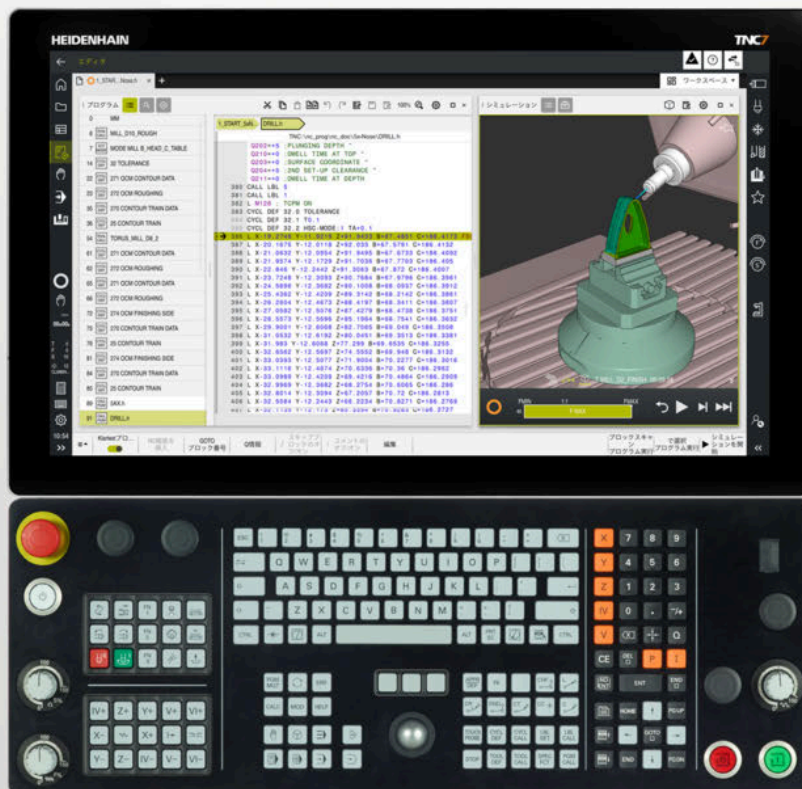




HEIDENHAIN



TNC7

プログラミングとテストの
ユーザーマニュアル

NC ソフトウェア
81762x-19

日本語 (ja)
09/2024

目次

1	新機能および変更された機能.....	33
2	このユーザーマニュアルについて.....	45
3	製品について.....	59
4	初期手順.....	101
5	NC およびプログラミング基本事項.....	125
6	テクノロジー固有のプログラミング.....	157
7	ブランク.....	189
8	工具.....	201
9	経路機能.....	219
10	プログラミング手法.....	285
11	座標変換.....	313
12	補正.....	409
13	ファイル.....	443
14	衝突監視.....	469
15	制御機能.....	487
16	監視.....	499
17	複数軸の加工.....	511
18	追加機能.....	555
19	変数プログラミング.....	599
20	作業エリア「輪郭のグラフィック」.....	677
21	ISO.....	699
22	操作ヘルプ.....	727
23	作業エリア シミュレーション.....	763
24	パレット加工とジョブリスト.....	789
25	表.....	809
26	概要.....	849

1	新機能および変更された機能.....	33
1.1	新機能.....	35
1.1.1	補間スピンドル (#96 / #7-04-1).....	35
1.1.2	製品について.....	35
1.1.3	プログラミングの基本事項.....	35
1.1.4	テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1).....	35
1.1.5	経路機能.....	36
1.1.6	プログラミング手法.....	36
1.1.7	ファイル.....	36
1.1.8	テキストエディタ.....	37
1.1.9	衝突監視.....	37
1.1.10	複数軸の加工.....	37
1.1.11	変数プログラミング.....	38
1.1.12	作業エリア「輪郭のグラフィック」.....	38
1.1.13	ISO.....	39
1.1.14	操作ヘルプ.....	39
1.1.15	作業エリア シミュレーション.....	40
1.1.16	表.....	40
1.2	変更および拡張された機能.....	41
1.2.1	プログラミングの基本事項.....	41
1.2.2	テクノロジー固有のプログラミング (#156 / #4-04-1).....	41
1.2.3	工具.....	41
1.2.4	プログラミング手法.....	41
1.2.5	補正.....	42
1.2.6	ファイル.....	42
1.2.7	テキストエディタ.....	42
1.2.8	衝突監視.....	42
1.2.9	変数プログラミング.....	43
1.2.10	操作ヘルプ.....	43
1.2.11	パレット加工とジョブリスト.....	43
1.2.12	表.....	44

2	このユーザーマニュアルについて.....	45
2.1	対象グループのユーザー.....	46
2.2	利用可能なユーザードキュメント.....	47
2.3	使用する注意事項の種類.....	48
2.4	NC プログラムの使用上の注意.....	51
2.5	統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル.....	52
2.5.1	TNCguide 内の検索.....	55
2.5.2	NC サンプルをクリップボードにコピーする.....	56
2.6	編集部へのお問い合わせ.....	57

3	製品について.....	59
3.1	TNC7.....	60
3.1.1	用途に合った使用.....	60
3.1.2	規定の使用場所.....	61
3.2	安全上の注意事項.....	62
3.3	ソフトウェア.....	65
3.3.1	ソフトウェアオプション.....	66
3.3.2	ライセンスと使用に関する注意事項.....	73
3.4	ハードウェア.....	75
3.4.1	画面およびキーボードユニット.....	75
3.5	コントローラ画面のエリア.....	79
3.6	操作モードの概要.....	81
3.7	作業エリア.....	83
3.7.1	作業エリア内の操作エレメント.....	83
3.7.2	作業エリア内のアイコン.....	84
3.7.3	作業エリアの概要.....	84
3.8	操作エレメント.....	87
3.8.1	タッチスクリーンの一般的なジェスチャー.....	87
3.8.2	キーボードユニットの操作エレメント.....	87
3.8.3	コントローラのショートカットキー.....	94
3.8.4	コントローラ画面のアイコン.....	95
3.8.5	作業エリア「デスクトップメニュー」.....	98

4	初期手順.....	101
4.1	この章の概要.....	102
4.2	機械とコントローラをオンにする.....	103
4.3	ワークのプログラミングとシミュレーション.....	105
4.3.1	サンプルジョブ 1339889.....	105
4.3.2	操作モード「エディタ」を選択します.....	106
4.3.3	新しい NC プログラムの作成.....	107
4.3.4	プログラミング用のコントローラ画面の設定.....	108
4.3.5	ブランクの定義.....	108
4.3.6	NC プログラムの構造.....	111
4.3.7	輪郭への接近と輪郭からの退避.....	111
4.3.8	単純な輪郭のプログラミング.....	113
4.3.9	シミュレーション用のコントローラ画面の設定.....	121
4.3.10	NC プログラムのシミュレーション.....	122
4.4	機械のスイッチオフ.....	123

5	NC およびプログラミング基本事項.....	125
5.1	NC の基本事項.....	126
5.1.1	プログラミング可能な軸.....	126
5.1.2	フライス盤の軸の名称.....	126
5.1.3	ポジションエンコーダとリファレンスマーク.....	127
5.1.4	機械内の基準点.....	128
5.2	プログラミング方法.....	129
5.2.1	経路機能.....	129
5.2.2	グラフィックプログラミング.....	129
5.2.3	追加機能 M.....	129
5.2.4	サブプログラムおよびプログラムセクションの反復.....	129
5.2.5	制御構造.....	130
5.2.6	変数を用いたプログラミング.....	130
5.2.7	CAM プログラム.....	130
5.2.8	編集方法.....	130
5.3	プログラミングの基本事項.....	135
5.3.1	NC プログラムの内容.....	135
5.3.2	操作モード「エディタ」.....	137
5.3.3	作業エリア プログラム.....	139
5.3.4	ウィンドウNC機能を挿入.....	151
5.3.5	テキストモード.....	154

6	テクノロジー固有のプログラミング.....	157
6.1	FUNCTION MODE による加工モードの切替え.....	158
6.2	旋削加工 (#50 / #4-03-1).....	161
6.2.1	基本事項.....	161
6.2.2	旋削加工の場合のテクノロジー値.....	164
6.2.3	指定した旋削加工.....	166
6.2.4	同時旋削加工.....	168
6.2.5	FreeTurn 工具による旋削加工.....	170
6.2.6	旋削加工モードのアンバランス調整.....	172
6.3	研削加工 (#156 / #4-04-1).....	175
6.3.1	基本事項.....	175
6.3.2	座標研削.....	178
6.3.3	円筒研削.....	179
6.3.4	傾斜した円筒研削加工.....	182
6.3.5	ドレッシング.....	183
6.3.6	ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする.....	186

7	ブランク.....	189
7.1	BLK FORM でブランクを定義する.....	190
7.1.1	BLK FORM QUAD による直方体のブランク.....	193
7.1.2	BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク.....	194
7.1.3	BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク.....	195
7.1.4	BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル.....	197
7.2	旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランク のトラッキング.....	198

8	工具	201
8.1	基本事項	202
8.2	工具の基準点	203
8.2.1	工具キャリア基準点	203
8.2.2	工具先端 TIP	204
8.2.3	工具中心点TCP (tool center point)	205
8.2.4	工具ガイド点 TLP (tool location point)	206
8.2.5	工具旋回点 TRP (tool rotation point)	207
8.2.6	工具半径 2 の中心 CR2 (center R2)	208
8.3	工具呼出し	209
8.3.1	TOOL CALL による工具呼出し	209
8.3.2	切削データ	214
8.3.3	TOOL DEF による工具事前選択	217

9	経路機能.....	219
9.1	座標定義の基本事項.....	220
9.1.1	カーテシアン座標.....	220
9.1.2	極座標.....	220
9.1.3	絶対入力.....	222
9.1.4	インクリメンタル入力.....	223
9.2	経路機能の基本事項.....	224
9.3	カーテシアン座標を使用した経路機能.....	227
9.3.1	経路機能の概要.....	227
9.3.2	直線 L.....	228
9.3.3	面取り CHF.....	230
9.3.4	丸み付け RND.....	231
9.3.5	円中心点 CC.....	233
9.3.6	円経路 C.....	234
9.3.7	円経路 CR.....	236
9.3.8	円経路 CT.....	239
9.3.9	円経路の線のオーバーラップ.....	241
9.3.10	別の面の円経路.....	243
9.3.11	例：カーテシアン座標の経路機能.....	244
9.4	極座標を使用した経路機能.....	245
9.4.1	極座標の概要.....	245
9.4.2	極 CC の極座標原点.....	245
9.4.3	直線 LP.....	247
9.4.4	極 CC を中心とした円経路 CP.....	249
9.4.5	円経路 CTP.....	251
9.4.6	円経路の線のオーバーラップ.....	253
9.4.7	例：極座標の直線.....	256
9.5	接近と退避機能の基本事項.....	257
9.5.1	接近と退避機能の概要.....	257
9.5.2	接近と退避時の位置.....	258
9.6	カーテシアン座標を使用した接近と退避機能.....	260
9.6.1	接近機能 APPR LT.....	260
9.6.2	接近機能 APPR LN.....	262
9.6.3	接近機能 APPR CT.....	264
9.6.4	接近機能 APPR LCT.....	266
9.6.5	退避機能 DEP LT.....	268
9.6.6	退避機能 DEP LN.....	269
9.6.7	退避機能 DEP CT.....	270
9.6.8	退避機能 DEP LCT.....	271

9.7	極座標を使用した接近と退避機能.....	274
9.7.1	接近機能 APPR PLT.....	274
9.7.2	接近機能 APPR PLN.....	276
9.7.3	接近機能 APPR PCT.....	278
9.7.4	接近機能 APPR PLCT.....	280
9.7.5	退避機能 DEP PLCT.....	282

10 プログラミング手法.....	285
10.1 ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復.....	286
10.2 LBL でのネスティング.....	290
10.2.1 例.....	291
10.3 制御構造.....	293
10.3.1 基本事項.....	293
10.3.2 ケースの区別.....	294
10.3.3 プログラムループ.....	297
10.3.4 プログラムループの高度な制御.....	301
10.3.5 例.....	303
10.4 選択機能.....	305
10.4.1 選択機能の概要.....	305
10.4.2 CALL PGM で NC プログラムを呼び出す.....	305
10.4.3 NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す.....	307
10.5 再使用のための NC モジュール.....	310

11 座標変換.....	313
11.1 基準系.....	314
11.1.1 概要.....	314
11.1.2 座標系の基本事項.....	315
11.1.3 機械座標系 M-CS.....	316
11.1.4 基本座標系 B-CS.....	318
11.1.5 ワーク座標系 W-CS.....	320
11.1.6 加工面座標系 WPL-CS.....	322
11.1.7 入力座標系 I-CS.....	324
11.1.8 工具座標系 T-CS.....	326
11.2 基準点管理用の NC 機能.....	329
11.2.1 概要.....	329
11.2.2 PRESET SELECT で基準点を有効にする.....	329
11.2.3 PRESET COPY で基準点をコピーする.....	331
11.2.4 PRESET CORR で基準点を補正する.....	332
11.3 ゼロ点表.....	334
11.3.1 ゼロ点表を NC プログラムで有効にする.....	335
11.4 座標変換用の NC 機能.....	336
11.4.1 概要.....	336
11.4.2 TRANS DATUM でゼロ点シフト.....	337
11.4.3 TRANS MIRROR での鏡映.....	339
11.4.4 TRANS ROTATION で回転.....	342
11.4.5 TRANS SCALE でスケーリング.....	343
11.4.6 TRANS RESET によるリセット.....	345
11.5 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1).....	346
11.5.1 基本事項.....	346
11.5.2 PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜.....	351
11.6 傾斜加工 (#9 / #4-01-1).....	393
11.7 工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1).....	395
11.7.1 パターン : FUNCTION TCPM のプログラム構成.....	403
11.7.2 例 : FUNCTION TCPM による面取り.....	404

12 補正	409
12.1 工具長さと工具半径の工具補正.....	410
12.2 工具半径補正.....	414
12.3 旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK.....	417
12.4 補正表を使用した工具補正.....	420
12.4.1 補正表を SEL CORR-TABLE で選択する.....	422
12.4.2 補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする.....	422
12.5 旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1).....	424
12.6 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1).....	426
12.6.1 基本事項.....	426
12.6.2 直線LN.....	427
12.6.3 3D 工具補正に対応する工具.....	429
12.6.4 正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1).....	430
12.6.5 周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1).....	437
12.6.6 FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正<Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体.....	440
12.7 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1).....	441

13 ファイル.....	443
13.1 ファイルマネージャ.....	444
13.1.1 基本事項.....	444
13.1.2 作業エリア「ファイルを開く」	454
13.1.3 作業エリア「クイック選択」	454
13.1.4 作業エリア文書.....	456
13.1.5 ファイルの適合.....	458
13.1.6 USB デバイス.....	459
13.2 作業エリアテキストエディタ.....	461
13.3 プログラミング可能なファイル機能.....	464

14 衝突監視.....	469
14.1 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1).....	470
14.1.1 DCM を NC プログラムで FUNCTION DCM を使用して有効化または無効化する.....	475
14.2 クランプ管理.....	477
14.2.1 基本事項.....	477
14.2.2 NC 機能「FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する.....	480
14.2.3 FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2).....	481
14.3 シミュレーションでの詳細チェック.....	483
14.4 工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする.....	484

15 制御機能.....	487
15.1 順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1).....	488
15.1.1 基本事項.....	488
15.1.2 AFC の有効化と無効化.....	491
15.2 プログラムランを制御する機能.....	494
15.2.1 概要.....	494
15.2.2 FUNCTION S-PULSE でのパルスによる回転数.....	494
15.2.3 FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間.....	495
15.2.4 FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間.....	496

16 監視	499
16.1 MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視	500
16.2 プロセス監視 (#168 / #5-01-1)	503
16.2.1 基本事項	503
16.2.2 プロセス監視の最初の工程	505
16.2.3 MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) で監視セクションを定義する	507

17 複数軸の加工.....	511
17.1 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工.....	512
17.1.1 パターン：円筒表面加工のプログラム構成.....	516
17.2 平行軸 U、V、W を使用した加工.....	517
17.2.1 基本事項.....	517
17.2.2 FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する.....	517
17.2.3 FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する.....	521
17.2.4 加工サイクルに関連する平行軸.....	523
17.2.5 例.....	524
17.3 FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用.....	525
17.4 FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工.....	529
17.4.1 パターン：輪郭平削り加工のプログラム構成.....	533
17.5 POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工.....	535
17.5.1 例：極のキネマティクスの SL サイクル.....	539
17.6 CAM で生成される NC プログラム.....	541
17.6.1 NC プログラムの出力形式.....	542
17.6.2 軸数に応じた加工の種類.....	544
17.6.3 プロセスステップ.....	546
17.6.4 機能と機能パッケージ.....	552

18 追加機能.....	555
18.1 追加機能 M および STOP.....	556
18.1.1 STOP のプログラミング.....	556
18.2 追加機能の概要.....	557
18.3 座標データ用の追加機能.....	560
18.3.1 M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる.....	560
18.3.2 M92 を使用して M92 座標系で移動させる.....	562
18.3.3 傾斜していない入力座標系 I-CS での M130 を使用した移動.....	563
18.4 経路動作の追加機能.....	564
18.4.1 M94 を使用して回転軸表示を 360°未満に減少させる.....	564
18.4.2 M97 を使用して小さな輪郭ステップを加工する.....	565
18.4.3 M98 を使用して開いた輪郭コーナーを加工する.....	567
18.4.4 M103 を使用して切込み動作時の送り速度を下げる.....	568
18.4.5 M109 を使用して円形路での送り速度を調整する.....	569
18.4.6 M110 を使用して内半径での送り速度を下げる.....	570
18.4.7 M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する.....	571
18.4.8 M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする.....	572
18.4.9 M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する.....	573
18.4.10 M126 を使用して距離を最適化して回転軸を移動させる.....	577
18.4.11 M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する.....	578
18.4.12 M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する.....	582
18.4.13 M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する.....	583
18.4.14 M140 を使用して工具軸で後退させる.....	585
18.4.15 M143 を使用して基本回転を削除する.....	587
18.4.16 工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1).....	587
18.4.17 M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする.....	589
18.4.18 M197 を使用して外側コーナーの丸み付けを防ぐ.....	590
18.5 工具用の追加機能.....	592
18.5.1 M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける.....	592
18.5.2 M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する.....	595
18.5.3 M108 を使用して補助工具の半径を点検する.....	597
18.5.4 M141 を使用してタッチプローブ監視を抑制する.....	598

19 変数プログラミング.....	599
19.1 変数プログラミングの概要.....	600
19.2 変数 : Q、QL、QR、QS、名称パラメータ.....	601
19.2.1 基本事項.....	601
19.2.2 「Qパラメータリスト」ウィンドウ.....	605
19.2.3 事前割当てされた Q パラメータ.....	608
19.2.4 「基本演算」フォルダ.....	615
19.2.5 「三角関数」フォルダ.....	618
19.2.6 「円周計算」フォルダ.....	620
19.2.7 「ジャンプコマンド」フォルダ.....	621
19.2.8 変数プログラミングの特殊機能.....	623
19.2.9 自由に定義可能な表用の NC 機能.....	634
19.2.10 NC プログラムの数式.....	638
19.3 文字列関数.....	643
19.3.1 文字列パラメータにテキストを割り当てる.....	645
19.3.2 文字列パラメータの値を結合する.....	646
19.3.3 文字列パラメータの値を数値に変換する.....	646
19.3.4 数値をテキストに変換する.....	647
19.3.5 文字列パラメータから部分ストリングをコピーする.....	647
19.3.6 QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する.....	647
19.3.7 QS パラメータの内容の文字数を算出する.....	647
19.3.8 2 つのテキストのアルファベット順を比較する.....	648
19.3.9 機械パラメータの内容を適用する.....	649
19.4 フォーマット文字列.....	650
19.5 FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する.....	654
19.5.1 例.....	655
19.6 SQL 文による表へのアクセス.....	656
19.6.1 基本事項.....	656
19.6.2 SQL BIND で変数を表の列にバインドする.....	659
19.6.3 SQL SELECT で表の値を読み出す.....	660
19.6.4 SQL EXECUTE で SQL 文を実行する.....	662
19.6.5 SQL FETCH で結果の量の行を読み取る.....	666
19.6.6 SQL ROLLBACK でトランザクションの変更を破棄する.....	667
19.6.7 SQL COMMIT でトランザクションを終了する.....	669
19.6.8 SQL UPDATE で結果の量の行を変更する.....	670
19.6.9 SQL INSERT で結果の量の新しい行を作成する.....	672
19.6.10 例.....	674

20 作業エリア「輪郭のグラフィック」	677
20.1 基本事項.....	678
20.2 自動描画.....	686
20.3 グラフィックプログラミング.....	688
20.3.1 グラフィックプログラミングの基本事項.....	688
20.3.2 グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする.....	690
20.3.3 輪郭をエクスポートする.....	693
20.3.4 グラフィックプログラミングの最初の手順.....	695

21 ISO.....	699
21.1 基本事項.....	700
21.2 ISO 構文.....	705
21.3 サイクル.....	725
21.4 ISO のプレーンテキスト機能.....	726

22 操作ヘルプ	727
22.1 作業エリア「ヘルプ」	728
22.2 コントロールバーのスクリーンキーボード	731
22.2.1 スクリーンキーボードを開く/閉じる	733
22.3 GOTO 機能	734
22.3.1 GOTO で NC ブロックまたは行を選択する	734
22.4 コメントの挿入	736
22.4.1 コメントを NC ブロックとして挿入する	736
22.4.2 コメントを NC ブロックに挿入する	736
22.4.3 NC ブロックのコメントアウト/イン	736
22.5 NC ブロックの非表示	737
22.5.1 NC ブロックの非表示/表示	737
22.6 NC プログラムの構造化	738
22.6.1 構造点を挿入する	738
22.7 作業エリア「プログラム」の「構造」列	739
22.7.1 構造を使用して NC ブロックを編集する	741
22.7.2 構造を使用して NC ブロックをマークする	741
22.8 作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列	743
22.8.1 構文要素の検索と置換	746
22.9 プログラム比較	747
22.9.1 相違をアクティブな NC プログラムに適用する	748
22.10 コンテキストメニュー	749
22.11 電卓	756
22.11.1 電卓を開く/閉じる	756
22.11.2 実際位置を適用する	757
22.11.3 履歴から結果を選択する	757
22.11.4 履歴を削除する	757
22.12 切削量計算	758
22.12.1 切削データ計算機を開く	759
22.12.2 表を使用して切削データを計算する	760
22.13 FUNCTION REPORT で通知を出力する	761

23 作業エリア シミュレーション.....	763
23.1 基本事項.....	764
23.2 デフォルトのビュー.....	775
23.3 シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする.....	776
23.3.1 シミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存する.....	777
23.4 測定機能.....	778
23.4.1 ブランクと完成部品の差を測定する.....	779
23.5 シミュレーションでの断面図.....	780
23.5.1 切断面を移動させる.....	781
23.6 モデル比較.....	782
23.7 シミュレーションの回転の中心.....	784
23.7.1 回転の中心をシミュレーションされたワークのコーナーに設定する.....	784
23.8 シミュレーションの速度.....	785
23.9 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする.....	786
23.9.1 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする.....	787

24	パレット加工とジョブリスト.....	789
24.1	基本事項.....	790
24.1.1	パレットカウンタ.....	790
24.2	作業エリア ジョブリスト.....	791
24.2.1	基本事項.....	791
24.2.2	バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1).....	795
24.3	パレット用作業エリア「フォーム」	799
24.4	工具指向型加工.....	801
24.5	パレット基準点表.....	806

25 表	809
25.1 操作モード「テーブル」	810
25.1.1 表の内容の編集	812
25.2 「新規テーブルの作成」ウィンドウ	813
25.3 作業エリア「表」	815
25.4 作業エリア「フォーム」	822
25.4.1 作業エリアの列を追加する	824
25.5 表の値へのアクセス	825
25.5.1 基本事項	825
25.5.2 TABDATA READ による表の値の読取り	826
25.5.3 TABDATA WRITE による表の値の書込み	826
25.5.4 TABDATA ADD による表の値の追加	828
25.6 自由に定義可能な表 *.tab	829
25.6.1 自由に定義可能な表のプロパティを変更する	831
25.7 ポイント表 *.pnt	832
25.7.1 個々のポイントを編集できないように非表示にする	833
25.8 ゼロ点表 *.d	834
25.8.1 ゼロ点表の編集	836
25.9 切削データ計算用の表	837
25.10 パレット表 *.p	840
25.11 補正表	844
25.11.1 概要	844
25.11.2 補正表 *.tco	844
25.11.3 補正表 *.wco	846
25.12 補正值表 *.3DTC	847

26 概要.....	849
26.1 機械動作のための特殊機能.....	850

1

新機能および変更された機能

利用可能なドキュメント



総合版 TNC7

ユーザーマニュアルの分割版には、各ユーザーマニュアルに関連する新しい機能と変更された機能のみが含まれています。**総合版**には、このソフトウェアバージョンのユーザーに関連する新機能と変更された機能がすべて含まれています。

ID : 1369999-xx

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

TNCguide



新規および変更されたソフトウェア機能の概要

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

ID : 1373081-xx

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

TNCguide

1.1 新機能

1.1.1 補間スピンドル (#96 / #7-04-1)

テーマ	説明
ソフトウェアオプション Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	FUNCTION SHAPING による輪郭平削り加工機能が追加されました。 詳細情報: "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 529 ページ 「FUNCTION TURNDATA CORR」機能は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」でも使用できます。 旋削工具表は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」でも使用できます。

1.1.2 製品について

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

1.1.3 プログラミングの基本事項

テーマ	説明
「 NC機能を挿入 」ウィンドウ	「NC機能を挿入」ウィンドウでは、いくつかの NC 機能で、NC 機能の開始と終了を同時に NC プログラムに挿入できます (IF と END IF など)。 NC プログラムで複数の NC ブロックをマークし、組み合わせた NC 機能を挿入すると、マークされたエリアの前後に適切な NC 機能が挿入されます。 詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 151 ページ
「 ブロックスキャン プログラム実行 」ボタン	「ブロックスキャン プログラム実行」ボタンでは、操作モード「プログラム実行」で現在のファイルが開き、現在選択している NC ブロックの「ブロックスキャン」ウィンドウが開きます。

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

テーマ	説明
FUNCTION MODE GRIND による円筒研削	「FUNCTION MODE GRIND (#156 / #4-04-1)」機能では、円筒研削モードが有効になり、キネマティクスを選択できます。 フライス盤で円筒研削を使用すると、再クランプすることなく 1 台の機械で完全に加工できます。円筒研削を使うことにより、旋削加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。 詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ

1.1.5 経路機能

テーマ	説明
直線 L を 「 現在位置を取り込む 」でプログラミングする	「現在位置を取り込む」キーで、定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 L をプログラミングできます。選択した NC ブロックの後に直線 L が挿入されます。 詳細情報: "直線 L", 228 ページ

1.1.6 プログラミング手法

テーマ	説明
制御構造 (IF や ELSE など)	制御構造をプログラムするための NC 機能があります。 以下の NC 機能が提供されます： ■ ケースの区別 IF、ELSE IF、ELSE ■ プログラムループ FOR と WHILE ■ プログラムループ BREAK と CONTINUE の高度な制御 制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。 詳細情報: "制御構造", 293 ページ

1.1.7 ファイル

テーマ	説明
ナビゲーションパス	ファイルマネージャでは、最大 20 の以前のパスの履歴を開くことができます。 詳細情報: "ファイル管理のエリア", 447 ページ
ユーザー定義のフィルター	ファイルマネージャでは、任意のファイルタイプに対してユーザー定義のフィルターを作成できます。フィルターは上書きするまで保存されたままになります。 詳細情報: "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 452 ページ
作業エリア「 ファイルを開く 」	作業エリア「ファイルを開く」を操作モード「エディタ」で開き、表のみを選択している場合、「シミュレーションで使用」ボタンが表示されます。 詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ 作業エリア「ファイルを開く」ではファイルプレビューを表示または非表示にできます。 詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 454 ページ

1.1.8 テキストエディタ

テーマ	説明
作業エリア「 テキストエディタ 」	作業エリア「 テキストエディタ 」に編集機能が追加されました (タブなど)。 詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ
	作業エリア「 テキストエディタ 」には、タブをスペースに替えるなどの NCエディタ 設定があります。
	作業エリア「 テキストエディタ 」では、任意のファイルタイプを開き、編集することができます。

1.1.9 衝突監視

テーマ	説明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	単位 inch が有効な場合、「 Set up fixtures 」機能内で値を mm から inch に変換します。
詳細チェック	「 詳細チェック 」機能に、「 ワークピースとマシンの衝突 」点検が追加されました。 ワークと機械 (スピンドルなど) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。工具とワーククランプは考慮されません。 詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

1.1.10 複数軸の加工

テーマ	説明
FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工	輪郭平削り加工を使用すると、例えば表面品質の高いシール面が生成できます。 FUNCTION SHAPING 機能がアクティブな場合、移動動作中に工具が自動的に輪郭へ追従移動します。この自動追従移動により、 FUNCTION SHAPING を使用して彫刻加工、ギロシェ加工、角度面取り加工を行うこともできます。 詳細情報: "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 529 ページ
CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工	NC 機能 CYLINDER SURFACE では、円筒表面をさまざまな NC 機能で加工することができます (OCM サイクル (#167 / #1-02-1)、ポケット加工サイクル、経路機能など)。 詳細情報: "CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) による円筒表面加工", 512 ページ

1.1.11 変数プログラミング

テーマ	説明
変数：名称パラメータ	変数の種類として、名称パラメータがあります。 名称パラメータの変数名は、ユーザーが定義した名称と 2 つの中括弧で構成されます ({DEPTH_1} など)。 名称パラメータには、数値と英数字の値を割り当てることができます。 詳細情報: "変数：Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 601 ページ
フォーマット文字列	フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 FMT が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。 次の NC 機能では、フォーマットされた文字列パラメータを使用できます： ■ 文字列式 ■ SQL SELECT ■ FUNCTION REPORT 内の TEXT 詳細情報: "フォーマット文字列", 650 ページ
「Qパラメータリスト」ウィンドウ	機械メーカーは、変数に対して言語依存の説明テキストを定義できます。「Qパラメータリスト」ウィンドウで、標準の説明テキストか機械メーカーのテキストを選ぶか、説明テキストを入力することができます。 詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 605 ページ
FN 18: SYSREAD (ISO : D18)	FN 18: SYSREAD (ISO : D18) の機能が拡張されました。 ■ FN 18: SYSREAD (D18) ID71 NR20 : ドレッシングのための加工情報 (#156 / #4-04-1) ■ IDX17 : ドレッシングするホイール側 ■ IDX18 : 研削工具タイプ ■ IDX19 : アクティブなドレッシングサイクルの番号 ■ FN 18: SYSREAD (D18) ID720 NR0 IDX1 : 研削加工での往復動作ステータス (#156 / #4-04-1)

1.1.12 作業エリア「輪郭のグラフィック」

テーマ	説明
自動描画	操作モード「エディタ」で「自動描画」スイッチが表示されます。 いずれかの NC ブロックを選択し、このスイッチを有効にすると、作業エリア「輪郭のグラフィック」に次にプログラミングされた輪郭が描画されます。 複数の NC ブロックをマークしてスイッチを有効にすると、マークされた NC ブロックの輪郭が描画されます。 詳細情報: "自動描画", 686 ページ

1.1.13 ISO

テーマ	説明
NC 機能 G79 G00	最後にプログラミングされた加工サイクルが、 G79 G00 を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に早送りで移動します。 G79 G00 は、 FMAX を指定したプレーンテキスト構文 CYCL CALL POS に相当します。 詳細情報: "サイクル呼出し", 715 ページ
構文検索	「 ISOエディタ 」スイッチが有効な場合、同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索できます。

1.1.14 操作ヘルプ

テーマ	説明
FUNCTION REPORT で通知を出力する	NC 機能 FUNCTION REPORT を使用して、プログラム制御の通知が出力されます。通知テキストを自分で定義できます。機械メーカーまたはサードパーティが通知を PO ファイルとして保存した場合は、これらの通知も出力することができます。 詳細情報: "FUNCTION REPORT で通知を出力する", 761 ページ
作業エリア「 テキストエディタ 」の「 検索 」列	作業エリア「 テキストエディタ 」には「 検索 」列が表示されます。検索は、作業エリア「 プログラム 」の場合と同様に機能します。 詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 743 ページ
作業エリア「 文書 」のコンテキストメニュー	作業エリア「 文書 」には、コンテキストメニューとファイルタイプに応じた追加機能があります (開いたファイル内で戻るなど)。 詳細情報: "作業エリア「文書」のコンテキストメニュー", 754 ページ
NC ブロックを表示させる	非表示の NC ブロックを「 BACKSPACE 」キーで表示させることができます。 詳細情報: "NC ブロックの非表示", 737 ページ
電卓	電卓では、キーボードを使用して次の入力ができます : ■ P キーは PI に相当します ■ RETURN キーまたは ENT キーは = に相当します ■ DEL キーは DEL に相当します 詳細情報: "電卓", 756 ページ 「 現在位置を取り込む 」キーにより、電卓で現在の軸位置を表示します。電卓で軸の現在の値を適用できます。
作業エリア「 テキストエディタ 」の「 GOTO 」機能	「 GOTO レコード 」ボタンを使用して、作業エリア「 テキストエディタ 」でコントローラが選択する行番号を定義します。 詳細情報: "GOTO 機能", 734 ページ

1.1.15 作業エリア シミュレーション

テーマ	説明
「ワークのオプション」列	操作モード「手動」および「プログラム実行」でも以下の機能が提供されます： ■ ワークのリセット ■ チップの除去
「シミュレーション設定」ウィンドウ	「シミュレーション設定」ウィンドウは、操作モード「プログラム実行」および「手動」で使用できます。体積モデルを表示するかどうかを選択できます。 「表」エリアに「リセット」ボタンが表示されます。「リセット」ボタンにより、該当するプログラムランで有効になっている同じ表がシミュレーション用に選択されます。 詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ
シミュレーションがアクティブな場合のポップアップウィンドウ	別の NC プログラムのシミュレーションが実行中の場合、ツールバー上にこの NC プログラムの名前が表示されたウィンドウが表示されます。このウィンドウをダブルタップまたはダブルクリックすると、アクティブなタブから現在シミュレーションされている NC プログラムに切り替わります。 詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

1.1.16 表

テーマ	説明
作業エリア「 表 」	作業エリア「表」のヘッダーには、必要に応じて「ルール不一致」フィルターアイコンが表示されます。 CfgTableCellCheck (No. 141300) で定義された機械メーカーのルールに従っていない行のみが表示されます。 詳細情報: "アイコンとショートカットキー", 816 ページ
「新規テーブルの作成」ウィンドウ	「新規テーブルの作成」ウィンドウで単位 mm または inch を選択できます。 詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 813 ページ

1.2 変更および拡張された機能

1.2.1 プログラミングの基本事項

テーマ	説明
同じ構文要素を使用してエリアをマークする	編集中に SHIFT + UP または SHIFT + DOWN を押すと、同じ構文要素の次の NC ブロックにジャンプします。その際、2 つの NC ブロックとそれらの間のエリアがマークされます。 詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 149 ページ
テキストエディタモード	「 テキストモードのオートコンプリート 」機能ではさらに、選択ダイアログで工具などを選択できます。 詳細情報: "テキストモード", 154 ページ 右矢印キーと左矢印キーを使用して、自動補完の選択メニューから構文要素を NC プログラムに適用できます。

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

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

1.2.3 工具

テーマ	説明
工具事前選択 TOOL DEF	NC 機能 TOOL DEF 内で L と R をプログラミングすることはできなくなりました。処理中にエラーメッセージが表示されます。 詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ

1.2.4 プログラミング手法

テーマ	説明
NC モジュール	最大 2000 個の連続した NC ブロックを 1 つの NC モジュールとして保存できます。 詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ NC モジュールのサブフォルダにユーザー定義のフォルダアイコンを設定できます。
CALL LBL	CALL LBL の選択メニューでは、ラベルの番号または名前に加えてコメントが表示されます。

1.2.5 補正

テーマ	説明
FUNCTION TURNDATA CORR	「FUNCTION TURNDATA CORR」機能は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」で使用できます。 「FUNCTION TURNDATA CORR-WPL」機能内で、構文要素 DXL-DIAM: を使用して、X 方向のデルタ値を直径値として定義できます。 詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ

1.2.6 ファイル

テーマ	説明
機能 TAB/PGMを更新	文字コードが UTF-8 の表のみをサポートしています。「TAB/PGMを更新」機能を使って、必要に応じて文字コードを UTF-8 に変更します。 詳細情報: "ファイルの適合", 458 ページ
ファイル情報の順序	日付、時刻、ファイルサイズの順序でファイル情報が表示されます。 詳細情報: "ファイル管理のエリア", 447 ページ
作業エリア 新しいテーブルのクイック選択	「アクティブなシミュレーションテーブル」エリアでは、「シミュレーション設定」ウィンドウで選択した工具表をタブとして操作モード「テーブル」で開くことができます。 詳細情報: "作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」", 455 ページ

1.2.7 テキストエディタ

テーマ	説明
作業エリア「 テキストエディタ 」	ENT キーで作業エリア「テキストエディタ」に改行を挿入できます。 詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ
外部ファイルの変更に関する 注意事項	現在開いているファイルが別のエディタによって変更された場合、ファイルの内容が更新され、注意事項が表示されます。

1.2.8 衝突監視

テーマ	説明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	誤差推定グラフの内容と表示が変更されました。誤差推定グラフは、各プローブポイントについて、プローブポイントが 3D モデルの目標位置からどれだけ離れているかを示します。すべての軸のステータスが緑になるまで、グラフのバーは透明になっています。
クランプの組み合わせ	組み合わせたクランプの個々のコンポーネントは、割り当てられた属性を保持します (色など)。
詳細チェック	「ワークの衝突」検査は、「ワークピースとツールの衝突」に名称変更されました。 詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

1.2.9 変数プログラミング

テーマ	説明
「Qパラメータリスト」ウィンドウ	「グローバル検索」スイッチで、「Qパラメータリスト」ウィンドウのすべての列を検索するか、現在選択している列のみを検索するか選択できます。 詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 605 ページ
FN 18: SYSREAD (ISO : D18)	FN 18: SYSREAD (ISO : D18) を使用して現在の工具のデータを読み取ると (ID950 など)、工具交換の開始から新しい工具のデータが表示されます。 詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 631 ページ

1.2.10 操作ヘルプ

テーマ	説明
「検索」列	検索では、検索語の先頭のスペースも考慮されます。 詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 743 ページ
「構造」列	「構造」列に ISO サイクルが表示されます。 詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ
タッチ操作時のマーキング	タッチ操作時にテキストをマーキングすると、テキストの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。これらのアイコンを使用すると、マークしたエリアをドラッグジェスチャーで変更できます。

1.2.11 パレット加工とジョブリスト

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

1.2.12 表

テーマ	説明
表フィルター	ユーザー定義のフィルターがフィルター「All」に表示されます。ユーザー定義のフィルターを選択または選択解除できます。 フィルターを 1 回タップまたはクリックすると、選択したフィルターのみが該当するエリアで有効になります。 フィルターを 2 回タップまたはクリックすると、有効なフィルターに加えて、選択したフィルターも有効になります。
作業エリア「フォーム」	いくつかの表では、作業エリア「フォーム」内の内容がグループ化されて表示されます。グループ化されていないすべての内容は、「カテゴリ化されていません」エリアに表示されます。 「Tool_management」アプリケーションには、例えば現在の工具タイプに関係しない工具パラメータのエリアが含まれます。
表のセルのプロパティ	機械メーカーは、表のセルの色とフォントを定義できます。
TABDATA 機能	TABDATA 機能では、表の行を数値または数値パラメータとして入力することもできます。 詳細情報: "表の値へのアクセス ", 825 ページ
「フィルタ」列	標準フィルターのない表の場合、ユーザー定義のフィルターが保存されると、「フィルタ」列が表示されます。
機械メーカーの設定	機械メーカーはオプションの機械パラメータ choice (No. 105704) で、作業エリア「フォーム」のスイッチを設定できます。機械メーカーはアイコンの変更や背景色の調整ができます。
「ポケットテーブル」アプリケーション	「行をリセット」ボタンは、「ポケットテーブル」アプリケーションから削除されました。

2

このユーザーマニ
アルについて

2.1 対象グループのユーザー

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

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

このマニュアルでは、その情報深度から次の資格条件をユーザーに求めています。

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



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

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

それ以外にもユーザーおよび転職希望者向けに NC プログラミングの分野で幅広い教育を提供しています。

ハイデンハイン トレーニングポータル

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

2.2 利用可能なユーザードキュメント

ユーザーマニュアル

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

コントローラのユーザーマニュアルには次の種類があります。

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

TNCguide

- コントローラで統合製品ヘルプ **TNCguide** として直接使用するために、HTML ファイルで提供

TNCguide

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

詳細情報: "用途に合った使用", 60 ページ

ユーザー向けのその他の情報製品

ユーザー向けにその他の情報製品もご用意しています。

- 「ソフトウェアの新機能と変更された機能一覧」は、各ソフトウェアバージョンの新規事項をまとめたものです。

TNCguide

- **機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**では、次の機能の概要が表示されます：

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR (ISO : D14)** の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD (ISO : D18)** および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

TNCguide

- 「**TNC7 の機能**」カタログでは、TNC7 の機能を TNC 640 と比較して紹介しています

ID: 1387017-xx

HEIDENHAIN カタログ

- 「**ハイデンハインカタログ**」では、コントローラのソフトウェアオプションなど、ハイデンハインの製品と取り組みについてご紹介しています。

HEIDENHAIN カタログ

- データベース **NC Solutions** は、よく発生する問題の解決方法を提供しています。

HEIDENHAIN NC Solutions

2.3 使用する注意事項の種類

安全上の注意事項

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

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

⚠ 危険

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

⚠ 警告

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

⚠ 注意

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

注意事項

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

安全上の注意事項の記載順序について

どの安全上の注意事項にも、次の4点が含まれています。

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

注意書き

ソフトウェアを正しく効率的に使用するため、本説明書の注意書きに従ってください。

本説明書には以下の注意書きが記載されています。



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



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



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

2.4 NC プログラムの使用上の注意

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

以下に応じて調整を行います。

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

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

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



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

2.5 統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル

用途

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

詳細情報: "利用可能なユーザードキュメント", 47 ページ

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

詳細情報: "用途に合った使用", 60 ページ

関連項目

- 作業エリア「ヘルプ」

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ

条件

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

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

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



TNC:\tncguide\en\readme などにある **index.html** を選択して、情報ページを手動で開くこともできます。このパスは希望する言語バージョンによって異なります (英語の場合は **en** など)。

指定された処理ステップに従って、**TNCguide** のバージョンを更新することもできます。ソフトウェアアップデートの後などに更新が必要になる場合があります。

機能説明

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

詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 53 ページ

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ

TNCguide の操作はどちらでも同じです。

詳細情報: "アイコン", 54 ページ

アプリケーション ヘルプ



作業エリア ヘルプ で開かれた「TNCguide」

「TNCguide」には以下のエリアがあります。

- 1 作業エリア「ヘルプ」のタイトルバー
詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 54 ページ
- 2 統合製品ヘルプ TNCguide のタイトルバー
詳細情報: "TNCguide ", 54 ページ
- 3 TNCguide のコンテンツ列
- 4 TNCguide の列間のセパレーター
セパレーターを使って列の幅を調整します。
- 5 TNCguide のナビゲーション列

アイコン

作業エリア「ヘルプ」

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

アイコン	意味
	「検索結果」列を開く/閉じる 詳細情報: "TNCguide 内の検索", 55 ページ
	ホームページを開く スタートページには、利用可能なすべてのドキュメンテーションが表示されます。ナビゲーションタイルを使用して、必要なドキュメンテーション (TNCguide など) を選択してください。 1 つのドキュメンテーションしか利用できない場合、その内容が直接開きます。 ドキュメンテーションが開いているときは、検索機能を使用できます。

	チュートリアルを開く
	移動 最後に開いたコンテンツ間で移動する
	更新

TNCguide

統合された製品ヘルプ「TNCguide」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	構造を開く 構成はコンテンツの見出しで構成されます。 この構成は、ドキュメンテーション内のメインナビゲーションとして使用されます。
	インデックスを開く インデックスは重要なキーワードで構成されます。 このインデックスは、ドキュメンテーション内の代替ナビゲーションとして使用されます。
	ナビゲーション ドキュメンテーション内の前ページまたは次ページを表示する
	開くまたは閉じる ナビゲーションを表示するか、非表示にする
	コピー NC サンプルをクリップボードにコピーします 詳細情報: "NC サンプルをクリップボードにコピーする", 56 ページ

コンテキスト対応ヘルプ

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

次のオプションでコンテキスト対応のヘルプを呼び出すことができます。

アイコンまたはキー	意味



「ヘルプ」アイコン

アイコンを選択し、画面上の要素を選択すると、関連情報が「TNCguide」で開かれます。



HELP キー

NC ブロックを編集して、HELP キーを押すと、「TNCguide」に関連情報が表示されます。

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

詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 53 ページ

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

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ

2.5.1 TNCguide 内の検索

検索機能を使用して、開いたドキュメンテーション内で検索語を検索できます。

検索機能は次のように使用します：

- ▶ 「検索」に文字列を入力します



検索は、文字などを入力した後に自動的に始まります。

入力を削除したい場合は、入力フィールド内の X アイコンを使用します。

- > 検索結果を示す列が開きます。
- > 開いたコンテンツページ内で検索語が見つかった場所もマークされます。
- ▶ 検索語が見つかった場所を選択します
- > 選択されたコンテンツが開きます。
- > さらに前回の検索の結果が表示されます。
- ▶ 必要に応じて、検索語が見つかった別の場所を選択します
- ▶ 必要に応じて、新しい文字列を入力します

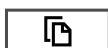
2.5.2 NC サンプルをクリップボードにコピーする

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

コピー機能は次のように使用します：

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

詳細情報: "NC プログラムの使用上の注意", 51 ページ



- ▶ NC サンプルをクリップボードにコピーします



- > コピープロセス中にボタンの色が変わります。
- > クリップボードには、コピーした NC サンプルの内容すべてが含まれます。
- ▶ NC サンプルを NC プログラムに挿入します
- ▶ 挿入した内容を「NC プログラムの使用上の注意」に従って変更します
- ▶ シミュレーションで NC プログラムを確認します

詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

2.6 編集部へのお問い合わせ

変更を希望される場合やタイプミスを発見した場合

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

製品について

3.1 TNC7

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

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

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

詳細情報: "テクノロジー固有のプログラミング", 157 ページ

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

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

定義

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

3.1.1 用途に合った使用

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

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

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

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

i 抜けている情報やわかりにくい情報があればお知らせください。それが安全性向上に大きく役立ちます。
詳細情報: "編集部へのお問い合わせ", 57 ページ

3.1.2 規定の使用場所

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

定義

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

3.2 安全上の注意事項

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

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



機械のマニュアルを参照してください。

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

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



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

⚠ 危険

ユーザーの危険に注意！

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

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

⚠ 危険

ユーザーの危険に注意！

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

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

⚠ 警告

ユーザーの危険に注意！

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

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

注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

注意事項

データの消失に注意してください。

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

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

注意事項

データの消失に注意してください。

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

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

3.3 ソフトウェア

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



実際の機能範囲は、有効化されているソフトウェアのオプションに依存します。
詳細情報: "ソフトウェアオプション", 66 ページ

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



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

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

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



機械のマニュアルを参照してください。

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

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

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

説明

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

3.3.1 ソフトウェアオプション

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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

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

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

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

SIK2 の定義

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

等級	この機能は、次の領域に適用されます。
	■ 1: プログラミング、シミュレーション、プロセス構築 ■ 2: 部品の品質および生産性 ■ 3: インターフェース ■ 4: 技術機能および品質検査 ■ 5: プロセスの安定性と監視 ■ 6: 機械構成 ■ 7: 開発者ツール

オプション	クラス内の連続する番号

バージョン	ソフトウェアオプションは新しいバージョンを入手できます (ソフトウェアオプションの機能が変更された場合など)。

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

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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

概要



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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ソフトウェアオプション

定義と用途

Control Loop Qty.

