = 平均 2 = 三角形
		46	-	スムージングフィルターのフォルダ (奇数値のみ) (**CfgSmoothingFilter/order**)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		49	-	フィルター削減モード (**CfgPositionFilter/ timeGainAtStop**) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	物理軸のインデックス	ジャークフェーズでの追従誤差の補正 (**MP_IpcJerkFact**)
		52	物理軸のインデックス	位置制御の kv 係数 (1/s) (**MP_kvFactor**)
		53	-	ラジアルジャーク、通常送り速度 (**MP_maxTransJerk**)
		54	-	ラジアルジャーク、高い送り速度 (**MP_maxTransJerkHi**)
個々の軸の先読みパラメータを読み取る、または書き込む (サイクルレベル)				
	613	see ID610	ID610 を参照	ID610 と同様ですが、サイクルレベルでのみ有効です。これにより、機械構成の値および機械レベルの値の読み取りが行われます。
軸の最大負荷を測定する				
	621	0	物理軸のインデックス	動的負荷の測定を終了し、指定の Q パラメータに結果を保存する。
SIK コンテンツを読み取る				
	630	0	オプション番号	**IDX** で指定された SIK オプションが設定されているかどうかを明示的に検出することができます。 1 = オプションは有効 0 = オプションは無効
		1	-	どの機能コンテンツレベル (アップグレード機能用) が設定されているかを検出できます。 –1 = FCL の設定なし <Nr.> = FCL の設定あり
		2	-	SIK のシリアル番号を読み取る -1 = システムに有効な SIK なし
		3	-	SIK のタイプ (世代) を読み取る 1 = SIK1 または SIK なし 2 = SIK2
		4	オプション番号 (4 桁)	ソフトウェアオプションのステータスを読み取る (SIK2 でのみ利用可能) 0 = 有効になっていない 1 以上 =有効になっている数
		10	-	制御タイプを検出する： 0 = iTNC 530 1 = NCK ベースの制御 (TNC 640、TNC 620、TNC 320、TNC 128、PNC 610、...)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
研削ホイールの一般的データ				
	780	2	-	幅
		3	-	オーバーハング
		4	-	角度 Alpha (オプション)
		5	-	角度 Gamma (オプション)
		6	-	深さ (オプション)
		7	-	エッジ「Further」での丸み付け半径 (オプション)
		8	-	エッジ「Nearer」での丸み付け半径 (オプション)
		9	-	エッジ「Nearest」での丸み付け半径 (オプション)
		10	-	アクティブなエッジ： 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	研削ホイールのタイプ (直線 / 傾斜)
		12	-	外部ホイールまたは内部ホイール?
		13	-	B 軸の補正角 (ポケットの基本角度に対して)
		14	-	傾斜ホイールのタイプ
		15	-	研削ホイールの全長
		16	-	研削ホイールの内部エッジの長さ
		17	-	最小ホイール直径 (摩耗限度)
		18	-	最小ホイール幅 (摩耗限度)
		19	-	工具番号
		20	-	切削速度
		21	-	最大許容切削速度
		27	-	基本タイプから後ろに引かれたホイール
		28	-	外側での後ろに引かれた角度
		29	-	内側での後ろに引かれた角度
		30	-	検知ステータス
		31	-	半径補正
		32	-	全長補正
		33	-	突出部補正

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		34	-	最も内側のエッジまでの長さの補正
		35	-	研削ホイールのシャフト半径
		36	-	初期ドレッシングは実施したか?
		37	-	初期ドレッシング用のドレッシング場所
		38	-	初期ドレッシング用のドレッシング工具
		39	-	研削ホイールを測定するか?
		51	-	直径でのドレッシング用のドレッシング工具
		52	-	外部エッジでのドレッシング用のドレッシング工具
		53	-	内部エッジでのドレッシング用のドレッシング工具
		54	-	直径のドレッシングを数で呼び出す
		55	-	外側エッジのドレッシングを数で呼び出す
		56	-	内側エッジのドレッシングを数で呼び出す
		57	-	直径ドレッシングカウンタ
		58	-	外側エッジドレッシングカウンタ
		59	-	内側エッジドレッシングカウンタ
		60	-	補正方法の選択
		61	-	ドレッシング工具の傾斜角度
		101	-	研削ホイールの半径

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
研削ホイール用のゼロ点シフト				
	781	1	軸	フロントエッジの校正からのゼロ点シフト
		2	軸	リアエッジの校正からのゼロ点シフト
		3	軸	セットアップからのゼロ点シフト
		4	軸	プログラミングされたホイール関連ゼロ点シフト
		5-9	軸	その他のホイール関連ゼロ点シフト
研削ホイールの形状				
	782	1	-	ホイール形状
		2	-	外側のオーバーフロー
		3	-	内側のオーバーフロー
		4	-	直径のオーバーフロー
研削ホイールの詳細な形状 (輪郭)				
	783	1	1	外部ホイール側の面取り幅
			2	内部ホイール側の面取り幅
		2	1	外部ホイール側の面取り角
			2	内部ホイール側の面取り角
		3	1	外部ホイール側のコーナー半径
			2	内部ホイール側のコーナー半径
		4	1	外部ホイール側の側面長さ
			2	内部ホイール側の側面長さ
		5	1	外部ホイール側の二番取りホイールの長さ
			2	内部ホイール側の二番取りホイールの長さ
		6	1	外部ホイール側の二番取りホイールの角度
			2	内部ホイール側の二番取りホイールの角度
		7	1	外部ホイール側のアンダーカットの長さ
			2	内部ホイール側のアンダーカットの長さ
		8	1	外部ホイール側の繰出し半径
			2	内部ホイール側の繰出し半径
		9	1	外部総深さ
			2	内部総深さ

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
研削ホイールのドレッシング用データ				
	784	1	-	セーフティポジションの数
		5	-	ドレッシング方法
		6	-	ドレッシングプログラムの番号
		7	-	ドレッシング時の切込み深さ
		8	-	ドレッシング時の切込み角度 / 切込み方向
		9	-	ドレッシング時の繰返し数
		10	-	ドレッシング時のアイドリング行程の数
		11	-	直径でのドレッシング時の送り速度
		12	-	側面のドレッシング時の送り速度係数 (NR11 に関して)
		13	-	半径のドレッシング時の送り速度係数 (NR11 に関して)
		14	-	傾斜のドレッシング時の送り速度係数 (NR11 に関して)
		15	-	プリプロファイル時のホイール外部の速度
		16	-	プリプロファイル時のホイール内部の速度係数 (NR15 に関して)
		25	-	中間ドレッシングのドレッシング方法
		26	-	中間ドレッシング用プログラムの番号
		27	-	中間ドレッシング時の切込み深さ
		28	-	中間ドレッシング時の切込み角度 / 切込み方向
		29	-	中間ドレッシング時の繰返し数
		30	-	中間ドレッシング時のアイドリング行程の数
		31	-	中間ドレッシングの送り速度

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
研削ホイール用のセーフティポジション				
	785	1	軸	セーフティポジション No. 1
		2	軸	セーフティポジション No. 2
		3	軸	セーフティポジション No. 3
		4	軸	セーフティポジション No. 4
研削ホイール用ドレッシング工具のデータ				
	789	1	-	タイプ
		2	-	長さ L1
		3	-	長さ L2
		4	-	半径
		5	-	方向付け： 1=RadType1、2=RadType2、3=RadType3
		10	-	ドレッシングスピンドルの回転数

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
機能安全 FS の情報を読み取る				
	820	1	-	FS による制限： 0 = 機能安全 FS なし、 1 = 保護ドアオープン SOM1、 2 = 保護ドアオープン SOM2、 3 = 保護ドアオープン SOM3、 4 = 保護ドアオープン SOM4、 5 = すべての保護ドアクローズ
アンバランス監視のデータを書き込む				
	850	10	-	アンバランス監視の作動および作動解除 0 = アンバランス監視非作動 1 = アンバランス監視作動
カウンター				
	920	1	-	計画されたワーク。 カウンターは通常、操作モード **プログラムテスト** で値 0 を送信します。
		2	-	製作済みのワーク。 カウンターは通常、操作モード **プログラムテスト** で値 0 を送信します。
		12	-	これから製作するワーク。 カウンターは通常、操作モード **プログラムテスト** で値 0 を送信します。
現在の工具のデータを読み取る / 書き込む				
	950	1	-	工具長さ L
		2	-	工具半径 R
		3	-	工具半径 R2
		4	-	工具長さのオーバーサイズ DL
		5	-	工具半径のオーバーサイズ DR
		6	-	工具半径のオーバーサイズ DR2
		7	-	工具ロック TL 0 = ロックされていない、1 = ロックされている
		8	-	補助工具の番号 RT
		9	-	最高寿命 TIME1
		10	-	TOOL CALL 時の最高寿命 TIME2
		11	-	現在の寿命 CUR.TIME
		12	-	PLC 状態
		13	-	工具軸内の刃長 LCUTS
		14	-	最大プランジ角度 ANGLE
		15	-	TT：刃数 CUT
		16	-	TT：長さの磨耗公差 LTOL
		17	-	TT：半径の磨耗公差 RTOL

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		18	-	TT：回転方向 DIRECT 0 = プラス、 –1 = マイナス
		19	-	TT：面のオフセット R-OFFS R = 99999.9999
		20	-	TT：長さのオフセット L-OFFS
		21	-	TT：長さの破損公差 LBREAK
		22	-	TT：半径の破損公差 RBREAK
		28	-	最大回転数 [1/min] NMAX
		32	-	先端角度 TANGLE
		34	-	取外しの許可 LIFTOFF (0=いいえ、1=はい)
		35	-	半径の磨耗公差 R2TOL
		36	-	工具タイプ (フライス = 0、研削工具 = 1、... タッチプローブ = 21)
		37	-	タッチプローブ表内の関連行
		38	-	前回使用時のタイムスタンプ
		39	-	ACC
		40	-	ねじ切りサイクルのピッチ
		41	-	最適化送り制御 AFC：リファレンスロード
		42	-	最適化送り制御 AFC：過負荷事前警告
		43	-	最適化送り制御 AFC：過負荷 NC 停止
		44	-	工具寿命の超過
		45	-	切削プレートの正面幅 (RCUTS)
		46	-	カッターの有効長さ (LU)
		47	-	カッターのネック半径 (RN)
		48	-	工具先端の半径 (R_TIP)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
現在の旋削工具のデータを読み取る / 書き込む				
	951	1	-	工具番号
		2	-	工具長さ XL
		3	-	工具長さ YL
		4	-	工具長さ ZL
		5	-	工具長さのオーバーサイズ DXL
		6	-	工具長さのオーバーサイズ DYL
		7	-	工具長さのオーバーサイズ DZL
		8	-	切断半径 RS
		9	-	工具方向付け TO
		10	-	スピンドルの方向角 ORI
		11	-	設定角度 P_ANGLE
		12	-	先端角度 T_ANGLE
		13	-	カット幅 CUT_WIDTH
		14	-	タイプ (粗加工工具、仕上げ工具、ねじ切り工具、溝切り工具または丸こま工具)
		15	-	カット長さ CUT_LENGTH
		16	-	加工面座標系 WPL-CS でのワーク直径 WPL-DX-DIAM の補正
		17	-	加工面座標系 WPL-CS でのワーク長さ WPL-DZL の補正
		18	-	カット幅のオーバーサイズ
		19	-	切断半径のオーバーサイズ
		20	-	クランク溝切り工具の B 立体角を中心とした回転