(#0-7 / #6-01-1*)

追加の制御ループ

制御ループは、コントローラが指定の目標値に移動させる軸やスピンドルにそれぞれ必要です。

追加の制御ループは、取外し可能な動力式回転テーブルなどに必要です。

コントローラに **SIK2** が装備されている場合、このソフトウェアオプションを複数回注文して、最大 24 の制御回路を使用できます。

Adv. Function Set 1

(#8 / #1-01-1)

拡張機能グループ 1

このソフトウェアオプションにより、回転軸付きの機械で、多くのツールピースの側面を 1 つの設定で加工できます。

このソフトウェアオプションには、例えば次の機能が含まれています。

- 例えば **PLANE SPATIAL** により加工平面を回転させます。

詳細情報: "PLANE SPATIAL", 355 ページ

- 円筒の展開図上での輪郭のプログラミング (サイクル 27 などを使用)
CYLINDER SURFACE

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

- **M116** によって回転軸の送り速度 (mm/min) をプログラミング

詳細情報: "M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する", 571 ページ

- 傾斜した加工面での 3 軸の円補間

拡張機能グループ 1 により、設定時のコストを削減し、ワークピースの精度を向上させることができます。

Adv. Function Set 2

(#9 / #4-01-1)

拡張機能グループ 2

このソフトウェアオプションにより、回転軸付きの機械で、ワークピースの 5 軸同時加工ができます。

このソフトウェアオプションには、例えば次の機能が含まれています。

- **TCPM** (tool center point management) : 回転軸の位置決めの際にリニア軸を自動的に更新

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

- オプションの 3D 工具補正を含めて NC プログラムをベクトルで処理

詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 426 ページ

- アクティブな工具座標系 **T-CS** 内で軸を手動で移動

- 最大 6 軸での補間 (1 つのエクスポートバージョンで最大 4 軸)

拡張機能グループ 2 により、例えばフリーフォーム平面を作成できます。

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

ソフトウェアオプション	定義と用途
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	KinematicsOpt このソフトウェアオプションにより、自動プロービングプロセスを使用してアクティブなキネマティクスをチェックし、最適化することができます。 KinematicsOpt により回転軸の位置エラーが修正され、それによって回転加工と同時加工の精度が向上します。測定と現時点での修正を繰り返すことにより、コントローラは部分的に温度条件からのずれを補正することができます。 詳細情報: ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル
Turning (#50 / #4-03-1)	フライス旋削 このソフトウェアオプションにより、回転テーブル付きフライス盤のための総合的な旋削機能パッケージが提供されます。 このソフトウェアオプションには次のような機能があります。 ■ 旋削用工具 ■ 旋削用サイクルと輪郭要素 (アンダーカットなど) ■ 自動切削半径補正 フライスの回転により、1 台の機械のみでフライス旋削加工が可能になり、設定コストなどが大幅に削減されます。 詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 161 ページ
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	KinematicsComp このソフトウェアオプションにより、自動プロービングプロセスを使用してアクティブなキネマティクスをチェックし、最適化することができます。 KinematicsComp により、空間内の位置エラーとコンポーネントエラーが修正され、さらに回転軸とリニア軸のエラーが空間的に補正されます。KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) と比べて、修正範囲が拡大しています。 詳細情報: ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	OPC UA NC Server このソフトウェアオプションは、OPC UA を使用して外部からコントローラのデータおよび機能にアクセスするための標準インターフェースを提供します。 次のような用途分野があります。 ■ 上位の ERP システムまたは MES システムへの接続 ■ 機械データおよび操業データの収集 各ソフトウェアオプションでそれぞれクライアント接続ができます。複数の並列接続には、複数のソフトウェアオプションを使用する必要があります。 コントローラに SIK2 が装備されている場合、このソフトウェアオプションを複数回注文して、最大 10 回の接続を使用できます。 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	4 つの追加の制御ループ 詳細情報: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", 67 ページ
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	8 つの追加の制御ループ 詳細情報: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", 67 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	3D-ToolComp 拡張機能グループ 2 (#9 / #4-01-1) との組み合わせでのみ このソフトウェアオプションにより、補正值表を使用して球フライス加工とワークピースタッチプローブの形状偏差を自動的に補正できます。 3D-ToolComp により、例えばフリーフォーム平面との組み合わせでワークピースの精度を向上させることができます。 詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	拡張工具マネージャ このソフトウェアオプションにより、工具マネージャに装着リストおよびT 適用結果の両方の表が追加されます。 表の内容は次のとおりです。 ■ 装着リストは、処理対象の NC プログラムまたはパレットに必要な工具を示しています ■ T 適用結果は、処理対象の NC プログラムまたはパレットの工具の順序を示しています 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル 拡張工具マネージャにより、必要な工具を適時認識できるため、プログラムラン中の中断を避けることができます。
Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	補間スピンドル このソフトウェアオプションを使用すると、工具スピンドルとリニア軸を接続することにより、補間旋削加工と輪郭平削り加工が可能になります。 このソフトウェアオプションには次の機能が含まれています。 ■ 旋削工具表内の旋削専用工具 ■ 輪郭平削り加工のための FUNCTION SHAPING 詳細情報: "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 529 ページ ■ 補間旋削加工用のサイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP. とサイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ■ NC プログラムで旋削工具を修正するための FUNCTION TURNDATA CORR 詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ 補間スピンドルにより、回転テーブルなしの機械でも平削りや旋削加工を実行できます。
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	スピンドル同期動作 このソフトウェアオプションを使用すると、2 本またはそれ以上のスピンドルを同期することによって、例えばホブ盤で歯車を製造することができます。 このソフトウェアオプションには次の機能が含まれています。 ■ 特殊加工用のスピンドル同期稼働 (マルチエッジターニングなど) ■ サイクル 880 GEAR HOBGING フライス旋削 (#50 / #4-03-1) との組み合わせでのみ 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

ソフトウェアオプション	定義と用途
Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)	リモートデスクトップマネージャ このソフトウェアオプションにより、コントローラで外部接続のプロセッサユニットを表示して操作できます。 リモートデスクトップマネージャにより、多くの作業場間のルートを減らし、効率を向上させることができます。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	動的衝突監視 DCM バージョン 2 このソフトウェアオプションには、ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1) のすべての機能が含まれています。 さらに、このソフトウェアオプションは、次の機能範囲を提供します。 ■ クランプの衝突監視 ■ クランプと工具間の短縮された最小距離を定義します 詳細情報："FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 481 ページ 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	軸カップリング補正 CTC このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは加速による偏差を工具で補正でき、これによって精度と動作が向上します。
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	順応型位置制御 PAC このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは位置による偏差を工具で補正でき、それによって精度と動作が向上します。
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	順応型負荷制御 LAC このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは負荷による偏差を工具で補正でき、それによって精度と動作が向上します。
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	順応型動作制御 MAC このソフトウェアオプションにより、機械メーカーは速度による偏差を工具で補正でき、それによって精度と動作が向上します。
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	アクティブチャタリング制御 ACC このソフトウェアオプションにより、過酷な切削加工での機械の雑音を減らすことができます。 ACC により、ワークピースの表面の品質を向上させ、工具の寿命を延ばし、機械の負荷を減らすことができます。機械の種類によっては、切削量が 25 % 以上も増加します。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	機械振動の減衰 MVC 以下の機能により機械振動を減衰させ、ワークピース表面を改善します。 ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	CAD モデル最適化 このソフトウェアオプションを使用して、クランプや工具ホルダのファイルにあるエラーを修正したり、シミュレーションで生成された STL ファイルを他の加工用に配置したりできます。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ソフトウェアオプション	定義と用途
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	バッチプロセスマネージャ BPM このソフトウェアオプションにより、複数の製造タスクの計画や実行が簡単に行えます。 パレットマネージャや拡張工具マネージャ (#93 / #2-03-1) の拡張、組み合わせにより、BPM は次の追加情報を提供します。 ■ 加工所要時間 ■ 必要な工具の使用可能性 ■ 未解決の手動介入 ■ 割り当てられた NC プログラムのプログラムテスト結果 詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	コンポーネント監視 このソフトウェアオプションにより、構成済み機械コンポーネントの機械メーカーによる自動監視が可能です。 コンポーネント監視では、警告やエラーメッセージを使って負荷による機械の損傷を防ぐことができます。
Grinding (#156 / #4-04-1)	研削加工 このソフトウェアオプションにより、フライス盤のための総合的な研削機能パッケージが提供されます。 このソフトウェアオプションには次のような機能があります。 ■ ドレッシング工具を含む研削工具 ■ 座標研削、円筒研削、ドレッシング用のサイクル 研削加工により、1 台の機械のみで加工の全工程が可能になり、設定コストが大幅に削減され、精度が高まります。 詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 175 ページ
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	歯車作成 このソフトウェアオプションにより、円筒形歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。 このソフトウェアオプションには次のサイクルが含まれています。 ■ 歯車の形状を決定するためのサイクル 285 DEFINE GEAR ■ サイクル 286 GEAR HOBGING ■ サイクル 287 GEAR SKIVING 歯車作成により、フライス旋削なしで丸テーブル付きフライス盤の機能範囲が拡張されます ((#50 / #4-03-1))。 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	フライス旋削バージョン 2 このソフトウェアオプションには、ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) のすべての機能が含まれています。 また、次の拡張旋削機能も提供します。 ■ サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ■ サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING 拡張旋削機能により、アンダーカットされたワークを作成するだけでなく、加工の際にカッティングプレートの範囲をより広く使用できるようになります。 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

ソフトウェアオプション	定義と用途
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	グラフィック支援付きの設定 このソフトウェアオプションでは、タッチプローブ機能によってのみワークピースの位置と傾き具合を求めることができます。フリーフォームの平面やアンダーカットのあるような複雑な形状のワークピースをプロービングできます。これは他のタッチプローブ機能では一部実行できません。 また、3D モデルを使用して、作業エリア「シミュレーション」に固定状態と可能なプロービング点を表示できます。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	最適化された輪郭加工 OCM このソフトウェアオプションにより、任意の閉じられたまたは開いたポケット、アイランドのトロコイド加工ができます。トロコイド加工では、工具刃先全体が一定の切断条件で使用されます。 このソフトウェアオプションには次のサイクルが含まれています。 ■ サイクル 271 OCM CONTOUR DATA ■ サイクル 272 OCM ROUGHING ■ サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR およびサイクル 274 OCM FINISHING SIDE ■ サイクル 277 OCM CHAMFERING ■ コントローラでは、頻繁に必要となる輪郭用の OCM 標準 形状 も提供されます。 OCM により、加工時間を短縮し、同時に機械の損傷を減らします。 詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	プロセス監視 参照データをもとにした加工プロセスの監視 このソフトウェアオプションにより、定義された加工部分がプログラムラン中に監視されます。工具スピンドルまたは工具について、参照加工の値と変化を比較します。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

3.3.2 ライセンスと使用に関する注意事項

オープンソースソフトウェア

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

ライセンス条件については、コントローラにて次の方法でご確認ください。



- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します

- ▶ 「**設定**」アプリケーションを選択します

- ▶ 「**オペレーションシステム**」タブを選択します



- ▶ 「**HeROS 情報**」を 2 度タップまたはダブルクリックします

- ▶ 「**HEROS ライセンスビューア**」ウィンドウが開きます。

OPC UA

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

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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

3.4 ハードウェア

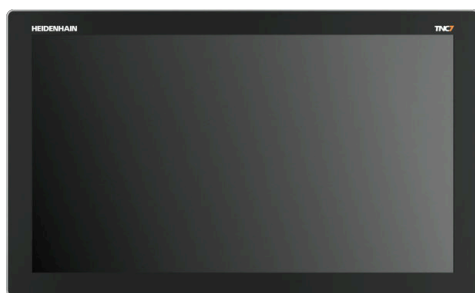
このユーザーマニュアルでは、主にインストールされているソフトウェアによって異なる機械の設定と操作の機能について説明します。

詳細情報: "ソフトウェア", 65 ページ

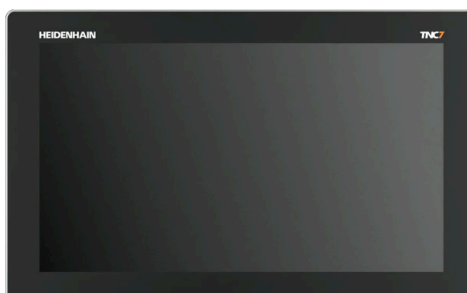
実際の機能範囲は、ハードウェアの拡張や有効化されているソフトウェアオプションによっても異なります。

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

3.4.1 画面およびキーボードユニット



24 インチ MC 366、TE 361 装備
(FS)



19 インチ MC 356、TE 350 装備
(FS)

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

タッチスクリーン操作やキーボードユニットの操作エレメントで操作します。

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 87 ページ

詳細情報: "キーボードユニットの操作エレメント", 87 ページ

機械の操作フィールドは、機械によって異なります。



MB 350 (FS)

画面の操作と清掃

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

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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

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

画面に使用できるクリーニング液は次のとおりです。

- ガラスクリーナー
- 泡立つスクリーンクリーナー
- 中性洗剤

次のクリーニング液は、画面での使用が禁止されています。

- 刺激性の溶剤
- 研磨剤
- 圧縮空気
- 蒸気噴射



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

キーボードユニットの清掃

キーボードユニットを清掃する前に、コントローラをオフにします。

注意事項

物的損害が生じるおそれがあります。

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

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

キーボードユニットで使えるクリーニング液は次のとおりです。

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

次のクリーニング液は、キーボードユニットでの使用が禁止されています。

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

i 作業用手袋を使用し、キーボードユニットが汚れないようにします。

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

必要に応じて、以下のようにトラックボールを清掃してください。

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

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

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

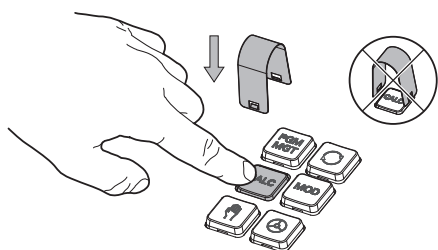
キートップの交換

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



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

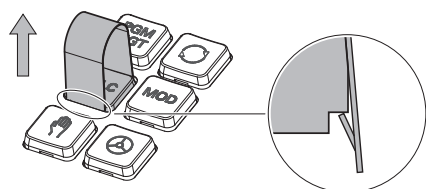
キートップの交換は次の手順で行います。



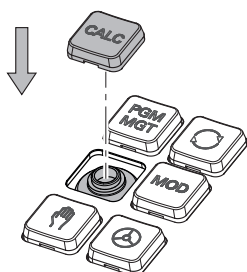
- ▶ 引抜き工具 (ID 1325134-01) をグリップがかみ合うまでキートップの上にスライドさせます



キーを押すと、引抜き工具が簡単に取り付けられます。



- ▶ キートップを引き抜きます



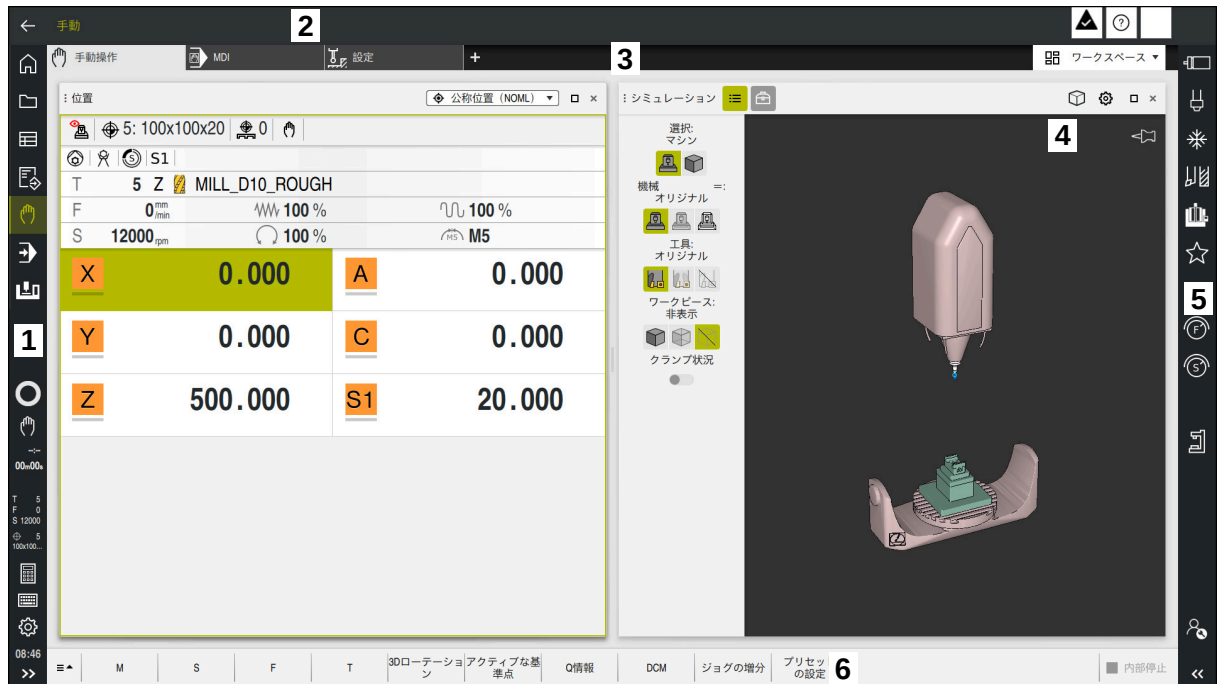
- ▶ キートップをシーリングの上に置き、強く押します



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

- ▶ 取付け状態と機能をテストします

3.5 コントローラ画面のエリア



「手動操作」アプリケーションでのコントローラ画面

コントローラ画面には以下のエリアが表示されます：

1 TNC バー

- 戻る
この機能を使用して、コントローラの起動プロセス以降のアプリケーション進行を戻します。
- 操作モード
詳細情報: "操作モードの概要", 81 ページ
- ステータス一覧
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 電卓
詳細情報: "電卓", 756 ページ
- スクリーンキーボード
詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ
- 設定
設定では、コントローラ画面を次のように調整できます：
 - 左手モード
TNC バーと機械メーカーバーの位置が入れ替わります。
 - Dark Mode
機械メーカーは機械パラメータ **darkModeEnable**(No. 135501) で、「Dark Mode」機能を選択できるかどうかを定義します。
 - フォントサイズ
 - 日付と時刻

2 情報バー

- 有効な操作モード
- 通知メニュー
- アイコン

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

3 アプリケーションバー

- 開いているアプリケーションのタブ

同時に開くアプリケーションの最大数は、10 個のタブに制限されています。11 番目のタブを開こうとすると、メッセージが表示されます。

- 作業エリアの選択メニュー

選択メニューを使用して、使用中のアプリケーションで開いている作業エリアを定義します。

4 作業エリア

詳細情報: "作業エリア", 83 ページ

5 機械メーカーバー

機械メーカーバーは機械メーカーが設定します。

6 ツールバー

- ボタンの選択メニュー

選択メニューでツールバーに表示するボタンを定義します。

- ボタン

ボタンでコントローラの個々の機能を有効にします。

3.6 操作モードの概要

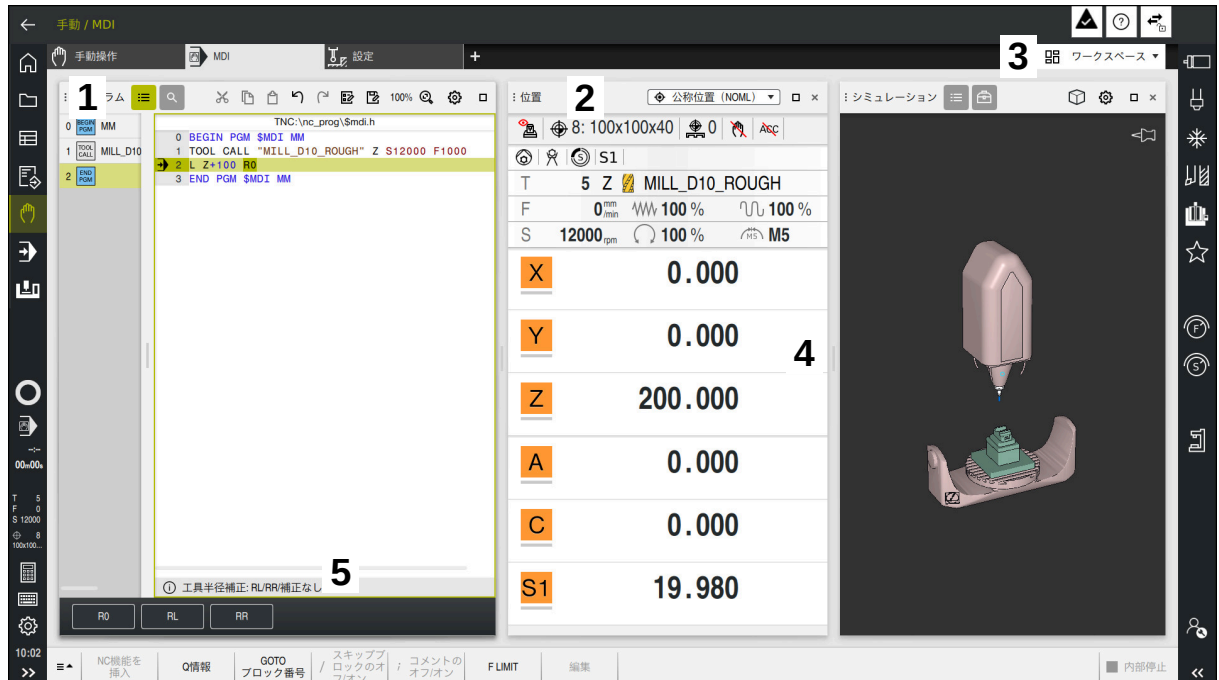
次の操作モードがあります：

アイコン	操作モード	詳細情報
	操作モード「ホーム」には次のアプリケーションがあります： ■ 「起動/ログイン」アプリケーション 「起動/ログイン」アプリケーションでは、コントローラが起動プロセスにあります。 ■ 「設定」アプリケーション ■ 「ヘルプ」アプリケーション ■ 機械パラメータ用のアプリケーション	設定と処理のユーザーマニュアルを参照 728 ページ 設定と処理のユーザーマニュアルを参照
	操作モード「ファイル」ではドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。	444 ページ
	操作モード「テーブル」でコントローラのさまざまな表を開き、必要に応じて編集することができます。	810 ページ
	操作モード「エディタ」では次のことが可能です。 ■ NC プログラムの作成、編集、シミュレーション ■ 輪郭の作成と編集 ■ パレット表の作成と編集	137 ページ
	操作モード「手動」には次のアプリケーションがあります： ■ 「手動操作」アプリケーション ■ 「MDI」アプリケーション ■ 「設定」アプリケーション ■ 「基準点に走行する」アプリケーション ■ 「引き込み」アプリケーション 停電の後などに工具を退避させることができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照 設定と処理のユーザーマニュアルを参照 設定と処理のユーザーマニュアルを参照 設定と処理のユーザーマニュアルを参照 設定と処理のユーザーマニュアルを参照
	コントローラが例えば NC プログラムを連続して、またはブロックごとに処理することによって、操作モード「プログラム実行」を使用してワークを製造します。 この操作モードでパレット表も同様に処理します。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
	機械メーカーが埋込みワークスペースを定義した場合は、この操作モードを使用して全画面モードを開くことができます。操作モードの名前は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照

アイコン	操作モード	詳細情報
	操作モード「機械」では、機械メーカーがスピンドルと軸またはアプリケーションの診断機能などの独自の機能を定義できます。 機械のマニュアルを参照してください。	

3.7 作業エリア

3.7.1 作業エリア内の操作エレメント



3つの作業エリアが開いた状態の「MDI」アプリケーションの制御

以下の操作エレメントが表示されます：

- 1 グリッパー
タイトルバーのグリッパーで作業エリアの位置を変更できます。2つの作業エリアを上下に配置することもできます。
- 2 タイトルバー
タイトルバーには、作業エリアのタイトルと作業エリアに応じて異なるアイコンまたは設定が表示されます。
- 3 作業エリアの選択メニュー
アプリケーションバーの作業エリアの選択メニューから個々の作業エリアを開きます。使用可能な作業エリアは、使用中のアプリケーションによって異なります。
- 4 セパレーター
2つの作業エリア間のセパレーターで作業エリアのスケーリングを変更できます。
- 5 アクションバー
アクションバーには現在のダイアログの選択オプションが表示されます (NC 機能など)。

3.7.2 作業エリア内のアイコン

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

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

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

3.7.3 作業エリアの概要

次の作業エリアがあります：

作業エリア	詳細情報
プローブ機能 作業エリア「 プローブ機能 」では、ワークに基準点を設定して、ワークの傾き具合と回転を算出して補正することができます。タッチプローブを校正したり、工具を計測したり、クランプをセットアップしたりすることができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
ジョブリスト 作業エリア「 ジョブリスト 」でパレット表を編集し、処理することができます。	791 ページ
ファイルを開く 作業エリア「 ファイルを開く 」では、ファイルの選択や作成ができます。	454 ページ
ファイル ファイルマネージャにはドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。 作業エリア「 ファイル 」は、操作モード「 ファイル 」の一部です。	444 ページ
詳細 作業エリア「 詳細 」には選択した機械パラメータまたは最後に行った変更に関する情報が表示されます。	詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
文書 作業エリア「 文書 」では、図面などのファイルのビューを開くことができます。	456 ページ
設定 操作モード「 設定 」でコントローラのさまざまな設定 (移動距離の限界値の設定など) を表示し、必要に応じて変更することができます。 作業エリア「 設定 」は、「 設定 」アプリケーションの一部です。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
表の「フォーム」 作業エリア「 フォーム 」に、選択した表の行のすべての内容が表示されます。表によってはフォームで値を編集できます。	822 ページ

作業エリア	詳細情報
パレット用の「フォーム」 作業エリア「フォーム」には、選択した行に対するパレット表の内容が表示されます。	799 ページ
引き込み 作業エリア「引き込み」では、停電後に工具を退避させることができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
GPS (#44 / #1-06-1) 作業エリア「GPS」では、NC プログラムを変更せずに、選択した変換や設定を定義することができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
デスクトップメニュー 作業エリア「デスクトップメニュー」には、選択した制御機能と HEROS 機能が表示されます。	98 ページ
ヘルプ 作業エリア「ヘルプ」には、NC 機能の現在の構文要素のヘルプ画像または統合製品ヘルプ TNCguide が表示されます。	728 ページ
輪郭のグラフィック 作業エリア「輪郭のグラフィック」では、プログラミング中の輪郭を自動描画できます。輪郭を描いて NC ブロックとしてエクスポートすることで、グラフィカルにプログラミングすることもできます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。	677 ページ
リスト 作業エリア「リスト」には機械パラメータの構成が表示され、必要に応じてそれを編集することができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
位置 作業エリア「位置」には、コントローラのさまざまな機能の状態や現在の軸位置に関する情報が表示されます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
プログラム 作業エリア「プログラム」には NC プログラムが表示されます。	139 ページ
プロセス監視 (#168 / #5-01-1) 作業エリア「プロセス監視」では、プログラムラン中の加工プロセスが可視化されます。監視セクションに合わせて、最大 6 つの監視タスクを平行して有効にすることができます。必要に応じて、監視タスクのパラメータ設定、交換または削除ができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
リファレンス付け 作業エリア「リファレンス付け」には、インクリメンタルリニアエンコーダおよびアングルエンコーダ装備の機械では、リファレンス点に復帰する必要がある軸が表示されます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) 機械メーカーが埋込みワークスペースを定義した場合は、外部コンピュータの画面をコントローラに表示させて、操作することができます。 機械メーカーは作業エリアの名前を変更できます。機械のマニュアルを参照してください。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照

作業エリア	詳細情報
クイック選択 作業エリア「 新しいテーブルのクイック選択 」および「 新しいファイルのクイック選択 」では、有効な操作モードに応じてファイルを作成することや、既存のファイルを開くことができます。	454 ページ
シミュレーション 作業エリア「 シミュレーション 」には、操作モードに応じて、シミュレーションされた、または実際の機械の移動動作が表示されます。	763 ページ
シミュレーションステータス 作業エリア「 シミュレーションステータス 」には、NC プログラムのシミュレーションに基づいて、データが表示されます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
Start/Login 作業エリア「 Start/Login 」には、起動プロセス時のステップが表示されます。	103 ページ
状態 作業エリア「 状態 」には、個々の機能の状態または値が表示されます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
表 作業エリア「 表 」には表の内容が表示されます。すべての表で検索し、表の内容をフィルタリングすることができます。	815 ページ
機械パラメータ用の「テーブル」 作業エリア「 テーブル 」には機械パラメータが表示され、必要に応じてそれを編集することができます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
キーボード 作業エリア「 キーボード 」では、NC 機能、文字、数字を入力および移動できます。	731 ページ
概要 作業エリア「 概要 」には、機能安全性 FS の個々の安全性機能の状態に関する情報が表示されます。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照

3.8 操作エレメント

3.8.1 タッチスクリーンの一般的なジェスチャー

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

次のジェスチャーを使用できます：

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

3.8.2 キーボードユニットの操作エレメント

用途

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

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 87 ページ

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

機能説明

次の表にはキーボードユニットの操作エレメントが示されています。



スクリーンキーボードとの違いがある場合、この表には対応するスクリーンキーボードキーも含まれています。

詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ

アルファベットキーボードのエリア

キー	意味
  	テキストを入力する (ファイル名など)
	Q
  	NC プログラムが開いた状態で、操作モード「 エディタ 」で Q パラメータの式を入力するか、操作モード「 手動 」で「 Q パラメータリスト 」ウィンドウを開きます 詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 605 ページ Q キーを複数回選択すると、 Q 、 QL および QR が切り替わります。
	ウィンドウおよびコンテキストメニューを閉じる
	入力フィールド、ボタン、選択オプションなどの次の要素を選択する
SHIFT + TAB	前の要素を選択する
	非表示にした NC ブロックを表示させる 詳細情報: "NC ブロックの非表示/表示", 737 ページ
	NC ブロックの非表示/表示
	スクリーンショットを作成する
	DIADUR キーは以下の機能を提供します。 ■ 左の DIADUR キー HEROSメニューを開く ■ 右の DIADUR キー 定義済みのデスクトップで Remote Desktop Manager の接続を開く 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
	Klartextプログラミング またはテキストモードでコンテキストメニューが開く
  	入力フィールドと表のセルで数値の計算を実行する
  	

操作ヘルプのエリア

キー	意味
	操作モード「 エディタ 」および「 プログラム実行 」で作業エリア「 ファイルを開く 」を開く 詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 454 ページ
	現在は機能なし
	通知メニューを開く/閉じる 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
	電卓を開く/閉じる 詳細情報: "電卓", 756 ページ
	「 設定 」アプリケーションを開く 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
	ヘルプを開く 詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ

操作モードエリア

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

キー	意味
	操作モード「 手動 」で「 手動操作 」アプリケーションを開く 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	「 手動 」モードで電子ハンドホイールの有効化と無効化を行う 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	操作モード「 テーブル 」で「 工具マネージャ 」タブを開く 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	「 手動 」モードで「 MDI 」機能を開く 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	「 単一ブロック 」モードで操作モード「 プログラム実行 」を開く 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	「 プログラム実行 」モードを開く 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
	「 エディタ 」モードを開く 詳細情報："操作モード「エディタ」", 137 ページ
	NC プログラムが開かれている場合、操作モード「 エディタ 」で作業エリア「 シミュレーション 」を開く 詳細情報："作業エリア シミュレーション", 763 ページ

NC ダイアログのエリア

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

キー	意味
	接近機能または退避機能を選択するために、「NC機能を挿入」ウィンドウで「パス輪郭」フォルダを開く 詳細情報: "接近と退避機能の基本事項", 257 ページ
	例えばフライス加工輪郭を描くために、作業エリア「輪郭」を開く 操作モード「エディタ」でのみ 詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
	面取りをプログラミングする 詳細情報: "面取り CHF", 230 ページ
	直線をプログラミングする 詳細情報: "直線 L", 228 ページ
	半径を指定して円経路をプログラミングする 詳細情報: "円経路 CR", 236 ページ
	丸み付けをプログラミングする 詳細情報: "丸み付け RND", 231 ページ
	前の輪郭要素へ接線移行する円経路をプログラミングする 詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ
	円中心点または極をプログラミングする 詳細情報: "円中心点 CC", 233 ページ
	円中心点を基準にして円経路をプログラミングする 詳細情報: "円経路 C", 234 ページ
	タッチプローブサイクルを選択するために、「NC機能を挿入」ウィンドウで「設定」フォルダを開く 詳細情報: ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル
	サイクルを選択するために、「NC機能を挿入」ウィンドウで「固定サイクル」フォルダを開く 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
	加工サイクルを呼び出すために、「NC機能を挿入」ウィンドウで「サイクル-呼び出し」フォルダを開く 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
	ジャンプマークをプログラミングする 詳細情報: "LBL SET でラベルを定義する", 286 ページ
	サブプログラム呼出しまたはプログラムセクションの反復をプログラミングする 詳細情報: "CALL LBL でラベルを呼び出す", 287 ページ
	プログラム停止をプログラミングする 詳細情報: "STOP のプログラミング", 556 ページ

キー	意味
	NC プログラムで工具を事前選択する 詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ
	NC プログラムで工具を呼び出す 詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
	例えば後からブランクをプログラミングするために、「 NC 機能を挿入 」ウィンドウで「 特殊機能 」フォルダを開く
	例えば外部 NC プログラムを呼び出すために、「 NC機能を挿入 」ウィンドウで「 選択 」フォルダを開く

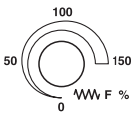
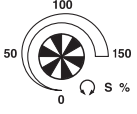
軸と値の入力のエリア

キー	意味
 ... 	軸を操作モード「 手動 」で選択するか、操作モード「 エディタ 」で入力する
 ... 	数字を入力する (座標値など)
	入力中に小数点を挿入する
	入力値の符号を逆にする
	入力中に値を削除する
	軸値をコピーするために、ステータス一覧の位置表示を開く 詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ 操作モード「 エディタ 」と「 MDI 」アプリケーションで、定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 L をプログラミングする 詳細情報: "現在の位置の値を含む直線 L", 229 ページ
	操作モード「 エディタ 」で、「 NC機能を挿入 」ウィンドウの「 FN 」フォルダを開く
	
	入力をリセットするか、通知を削除する
	NC ブロックを削除するか、プログラミング中にダイアログを中断する
	プログラミング中にオプションの構文要素を無視するか、削除する
	入力内容を確定して、ダイアログを続ける
	入力を終了する (NC ブロックを終了するなど)
	極座標入力とカーテシアン座標入力を切り替える
	インクリメンタル座標入力と絶対座標入力を切り替える

ナビゲーションのエリア

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

ポテンショメータ

ポテンショメータ	機能
	送り速度を増減させる 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ
	スピンドル回転数を増減させる 詳細情報: "スピンドル回転数 S", 214 ページ

3.8.3 コントローラのショートカットキー

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

キー	名称
	SHIFT
	SPACE
	RETURN
	TAB
	UP
	DOWN
	RIGHT
	LEFT

3.8.4 コントローラ画面のアイコン

操作モード共通のアイコンの一覧

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

個々の作業エリア固有のアイコンは、関連するコンテンツで説明されています。

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

アイコンまたは ショートカット	意味
	スケーリング ウィンドウのサイズを変更する
...	ファイル機能を使用可能
	■ 黒：お気に入りの追加 ■ 黄：お気に入りの削除
 CTRL + S	保存
	名前を付けて保存
 CTRL + F	検索
 CTRL + X	カットする
 CTRL + C	コピー
 CTRL + V	挿入する
 CTRL + Z	元に戻す
 CTRL + Y	再現する
	選択メニューを開くまたは閉じる
 選択メニューの作業エリアのサイズに応じて、タイトルバーのアイコンがグループ化されます。	
	
	選択メニュー「ワークスペース」を開くまたは閉じる
	メッセージメニューを表示させる
	コンテキストに応じたヘルプを呼び出す 詳細情報: "コンテキスト対応ヘルプ", 55 ページ
	動的衝突監視 DCM が無効 詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ
	セキュアな接続の設定 コントローラへの外部アクセスが有効であり、すべての接続は安全な接続構成を使用します。

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

3.8.5 作業エリア「デスクトップメニュー」

用途

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

機能説明

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

- 選択メニュー「**アクティブな構成**」
この選択メニューを使用して、コントローラ画面の構成を有効にすることができます。
詳細情報: "お気に入りの追加と削除", 99 ページ
- 全文検索
全文検索を使用して、作業エリア内の機能を検索できます。
詳細情報: "お気に入りの追加と削除", 99 ページ

作業エリア「**デスクトップメニュー**」には以下のエリアがあります。

- **コントロール**
このエリアで、操作モードまたはアプリケーションを開くことができます。
詳細情報: "操作モードの概要", 81 ページ
詳細情報: "作業エリアの概要", 84 ページ
- **工具**
このエリアで、HEROS オペレーティングシステムのいくつかのツールを開くことができます。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- **ヘルプ**
このエリアで、トレーニングビデオまたは **TNCguide** を開くことができます。
詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ
- **お気に入り**
このエリアには、選択したお気に入りがあります。
詳細情報: "お気に入りの追加と削除", 99 ページ



作業エリア「デスクトップメニュー」

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

エリアの表示/非表示

以下のように、作業エリア「デスクトップメニュー」でエリアを表示させます。

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

i マイナスアイコンでエリアを非表示にします。

お気に入りの追加と削除

お気に入りの追加

以下のように、作業エリア「デスクトップメニュー」でお気に入りを追加します。

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

お気に入りの削除

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

- ▶ 機能のアイコンをホールドするか、右クリックします

- > 「**お気に入りの削除**」のアイコンが表示されます。



- ▶ 「**お気に入りの削除**」を選択します

- > 「**お気に入り**」エリアから機能が削除されます。

4

初期手順

4.1 この章の概要

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

この章では、以下のテーマを扱います：

- 機械とコントローラをオンにする
- ワークのプログラミングとシミュレーション
- 機械のスイッチオフ

4.2 機械とコントローラをオンにする



作業エリア「Start/Login」

⚠ 危険

ユーザーの危険に注意！

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

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



機械のマニュアルを参照してください。

機械の電源の入れ方とリファレンス点への復帰の仕方は、機械によって異なります。

以下のように機械をオンにします：

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

OK

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



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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

詳細情報

- スイッチオンとスイッチオフ

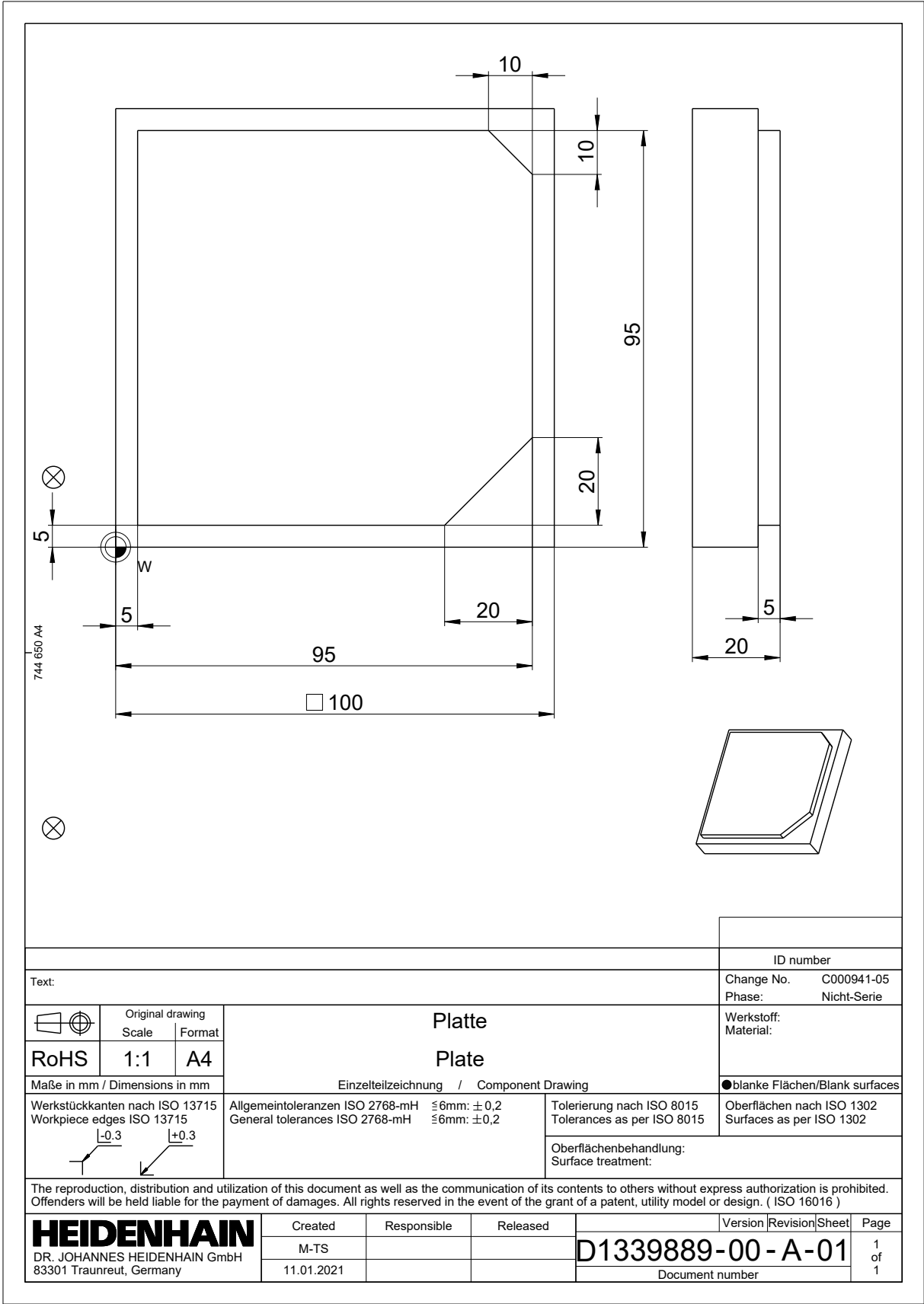
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- ポジションエンコーダ

詳細情報："ポジションエンコーダとリファレンスマーク", 127 ページ

4.3 ワークのプログラミングとシミュレーション

4.3.1 サンプルジョブ 1339889



4.3.2 操作モード「エディタ」を選択します

NC プログラムの編集は必ず操作モード「**エディタ**」で行います。

条件

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

操作モード「エディタ」を選択します

次のように、操作モード「**エディタ**」を選択します。

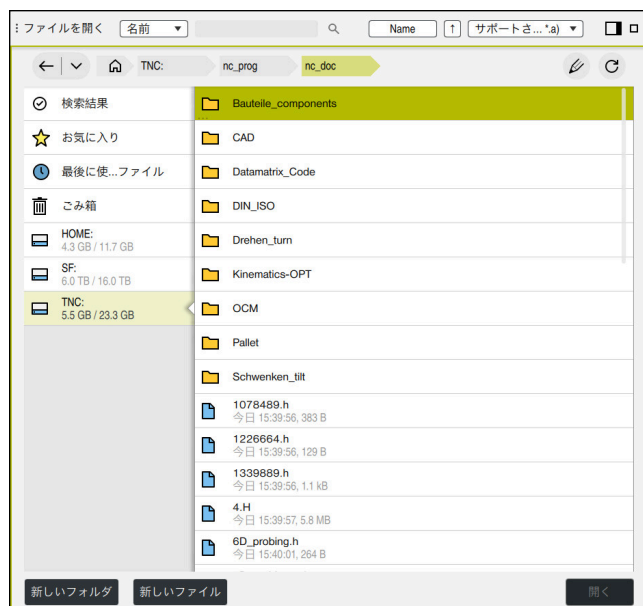


- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- 操作モード「**エディタ**」と最後に開いた NC プログラムが表示されます。

詳細情報

- 操作モード「**エディタ**」
詳細情報: "操作モード「エディタ」", 137 ページ

4.3.3 新しい NC プログラムの作成



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**ファイルを開く**」

次のように操作モード「**エディタ**」で NC プログラムを作成します：



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



- ▶ 作業エリア「**ファイルを開く**」で希望のドライブを選択します



- ▶ フォルダを選択します



- ▶ 「**新しいファイル**」を選択します
- ▶ ファイル名を入力します (1339899.h など)
- ▶ **ENT** キーで確定します



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



詳細情報

- 作業エリア「**ファイルを開く**」
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 操作モード「**エディタ**」
詳細情報："操作モード「エディタ」", 137 ページ

4.3.4 プログラミング用のコントローラ画面の設定

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

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

「フォーム」列を開きます

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

次のように、「**フォーム**」列を開きます。



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

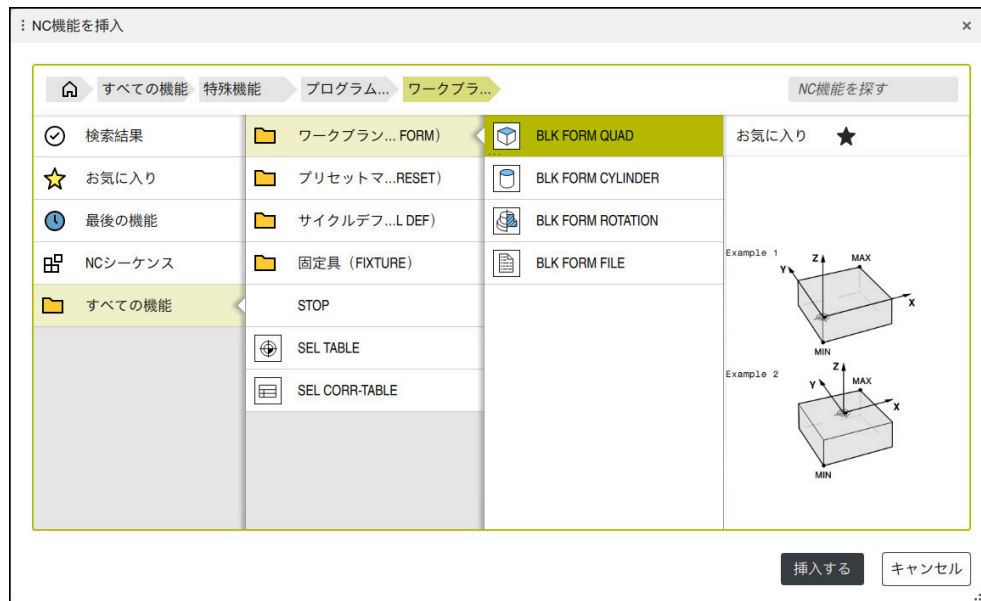
詳細情報

- NC プログラムの編集
詳細情報: "編集方法", 130 ページ
- 「**フォーム**」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

4.3.5 ブランクの定義

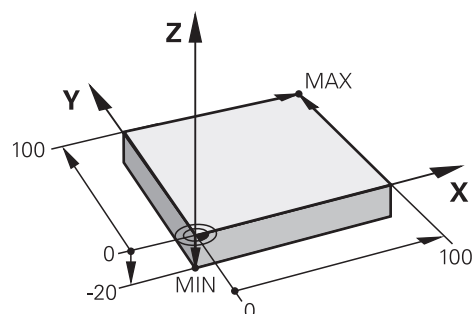
1 つの NC プログラムに対して、シミュレーションに使用する 1 つのブランクを定義することができます。NC プログラムを作成する場合、ブランクの定義用に「**NC機能を挿入**」ウィンドウが自動的に開きます。

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



ブランク定義のための「**NC機能を挿入**」ウィンドウ

直方体のブランクの定義



最小点と最大点による直方体のブランク

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



次のように入力内容を確定できます：

- ENT キー
- 右向き矢印キー
- 次の構文要素をクリックまたはタップします

次のように直方体のブランクを定義します：



- ▶ **BLK FORM QUAD** を選択します

挿入する

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



- ▶ 「フォーム」列を開きます
- ▶ 工具軸を選択します (例：Z)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 X 座標を入力します (例：0)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 Y 座標を入力します (例：0)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最小 Z 座標を入力します (例：-20)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 X 座標を入力します (例：100)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 Y 座標を入力します (例：100)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 最大 Z 座標を入力します (例：0)
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 「承認」を選択します
- ▶ NC ブロックが終了します。

承認

作業スピンドル軸

X

Y

Z

未加工材-定義: MIN 点

X

0

×

Y

0

×

Z

-40

×

未加工材-定義: MAX 点

X

100

×

Y

100

×

Z

0

×

コメント

;

承認

破棄

行を削除

値が定義されている「**フォーム**」列

0 BEGIN PGM 1339889 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 END PGM 1339889 MM



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

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

詳細情報

- ブランクの挿入
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 190 ページ
- 機械内の基準点
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

4.3.6 NC プログラムの構造

NC プログラムを統一された構造にすると、次のようなメリットがあります：

- 概要表示の向上
- プログラミングの高速化
- エラーの発生源の減少

輪郭プログラムの推奨構造



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

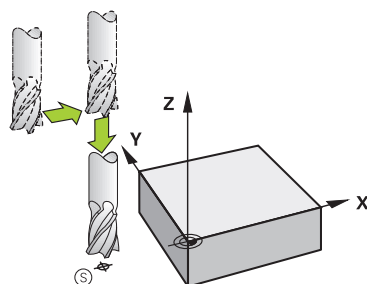
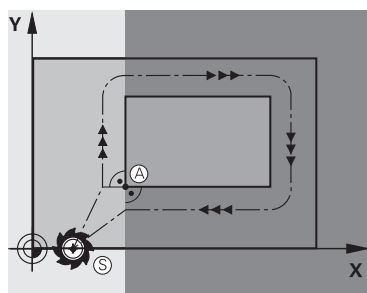
- 1 **BEGIN PGM** (測定単位を選択)
- 2 ブランクの定義
- 3 工具を呼び出す (工具軸と技術仕様を指定)
- 4 工具を安全な位置に移動させて、スピンドルをオンにする
- 5 加工面上で最初の輪郭点の近くにプリポジショニングする
- 6 工具軸でプリポジショニングし、必要に応じてクーラントをオンにする
- 7 輪郭へ接近させ、必要に応じて工具半径補正をオンにする
- 8 輪郭の加工
- 9 輪郭から退避させ、クーラントをオフにする
- 10 工具を安全な位置に移動させる
- 11 NC プログラムの終了
- 12 **END PGM**

4.3.7 輪郭への接近と輪郭からの退避

輪郭をプログラミングする場合は、輪郭の外側に始点と終点が必要です。

輪郭に接近および輪郭から退避させるために、次の位置が必要です：

ヘルプ画像



位置

始点

始点には以下の条件が適用されます：

- 工具半径補正なし
- 衝突が起こらないで接近可能であること
- 最初の輪郭点に近いこと

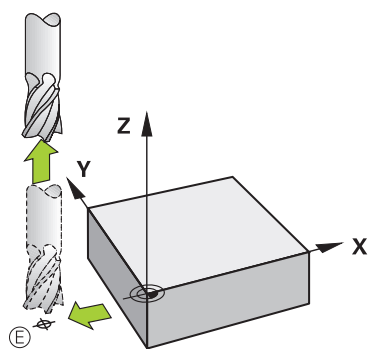
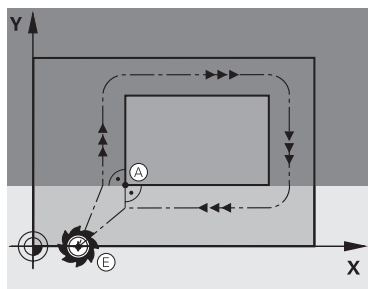
図は次のことを示しています：

ダークグレーの領域内に始点を定義すると、最初の輪郭点に接近するときに輪郭が損傷します。

工具軸で始点を接近させる

最初の輪郭点に接近させる前に、工具を工具軸の作業深さに位置決めする必要があります。衝突の危険がある場合は、工具軸で始点を個別に接近させます。

ヘルプ画像



位置

最初の輪郭点

工具は始点から最初の輪郭点に移動します。
最初の輪郭点への工具動作に関して工具半径補正をプログラミングします。

終点

終点には以下の条件が適用されます：

- 衝突が起こらないで接近可能であること
- 最後の輪郭点に近いこと
- 輪郭損傷の可能性が排除されていること：最適な終点は最後の輪郭要素の加工のための工具経路の延長線上にあります

図は次のことを示しています：

ダークグレーの領域内に終点を定義すると、終点に接近するときに輪郭が損傷します。

工具軸で終点から退避させる

終点から退避させる場合、工具を個別にプログラミングします。

共通の始点と終点

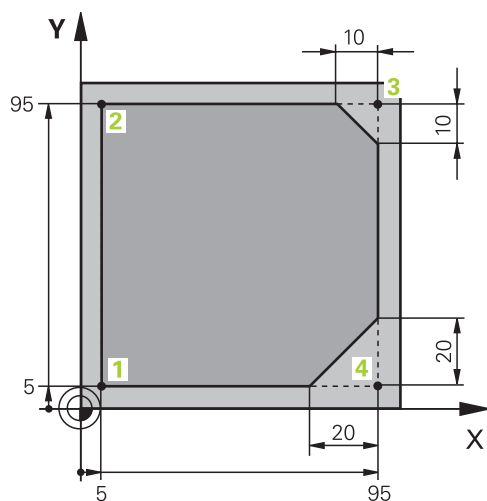
始点と終点が共通の場合は、工具半径補正をプログラミングしないでください。

輪郭が損傷しないようにします：最適な始点は、最初と最後の輪郭要素の加工のための工具経路の延長線間にあります

詳細情報

- 輪郭への接近と輪郭からの退避のための機能
詳細情報: "接近と退避機能の基本事項", 257 ページ

4.3.8 単純な輪郭のプログラミング



プログラミングするワーク

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

詳細情報: "ブランクの定義", 108 ページ

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



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

工具を呼び出す

工具呼出しの構文要素が記入されている「**フォーム**」列

次のようにして工具を呼び出します

TOOL
CALL

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

承認

3 TOOL CALL 16 Z S6500



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

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

工具を安全な位置に移動させる

The screenshot shows a CNC control interface. At the top, there is a list of axes: Z, A, B, C, U, V, W, & X, & Y, & Z. The 'Z' axis is selected, and its value is set to 250. Below the axis selection, there is a section for '径補正' (Radius Compensation) with buttons for 'R0', 'RL', and 'RR'. The 'R0' button is highlighted. At the bottom, there are three buttons: '承認' (Accept), '破棄' (Discard), and '行を削除' (Delete line).

直線の構文要素が記入されている「フォーム」列

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。



- ▶ 経路機能「L」を選択します



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

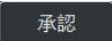


- ▶ 承認を選択します
- ▶ NC ブロックが終了します。

4 L Z+250 R0 FMAX M3

加工面上でプリポジショニングする

以下のように加工面上でプリポジショニングします：

-  ▶ 経路機能「L」を選択します
-  ▶ 「X」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：-20)
-  ▶ 「Y」を選択します
- ▶ 値を入力します (例：-20)
- ▶ 送り速度「FMAX」を選択します
-  ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

5 L X-20 Y-20 FMAX

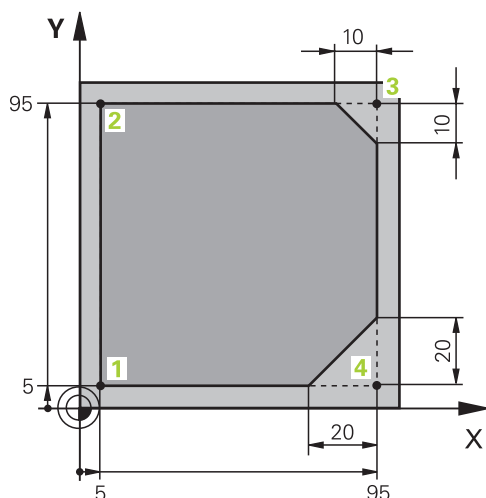
工具軸でプリポジショニングする

以下のように工具軸でプリポジショニングします：

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

6 L Z-5 F3000 M8

輪郭への接近



プログラミングするワーク

接近機能の構文要素が記入されている「フォーム」列

次のように輪郭に接近させます：

APPR
/DEP



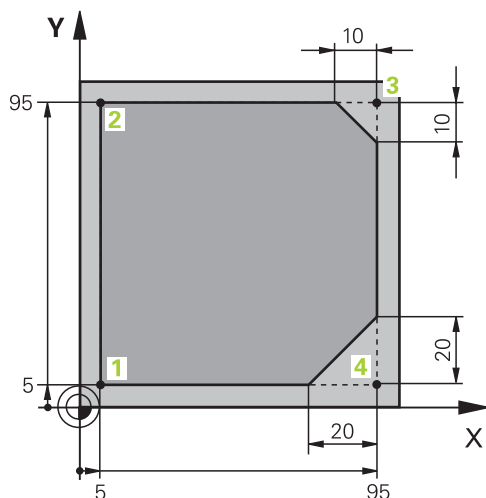
挿入する

承認

- ▶ 経路機能「**APPR DEP**」を選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **APPR** を選択します
- ▶ **APPR CT** などの接近機能を選択します
- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- ▶ 始点 **1** の座標を入力します (**X 5 Y 5** など)
- ▶ 中心点角度 **CCA** で接近角度を入力します (**90** など)
- ▶ 円経路の半径を入力します (**8** など)
- ▶ **RL** を選択します
- > 左工具半径補正が適用されます。
- ▶ 送り速度 **F** を選択します
- ▶ 加工送り速度の値を入力します (**700** など)
- ▶ **承認**を選択します
- > NC ブロックが終了します。

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

輪郭の加工



プログラミングするワーク

次のように輪郭を加工します：

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

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

輪郭からの退避

退避機能の構文要素が記入されている「フォーム」列

次のように輪郭から退避させます：

- ▶ 経路機能「**APPR DEP**」を選択します
- ▶ 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **DEP** を選択します
- ▶ **DEP CT** などの退避機能を選択します
- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- ▶ 中心点角度 **CCA** で退避角度を入力します (**90** など)
- ▶ 退避半径を入力します (**8** など)
- ▶ 送り速度 **F** を選択します
- ▶ ポジショニング送り速度の値を入力します (**3000** など)
- ▶ 必要に応じて、追加機能 **M** (**M9** など) を入力し、クーラントをオフにします
- ▶ **承認** を選択します
- ▶ NC ブロックが終了します。

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

工具を安全な位置に移動させて、NC プログラムを終了します

次の手順に従って、工具を安全な場所に移動させます。



- ▶ 経路機能「L」を選択します



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



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

15 L Z+250 R0 FMAX M30

詳細情報

- 工具呼出し
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
- 直線 L
詳細情報: "直線 L", 228 ページ
- 軸と加工面の名称
詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ
- 輪郭への接近と輪郭からの退避のための機能
詳細情報: "接近と退避機能の基本事項", 257 ページ
- 面取り CHF
詳細情報: "面取り CHF", 230 ページ
- 追加機能
詳細情報: "追加機能の概要", 557 ページ

4.3.9 シミュレーション用のコントローラ画面の設定

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

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

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

作業エリア「シミュレーション」を開きます

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

次のように、作業エリア「**シミュレーション**」を開きます。

- ▶ アプリケーションバーで「**ワークスペース**」を選択します
- ▶ 「**シミュレーション**」を選択します
- ▶ さらに、作業エリア「**シミュレーション**」が表示されます。

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

作業エリア「シミュレーション」を設定する

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

シミュレーションの速度は次のように調整します：

- ▶ スライダーを使って係数を選択します (**5.0 * T** など)
- ▶ コントローラは、プログラミングされた送り速度の 5 倍で次のシミュレーションを実行します。

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

詳細情報

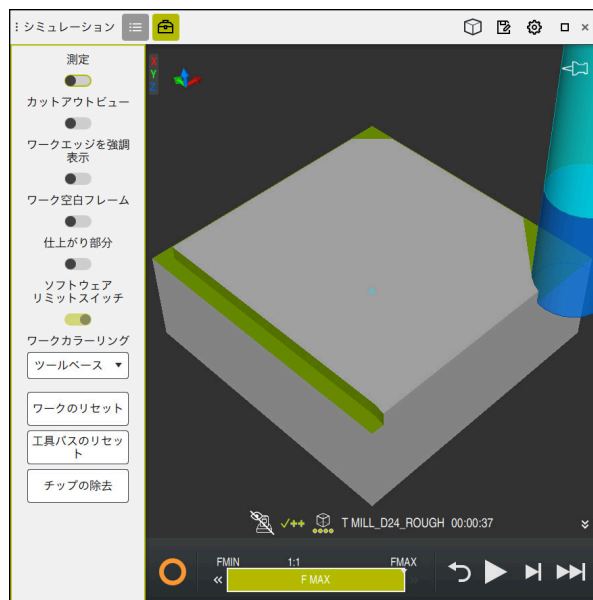
■ 作業エリア「シミュレーション」

詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

4.3.10 NC プログラムのシミュレーション

作業エリア「シミュレーション」で NC プログラムをテストします。

シミュレーションを開始します



操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」

次のようにシミュレーションを開始します：



- ▶ 「**スタート**」を選択します
- 場合によっては、ファイルを保存するかどうかが質問されます。
- ▶ 「**保存**」を選択します
- シミュレーションが開始されます。
- 「**操作時の制御**」により、シミュレーションのステータスが表示されます。

保存

説明

操作時の制御（コントローラ作動中）：

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

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

詳細情報

- 作業エリア「**シミュレーション**」
詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

4.4 機械のスイッチオフ



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

注意事項

データの消失に注意してください。

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

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

以下のように機械をオフにします：



- ▶ 操作モード「**ホーム**」を選択します

シャットダウン

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

シャットダウン

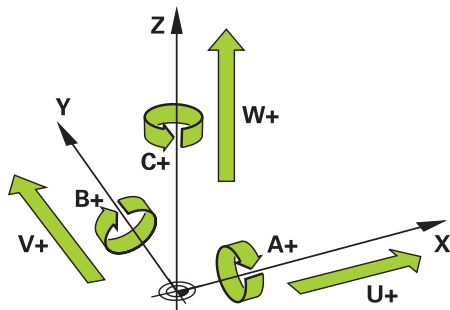
- ▶ 「**シャットダウン**」を選択します
- > NC プログラムや輪郭に未保存の変更がある場合、「**ファイルを閉じる**」ウィンドウが表示されます。
- ▶ 場合によっては、「**保存**」または「**名前を付けて保存**」で未保存の NC プログラムや輪郭を保存します
- > コントローラがシャットダウンします。
- > シャットダウンが完了すると、「**これでスイッチをオフにできます。**」というテキストが表示されます
- ▶ 機械のメインスイッチをオフにします

5

NC およびプログラ
ミング基本事項

5.1 NC の基本事項

5.1.1 プログラミング可能な軸



コントローラのプログラミング可能な軸は、DIN 66217 の軸定義に対応しています。

プログラミング可能な軸は次のように指定されます：

主軸	平行軸	回転軸
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



機械のマニュアルを参照してください。

プログラミング可能な軸の数、命名、および割当ては、機械によって異なります。

機械メーカーがさらなる軸を定義できます (PLC 軸など)。

5.1.2 フライス盤の軸の名称

フライス盤の X、Y、Z 軸は主軸 (第 1 軸)、副軸 (第 2 軸)、工具軸とも呼ばれます。主軸と副軸が加工面を形成します。

軸間には次の関連があります：

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

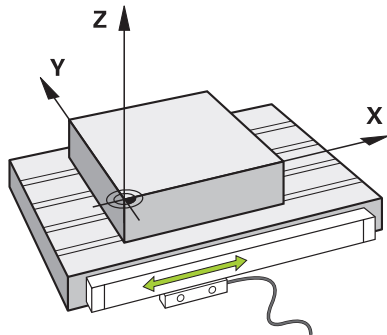


コントローラのすべての機能は、パターン定義「PATTERN DEF」などの工具軸 Z の使用時にのみ使用できます。

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

5.1.3 ポジションエンコーダとリファレンスマーク

基本事項



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

ポジションエンコーダは、軸の動作時に電気信号を生成することにより、機械テーブルまたは工具の位置を検出します。コントローラは、この電気信号から現在の基準系の軸の位置を算出します。

詳細情報: "基準系", 314 ページ

ポジションエンコーダは、さまざまな方法で位置を検出できます:

- アブソリュート
- インクリメンタル

電源遮断時は、コントローラは軸の位置を算出することができなくなります。電源が復旧したとき、アブソリュートおよびインクリメンタルポジションエンコーダの動作は異なります。

アブソリュートポジションエンコーダ

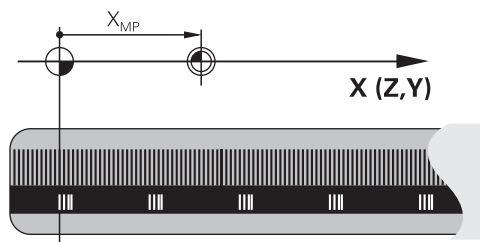
アブソリュートポジションエンコーダの場合、エンコーダ上の各位置は一意的にマークされています。これにより、コントローラは電源遮断後すぐに軸位置と座標系の関係を確立できます。

インクリメンタルポジションエンコーダ

インクリメンタルポジションエンコーダは、位置特定のためにリファレンスマークから現在位置までの間隔を算出します。リファレンスマークは、機械で固定の基準点を示します。電源遮断後に現在位置を算出できるようにするには、リファレンスマークに接近する必要があります。

ポジションエンコーダに距離コード化されたリファレンスマークがある場合、リニアエンコーダでは軸を最大 20 mm 移動させる必要があります。アングルエンコーダでは、この間隔は最大 20°です。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル



5.1.4 機械内の基準点

次の表は、機械内またはワークの基準点の概要を示しています。

関連項目

■ 工具の基準点

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

アイコン	基準点
	機械ゼロ点 機械ゼロ点は、機械メーカーによって機械構成で定義される特定の点です。機械ゼロ点は、機械座標系 M-CS の座標原点です。 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ NC ブロック で M91 をプログラミングする場合、定義された値は機械ゼロ点を基準にします。 詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 560 ページ
 M92-ZP	M92 ゼロ点 M92-ZP (zero point) M92 ゼロ点は、機械メーカーによって機械構成で機械ゼロ点を基準にして定義される特定の点です。 M92 ゼロ点は、M92 座標系の座標原点です。NC ブロック で M92 をプログラミングする場合、定義された値は M92 ゼロ点を基準にします。 詳細情報: "M92 を使用して M92 座標系で移動させる", 562 ページ
	工具交換点 工具交換点は、機械メーカーによって工具交換マクロで機械ゼロ点を基準にして定義される特定の点です。
	リファレンス点 リファレンス点は、ポジションエンコーダを初期化するための特定の点です。 詳細情報: "ポジションエンコーダとリファレンスマーク", 127 ページ 機械にインクリメンタルポジションエンコーダがある場合、軸は起動プロセス後にリファレンス点に接近する必要があります。 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
	ワーク基準点 ワーク基準点で、ワーク座標系 W-CS の座標原点を定義します。 詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ ワーク基準点は、基準点表の有効な行で定義されています。例えば 3D タッチプローブを使って、ワーク基準点を求めます。 変換が定義されていない場合、NC プログラムの入力はワーク基準点を基準にします。
	ワークゼロ点 NC プログラムで変換 (TRANS DATUM 機能やゼロ点表) を使用して、ワークゼロ点を定義します。NC プログラムの入力はワークゼロ点を基準にします。NC プログラムで変換が定義されていない場合、ワークゼロ点はワーク基準点に一致します。 加工面を傾斜させると (#8 / #1-01-1)、ワークゼロ点はワーク旋回点として使用されます。

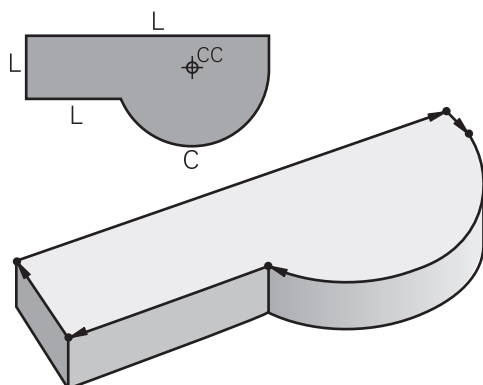
5.2 プログラミング方法

5.2.1 経路機能

経路機能を使用して輪郭をプログラミングすることができます。

ワークの輪郭は、直線や円弧等の複数の輪郭要素によって構成されています。経路機能 (直線 L など) を使用して、これら輪郭用の工具の動きをプログラミングします。

詳細情報: "経路機能の基本事項", 224 ページ



5.2.2 グラフィックプログラミング

プレーンテキストプログラミングの代わりに、作業エリア「**輪郭のグラフィック**」で輪郭をグラフィックでプログラミングすることができます。

線と円弧を描画して 2D スケッチを作成し、それらを輪郭として NC プログラムにエクスポートできます。

既存の輪郭を NC プログラムからインポートして、グラフィックで編集することができます。

詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ

5.2.3 追加機能 M

追加機能を使用して、次のエリアを制御できます：

- プログラムラン (M0 プログラムラン停止など)
- 機械機能 (M3 時計回りでスピンドルオンなど)
- 工具の経路動作 (M197 コーナーの丸み付けなど)

詳細情報: "追加機能", 555 ページ

5.2.4 サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

一度プログラミングした加工ステップは、サブプログラムおよびプログラムセクションの反復によって繰り返し実行させることができます。

ラベルで定義されているプログラムセクションを、プログラムセクションの反復として直接連続して数回実行するか、メインプログラムの定義された箇所でサブプログラムとして呼び出すことができます。

NC プログラムの一部を特定の条件下で実行したい場合は、そのプログラムステップも同様にサブプログラムでプログラミングします。

NC プログラム内で、さらに NC プログラムを呼び出して処理することができます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

5.2.5 制御構造

制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。

制御構造とは、ケースの区別やプログラムループなどです。

条件付き IF や ELSE などを使用して、ケースの区別をプログラミングできます。

WHILE などを使用してプログラムループをプログラミングし、プログラムの一部を繰り返し実行することができます。

詳細情報: "制御構造", 293 ページ

5.2.6 変数を用いたプログラミング

NC プログラムでは、変数は数値またはテキストの代わりになります。変数には、別の箇所で数値またはテキストが割り当てられます。

「Qパラメータリスト」ウィンドウで、個々の変数の数値とテキストを確認し、編集することができます。

詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 605 ページ

変数を使用すると、プログラムランを制御したり、輪郭を記述したりする数学関数をプログラミングできます。

変数プログラミングを使用して、例えばプログラムラン中に 3D タッチプローブで得られた測定結果を保存して、さらに処理することもできます。

詳細情報: "変数: Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 601 ページ

5.2.7 CAM プログラム

外部で作成された NC プログラムをコントローラ上で最適化して、処理することもできます。

CAD (Computer-Aided Design) を使用して、作成するワークの形状モデルを作成します。

次に、CAM システム (Computer-Aided Manufacturing) で、CAD モデルの作成方法を定義します。内部シミュレーションを使用して、そのようにして生じたコントローラに依存しない工具経路を確認できます。

次に、ポストプロセッサを使用して、CAM でコントローラおよび機械固有の NC プログラムを生成します。その際に、プログラミング可能な経路機能だけでなく、表面法線ベクトルを持つ直線 LN も生じます。

詳細情報: "複数軸の加工", 511 ページ

5.2.8 編集方法

用途

NC プログラムの編集には、NC 機能の挿入と変更が含まれます。事前に CAM システムを使用して生成し、コントローラに転送した NC プログラムを編集することもできます。

関連項目

- 作業エリア「プログラム」の操作
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 147 ページ
- 「NC機能を挿入」ウィンドウ
詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 151 ページ
- テキストモード
詳細情報: "テキストモード", 154 ページ

機能説明

NC プログラムは操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションでのみ編集できます。



「**MDI**」アプリケーションでは、NC プログラム `$mdi.h` または `$mdi_inch.h` のみを編集します。

NC 機能の挿入

NC 機能を挿入するための次のオプションが表示されます。

- NC 機能をキーまたはボタンで直接挿入する
経路機能などの頻繁に必要な NC 機能をキーで直接挿入できます。
キーの代わりとして、スクリーンキーボードと「NC 入力」モードの作業エリア「**キーボード**」が用意されています。
詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ
- 選択により NC 機能を挿入する
「**NC機能を挿入**」ウィンドウを使用して、すべての NC 機能を選択できます。
詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 151 ページ
- テキストモードで NC 機能を挿入する
テキストモードには自動補完があります。
詳細情報: "テキストモード", 154 ページ



テキストモードが有効な場合、「**Klartextプログラミング**」スイッチは左にあり、グレー表示になっています。

詳細情報: "NC 機能を挿入する", 131 ページ

NC 機能の編集

NC 機能を編集するための次のオプションが表示されます。

- 「**Klartextプログラミング**」モードで NC 機能を編集する
デフォルトでは、新規作成された構文的に正しい NC プログラムが「**Klartextプログラミング**」モードで開きます。
- 「**フォーム**」列で NC 機能を編集する
「**フォーム**」列には選択した構文要素や使用した構文要素だけでなく、現在の NC 機能に使用できるすべての構文要素が表示されます。
- テキストモードで NC 機能を編集する
NC プログラム内の構文エラーが自動的に修正できない場合、テキストモードが有効になります。「**Klartextプログラミング**」モードに切り替える前に、すべてのエラーを修正する必要があります。

詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ

NC 機能を挿入する

NC 機能をキーまたはボタンで直接挿入する

次のように頻繁に必要な NC 機能を挿入します：



- ▶ **L** を選択します
- ▶ 新しい NC ブロックが作成され、ダイアログが開始されます。
- ▶ ダイアログの指示に従います

選択により NC 機能を挿入する

次のように新しい NC 機能を挿入します。

NC機能を
挿入

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- 「**NC機能を 挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望の NC 機能に移動します
- 選択した NC 機能がマークされます。

挿入する

- ▶ 「**挿入する**」を選択します
- 新しい NC ブロックが作成され、ダイアログが開始されます。
- ▶ ダイアログの指示に従います

テキストモードで NC 機能を挿入する

次のように NC 機能を挿入します。

- ▶ 任意の入力文字を入力する
- NC ブロックが挿入されます。
- 「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチによって、可能な構文のオープナーを示す選択メニューを表示するかどうかが決まります。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ
- ▶ 構文のオープナーを選択します
- ▶ 必要に応じて、値を入力します
- 「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチに応じて、可能な構文要素を示す選択メニューが表示されます。
- ▶ 必要に応じて、構文要素を選択します

NC 機能を編集する

「Klartextプログラミング」モードで NC 機能を編集する

次のように既存の NC 機能を「Klartextプログラミング」モードで編集します。

- ▶ 希望の NC 機能に移動します
- ▶ 希望の構文要素へ移動します
- アクションバーに代わりの構文要素が表示されます。
- ▶ 構文要素を選択します
- ▶ 必要に応じて、値を定義します

END
□

- ▶ 入力を終了します (END キーなどで)

「フォーム」列で NC 機能を編集する

「Klartextプログラミング」モードが有効な場合、「フォーム」列も使用できます。

次のように既存の NC 機能を「フォーム」列で変更します。

- ▶ 希望の NC 機能に移動します



- ▶ 「フォーム」列を表示します
- ▶ 必要に応じて、代替りの構文要素を選択します (L の代わりに LP など)
- ▶ 必要に応じて、値を変更するか補完します
- ▶ 必要に応じて、オプションの構文要素を入力するか、リストから選択します (追加機能 M8 など)
- ▶ 入力を終了します (「承認」ボタンなどで)

承認

テキストモードで NC 機能を編集する

次のように問題のある NC 機能をテキストモードで編集します：

- ▶ エラーのある構文要素には、赤のジグザグ線で下線が引かれ、NC 機能の前に注意マークが表示されます (FMAX ではなく FMX の場合など)。
- ▶ 希望の NC 機能に移動します



- ▶ 必要に応じて、注意マークを選択します
- ▶ 該当するエラーの説明が表示されます。
- ▶ NC ブロックを終了します
- ▶ 必要に応じて、「NCブロック自動修正」ウィンドウが解決案とともに表示されます。
- ▶ 提案を「はい」で NC プログラムに適用するか、自動修正をキャンセルします

はい

軸値を NC ブロックに適用する

次のように軸の値を NC ブロックに挿入します：

- ▶ NC ブロックを希望の軸までプログラミングします (例えば L X+10 Y...)