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
有効なドレッシング工具のデータ				
	952	1	-	工具番号
		2	-	工具長さ XL
		3	-	工具長さ YL
		4	-	工具長さ ZL
		5	-	工具長さオーバーサイズ DXL
		6	-	工具長さオーバーサイズ DYL
		7	-	工具長さオーバーサイズ DZL
		8	-	切削半径
		9	-	切削位置
		13	-	タイルまたはローラー用の刃幅
		14	-	種類 (ダイヤモンド、タイル、スピンドル、ローラーなど)
		19	-	切削半径オーバーサイズ
		20	-	ドレッシングスピンドルまたはドレッシングローラーの回転数
一般的な工具の変換データ				
	960	1	-	工具系の範囲内で位置を明示的に定義する：
		2	-	方向による位置の定義：
		3	-	X での移動
		4	-	Y での移動
		5	-	Z での移動
		6	-	Z 方向の X コンポーネント
		7	-	Z 方向の Y コンポーネント
		8	-	Z 方向の Z コンポーネント
		9	-	X 方向の X コンポーネント
		10	-	X 方向の Y コンポーネント
		11	-	X 方向の Z コンポーネント
		12	-	角度定義の種類：
		13	-	角度 1
		14	-	角度 2
		15	-	角度 3

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
工具使用および工具装備				
	975	1	-	現在の NC プログラムの工具使用テスト： 結果 –2：テスト不可能、機能が設定でオフになっています 結果 –1：テスト不可能、工具の使用ファイルがありません 結果 0：OK、すべての工具が使用可能 結果 1：テストが OK でない
		2	行	現在のパレット表の IDX 行からのパレットで必要な工具の利用可能性をチェックする。 –3 = IDX 行にはパレットが定義されていないか、または機能がパレット加工の範囲外で呼び出されました –2 / –1 / 0 / 1 参照：NR1
タッチプローブサイクルと座標変換				
	990	1	-	接近挙動： 0 = 標準の挙動、 1 = 補正なしでプローブ位置に接近します。 有効半径、セットアップ許容値ゼロ
		2	16	自動 / 手動の機械操作モード
		4	-	0 = スタイラスが偏向していない 1 = スタイラスが偏向している
		6	-	テーブルタッチプローブ TT はアクティブ? 1 = はい 0 = いいえ
		8	-	現在のスピンドル角度 [°]
		10	QS パラメータ番号	工具名から工具番号を検出する。 戻り値は、補助工具の検索のために設定された規則に従っています。 同じ名前の工具が複数ある場合、工具表の最初の工具が送られます。 規則に従って選択された工具がロックされている場合は、補助工具が返されます。 –1：受け渡された名前の工具が工具表の中にないか、または対象のすべての工具がロックされています。
		16	0	0 = 点検をチャネルスピンドルを介して PLC に受け渡す、 1 = 点検をチャネルスピンドルを介して適用する
			1	0 = 点検を工具スピンドルを介して PLC に受け渡す、 1 = 点検を工具スピンドルを介して適用する

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		19	-	サイクルでのプローブ動作を抑制する： 0 = 動作を抑制します (パラメータ CfgMachineSimul/simMode は FullOperation と同じではない、または操作モード **プログラムテスト** がアクティブ) 1 = 動作を実行します (パラメータ CfgMachineSimul/simMode = FullOperation、テスト目的で書き込むことができます)
		28	-	現在の工具スピンドルの傾斜角を読み取る

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
処理ステータス				
	992	10	-	ブロックスキャンがアクティブ 1 = はい、0 = いいえ
		11	-	ブロックスキャン - ブロック検索の情報： 0 = ブロックスキャンなしで NC プログラムをスタート 1 = ブロック検索の前に Iniprog システムサイクルを実行 2 = ブロック検索中 3 = 機能を更新 –1 = ブロック検索の前に Iniprog サイクルがキャンセルされました –2 = ブロック検索中のキャンセル –3 = 検索フェーズ後、機能の更新前または更新中のブロックスキャンのキャンセル –99 = 暗示的キャンセル
		12	-	OEM_CANCEL マクロ内で照会するためのキャンセルの種類： 0 = キャンセルなし 1 = エラーまたは非常停止によるキャンセル 2 = ブロック中心での停止後の内部停止による明示的キャンセル 3 = ブロック限界での停止後の内部停止による明示的キャンセル
		14	-	最新の **FN 14** エラーの番号
		16	-	実際の処理がアクティブ? 1 = 処理、 0 = シミュレーション
		17	-	2D プログラミンググラフィックはアクティブ? 1 = はい、 0 = いいえ
		18	-	プログラミンググラフィック生成 (ソフトキー **自動 スケッチ**) はアクティブ? 1 = はい 0 = いいえ
		20	-	フライス / 旋削加工の情報： 0 = フライス加工 (**FUNCTION MODE MILL** の後) 1 = 旋削加工 (**FUNCTION MODE TURN** の後) 10 = 旋削加工モードからフライス加工モードへ移行するための操作の実行 11 = フライス加工モードから旋削加工モードへ移行するための操作の実行

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		21	-	OEM_CANCEL マクロ内で照会するためのドレッシングモード中のキャンセル： 0 = ドレッシングモード中にキャンセルされなかった 1 = ドレッシングモード中にキャンセルされた
		30	-	複数の軸の内挿を許可? 0 = いいえ (直線切削制御の場合など) 1 = はい
		31	-	MDI モードでの R+/R– は可能 / 許可? 0 = いいえ 1 = はい
		32	サイクル番号	シングルサイクルは有効? 0 = いいえ 1 = はい
		33	-	実行されたパレット表の入力への書き込みアクセスが DNC (Python スクリプト) で有効になっている： 0 = いいえ 1 = はい
		40	-	**プログラムテスト**モードで表をコピー? 値 1 はプログラム選択時およびソフトキー「**RESET+START**」の操作時に設定されます。次に、システムサイクル **iniprog.h** が表をコピーし、システムの日付をリセットします。 0 = いいえ 1 = はい
		101	-	M101 アクティブ (可視化状態)? 0 = いいえ 1 = はい
		136	-	M136 アクティブ? 0 = いいえ 1 = はい

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
機械パラメータ部分ファイルをアクティブにする				
	1020	13	QS パラメータ番号	QS 番号 (IDX) からのパスを持つ機械パラメータ部分ファイルをロードしましたか? 1 = はい 0 = いいえ
サイクル用のコンフィギュレーション設定				
	1030	1	-	エラーメッセージ「**スピンドルが回転していません**」を表示しますか? (CfgGeoCycle/**displaySpindleErr**) 0 = いいえ、1 = はい
		2	-	エラーメッセージ「**深さの符号を確認してください!**」を表示しますか? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = いいえ、1 = はい
ハイデンハインサイクルと OEM マクロ間のデータ転送				
	1031	1	0	構成部品監視：測定のカウンタ。サイクル 238「機械データの測定」により、このカウンタが自動的に増加します。
			1	構成部品監視：測定の方法 −1 = 測定なし 0 = 円形テスト 1 = 滝グラフ 2 = 周波数応答 3 = 包絡線スペクトル 4 = 拡張周波数応答
			2	構成部品監視：CfgAxes¥**axisList** の軸のインデックス
			3 – 9	構成部品監視：測定に応じた他の論拠
		2	3 – 9	構成部品監視：測定に応じた他の論拠
		3	0	KinematicsOpt： 現在のサイクル番号 (450-453) の読み取り
		100	-	構成部品監視：**System¥Monitoring¥CfgMonComponent**でパラメータ化された監視タスクのオプションの名前。測定が完了すると、ここで指定した監視タスクが順番に実行されます。パラメータ化する際は、リスト化されている監視タスクをコンマで区切るように注意してください。

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
ユーザーインターフェース用ユーザー設定				
	1070	1	-	ソフトキー FMAX の送り速度限界、0 = FMAX 無効
ビットテスト				
	2300	Number	ビット番号	この機能は、ビットが数値でセットされているかどうか点検します。 点検する数値は NR として受け渡され、これがビットを IDX として検索し、このとき、IDX0 は最低位ビットを表します。 大きな数値用の機能を呼び出すには、NR が Q パラメータとして受け渡されなければなりません。 0 = ビット設定なし 1 = ビット設定済み
プログラム情報 (システムストリング)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = 現在のメインプログラムまたはパレットプログラムの完全なパス IDX1 = NC プログラムがあるディレクトリのファイルパス IDX2 = NC プログラム名、パスとファイル拡張子なし IDX3 = NC プログラムのファイル拡張子
		2	0/1/2/3	IDX0 = ブロック表示で表示される NC プログラムの完全なパス IDX1 = NC プログラムがあるディレクトリのファイルパス IDX2 = NC プログラム名、パスとファイル拡張子なし IDX3 = NC プログラムのファイル拡張子
プログラム情報を読み取る (システムストリング)				
	10010	3	-	**SEL CYCLE** または **CYCLE DEF 12 PGM CALL** で選択したサイクルのパスまたは現在選択しているサイクルのパス。
プログラム情報 (システムストリング)				
	10010	10	-	**SEL PGM "..."** で選択した NC プログラムのパス。
QS パラメータへの指定のアクセス				
	10015	20	QS パラメータ番号	QS(IDX) の読み取り
		30	QS パラメータ番号	QS(IDX) で英数字以外がすべて '_' で置き換えられる場合、受け取ったストリングを供給します。
チャネルデータを読み取る (システムストリング)				
	10025	1	-	加工チャネルの名前 (キー)

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
SQL 表のデータを読み取る (システムストリング)				
	10040	1	-	プリセット表の記号名。
		2	-	データム表の記号名。
		3	-	パレットプリセット表の記号名。
		10	-	工具表の記号名。
		11	-	ポケット表の記号名。
		12	-	旋削工具表の記号名。
		13	-	研削工具表の記号名
		14	-	ドレッシング工具表の記号名
		21	-	工具座標系 T-CS における補正表の記号名
		22	-	加工面座標系 WPL-CS における補正表の記号名

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
工具呼出しでプログラミングした値 (システムストリング)				
	10060	1	-	工具名
機械キネマティクスを読み取る (システムストリング)				
	10290	10	-	**FUNCTIONMODE MILL** または **FUNCTION MODE TURN** でプログラミングされている、Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels からの機械キネマティクスの記号名。
移動範囲の切替え (システムストリング)				
	10300	1	-	最後に有効化された移動範囲のキー名
現在のシステム時間を読み取る (システムストリング)				
	10321	0 - 16, 20	-	0 : DD.MM.YYYY hh:mm:ss 1 : D.MM.YYYY h:mm:ss 2 : D.MM.YYYY h:mm 3 : D.MM.YY h:mm 4 : YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 : YYYY-MM-DD hh:mm 6 : YYYY-MM-DD h:mm 7 : YY-MM-DD h:mm 8 : DD.MM.YYYY 9 : D.MM.YYYY 10 : D.MM.YY 11 : YYYY-MM-DD 12 : YY-MM-DD 13 : hh:mm:ss 14 : h:mm:ss 15 : h:mm 16 : DD.MM.YYYY hh:mm 20 : ISO 8601 準拠の暦週 あるいは、**SYSSTR(...)** の **DAT** により、フォーマッティングに使用するシステム時間を秒で指定します。
タッチプローブ (TS、TT) のデータを読み取る (システムストリング)				
	10350	50	-	タッチプローブ表 (**tchprobe.tp**) の TYPE 列からのタッチプローブ TS のタイプ。
タッチプローブ TS および TT のデータ (システムストリング)				
	10350	51	-	タッチプローブ表 (**tchprobe.tp**) の STYLUS 列のスタイラス形状。
タッチプローブ (TS、TT) のデータを読み取る (システムストリング)				
	10350	70	-	CfgTT/type からのテーブルタッチプローブ TT のタイプ。
		73	-	**CfgProbes/activeTT** からのアクティブなテーブルタッチプローブ TT のキー名。

グループ名	グループ番号 ID…	システムデータ番号 NO…	インデックス IDX…	説明
		74	-	**CfgProbes/activeTT** からのアクティブなテーブルタッチプローブ TT のシリアル番号。
パレット加工のデータを読み取る (システムストリング)				
	10510	1	-	パレットの名前
		2	-	現在選択されているパレット表のパス。
NC ソフトウェアのバージョン ID を読み取る (システムストリング)				
	10630	10	-	このストリングは、表示されているバージョン ID の形式に一致します (例えば、**340590 09** または **817601 05 SP1**)。
研削ホイールの一般的データ				
	10780	1	-	研削ホイール名
現在の工具のデータを読み取る (システムストリング)				
	10950	1	-	現在の工具の名前
		2	-	アクティブな工具の DOC 列からのエントリ
		3	-	AFC 制御設定
		4	-	工具運搬機の運動学
		5	-	DR2TABLE 列からのエントリ - 3D-ToolComp 用の補正値表のファイル名
		6	-	「TSHAPE」列からのエントリ - 3D 工具形状のファイル名 (*.stl)
OEM マクロおよびハイデンハインサイクルの情報を読み取る (システムストリング)				
	11031	10	-	ストリングとしてマクロ FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> の選択を送信。
		100	-	サイクル 238 : コンポーネント監視のキー名のリスト
		101	-	サイクル 238 : プロトコルファイル用のファイル名

49.7 キーボードユニットおよび機械操作フィールド用キーキャップ

ID 12869xx-xx と 1344337-xx のキーキャップは、以下のキーボードユニットおよび機械操作フィールドに適しています :

- TE 350 (FS)
- TE 361 (FS)
- MB 350 (FS)

ID 679843-xx のクリップキーは、以下のキーボードユニットおよび機械操作フィールドに適しています :

- TE 360 (FS)

アルファベットキーボードのエリア

ID 1286909 -08 -09 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16

ID 1286909 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25

ID 1286909 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34

ID 1286909 -35 -36 – -38 -39 – -41 -42 -43
ID 1344337*) – – -01*) – – -02*) – – –

*) 触覚マーク付き

ID 1286909 -44 -45 -46 -47 -48 -49 -50 -51 -52

ID 1286909 -53 -54 -55 -56 -57 -58 -59 -60
ID 679843 – – – -F4 – – -F6 –

ID 1286911 -02 -03 -04 -05

ID 1286914 -03

ID 1286915 -02 -03

ID 1286917 -01

操作ヘルプのエリア

ID 1286909 -61 -62 -63 -64 -65 -66
ID 679843 – -36 – – – –

モードのエリア

ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

プログラミングのエリア

ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93
ID 1286909	-92								
ID 679843	-D6								

軸と値の入力のエリア

	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W
	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ	オレンジ
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z
ID 679843	-C8	-D3	-53	-54	-C9	-88	-D4	-31	-55

	IV			ESC	INS			DEL □	
	オレンジ								
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V
ID 679843	-31	-E2	–	–	–	–	–	–	–

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) 触覚マーク付き

	.	−/+		Q	CE	DEL □	NO ENT	END □	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

	>>		P	I
			オレンジ	オレンジ
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A

	ENT
ID 1286914	-04

ナビゲーションのエリア

		HOME	PG UP		GOTO □		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) 触覚マーク付き

ID 1344337*)	-06	-07
ID 679843	-42	-41

*) 触覚マーク付き

機械機能のエリア

ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-E6	-06
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
							赤	緑	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) 触覚マーク付き

ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
			赤					赤	赤
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	緑								
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H
ID 679843	-19	-B3	-B4	-61	-62	-A2	-A3	-A4	-E3
ID 1286909	-5F	-5G	2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X	
ID 679843	-A5	-A6	–	–	–	–	–	–	
ID 679843	-43	-44	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-92	-91	-93	-94	-63	-64

ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A9	-98	-97	-F3	-72
ID 679843	-E4	-E5	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-17
	緑	緑	緑	赤	赤				
ID 679843	-71	-D8	-90	-89	-D7				
	赤	赤							
ID 1286909	-2F	-2G							

その他のキーキャップ

			オレンジ	緑	赤				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8

ID 679843	-D5	-F5

他のマークが付いたキーキャップが必要な場合は、ハイデンハインまでお問い合わせください。

インデックス

(

(#9 / #4-01-1)..... 1306

<

<Group by Character>クランプ監視：統合する..... 1346
<Group by Character>タッチプローブ：3D 較正..... 1852
<Group by Character>ドレッシング工具表..... 2301
<Group by Character>研削工具表..... 2288
<Group by Character>周辺フライス加工..... 1303
<Group by Character>正面フライス加工..... 1296
<Group by Character>補正：旋削工具..... 1286

3

3D-ROT メニュー..... 1251
3D-ToolComp..... 1307
3D-ToolComp：補正値表... 2344
3D プロービング..... 2118
3D 円..... 409
3D 較正..... 1848
3D 基本回転..... 1163
3D 工具モデル..... 368
3D 工具補正..... 1292
3D 工具補正：基本事項..... 1292
3D 工具補正：工具..... 1295
3D 工具補正：周辺フライス加工..... 1303
3D 工具補正：正面フライス加工..... 1296
3D 工具補正：直線 LN..... 1293

A

ACC..... 1382
Active Directory..... 2486
Active Directory：機能ユーザー..... 2490
Active Directory：構成のエクスポート..... 2490
Advanced Dynamic Prediction ADP..... 1518
AFC..... 1372
AFC 設定..... 1379
AFC：ティーチインカット... 1378
AFC：プログラミング..... 1375
AFC：基本設定..... 2345

B

B-CS..... 1150
Blockform..... 328

C

CAD インポート..... 1682
CAD インポート：位置を保存する..... 1684
CAD インポート：輪郭を保存する..... 1683
CAD ビューア..... 1671
CAD ファイル..... 1671
CAD モデル..... 1512
CAM..... 1507
CAM プログラム..... 1507
CAM プログラム：処理..... 1515
CAM プログラム：補正..... 1292
CAM：ソフトウェアオプション... 1518
CAM：出力..... 1513
CAM：出力形式..... 1508
CFGREAD..... 1615
CFG ファイル..... 1357
Conditional Stop..... 2376
CR2..... 346
CreateConnections..... 2514
Current User..... 2483

D

DCM..... 1336
DCM：NC 機能..... 1342
DCM：クランプ..... 1343
DCM：シミュレーション.... 1340
DCM：有効にする..... 1340
DIN/ISO..... 1693
DNC..... 2436
DNC：安全な接続..... 2496
Dynamic Efficiency..... 1519
Dynamic Precision..... 1520

F

FN 16..... 1590
FN 16：出力形式..... 1591
FN 16：内容とフォーマット 1591
FN 18..... 1597
FN 26..... 1600
FN 27..... 1601
FN 28..... 1603
FN 38..... 1599
FreeTurn..... 306
FreeTurn 工具..... 354, 868
FUNCTION DCM..... 1342
FUNCTION DCM DIST..... 1365
FUNCTION DRESS..... 322
FUNCTION TCPM..... 1258
FUNCTION TCPM：REFPNT... 1264
FUNCTION TCPM：工具ガイド点..... 1264

G

GLOBAL DEF..... 1622
GOTO..... 1730
GOTO によるジャンプ..... 1730
GPS..... 1393
GPS：シフト..... 1399
GPS：シフト mW-CS..... 1401
GPS：ハンドホイールオーバーラップ..... 1402
GPS：ミラーリング..... 1400
GPS：リセット..... 1396
GPS：回転..... 1402
GPS：概要..... 1395
GPS：送り速度係数..... 1405
GPS：追加のオフセット..... 1397
GPS：追加の基本回転..... 1398
GPS：有効化..... 1396

H

HEROS..... 2501
HEROS ツール..... 2519
HEROS メニュー..... 2503
HEROS 機能：アプリケーション設定..... 2393
HEROS 機能：概要..... 2503
HOME..... 2478

I

I-CS..... 1156
If-then 文..... 1587
Interface..... 130
ISO..... 1693
ISO：キー..... 1699
iTNC 530：ファイルを適合させる 1324
iTNC 530：工具表をインポートする..... 1324

K

KinematicsDesign..... 1357

L

Liftoff..... 1368
L 字型スタイラス..... 1848
L 字型プローブ..... 1848

M

M92 ゼロ点 M92-ZP..... 246
MAS..... 1854
M-CS..... 1148
MDI..... 1799
Model Aided Setup..... 1854
Model Aided Setup：使用する..... 1860
MOD メニュー..... 2393
MOD メニュー：概要..... 2394
M 機能..... 1521
M 機能：概要..... 1523
M 機能：経路動作用..... 1530
M 機能：工具用..... 1558
M 機能：座標データ用..... 1526

N

NC の基本事項..... 244
NC プログラム..... 253
NC プログラム：フォーム..... 269
NC プログラム：ヘルプ画像.. 260
NC プログラム：検索..... 1739
NC プログラム：呼び出す..... 471
NC プログラム：構造..... 1735
NC プログラム：構造の作成 1734
NC プログラム：設定..... 260
NC プログラム：選択する..... 473
NC プログラム：操作..... 265
NC プログラム：表示..... 259
NC プログラム：編集..... 248
NC ブロック..... 253
NC ブロックのスキップ..... 1733
NC ブロックの非表示..... 1733
NC ブロック：スキップ..... 1733
NC ブロック：非表示..... 1733
NC モジュール..... 477
NC 機能の編集..... 250
NC 機能：挿入..... 248, 269
NC 機能：変更..... 248
NC 構文..... 253