- ▶ 「現在位置を取り込む」を押します
- ▶ ステータス一覧の位置表示が開きます。
- ▶ 希望の軸の値を選択します
- ▶ 選択された軸の値が NC ブロックに適用されます。

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

作業エリア「**プログラム**」外で NC プログラムを編集する場合、コントローラが変更を認識するかどうかを制御することはできません。コントローラへの変更を元に戻すことはできません。これにより、データが完全に削除または変更され、その取り消しはできません。

▶ NC プログラムは、作業エリア「**プログラム**」でのみ編集します

- テキストモードでは、あらゆる場合に解決案を提供できるわけではありません。
- NC 機能を編集する場合、左向き矢印と右向き矢印を使用して各構文要素に移動します (サイクルの場合でも)。上向き矢印と下向き矢印を使用して、残りの NC プログラム内で同じ構文要素を検索します。
詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 149 ページ
- NC ブロックを編集して、まだ保存していない場合、「**元に戻す**」および「**再現する**」機能が NC 機能の個々の構文要素の変更に作用します。
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ
- NC プログラムを工具が動くかのようにプログラミングしてください。これにより、ヘッド軸とテーブル軸のどちらが動作を行うかは関係なくなります。
- NC プログラムが操作モード「**プログラム実行**」で処理されている場合、この NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で編集することはできません。
- 「**Klartextプログラミング**」モードでは、コメントや箇条書き内に改行を挿入できます。

5.3 プログラミングの基本事項

5.3.1 NC プログラムの内容

用途

NC プログラムを使用して機械の動作を定義します。NC プログラムは、NC 機能の構文要素を含む NC ブロックで構成されています。コントローラは、各構文要素に対して必要な内容に関する情報を含むダイアログを提供することにより、ハイデンハインプレーンテキストでユーザーをサポートします。

関連項目

- 新しい NC プログラムの作成
詳細情報: "新しい NC プログラムの作成", 107 ページ
- CAD ファイルを使用した NC プログラム
詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 541 ページ
- 輪郭加工のための NC プログラムの構造
詳細情報: "NC プログラムの構造", 111 ページ

機能説明

操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**プログラム**」で NC プログラムを作成します。

詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ

NC プログラムの最初と最後の NC ブロックには次の情報が含まれます：

- 構文 **BEGIN PGM** または **END PGM**
- NC プログラムの名前
- NC プログラムの測定単位 (mm または inch)

NC プログラムの作成時に NC ブロック **BEGIN PGM** および **END PGM** が自動的に挿入されます。これらの NC ブロックは削除できません。

BEGIN PGM の後に作成される NC ブロックには次の情報が含まれます：

- ブランク定義
- 工具呼出し
- 安全位置への接近
- 送り速度と回転数
- 移動動作、サイクル、その他の NC 機能

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	: プログラム開始
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	: 2 つの NC ブロックを含むブランク定義用の NC 機能
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	: 工具呼出し用の NC 機能
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 直線移動動作用の NC 機能
* - ...	
11 M30	: プログラムラン終了用の NC 機能
12 END PGM EXAMPLE MM	: プログラム終了

構文構成要素	意味
NC ブロック	4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300 NC ブロックは、ブロック番号と NC 機能の構文で構成されます。NC ブロックは、サイクルの場合などに複数の行を含むことができます。 NC ブロックには昇順で番号が付けられます。
NC 機能	TOOL CALL 5 Z S3200 F300 NC 機能を使用してコントローラの動作を定義します。ブロック番号は NC 機能の構成要素ではありません。
構文のオープナー	TOOL CALL 構文のオープナーは各 NC 機能を一意に示します。「 NC機能を挿入 」ウィンドウで構文のオープナーが使用されます。 詳細情報: "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 152 ページ
構文要素	TOOL CALL 5 Z S3200 F300 構文要素は NC 機能のすべての構成要素です (テクノロジー値 S3200 や座標データなど)。NC 機能にはオプションの構文要素も含まれます。 作業エリア「 プログラム 」では特定の構文要素がカラーで表示されます。 詳細情報: "NC プログラムの表示", 141 ページ
値	3200 (回転数 S の場合) すべての構文要素に値が含まれている必要はありません (工具軸 Z など)。

テキストエディタまたはコントローラの外部で NC プログラムを作成する場合は、構文要素の書き方と順序に注意してください。

注意事項

- NC 機能に複数の NC ブロックを含めることもできます (**BLK FORM** など)。
- 機械パラメータ **linebreak** (No. 105404) で、複数行の NC 機能を表示する方法を定義します。
- 追加機能 **M** とコメントは、NC 機能の構文要素にも、個別の NC 機能にもすることができます。
- NC プログラムを工具が動くかのようにプログラミングしてください。これにより、ヘッド軸とテーブル軸のどちらが動作を行うかは関係なくなります。
- 拡張子 ***.h** を使用して、プレーンテキストプログラムを定義します。
詳細情報: "プログラミングの基本事項", 135 ページ

5.3.2 操作モード「エディタ」

用途

操作モード「**エディタ**」では次のことが可能です。

- NC プログラムの作成、編集、シミュレーション
- 輪郭の作成と編集
- パレット表の作成と編集

機能説明

「**追加**」でファイルを新規作成するか、開くことができます。最大 10 個のタブが表示されます。

操作モード「**エディタ**」では、NC プログラムが開いている場合に以下の作業エリアがあります：

- **文書**
詳細情報: "作業エリア文書", 456 ページ
- **ヘルプ**
詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ
- **輪郭**
詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
- **プログラム**
詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ
- **シミュレーション**
詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ
- **シミュレーションステータス**
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- **キーボード**
詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ

パレット表を開くと、パレットの作業エリア「**ジョブリスト**」と「**フォーム**」が表示されます。これらの作業エリアは変更できません。

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ

詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 799 ページ

ソフトウェアオプション「Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)」が有効な場合、パレット表を処理するために、機能範囲全体を使用します。

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ

NC プログラムまたはパレット表が操作モード「**プログラム実行**」で選択されている場合、NC プログラムのタブにステータス **M** が表示されます。この NC プログラムで作業エリア「**シミュレーション**」が開いている場合、NC プログラムのタブに「**操作時の制御**」アイコンが表示されます。

アイコンとボタン

操作モード「**エディタ**」には以下のアイコンとボタンがあります。

アイコンまたはボタン	意味
	このアイコンによって、NC プログラムが開かれていることが示されます。
	このアイコンによって、輪郭が開かれていることが示されます。 詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
	このアイコンによって、パレット表が開かれていることが示されます。 詳細情報: "パレット加工とジョブリスト", 789 ページ
	実行カーソル 実行カーソルは、どの NC ブロックが現在処理されているのか、または処理用にマークされているのかを示します。 開いている NC プログラムをシミュレーションすると、実行カーソルが表示されます。
Klartextプログラミング または ISOエディタ	このスイッチが有効な場合、ダイアログで編集します。このスイッチが無効な場合は、テキストモードで編集します。 詳細情報: "編集方法", 130 ページ
自動描画	このスイッチが有効な場合、プログラミング中の輪郭が作業エリア「 輪郭のグラフィック 」に描画されます。 詳細情報: "自動描画", 686 ページ
NC機能を 挿入	「 NC機能を挿入 」ウィンドウが開きます。 詳細情報: "編集方法", 130 ページ
GOTO ブロック番号 あるいは GOTO レコード	ユーザーが定義したブロック番号または行番号が選択されます。 GOTO ブロック番号 、作業エリア「 プログラム 」の場合のみ GOTO レコード 、作業エリア「 テキストエディタ 」の場合のみ 詳細情報: "GOTO 機能", 734 ページ
Q情報	現在値と変数の説明を確認および編集できる「 Qパラメータリスト 」ウィンドウが開きます。 詳細情報: "「Qパラメータリスト」ウィンドウ", 605 ページ
/ スキップブロックのオフ/オン	NC ブロックを / で非表示にします。 / で非表示にした NC ブロックは、「 スキップブロック 」スイッチが有効な場合はプログラムラン中に処理されません。 詳細情報: "NC ブロックの非表示", 737 ページ
; コメントのオフ/オン	現在の NC ブロックの前で ; を追加または削除します。NC ブロックが ; で始まる場合、それはコメントです。 詳細情報: "コメントの挿入", 736 ページ
編集	コンテキストメニューが開きます。 詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ
ブロックスキャン プログラム実行	操作モード「 プログラム実行 」でファイルが開き、「 ブロックスキャン 」ウィンドウが現在選択している NC ブロックで開きます。これにより、選択した NC ブロックから直接 NC プログラムを処理できます。 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
で選択 プログラム実行	操作モード「 プログラム実行 」でファイルが開き、最初の NC ブロックが選択されます。 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

アイコンまたはボタン	意味
シミュレーションを開始	作業エリア「シミュレーション」が開き、グラフィックテストが開始されます。 詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

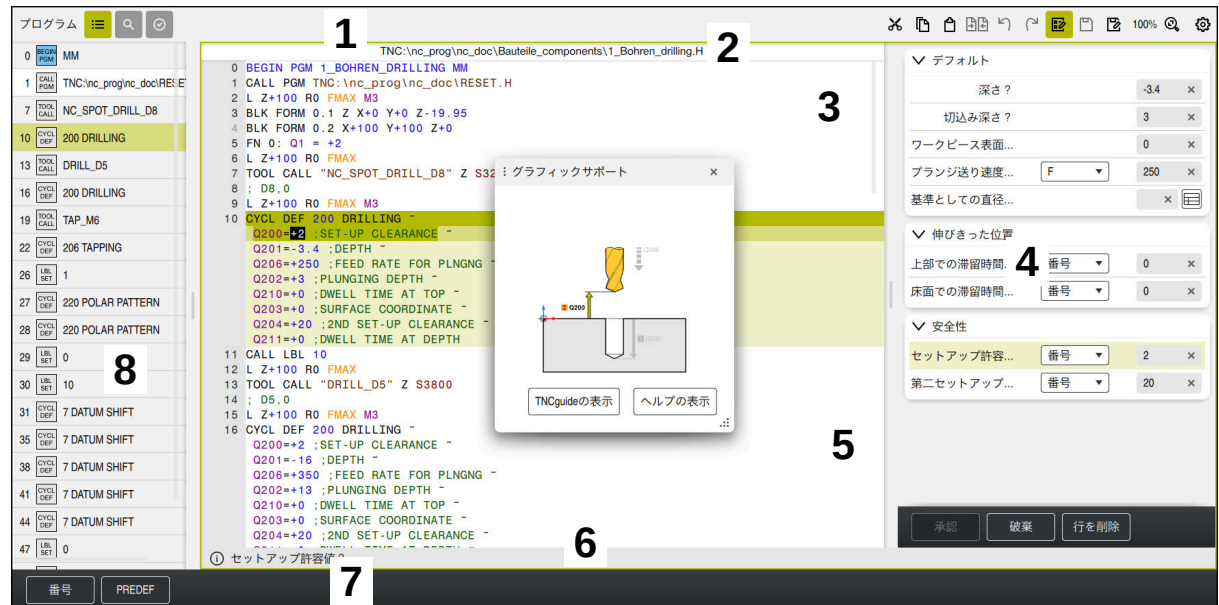
5.3.3 作業エリア プログラム

用途

作業エリア「プログラム」には NC プログラムが表示されます。
操作モード「エディタ」と「MDI」アプリケーションで NC プログラムを編集できますが、操作モード「プログラム実行」では編集できません。

機能説明

作業エリア「プログラム」の範囲



アクティブな構造、ヘルプ画像、フォームが表示された作業エリア「プログラム」

- 1 タイトルバー
詳細情報: "タイトルバーのアイコン", 141 ページ
- 2 ファイル情報バー
ファイル情報バーには NC プログラムのファイルパスが表示されます。操作モード「**プログラム実行**」および「**エディタ**」では、ファイル情報バーにBreadcrumb ナビゲーションが含まれます。
- 3 NC プログラムの内容
詳細情報: "NC プログラムの表示", 141 ページ
- 4 「**フォーム**」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ
- 5 編集される構文要素のヘルプ画像
詳細情報: "ヘルプ画像", 142 ページ
- 6 ダイアログバー
ダイアログバーには現在編集中的構文要素の追加情報または指示が表示されます。
- 7 アクションバー
アクションバーには現在編集中的構文要素の選択オプションが表示されます。
- 8 「**構造**」、「**検索**」または「**工具確認**」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ
詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 743 ページ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

タイトルバーのアイコン

作業エリア「プログラム」のタイトルバーに以下のアイコンがあります。

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

アイコンまたは ショートカット キー	機能
	「構造」列を開く/閉じる 詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ
 CTRL + F	「検索」列を開く/閉じる 詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 743 ページ
	「工具確認」列を開く/閉じる 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
	比較機能を有効にする/終了する 詳細情報: "プログラム比較", 747 ページ
	「フォーム」列を開く/閉じる 詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ
100%	NC プログラムのフォントサイズ  パーセント値を選択すると、フォントサイズを拡大/縮小するためのアイコンが表示されます。
	NC プログラムのフォントサイズを 100 % に設定する
	「プログラムの設定」ウィンドウを開く 詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ

NC プログラムの表示

デフォルトでは構文は黒で表示されます。以下の構文要素は、NC プログラム内ではさまざまな色で表示されます：

色	構文要素
茶	工具名やファイル名などのテキストの入力
青	■ 数値 ■ 構造点と構造テキスト
濃緑	コメント
紫	■ 変数 ■ 追加機能 M
濃赤	■ 回転数の定義 ■ 送り速度の定義
オレンジ	早送り FMAX
グレー	■ 処理されない追加機能 M1 ■ 処理されない NC ブロックは / で非表示になっている

ヘルプ画像

NC ブロックを編集するときに、一部の NC 機能で現在の構文要素のヘルプ画像がポップアップウィンドウに表示されます。ポップアップウィンドウのサイズと位置を変更すると、各タブの設定が個別に保存されます。

ヘルプ画像がポップアップウィンドウとして表示されるかどうかは、「ヘルプグラフィックを自動的に表示する」設定または機械パラメータ stdTNCHELP(No. 105405) によって変わります。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ

ポップアップウィンドウには、次のボタンが表示されます。

ボタン	意味
TNCguideの表示	作業エリア「ヘルプ」の該当する箇所に TNCguide が表示されます。 詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ
ヘルプの表示	作業エリア「ヘルプ」にヘルプ画像が表示されます。作業エリア「ヘルプ」が開いていると、この作業エリアに常にヘルプ画像が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ

作業エリア「プログラム」の設定

「プログラムの設定」ウィンドウで、作業エリア「プログラム」に表示される内容とコントローラの動作を変更することができます。選択した設定はモジュールに作用します。

「プログラムの設定」ウィンドウで利用できる設定は、操作モードやアプリケーションによって異なります。「プログラムの設定」ウィンドウには以下のエリアがあります：

範囲	操作モード「エディタ」	操作モード「プログラム実行」	「MDI」アプリケーション
構造	✓	✓	✓
編集	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
表	-	✓	-
FN 16	-	✓	✓

「構造」エリア



「プログラムの設定」ウィンドウの「構造」エリア

「構造」エリアでスイッチを使用して、「構造」列に表示する構造要素を選択します。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ

以下の構造要素を選択できます：

- TOOL CALL
- * 構造ブロック
- LBL
- LBL 0
- CYCL DEF
- TCH PROBE
- ISOサイクル
- MONITORING SECTION START (#168 / #5-01-1)
- MONITORING SECTION STOP (#168 / #5-01-1)
- CALL PGM
- SEL PGM
- FUNCTION MODE
- M30 / M2
- M1
- M0 / STOP
- APPR / DEP

「編集」エリア

「編集」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
自動保存	NC プログラムでの変更を自動または手動で保存する このスイッチを有効にすると、以下の操作の際に NC プログラムが自動保存されます： ■ タブの切替え ■ シミュレーションを開始します ■ NC プログラムの終了 ■ 操作モードの切替え このスイッチが無効な場合は、手動で保存します。上記の操作の際に、変更を保存するかどうか質問されます。
テキストモードのオートコンプリート	このスイッチを有効にすると、コントローラには、次のアクションに使用できる構文オープナーまたは構文要素を含む選択メニューが自動的に表示されます。 ■ 新規 NC ブロックの作成 ■ 文字の入力 ■ 「SPACE」キーを押します このスイッチが無効な場合は、キーの組み合わせ CTRL + SPACE で選択メニューを開くことができます。 詳細情報: "テキストモード", 154 ページ
テキストモードで構文エラーを許可する	このスイッチを有効にすると、テキストモードで構文エラーのある NC ブロックを終了することもできます。 このスイッチが無効な場合は、NC ブロック内のすべての構文エラーを修正する必要があります。そうしないと、NC ブロックを保存することができません。 詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ

設定	意味
絶対パスの生成	相対または絶対パス指定を作成する このスイッチを有効にすると、呼び出されたファイルで絶対パス (TNC: <code>\nc_prog\\${mdi.h}</code> など) が使用されます。 このスイッチが無効な場合は、相対パス (<code>demo\reset.H</code> など) が作成されます。ファイルが呼び出す NC プログラムよりもフォルダ構造の上位レベルにある場合、絶対パスが作成されます。 詳細情報: "パス", 449 ページ
常にフォーマット済み みを保存	NC プログラムを保存時に書式設定する 30 000 行未満の NC プログラムは、保存時に常に書式設定されます (例えば大文字を使用したすべての構文のオープナー)。 このスイッチを有効にすると、30 000 行以上の NC プログラムも保存時に毎回書式設定されます。これにより、保存プロセスが長くなることがあります。 このスイッチが無効な場合は、30 000 行以上の NC プログラムは書式設定されません。
保存時にファイルを バックアップ	このスイッチを有効にすると、NC プログラムを保存するとすぐに、拡張子 <code>*.h.bak</code> が付いたバックアップコピーが保存されます。 拡張子 <code>*.bak</code> を削除すると、バックアップコピーを再作成できます。コントローラは元のファイルを上書きします。  フィルター「すべてのファイル (*.*)」を選択すると、作業エリア「ファイルを開く」にファイルが表示されます。 機械パラメータ <code>createBackup</code> (No. 105401) で同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
行削除後のカーソル の動き	スイッチを有効にして、NC プログラム行を削除すると、カーソルは前の NC ブロックにきます。 機械パラメータ <code>deleteBack</code> (No. 105402) で同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
ヘルプグラフィック を自動的に表示する	このスイッチを有効にすると、ポップアップウィンドウにヘルプ画像が表示されます。 オプションの機械パラメータ <code>stdTNCHELP</code> (No. 105405) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。 作業エリア「ヘルプ」が開いていると、設定とは無関係に、この作業エリアに常にヘルプ画像が表示されます。 詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ
NCブロック削除時の 確認要求	このスイッチを有効にすると、NC ブロックを削除するときにポップアップウィンドウにセキュリティクエリが表示されます。 オプションの機械パラメータ <code>warningAtDEL</code> (No. 105407) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。

設定	意味
NCシーケンスのコメントブロック	このスイッチを有効にすると、次の NC モジュールの前後にコメントを挿入できます。 コメントには以下の情報が含まれます。 ■ NC モジュールの開始 ■ 現在の日付 ■ 現在の時刻 ■ NC モジュールの名前 ■ NC モジュールの終了 詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ
利用できないNC機能を非表示にします	このスイッチを有効にすると、「NC機能を挿入」ウィンドウに現在使用可能な NC 機能のみが表示されます。 このスイッチが無効になっている場合、使用できない NC 機能がグレー表示になります (リリースされていないソフトウェアオプションなど)。
Put all path information in quotation marks	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能でパス指定の前後に自動的に引用符が挿入されます。 ■ CALL PGM ■ サイクル 12 PGM CALL ■ FN 16 F-PRINT ■ FN 26 TABOPEN オプションの機械パラメータ <code>quotePaths</code> (No. 105414) は同一の設定を提供します。コントローラは両方の設定オプションを比較します。
編集用にスクリーンキーボードを表示	タッチスクリーンを使用している場合、状況に応じたオンスクリーンキーボードが表示されます。選択メニューを使用して、作業エリアでオンスクリーンキーボードの位置を選択したり、オンスクリーンキーボードを非表示にしたりできます。
「Klartext」エリア 「Klartext」エリアで、入力中に NC ブロックの特定の構文要素を表示するかどうかを選択します。 スイッチとして次の設定があります：	
設定	意味
コメントをスキップ	このスイッチを有効にすると、プログラミング時にすべての NC 機能のコメント機能がスキップされます。 詳細情報: "コメントの挿入", 736 ページ
ツールインデックスをスキップ	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能でツールインデックスがスキップされます： ■ 工具呼出し TOOL CALL 詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ ■ 工具事前選択 TOOL DEF 詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

設定	意味
線形重ね合わせ補間軸値のスキップ	このスイッチを有効にすると、次の NC 機能で構文要素 LIN_ がスキップされます： ■ 円経路 C 詳細情報: "円経路 C ", 234 ページ ■ 円経路 CR 詳細情報: "円経路 CR", 236 ページ ■ 円経路 CT 詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 241 ページ

「Klartext」エリアの設定とは無関係に、フォームで構文要素をプログラミングできます。

表

「表」エリアでは、表示されている使用範囲に対して、プログラムランで作用する一意の表をそれぞれ 1 つ選択できます。

選択ウィンドウを使用して以下の表を選択できます：

- データム
詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 834 ページ
- 工具補正
詳細情報: "補正表 *.tco", 844 ページ
- ワーク補正
詳細情報: "補正表 *.wco", 846 ページ

FN 16

「FN 16」エリアでは、「ポップアップウィンドウの表示」スイッチで、FN 16 と組み合わせてウィンドウを 1 つ表示するかどうかを選択できます。

詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 624 ページ

作業エリア「プログラム」の操作

作業エリア「プログラム」では以下の操作方法が提供されます。

- タッチ操作
- キーおよびボタンによる操作
- マウスによる操作

タッチ操作

ジェスチャーで以下の機能を実行します：

マーク	ジェスチャー	意味
	タップ	■ NC ブロックを選択する ■ 編集中に構文要素を選択する
	ダブルタップ	NC ブロックを編集、または文字をマークする 詳細情報: "NC ブロック内の文字をマークする", 149 ページ
	ホールド	コンテキストメニューを開く  マウスでナビゲートするとき は、右マウスボタンでクリック します。 詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ
	スワイプ	NC プログラム内をスクロールする
	ドラッグ	NC ブロックがマークされるエリアを変更します。 詳細情報: "作業エリア「プログラム」 のコンテキストメニュー", 752 ページ
	ピンチアウト	構文のフォントサイズを大きくする
	ピンチイン	構文のフォントサイズを小さくする

キーとボタン

キーとボタンで以下の機能を実行します：

キーとボタン	意味
 	- NC ブロック間を移動する - 選択メニュー内を移動する - 編集中に NC プログラム内で同じ構文要素を検索する 詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 149 ページ
 	- NC ブロックを編集する - 編集前に前または次の構文要素に移動する - 右向き矢印：テキストモードで自動補完から構文要素を適用する
CTRL + RIGHT CTRL + LEFT	構文要素の値内で 1 つの位置を右または左に移動する
	- ブロック番号で NC ブロックを直接選択する 詳細情報: "GOTO 機能", 734 ページ - 編集中に選択メニューを開く
	位置を適用するために、コントロールバーの位置表示を開く 位置表示の行を選択すると、開いているダイアログにこの行の現在の値が適用されます。
	構文要素の値を削除する
	プログラミング中にオプションの構文要素を無視するか、削除する
	NC ブロックを削除するか、ダイアログを中断する
	- 入力を確定して、NC ブロックを終了する 「追加」タブを開く
SHIFT + RETURN	テキストモードで改行を挿入する フォーム 列のコメントに改行を挿入する
	変更せずに編集をキャンセルする
Klartextプログラミング	「Klartextプログラミング」モードまたはテキストモードを選択する 詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ
NC機能を 挿入	「NC機能を挿入」ウィンドウを開きます 詳細情報: "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 152 ページ
編集	コンテキストメニューを開く 詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する

NC ブロックを編集するときに、残りの NC プログラム内で同じ構文要素を検索できます。

以下のように NC プログラム内で構文要素を検索します：

▶ NC ブロックを選択する



- ▶ NC ブロックを編集する
- ▶ 希望の構文要素へ移動する



- ▶ 下向きまたは上向きの矢印を選択する
- ▶ 該当する構文要素を含む次の NC ブロックが選択されます。カーソルは、前の NC ブロックと同じ構文要素にあります。上向き矢印で逆方向に検索されます。



- さらに **SHIFT** キーを長押しすると、前または次の同じ構文要素までのすべての NC ブロックがマークされます。
- NC プログラムで同じ構文のオープナーを検索することもできます。ダブルタップまたはダブルクリックして、構文のオープナーを選択します。

NC ブロック内の文字をマークする

NC ブロック内で複数の文字をマークできます。

次のように NC ブロック内の複数の文字をマークします：

- ▶ NC ブロックをダブルタップまたはダブルクリックします
- ▶ 選択した値がマークされます。
- ▶ マークされたエリアをドラッグジェスチャーで変更します



テキストモードでは、任意のエリアの文字をマークできます。「**Klartext プログラミング**」モードでは、値の文字だけをマークできます。

詳細情報: "NC プログラムの内容", 135 ページ

注意事項

- 非常に長い NC プログラム内で同じ構文要素を検索する場合、ウィンドウが表示されます。検索はいつでも中断できます。
- NC ブロックに構文エラーが含まれている場合、ブロック番号の前にアイコンが表示されます。アイコンを選択すると、該当するエラーの説明が表示されます。
- NC プログラムを開くと、コントローラによって NC プログラムの完全性と構文上の正確性が確認されます。
- 中身のない NC プログラムを開いた場合、NC ブロック **BEGIN PGM** および **END PGM** を編集して、NC プログラムの測定単位を変更することができます。
- NC プログラムは、NC ブロック **END PGM** がない場合は不完全です。
不完全な NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で開くと、NC ブロックが自動的に挿入されます。
- NC プログラムが操作モード「**プログラム実行**」で処理されている場合、この NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で編集することはできません。
- 実行カーソルは常に前景に表示されます。実行カーソルは他のアイコンに重なったり、隠れたりする場合があります。
- タッチ操作で文字をマーキングすると、カーソルの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。
- 作業エリア「**プログラム**」内では、数値の入力フィールドで計算することはできません。

作業エリア「プログラム」の「フォーム」列

用途

作業エリア「プログラム」の「フォーム」列には、現在選択されている NC 機能に使用できるすべての構文要素が表示されます。「フォーム」ですべての構文要素および必要に応じて、構文のオープナーを編集できます。

関連項目

- パレット表の作業エリア「フォーム」
詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 799 ページ
- 「フォーム」列で NC 機能を編集する
詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ

条件

- 「Klartextプログラミング」モードが有効

機能説明

「フォーム」列の操作用に次のアイコンとボタンが用意されています。

アイコンまたはボタン	意味
	「フォーム」列を表示 / 非表示にする
承認	入力を確定して、NC ブロックを終了する
破棄	入力を破棄して、NC ブロックを終了する
行を削除	NC ブロックを削除する

フォーム内の構文要素が座標や安全などの機能ごとにグループ化されます。
必要な構文要素が赤枠でマークされます。必要な構文要素をすべて定義したら、入力を確定して、NC ブロックを終了できます。最新の編集済み構文要素がカラーで表示されます。
入力が無効な場合、構文要素の前に注意マークが表示されます。注意マークを選択すると、エラーに関する情報が表示されます。

注意事項

- 次の場合、フォームの内容が表示されません：
 - NC プログラムが処理される
 - NC ブロックがマークされる
 - NC ブロックに構文エラーがある
 - NC ブロック BEGIN PGM または END PGM が選択されている
- 1 つの NC ブロックに複数の追加機能を定義する場合、フォーム内で追加機能の順序を矢印で変更できます。
- ラベルを番号で定義する場合、入力エリアの隣にアイコンが表示されます。このアイコンにより、ラベルに次の空き番号が使用されます。

5.3.4 ウィンドウNC機能を挿入

用途

「NC機能を挿入」ウィンドウには、NC 機能 または NC モジュールを NC プログラム に挿入するオプションがあります。

関連項目

- NC モジュールの作成
詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ
- NC 機能の挿入および編集
詳細情報: "編集方法", 130 ページ

機能説明

「NC機能を挿入」ウィンドウは、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ提供されます。



「MDI」アプリケーションでは、NC プログラム \$mdi.h または \$mdi_inch.h にのみ NC 機能を挿入します。

「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア



「NC機能を挿入」ウィンドウ

- 1 ナビゲーションパス
ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。
詳細情報: "ファイル管理のエリア", 447 ページ
 - 2 検索
「NC機能を探す」では、NC 機能の構文のオープナーまたは NC モジュールの名前を検索できます。
「検索結果」の下に結果が表示されます。
-
- 「NC機能を挿入」ウィンドウを開いた後、文字を入力して、すぐに検索を開始できます。
- 3 以下の情報と機能が表示されます。
 - お気に入りを追加または削除する
 - プレビュー
NC モジュールには内容のプレビュー、サイクルにはプレビュー画像が表示されます。
 - 4 内容列
NC 機能または NC 機能を含むフォルダが表示されます。最大 2 つの列が表示されます。

5 ナビゲーション列

ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：

■ 検索結果

以下の検索結果が表示されます。

- 検索した内容が名前に含まれる NC 機能または追加機能
(例：「19」で検索した場合、サイクル 4019)
- 同等または代替の NC 機能 (例：「パターン」で検索した場合、
「PATTERN DEF」)
- 古い機能や一部が提供されなくなった機能の代替機能 (例：サイクル
「19」の代わりの PLANE 機能) WORKING PLANE

■ お気に入り

お気に入りとしてマークしたすべての NC 機能と NC モジュールが表示されます。

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

■ 最後の機能

最近使用した 10 個の NC 機能と NC モジュールが表示されます。

■ NCシーケンス

NC モジュールを使用して、保存した NC 機能のシーケンスを挿入できます。

詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ

■ すべての機能

フォルダ構造内で使用可能なすべての NC 機能が表示されます。

キーまたはボタンを使用して選択肢を絞り込むことができます。例えば、CYCL DEF キーを押すと、サイクルグループが表示されます。

詳細情報: "NC ダイアログのエリア", 91 ページ

「検索結果」、「お気に入り」および「最後の機能」エリアに NC 機能のパスが表示されます。

「NC機能を挿入」ウィンドウのファイル機能

「NC機能を挿入」ウィンドウで NC-機能 を右にドラッグすると、次のファイル機能を使用できます。

- お気に入りを追加または削除する
- NC 機能に移動する

「すべての機能」エリア以外

NC モジュールの場合、さらに次のファイル機能を使用できます。

- 編集
- 名前の変更
- 削除
- 書き込み保護を有効または無効にする
- 操作モード「ファイル」でパスを開く

詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ

注意事項

- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウでは、いくつかの NC 機能で、NC 機能の開始と終了を同時に NC プログラムに挿入できます (**IF**と**END IF** など)。NC プログラムで複数の NC ブロックをマークし、組み合わせた NC 機能を挿入すると、マークされたエリアの前後に適切な NC 機能が挿入されます。
- 処理の指示には、テキストが強調表示された箇所があります (**200 DRILLING** など)。テキストのこのような箇所により、「**NC機能を挿入**」ウィンドウでの絞って検索できます。
- ソフトウェアオプションが有効になっていない場合、「**NC機能を挿入**」ウィンドウ内の使用できない内容がグレースアウトされます。

5.3.5 テキストモード

用途

テキストモードは、作業エリア「**プログラム**」内でプログラミングする方法の 1 つです。テキストモードでは、「**NC機能を挿入**」ウィンドウの代わりにキーボードで NC プログラムを作成または編集します。

関連項目

- 作業エリア「**テキストエディタ**」でテキストファイルを編集する
詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ
- 作業エリア「**プログラム**」の基本事項と操作
詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ

機能説明

ツールバーの「**Klartextプログラミング**」スイッチが無効な場合、NC プログラムをテキストモードでプログラミングします。テキストモードは通常のテキストエディタと同様に動作します。例えば、矢印キーではカーソルが構文要素から次の構文要素へ移動するのではなく、次の文字までのみ移動します。

テキストモードは、作業エリア「**プログラム**」のすべてのナビゲーションオプションに対応しています。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 147 ページ

NC プログラム内の構文エラーが自動的に修正できない場合、テキストモードが有効になります。

詳細情報: "NC 機能を編集する", 132 ページ

「**プログラムの設定**」ウィンドウで、次のテキストモード設定ができます：

- **テキストモードのオートコンプリート**
- **テキストモードで構文エラーを許可する**

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ

テキストモードでの自動補完

テキストモードでは、プログラミング中に選択メニューがすべての構文要素とともに表示され、そのときのカーソル位置に挿入できます。

「**テキストモードのオートコンプリート**」スイッチが有効な場合、次のアクションで選択メニューが表示されます：

- 新規 NC ブロックの作成
- 文字の入力
入力された文字に合わせて提案が調整されます。
- 「SPACE」キーを押します

このスイッチが無効な場合は、キーの組み合わせ **CTRL + SPACE** で選択メニューを開くことができます。

次のオプションを使用して、必要な構文要素を適用できます：

- タップ
- クリック
- 右向き矢印
矢印キーを使用して選択メニューの要素を選択した場合、または選択可能な要素が 1 つだけの場合。

詳細情報: "NC 機能を挿入する", 131 ページ

注意事項

- デフォルトでは、自動補完中に値のない構文要素が表示されます。追加機能が可能な場合、残りの可能な構文要素の後に番号とともにすべての追加機能が表示されます。
- サイクルをプログラミングする際、「**下位互換性のあるサイクルパラメータのみ**」と「**オプションのサイクルパラメータを使用**」が自動補完の選択肢として表示されます。
「**下位互換性のあるサイクルパラメータのみ**」を選択すると、後からさらにオプションのサイクルパラメータを挿入できます。そのためには、最後の行に改行を挿入します。
- 自動補完中に右向き矢印を押しても要素が明確に選択されていない場合は、選択メニューが閉じます。
- テキストモードでは、任意の箇所に改行を挿入できます。次に、「**Klartextプログラミング**」モードで NC 機能を編集すると、含まれている改行が保存後に削除されます。コメントおよび構造点内では、改行は編集後も保持されます。

6

テクノロジー固有の
プログラミング

6.1 FUNCTION MODE による加工モードの切替え

用途

コントローラはフライス加工、フライス旋削加工、研削加工のテクノロジーに対して、それぞれ 1 つの加工モードを提供します (**FUNCTION MODE**)。さらに、**FUNCTION MODE SET** で機械メーカーが定義した設定を有効にすることができます (移動範囲の変更など)。

関連項目

- フライス旋削加工 (#50 / #4-03-1)
詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 161 ページ
- 研削加工 (#156 / #4-04-1)
詳細情報: "研削加工 (#156 / #4-04-1)", 175 ページ
- 「設定」アプリケーションでキネマティクスを変更する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- 機械メーカーによりコントローラが調整されている
機械メーカーは、この機能で実行される内部機能を定義します。**FUNCTION MODE SET** 機能に対して機械メーカーが選択オプションを定義する必要があります。
- **FUNCTION MODE TURN** に対してソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- **FUNCTION MODE GRIND** に対してソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)

機能説明

加工モードを切り替えるときに、それぞれの加工モードで機械固有の設定を行うマクロが実行されます。

NC 機能

FUNCTION MODE MILL、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** では、機械メーカーがマクロで定義し、保存した機械キネマティクスを有効にすることができます。

機械メーカーが異なるキネマティクスの選択を許可している場合、**FUNCTION MODE** 機能でキネマティクスを切り替えることができます。

旋削加工モードが有効な場合、作業エリア「**位置** (#50 / #4-03-1)」にアイコンが表示されます。

円筒研削モードが有効な場合、作業エリア「**位置**」 (#156 / #4-04-1) にアイコンが表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

入力

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	: 選択したキネマティクスで旋削加工モードを有効にする
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	: 機械メーカーの設定を有効にする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 加工モード（MODE）
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION MODE	加工モード用の構文のオープナー
TURN、MILL、GRIND または SET	加工モードまたは機械メーカーの設定を選択する
名前 または パラメータ	キネマティクスまたは機械メーカー設定の名前 テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能 オプションの構文要素

注意事項

⚠ 警告

オペレータや機械への危険に注意！

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

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

⚠ 警告

ユーザーの危険に注意！

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

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

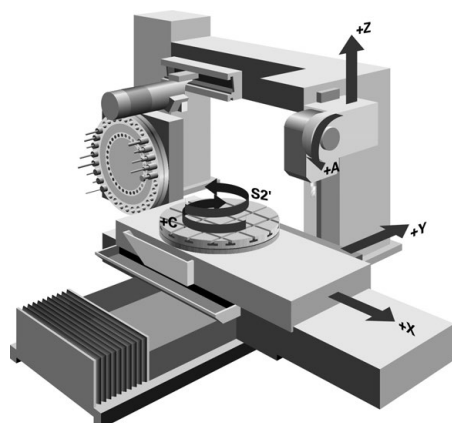
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgModeSelect** (No. 132200) で、**FUNCTION MODE SET** 機能の設定を定義します。機械メーカーが機械パラメータを定義しない場合、**FUNCTION MODE SET** は使用できません。
- 「加工面 旋回 (#8 / #1-01-1) 機能または「TCPM (#9 / #4-01-1) 機能が有効な場合、加工モードを切り替えることができません。
- 旋削加工モードでは、基準点が回転スピンドルの中心になければなりません。

6.2 旋削加工 (#50 / #4-03-1)

6.2.1 基本事項

機械およびキネマティクスに応じて、フライス加工も旋削加工もフライス機械で実行できます。これにより、複雑なフライス加工や旋削加工が必要な場合でも、1台の機械でワークピースを完全に加工できます。

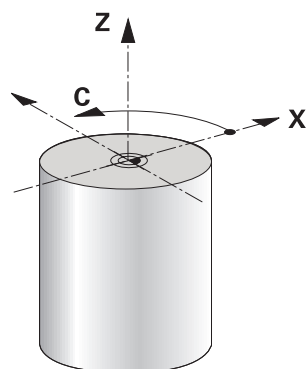
旋削加工の場合、回転テーブルと固定したワークピースが回転動作を実行している間、工具は固定位置にあります。



旋削加工の場合の NC の基本事項

軸の配置は、回転時に、X 座標がワークの直径を示し、Z 座標が縦の位置を示すように設定されます。

また、プログラミングは常に ZXで行われます。どの機械軸を実際の動作に利用するかは、それぞれの機械のキネマティクスによって異なり、機械メーカーによって設定されます。そのため、旋削機能を含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。



旋削加工の場合のワーク基準点

NC プログラム内でフライス加工モードと旋削加工モードを簡単に切り替えることができます。旋削加工モードの間、回転テーブルは回転スピンドルとして機能し、フライススピンドルは工具で固定されます。これにより、回転対称輪郭が生成されます。そのためには、工具基準点は回転スピンドルの中心になければなりません。

詳細情報： 設定と処理のユーザーマニュアル

フェーシングヘッドを使用する場合は、ワーク基準点を別の箇所に設定することもできます。この場合、工具スピンドルが旋削加工を行うからです。

詳細情報： "FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)を使用するフェーシングヘッドの使用", 525 ページ

加工プロセス

加工方向と加工作業の内容に応じて、旋削加工はさまざまな加工プロセスに分けられます。例えば：

- 長手旋削
- 平面旋削
- 突切りターニング
- ねじ切り旋削

さまざまな加工プロセスに対して、それぞれ複数のサイクルが用意されています。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

アンダーカットの作成などのために、傾斜させた工具でサイクルを使用することもできます。

詳細情報："指定した旋削加工", 166 ページ

旋削加工用工具

旋削工具を管理する場合、フライス工具やドリル工具の場合とは異なる形状の記述が必要です。例えば、切刃半径補正を行うには、切刃半径の定義が必要です。コントローラでは、旋削工具用の特別な工具表が用意されています。工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」には、現在の工具タイプに必要なパラメータのみ表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

詳細情報："旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 417 ページ

NC プログラムで旋削工具を補正できます。

そのために、次の機能があります：

- 切刃半径補正

詳細情報："旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合の切削半径補正 SRK", 417 ページ

- 補正表

詳細情報："補正表を使用した工具補正", 420 ページ

- **FUNCTION TURNDATA CORR** 機能

詳細情報："旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ

注意事項

警告**オペレータや機械への危険に注意！**

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

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

- 工具スピンドルの方向（スピンドル角度）は加工方向に応じて決まります。外部加工の際には、工具刃先を回転スピンドルの中心に向けます。内部加工の際には、工具は回転スピンドルの中心を向いていません。

加工角度を変更した後は（外部加工および内部加工）、スピンドル回転方向を調整する必要があります。

詳細情報: "追加機能の概要", 557 ページ

- 旋削加工の際、工具刃と回転スピンドルの中心が同じ高さでなければなりません。そのため旋削加工モードでは、事前に工具を回転スピンドル中心の Y 座標に位置合わせしておく必要があります。
- 旋削加工モードでは、X 軸の位置表示に直径値が表示されます。コントローラには追加の直径マークが表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 旋削加工モードでは、回転スピンドル（回転テーブル）用のスピンドルポテンシオメーターが作用します。
- 旋削加工モードでは、ゼロ点シフト以外に座標変換用のサイクルを使用できません。

詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ

- 旋削加工モードでは、基準点表からの SPA 変換、SPB 変換、SPC 変換はできません。これらの変換のいずれかが有効になっていると、旋削加工モードでの NC プログラムの処理中に「**変換できません**」というエラーメッセージが表示されます。
- 旋削加工サイクル（#50 / #4-03-1）で移動動作を生成するために「**BLK FORM**」機能は使用しません。この場合、**FUNCTION TURNDATA BLANK** を定義してください。

詳細情報: "旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK（#50 / #4-03-1）によるブランクのトラッキング", 198 ページ

- グラフィックシミュレーションによって計算される加工時間と実際の加工時間は一致しません。フライス加工と旋削加工を組み合わせる場合、その原因は加工モードの切り替えです。

詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

6.2.2 旋削加工の場合のテクノロジー値

FUNCTION TURNDATA SPIN で旋削加工の回転数を定義する

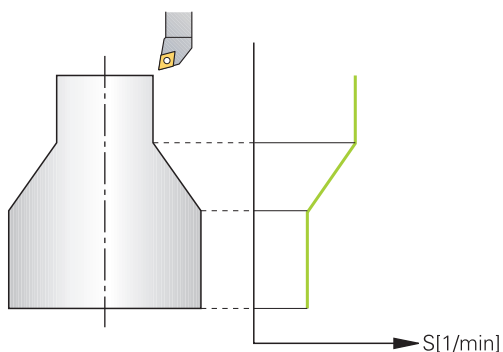
用途

旋削加工時に一定の回転数および一定の切削速度で加工できます。
回転数を定義するには、**FUNCTION TURNDATA SPIN** 機能を使用します。

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)

機能説明



一定の切削速度 **VCONST:ON** で加工する場合、工具刃先から回転スピンドルの中心までの間隔によって回転数が変わります。回転の中心方向に位置決めするとテーブル回転数が上がり、回転の中心から外へ移動すると回転数が下がります。
一定の回転数 **VCONST:OFF** で加工する場合、回転数は工具の位置に左右されません。

FUNCTION TURNDATA SPIN 機能により、一定の回転数で最大回転数も定義できます。

入力

11 FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2

: ギアステージ 2 の一定の切削速度

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 旋盤加工機能 ▶ 基本機能 ▶
FUNCTION TURNDATA SPIN

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA SPIN	旋削加工モードでの回転数定義用の構文のオープナー
VCONST OFF または ON	一定の回転数または一定の回転数の切削速度の定義 オプションの構文要素
VC	切削速度の値 オプションの構文要素
S または SMAX	一定の回転数または回転数制限 オプションの構文要素
GEARRANGE	回転スピンドルのギアステージ オプションの構文要素

注意事項

- 一定の切削速度で加工する場合、選択したギアステージによって可能な回転数範囲が制限されます。選択可能なギアステージは機械によって異なります。
- 最大回転数に達すると、ステータス表示に **S** の代わりに **SMAX** が表示されます。
- 回転数制限をリセットするには、**FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0** をプログラミングしてください。
- 旋削加工モードでは、回転スピンドル (回転テーブル) 用のスピンドルポテンシオメーターが作用します。
- サイクル **800** は偏心回転時に最大回転数を制限します。偏心回転の後で、プログラミングされているスピンドルの回転数制限が再び適用されます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

送り速度

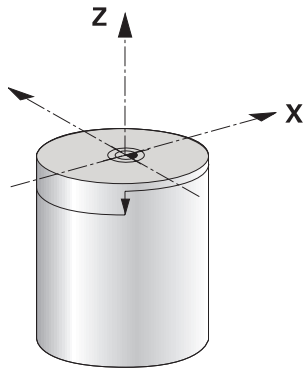
用途

旋削加工の場合、送り速度を 1 回転あたりの mm 単位 (mm/rev) で指定することがよくあります。そのために、コントローラで追加機能 **M136** を使用します。

詳細情報: "M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する", 582 ページ

機能説明

旋削加工の場合、送りを 1 回転あたりの mm 単位で指定することがよくあります。このため、工具はスピンドル 1 回転ごとに設定された値だけ移動します。これにより生じる経路送り速度は回転スピンドルの回転数によって異なります。回転数が高いと送り速度が上がり、回転数が低いと送り速度が下がります。これにより、同一の切削深さの場合、一定の切削力で加工し、一定の切屑厚さが達成されます。



注意事項

多くの旋削加工では、一定の切削速度 (VCONST: ON) を保持できません。これは、その前に最大スピンドル回転数に達するためです。機械パラメータ `facMinFeedTurnSMAX` (No. 201009) によって、最大回転数に達した後のコントロールの動作を定義します。

6.2.3 指定した旋削加工

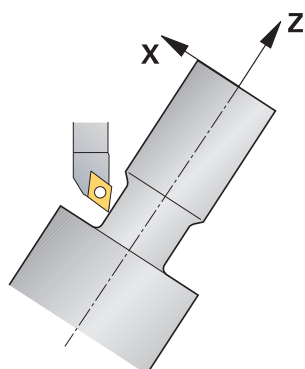
用途

一部で、加工を実行できるようにするために、回転軸を特定の位置にすることが必要な場合があります。これは、例えば工具形状の理由から、輪郭要素を特定の位置でしか加工できない場合に必要です。

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)

機能説明



指定した加工を行うために次の機能があります：

NC 機能	説明	詳細情報
M144	M144 を使用して、後続の移動動作時に、傾斜回転軸により生じた工具オフセットが補正されます。	587 ページ
M128	M128 では、コントローラは M144 と同じように動作しますが、サイクル外では切刃半径補正を使用できません。	578 ページ
REFPNT TIP-CENTER を含む FUNCTION TCPM	ハイデンハインは REFPNT TIP-CENTER を含む FUNCTION TCPM の使用を推奨します。 FUNCTION TCPM で REFPNT TIP-CENTER を選択すると、工具ガイド点が工具先端にきます。工具旋回点は工具中心点にきます。 REFPNT TIP-CENTER を含む FUNCTION TCPM を有効にすると、RL/RR を含む移動ブロックで切削半径補正を行うことができます。	395 ページ 203 ページ
サイクル 800	サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM で傾斜角度を定義できます。	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照

上記の機能で旋削加工サイクルを実行する場合、工具の輪郭に対する角度が変わります。コントローラはこの変更を自動的に考慮して、傾斜した状態でも加工を監視します。

注意事項

- ねじ切りサイクルは、指定された加工では直角の設定角度 (+ 90°および -90°) のみ可能です。
- 工具補正 **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。

詳細情報: "旋削工具を **FUNCTION TURNDATA CORR** で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ

6.2.4 同時旋削加工

用途

M128 機能または **FUNCTION TCPM** および **REFPNT TIP-CENTER** を使って旋削加工を連結することができます。それによって、傾斜角度を変更しなければならない輪郭を 1 度の切削で加工することができます (同時加工)。