O

OC 310..... 2373
OCM サイクル：仕上加工深さ 760
OCM サイクル：仕上加工側面 763
OCM サイクル：図形サイクル 532
OCM サイクル：粗加工..... 755
OCM サイクル：面取り..... 766
OCM サイクル：輪郭データ.. 752
OCM 図形：スロット/ブリッジ..... 542
OCM 図形：円..... 539
OCM 図形：円境界..... 554
OCM 図形：円形スロット..... 546
OCM 図形：多角形..... 549
OCM 図形：長方形..... 535
OCM 図形：長方形境界..... 552
OCM：切削データ計算機.... 1757
OPC UA NC Server..... 2427
OPC UA NC サーバー：ライセンス設定..... 2435
OPC UA NC サーバー：再起動..... 2433
OPC UA NC サーバー：接続アシスタント..... 2434

P

Paraxcomp..... 1483
Paraxmode..... 1483
PATTERN DEF プログラミング..... 504
PATTERN DEF：呼出し..... 504
PKI Admin..... 2425
PLANE 機能..... 1209
PLANE 機能：AXIAL..... 1238
PLANE 機能：EULER..... 1221
PLANE 機能：MOVE..... 1242
PLANE 機能：POINTS..... 1229
PLANE 機能：PROJECTED. 1218
PLANE 機能：RELATIV..... 1233
PLANE 機能：RESET..... 1237
PLANE 機能：SPATIAL..... 1213
PLANE 機能：STAY..... 1243
PLANE 機能：TURN..... 1242
PLANE 機能：VECTOR..... 1225
PLANE 機能：インクリメンタル定義..... 1233
PLANE 機能：オイラー角定義..... 1221
PLANE 機能：ベクトル定義. 1225
PLANE 機能：リセットする. 1237
PLANE 機能：回転軸の位置決め..... 1241
PLANE 機能：概要..... 1209
PLANE 機能：空間角定義.... 1213
PLANE 機能：傾斜方法..... 1244
PLANE 機能：軸角度定義.... 1238
PLANE 機能：点定義..... 1229
PLANE 機能：投影角定義.... 1218
PLANE 機能：変換方法..... 1248
POLARKIN..... 1501
Printer..... 2439
public..... 2478

Q

Q パラメータ..... 1567
Q パラメータリスト... 223, **1571**
Q パラメータ：システムデータを読み取る..... 1597
Q パラメータ：ジャンプ..... 1587
Q パラメータ：テキストを出力する..... 1590
Qパラメータ：円計算..... 1586
Q パラメータ：概要..... 1566
Q パラメータ：基本事項..... 1567
Q パラメータ：基本的な計算方法..... 1581
Q パラメータ：三角関数..... 1584
Q パラメータ：事前割当て.. 1574
Q パラメータ：数式..... 1604
Q パラメータ：表示..... 223
Q パラメータ：文字列式..... 1609
Q 情報..... 1571

R

RDP..... 2382
Remote Desktop Manager. 2446
Remote Desktop Manager：VNC..... 2448
Remote Desktop Manager：Windows Terminal Service 2448
Remote Desktop Manager：外部コンピュータのシャットダウン... 2447
RL/RR/R0..... 1276

S

SELinux..... 2413
SEL PATTERN..... 501
SFTP..... 2513
SIK メニュー..... 2402
SL サイクルの基本事項..... 704
SL サイクル：3D 輪郭線..... 734
SL サイクル：トロコイド加工輪郭溝..... 728
SL サイクル：ブローチ加工... 711
SL サイクル：仮穴ドリル加工 709
SL サイクル：重ね合わせた輪郭..... 497
SL サイクル：床面仕上加工... 715
SL サイクル：側面仕上加工... 718
SL サイクル：輪郭データ..... 707
SL サイクル：輪郭線..... 724
SL サイクル：輪郭線データ... 722
SQL..... 1629
SQL：BIND..... 1632
SQL：COMMIT..... 1642
SQL：EXECUTE..... 1635
SQL：FETCH..... 1639
SQL：INSERT..... 1645
SQL：ROLLBACK..... 1640
SQL：SELECT..... 1633
SQL：UPDATE..... 1643
SQL：概要..... 1630
SRA..... 2515
SSH ファイル転送プロトコル... 2513
SSH 接続..... 2496
Start/Login..... 155
StiB..... 2230
STL ファイルの最適化..... 1689
STOP..... 1522
STOP 機能..... 1522
STOP 機能：プログラミング 1522
STOP：プログラミング..... 1522

T

TABDATA..... 2269
TCP..... 343
TCPM..... **1258**, 1544
TCPM：REFPNT..... 1264
TCPM：工具ガイド点..... 1264
T-CS..... 1158
TIP..... 342
TLP..... 344
TMAT..... 2334
TNCdiag..... 2462
TNCguide..... 101
TNCremo..... 2511
TOOL CALL..... 371

TOOL DEF..... 379
TRP..... 345
T 適用結果..... 2315

U

USB デバイス..... 1325
USB デバイス：取り外す.... 1326
UserAdmin..... 2482

V

VNC..... 2443

W

W-CS..... 1152
Windows ドメイン..... 2486
Windows ドメイン：機能ユーザー..... 2490
Windows ドメイン：構成のエクスポート..... 2490
Windows ドメイン：参加する..... 2490
WMAT..... 2334
WPL-CS..... 1154

あ

アイコン全般..... 146
アクセサリ..... 128
アクティブチャタリング制御 ACC. 1382
アナログ電圧の調整..... 2409
アプリケーション：MDI..... 1799
アプリケーション：MP ユーザー..... 2465
アプリケーション：MP 設定者..... 2465
アプリケーション：スタートメニュー..... 132
アプリケーション：ヘルプ.... 101
アプリケーション：ポケット表... 2310
アプリケーション：リファレンス点接近..... 229
アプリケーション：基準点.. 2320
アプリケーション：機能安全性... 2388
アプリケーション：工具管理. 359
アプリケーション：手動モード... 234
アプリケーション：設定... 1831, 2393
アプリケーション：設定エディタ.. 2466
アプリケーション：退避..... 2250
アングルエンコーダ..... 245
アンバランス..... 308
アンバランス：バランスウェイト.. 241
アンバランス：機能..... 239
アンバランス：測定..... 240

い

イーサネットインターフェース... **2418**, 2528
イーサネットインターフェース：設定..... 2419, 2522
イーサネットインターフェース：転送時間..... 2518
インクリメンタル入力..... 389
インターフェース：OPC UA 2427
インターフェース：イーサネット.. 2418
インターフェース：ユーザー定義.. 2471
インデックス付き工具..... 350

う

ウィンドウマネージャ..... 2508

え

エラーウィンドウ..... 1766
エラーメッセージ.... **1766**, 2599
エラーメッセージ：出力する... 1589, 1770
エンコーダ..... 245

お

オーバーライドコントローラ... 2373
オーバーライドコントローラ：ブレークポイント表示..... 2379
オーバーライドコントローラ：条件付き停止..... 2376
オフセット..... 2324
オペレーティングシステム.. 2501
お問い合わせ..... 105

か

カーテシアン座標..... 386
カーテシアン座標系..... 1147
カーテシアン座標：円経路の線のオーバーラップ..... 407
カウンタ..... 1620

き

キー..... 137
キーボード..... 124
キーボード：NC 機能..... 1728
キーボード：ウィンドウ..... 1727
キーボード：テキスト..... 1729
キーボード：数式..... 1729
キー：ISO..... 1699
キネマティクス..... 2399
キネマティクスの測定：キネマティクスの保存..... 2163
キネマティクスの測定：基本事項.. 2160
キネマティクス測定：キネマティクスグリッド..... 2196
キネマティクス測定：ハースカッピング..... 2171
キネマティクス測定：プリセット補正..... 2184
キネマティクス測定：ゆるみ... 2174
キネマティクス測定：精度.. 2173

く

クイック選択..... 1320
クイック選択：テーブル..... 1321
クイック選択：プログラミング... 1321
グラフィック..... 1773
グラフィックプログラミング... 1649
グラフィックプログラミング：最初の手順..... 1667
グラフィックプログラミング：輪郭をインポートする..... 1662
グラフィックプログラミング：輪郭をエクスポートする..... 1665
クランプ..... 1343
クランプのセットアップ..... 1346
クランプのセットアップ：順序... 1352
クランプのセットアップ：万力... 1353
クランプ監視
CFG ファイル..... 1344
M3D ファイル..... 1345
STL ファイル..... 1344
クランプ監視：組み合わせ済み... 1363
クランプ監視：有効にする.. 1356
クランプ：CFG ファイル.... 1357
クランプ：ロード..... 1356
クランプ：組み合わせる..... 1363
グローバルプログラム設定.. 1393
グローバルプログラム設定：シフト..... 1399
グローバルプログラム設定：シフト mW-CS..... 1401
グローバルプログラム設定：ハンドホイールオーバーラップ.. 1402
グローバルプログラム設定：ミラーリング..... 1400
グローバルプログラム設定：リセット..... 1396
グローバルプログラム設定：回転.. 1402
グローバルプログラム設定：概要.. 1395
グローバルプログラム設定：送り速度係数..... 1405
グローバルプログラム設定：追加のオフセット..... 1397

グローバルプログラム設定：追加の基本回転..... 1398
グローバルプログラム設定：有効化..... 1396
グローバル設定..... 1393

こ

コード番号..... 2398
このユーザーマニュアルについて.. 93
コメントを挿入する..... 1732
コンテキストメニュー..... 1745
コンテキスト対応ヘルプ..... 103
コントローラの画面..... 130
コントローラ画面..... 130
コントローラ画面：ユーザー定義.. 2471
コントローラ：スイッチオフ. 231
コントローラ：スイッチオン. 226
コンポーネント監視：ステータス.. 203
コンポーネント監視：ヒートマップ..... 1408

さ

サービスファイル..... 1766
サービスファイル：プロセス監視.. 1768
サービスファイル：作成..... 1768
サイクル 3 による測定..... 2113
サイクル呼出しのポイント表. 501
サブプログラム..... 454

し

ジェスチャー..... 137
システムタイム..... 2410
システムデータを読み取る.. 1597
シフト..... 1399
シフト mW-CS..... 1401
シミュレーション..... 1773
シミュレーションステータス. 218
シミュレーションでの測定.. 1788
シミュレーションの速度..... 1795
シミュレーション：DCM.... 1340
シミュレーション：STL ファイルを作成する..... 1786
シミュレーション：モデル比較... 1792
シミュレーション：回転の中心... 1794
シミュレーション：工具表示... 1783
シミュレーション：衝突点検... 1367
シミュレーション：設定..... 1774
シミュレーション：測定..... 1788
シミュレーション：速度..... 1795
シミュレーション：断面図.. 1790
ジョブリスト..... 2203
ジョブリスト：バッチプロセスマネージャ..... 2209
ジョブリスト：工具指向型.. 2215
ジョブリスト：作業エリア.. 2205
ジョブリスト：編集..... 2205

す

スイッチオフ..... 231
スイッチオン..... 226
スイッチのオンとオフ..... 225
スクラッチ..... 1862
スクリーンキーボード..... 1727
スケーリング..... 1191
スタッドフライス加工：円形スタッド..... 690
スタッドフライス加工：多角形スタッド..... 695
スタッドフライス加工：長方形スタッド..... 684
ステータス一覧..... 197
ステータス一覧：StiB..... 198
ステータス一覧：残りのランタイム..... 219
ステータス表示..... 189
ステータス表示：TNC バー... 197
ステータス表示：シミュレーション..... 218
ステータス表示：テクノロジー... 193
ステータス表示：プロセス監視... 211
ステータス表示：位置..... 192
ステータス表示：概要..... 190
ステータス表示：軸..... 192
ステータス表示：追加..... 199
ステップインデックス..... 350
ステップ単位..... 237
ステップ単位：ディスプレイなしのハンドホイール..... 2360
ステップ単位：ハンドホイール... 2368
ステップ方式位置決め..... 237
ステップ方式位置決め：ディスプレイなしのハンドホイール.. 2360
ステップ方式位置決め：ハンドホイール..... 2368
ストリングパラメータ..... 1609
スピンドル回転数..... 376
スピンドル方向付け..... 1388
スロットのフライス加工：スロットフライス加工..... 671
スロットフライス加工：円形スロット..... 677

せ

セキュリティソフトウェア SELinux..... 2413
ゼロ点シフト..... 1185
ゼロ点表..... 1171**, 2331**
ゼロ点表：プログラムラン.. 2248
ゼロ点表：選択する..... 1172
ゼロ点表：列..... 2332
センタリング..... 610

そ

ソフトウェアオプション... **115**, 2402
ソフトウェア番号..... 114

た

ダイアログ言語..... 2411
ダイアログ言語：変更..... 2411
タイムゾーン..... 2410
タスクバー..... 2507
タッチジェスチャー..... 137
タッチスクリーン..... 124
タッチプローブサイクル 14xx：2つの円のプロービング..... 1919
タッチプローブサイクル 14xx：アイランドのプロービング..... 2032
タッチプローブサイクル 14xx：アンダーカットスロットのプロービング..... 2047
タッチプローブサイクル 14xx：アンダーカットブリッジのプロービング..... 2047
タッチプローブサイクル 14xx：アンダーカット位置のプロービング.. 2042
タッチプローブサイクル 14xx：エッジのプロービング..... 1912
タッチプローブサイクル 14xx：スロットのプロービング..... 2037
タッチプローブサイクル 14xx：ブリッジのプロービング..... 2037
タッチプローブサイクル 14xx：ポケットのプロービング..... 2032
タッチプローブサイクル 14xx：位置のプロービング..... 2018
タッチプローブサイクル 14xx：円のプロービング..... 2022
タッチプローブサイクル 14xx：球のプロービング..... 2027
タッチプローブサイクル 14xx：傾斜エッジのプロービング..... 1927
タッチプローブサイクル 14xx：交点のプロービング..... 1934
タッチプローブサイクル 14xx：平面のプロービング..... 1942
タッチプローブサイクル：手動... 1831
タッチプローブデータ..... 2306
タッチプローブの概要..... 2406
タッチプローブ監視..... 1864
タッチプローブ機能..... 1831

タッチプローブ機能：ワークをセットアップする..... 1854
タッチプローブ機能：概要.. 1834
タッチプローブ表..... 2305
タッチプローブ表：パラメータ... 2306
タッチプローブ：クランプのセットアップ..... 1346
タッチプローブ：ワークをセットアップする..... 1854
タッチプローブ：較正..... 1847
タッチプローブ：長さを較正する.. 1850
タッチプローブ：半径を較正する.. 1851
タッチプローブ：補正..... 1307
タッピング加工：チップ破断あり.. 623
タッピング加工：調節用タップホルダーあり..... 616
タッピング加工：調節用タップホルダーなし..... 619

ち

チャタリング制御..... 1382

て

ディスプレイハンドホイール... 2361
ディスプレイハンドホイール：ステップ方式位置決め..... 2368
ディスプレイハンドホイール：ソフトキー..... 2363
ディスプレイハンドホイール：ディスプレイ内容..... 2362
ディスプレイハンドホイール：操作エレメント..... 2361
ディレクトリ public..... 2478
テキストエディタ：検索..... 1739
テキストエディタ：設定..... 1328
テキストモード..... 272
テキストモード：自動補完.... 273
テキストを出力する..... 1590
デルタ値..... 1272
デルタ長さ..... 1273
デルタ半径..... 1274
テンプレート..... 477
データインターフェース..... 2509
データインターフェース：OPC UA 2427
データインターフェース：ピン配列..... 2528
データインターフェース：比較... 2518
データのバックアップ... 2459, 2517
データバックアップ：時間比較... 2518
データベース ID..... 349
データ転送：ソフトウェア.. 2511
データ転送：時間比較..... 2518
で生成<Group by Character>表面メッシュ..... 1689

と

ドライブ：HOME..... 2478
ドリル、センタリング、ねじ切りサイクル..... 627
ドリル、センタリング、ねじ切りサイクル：タッピング加工.... 613
ドリル、センタリング、ねじ切りサイクル：ドリル加工..... 569
ドリル、センタリング、ねじ切りサイクル：座ぐりおよびセンタリング..... 606
ドリル加工：シングルリップ深穴あけ..... 596
ドリル加工：ドリルフライス加工.. 591
ドリル加工：ドリル加工..... 569
ドリル加工：リーマ加工..... 573
ドリル加工：穴あけ..... 575
ドリル加工：万能ドリル加工. 579
ドリル加工：万能ペックドリル加工..... 584
ドレッシング..... 319
ドレッシング工具表：パラメータ.. 2302
ドレッシング：カップホイール... 1058
ドレッシング：ドレッシングロール..... 1063
ドレッシング：ドレッシングロールによる溝切り..... 1070
ドレッシング：プロファイル... 1051
ドレッシング：側面..... 1043
ドレッシング：直径..... 1039
ドレッシング：直径と側面.. 1047
ドレッシング：有効にする.... 322

ね

ねじ切りフライス加工：ドリルねじ切りフライス加工..... 638
ねじ切りフライス加工：らせんドリルねじ切りフライス加工.... 643
ねじ切りフライス加工：外側. 647
ねじ切りフライス加工：基本事項.. 627
ねじ切りフライス加工：座ぐりねじ切りフライス加工..... 633
ねじ切りフライス加工：内側. 629
ねじ切り加工..... 613
ねじ切り旋削：拡張..... 989
ねじ切り旋削：縦方向..... 985
ねじ切り旋削：輪郭に平行.... 994
ネスティング..... 456
ネットワーク..... 2418
ネットワークドライブ..... 2414
ネットワークドライブ：接続... 2414
ネットワーク設定..... 2522
ネットワーク設定：DCB..... 2525
ネットワーク設定：DHCP サーバー..... 2422
ネットワーク設定：IPv4 設定..... 2525
ネットワーク設定：IPv6 設定..... 2525
ネットワーク設定：Ping..... 2423
ネットワーク設定：SMB 共有..... 2423
ネットワーク設定：イーサネット.. 2524
ネットワーク設定：インターフェース..... 2422
ネットワーク設定：ステータス... 2421
ネットワーク設定：セキュリティ.. 2524
ネットワーク設定：プロキシ... 2525
ネットワーク設定：ルーティング.. 2423
ネットワーク設定：全般..... 2523
ネットワーク：設定.. 2419, 2522
ネットワーク：転送時間..... 2518

は

ハードウェア..... 124
パス..... 1315
パス：絶対..... 1315
パス：相対..... 1315
パターンサイクル：データマトリックスコード..... 523
パターンサイクル：円..... 516
パターンサイクル：線..... 519
パターン定義 PATTERN DEF：パターン..... 507
パターン定義 PATTERN DEF：ピッチ円..... 511
パターン定義 PATTERN DEF：フレーム..... 508
パターン定義 PATTERN DEF：完全円..... 510
パターン定義 PATTERN DEF：点..... 505
パターン定義：PATTERN DEF... 503
パターン定義：サイクル..... 514
パターン定義：ポイント表.... 500
パターン：円筒研削..... 317
パターン：円筒表面加工..... 1478
パターン：座標研削..... 315

バックアップ..... 2459
バッチプロセスマネージャr. 2209
パラメータリスト..... 223
パラメータ：タッチプローブ表... 2306
パラメータ：ドレッシング工具表.. 2302
パラメータ：研削工具表..... 2291
パラメータ：工具表..... 2273
パラメータ：旋削工具表..... 2284
パルスによる回転数..... 1383
パレット..... 2203
パレットカウンタ..... 2204
パレット基準点..... 2220
パレット表：ブロックスキャン... 2242
パレット表：列..... 2337
パレット：バッチプロセスマネージャ..... 2209
パレット：パラメータ..... 2337
パレット：工具指向型..... 2215
パレット：工具指向型ブロックスキャン..... 2217
パレット：表..... 2337
パレット：編集..... 2205
ハンドホイール..... 2355
ハンドホイールオーバーラップ：M118..... 1538
ハンドホイールオーバーラップ：グローバルプログラム設定.. 1402
ハンドホイールオーバーラップ：仮想工具軸 VT..... 1403
ハンドホイールモード..... 234
ハンドホイール：ステップ方式位置決め..... 2368
ハンドホイール：ソフトキー... 2363
ハンドホイール：ディスプレイなし..... 2358
ハンドホイール：ディスプレイハンドホイール..... 2361
ハンドホイール：ディスプレイ内容..... 2362
ハンドホイール：概要..... 2356
ハンドホイール：操作エレメント.. 2358
ハンドホイール：無線ハンドホイール..... 2365
ハンドホイール：有効化..... 2359