関連項目

- 同時旋削加工のためのサイクル (#158 / #4-03-2)
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 追加機能 **M128** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

条件

- 2 本以上の回転軸を装備した機械
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

同時旋削加工の輪郭は、極円 **CP** およびリニアブロック **L** に回転軸をプログラミングできる旋削加工輪郭で、この設定により輪郭が損傷することはありません。側面の刃先またはホルダーとの衝突は阻止されません。そのため、設定を変えないと加工できないような複数の輪郭部分でも、工具ひとつで 1 度に輪郭を仕上げるすることができます。

衝突することなく異なる輪郭部分を加工できるように回転軸をどのように設定すればいいのか、NC プログラムに書き込みます。

切削半径オーバーサイズ **DRS** により、輪郭に等距離のオーバーサイズを残すことができます。

FUNCTION TCPM および **REFPNT TIP-CENTER** を使用すると、理論的な工具先端でも旋削工具を測定できます。

M128 を使用して同時旋削加工を行いたい場合、次の条件が適用されます:

- 工具中心点の経路で作成された NC プログラムのみ
- TO 9 のキノコ型旋削工具のみ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具が切削半径の中心で測定されていること

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

例

同時加工を含む NC プログラムは次のように構成されます：

- 旋削加工モードを有効にする
- 旋削工具を取り付ける
- 座標系をサイクル 800 ADJUST XZ SYSTEMで調整する
- REFPNT TIP-CENTER を含む FUNCTION TCPM を有効にする
- 切刃半径補正を RL/RR で有効にする
- 同時旋削加工の輪郭をプログラミングする
- 切刃半径補正を R0 または輪郭からの退避で終了する
- FUNCTION TCPM をリセットする

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	: 旋削工具を取り付ける
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	: 座標系を調整する
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: FUNCTION TCPM を有効にする
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	: 切刃半径補正を RR で有効にする
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	: 同時旋削加工の輪郭をプログラミングする
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	: 切刃半径補正を R0 で終了する
48 FUNCTION RESET TCPM	: FUNCTION TCPM をリセットする
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

6.2.5 FreeTurn 工具による旋削加工

用途

FreeTurn 工具を定義し、指定した旋削加工や同時旋削加工などで使用できます。

FreeTurn 工具は、複数の刃がある旋削工具です。バリエーションに応じて、1 つの FreeTurn 工具が、軸と輪郭に平行に粗加工および仕上げ加工します。

FreeTurn 工具を使用すると、工具交換が少ないため、加工時間が短くなります。ワークピースに対する必要な工具の調整は、外側加工のみ可能です。

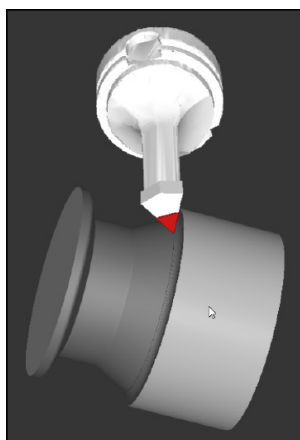
関連項目

- 指定された旋削加工
詳細情報: "指定した旋削加工", 166 ページ
- 同時旋削加工
詳細情報: "同時旋削加工", 168 ページ
- FreeTurn 工具
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- インデックス付きの工具
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- ワークピーススピンドルに対して工具スピンドルが垂直になっているか、その配置が可能な機械
スピンドルの調整には、機械キネマティクスに応じて回転軸も必要です。
- 制御付き工具スピンドルを装備した機械
工具スピンドルを使って工具刃が配置されます。
- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- キネマティクス記述
キネマティクス記述は機械メーカーが作成します。キネマティクス記述により、工具形状などが考慮されます。
- FreeTurn 工具を使った同時旋削加工のための機械メーカーマクロ
- FreeTurn 工具と適切な工具キャリア
- 工具定義
FreeTurn 工具は通常、インデックス付きの工具に 3 枚の刃が付いています。

機能説明



シミュレーションでの FreeTurn 工具

FreeTurn 工具を使用するには、正しく定義され、インデックス付きの工具の希望の刃のみを NC プログラムで呼び出します。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

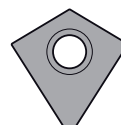
FreeTurn 工具



粗加工用 FreeTurn 刃



仕上げ加工用
FreeTurn 刃



粗加工および仕上げ加工
用 FreeTurn 刃

FreeTurn 工具のすべてのバリエーションに対応しています。

- 仕上げ加工刃付き工具
- 粗加工刃付き工具
- 仕上げ加工および粗加工刃付き工具

工具マネージャの **TYP** 列で、工具タイプにて旋削工具 (**TURN**) を選択します。各刃を **TYPE** 列で、技術固有の工具タイプ、粗加工工具 (**ROUGH**) または 仕上げ加工工具 (**FINISH**) として割り当てます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

FreeTurn 工具を、方向角 **ORI** によって互いに位置がずれている刃が 3 つある、インデックス付き工具として定義します。各刃は、工具方向 **TO 18** です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

FreeTurn 工具キャリア



FreeTurn 工具用工具キャリアテンプレート

各 FreeTurn 工具バリエーションには、専用の工具キャリアがあります。ハイデンハインは、すぐに使える工具キャリアテンプレートをプログラミングステーションソフトウェアからダウンロードできるようにしています。テンプレートから生成される工具キャリアキネマティクスを、各インデックス付き工具に割り当てます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

旋削工具のシャフト長さは、加工可能な直径を制限します。処理中に衝突するおそれがあります。

▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- ワークピースに対する必要な工具の調整は、外側加工のみ可能です。
- FreeTurn 工具は異なる加工方法と組み合わせ可能であることに注意してください。そのため、選択した加工サイクルと組み合わせる場合など、固有の注意事項に注意してください。

6.2.6 旋削加工モードのアンバランス調整

用途

旋削加工の場合、回転テーブルおよび固定したワークピースが回転動作を実行している間、工具は固定位置にあります。ワークピースのサイズに応じて、ここで大きな質量が回転動作に移行します。ワークピースの回転によって、外側へ作用する遠心力が生まれます。

コントローラは、アンバランスを検知してアンバランスの補正時に支援する機能を提供します。

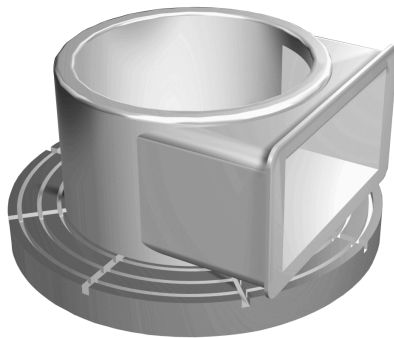
関連項目

- 現在の固定具のアンバランスを求める
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- サイクル **892 CHECK UNBALANCE**
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- サイクル **239 ASCERTAIN THE LOAD** (オプション No. 143)
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

機能説明

機械のマニュアルを参照してください。

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



発生する遠心力は、ワークの回転数、質量、バランスによって異なります。質量が均等に分配されていない物体が回転動作に移行すると、バランスがくずれます。質量がある物体が回転動作にある場合、外側へ作用する遠心力が生じます。回転する質量が均等に分配されていれば、遠心力は生じません。バランスウェイトを固定して、該当する遠心力を補正します。

そのときユーザーをサポートするために「**測定 アンバランス**」サイクルがあります。このサイクルで、バランスをチェックし、必要なバランスウェイトの量と位置を計算します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で、最大許容アンバランスと最大回転数を定義します。コントローラがこれらの入力を監視します。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

アンバランスモニター

バランスモニター機能で旋削加工モードのワークのバランスを監視します。機械メーカーが指定した最大アンバランスの値を超えると、エラーメッセージが表示され、コントローラが非常停止します。

旋削加工モードに切り替えると、自動的にバランスモニター機能が有効になります。再度フライス加工モードに切り替えるまで、バランスモニターは有効です。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ

注意事項

警告

オペレータや機械への危険に注意！

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

- ▶ 工具はスピンドル中心に固定する
 - ▶ 工具を確実に固定する
 - ▶ 低い回転数をプログラミングする（必要に応じて上げる）
 - ▶ 回転数を制限する（必要に応じて上げる）
 - ▶ アンバランスを取り除く（校正する）
-
- ワークの回転により遠心力が生じます。この遠心力は、アンバランスの有無に応じて振動（振動共鳴）につながります。これにより、加工プロセスが悪影響を受け、工具の寿命が短くなります。
 - 加工時に材料が取り除かれると、ワークの質量配分が変化します。それによってアンバランスが生じるため、加工ステップ間にもアンバランスチェックを推奨します。

6.3 研削加工 (#156 / #4-04-1)

6.3.1 基本事項

特殊なフライス盤タイプで、フライス加工も研削加工もできます。これにより、複雑なフライス加工や研削加工が必要な場合でも、1 台の機械でワークを完全に加工できます。



条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

製造方法

研削にはさまざまな加工方法があり、一部では大きく異なります。例えば：

- 座標研削
座標研削は 2D 輪郭の研削です。平面での工具動作は、オプションで、有効な工具軸に沿った往復動作とオーバーラップします。
詳細情報: "座標研削", 178 ページ
- 円筒研削
円筒研削は回転対称のワークの研削です。円筒研削中、工具は工具スピンドル内で回転し、クランプされたワークは回転テーブル上で回転します。
詳細情報: "円筒研削", 179 ページ
- 平面研削
平面研削は平らな表面の研削です。
TNC7 では、平面研削は現在ご利用いただけません。

フライス盤で研削を使用できる場合 (#156 / #4-04-1)、ドレッシング機能も使用できます。これによって、研削ホイールを機械の中で成形したり、研いだりすることができます。

詳細情報: "ドレッシング", 183 ページ

ペンデュラムストローク

座標研削では、平面での工具の動作をストローク動作とオーバーラップさせることができます (往復ストローク)。オーバーラップしたストローク動作は、有効な工具軸で作用します。

ストロークの上限と下限を定義し、ペンデュラムストロークを開始、停止することや、値をリセットすることができます。ペンデュラムストロークは、再び停止するまで有効です。M2 または M30 で、往復ストロークが自動的に停止します。

往復ストロークの定義、開始、停止には、サイクルを使用します。

定義サイクルと切込みサイクルを使用して、円筒研削中の往復ストロークが自動的に決定されます。

プログラムランで往復ストロークが有効になっている間、操作モード「**手動**」に切り替えることはできません。

操作モード「**プログラム実行**」の作業エリア「**シミュレーション**」にペンデュラムストロークが表示されます。

研削加工用工具

研削工具を管理する場合、フライス工具やドリル工具の場合とは異なる形状の記述が必要です。研削工具およびドレッシング工具用にそれぞれ特別な工具表が用意されています。工具マネージャの作業エリア「**フォーム**」には、現在の工具タイプに必要なパラメータのみ表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

プログラムラン中に補正表を使用して研削工具を補正できます。

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

研削ホイールエッジと研削工具の切刃

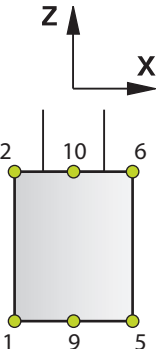
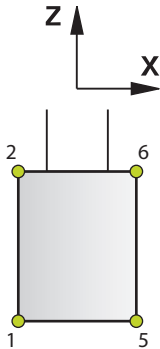
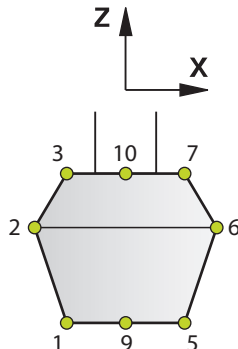
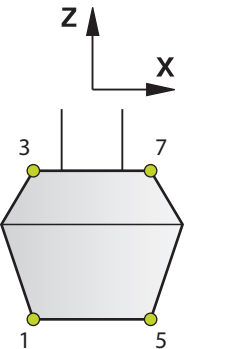
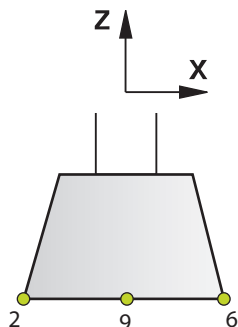
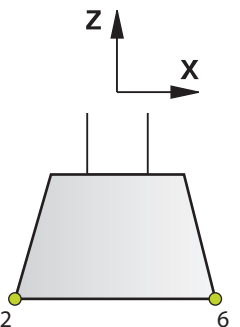
円筒研削およびドレッシングには、研削ホイールエッジを選択する必要があります。

円筒研削の場合は、どの研削ホイールエッジで位置決めするかを選択します。ドレッシングの場合は、どの研削ホイールエッジをドレッシングするかを選択します。

研削工具は、切断面でさまざまな研削ホイールエッジとともに観察されます。サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** またはいくつかの円筒研削サイクルで研削ホイールエッジを選択します。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

研削工具タイプと加工モードに応じて、次の研削ホイールエッジを選択できます：

研削工具タイプ	研削	ドレッシング
■ 円筒形の研削ピン ■ ストレート砥石 ■ 対向砥石		
■ 円錐形の研削ピン ■ アングル砥石		
カップホイール		

傾斜加工する場合は、研削ホイールエッジに加えて加工用の切刃も選択します。2つの研削ホイールエッジ間の直線が切刃になります。

円筒研削サイクルでは、選択ウィンドウに選択可能な研削ホイールエッジと切刃が表示されます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

研削ホイールエッジは、隣接する切刃の交点、または切刃と工具軸の交点のいずれかにあります。研削ホイールエッジに半径がある場合でも、隣接する切刃の交点に位置決めされます。



工具交換 **TOOL CALL** の際、デフォルトで研削ホイールエッジ **9** が有効になります。

6.3.2 座標研削

用途

フライス盤では主に、研削工具を使って前加工した輪郭を後加工するために座標研削を使用します。座標研削とフライス加工の違いはわずかです。フライス工具の代わりに、研削ピンや研削ホイールなどの研削工具を使用します。座標研削を使うことにより、フライス加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。

関連項目

- 研削加工用サイクル
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 研削工具のパラメータ
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 研削工具のドレッシング
詳細情報："ドレッシング", 183 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

加工はフライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** で行います。

研削サイクルにより、研削工具の特殊な動作プロセスが可能になります。その際、工具軸上のストローク動作または振動動作 (ペンデュラムストローク) が加工面での動作とオーバーラップします。

研削は、傾斜した加工面でも可能です。加工面座標系 **WPL-CS** の有効工具軸に沿って揺れ動きます。

注意事項

- ペンデュラムストロークが有効になっている間、ブロックスキャンは行われません。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ペンデュラムストロークは、プログラミングされた **STOP** または **M0** の間ならびに「**単一ブロック**」モードで、NC ブロックの終了後も継続されます。
- 最小内半径が工具半径よりも小さい輪郭からサイクルなしで研削しようとする、エラーメッセージが表示されます。
- SL サイクルを使用する場合、現在の工具半径で可能な範囲のみ処理されます。残りの材料はそのままになります。

パターン：座標研削のプログラム構成

このパターンは、座標研削加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて研削工具のドレッシング	...	: マクロまたは FUNCTION DRESS
ペンデュラムストロークの定義	CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE	
必要に応じてペンデュラムストロークの個別の開始	CYCL DEF 1001 START RECIP.STROKE	
輪郭の加工	CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY	
	CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR	
	CYCL CALL...	
ペンデュラムストロークの停止	CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE	
...		



輪郭に研削、ポケット、スタッド、SL サイクルなどの特定の加工サイクルを使用できます。

詳細情報

- ドレッシング
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ドレッシングのサイクル
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 研削加工用サイクル
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

6.3.3 円筒研削

用途

フライス盤で円筒研削を使用すると、再クランプすることなく 1 台の機械で完全に加工できます。円筒研削を使うことにより、旋削加工の場合よりも高い精度と高品質の表面が実現されます。

関連項目

- 研削加工用サイクル
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 研削工具のパラメータ
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 研削工具のドレッシング
詳細情報: "ドレッシング", 183 ページ
- 旋削加工 (#50 / #4-03-1)
詳細情報: "旋削加工 (#50 / #4-03-1)", 161 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明

加工は円筒研削モード **FUNCTION MODE GRIND** で行われます。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ

加工方向とタスクに応じて、円筒研削には例えば次の加工方法が含まれます:

- 円筒研削 (ロングストローク)
- 円筒研削 (ショートストローク)
- ブランジ研削
- 肩研削
- 多重溝切り

加工に対しては、サイクルを使用できます。傾斜した回転軸でこれらのサイクルを使用することもできます。

円筒研削加工では、常に 1 つの定義サイクル、1 つ以上の切込みサイクル、および 1 つの完了サイクルをプログラミングします。

詳細情報: "パターン: 円筒研削のプログラム構成", 181 ページ

円筒研削加工の座標面

軸の配置は、円筒研削時に、X 座標がワークの直径を示し、Z 座標が縦の位置を示すように設定されます。

つまり、常に **ZX** 加工面でプログラミングします。機械が実際の動きにどの軸を使用するかは、機械キネマティクスによって異なります。円筒研削サイクルを含む NC プログラムは、機械キネマティクスからほとんど独立しています。

注意事項

- 機械のマニュアルを参照してください。
機械に固体伝搬音センサーが搭載されている場合は、切込みサイクルで信号が評価されます。これにより、空中での往復ストロークを防ぐことができます。
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 円筒研削加工の前または後に研削工具をドレッシングします。
詳細情報: "ドレッシング", 183 ページ

パターン：円筒研削のプログラム構成

このパターンは、円筒研削加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて研削工具のドレッシング	...	: マクロまたは FUNCTION DRESS
定義サイクル	CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF.	
	CYCL CALL...	
切込みサイクル	CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND	: 少なくとも 1 つの切込みサイクルが必要 (例: 粗加工)
	CYCL CALL...	
	CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND	: オプションの追加切込みサイクル (例: 仕上加工)
	CYCL CALL...	
	CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND	: オプションの追加切込みサイクル (例: 精密な仕上加工)
	CYCL CALL...	
完了サイクル	CYCL DEF 1040 END CYLIND.GRINDING	
	CYCL CALL...	
...		

詳細情報

- ドレッシング
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 研削加工用サイクル
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

6.3.4 傾斜した円筒研削加工

用途

一部で、加工を実行できるようにするために、回転軸を特定の位置にすることが必要な場合があります。これは、例えば工具形状の理由から、輪郭要素を特定の研削ホイール傾斜でしか加工できない場合に必要です。

関連項目

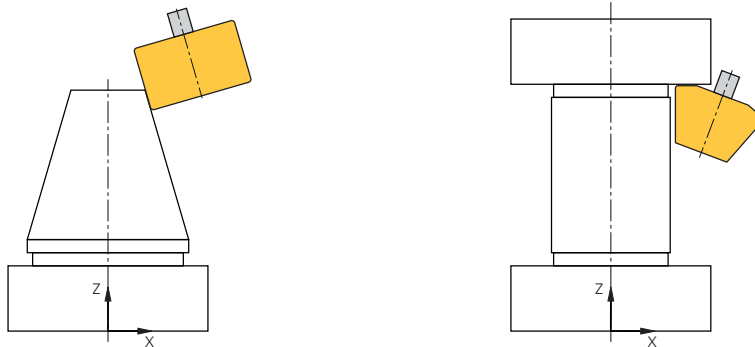
- 傾斜加工

詳細情報: "傾斜加工", 545 ページ

条件

- 少なくとも 2 つの回転軸があり、そのうちの 1 つが回転テーブル軸である機械
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。
- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)

機能説明



サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** で傾斜した円筒研削ができます。

詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

その他に、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で円筒研削のための傾斜を定義できます。

詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

注意事項

- 工具を傾斜させる前に、希望の研削ホイールエッジを選択する必要があります。
詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 177 ページ
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 工具補正 **FUNCTION CORRDATA TCS** は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

6.3.5 ドレッシング

用途

機械の研削工具を研いだり成形したりすることを、ドレッシングと呼びます。ドレッシング時には、ドレッシング工具で研削ホイールを加工します。このため、ドレッシング時には研削工具がワークになります。

関連項目

- ドレッシングモードを **FUNCTION DRESS** で有効にする
詳細情報: "ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする", 186 ページ
- ドレッシングのサイクル
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- ドレッシング工具のパラメータ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 座標研削
詳細情報: "座標研削", 178 ページ
- 円筒研削
詳細情報: "円筒研削", 179 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- 研削加工用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。

機能説明



ワークゼロ点はドレッシング時に研削ホイールのエッジにあります。該当するエッジは、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で選択します。

ドレッシング時の軸の配置は、X 座標が研削ホイール半径の位置、Z 座標が研削工具軸の縦位置を示すように設定されます。このため、ドレッシングプログラムは機械タイプに依存しません。

どの機械軸がプログラミングされた動作を実行するかは、機械メーカーが設定します。

ドレッシング時に研削ホイールで材料除去が生じ、ドレッシング工具で摩耗が発生することがあります。材料除去や摩耗はパラメータの変化につながり、このような変化はドレッシング後に修正する必要があります。

パラメータ **COR_TYPE** は工具マネージャでパラメータの次のような修正案を提示します：

- **補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL**
研削工具での材料除去に対する補正方法
詳細情報: "研削工具での材料除去", 185 ページ
- **摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**
ドレッシング工具での材料除去に対する補正方法
詳細情報: "研削工具での材料除去", 185 ページ

研削工具またはドレッシング工具を補正方法に関係なく、サイクル **1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** と **1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** で補正します。

ホイール側面形状のドレッシング

次の研削工具タイプに対してホイール側面形状を定義できます：

- **円筒形の研削ピン**
- **ストレート砥石**

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

定義したホイール側面形状をドレッシングするために、次の方法が用意されています：

- 正面または軸側のみ、サイクル **1011 DRESSING SIDE A/I**
- 正面または軸側と直径、サイクル **1012 DRESSING D AND A/I**

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

マクロにより簡略化されたドレッシング



機械のマニュアルを参照してください。

機械メーカーは、ドレッシングサイクルにマクロを組み込むことができます。マクロは、ドレッシングモード **FUNCTION DRESS** の選択、研削ホイールエッジの選択、ドレッシング工具の **TOOL CALL**などを適用します。この場合、機械メーカーがドレッシングのプロセスを指定します。

補正方法

研削工具での材料除去

ドレッシングを行う場合、通常は研削工具よりも硬いドレッシング工具を使用します。硬度の違いにより、ドレッシング中の材料除去は主に研削工具で行われます。研削工具に目立った摩耗がないため、プログラミングされたドレッシング値が実際に研削工具から除去されます。この場合、補正方法「**補正付き研磨ホイール、COR_TYPE_GRINDTOOL**」を研削工具のパラメータ **COR_TYPE** で使用します。

この補正方法では、ドレッシング工具のパラメータは一定に保たれます。次のように研削工具のみが補正されます：

- 研削工具の基本データ内のプログラミングされたドレッシング値、例： **R-OVR**
- 研削工具の補正データ内の測定された目標値と実際値の偏差 (**dR-OVR** など)

ドレッシング工具での材料除去

標準的なケースとは対照的に、特定の研削とドレッシングの組み合わせの場合、材料除去が研削工具で行われるとは限りません。この場合、ドレッシング工具は著しく摩耗します (非常に硬い研削工具と柔らかいドレッシング工具の組み合わせの場合など)。そのようなドレッシング工具の著しい摩耗を補正するために、研削工具のパラメータ **COR_TYPE** には補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」があります。

この補正方法により、ドレッシング工具のパラメータが大きく変化します。研削工具とドレッシング工具の両方が次のように補正されます：

- 研削工具の基本データ内のドレッシング値、例： **R-OVR**
- ドレッシング工具の補正データ内の測定された摩耗 (**DXL** など)

補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」を使用すると、ドレッシング後に使用したドレッシング工具の工具番号が研削工具のパラメータのパラメータ **T_DRESS** に保存されます。今後のドレッシングプロセスで、定義されたドレッシング工具が使用されているかどうか監視されます。他のドレッシング工具を使用すると、エラーメッセージが表示され、処理が停止します。

摩耗を特定して補正できるように、各ドレッシングプロセスの後に研削工具を再度測定する必要があります。

注意事項

- 機械メーカーは機械をドレッシング用に準備する必要があります。必要に応じて、機械メーカーは独自のサイクルを提供します。
- 正しいデルタ値が入力されるように、ドレッシング後に研削工具を計測してください。
- すべての研削工具をドレッシングする必要はありません。工具メーカーの注意事項に従ってください。
- 補正方法「**摩耗したドレッシング工具、COR_TYPE_DRESSTOOL**」では、傾斜させたドレッシング工具は使用できません。
- アンダーカットのある研削ホイールをドレッシングする場合、切込み角度 **Q1023** はアンダーカット以上でなければなりません。切込み角度を小さくプログラミングすると、研削ホイールの寸法精度が失われます。
- 円筒研削加工の前または後に研削工具をドレッシングします。

6.3.6 ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする

用途

研削工具をドレッシングするために、**FUNCTION DRESS** 機能でドレッシングキネマティクスを有効にします。その際、研削工具がワークになり、場合によっては軸が反対方向に移動します。

場合によっては、機械メーカーがドレッシングのために簡略化された方法を提供します。

詳細情報: "マクロにより簡略化されたドレッシング", 185 ページ

関連項目

- ドレッシングのサイクル
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- ドレッシングの基本事項
詳細情報: "ドレッシング", 183 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Grinding (#156 / #4-04-1)
- ドレッシングモード用のキネマティクス記述がある
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します。
- 研削工具が取り付けられている

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ ドレッシングモード「**FUNCTION DRESS**」は、操作モード「**プログラム実行**」またはモード「**単一ブロック**」でのみ有効にします
- ▶ **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- ▶ **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の後、ハイデンハインのサイクルまたは機械メーカーのサイクルでのみ作業します
- ▶ NC プログラムの中断や電源遮断後に、軸の移動方向を点検します
- ▶ 必要に応じて、キネマティクスの切替えをプログラミングします

ドレッシングキネマティクスに切り替えるために、**FUNCTION DRESS BEGIN** 機能と **FUNCTION DRESS END** 機能の間にドレッシングプロセスをプログラミングしなければなりません。

ドレッシングモードが有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

FUNCTION DRESS END 機能を使用して、通常モードに戻します。

NC プログラムの中断や電源遮断時は、通常モードおよびドレッシングモードの前に有効であったキネマティクスが自動的に有効になります。

入力

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	: ドレッシングモードを Dress キネマティクスで有効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ ドレッシング DRESS

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION DRESS	ドレッシングモード用の構文のオープナー
BEGIN または END	ドレッシングモードを有効化または無効化する
名前 または パラメータ	選択したキネマティクスの名前 テキストまたは文字列パラメータ オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 BEGIN 選択でのみ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- ▶ **FUNCTION DRESS BEGIN** 機能の前に研削ホイールをドレッシング工具の近くに配置します
- ▶ 衝突がないことを確認します
- ▶ NC プログラムをゆっくりと実行します

注意事項

衝突の危険に注意！

ドレッシングキネマティクスが有効な場合、機械動作が逆方向に作用することがあります。軸の移動時には衝突の危険があります。

- ▶ NC プログラム中断または電流遮断後は、軸の移動方向を点検すること
- ▶ 必要に応じて、キネマティクス切替えをプログラミングすること

- ドレッシングの際、ドレッシング工具の工具刃と研削ホイールの中心が同じ高さでなければなりません。プログラミングされた Y 座標は 0 でなければなりません。
- ドレッシングモードに切り替えると、研削工具はスピンドルに残り、現在の回転数を維持します。
- ドレッシングプロセス中は、ブロックスキャンは行われません。ドレッシング後にブロックスキャンで最初の NC ブロックを選択すると、ドレッシングで最後に接近した位置に移動します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 加工面の傾斜または **TCPM** 機能が有効な場合、ドレッシングモードに切り替えることはできません。
- ドレッシングモードを有効にすると、手動旋回機能 (#8 / #1-01-1) および **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能がリセットされます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

詳細情報："工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

- ドレッシングモードでは、ワークゼロ点を **TRANS DATUM** 機能で変更できます。それ以外の場合、NC 機能または座標変換用サイクルは使用できません。エラーメッセージが表示されます。

詳細情報："TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ

- 機能 **M140** は、ドレッシングモードでは使用できません。エラーメッセージが表示されます。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。シミュレーションによって計算される時間と実際の加工時間は一致しません。その理由は、特にキネマティクスの必要な切り替えにあります。

7

ブランク

7.1 BLK FORM でブランクを定義する

用途

BLK FORM 機能で NC プログラムのシミュレーション用にブランクを定義します。

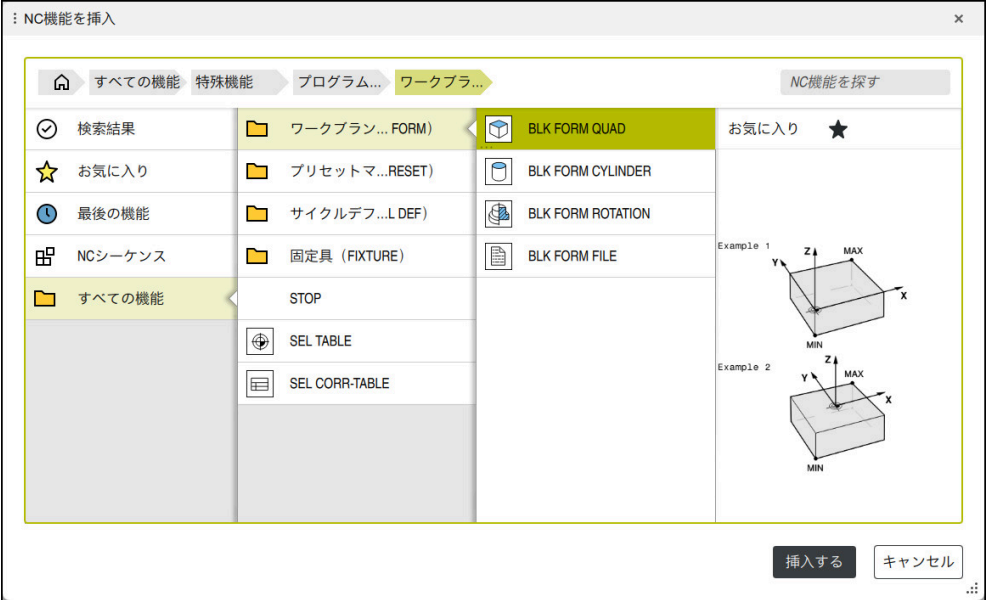
関連項目

- 作業エリア「シミュレーション」でのブランクの表示
詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ
- 旋削加工用ブランク **FUNCTION TURNDATA BLANK** (#50 / #4-03-1)
詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ

機能説明

ワーク基準点に基づいてブランクを定義します。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ



ブランク定義のための「NC機能を挿入」ウィンドウ

新しい NC プログラムを作成する場合、ブランクの定義用に「NC機能を挿入」ウィンドウが自動的に開きます。

詳細情報: "新しい NC プログラムの作成", 107 ページ

次のブランク定義を使用できます：

アイコン	意味	詳細情報
	BLK FORM QUAD 直方体のブランク	193 ページ
	BLK FORM CYLINDER 円筒形のブランク	194 ページ
	BLK FORM ROTATION 定義可能な輪郭を持つ回転対称のブランク	195 ページ
	BLK FORM FILE ブランクおよび完成部品としての STL ファイル	197 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が有効でもワークとの自動衝突点検は実行されません。工具との衝突も、他の機械コンポーネントとの衝突も点検されません。実行中は衝突する恐れがあります。

- ▶ シミュレーションのために「**詳細チェック**」スイッチを有効にします
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します
- ▶ NC プログラム または プログラムセクションを **単一ブロック** モードで慎重にテストします



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

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

- ファイルまたはサブプログラムを選択するには、次の方法があります。
 - ファイルパスを入力します
 - サブプログラムの番号または名前を入力します
 - 選択ウィンドウでファイルまたはサブプログラムを選択します
 - ファイルパスまたはサブプログラムの名前を文字列パラメータで定義します
 - サブプログラムの番号を数値パラメータで定義します

呼び出すファイルが呼出し元の NC プログラムと同じフォルダにある場合は、ファイル名のみでの入力が可能です。

- シミュレーションでブランクを表示させるには、ブランクが最小寸法を満たす必要があります。最小寸法は、すべての軸と半径で 0.1 mm または 0.004 インチです。
- すべてのブランク定義が処理されると、ブランクがシミュレーションで表示されます。
- 旋削加工サイクル（#50 / #4-03-1）で移動動作を生成するために「**BLK FORM**」機能は使用しません。この場合、**FUNCTION TURNDATA BLANK** を定義してください。

詳細情報: "旋削加工モードでの FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) によるブランクのトラッキング", 198 ページ

- NC プログラムの作成後に「**NC機能を挿入**」ウィンドウを閉じる場合や、ブランク定義を補足する場合も、「**NC機能を挿入**」ウィンドウを使用していつでもブランクを定義することができます。
- シミュレーションの「**詳細チェック**」機能は、ワークの監視のためブランク定義の情報を利用します。機械に複数のワークピースが固定されている場合でも、コントローラが監視できるのは有効なブランクのみです。

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

- 作業エリア「**シミュレーション**」では、ワークピースの現在の表示を STL ファイルでエクスポートできます。この機能では、複数の加工工程がある半完成部品など、加工途中の 3D モデルを作成できます。

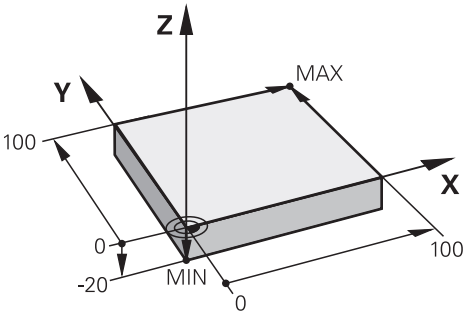
詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 776 ページ

7.1.1 BLK FORM QUAD による直方体のブランク

用途

BLK FORM QUAD 機能で直方体のブランクを定義します。そのために、最小点と最大点で体対角線を定義します。

機能説明



最小点と最大点による直方体のブランク

直方体の各辺は X、Y、Z 軸に平行でなっています。
直方体を定義するには、左下の前方隅に最小点を入力し、右上の後方隅に最大点を入力します。
ワーク基準点から X、Y、Z 軸の点の座標を定義します。最大点の Z 座標を正の値で定義すると、ブランクには許容値が含まれます。
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ
旋削加工 (#50 / #4-03-1) に直方体のブランクを使用する場合、次のことに注意する必要があります：
旋削加工が 2 次元平面 (Z および X 座標) で行われる場合でも、ブランクが直角であれば、ブランクを定義する際に Y 値をプログラミングする必要があります。
詳細情報: "基本事項", 161 ページ

入力

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	: 直方体のブランク

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ ワークブランクの定義 (BLK FORM) ▶ BLK FORM QUAD
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

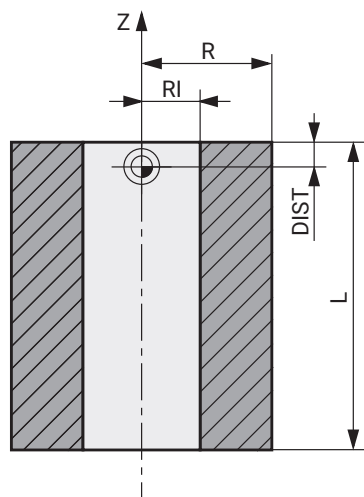
構文要素	意味
BLK FORM	直方体のブランク用の構文のオープナー
0.1	最初の NC ブロックのマーク
Z	工具軸 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
X Y Z	最小点の座標定義
0.2	2 番目の NC ブロックのマーク
X Y Z	最大点の座標定義

7.1.2 BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク

用途

BLK FORM CYLINDER 機能で円筒形のブランクを定義します。円筒はソリッドまたはチューブとして定義できます。

機能説明



円筒形のブランク

円筒を定義するには、少なくとも半径または直径と高さを入力します。

ワーク基準点は、加工面では円筒の中心にあります。任意で、ブランクの許容値と内半径または内直径を定義できます。

入力

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST
+5 RI10 : 円筒形のブランク

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ ワークブランクの定義（BLK FORM） ▶ BLK FORM CYLINDER

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM CYLINDER	円筒形のブランク用の構文のオープナー
Z	回転軸 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
R または D	円筒の半径または直径
L	円筒の全高
DIST	ワーク基準点からの円筒の許容値 オプションの構文要素
RI または DI	コア穴の内半径と内直径 オプションの構文要素

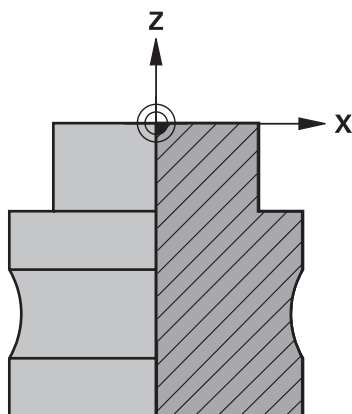
7.1.3 BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク

用途

BLK FORM ROTATION 機能を使用して回転対称のブランクを定義して、例えば、回転完了したシャフトで加工を正しくシミュレーションすることができます。

機能説明

回転対称のブランクの場合は、1 つの軸を回転軸として定義します。回転軸は、ブランクの輪郭記述で座標面を定義します (例：Z/X 面)。



回転軸 Z と副軸 X を持つブランクの輪郭

ブランク定義から輪郭記述を指定します。

輪郭はサブプログラムまたは別の NC プログラムでプログラミングします。

ブランクのハーフカットを輪郭としてプログラミングします。ハーフカットの輪郭は回転軸を中心に回転します。

輪郭記述には以下の条件が適用されます：

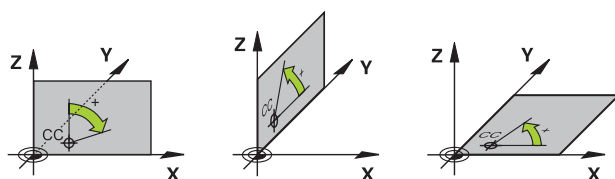
- 平面上の座標のみを使用します
Z が回転軸の場合は、Z/X 面でブランクの輪郭をプログラミングします。その際、Z は主軸、X は副軸です。
- 始点では、常に平面の両方の座標をプログラミングします
- 常に閉じた輪郭をプログラミングします
- 副軸には正の値のみをプログラミングします

ワーク基準点は回転軸上にあります。ワーク基準点からブランクの輪郭の座標を定義します。

ワーク基準点はワークの表面上にある必要はなく、ワーク内でもかまいません。これにより、例えば許容値を定義できます。



円形の輪郭要素の正の回転方向は、常に主軸から副軸の方向になります (例：Z から X へ)。



入力

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D LBL "BLANK"	: 回転軸 Z の回転対称ブランク
* - ...	
11 M30	
12 LBL "BLANK"	: サブプログラムの開始
13 L X+0 Z+0	: 輪郭始点
14 L X+35	: 正の副軸方向の座標
15 L Z-15	
16 L X+50	
17 L Z-25	
18 CR X+50 Z-40 R+15 DR-	
19 L Z-50	
20 L X+0	
21 L Z+0	: 輪郭終点が輪郭始点と同じ
22 LBL 0	: サブプログラムの終了
* - ...	