ひ

ピン配列：データインターフェース..... 2528

ふ

ファイアウォール..... 2453
ファイル..... 1309
　OPEN FILE で開く..... 1330
ファイルタイプ..... 1316
ファイルの表示..... 1322
ファイルパス..... 1315
ファイルパス：絶対..... 1315
ファイルパス：相対..... 1315
ファイルマネージャ..... 1310
ファイルマネージャ：ユーザー定義のフィルター..... 1318
ファイルを開く..... 1320
ファイル拡張子..... 1316
ファイル管理：検索..... 1313
ファイル機能..... 1313
ファイル機能：NC プログラム内..... 1330
ファイル形式..... 1316
ファイル名..... 1315
ファイル：FUNCTION FILE で管理する..... 1331
ファイル：iTNC 530 インポート..... 1324
ファイル：iTNC 530 を適合させる..... 1324
ファイル：ツール..... 2519
ファイル：バックアップ..... 2517
ファイル：文字..... 1315
ファイル：編集する..... 1327
フィルター：ユーザー定義.. 1318
フェーシングヘッド..... 1491
フォーム..... 269
フォーム：パレット用..... 2213
フォーム：表の..... 2266
フライス加工サイクル：OCM サイクルによる輪郭のフライス加工... 745
フライス加工サイクル：SL サイクルによる輪郭のフライス加工. 704
フライス加工サイクル：エングレービング..... 853
フライス加工サイクル：スタッドフライス加工..... 684
フライス加工サイクル：ポケットフライス加工..... 658
フライス加工サイクル：歯車フライス加工..... 783
フライス加工サイクル：平面フライス加工..... 813
フライス加工サイクル：補間旋削加工..... 831
フライス加工モード..... 294
フライス加工輪郭：輪郭のオーバーラップ..... 482
ブランク..... 328
ブランクとしての STL ファイル..... 335
ブランクのトラッキング..... 336
ブランク定義..... 328
ブランク：STL ファイル..... 335
ブランク：チューブ..... 332
ブランク：トラッキング..... 336
ブランク：円筒..... 332
ブランク：回転..... 333
ブランク：直方体..... 331
プランジミリング加工..... 1256
プリンタ..... 2439
プレーンテキストプログラミング.. 253
プログラミングされる滞留時間... 1384
プログラミングの基本事項.... 253
プログラミング手法..... 451
プログラミング方法..... 247
プログラミング例：OCM サイクル..... 770
プログラミング例：PATTERN DEF 512
プログラミング例：SL サイクル..... 739
プログラミング例：ドレッシング.. 1077
プログラミング例：ポケットおよびスタッドフライス加工..... 701
プログラミング例：ホビング... 1030
プログラミング例：リセス付きショルダー..... 982
プログラミング例：円筒表面... 1471
プログラミング例：研削..... 1104
プログラミング例：座標変換... 1182
プログラミング例：歯車フライス加工..... 806
プログラミング例：同時旋削... 1011
プログラミング例：補間旋削加工.. 848
プログラム..... 253
プログラムエディタ..... 257
プログラムエディタ：テキストモード..... 272
プログラムセクションの反復. 455
プログラムセクション反復のためのループ..... 463
プログラムテンプレート..... 477
プログラムへのアクセス..... 2236
プログラムラン..... 2224
プログラムランタイム..... 219
プログラムラン：キャンセル... 2230
プログラムラン：グローバルプログラム設定..... 1393
プログラムラン：コンテキスト関連..... 2231
プログラムラン：ゼロ点表.. 2248
プログラムラン：ナビゲーションパス..... 2233

プログラムラン：ブロックスキャン..... 2236
プログラムラン：リフトオフする.. 1368
プログラムラン：再接近..... 2244
プログラムラン：自動プログラム開始..... 2245
プログラムラン：手動で移動... 2235
プログラムラン：退避..... 2250
プログラムラン：補正表..... 2248
プログラム呼出し..... 471
プログラム呼出し：サイクル PGM CALL..... 475
プログラム呼出し：構造..... 2235
プログラム比較..... 1743
プログラム例：パターンサイクル.. 530
プログラム：Q パラメータ.. 1567
プログラム：テキストモード. 272
プログラム：フォーム..... 269
プログラム：ヘルプ画像..... 260
プログラム：検索..... 1739
プログラム：構造..... 1735
プログラム：構造の作成..... 1734
プログラム：設定..... 260
プログラム：操作..... 265
プログラム：表示..... 259
プログラム：編集..... 248
プロセス監視..... 1418
プロセス監視：MONITORING SECTION..... 1450
プロセス監視：ステータス表示... 211
プロセス監視：監視セクション... 1450
プロセス監視：監視タスクの一覧.. 1441
プロセス監視：最初の工程.. 1420
プロセス監視：手順..... 1444
プロセス監視：反応..... 1448
プロセス監視：表設定..... 1435
ブロック..... 253
ブロックスキャン..... 2236
ブロックスキャン：パレットプログラム内..... 2208
ブロックスキャン：パレット表... 2242
ブロックスキャン：ポイント表... 2241
ブロックスキャン：再接近.. 2244
ブロックスキャン：単純..... 2239
ブロックスキャン：複数段階... 2240
ブロック：スキップ..... 1733
ブロック：非表示..... 1733

へ

ベクトルブロック.... **1293**, 1510
ヘルプ画像..... 260
ペンデュラムストローク..... 312
ペンデュラムストローク：開始... 1085
ペンデュラムストローク：停止... 1086
ペンデュラムストローク：定義... 1081

ほ

ポイント表：ポイントを非表示にする..... 2330
ポイント表：選択..... 501
ポイント表：列..... 2329
ポケットフライス加工：円形ポケット..... 665
ポケットフライス加工：長方形ポケット..... 658
ポケット表..... 2310
ポジショニングロジック..... 286
ポジションエンコーダ..... 245
ホストキーフィンガープリント... 2437
ホストコンピュータの操作.. 2436
ポストプロセッサ..... 1513
ポートスキャン..... 2458

ま

マークする..... 1745

み

ミラーリング：GPS..... 1400

め

メインメニュー..... 149

も

モジュール..... 477
モデル比較..... 1792

ゆ

ユーザーパラメータ..... 2465
ユーザーパラメータ：リスト... 2529
ユーザーパラメータ：詳細.. 2541
ユーザーマニュアルの配布..... 95
ユーザー管理..... 2474
ユーザー管理：Windows ドメイン..... 2486
ユーザー管理：Windows 構成のエクスポート..... 2490
ユーザー管理：データベース... 2484
ユーザー管理：ドメイン..... 2484
ユーザー管理：ユーザー..... 2475
ユーザー管理：ロール..... 2476
ユーザー管理：ロールと権限の概要..... 2593
ユーザー管理：ログイン..... 2492
ユーザー管理：安全な接続.. 2498
ユーザー管理：権限..... 2477
ユーザー管理：現在のユーザー... 2483
ユーザー管理：自動ログイン... 2491
ユーザー管理：設定..... 2482
ユーザー管理：有効にする.. 2478
ユーザー定義のフィルター.. 1318

ら

ライセンス条件..... 123
ライセンス設定..... 2435
らせん..... 419
らせん：例..... 421
ラベル..... 452
ラベル：呼び出す..... 453
ラベル：定義..... 452
ランタイム：プログラムラン. 219
ランタイム：機械情報..... 2405

り

リストア..... 2459
リニアエンコーダ..... 245
リニアブロック..... 394
リファレンス点..... 246
リファレンス点接近..... 229
リモートサービス..... 2515
リモートメンテナンス..... 2515

わ

ワークカウンタ..... 1620
ワークゼロ点..... 246
ワークタッチプローブの較正：ポケットの校正半径較正..... 1821
ワークタッチプローブの較正：リングの半径較正..... 1818
ワークタッチプローブの較正：球の半径較正..... 1808
ワークタッチプローブの較正：長さ較正..... 1816
ワークのタッチプローブサイクル：傾きを求める..... 1886
ワークのタッチプローブサイクル：平面または空間の位置をプロービングする..... 2113
ワークのためのタッチプローブサイクル：サイクルシーケンスに影響を与える..... 2124
ワークのためのタッチプローブサイクル：ワークを点検する.. 2056
ワークのためのタッチプローブサイクル：基準点を検出する.. 1953
ワークの傾きを求める：2 つのスタッドによる基本回転..... 1896

ワークの傾きを求める：2 つのドリル穴による基本回転..... 1891
ワークの傾きを求める：2 つの円のプロービング..... 1919
ワークの傾きを求める：C 軸による回転..... 1907
ワークの傾きを求める：エッジのプロービング..... 1912
ワークの傾きを求める：タッチプローブサイクル 400～405 の基本事項..... 1886
ワークの傾きを求める：回転軸による基本回転..... 1901
ワークの傾きを求める：基本回転.. 1887
ワークの傾きを求める：基本回転の設定..... 1906
ワークの傾きを求める：傾斜エッジのプロービング..... 1927
ワークの傾きを求める：交点のプロービング..... 1934
ワークの傾きを求める：平面のプロービング..... 1942
ワークの自動点検：基準面.. 2060
ワークの自動点検：基本事項... 2056
ワークの自動点検：極座標の基準点..... 2062
ワークをセットアップする.. 1854
ワーク基準点..... 246, 1161
ワーク基準点：NC プログラムでコピーする..... 1168
ワーク基準点：NC プログラムで補正する..... 1169
ワーク基準点：NC プログラムで有効にする..... 1166
ワーク基準点：管理する..... 1166
ワーク座標系..... 1152
ワーク材料..... 2334
ワイプメニュー..... 1313

「

「NC 機能」ウィンドウの挿入..... 269

圧

圧力角に応じた工具補正..... 1307
圧力角に応じた工具補正：補正値表..... 2344

安

安全なリモートアクセス..... 2515
安全な接続..... 2496
安全な接続：フィンガープリント.. 2437
安全な接続：転送時間..... 2518
安全上の注意事項..... 110
安全上の注意事項：内容..... 96

位

位置表示..... 192
位置表示：ステータス一覧.... 198
位置表示：モード..... 221

移

移動距離の限界値..... 2399
移動範囲の切替え..... 294
移動：ステップ単位..... 237
移動：ハンドホイール..... 2355
移動：軸キー..... 236

一

一般的なステータス表示..... 191

右

右クリック..... 1745
右手の法則..... 1213

円

円経路：線のオーバーラップ... 407, 419
円計算..... 1586
円中心点..... 399
円筒研削..... 316
円筒研削加工：傾斜..... 318
円筒研削：ショートストローク定義..... 1126
円筒研削：ロングストローク定義.. 1115
円筒研削：終了..... 1135
円筒研削：段階的な切込み.. 1136
円筒研削：連続的な切込み.. 1141
円筒表面サイクル：スロット... 1460
円筒表面サイクル：ブリッジ... 1464
円筒表面サイクル：円筒表面... 1457
円筒表面サイクル：輪郭..... 1468

押

押出しプロービング..... 2128

仮

仮想工具軸..... 1539

加

加工の種類「フライス加工」... 1510
加工モード..... 294
加工時間..... 219
加工送り速度..... 377
加工面..... 244
加工面の傾斜：テーブル回転軸... 1205
加工面の傾斜：プログラミング済み..... 1209
加工面の傾斜：ヘッド回転軸... 1205
加工面の傾斜：基本事項..... 1204
加工面の傾斜：手動..... 1204
加工面座標系..... 1154
加工面：旋削..... 297

画

画面..... 124

回

回転
　NC 機能..... 1190
回転サイクル：溝切りおよびアンダーカット..... 556
回転数..... 376
回転数：パルスによる..... 1383
回転輪郭：アンダーカット.... 556
回転輪郭：溝切り..... 556
回転：GPS..... 1402

外

外部アクセス..... 2436

拡

拡張ワークスペース..... 2384

較

較正..... 1847
較正：L 字型プローブ..... 1808
較正：ワークタッチプローブ... 1806
較正：工具タッチプローブ.. 1824
較正：単純なプローブ..... 1808
較正：長さ..... 1850
較正：半径..... 1851
較正：偏向動作..... 1852

監

監視：アンバランスの確認.. 1415
監視：機械状態の測定..... 1410
監視：負荷の算出..... 1413

基

基準系..... 1146
基準系：ワーク座標系..... 1152
基準系：加工面座標系..... 1154
基準系：基本座標系..... 1150
基準系：機械座標系..... 1148
基準系：工具座標系..... 1158
基準系：入力座標系..... 1156
基準点..... 1161
基準点の自動設定：4xx 基本事項..... 1953
基準点の自動設定：4 つの穴の中心..... 2009
基準点の自動設定：アイランド... 2032
基準点の自動設定：アンダーカッ

トスロット..... 2047
基準点の自動設定：アンダーカットブリッジ..... 2047
基準点の自動設定：アンダーカット位置..... 2042
基準点の自動設定：コーナー外側.. 1987
基準点の自動設定：コーナー内側.. 1993
基準点の自動設定：スロット... 2037
基準点の自動設定：スロット中心.. 1955
基準点の自動設定：タッチプローブ軸..... 2005
基準点の自動設定：ブリッジ... 2037
基準点の自動設定：ブリッジ中心.. 1960
基準点の自動設定：ポケット... 2032
基準点の自動設定：円..... 2022
基準点の自動設定：円形スタッド.. 1981
基準点の自動設定：円形ポケット(ドリル穴)..... 1975
基準点の自動設定：球..... 2027
基準点の自動設定：穴円..... 1999
基準点の自動設定：個別の位置... 2018
基準点の自動設定：個別の軸... 2014
基準点の自動設定：長方形スタッド..... 1970
基準点の自動設定：長方形ポケット..... 1965
基準点の設定..... 1180
基準点管理..... 1161
基準点表..... 2320
基準点表の書込み保護..... 2324
基準点表の書込み保護：解除... 2326
基準点表の書込み保護：有効化... 2325
基準点表：インチ..... 2327
基準点表：書込み保護..... 2324
基準点表：列..... 2322
基準点：NC プログラムでコピーする..... 1168
基準点：NC プログラムで補正する..... 1169
基準点：NC プログラムで有効にする..... 1166
基準点：インチ..... 2327
基準点：パレット..... 2220
基準点：罫書き..... 1162
基準点：設定する..... 1164
基準点：有効にする..... 1165
基本回転..... **1163**, 1887
基本回転：2 つのスタッドによる..... 1896
基本回転：2 つのドリル穴による..... 1891
基本回転：回転軸による..... 1901
基本回転：直接設定する..... 1906
基本座標系..... 1150
基本事項：プログラミング.... 253
基本変換..... 2324

機

機械ゼロ点..... 246
機械パラメータ..... 2465
機械パラメータ：リスト..... 2529
機械パラメータ：概要..... 2528
機械パラメータ：詳細..... 2541
機械パラメータ：読み出す.. 1615
機械パラメータ：表..... 2469
機械パラメータ：編集..... 2465
機械座標系..... 1148
機械時間..... 2405
機械軸の移動..... 236
機械情報..... 2401
機械設定..... 2399
機械：スイッチオフ..... 231
機械：スイッチオン..... 226
機能安全性 FS..... 2385
機能安全性 FS：操作モード. 2387

鏡

鏡映
　NC 機能..... 1187

極

極のキネマティクス..... 1501
極座標の直線..... 413
極座標：らせん..... 419
極座標：円経路 CP..... 415
極座標：円経路 CTP..... 417
極座標：円経路の線のオーバーラップ..... 419
極座標：概要..... 411
極座標：基本事項..... 386
極座標：極..... 411
極座標：直線..... 413

空

空間角..... 1206

繰

繰り返しの滞留時間..... 1385

傾

傾斜した円筒研削加工..... 318
傾斜加工..... 1256
傾斜旋削加工..... 302
傾斜：リセットする..... 1237
傾斜：加工面の..... 1209
傾斜：回転軸なし..... 1212
傾斜：手動..... 1204

経

経路機能
　極座標..... 411
経路機能：円経路 C..... 400
経路機能：円経路 CR..... 402
経路機能：円経路 CT..... 405
経路機能：円中心点..... 399
経路機能：概要..... 393
経路機能：丸み付け..... 397
経路機能：基本事項..... 390
経路機能：接近と退避..... 423
経路機能：直線 L..... 394
経路機能：直線 LN..... 1293
経路機能：面取り..... 396

罫

罫書き..... 1162

検

検索..... 1739
検索列..... 1739
検索：検索と置換..... 1741
検索：構文..... 267

研

研削サイクル：ドレッシング... 1036
研削サイクル：往復ストローク... 1081
研削サイクル：研削座標..... 1087
研削ホイール：ホイールエッジの有効化..... 1075
研削ホイール：ホイール側面形状.. 2298
研削ホイール：ホイール側面形状の定義..... 2299
研削ホイール：長さ補正..... 1288
研削ホイール：半径補正..... 1290
研削加工..... 311
研削加工サイクル：研削ホイール補正..... 1288
研削加工モード..... 294
研削加工：ドレッシング..... 319
研削加工：ドレッシングモード... 322
研削加工：円筒研削..... 316
研削加工：円筒研削のプログラム構成..... 317
研削加工：基本事項..... 311
研削加工：座標研削..... 314
研削加工：座標研削のプログラム構成..... 315
研削工具表：パラメータ..... 2291
研削：円筒スロートストローク... 1087

研削：円筒ファストストローク... 1095
研削：輪郭..... 1101

言

言語..... 2411
言語：変更..... 2411

公

公差..... 1389
公差モニタリング..... 2058

工

工具..... 339
工具ガイド点 TLP..... 344
工具ガイド点 TLP：選択..... 1264
工具キャリアマネージャ..... 364
工具キャリア基準点..... 341
工具タイプ..... 356
工具タッチプローブの較正：IR-TT の較正..... 1827
工具タッチプローブの較正：TT の較正..... 1825
工具データ..... 347
工具データ：インポート..... 361
工具データ：エクスポート..... 362
工具のタッチプローブサイクル：旋削工具の測定..... 2152
工具のためのタッチプローブサイクル：フライス工具の測定.. 2141
工具の測定：基本事項..... 2136
工具パラメータ..... 347
工具モデル..... 368
工具管理..... 359
工具呼出し
　工具交換..... 371
工具交換点..... 246
工具座標系..... 1158
工具使用テスト..... 380
工具使用ファイル..... 2313
工具指向型加工..... 2215
工具事前選択..... 379
工具軸の向き調整..... 1212
工具刃材..... 2334
工具先端 TIP..... 342
工具旋回点 TRP..... 345
工具旋回点 TRP：選択..... 1264
工具測定：機械パラメータ.. 2137
工具測定：工具長さ..... 2141
工具測定：工具半径..... 2144
工具測定：工具表..... 2139
工具測定：旋削工具の測定.. 2152
工具測定：全体の測定..... 2148
工具中心点 TCP..... 343
工具配置の補正..... 1258
工具半径 2 の中心 CR2..... 346
工具半径補正..... 1276
工具番号..... 348
工具表..... 2273
工具表：iTNC 530..... 1324
工具表：インチ..... 2309
工具表：パラメータ..... 2273
工具表：入力オプション..... 2273
工具補正..... **1272**, 2058
工具補正：3 次元..... 1292
工具補正：圧力角..... 1307
工具補正：旋削工具..... 1286
工具補正：表..... 1282
工具名..... 348
工具：FreeTurn..... 354
工具：エクスポートとインポート.. 360
工具：タッチプローブ..... 2305
工具：デルタ値..... 1272
工具：データベース ID..... 349
工具：ドレッシング工具..... 2301
工具：リフトオフする..... 1368
工具：概要..... 340
工具：基準点..... 341
工具：研削工具..... 2288
工具：旋削工具..... 2284
工具：測定..... 1862
工具：長さ補正..... 1273
工具：定義する..... 359
工具：半径補正..... 1274, 1276
工具：表..... 2273

構

構造..... 1735
構造点..... 1734
構造：作成..... 1734
構文..... 253
構文のハイライト表示..... 259
構文検索..... 267
構文要素..... 253

高

高速プロービング..... 2124

座

座ぐり：逆座ぐり..... 606
座標系..... 1146
座標系：リセット..... 1202
座標系：基本事項..... 1147
座標系：座標原点..... 1147
座標系：調整..... 1195
座標研削..... 314
座標定義：インクリメンタル. 389
座標定義：カーテシアン..... 386
座標定義：極..... 386
座標定義：絶対..... 388
座標変換..... 1184
　スケーリング..... 1191
　ゼロ点シフト..... 1185
　回転..... 1190
　鏡映..... 1187
座標変換：スケーリング係数サイクル..... 1177
座標変換：ミラーリングサイクル.. 1173
座標変換：リセット..... 1193
座標変換：回転サイクル..... 1175
座標変換：軸固有スケーリング係数サイクル..... 1179

再

再起動..... 231
再接近..... 2244

最

最大送り速度..... 2229

作

作業エリア：GPS..... 1393
作業エリア：RDP..... 2382
作業エリア：Start/Login..... 155
作業エリア：キーボード..... 1727
作業エリア：クイック選択.. 1320
作業エリア：グローバルプログラム設定..... 1393
作業エリア：シミュレーション... 1773
作業エリア：シミュレーションステータス..... 218
作業エリア：ジョブリスト.. 2205
作業エリア：ステータス..... 199
作業エリア：テキストエディタ
　テキストエディタ..... 1327
作業エリア：パレット用フォーム.. 2213
作業エリア：ファイルを開く... 1320
作業エリア：プロービング機能... 1831
作業エリア：プログラム..... 257
作業エリア：プロセス監視.. 1423
作業エリア：ヘルプ..... 1724
作業エリア：メインメニュー. 149
作業エリア：リスト..... 2466
作業エリア：位置..... 191
作業エリア：概要..... **134**, 2388
作業エリア：操作モード「Tabellen」の表..... 2259
作業エリア：操作モード「テーブル」でのクイック選択..... 1321
作業エリア：操作モード「プログラミング」でのクイック選択... 1321
作業エリア：表のフォーム.. 2266
作業エリア：文書..... 1322
作業エリア：輪郭グラフィック... 1649