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ ワークブランクの定義 (BLK FORM) ▶ BLK FORM ROTATION

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM ROTATION	回転対称のブランク用の構文のオープナー
Z、X または Y	回転軸 回転軸は、輪郭記述のための座標面を定義します。
DIM_R または DIM_D	輪郭記述の副軸値を半径または直径として解釈する
LBL または FILE	輪郭サブプログラムの名前または番号、あるいは別の NC プログラムのパス

注意事項

- 輪郭記述をインクリメンタル値でプログラミングすると、DIM_R または DIM_D のどちらが選択されているかに関係なく、値は半径として解釈されます。
- ソフトウェアオプション CAD Import (#42 / #1-03-1) で、CAD ファイルから輪郭を適用して、サブプログラムまたは別の NC プログラムに保存することができます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

7.1.4 BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル

用途

STL 形式の 3D モデルをブランクとして、また、任意で完成部品として統合することができます。この機能は、NC プログラムに加えて必要な 3D モデルがここで利用できるため、特に CAM プログラムに関して便利です。

条件

- ASCII 形式の STL ファイルごとに最大 20 000 個の三角形
- バイナリ形式の STL ファイルごとに最大 50 000 個の三角形

機能説明

NC プログラムの寸法は、3D モデルの寸法と同じ場所から取得されます。

入力

1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"	: ブランクおよび完成部品としての STL ファイル

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ ワークブランクの定義 (BLK FORM) ▶ BLK FORM FILE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BLK FORM FILE	ブランクとしての STL ファイル用の構文のオープナー
ファイル または QS	STL ファイルのパス
TARGET	完成部品としての STL ファイル オプションの構文要素
ファイル または QS	STL ファイルのパス 固定または可変のパス

注意事項

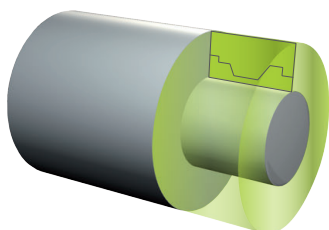
- 作業エリア「シミュレーション」では、ワークピースの現在の表示を STL ファイルでエクスポートできます。この機能では、複数の加工工程がある半完成部品など、加工途中の 3D モデルを作成できます。
詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 776 ページ
- ブランクと完成部品をリンクさせると、シミュレーションでモデルを比較して、残りの材料を簡単に認識できます。
詳細情報: "モデル比較", 782 ページ
- バイナリ形式の STL ファイルは、ASCII 形式の STL ファイルよりも速くロードされます。
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。

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

用途

ブランクのトラッキングを利用して、コントローラは加工済みの範囲を認識し、接近および退避経路全体を現在の加工状況に合わせて調整します。これにより、エアカットが回避され、加工時間が大幅に短縮されます。

ブランクのトラッキング用のブランクはサブプログラムまたは別の NC プログラムで定義します。



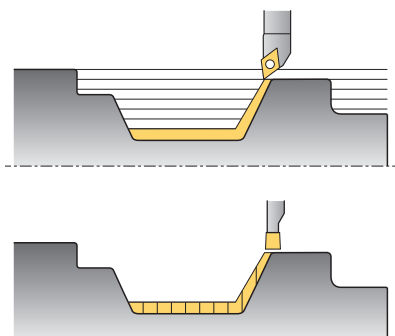
関連項目

- サブプログラム
詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
詳細情報: "基本事項", 161 ページ
- シミュレーション用のブランクを **BLK FORM** で定義する
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 190 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN** が有効
ブランクのトラッキングは、旋削加工モードのサイクル加工でのみ可能です。
- ブランクのトラッキング用の閉じたブランクの輪郭
開始位置と終了位置は同じでなければなりません。ブランクは回転対称体の断面に対応します。

機能説明



TURNDATA BLANK で、トラッキングされるブランクとして使用される輪郭記述を呼び出します。

ブランクは NC プログラム内のサブプログラムで、または別の NC プログラムとして定義できます。

ブランクのトラッキングは、粗加工サイクルとの組み合わせでのみ有効です。仕上げ加工サイクルでは、常に輪郭全体が加工されます (輪郭にオフセットがないようにするためなど)。

加工する輪郭をブランクよりも大きく定義すると、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

ファイルまたはサブプログラムを選択するには、次の方法があります。

- ファイルパスを入力します
- サブプログラムの番号または名前を入力します
- 選択ウィンドウでファイルまたはサブプログラムを選択します
- ファイルパスまたはサブプログラムの名前を文字列パラメータで定義します
- サブプログラムの番号を数値パラメータで定義します

FUNCTION TURNDATA BLANK OFF 機能でブランクのトラッキングを無効にします。

入力

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	: "BLANK" サブプログラムからのブランクによるブランクのトラッキング
* - ...	
11 LBL "BLANK"	: サブプログラムの開始
12 L X+0 Z+0	: 輪郭の始点
13 L X+50	: 主軸の正の方向の座標
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	: 輪郭の終点
19 LBL 0	: サブプログラムの終了

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 旋盤加工機能 ▶ 基本機能 ▶ FUNCTION TURNDATA BLANK

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA BLANK	旋削加工モードでのブランクのトラッキング用の構文のオープナー
OFF, ファイル、QS または LBL	ブランクのトラッキングを無効にし、ブランクの輪郭を別の NC プログラム またはサブプログラムとして呼び出す
番号、名前 または パラメータ	別の NC プログラムまたはサブプログラムの番号または名前 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 ファイル、QS または LBL を選択する場合

8

工具

8.1 基本事項

コントローラの機能を最大限活用するために、半径などの実際のデータを使用して、コントローラ内の工具を定義します。これによりプロセスの信頼性が向上します。

機械の工具を追加および使用するには、次の順序で行います：

- 工具を適切な工具ホルダーに固定します。
- 工具キャリア基準点を起点とした工具の寸法を算出するには、プリセッターなどを使用して工具を測定します。この寸法はコントローラが経路の計算に必要とします。

詳細情報: "工具キャリア基準点", 203 ページ

- 工具の定義を完了するには、他にも必要なパラメータがあります。メーカーの工具カタログなどに記載されているパラメータをご確認ください。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- この工具の算出されたパラメータをすべて工具マネージャに保存します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 現実に近いシミュレーションや衝突保護のため、必要に応じて工具に工具キャリアを割り当てます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 工具の定義が完了したら、NC プログラムで工具呼出しをプログラミングします。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

- 機械に無秩序工具交換システムとダブルグリッパが装備されている場合は、必要に応じて工具の事前選択を使用して工具交換時間を短縮してください。

詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ

- 必要に応じて、プログラム開始前に工具使用テストを実行してください。それにより、工具が機械の中に存在するか、十分な寿命が残っているか確認します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- ワークを加工して測定したら、必要に応じて工具を補正します。

詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ

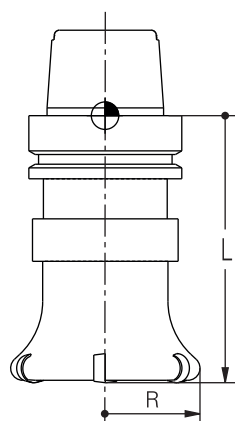
8.2 工具の基準点

コントローラはさまざまな計算や用途のために、次の工具の基準点を区別します。

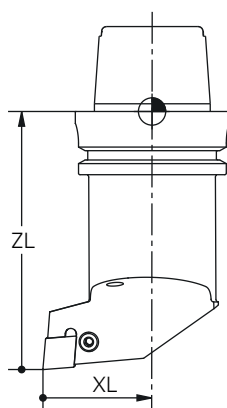
関連項目

- 機械内またはワークの基準点
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

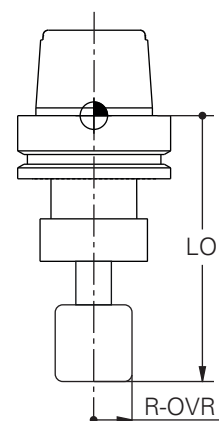
8.2.1 工具キャリア基準点



フライス工具



旋削工具



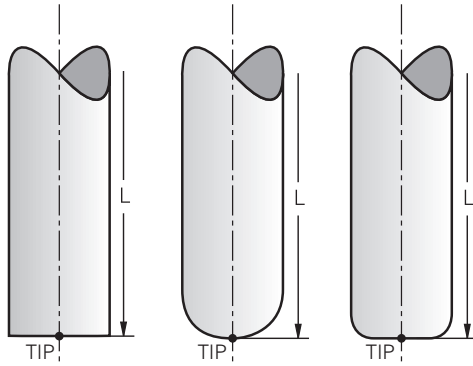
研削工具

工具キャリア基準点は、機械メーカーによって定義される特定の点です。通常、工具キャリア基準点はスピンドルノーズ上にあります。

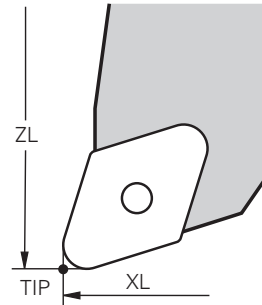
工具キャリア基準点を起点として、長さ L や半径 R などの工具寸法を工具マネージャで定義します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

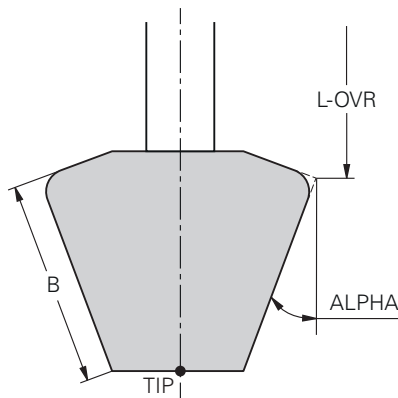
8.2.2 工具先端 TIP



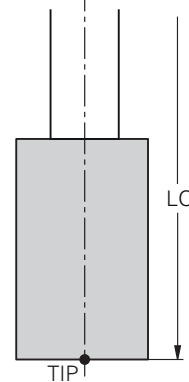
フライス工具



旋削工具



研削工具



詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

工具キャリア基準点を基準にした工具の基本値とデルタ値を使用して、工具先端の位置を定義します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

フライス工具の場合、工具先端は工具直径の中心にあり、工具軸の中で最も長い工具点になります。

旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合、理論上の工具先端、つまり測定された最も長い値 ZL 、 XL および YL が使用されます。

研削工具 (#156 / #4-04-1) の場合、工具先端は工具直径の中心にあり、工具軸の中で最も長い工具点になります。

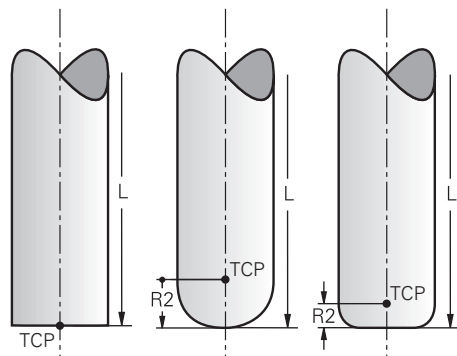
次の研削工具の場合、いくつかのパラメータから最も長い工具点が算出されます:

- **アングル砥石**
L-OVR、ALPHA および B
- **ストレート砥石 および 対向砥石**
L-OVR および B

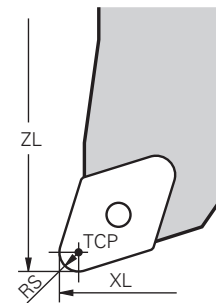
工具先端は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 206 ページ

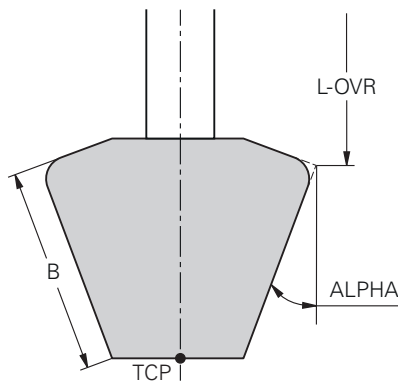
8.2.3 工具中心点TCP (tool center point)



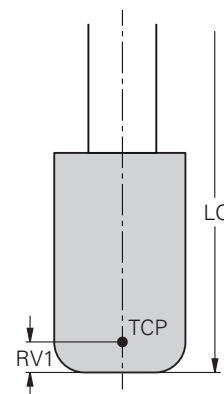
フライス工具



旋削工具



研削工具



工具中心点 TCP は工具直径の中心です。工具半径 2 R2 が定義されている場合、工具中心点はこの値の分だけ、工具先端からずれています。

旋削工具 (#50 / #4-03-1) の場合、工具中心点は切断半径 RS の中心にあります。

研削工具 (#156 / #4-04-1) の場合に下部工具エッジ RV1 で半径が定義されている場合、工具中心点はこの値の分だけ、工具先端からずれています。

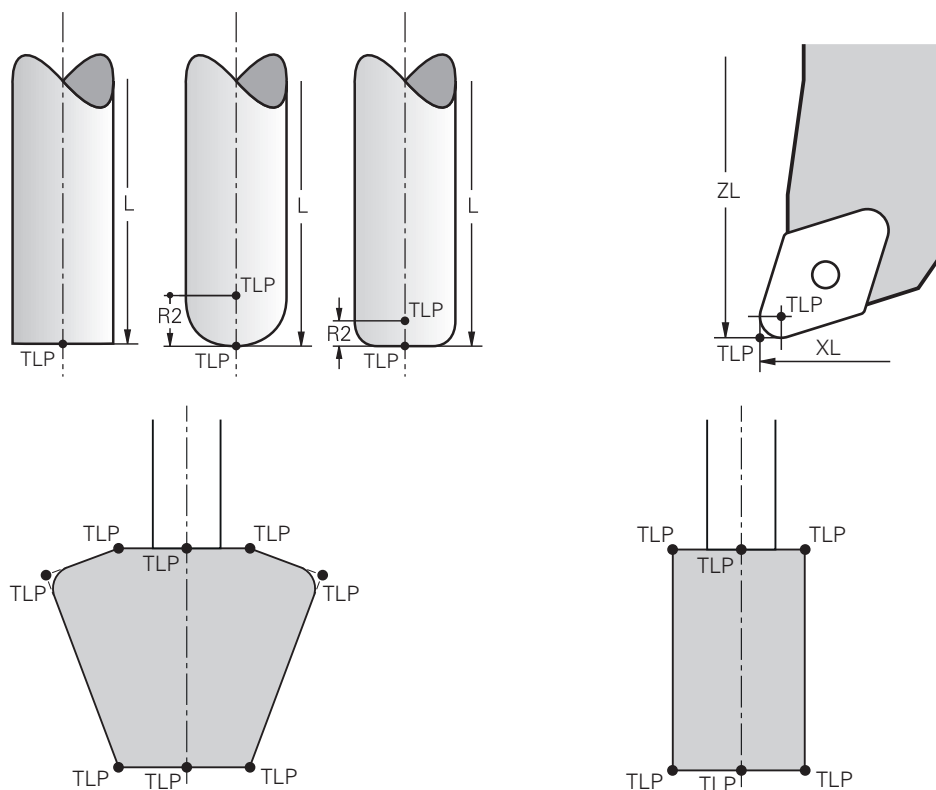
工具マネージャ内の入力内容を使用して、工具キャリア基準点を基準にして工具中心点を定義します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

工具中心点は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 206 ページ

8.2.4 工具ガイド点 TLP (tool location point)



コントローラが工具を工具ガイド点 TLP に位置決めします。デフォルトでは、工具ガイド点は工具先端にあります。

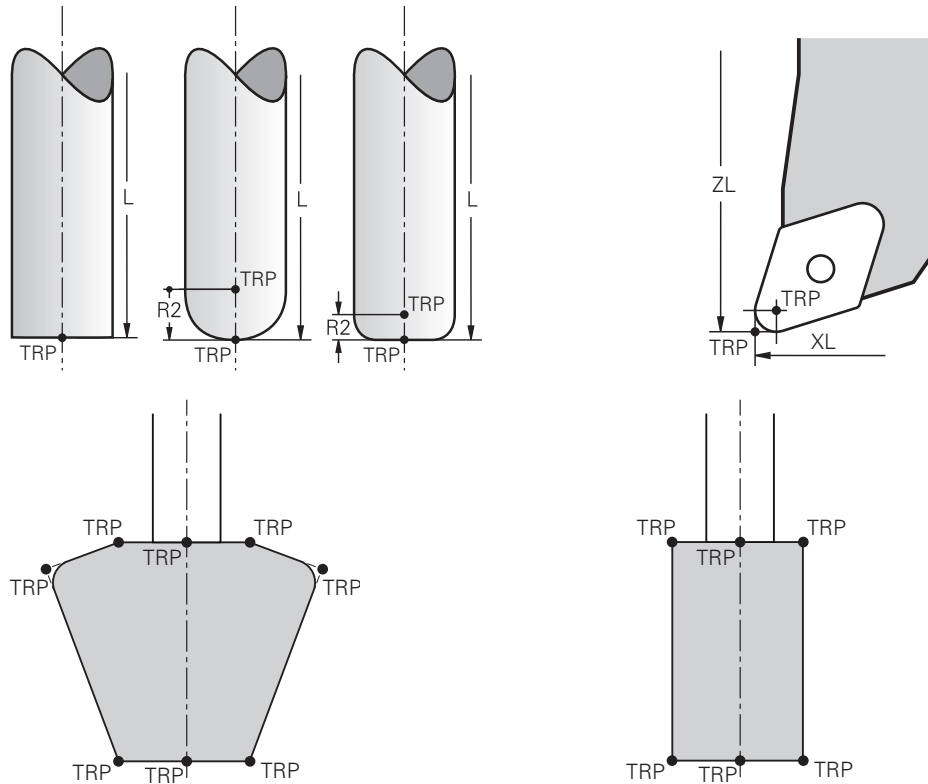
FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) 機能内で、工具中心点にある工具ガイド点を選択することも可能です。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

円筒研削加工 (#156 / #4-04-1) の場合は、研削ホイールエッジを選択します。工具ガイド点が選択した研削ホイールエッジに設定されます。

詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 177 ページ

8.2.5 工具旋回点 TRP (tool rotation point)



MOVE (#8 / #1-01-1) を使用した旋回機能では、コントローラが工具旋回点 TRP を中心に旋回します。デフォルトでは、工具旋回点は工具先端にあります。

PLANE 機能で **MOVE** を選択するときは、構文要素 **DIST** を使用して、ワークと工具間の相対的位置を定義します。工具旋回点がこの値の分だけ工具先端からずれます。**DIST** を定義しない場合は、工具先端が一定に保たれます。

詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ

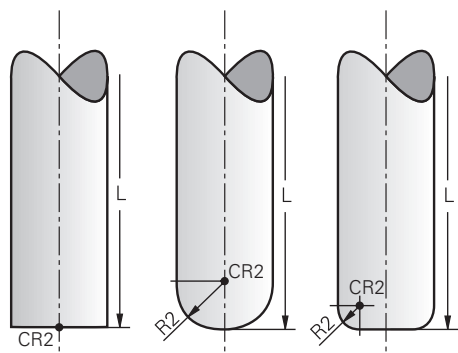
FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) 機能内で、工具中心点にある工具旋回点を選択することも可能です。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

円筒研削加工 (#156 / #4-04-1) の場合は、研削ホイールエッジを選択します。工具旋回点が選択した研削ホイールエッジに設定されます。

詳細情報: "研削ホイールエッジと研削工具の切刃", 177 ページ

8.2.6 工具半径 2 の中心 CR2 (center R2)



工具半径 2 の中心は、3D 工具補正 (#9 / #4-01-1) との関連で使用されます。直線 LN では、面法線ベクトルがこの点を示し、3D 工具補正の方向を指定します。

詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 426 ページ

工具半径 2 の中心は、R2 値の分だけ工具先端と切刃からずれます。

工具半径 2 の中心は、図を作成するための補助点になります。NC プログラムの座標系は、工具ガイド点に基づいています。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 206 ページ

8.3 工具呼出し

8.3.1 TOOL CALL による工具呼出し

用途

TOOL CALL 機能を使用して、NC プログラムで工具を呼び出します。工具が工具マガジンの中にある場合は、その工具がスピンドルに取り付けられます。工具がマガジンの中不在の場合は、それを手で取り付けることができます。

関連項目

- M101 による自動工具交換
詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 592 ページ
- 工具表 tool.t
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- ポケット表 tool_p.tch
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- 工具が定義されている
工具を呼び出すには、工具マネージャでその工具が定義済みである必要があります。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

工具の呼出し時に工具マネージャの関連する行が読み込まれます。工具データは作業エリア「状態」の「工具」タブで確認できます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル



ハイデンハインは、工具呼出しのたびに M3 または M4 でスピンドルをオンにすることを推奨しています。それにより、中断後の開始時などのプログラムランの問題を防ぐことができます。

詳細情報: "追加機能の概要", 557 ページ

アイコン

NC 機能 TOOL CALL には、次のアイコンがあります:

アイコン	意味
	工具の選択ウィンドウを開きます
	選択されている工具に関する「工具管理」アプリケーションに切り替えます 必要に応じて工具を変更できます。
	「切削量計算」を開きます 詳細情報: "切削量計算", 758 ページ

入力

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2

: 工具を呼び出す

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 工具 ▶ TOOL CALL

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TOOL CALL	工具呼出し用の構文のオープナー
番号、名前 または パラメータ	工具の番号または名前 数字、テキスト、または変数 i 工具名は複数の工具で同じである可能性があるため、番号としての工具定義のみが一意です。 テクノロジーやアプリケーションによって異なる構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 詳細情報: "工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違", 211 ページ
.1	工具のステップインデックス オプションの構文要素 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
Z	工具軸 標準では工具軸 Z を使用します。機械に応じて、他の選択肢が用意されています。 テクノロジーやアプリケーションによって異なる構文要素 詳細情報: "工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違", 211 ページ
S または S(VC =)	スピンドル回転数または切削速度 オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 詳細情報: "スピンドル回転数 S", 214 ページ
F、FZ または FU	送り速度 代わりの送り速度指定: 歯当たりの送りまたは回転当たりの送り オプションの構文要素 選択ウィンドウを使った選択が可能 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ
DL	工具長さのデルタ値 オプションの構文要素 詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ
DR	工具半径のデルタ値 オプションの構文要素 詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ

構文要素	意味
DR2	工具半径 2 のデルタ値 オプションの構文要素 詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ

工具呼出し時のテクノロジーに応じた相違

フライス工具の工具呼出し

フライス工具では次の工具データを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸
- スピンドル回転数
- 送り速度
- DL
- DR
- DR2

フライス工具を呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸、スピンドル回転数が必要です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

旋削工具の工具呼出し (#50 / #4-03-1)

旋削工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 送り速度

旋削工具を呼び出すときは、工具の番号または名前が必要です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

研削工具の工具呼出し (#156 / #4-04-1)

研削工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸
- スピンドル回転数
- 送り速度

研削工具を呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸が必要です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ドレッシング工具の工具呼出し (#156 / #4-04-1)

ドレッシング工具では次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 送り速度

ドレッシング工具を呼び出すときは、工具の番号または名前が必要です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ドレッシング工具はドレッシングモードでのみ呼び出すことができます。

詳細情報："ドレッシングモードを FUNCTION DRESS で有効にする",
186 ページ

ドレッシング工具は、スピンドルには入れません。ドレッシング工具は、機械メーカーが定めた位置に手作業で取り付けする必要があります。さらに、ポケット表で工具を定義する必要があります。

ワークタッチプローブの工具呼出し

ワークタッチプローブでは次のパラメータを定義できます：

- 工具の番号または名前
- 工具のステップインデックス
- 工具軸

ワークタッチプローブを呼び出すときは、工具の番号または名前、工具軸が必要です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

パラメータの更新

TOOL CALL を使用して、切削データやデルタ値を変更するなど、アクティブな工具のパラメータを工具交換なしで更新できます。変更可能なパラメータの種類は、テクノロジーによって異なります。

次のケースでは、アクティブな工具のパラメータのみが更新されます：

- 工具の番号または名前なし、工具軸なし
- 工具の番号または名前なし、前の工具呼出しのときと同じ工具軸を使用



工具呼出しで工具の番号か名前、または変更された工具軸をプログラミングする場合は、工具交換マクロが実行されます。

これにより、例えば寿命切れのために補助工具が取り付けられるといったことが起こる場合があります。

詳細情報："M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける",
592 ページ

注意事項



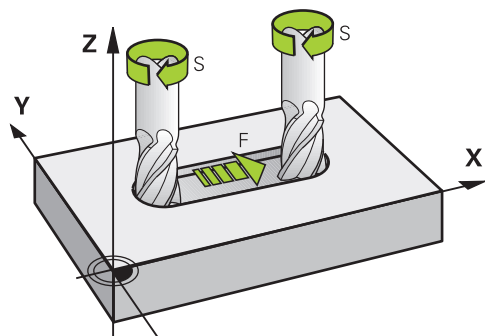
コントローラのすべての機能は、パターン定義「**PATTERN DEF**」などの工具軸 **Z** の使用時にのみ使用できます。
制限されていて、機械メーカーによって準備、設定されている場合、工具軸 **X** と **Y** の使用が可能です。

- 機械メーカーは機械パラメータ **allowToolDefCall** (No. 118705) で、**TOOL CALL** および **TOOL DEF** 機能で名前や番号、またはその両方による工具の定義を可能にするかどうかを定義します。
詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **progToolCallDL** (No. 124501) で、工具呼出しのデルタ値が作業エリア「**位置**」で考慮されるようにするかどうかを定義します。
詳細情報: "工具長さや工具半径の工具補正", 410 ページ

8.3.2 切削データ

用途

切削データはスピンドル回転数 S で、またはその代わりとして、一定の切削速度 VC と送り速度 F で構成されます。



機能説明

スピンドル回転数 S

スピンドル回転数 S を定義するには次の方法があります：

- **TOOL CALL** による工具呼出し

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

- 「手動操作」アプリケーションの「 S 」ボタン

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

スピンドル回転数 S は 1 分当たりのスピンドル回転数 rpm の単位で定義します。

代わりに、工具呼出しで一定の切削速度 VC を 1 分当たりのメートル数 m/min で定義することもできます。

詳細情報: "旋削加工の場合のテクノロジー値", 164 ページ

作用

スピンドル回転数または切削速度は、**TOOL CALL** ブロックで新しいスピンドル回転数または切削速度を定義するまで有効です。

ポテンショメータ

回転数ポテンショメータを使用して、プログラムラン中のスピンドル回転数を 0 % から 150 % の間で変更できます。回転数ポテンショメータの設定は、無段階スピンドルドライブが装備された機械でのみ有効です。最大スピンドル回転数は機械によって異なります。

詳細情報: "ポテンショメータ", 93 ページ

ステータス表示

現在のスピンドル回転数は次の作業エリアに表示されます：

- 作業エリア「位置」
- 作業エリア「状態」の「POS」タブ

送り速度 F

送り速度 F を定義するには次の方法があります：

- **TOOL CALL** による工具呼出し
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
- 位置決めブロック
詳細情報: "経路機能", 219 ページ
- 「**手動操作**」アプリケーションの「**F**」ボタン
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

リニア軸の送り速度は 1 分当たりのミリメートル数 mm/min で定義します。

回転軸の送り速度は 1 分当たりの度数 °/min で定義します。

送り速度は小数点以下 3 桁で定義できます。

または、NC プログラムまたは工具呼出しで、次の単位を使用して送り速度を定義できます：

- 歯当たりの送り **FZ** (mm/歯)
FZ は、工具が歯ごとに進む距離をミリメートル単位で定義するのに使用します。



FZ を使用するときは、工具マネージャの **CUT** 列で歯数を定義する必要があります。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 回転当たりの送り **FU** (mm/rev)
FU は、工具がスピンドル回転ごとに進む距離をミリメートル単位で定義するのに使用します。
回転当たりの送りは、特に旋削加工で使用されます (#50 / #4-03-1)。
詳細情報: "送り速度", 165 ページ

TOOL CALL で定義した送り速度は、NC プログラム内で **F AUTO** を使用して呼び出すことができます。

詳細情報: "F AUTO", 215 ページ

NC プログラムで定義した送り速度は、新しい送り速度をプログラミングする NC ブロックまで有効です。

F MAX

F MAX を定義すると、コントローラは早送りに進みます。**F MAX** はブロック単位でのみ有効です。次の NC ブロックからは最後に定義された送り速度が有効になります。最大送り速度は機械によって異なり、軸によって異なることもあります。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

F AUTO

TOOL CALL ブロックで送り速度を定義すると、次の位置決めブロックで **F AUTO** によってこの送り速度を使用できます。

「手動操作」アプリケーションの F ボタン

- F=0 と入力すると、機械メーカーによって最低送り速度として定義されている送り速度が適用されます
- 入力された送り速度が機械メーカーによって定義されている最大値を超える場合、機械メーカーによって定義されている値が適用されます
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

ポテンショメータ

送り速度ポテンショメータを使用して、プログラムラン中の送り速度を 0 % から 150 % の間で変更できます。送り速度ポテンショメータの設定は、プログラミングされた送り速度にのみ作用します。プログラミングされた送り速度にまだ達していないときは、送り速度ポテンショメータは作用しません。

詳細情報: "ポテンショメータ", 93 ページ

ステータス表示

現在の送り速度は次の作業エリアで mm/min 単位で表示されます：

- 作業エリア「位置」
- 作業エリア「状態」の「POS」タブ



「手動操作」アプリケーションでは、「POS」タブに送り速度が小数位を含めて表示されます。送り速度は合計 6 桁で表示されます。

- 経路送り速度が表示されます
 - 「3D ROT」が有効な場合、複数の軸の動作時に経路送り速度が表示されます
 - 「3D ROT」が無効な場合、複数の軸が同時に動作するときに送り速度表示は空のままです
 - ハンドホイールが有効な場合、プログラムラン中に経路送り速度が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

- インチプログラムでは、送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。
- 非常に高い数値を使用せずに、NC 機能 **FMAX** のみを使用して早送り移動をプログラミングしてください。これは、早送りがブロックごとに機能し、加工送り速度とは別に早送りを調整できるようにする唯一の方法です。
- 軸の移動前に、定義された回転数に達しているかどうかチェックされます。送り速度 **FMAX** での位置決めブロックでは、回転数はチェックされません。

8.3.3 TOOL DEF による工具事前選択

用途

TOOL DEF によりマガジン内の工具が準備され、工具交換時間が短縮されます。



機械のマニュアルを参照してください。

TOOL DEF による工具の事前選択は、機械によって異なる機能です。

機能説明

機械に無秩序工具交換システムとダブルグリッパが装備されている場合は、工具事前選択が可能です。そのためには、**TOOL CALL** ブロックの後に **TOOL DEF** 機能をプログラミングし、NC プログラムで次に使用する工具を選択します。プログラムラン中に工具が準備されます。

入力

11 TOOL DEF 2.1

: 工具を事前選択する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 工具 ▶ TOOL DEF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TOOL DEF	工具事前選択用の構文のオープナー
番号、名前 または パラメータ	工具定義 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能

 工具名は複数の工具で同じである可能性があるため、番号としての工具定義のみが一意です。

.1

工具のステップインデックス

オプションの構文要素

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

この機能はドレッシング工具以外のすべてのテクノロジーに使用できます (#156 / #4-04-1)。

適用例

11 TOOL CALL 5 Z S2000	: 工具を呼び出す
12 TOOL DEF 7	: 次の工具を事前選択する
* - ...	
21 TOOL CALL 7	: 事前選択した工具を呼び出す

9

經路機能

9.1 座標定義の基本事項

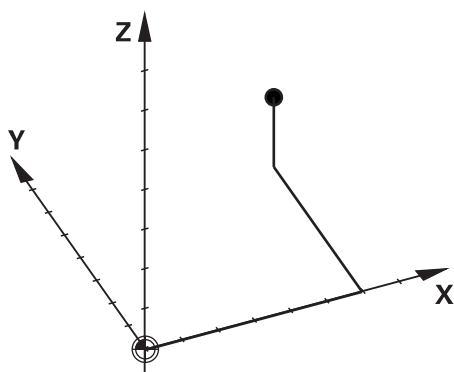
ワークのプログラミングは、経路動作と目標座標を定義することによって行います。

図面上の寸法に応じて、絶対値またはインクリメンタル値を使用したカーテシアン座標または極座標を使用します。

9.1.1 カーテシアン座標

用途

カーテシアン座標系は、互いに直交する 2 本または 3 本の軸で構成されます。カーテシアン座標は、軸の交点にある座標系のゼロ点を基準にします。



カーテシアン座標を使用すると、3 つの軸値を定義することにより、空間内の 1 つの点を特定することができます。

機能説明

NC プログラムで、直線 L などを使用して、リニア軸 X、Y、Z の値を定義します。

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

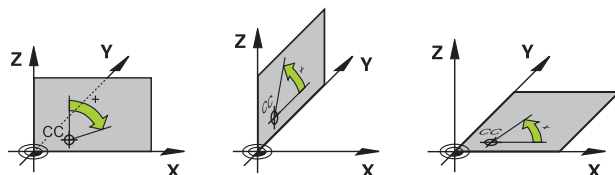
プログラミングされた座標はモーダルに作用します。ある軸の値が変わらない場合、その値をそれ以降の経路動作で定義し直す必要はありません。

9.1.2 極座標

用途

極座標はカーテシアン座標系の 3 つの平面の 1 つで定義します。

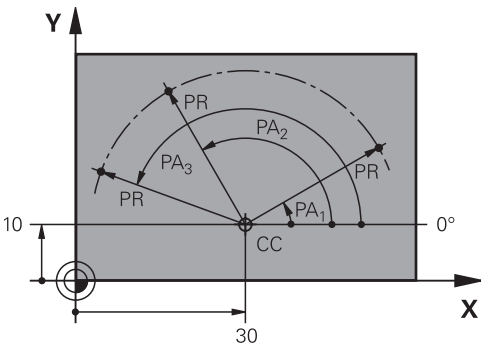
極座標は先に定義しておいた極を基準にします。この極を基準にして、その極までの間隔と、角度基準軸との間に形成される角によって 1 つの点を定義します。



機能説明

極座標は次のような状況で使用できます：

- 円経路上の点
- 穴円などの角度が指定されたワーク図面



2本の軸のカーテシアン座標を使用して極 **CC** を定義します。これらの軸により平面と角度基準軸が決まります。

極は NC プログラム内でモーダルに作用します。

角度基準軸はその平面に対して次のように作用します：

平面	角度基準軸
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

```
11 CC X+30 Y+10
```

極座標半径 **PR** は極を基準にしています。**PR** は極と点の間隔を指定します。

極座標角度 **PA** は角度基準軸と点の間の角度を指定します。

```
11 LP PR+30 PA+10 RR F300
```

プログラミングされた座標はモーダルに作用します。ある軸の値が変わらない場合、その値をそれ以降の経路動作で定義し直す必要はありません。

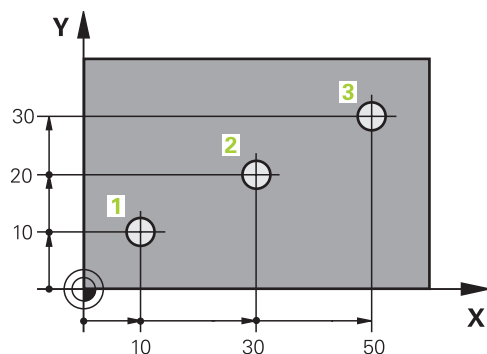
9.1.3 絶対入力

用途

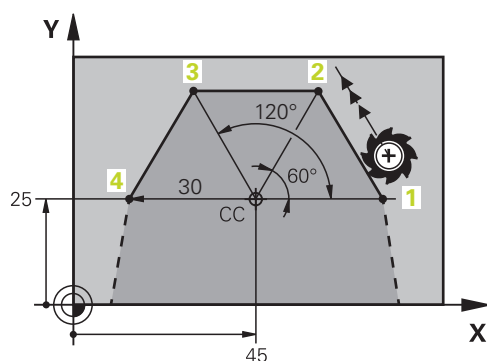
絶対入力は常に原点を基準にします。カーテシアン座標では原点はゼロ点になり、極座標では極および角度基準軸になります。

機能説明

絶対入力はコントローラが位置決めする点を指定します。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	: 点 1 に位置決めする
12 L X+30 Y+20	: 点 2 に位置決めする
13 L X+50 Y+30	: 点 3 に位置決めする



11 CC X+45 Y+25	: 2 本の軸のカーテシアン座標で極を定義する
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	: 点 1 に位置決めする
13 LP PA+60	: 点 2 に位置決めする
14 LP PA+120	: 点 3 に位置決めする
15 LP PA+180	: 点 4 に位置決めする

9.1.4 インクリメンタル入力

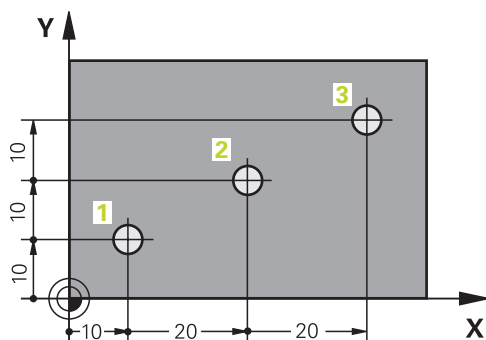
用途

インクリメンタル入力は常に最後にプログラミングした座標を基準としています。これはカーテシアン座標では軸 **X**、**Y**、**Z** の値で、極座標では極座標半径 **PR** および極座標角度 **PA** の値です。

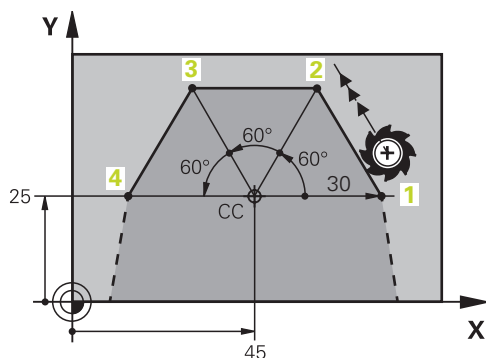
機能説明

インクリメンタル入力はコントローラが位置決めする値を指定します。その際、最後にプログラミングされた座標が座標系の仮想ゼロ点になります。

インクリメンタル座標は、それぞれの軸指定の前に **I** で定義します。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	: 絶対値で点 1 に位置決めする
12 L IX+20 IY+10	: インクリメンタル値で点 2 に位置決めする
13 L IX+20 IY+10	: インクリメンタル値で点 3 に位置決めする



11 CC X+45 Y+25	: 2 本の軸のカーテシアン座標と絶対値で極を定義する
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	: 絶対値で点 1 に位置決めする
13 LP IPA+60	: インクリメンタル値で点 2 に位置決めする
14 LP IPA+60	: インクリメンタル値で点 3 に位置決めする
15 LP IPA+60	: インクリメンタル値で点 4 に位置決めする

9.2 経路機能の基本事項

用途

NC プログラムを作成するときは、経路機能を使用して輪郭の各要素をプログラミングできます。そのためには、座標を使用して輪郭要素の終点を定義します。移動距離は座標データ、工具データ、半径補正を使用して算出されます。経路機能の NC ブロックでプログラミングするすべての機械軸が同時に位置決めされます。

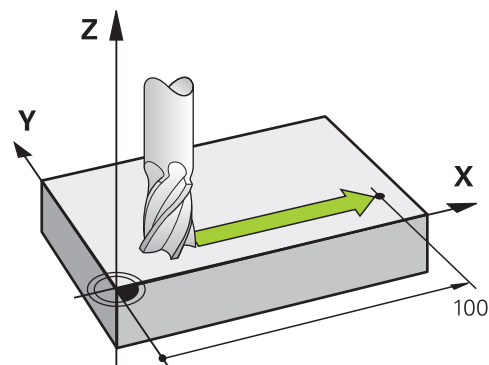
機能説明

経路機能の挿入

グレーの経路機能ボタンでダイアログを開きます。NC ブロックが NC プログラムに挿入され、すべての情報について順番に質問されます。

i 機械の構造に応じて、工具または機械テーブルが動きます。経路機能をプログラミングするときは常に、工具が動くことに注意してください。

1 本の軸での動作



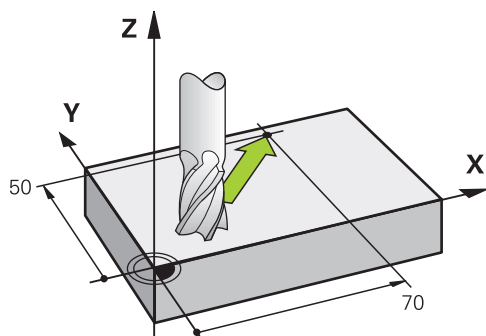
NC ブロックに 1 つの座標データが含まれる場合、工具はプログラミングされている機械軸に平行に移動します。

例

L X+100

工具は Y 座標と Z 座標を維持し、位置 X+100 へ移動します。

2本の軸での動作



NC ブロックに 2 つの座標データが含まれる場合、工具はプログラミングされている平面で移動します。

例

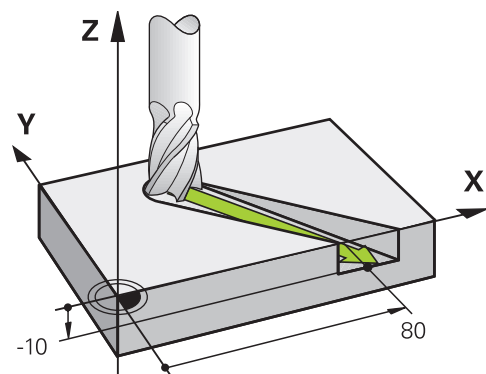
L X+70 Y+50

工具は Z 座標を維持し、XY 面で位置 **X+70 Y+50** へ移動します。

加工面は工具呼出し **TOOL CALL** 時に工具軸で定義します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ

それより多い軸での動作



NC ブロックに 3 つの座標データが含まれる場合、工具は空間内でプログラミングされた位置へ移動します。

例

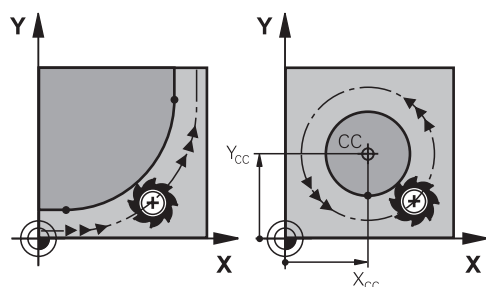
L X+80 Y+0 Z-10

機械のキネマティクスに応じて、直線 **L** で最高 6 本の軸をプログラミングできます。

例

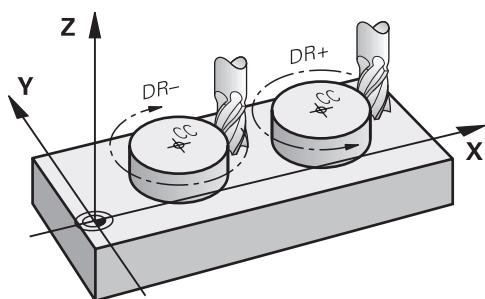
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

円と円弧



円弧の経路機能を使用して、加工面での円動作をプログラミングします。
2本の機械軸が同時に移動します：工具は円経路上をワークに相対的に動きます。円経路は円の中心点 **CC** を使用してプログラミングできます。

円動作時の回転方向 DR



別の輪郭要素へ接線移行しない円動作の場合は、回転方向を次のように定義します：

- 時計回りの回転：DR-
- 反時計回りの回転：DR+

工具半径補正

工具半径補正は最初の輪郭要素の NC ブロックで定義します。

工具半径補正は、円経路の NC ブロックで有効にすることはできません。工具半径補正を先に直線で有効にしてください。

詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ

プリポジショニング

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。プリポジショニングを誤ると、さらに輪郭を損傷する恐れがあります。接近動作中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 適切なプリポジショニングをプログラミングします
- ▶ 図によるシミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します

9.3 カーテシアン座標を使用した経路機能

9.3.1 経路機能の概要

キー	機能	詳細情報
	直線 L (line)	228 ページ
	面取り CHF (chamfer) 2 本の直線間の面取り	230 ページ
	丸み付け RND (rounding of corner) 前後の輪郭要素に接線接続する円経路	231 ページ
	円中心点 CC (circle center)	233 ページ
	円経路 C (circle) 終点への円中心点 CC を中心とした円経路	234 ページ
	円経路 CR (circle by radius) 特定の半径の円経路	236 ページ
	円経路 CT (circle tangential) 前の輪郭要素に接線接続する円経路	239 ページ

9.3.2 直線 L

用途

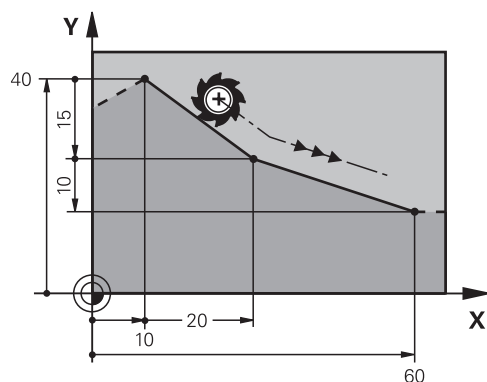
直線 L を使用して、任意の方向への直線的な移動動作をプログラミングします。

関連項目

- 直線を極座標でプログラミングする

詳細情報: "直線 LP", 247 ページ

機能説明



工具は直線上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

機械のキネマティクスに応じて、直線 L で最高 6 本の軸をプログラミングできます。

入力

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3

: 早送りでの半径補正なしの直線

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ L

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
L	直線用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	直線の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
&X、&Y、&Z	PARAXMODE で選択解除された主軸の直線の終点 詳細情報: "FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する", 521 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

現在の位置の値を含む直線 L

次のように、現在の位置の値を含む直線 L を挿入します：

▶ 直線 L を挿入する箇所の前の NC ブロックを選択します



▶ 「**現在位置を取り込む**」を押します

➤ 定義されたすべての軸の実際位置を含む直線 L が挿入されます。



- 機械パラメータ **actPosAxes** (No. 105415) を使用して、「**現在位置を取り込む**」キーで直線 L をどの軸で作成するのか定義します。
- この値は、位置表示の「**実際の位置 (ACT)**」モードに対応します。

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例

11 L Z+100 R0 FMAX M3
12 L X+10 Y+40 RL F200
13 L IX+20 IY-15
14 L X+60 IY-10

9.3.3 面取り CHF

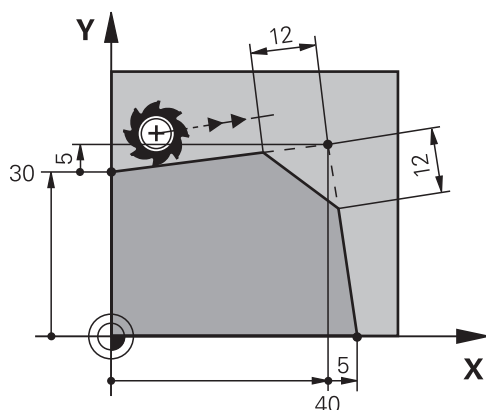
用途

面取り CHF 機能を使用して、2 つの直線の間面に面取りを挿入できます。面取りサイズは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