三

三角法..... 1584

残

残りのランタイム..... 219

使

使用場所..... 109

歯

歯車フライス加工：スカイビング.. 797
歯車フライス加工：ホビング. 789
歯車フライス加工：定義..... 786
歯車：ホビング..... 1021

時

時刻..... 2410

自

自動プログラム開始..... 2245
自動補完..... 273
自由に定義可能な表..... 2318
自由に定義可能な表：アクセス... 1600
自由に定義可能な表：開く.. 1600
自由に定義可能な表：書き込む... 1601
自由に定義可能な表：読み取る... 1603

軸

軸キー..... 236
軸角度..... 1206
軸表示..... 192
軸名..... 244
軸：リファレンス点復帰..... 229
軸：移動..... 236

手

手動傾斜を有効にする..... 1251
手動軸..... 2245
手動操作..... 234
手動入力でポジショニング.. 1799

順

順応型送り速度制御 AFC.... 1372

初

初期手順..... 153
初期手順：プログラミング.... 157
初期手順：プログラムラン.... 187
初期手順：設定..... 184

衝

衝突監視..... 1336
衝突監視：NC 機能..... 1342
衝突監視：クランプ..... 1343
衝突監視：シミュレーション... 1340
衝突監視：有効にする..... 1340

証

証明書..... 2425

詳

詳細チェック..... 1367

新

新しい表の作成..... 2257

制

制御構造：BREAK でのループのキャンセル..... 467
制御構造：CONTINUE でのループのスキップ..... 468
制御構造：ELSE..... 460
制御構造：ELSE IF..... 460
制御構造：FOR ループ..... 463
制御構造：IF..... 460
制御構造：WHILE ループ..... 465
制御構造：ケースの区別..... 460
制御構造：プログラム分岐.... 460
制御構造：ループ..... 463
制御構造：ループ中断..... 467

製

製品について..... 107

切

切削サイクル..... 868
切削データ..... 376
切削データ計算機..... 1754
切削データ計算機：切削データ表.. 1755
切削データ計算機：表..... 2334
切削データ表..... 2335
切削データ表：使用..... 1755
切削速度..... 300

接

接近機能..... 423
接近機能：APPR CT..... 430
接近機能：APPR LCT..... 432
接近機能：APPR LN..... 428
接近機能：APPR LT..... 426
接近機能：APPR PCT..... 444
接近機能：APPR PLCT..... 446
接近機能：APPR PLN..... 442
接近機能：APPR PLT..... 440
接続アシスタント..... 2434
接続ケーブル..... 2528
接続：ネットワーク..... 2418
接続：ネットワークドライブ... 2414

設

設定..... 2393
設定アプリケーション：概要... 2394
設定エディタ..... 2466
設定エディタ：リスト..... 2466
設定エディタ：表..... 2469
設定：VNC..... 2443
設定：ネットワーク..... 2419

絶

絶対入力..... 388

旋

旋回：空間角または軸角度.. 1206
旋削加工..... 297
　FreeTurn..... 306
旋削加工サイクル：ねじ切り旋削.. 985
旋削加工サイクル：座標系のリセット..... 1202
旋削加工サイクル：座標系の調整.. 1195
旋削加工サイクル：歯車フライス加工..... 1021
旋削加工サイクル：長手旋削. 870
旋削加工サイクル：同時旋削... 1000
旋削加工サイクル：突切り.... 948
旋削加工サイクル：突切りターニング..... 920
旋削加工サイクル：平面旋削. 897
旋削加工モード..... 294
旋削加工モード：アンバランス... 308
旋削加工モード：アンバランスの測定..... 240
旋削加工：フェーシングヘッド... 1491
旋削加工：ブランクのトラッキング..... 336
旋削加工：加工面..... 297
旋削加工：回転数..... 300
旋削加工：基本事項..... 297
旋削加工：傾斜..... 302
旋削加工：送り速度..... 301
旋削加工：同時..... 304
旋削工具表..... 2284
旋削工具表：パラメータ..... 2284
旋削工具：補正する..... 1286

選

選択したプログラムを呼び出す... 473
選択機能..... 471
　ファイル..... 1330
選択機能：NC プログラム..... 473
選択機能：NC プログラムを呼び出す..... 471
選択機能：サイクルとしての NC

プログラム..... 281
選択機能：ゼロ点表..... 1172
選択機能：概要..... 471
選択機能：構造..... 2235
選択機能：補正表..... 1284
選択機能：輪郭としての NC プログラム..... 494

操

操作エレメント..... 137
操作ヘルプ..... 1723
操作モード：RDP..... 2382
操作モード：スタート..... 132
操作モード：ファイル..... 1310
操作モード：プログラミング. 255
操作モード：プログラムラン... 2224
操作モード：概要..... 132
操作モード：機械..... 132
操作モード：手動..... 132
操作モード：表..... 2254

装

装備リスト..... 2317

送

送り速度..... 377
送り速度係数..... 1405
送り速度制限..... 2229
送り速度制限：TCPM..... 1265
送り速度制御..... 1372

測

測定のステータス..... 2058
測定結果の記録..... 2056
測定単位..... 2399
測定：3D..... 2116
測定：ブリッジ外側..... 2093
測定：円外側..... 2073
測定：角度..... 2064
測定：穴..... 2067
測定：穴円..... 2102
測定：座標..... 2097
測定：長方形外側..... 2084
測定：長方形内側..... 2079
測定：幅内側..... 2089
測定：平面..... 2106

対

対象グループ..... 94

滞

滞留時間..... 1386
滞留時間：1 回..... 1384
滞留時間：周期的..... 1385

退

退避..... 2250
退避機能..... 423
退避機能：DEP CT..... 436
退避機能：DEP LCT..... 437
退避機能：DEP LN..... 435
退避機能：DEP LT..... 434
退避機能：DEP PLCT..... 448

注

注意事項の種類..... 96

彫

彫刻..... 853

長

長さ補正..... 1273
長手旋削：ショルダー..... 870
長手旋削：ショルダー拡張.... 874
長手旋削：プランジ加工..... 879
長手旋削：プランジ加工拡張. 883
長手旋削：輪郭..... 888
長手旋削：輪郭に平行..... 893

直

直径に依存する切削データ表... 2336
直交座標..... 386
直線 L..... 394
直線 LN..... **1293**, 1510

追

追加ツール..... 2519
追加のオフセット..... 1397
追加のステータス表示..... 199
追加のドキュメント..... 96
追加の基本回転..... 1398
追加機能..... 1521
追加機能：概要..... 1523
追加機能：基本事項..... 1522
追加機能：経路動作用..... 1530
追加機能：工具用..... 1558
追加機能：座標データ用..... 1526

通

通知..... 1766
通知メニュー..... 1766
通知：出力する..... 1770

電

電卓..... 1752

統

統合製品ヘルプ TNCguide..... 100

動

動作管理 ADP..... 1518
動的衝突監視 DCM..... 1336

同

同時旋削加工..... 304
同時旋削：仕上加工..... 1006
同時旋削：粗加工..... 1000

突

突切りターニング：拡張、軸方向.. 933
突切りターニング：拡張、半径方向..... 924
突切りターニング：単純、軸方向.. 929
突切りターニング：単純、半径方向..... 920
突切りターニング：輪郭、軸方向.. 943
突切りターニング：輪郭、半径方向..... 938
突切り：軸方向..... 959
突切り：軸方向拡張..... 964
突切り：半径方向..... 948
突切り：半径方向拡張..... 953
突切り：輪郭、軸方向..... 976
突切り：輪郭半径方向..... 970

日

日付と時刻..... 2410

入

入力座標系..... 1156

半

半径補正..... 1274

比

比較..... 1743

表

表の値の書込み..... 2270
表の値の追加..... 2272
表の値の読取り..... 2270
表：NC プログラムからのアクセス..... 2269
表：SQL アクセス..... 1629
表：ゼロ点表..... 2331
表：パレット表..... 2337
表：フィルター..... 2261
表：ポイント表..... 2329
表：基準点表..... 2320
表：工具表..... 2273
表：作業エリア..... 2259
表：作成..... 2257
表：切削データ計算..... 2334
表：設定エディタ内..... 2469
表：適合させる..... 1324
表：補正値表 3DTC..... 2344
表：補正表..... 2341

部

部品ファミリー..... 1582

文

文字列式..... 1609

平

平行軸..... 1483
平行軸：サイクル..... 1489
平削り加工..... 1495
平削り加工：プログラムパターン.. 1499
平面フライス加工：面フライス加工..... 813
平面フライス加工：面フライス加工の拡張..... 820
平面旋削：ショルダー..... 897
平面旋削：ショルダー拡張.... 901
平面旋削：プランジ加工..... 906
平面旋削：プランジ加工拡張. 910
平面旋削：輪郭..... 915

偏

偏心回転..... 1196

変

変換..... 1184
　スケーリング..... 1191
　ゼロ点シフト..... 1185
　回転..... 1190
　鏡映..... 1187
変換：リセット..... 1193
変数..... 1565
変数プログラミング..... 1565
変数：SQL 文..... 1629
変数：カウンタ..... 1620
変数：システムデータを読み取る.. 1597
変数：ジャンプ..... 1587
変数：ストリングパラメータ QS... 1609
変数：テキストを出力する.. 1590
変数：フォーマット文字列.. 1616
変数：円計算..... 1586
変数：概要..... 1566
変数：基本事項..... 1567
変数：基本的な計算方法..... 1581
変数：三角関数..... 1584
変数：事前割当て..... 1574
変数：情報を送信する..... 1599
変数：数式..... 1604
変数：点検..... 1571
変数：文字列式..... 1609

補

補間旋削加工：輪郭仕上加工. 838
補間旋削加工：連結..... 831
補助工具を取り付ける..... 1558
補正値表 3DTC..... 2344
補正表..... 1282
補正表：tco..... 1283
補正表：wco..... 1283
補正表：プログラムラン..... 2248
補正表：選択する..... 1284
補正表：値を有効にする..... 1284
補正表：列..... 2341
補正：CAM プログラム..... 1292
補正：ボールカッター..... 1307
補正：圧力角..... 1307

埋

埋込みワークスペース..... 2382

万

万力のセットアップ..... 1353

無

無線ハンドホイール..... 2365
無線ハンドホイール：設定.. 2370

面

面法線ベクトル..... 1292

用

用途に合った使用..... 108

輪

輪郭..... 1649
輪郭からの退避..... 423
輪郭への接近..... 423
輪郭呼出し：CONTOUR DEF. 487
輪郭呼出し：SEL CONTOUR. 491
輪郭呼出し：サイクル 14 輪郭..... 486
輪郭式：簡単..... 487
輪郭式：複雑..... 491
輪郭平削り加工..... 1495
輪郭平削り加工：プログラムパターン..... 1499
輪郭：インポートする..... 1662
輪郭：エクスポートする..... 1665
輪郭：最初の手順..... 1667

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

原書
1369999 · 03 · A · 16 · 09/2024 · PDF