条件

- 面取り前後の加工面の複数の直線
- 面取り前後の工具補正が同一である
- 面取りが現在の工具で実行可能である

機能説明



2本の直線の交点によって輪郭コーナーが生じます。これらの輪郭コーナーは面取りすることができます。その際、コーナーの角度は重要ではなく、各直線を短くする長さを定義します。コーナー点には接近しません。

CHF ブロックで送り速度をプログラミングすると、面取りの加工中にのみその送り速度が有効になります。

入力

11 CHF 1 F200

: サイズ 1 mm の面取り

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CHF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CHF	面取り用の構文のオープナー
1	面取りサイズ 数字または数値パラメータ
F、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

9.3.4 丸み付け RND

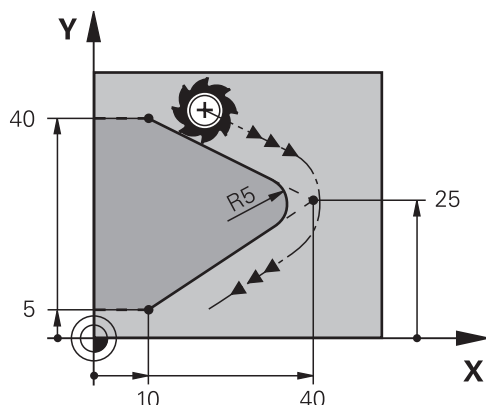
用途

丸み付け **RND** 機能を使用して、2 つの直線の間には丸み付けを挿入できます。丸み付けは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

条件

- 丸み付け前後の複数の経路機能
- 丸み付け前後の工具補正が同一である
- 丸み付けが現在の工具で実行可能である

機能説明



丸み付けは 2 つの経路機能の間でプログラミングします。円経路は前後の輪郭要素に接線接続しています。交点には接近しません。

RND ブロックで送り速度をプログラミングすると、丸み付けの加工中にのみその送り速度が有効になります。

入力

11 RND R3 F200

: サイズ 3 mm の半径

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ RND

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
RND	半径用の構文のオープナー
R	半径サイズ 数字または数値パラメータ
F、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

9.3.5 円中心点 CC

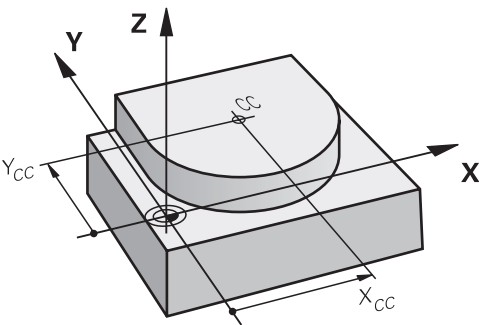
用途

円中心点 CC 機能を使用して、ある位置を円中心点として定義します。

関連項目

- 極座標を基準にして極をプログラミングする
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

機能説明



円中心点は最高 2 本の軸の座標入力によって定義します。座標を入力しないと、最後に定義された位置が適用されます。円中心点は、新しい円中心点が定義されるまで有効になります。円中心点には接近しません。
円中心点は円経路 C のプログラミング前に必要です。



CC 機能は極座標の極としても利用されます。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

入力

11 CC X+0 Y+0	: 円中心点

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CC
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CC	円中心点用の構文のオープナー
X、Y、Z、U、V、W	円中心点の座標
	数字または数値パラメータ
	絶対値またはインクリメンタル値の入力
	オプションの構文要素

例

5 CC X+25 Y+25
あるいは
10 L X+25 Y+25
11 CC

9.3.6 円経路 C

用途

円経路 C 機能を使用して、円中心点を中心とした円経路をプログラミングします。

関連項目

- 円経路を極座標でプログラミングする

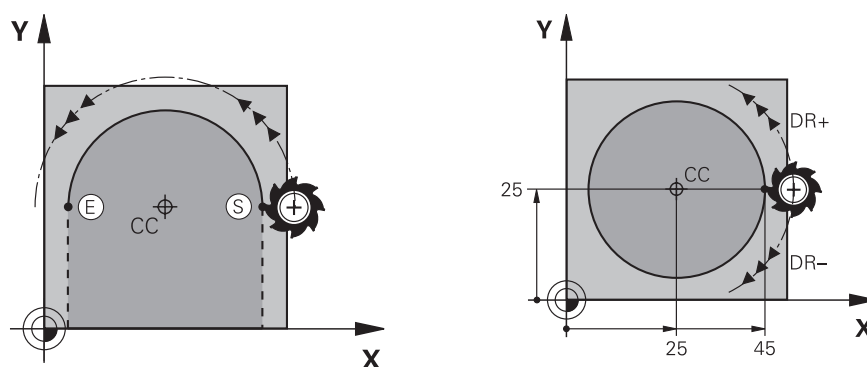
詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 249 ページ

条件

- 円中心点 CC が定義されている

詳細情報: "円中心点 CC", 233 ページ

機能説明



工具は円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。

全円周をプログラミングする場合は、始点と終点に対して同じ座標を定義します。これらの点は円経路上になければなりません。



機械パラメータ **circleDeviation** (No. 200901) では、円半径の許容偏差を定義できます。許容最大偏差は 0.016 mm です。

回転方向で、円経路の移動を時計回りにするか、反時計回りにするかを定義します。

回転方向の定義：

- 時計回り：回転方向 **DR-** (半径補正 **RL** あり)
- 反時計回り：回転方向 **DR+** (半径補正 **RL** あり)

入力

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250
M3

: Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ C

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
C	円中心点を中心とした円経路用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LIN_X、LIN_Y、 LIN_Z、LIN_A、 LIN_B、LIN_C、 LIN_U、LIN_V または LIN_W	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 241 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

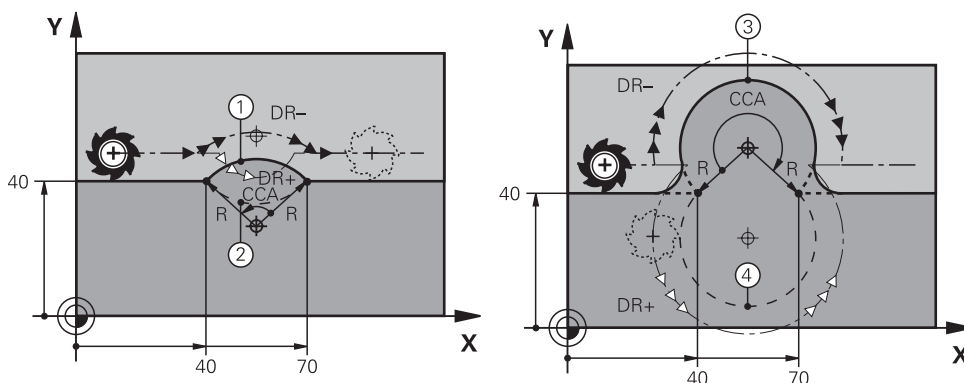
9.3.7 円経路 CR

用途

円経路 CR 機能は、半径を使用して円経路をプログラミングするのに使用します。

機能説明

工具は半径 R の円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。



始点と終点は、半径の同じ 4 つの異なる円経路によって相互につながることができます。正しい円経路は、円経路半径 R の中心点角度 CCA と回転方向 DR を使用して定義します。

円経路半径 R の符号によって、中心点角度が 180° よりも大きくなるか、小さくなるかが決まります。

半径は中心点角度に次の影響を与えます：

- 小さい円経路： $CCA < 180^\circ$
正の符号の半径 $R > 0$
- 大きい円経路： $CCA > 180^\circ$
負の符号の半径 $R < 0$

回転方向で、円経路の移動を時計回りにするか、反時計回りにするかを定義します。

回転方向の定義：

- 時計回り：回転方向 **DR-** (半径補正 **RL** あり)
- 反時計回り：回転方向 **DR+** (半径補正 **RL** あり)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	: 円経路 1

あるいは

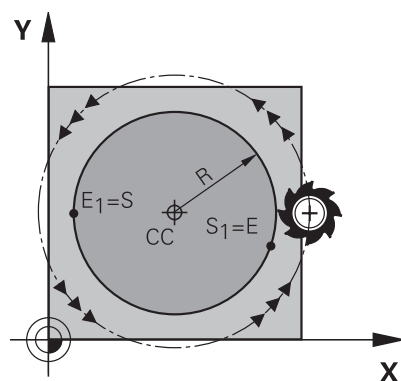
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	: 円経路 2

あるいは

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	: 円経路 3

あるいは

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	: 円経路 4



全円周の場合は 2 つの円経路を連続してプログラミングします。1 つ目の円経路の終点は 2 つ目の円経路の始点です。2 つ目の円経路の終点は 1 つ目の円経路の始点です。

入力

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL
F250 M3

; Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CR

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CR	半径のある円経路用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	円経路の半径 数字または数値パラメータ
LIN_X、LIN_Y、 LIN_Z、LIN_A、 LIN_B、LIN_C、 LIN_U、LIN_V または LIN_W	線のオーバーラップの軸と値 絶対値またはインクリメンタル値の入力 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 241 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

始点と終点の間隔は円直径より大きくてはなりません。

9.3.8 円経路 CT

用途

円経路 CT 機能を使用して、先にプログラミングされた輪郭要素に接線接続する円経路をプログラミングします。

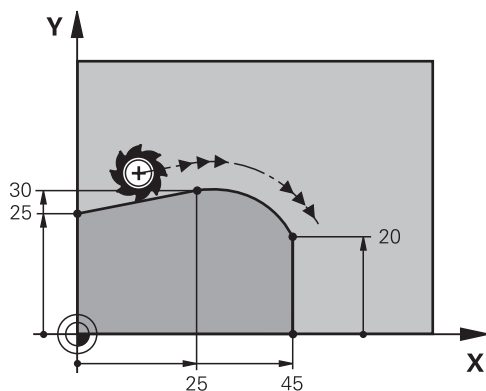
関連項目

- 接線接続する円経路を極座標でプログラミングする
詳細情報: "円経路 CTP", 251 ページ

条件

- 前の輪郭要素がプログラミングされている
円経路 CT の前に、円経路が接線方向につながる輪郭要素がプログラミングされている必要があります。そのためには少なくとも 2 つの NC ブロックが必要です。

機能説明



工具は接線方向につながる円経路上を現在位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。新しい終点を最高 2 本の軸で定義できます。

輪郭要素が屈曲点やコーナー点なしで、常に互いの中に重なる場合は、移行は接線方向です。

入力

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3 : Z 軸で線のオーバーラップがある円経路

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CT	接線接続する円経路用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	円経路の終点 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LIN_X、LIN_Y、 LIN_Z、LIN_A、 LIN_B、LIN_C、 LIN_U、LIN_V または LIN_W	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 241 ページ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 輪郭要素と円経路には、円経路が実行される平面の両方の座標が含まれている必要があります。
- 「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

9.3.9 円経路の線のオーバーラップ

用途

加工面でプログラミングされた動作を線で重ねることができ、それによって空間的な動きが生じます。

例えば円経路を線でオーバーラップさせると、らせんができます。らせんは、ねじのような円筒形のスパイラルです。

関連項目

- 極座標でプログラミングされた円経路の線のオーバーラップ
詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 253 ページ

機能説明

次の円経路を線でオーバーラップさせることができます：

- 円経路 **C**
詳細情報: "円経路 C ", 234 ページ
- 円経路 **CR**
詳細情報: "円経路 CR", 236 ページ
- 円経路 **CT**
詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ



円経路 **CT** の接線接続は円面の軸上にのみ作用し、線のオーバーラップには作用しません。

オプションの構文要素 **LIN** を追加でプログラミングして、円経路をカーテシアン座標で線動作とオーバーラップさせます。主軸、回転軸、平行軸を定義できます (**LIN_Z** など)。

注意事項

- 作業エリア「**プログラム**」の設定で、構文要素 **LIN** の入力を非表示にすることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ
- または、3 番目の軸で線動作を重ねることもでき、それによって傾斜が生じます。傾斜を使用して、例えば中心より上でカットしない工具を使用して材料に切り込むことができます。
詳細情報: "直線 L", 228 ページ

例

プログラムセクションの反復を使用して、構文要素 **LIN** でらせんをプログラミングできます。

この例は、深さ 10 mm の M8 ねじを示しています。

ねじピッチは 1.25 mm であるため、深さ 10 mm に対して 8 つのねじ山が必要です。さらに、最初のねじ山が接近経路としてプログラミングされます。

11 L Z+1.25 FMAX	: 工具軸でプリポジショニングする
12 L X+4 Y+0 RR F500	: 平面でプリポジショニングする
13 CC X+0 Y+0	: 極を有効にする
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	: ねじの最初のねじ山を加工する
16 LBL CALL 1 REP 8	: ねじの次の 8 つのねじ山を加工する (REP 8 = 残りの加工数)

この方法は、ねじピッチを直接、1 回転当たりのインクリメンタル切込み深さとして使用します。

REP は、算出された 10 の切込みを達成するのに必要な反復回数を示します。

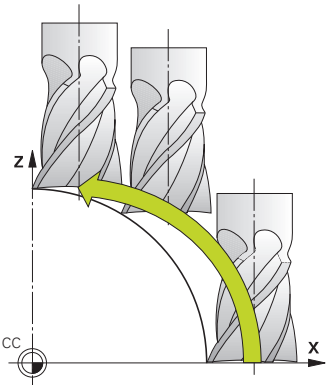
詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

9.3.10 別の面の円経路

用途

有効な加工面でない円経路をプログラミングすることも可能です。

機能説明



別の面にある円経路は、加工面の軸と工具軸を使用してプログラミングします。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ

別の面にある円経路は次の機能を使ってプログラミングできます：

- C
- CR
- CT

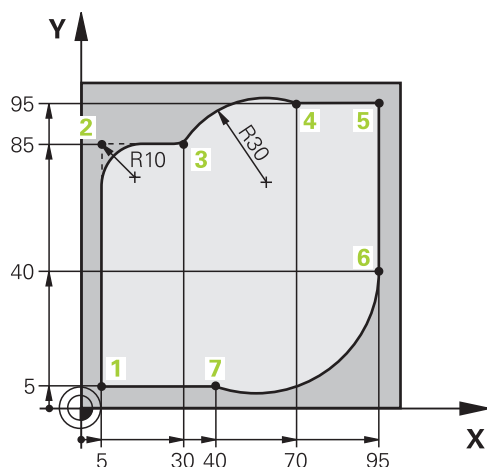
別の面にある円経路に **C** 機能を使用するときは、先に加工面の軸と工具軸を使用して、円中心点 **CC** を定義する必要があります。

この円経路を回転させると、3D 円ができます。3D 円の加工時は 3 つの軸で移動します。

例

3	TOOL CALL 1 Z S4000
4	...
5	L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6	CC X+25 Z+25
7	C X+45 Z+25 DR+

9.3.11 例：カーテシアン座標の経路機能



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	: 加工のシミュレーション用のブランク定義
3 TOOL CALL 1 Z S4000	: 工具軸とスピンドル回転数による工具呼出し
4 L Z+250 R0 FMAX	: 工具軸で工具を早送り FMAX で退避させる
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	: 工具をプリポジショニングする
6 L Z-5 R0 F1000 M3	: 送り速度 F = 1000 mm/min で加工深さへ移動する
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	: 接線接続する円経路上で輪郭を点 1 に接近させる
8 L X+5 Y+85	: コーナー 2 の 1 本目の直線をプログラミングする
9 RND R10 F150	: R = 10 mm で丸み付けをプログラミングする、送り速度 F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	: 円経路 CR の始点である点 3 に接近する
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	: 半径 R = 30 mm の円経路 CR の終点である点 4 に接近する
12 L X+95	: 点 5 へ接近する
13 L X+95 Y+40	: 円経路 CT の始点である点 6 に接近する
14 CT X+40 Y+5	: 円経路 CT の終点である点 7 に接近する、点 6 に接線接続する円弧、コントローラが半径を自動的に計算する
15 L X+5	: 最後の輪郭点 1 に接近する
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	: 接線接続する円経路上で輪郭から退避する
17 L Z+250 R0 FMAX M2	: 工具の退避、プログラム終了
18 END PGM CIRCULAR MM	

9.4 極座標を使用した経路機能

9.4.1 極座標の概要

極座標を使用して、角度 PA を持つ位置と、前に定義した極 CC までの間隔 PR をプログラミングできます。

極座標を使用した経路機能の概要

キー	機能	詳細情報
 + 	直線 LP (line polar)	247 ページ
 + 	円経路 CP (circle polar) 円終点への円中心点または極 CC を中心とした円経路	249 ページ
 + 	円経路 CTP (circle tangential polar) 前の輪郭要素に接線接続する円経路	251 ページ
 + 	円経路 CP (circle polar) を持つらせん 直線とオーバーラップした円経路	253 ページ

9.4.2 極 CC の極座標原点

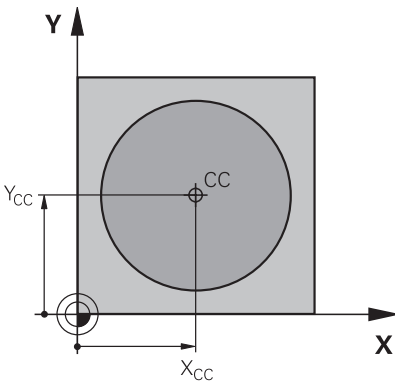
用途

極座標を使用したプログラミングの前に、極 CC を定義する必要があります。極座標はすべて、その極を基準にします。

関連項目

- 円経路 C を基準にして円中心点をプログラミングする
詳細情報: "円中心点 CC", 233 ページ

機能説明



CC 機能を使用して、ある位置を極として定義します。極は最高 2 本の軸の座標入力によって定義します。座標を入力しないと、最後に定義された位置が適用されます。極は、新しい極が定義されるまで有効になります。この位置には接近しません。

入力

11 CC X+0 Y+0

: 極

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CC
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CC	極用の構文のオープナー
X、Y、Z、U、V、W	極の座標
	数字または数値パラメータ
	絶対値またはインクリメンタル値の入力
	オプションの構文要素

例

11 CC X+30 Y+10

9.4.3 直線 LP

用途

直線 LP 機能を使用して、極座標を使用した任意の方向への直線的な移動動作をプログラミングします。

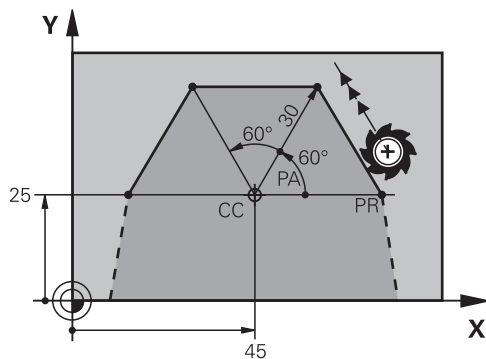
関連項目

- 直線をカーテシアン座標でプログラミングする
詳細情報: "直線 L", 228 ページ

条件

- 極 CC
極座標でプログラミングする前に、極 CC を定義する必要があります。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

機能説明



工具は直線上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

直線を極座標半径 PR と極座標角度 PA で定義します。極座標半径 PR は終点と極の間隔です。

PA の符号は角度基準軸によって指定されます：

- 角度基準軸と PR との反時計回りの角度：PA > 0
- 角度基準軸と PR との時計回りの角度：PA < 0

入力

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3

: 早送りでの半径補正なしの直線

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ LP

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LP	極座標を持つ直線用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「**フォーム**」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180

9.4.4 極 CC を中心とした円経路 CP

用途

円経路 CP 機能を使用して、定義されている極を中心とした円経路をプログラミングします。

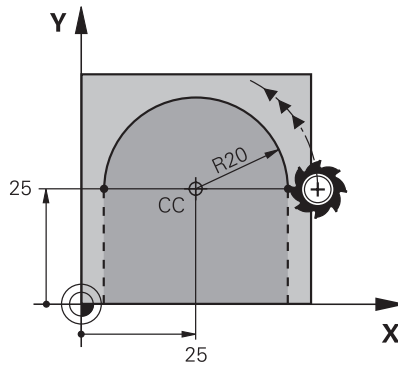
関連項目

- 円経路をカーテシアン座標でプログラミングする
詳細情報: "円経路 C ", 234 ページ

条件

- 極 CC
極座標でプログラミングする前に、極 CC を定義する必要があります。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

機能説明



工具は円経路上を現在の位置から定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

始点から極までの間隔は自動的に極座標半径 PR および円経路の半径になります。どの極座標角度 PA をこの半径で移動するかを定義します。

入力

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 : 円経路

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ C

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CP	極を中心とした円経路用の構文のオープナー
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 253 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
- PA をインクリメンタル値で定義する場合は、回転方向を同じ符号で定義する必要があります。
旧型コントローラの NC プログラムをインポートする場合は、この特性に注意し、必要に応じて NC プログラムを適合させます。

例

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+

9.4.5 円経路 CTP

用途

CTP 機能を使用して、先にプログラミングされた輪郭要素に接線接続する円経路を極座標でプログラミングします。

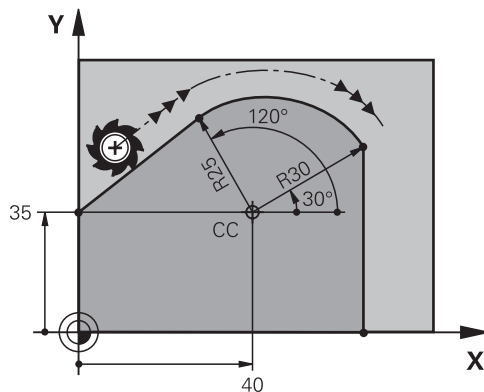
関連項目

- 接線接続する円経路をカーテシアン座標でプログラミングする
詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ

条件

- 極 CC
極座標でプログラミングする前に、極 CC を定義する必要があります。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ
- 前の輪郭要素がプログラミングされている
円経路 CTP の前に、円経路が接線方向につながる輪郭要素がプログラミングされている必要があります。そのためには少なくとも 2 つの位置決めブロックが必要です。

機能説明



工具は接線方向につながる円経路上を現在位置から極座標で定義された終点まで移動します。始点は前の NC ブロックの終点です。

輪郭要素が屈曲点やコーナー点なしで、常に互いの中に重なる場合は、移行は接線方向です。

入力

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 : 円経路

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ CT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CTP	接線接続する円経路用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	線のオーバーラップの軸と値 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 253 ページ オプションの構文要素
DR	円経路の回転方向 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 極は輪郭円の中心点では**ありません**。
- 「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3
13 CC X+40 Y+35
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0

9.4.6 円経路の線のオーバーラップ

用途

加工面でプログラミングされた動作を線で重ねることができ、それによって空間的な動きが生じます。

例えば円経路を線でオーバーラップさせると、らせんができます。らせんは、ねじのような円筒形のスパイラルです。

関連項目

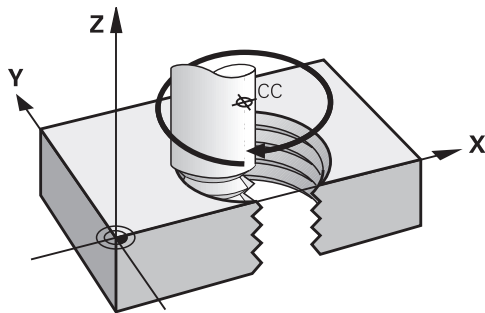
- カートesian座標でプログラミングされた円経路の線のオーバーラップ
詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 241 ページ

条件

らせんの経路動作は、円経路 **CP** を使用しないとプログラミングできません。

詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 249 ページ

機能説明



らせんは、円経路 **CP** と垂直な直線のオーバーラップによって生じます。円経路 **CP** は加工面でプログラミングします。

次の場合にらせんを使用します：

- 大きめの直径の内ねじ溝および外ねじ溝
- 油溝

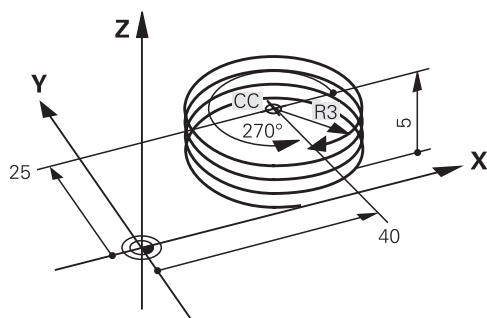
さまざまなねじ山形状との依存関係

表はさまざまなねじ山形状について、加工方向、回転方向、半径補正との依存関係を示しています。

内ねじ	加工方向	回転方向	半径補正
右回り	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
左回り	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL

外ねじ	加工方向	回転方向	半径補正
右回り	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
左回り	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

らせんのプログラミング



回転方向 **DR** とインクリメンタル角度合計 **IPA** に対して同一の符号を定義してください。そうしないと、工具が間違った経路を走行することがあります。

次のようにならせんをプログラミングします：



▶ **C** を選択します

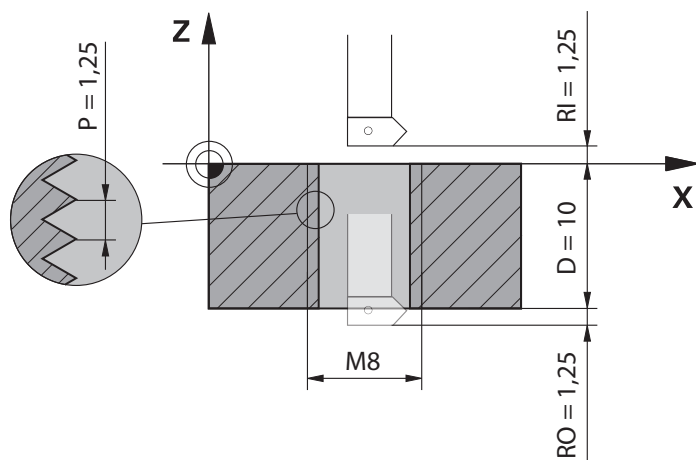


▶ **P** を選択します



- ▶ **I** を選択します
- ▶ インクリメンタル合計角度 **IPA** を定義します
- ▶ インクリメンタル合計高さ **IZ** を定義します
- ▶ 回転方向を選択します
- ▶ 半径補正を選択します
- ▶ 必要に応じて、送り速度を定義します
- ▶ 必要に応じて、追加機能を定義します

例



この例には次の規定値が含まれています：

- ねじ **M8**
- 左ねじ切りカッター

次の情報は、図面と規定値から導き出すことができます：

- 内側加工
- 右ねじ
- 半径補正 **RR**

派生情報は加工方向 **Z-** を必要とします。

詳細情報: "さまざまなねじ山形状との依存関係", 254 ページ

次の値を特定し、算出します：

- インクリメンタル合計加工深さ
- ねじ山の数
- インクリメンタル合計角度

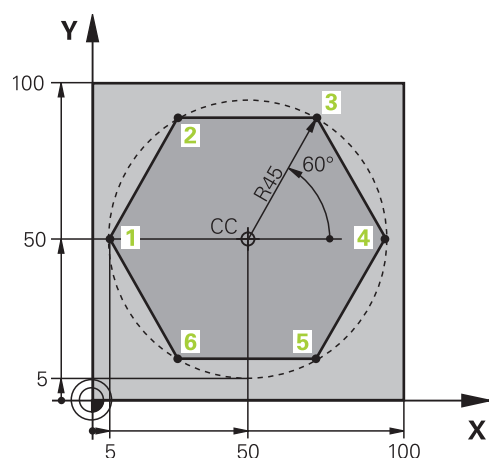
数式	説明
$IZ = D + RI + RO$	インクリメンタル合計加工深さ IZ は、ねじ深さ D (depth) およびねじ山開始部 RI (run-in) とねじ山終了部 RO (run-out) のオプション値から求められます。
$n = IZ \div P$	ねじ山の数 n (number) はインクリメンタル合計加工深さ IZ をピッチ P (pitch) で割ると求められます。
$IPA = n \times 360^\circ$	インクリメンタル合計角度 IPA はねじ山の数 n (number) に完全な回転の 360° を掛けると求められます。
11 L Z+1,25 R0 FMAX	: 工具軸でプリポジショニングする
12 L X+4 Y+0 RR F500	: 平面でプリポジショニングする
13 CC X+0 Y+0	: 極を有効にする
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	: ねじを作成する

または、プログラムセクションの反復を使用して、ねじをプログラミングすることもできます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

詳細情報: "例", 242 ページ

9.4.7 例：極座標の直線



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	: ブランク定義
3 TOOL CALL 1 Z S4000	: 工具呼出し
4 CC X+50 Y+50	: 極座標用の基準点を定義する
5 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	: 工具をプリポジショニングする
7 L Z-5 R0 F1000 M3	: 加工深さへ移動する
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	: 接線接続する円経路上で輪郭を点 1 に接近させる
9 LP PA+120	: 点 2 へ接近する
10 LP PA+60	: 点 3 へ接近する
11 LP PA+0	: 点 4 へ接近する
12 LP PA-60	: 点 5 へ接近する
13 LP PA-120	: 点 6 へ接近する
14 LP PA+180	: 点 1 へ接近する
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	: 接線接続する円経路上で輪郭から退避する
16 L Z+250 R0 FMAX M2	: 工具の退避、プログラムラン終了
17 END PGM LINEARPO MM	

9.5 接近と退避機能の基本事項

接近と退避機能を使うと、工具が輪郭にソフトに接近および退避するため、ワークのフリーカットマークを防ぐことができます。

接近と退避機能には複数の経路機能が含まれているため、NC プログラムを短くすることができます。定義済みの構文要素 **APPR** および **DEP** を使用すると、NC プログラムで輪郭を簡単に見つけることができます。

9.5.1 接近と退避機能の概要

「NC機能を挿入」ウィンドウの **APPR** フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	機能	詳細情報
	APPR LT または APPR PLT 接線接続する直線を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	260 ページ
	APPR LN または APPR PLN 最初の輪郭点に対して垂直な直線を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	262 ページ
	APPR CT または APPR PCT 接線接続する円経路を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	264 ページ
	APPR LCT または APPR PLCT 接線接続と線分がある円経路を持つ輪郭にカーテシアン座標または極座標で接近する	266 ページ

「NC機能を挿入」ウィンドウの **DEP** フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	機能	詳細情報
	DEP LT 接線接続する直線を持つ輪郭から退避する	268 ページ
	DEP LN 最後の輪郭点に対して垂直な直線を持つ輪郭から退避する	269 ページ
	DEP CT 接線接続する円経路を持つ輪郭から退避する	270 ページ
	DEP LCT または DEP PLCT 接線接続と線分がある円経路を持つ輪郭からカーテシアン座標または極座標で退避する	270 ページ



フォームまたは **P** キーでカーテシアン座標入力と極座標入力を切り替えることができます。

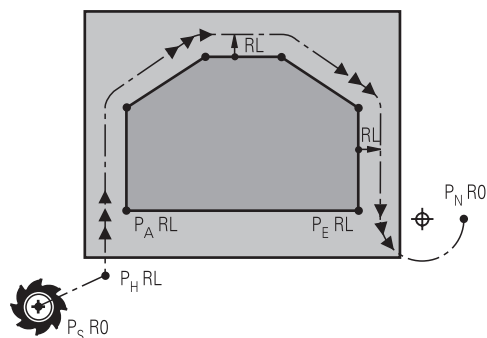
詳細情報: "座標定義の基本事項", 220 ページ

らせんへの接近と退避

らせんへの接近と退避では、工具がらせんの延長線上を移動して、接線円経路上で輪郭に接続します。これには、**APPR CT** 機能および **DEP CT** 機能を使用してください。

詳細情報: "円経路の線のオーバーラップ", 253 ページ

9.5.2 接近と退避時の位置



注意事項

衝突の危険に注意！

最後にプログラミングされた送り速度で、現在位置 (始点 P_S) から補助点 P_H まで移動します。接近機能の前の最後の位置決めブロックにおいて **FMAX** をプログラミングした場合、補助点 P_H にも早送りで接近します。

- ▶ 接近機能に先立ち **FMAX** とは異なる送り速度をプログラミングします

輪郭への接近と退避では次の位置が使用されます：

- 始点 P_S
始点 P_S は接近機能の前に半径補正なしでプログラミングします。始点の位置は輪郭の外側にあります。
 - 補助点 P_H
特定の接近と退避機能には、補助点 P_H も必要です。そのデータを使用して補助点が自動的に計算されます。
補助点 P_H を算出するためには、後続の経路機能が必要です。経路機能がない場合は、エラーメッセージが表示されて、加工またはシミュレーションが停止します。
 - 最初の輪郭点 P_A
接近機能内で半径補正 **RR** または **RL** とともに最初の輪郭点 P_A をプログラミングします。
- i** **R0** をプログラミングすると、場合によってはエラーメッセージが表示されて、加工またはシミュレーションが停止します。
この反応はコントローラ iTNC 530 の挙動と異なります。
- 最後の輪郭点 P_E
最後の輪郭点 P_E は任意の経路機能を使用してプログラミングします。
 - 終点 P_N
 P_N 位置は輪郭の外側にあり、退避機能内のデータから求められます。退避機能は半径補正を自動的に解除します。

注意事項**衝突の危険に注意！**

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。プリポジショニングと補助点 P_H を誤ると、さらに輪郭を損傷する恐れがあります。・接近動作中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 適切なプリポジションをプログラミングします
- ▶ 図によるシミュレーションで、補助点 P_H 、シーケンスおよび輪郭を点検します

定義

略語	説明
APPR (approach)	接近機能
DEP (departure)	退避機能
L (line)	線
C (circle)	円
T (tangential)	連続的で滑らかな移行
N (normal)	垂直

9.6 カーテシアン座標を使用した接近と退避機能

9.6.1 接近機能 APPR LT

用途

NC 機能 **APPR LT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭に接近します。

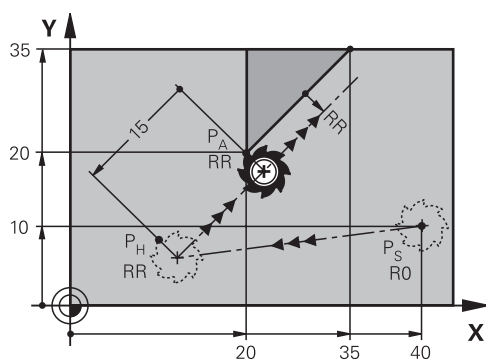
最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLT**

詳細情報: "接近機能 APPR PLT", 274 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300 : 輪郭に接線方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR LT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LT	輪郭に対する接線方向の線での接近機能用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P _H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P _S に接近する
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	: RR で P _A に接近する、P _H から P _A までの間隔: LEN15
13 L X+35 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

9.6.2 接近機能 APPR LN

用途

NC 機能 **APPR LN** を使用すると、最初の輪郭要素に垂直な直線上の輪郭に接近します。

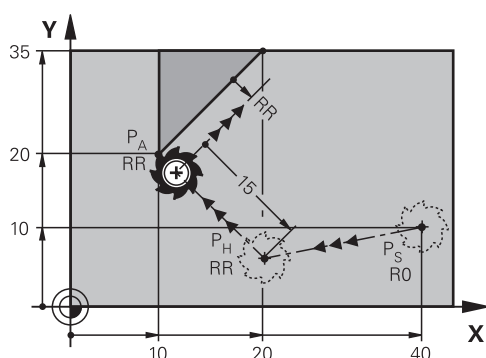
最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLN**

詳細情報: "接近機能 APPR PLN", 276 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300 : 輪郭に垂直方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能 (APPR) ▶ APPR LN

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LN	輪郭に対する垂直方向の線での接近機能用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P _H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P _S に接近する
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	: RR で P _A に接近する、P _H から P _A までの間隔: LEN+15
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

9.6.3 接近機能 APPR CT

用途

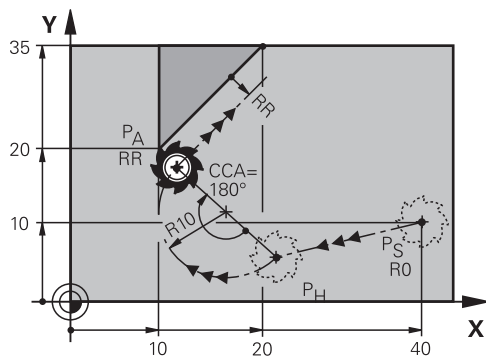
NC 機能 **APPR CT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PCT**
詳細情報: "接近機能 APPR PCT", 278 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの間隔は、中心点角度 CCA と半径 R から得られます。
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
円経路は、中心点角度 CCA と半径 R によって定義されています。
円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 R の符号によって異なります。
表は工具半径補正、半径 R の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り



半径 R の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 CCA には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR
F300

: 輪郭に接線方向に円で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR CT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR CT	輪郭に対する接線方向の円での接近機能用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P_S に接近する
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	: CCA180 と RR で P_A に接近する、 P_H から P_A までの間隔: $R+10$
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

9.6.4 接近機能 APPR LCT

用途

NC 機能 **APPR LCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路と直線上の輪郭に接近します。

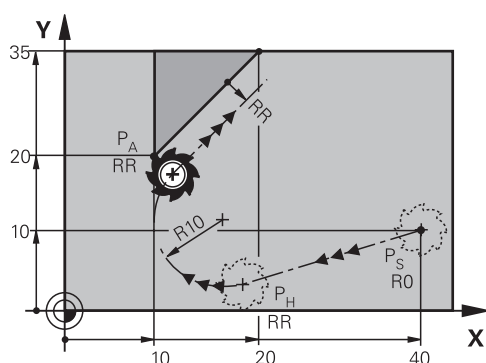
最初の輪郭点の座標をカートesian座標でプログラミングします。

関連項目

- 極座標を使用した **APPR PLCT**

詳細情報: "接近機能 APPR PLCT", 280 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
直線は円経路に接しています。
補助点 P_H は始点 P_S 、半径 R および最初の輪郭点 P_A から算出されます。
- 加工面で、補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
円経路は半径 R によって明確に定義されています。

接近機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に始点 P_S から補助点 P_H に移動します。

入力

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR
F300

: 輪郭に接線方向に線および円で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR LCT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR LCT	輪郭に対する接線方向の線および円での接近機能用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	最初の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR LCT

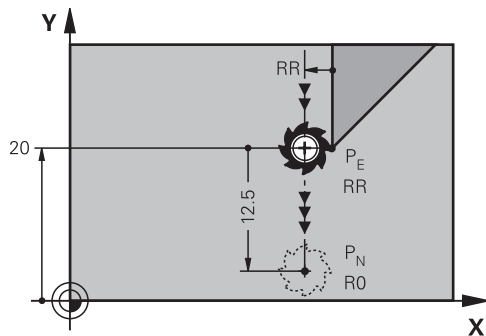
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P_S に接近する
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	: RR で P_A に接近する、 P_H から P_A までの間隔: R10
13 L X+20 Y+35	: 最初の輪郭要素を終了する

9.6.5 退避機能 DEP LT

用途

NC 機能 DEP LT を使用すると、最後の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで直線で移動します。

入力

11 DEP LT LEN5 F300

: 輪郭から接線方向に線で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 退避機能 (DEP) ▶ DEP LT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LT	輪郭に対する接線方向の線での退避機能用の構文のオープナー
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP LT

11 L Y+20 RR F100

: RR で最後の輪郭要素 P_E に接近する

12 DEP LT LEN12.5 F100

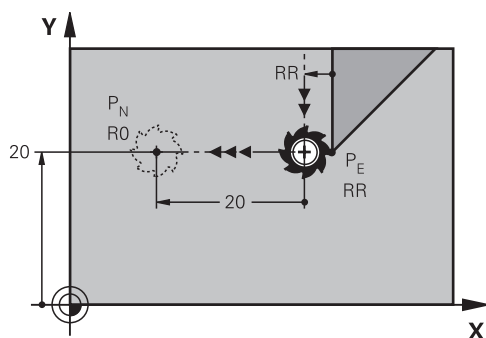
: P_N に接近する、 P_E から P_N までの間隔: LEN12.5

9.6.6 退避機能 DEP LN

用途

NC 機能 **DEP LN** を使用すると、最後の輪郭要素に垂直な直線上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで直線で移動します。

終点 P_N には、工具半径を含む最後の輪郭点 P_E までの間隔 **LEN** があります。

入力

11 DEP LN LEN+10 F300

: 輪郭から垂直方向に線で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 退避機能 (DEP) ▶ DEP LN

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LN	輪郭に対する垂直方向の線での退避機能用の構文のオープナー
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP LN

11 L Y+20 RR F100

: **RR** で最後の輪郭要素 P_E に接近する

12 DEP LN LEN+20 F100

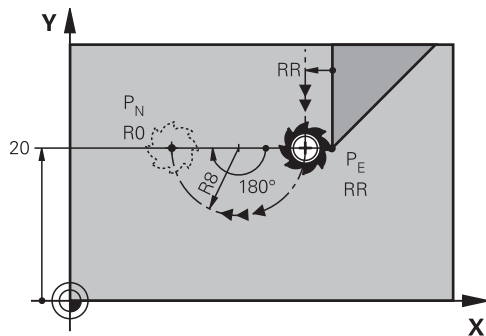
: P_N に接近する、 P_E から P_N までの間隔: **LEN+20**

9.6.7 退避機能 DEP CT

用途

NC 機能 **DEP CT** を使用すると、最後の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭から退避します。

機能説明



工具が最後の輪郭点 P_E から終点 P_N まで円経路で移動します。

円経路は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** によって定義されています。

円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 **R** の符号によって異なります。

表は工具半径補正、半径 **R** の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り

i 半径 **R** の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 **CCA** には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 DEP CT CCA30 R+8

; 輪郭から接線方向に円で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 退避機能 (DEP) ▶ DEP CT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP CT	輪郭に対する接線方向の円で退避機能用の構文のオープナー
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ
R	半径 数字または数値パラメータ
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

例 DEP CT

11 L Y+20 RR F100

: RR で最後の輪郭要素 P_E に接近する

12 DEP CT CCA180 R+8 F100

: CCA180 で P_N に接近する、 P_E から P_N までの間隔: R+8

9.6.8 退避機能 DEP LCT

用途

NC 機能 DEP LCT を使用すると、最後の輪郭要素に直線で接する円経路上の輪郭から退避します。

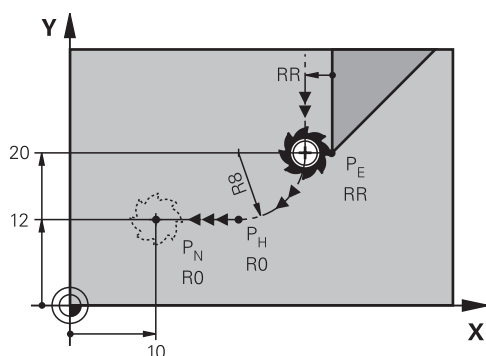
終点 P_N の座標をカーテシアン座標でプログラミングします。

関連項目

■ 極座標を使用した DEP LCT

詳細情報: "退避機能 DEP PLCT", 282 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 最後の輪郭点 P_E から補助点 P_H までの円経路
補助点 P_H は最後の輪郭点 P_E 、半径 R および終点 P_N から算出されます。
- 補助点 P_H から終点 P_N までの直線

退避機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に補助点 P_H から終点 P_N に移動します。

入力

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15

：輪郭から接線方向に線および円で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 退避機能 (DEP) ▶ DEP LCT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP LCT	輪郭に対する接線方向の線および円での退避機能用の構文のオープナー
X、Y、Z、 A、B、C、 U、V、W	最後の輪郭点の座標 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ
F、FMAX、FZ、 FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	: RR で最後の輪郭要素 P _E に接近する
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	: P _N に接近する、P _E から P _N までの間隔 : R8

9.7 極座標を使用した接近と退避機能

9.7.1 接近機能 APPR PLT

用途

NC 機能 **APPR PLT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する直線上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

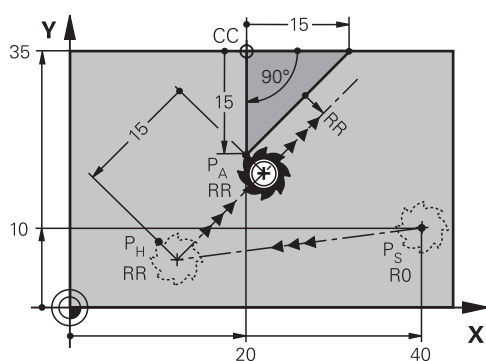
関連項目

- カートesian座標を使用した **APPR LT**
詳細情報: "接近機能 APPR LT", 260 ページ

条件

- 極 **CC**
極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
詳細情報: "極 **CC** の極座標原点", 245 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR
F200

: 輪郭に接線方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR PLT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLT	輪郭に対する接線方向の線での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	: RL で P_A に接近する、 P_H から P_A までの間隔: LEN10
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

用途

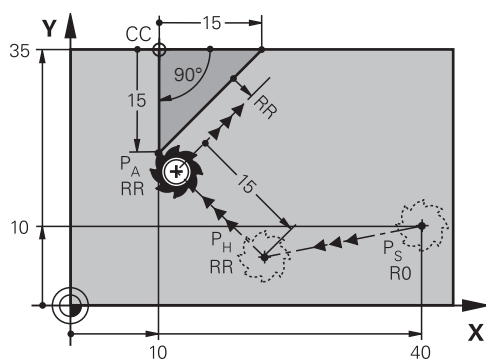
最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

- カーテシアン座標を使用した APPR LN

条件

- 極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。

機能説明



- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの直線

入力

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300 : 輪郭に垂直方向に線で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR PLN
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLN	輪郭に対する垂直方向の線での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
LEN	補助点 P_H から輪郭までの間隔 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	: R0 で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	: RL で P_A に接近する、 P_H から P_A までの間隔: LEN+10
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

9.7.3 接近機能 APPR PCT

用途

NC 機能 **APPR PCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

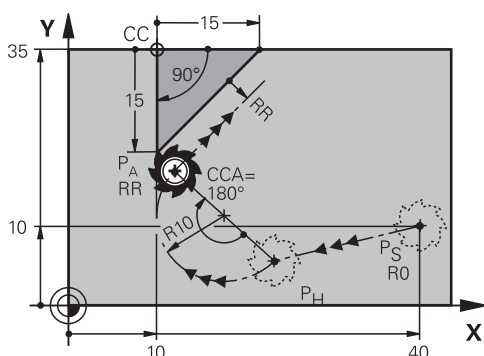
関連項目

- カーテシアン座標を使用した **APPR CT**
詳細情報: "接近機能 APPR CT", 264 ページ

条件

- 極 **CC**
極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの間隔は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** から得られます。
- 補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
円経路は、中心点角度 **CCA** と半径 **R** によって定義されています。
円経路の回転方向は、有効な半径補正と半径 **R** の符号によって異なります。
表は工具半径補正、半径 **R** の符号、回転方向の関係を示します。

半径補正	半径の符号	回転方向
RL	正	反時計回り
RL	負	時計回り
RR	正	時計回り
RR	負	反時計回り



半径 **R** の符号を変えると、補助点 P_H の位置が変わります。

中心点角度 **CCA** には以下が適用されます：

- 正の入力値のみ
- 最大入力値 360°

入力

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R
+10 RL F300

: 輪郭に接線方向に円で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR PCT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PCT	輪郭に対する接線方向の円での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
CCA	中心点角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P _S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	: CCA40 と RL で P _A に接近する、P _H から P _A までの間隔 : R+20
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

9.7.4 接近機能 APPR PLCT

用途

NC 機能 **APPR PLCT** を使用すると、最初の輪郭要素に接線接続する円経路と直線上の輪郭に接近します。

最初の輪郭点の座標を極座標でプログラミングします。

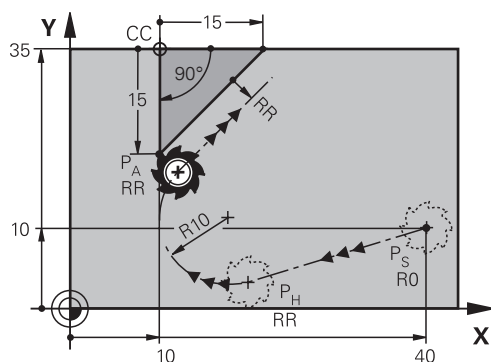
関連項目

- カートesian座標を使用した APPR LCT
詳細情報: "接近機能 APPR LCT", 266 ページ

条件

- **極 CC**
- 極座標でプログラミングする前に、極 CC を定義する必要があります。
- [詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ](#)

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 始点 P_S から補助点 P_H までの直線
直線は円経路に接しています。
補助点 P_H は始点 P_S 、半径 R および最初の輪郭点 P_A から算出されます。
- 加工面で、補助点 P_H から最初の輪郭点 P_A までの円経路
円経路は半径 R によって明確に定義されています。

接近機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に始点 P_S から補助点 P_H に移動します。

入力

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL
F300

: 輪郭に接線方向に線および円で接近する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 接近機能（APPR） ▶ APPR PLCT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
APPR PLCT	輪郭に対する接線方向の線および円での接近機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
R0、RL、RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	: R0 で P_S に接近する
12 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	: RL で P_A に接近する、 P_H から P_A までの間隔: R20
14 LP PR+30 PA+125	: 最初の輪郭要素を終了する

9.7.5 退避機能 DEP PLCT

用途

NC 機能 **DEP PLCT** を使用すると、最後の輪郭要素に直線で接する円経路上の輪郭から退避します。

終点 P_N の座標を極座標でプログラミングします。

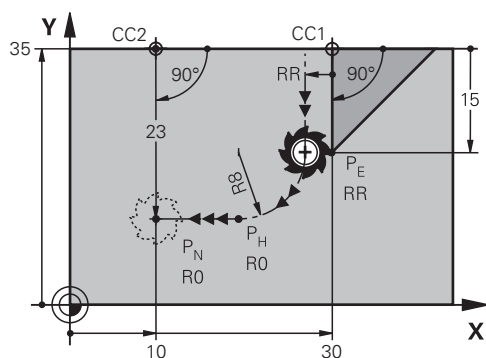
関連項目

- カートesian座標を使用した **DEP LCT**
詳細情報: "退避機能 DEP LCT", 271 ページ

条件

- 極 **CC**
極座標でプログラミングする前に、極 **CC** を定義する必要があります。
詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

機能説明



NC 機能には次のステップがあります：

- 最後の輪郭点 P_E から補助点 P_H までの円経路
補助点 P_H は最後の輪郭点 P_E 、半径 R および終点 P_N から算出されます。
- 補助点 P_H から終点 P_N までの直線

退避機能で Z 座標をプログラミングすると、工具は 3 本の軸で同時に補助点 P_H から終点 P_N に移動します。

入力

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8

: 輪郭から接線方向に線および円で退避する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ パス輪郭 ▶ 退避機能 (DEP) ▶ DEP PLCT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
DEP PLCT	輪郭に対する接線方向の線および円での退避機能用の構文のオープナー
PR	極座標半径 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
PA	極座標角度 数字または数値パラメータ 絶対値またはインクリメンタル値の入力 オプションの構文要素
R	半径 数字または数値パラメータ
F、FMAX、FZ、FU、FAUTO	送り速度 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
M	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

「フォーム」列で、構文の入力方式をカーテシアン座標入力と極座標入力で切り替えることができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「フォーム」列", 151 ページ

例 DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	: 極を設定する
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	: RL で最後の輪郭要素 P_E に接近する
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	: P_N に接近する、 P_E から P_N までの間隔: R5

10

プログラミング手法

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

用途

一度プログラミングした加工段階は、サブプログラムとプログラムセクションの反復によって繰り返し実行させることができます。サブプログラムを使用して、輪郭や加工ステップ全体をプログラム終了の後に挿入したり、NC プログラム内で呼び出したりします。プログラムセクションの反復は、NC プログラム中に個別または複数の NC ブロックを繰り返すのに使用します。サブプログラムとプログラムセクションの反復を組み合わせることも可能です。

サブプログラムやプログラムセクションの反復は NC 機能 **LBL** を使用してプログラミングします。

関連項目

- 別の NC プログラム内で NC プログラムを処理する
詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 305 ページ
- If-then 文としての条件付きジャンプ
詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ

機能説明

サブプログラムやプログラムセクションの反復用の加工ステップは、ラベル **LBL** で定義します。

ラベルと関連して、次のキーやアイコンが用意されています：

キーまたはアイコン	機能
LBL SET	LBL を作成します
LBL CALL	LBL を呼び出します：NC プログラム内のラベルへジャンプします
	LBL 番号の場合：次の空いている番号を自動的に入力します

LBL SET でラベルを定義する

LBL SET 機能を使用して、NC プログラム内で新しいラベルを定義します。

どのラベルも NC プログラム内で番号または名前によって一意に識別できなければなりません。1 つの番号または名前が NC プログラムに 2 回登場する場合は、その NC ブロックの前に警告が表示されます。

LBL 0 はサブプログラムの終了を表します。この番号は NC プログラムで何度も登場することが可能な唯一の番号です。

入力

11 LBL "Reset"	: 座標変換をリセットするサブプログラム
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ ラベル ▶ LBL SET

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LBL	ラベル用の構文のオープナー
番号 または 名前	ラベルの番号または名前 数字、テキスト、または変数 入力：0...65535 または テキスト幅 32 アイコンを使用すると、次の空いている番号を自動的に入力できます。 詳細情報: "機能説明", 286 ページ

CALL LBL でラベルを呼び出す

CALL LBL 機能を使用して、NC プログラムでラベルを呼び出します。

コントローラが **CALL LBL** を読み込むと、定義されたラベルへジャンプし、その NC プログラムのこの NC ブロックから処理を続けます。コントローラが **LBL 0** を読み込むと、**CALL LBL** の後に次の NC ブロックへジャンプします。

プログラムセクションの反復では、オプションでジャンプを繰り返すように定義できます。

入力

11 CALL LBL 1 REP2	: ラベル 1 を 2 回呼び出す

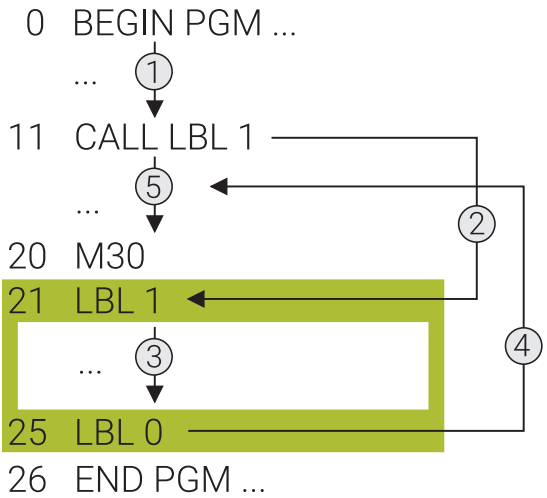
この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ ラベル ▶ CALL LBL

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL LBL	ラベルを呼び出すための構文のオープナー
番号、名前 または パラメータ	ラベルの番号または名前 数字、テキスト、または変数 入力範囲：1~65535 または テキスト幅 32 または 0...1999 ラベルは選択メニューを使用して、NC プログラムにあるすべてのラベルから選択できます。
REP	次の NC ブロックの処理までに反復する回数 オプションの構文要素

サブプログラム



サブプログラムを使用して、輪郭や加工位置など、NC プログラムのセクションを NC プログラムのさまざまな箇所で何度でも呼び出すことができます。

サブプログラムはラベル **LBL** で始まり、**LBL 0** で終了します。**CALL LBL** を使用して、NC プログラムの任意の箇所のサブプログラムを呼び出します。その際、**REP** で反復を定義することはできません。

NC プログラムは次のように処理されます：

- 1 NC プログラムが **CALL LBL** 機能まで処理されます。
- 2 定義されたサブプログラム **LBL** の先頭へジャンプします。
- 3 そのサブプログラムがサブプログラム終了 **LBL 0** まで処理されます。
- 4 その後、**CALL LBL** の後の次の NC ブロックへジャンプし、NC プログラムを続行します。

サブプログラムには以下の基本条件が適用されます：

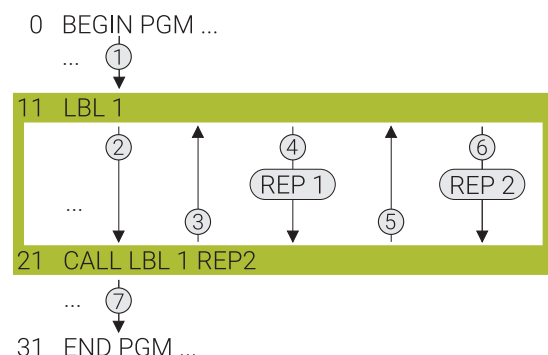
- サブプログラムはそれ自体を呼び出すようになってはいけません
- **CALL LBL 0** はサブプログラム終了の呼出しと同じになるため使用できません。
- M2 ないしは M30 を含む NC ブロックの後ろにサブプログラムをプログラミングします

NC プログラム中のサブプログラムが、M2 または M30 を含む NC ブロックの前にあると、呼出しなしで少なくとも 1 回処理されます

アクティブなサブプログラムの情報が作業エリア「状態」の「**LBL**」タブに表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

プログラムセクションの反復



プログラムセクションの反復を使用して、インクリメンタル切込みのある輪郭加工など、NC プログラムのセクションを何度でも繰り返すことができます。

プログラムセクションの反復はラベル **LBL** で始まり、ラベル呼出し **CALL LBL** の最後にプログラミングされた反復 **REP** の後に終了します。

NC プログラムは次のように処理されます：

- 1 NC プログラムが **CALL LBL** 機能まで処理されます。
その際、繰り返されるプログラムセクションが **CALL LBL** 機能の前にあるため、そのプログラムセクションが一度先に処理されます。
- 2 プログラムセクションの反復 **LBL** の先頭へジャンプします。
- 3 プログラムセクションは **REP** でプログラミングされた回数だけ繰り返されます。
- 4 その後、NC プログラムが続行されます。

プログラムセクションの反復には以下の基本条件が適用されます：

- プログラムセクションの反復は、**M30** または **M2** でプログラムラン終了の前にプログラミングしてください。
- プログラムセクションの反復では **LBL 0** を定義することはできません。
- 1 回目の加工後に行われる反復が 1 回目の反復となるため、プログラムセクションは必ず、反復としてプログラミングした回数よりも 1 回多く実行されます。

アクティブなプログラムセクションの反復の情報が作業エリア「**状態**」の「**LBL**」タブに表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

- デフォルトでは、NC 機能 **LBL SET** は構造に表示されます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ
- プログラムセクションは 65,534 回まで連続して繰り返すことができます
- 次の文字をラベルの名前に使用できます：# \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- 次の文字はラベルの名前に使用できません：<スペース> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

10.2 LBL でのネスティング

用途

プログラムセクションの反復とサブプログラムを相互に組み合わせたり、他のプログラミング手法と組み合わせたりすることができます (例：別の NC プログラムを呼び出す)。

呼出しのたびに原点に戻る場合、使用するネスティングレベルは 1 つだけです。原点に戻る前に別の呼出しをプログラムすると、ネスティングレベルが 1 つ下がります。

関連項目

- サブプログラム
詳細情報: "サブプログラム", 288 ページ
- プログラムセクションの反復
詳細情報: "プログラムセクションの反復", 289 ページ
- 個別 NC プログラムを呼び出す
詳細情報: "選択機能", 305 ページ

機能説明

最大ネスティング深さに注意してください。

- サブプログラムの呼出しの最大ネスティング深さ：19
- 外部 NC プログラムの最高ネスティングレベル：19。ただし、**CYCL CALL** が外部プログラムの呼出しと同様に作用します
- プログラムセクションの反復は任意の頻度でネスティングさせることができます

10.2.1 例

サブプログラム内でのサブプログラム呼出し

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	: サブプログラム LBL "UP1" を呼び出す
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	: M30 によるメインプログラムの最後のプログラムブロック
22 LBL "UP1"	: サブプログラム "UP1" の最初
* - ...	
31 CALL LBL 2	: サブプログラム LBL 2 を呼び出す
* - ...	
41 LBL 0	: サブプログラム "UP1" の最後
42 LBL 2	: サブプログラム LBL 2 の最初
* - ...	
51 LBL 0	: サブプログラム LBL 2 の最後
52 END PGM UPGMS MM	

NC プログラムは次のように処理されます :

- 1 NC プログラム UPGMS は NC ブロック 11 まで実行されます。
- 2 サブプログラム UP1 が呼び出され、NC ブロック 31 まで実行されます。
- 3 サブプログラム 2 が呼び出され、NC ブロック 51 まで実行されます。サブプログラム 2 の終了後、それを呼び出したサブプログラムに戻ります。
- 4 サブプログラム UP1 は NC ブロック 32 から NC ブロック 41 まで実行されます。サブプログラム UP1 の終了後、NC プログラム UPGMS に戻ります。
- 5 NC プログラム UPGMS が NC ブロック 12 から NC ブロック 21 まで実行されます。プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

プログラムセクションの反復内でのプログラムセクションの反復

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	: プログラムセクション 1 の最初
* - ...	
21 LBL 2	: プログラムセクション 2 の最初
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	: プログラムセクション 2 を呼び出して、2 回繰り返す
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	: プログラムセクション 2 を含むプログラムセクション 1 を呼び出して、1 回繰り返す
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

NC プログラムは次のように処理されます :

- 1 NC プログラム REPS は NC ブロック 31 まで実行されます。
- 2 NC ブロック 31 と NC ブロック 21 の間のプログラムセクションが 2 回繰り返され、合計 3 回処理されます。
- 3 NC プログラム REPS が NC ブロック 32 から NC ブロック 41 まで実行されます。
- 4 NC ブロック 41 と NC ブロック 11 の間のプログラムセクションが 1 回繰り返され、合計 2 回処理されます (NC ブロック 21 と NC ブロック 31 の間のプログラムセクションの反復を含む)。
- 5 NC プログラム REPS が NC ブロック 42 から NC ブロック 51 まで実行されます。プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

プログラムセクションの反復内でのサブプログラム呼出し

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	: プログラムセクション 1 の最初
12 CALL LBL 2	: サブプログラム 2 を呼び出す
13 CALL LBL 1 REP 2	: プログラムセクション 1 を呼び出して、2 回繰り返す
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	: M30 によるメインプログラムの最後の NC ブロック
22 LBL 2	: サブプログラム 2 の最初
* - ...	
31 LBL 0	: サブプログラム 2 の最後
32 END PGM UPGREP MM	

NC プログラムは次のように処理されます：

- 1 NC プログラム UPGREP は NC ブロック 12 まで実行されます。
- 2 サブプログラム 2 が呼び出され、NC ブロック 31 まで実行されます。
- 3 NC ブロック 13 と NC ブロック 11 の間のプログラムセクション (サブプログラム 2 を含む) が 2 回繰り返され、合計 3 回処理されます。
- 4 NC プログラム UPGREP が NC ブロック 14 から NC ブロック 21 まで実行されます。プログラムの終了後、NC ブロック 0 に戻ります。

10.3 制御構造

10.3.1 基本事項

制御構造をプログラムするための NC 機能があります。

制御構造を使用すると、NC プログラムをより明確かつ構造化してプログラミングできます。NC ブロックが制御構造内に挿入されます。これにより、制御構造の開始位置と終了位置をすぐに確認できます。

以下の NC 機能が提供されます：

NC 機能	意味
ケースの区別： ■ IF ■ ELSE IF ■ ELSE	ケースの区別を使用して条件を定義できます。条件が満たされていると、その条件に属する NC ブロックが処理されます。条件が満たされていない場合は、その NC ブロックがスキップされます。 詳細情報: "ケースの区別", 294 ページ
プログラムループ： ■ FOR ■ WHILE	プログラムループを使用すると、NC ブロックを複数回繰り返すことができます。 詳細情報: "プログラムループ", 297 ページ
プログラムループの高度な制御： ■ BREAK ■ CONTINUE	プログラムループを高度に制御する NC 機能では、現在のループの繰り返しをスキップしたり、プログラムループを中止したりできます。 これらの NC 機能は、 FOR ループと WHILE ループ内でプログラミングできます。 詳細情報: "プログラムループの高度な制御", 301 ページ

10.3.2 ケースの区別

用途

ケースの区別 IF、ELSE IF、ELSE を使用して、NC プログラムのシーケンスを制御できます。条件を使用して、プログラムセクションを処理するかスキップするかを制御します。

関連項目

- FN によるジャンプコマンド
詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ

機能説明

NC 機能 IF と END IF を使用して、ケースの区別のヘッダーとフッターを定義します。ヘッダーでは条件を定義します。

条件が満たされていると、ヘッダーとフッターの間に定義されたすべての NC ブロックが処理されます。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。

ケースの区別の中で、ELSE IF を使用して追加の条件を定義し、ELSE を使用して代替プログラムセクションを定義することができます。前の条件がいずれも満たされていない場合にのみ、代替プログラムセクションが処理されます。

以下の条件を数値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a < b	a は b より小さい
a > b	a は b より大きい
a <= b	a は b より小さいか等しい
a >= b	a は b より大きい等しい

以下の条件を英数字の値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a IN b	a は b に含まれる IN の左側の内容が右側の内容に同じ順序で含まれているかどうかチェックされます。大文字と小文字も考慮されます。

入力

IF

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
* - ...	: この条件が満たされていると、挿入された内容が処理されます
21 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 並べ替えテスト ▶ IFとEND IF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
IF	IF によるケースの区別用の構文オープナー
Q50 < Q60	条件 数字、テキスト、または変数



「NC機能を挿入」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両方の行を個々に挿入できます。

ELSE IF

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
* - ...	
21 ELSE IF Q50 > Q60	: 追加条件付きヘッダー
* - ...	: この条件が満たされていると、挿入された内容が処理されます
31 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 並べ替えテスト ▶ ELSE IF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
ELSE IF	ELSE IF による別の条件用の構文オープナー
Q50 > Q60	条件 数字、テキスト、または変数

ELSE

11 IF Q50 < Q60	: 条件付きケースの区別のヘッダー
* - ...	
21 ELSE	: 代替編集用のヘッダー
* - ...	: 前の条件が満たされていない場合に、挿入された内容が処理されます
31 END IF	: ケースの区別のフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 並べ替えテスト ▶ ELSE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
ELSE	ELSE による代替処理用の構文オープナー

注意事項

- 数値パラメータを使用して条件をプログラミングする場合は、ケースの区別の前に変数を定義する必要があります。
- 1 つのレベルで常に 1 つのケースのみが処理されます。例えば、IF の条件に合致する場合、同じレベルの残りのケースはスキップされます。
- プログラムセクションで複数の条件を満たす必要がある場合は、ケースの区別をネスティングする必要があります。ネスティング機能を使用すると、例えば、ある数値範囲内に値があるようにプログラミングすることができます。
詳細情報: "例", 303 ページ
- ケースの区別内で **FN 9** などでジャンプコマンドをプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。
詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ
- 小数点以下 10 桁以降の値は同一として解釈されることに注意してください。これにより、例えば小数点以下 10 桁以降が異なる計算結果は同じ値として解釈されます。

10.3.3 プログラムループ

FOR ループ

用途

FOR ループを使用すると、単純なプログラムセクションの反復をプログラミングできます。

関連項目

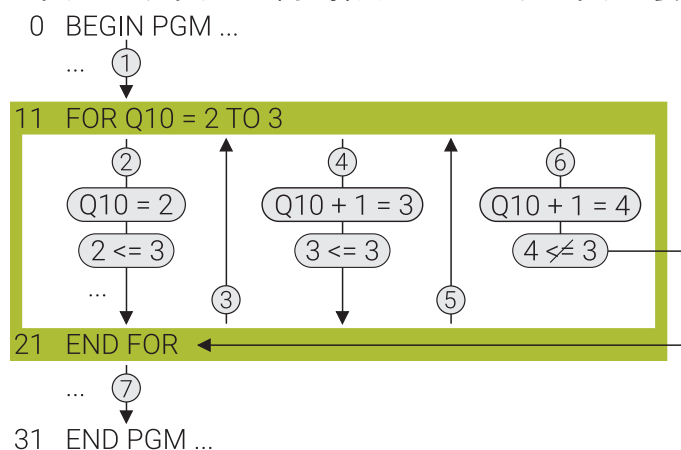
- サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

機能説明

プログラムループは、ヘッダーとフッター、およびその間に定義されたすべての NC ブロックで構成されます。NC 機能 **FOR** と **END FOR** を使用して、ヘッダーとフッターを定義します。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。



NC プログラムは次のように処理されます：

- 1 カウント変数、目標値、および該当する場合はステップサイズを含むヘッダーが読み取られます。
- 2 開始値でカウント変数が書き込まれます。
カウント変数の値が目標値以下であるため、ループの内容が処理されます。
- 3 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
- 4 ステップサイズ分だけカウント変数の値が変更されます。
カウント変数の値が目標値以下であるため、ループの内容が処理されます。
- 5 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
- 6 ステップサイズ分だけカウント変数の値が変更されます。
カウント変数の値が目標値より大きいため、ループの内容がスキップされ、フッターに直接ジャンプします。
- 7 プログラムループが終了し、NC プログラムが続行されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10 STEP 2	: FOR ループのヘッダー
* - ...	: Q50 に 10 を超える値が含まれるまで内容が何回も処理されます
21 END FOR	: FOR ループのフッター

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ プログラムセクション繰り返し ▶ FOR
ヘッダーとフッター
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FOR	FOR ループの構文オープナー
Q50	カウント変数 プログラムループが繰り返されるたびに、この変数の値が チェックされます。値が目標値より小さい場合、この値がス テップサイズ分だけ変更されます。
= 4	開始値 プログラムループの開始時にこの値がカウント変数に 1 回 割り当てられます。 目標値より小さい整数のみ可能です 数字または数値パラメータ
TO 10	目標値 カウント変数の値が目標値より大きくなるまでプログラム ループが繰り返されます。 整数のみ可能です 数字または数値パラメータ
STEP 2	ステップサイズ 整数のみ可能です ステップサイズを定義しない場合、値 1 が使用されます。 数字または数値パラメータ オプションの構文要素



「NC機能を挿入」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両
方の行を個々に挿入できます。

注意事項

- ヘッダーを数値パラメータでプログラミングする場合は、プログラムループの
前に変数を定義する必要があります。
- プログラムループ内でカウント変数に新しい値を割り当てないでください。割
り当てると、連続ループが発生する可能性があります。
- プログラムループ内で FN 9 などジャンプコマンドをプログラミングする
と、エラーメッセージが表示されます。
詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ

WHILE ループ

用途

WHILE ループを使用すると、さまざまな条件でプログラムセクションの反復をプログラミングできます。条件には数値や英数字の値を含めることができます。

関連項目

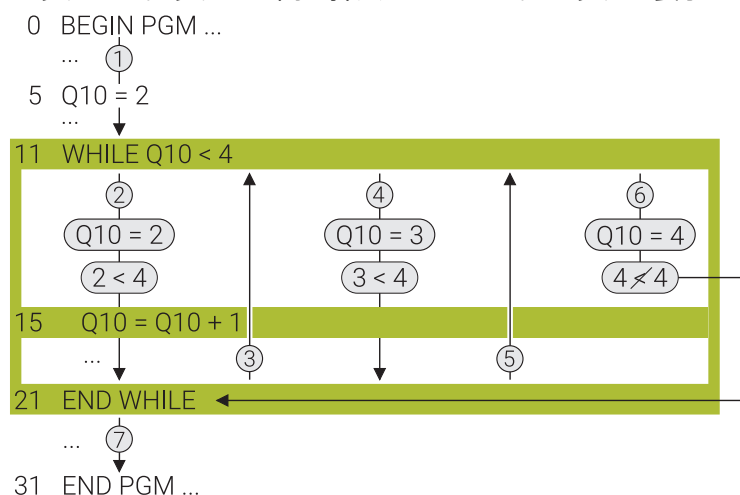
- サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

機能説明

プログラムループは、ヘッダーとフッター、およびその間に定義されたすべての NC ブロックで構成されます。NC 機能 **WHILE** と **END WHILE** を使用して、ヘッダーとフッターを定義します。

ヘッダーとフッターの間に挿入された NC ブロックが表示されます。



NC プログラムは次のように処理されます：

- 1 変数 **Q10** に値 **2** が割り当てられ、この条件でヘッダーが読み取られます。
- 2 条件が満たされているかどうか確認されます。
条件が満たされているため、ループの内容が処理されます。
プログラムループ内で、変数 **Q10** の値が計算されます。
- 3 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
- 4 条件が満たされているかどうか確認されます。
条件が満たされているため、ループの内容が処理されます。
プログラムループ内で、変数 **Q10** の値が計算されます。
- 5 フッターが読み取られ、ヘッダーに戻ります。
- 6 条件が満たされているかどうか確認されます。
条件が満たされなくなったため、ループの内容がスキップされ、フッターに直接ジャンプします。
- 7 プログラムループが終了し、NC プログラムが続行されます。

以下の条件を数値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a < b	a は b より小さい
a > b	a は b より大きい
a <= b	a は b より小さいか等しい
a >= b	a は b より大きい等しい

以下の条件を英数字の値でプログラミングできます：

条件	意味
a == b	a は b に等しい
a != b	a は b と等しくない
a IN b	a は b に含まれる IN の左側の内容が右側の内容に同じ順序で含まれているかどうか がチェックされます。大文字と小文字も考慮されます。

入力

11 Q50 = +5	: Q50 を値 5 で定義します
12 Q60 = +10	: Q60 を値 10 で定義します
13 WHILE Q50 <= Q60	: WHILE ループのヘッダー
14 Q50 = Q50 + +1	: Q50 を値 1 だけ増します
* - ...	: Q50 の値が Q60 より大きくなるまで内 容が何度も処理されます
21 END WHILE	: WHILE ループのフッター

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ プログラムセクション繰り返し ▶ WHILE
ヘッダーとフッター

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
WHILE	WHILE ループの構文オープナー
Q50 <= Q60	条件 数字、テキスト、または変数



「NC機能を挿入」ウィンドウで、ヘッダーとフッターの組み合わせや両方の行を個々に挿入できます。

注意事項

- ヘッダーを数値パラメータでプログラミングする場合は、プログラムループの前に変数を定義する必要があります。
- **FOR** ループの機能を **WHILE** ループで実現することもできます。これを行うには、プログラムループ内で値を増加または減少させる計算ステップを定義します。
- プログラムループ内で **FN 9** などでジャンプコマンドをプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。
詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ
- 小数点以下 10 桁以降の値は同一として解釈されることに注意してください。これにより、例えば小数点以下 10 桁以降が異なる計算結果は同じ値として解釈されます。

10.3.4 プログラムループの高度な制御

BREAK でのプログラムループのキャンセル

用途

NC 機能 **BREAK** を使用すると、特定の機械状態またはワークのステータスが発生したときなどにプログラムループを早期にキャンセルできます。

機能説明

NC 機能 **BREAK** が処理されると、プログラムループがキャンセルされます。NC ブロックがフッターまでスキップされ、NC プログラムの残りが引き続き処理されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10	: FOR ループのヘッダー
* - ...	
15 IF Q182 == +1	: ワークのステータス : プロービング時の不良品
16 BREAK	: Q182 に値 1 が含まれる場合に、この NC ブロックが処理され、プログラムループがキャンセルされます。
17 END IF	
* - ...	
21 END FOR	: FOR ループのフッター

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ プログラムセクション繰り返し ▶ BREAK
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
BREAK	プログラムループのキャンセル用の構文オープナー

注意事項

ケースの区別との組み合わせでのみ **BREAK** をプログラミングしてください。それにより、定義された場合にのみプログラムループがキャンセルされます。

詳細情報: "ケースの区別", 294 ページ

CONTINUE でのループの繰り返しのキャンセル

用途

NC 機能 CONTINUE を使用すると、プログラムループの現在の繰り返しをスキップできます。次のループの繰り返しでプログラムループが継続されます。

機能説明

NC 機能 CONTINUE が処理されると、現在のループの繰り返しがキャンセルされます。NC ブロックがフッターまでスキップされ、プログラムループの残りの内容が無視されます。続いて、次のループの繰り返しが処理されます。

入力

11 FOR Q50 = 4 TO 10	: FOR ループのヘッダー
* - ...	
15 IF Q182 == +1	: ワークのステータス : プロービング時の不良品
16 CONTINUE	: Q182 に値 1 が含まれる場合に、この NC ブロックが処理され、現在のループの繰り返しがキャンセルされます。
17 END IF	
* - ...	
21 END FOR	: FOR ループのフッター

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ プログラムセクション繰り返し ▶ CONTINUE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CONTINUE	ループの繰り返しのキャンセル用の構文のオープナー

10.3.5 例

この例では、いくつかの制御構造が結合され、ネスティングされます：

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	
1 * - ...	: プログラムは硬化したワークの仕上げフライス加工に使用されます
2 Q1400 = +19.995	: 公差下限
3 Q1401 = +20	: 公称サイズ
4 Q1402 = +20.005	: 公差上限
5 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
6 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
7 CALL LBL "measure"	: 円形ポケットを測定します
8 IF Q966 < Q1400	: 円形ポケットが公差下限より小さいかどうか確認します
9 WHILE Q966 < Q1400	: 円形ポケットの再加工のためのプログラムループ
10 CALL LBL "rework"	: 円形ポケットをフライス加工します
11 CALL LBL "measure"	: 円形ポケットを測定します
12 END WHILE	: プログラムループの終了
13 ELSE	: NC ブロック 8 の条件に該当しない場合、円形ポケットは公差下限よりも大きい
14 IF Q966 <= Q1402	: 円形ポケットが公差上限より小さいかどうか確認します
15 FN 16: F-PRINT pass.a / SCREEN:	: 画面出力: 円形ポケットは正常
16 ELSE	: NC ブロック 14 の条件に該当しない場合、円形ポケットは公差上限よりも大きい
17 FN 16: F-PRINT scrap.a / SCREEN:	: 画面出力: 円形ポケットが大きすぎる
18 END IF	
19 END IF	
20 L Z+100 R0 FMAX	
21 M30	
22 LBL "measure"	
23 TOOL CALL 600 Z	: タッチプローブを呼び出します
24 L Z+100 R0 FMAX	
25 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~	
Q1100=+0 ;1ST POINT REF AXIS ~	
Q1101=+0 ;1ST POINT MINOR AXIS ~	
Q1102=-5 ;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q1116=+20 ;DIAMETER 1 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRY TYPE ~	
Q423=+4 ;NO. OF PROBE POINTS ~	
Q325=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q1119=+360 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	

Q309=+0	;ERROR REACTION ~	
Q1120=+0	;TRANSFER POSITION	
26 * - ...		: Q966 に直径が保存されます
27 LBL 0		
28 LBL "rework"		
29 Q1500 = (Q1401 - Q966) / +2		: 公称サイズと測定直径から工具補正を計算します
30 TOOL CALL 5 Z S2000 F200 DR-Q1500		: フライス工具を呼び出します
31 L Z+100 R0 FMAX M3		
32 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~		
Q215=+2	;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+20	;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.1	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=AUTO	;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20	;DEPTH ~	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+0	;INFEEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1	;PLUNGE ~	
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		
34 LBL 0		
35 END PGM EXAMPLE MM		

10.4 選択機能

10.4.1 選択機能の概要

「NC機能を挿入」ウィンドウの「選択」フォルダには次の機能が含まれています。

アイコン	意味	詳細情報
	NC プログラムを CALL PGM で呼び出します	305 ページ
	ゼロ点表を SEL TABLE で選択します	335 ページ
	ポイント表を SEL PATTERN で選択します	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
	輪郭プログラムを SEL CONTOUR で選択します	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
	NC プログラムを SEL PGM で選択します	307 ページ
	最後に選択したファイルを CALL SELECTED PGM で呼び出します	307 ページ
	任意の NC プログラムを SEL CYCLE で加工サイクルとして選択します	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
	補正表を SEL CORR-TABLE で選択します	420 ページ
	OPEN FILE でファイルを開きます	464 ページ
	CONTOUR DEF で複数の輪郭をリンクさせます	

10.4.2 CALL PGM で NC プログラムを呼び出す

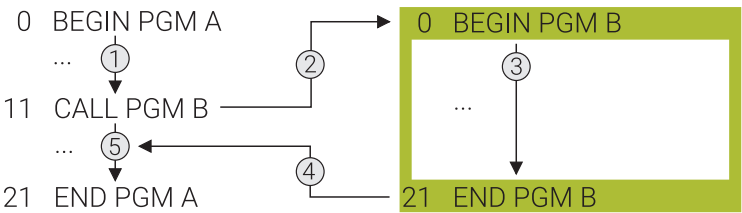
用途

NC 機能 **CALL PGM** を使用して、NC プログラムから別の個別 NC プログラムを呼び出します。呼び出された NC プログラムは、NC プログラム内の呼び出された箇所処理されます。それにより、例えばさまざまな変換を使用して加工を処理することができます。

関連項目

- サイクル 12 PGM CALL によるプログラム呼出し
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 前の選択後のプログラム呼出し
詳細情報："NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 307 ページ
- 複数の NC プログラムをジョブリストとして処理する
詳細情報："パレット加工とジョブリスト", 789 ページ

機能説明



- NC プログラムは次のように処理されます：
- 1 呼び出す NC プログラムは、**CALL PGM** で別の NC プログラムが呼び出されるまで処理されます。
 - 2 続いて、呼び出された NC プログラムが最後の NC ブロックまで実行されます。
 - 3 その後、呼び出す NC プログラムの実行が、**CALL PGM** の後の次の NC ブロックから再開されます。

プログラム呼出しには以下の基本条件が適用されます：

- 呼び出される NC プログラムには、呼び出す NC プログラムへの呼出し **CALL PGM** が含まれてはなりません。それにより、無限ループが発生してしまいます。
- 呼び出される NC プログラムには、追加機能 **M30** または **M2** が含まれてはなりません。呼び出される NC プログラムのサブプログラムにラベルを定義している場合、**M30** または **M2** に代えて無条件ジャンプ機能を使用できます。それにより、例えば、呼び出されなければサブプログラムの処理が行われなくなります。

詳細情報: "無条件ジャンプ", 622 ページ

呼び出される NC プログラムに追加機能が含まれていると、エラーメッセージが表示されます。

- 呼び出される NC プログラムは完全でなければなりません。NC ブロック **END PGM** がない場合は、エラーメッセージが表示されます。

入力

11 CALL PGM reset.h	: NC プログラムを呼び出す

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 選択 ▶ **CALL PGM**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL PGM	NC プログラムを呼び出すための構文のオープナー
ファイル	呼び出される NC プログラムのパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、工具とワークの自動衝突点検を実行しません。被呼出し NC プログラムでの座標変換を適切にリセットしないと、その変換は呼出し NC プログラムにも有効になります。加工中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 使用した座標変換を、同一の NC プログラム内で再びリセットします
- ▶ 必要に応じて、図によるシミュレーションで点検します

- NC プログラムの名前を含むプログラム呼出しのパスは、255 文字以下でなければなりません。
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- 可変プログラム呼出しをストリングパラメータと組み合わせてプログラミングする場合、NC 機能 **SEL PGM** を使用します
詳細情報: "NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 307 ページ
- プログラム呼出し (例えば、**CALL PGM** による) の場合、変数は原則としてグローバルに作用します。そのため、呼び出した NC プログラムで変数を変更すると、呼び出す NC プログラムにも作用しますのでご注意ください。必要に応じて、アクティブな NC プログラムでのみ作用する QL または名称パラメータを使用してください。
- 呼び出す NC プログラムの処理中は、呼び出されるすべての NC プログラムも編集することができません。

10.4.3 NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す

用途

SEL PGM 機能を使用して、アクティブな NC プログラムの別の箇所で呼び出す別の個別 NC プログラムを選択します。選択した NC プログラムは、呼び出す NC プログラム内で **CALL SELECTED PGM** によって呼び出される箇所で処理されます。

関連項目

- NC プログラムを直接呼び出す
詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 305 ページ

機能説明

NC プログラムは次のように処理されます :

- 1 NC プログラムは、**CALL PGM** で別の NC プログラムが呼び出されるまで処理されます。**SEL PGM**が読み込まれると、定義された NC プログラムが記録されます。
- 2 **CALL SELECTED PGM** が読み込まれると、先に選択した NC プログラムがここで呼び出されます。
- 3 続いて、呼び出された NC プログラムが最後の NC ブロックまで実行されます。
- 4 その後、呼び出す NC プログラムの実行が、**CALL SELECTED PGM** の後の次の NC ブロックから再開されます。

プログラム呼出しには以下の基本条件が適用されます :

- 呼び出される NC プログラムには、呼び出す NC プログラムへの呼出し **CALL PGM** が含まれてはなりません。それにより、無限ループが発生してしまいます。
- 呼び出される NC プログラムには、追加機能 **M30** または **M2** が含まれてはなりません。呼び出される NC プログラムのサブプログラムにラベルを定義している場合、**M30** または **M2** に代えて無条件ジャンプ機能を使用できます。それにより、例えば、呼び出されなければサブプログラムの処理が行われなくなります。

詳細情報: "無条件ジャンプ", 622 ページ

呼び出される NC プログラムに追加機能が含まれていると、エラーメッセージが表示されます。

- 呼び出される NC プログラムは完全でなければなりません。NC ブロック **END PGM** がない場合は、エラーメッセージが表示されます。

入力

11 SEL PGM "reset.h"	: 呼び出す NC プログラムを選択する
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	: 選択した NC プログラムを呼び出す

SEL PGM

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 選択 ▶ SEL PGM

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SEL PGM	呼び出す NC プログラムを選択するための構文のオープナー
名前 または パラメータ	呼び出す NC プログラム のパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

CALL SELECTED PGM

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 選択 ▶ CALL SELECTED PGM

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CALL SELECTED PGM	選択した NC プログラムを呼び出すための構文

注意事項

- NC 機能 **SEL PGM** 内で、QS パラメータを使用して、NC プログラムを呼び出し、プログラム呼出しを可変制御することもできます。
- **CALL SELECTED PGM** で呼び出された NC プログラムがない場合は、エラーメッセージが表示されて、プログラムランまたはシミュレーションが中断されます。プログラムラン中の予期せぬ中断を防ぐため、NC 機能 **FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 および NR111)** によって、プログラム開始時にすべてのパスを確認できます。
詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 631 ページ
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- プログラム呼出し (例えば、**CALL PGM** による) の場合、変数は原則としてグローバルに作用します。そのため、呼び出した NC プログラムで変数を変更すると、呼び出す NC プログラムにも作用しますのでご注意ください。必要に応じて、アクティブな NC プログラムでのみ作用する QL または名称パラメータを使用してください。
- 呼び出す NC プログラムの処理中は、呼び出されるすべての NC プログラムも編集することができません。

10.5 再使用のための NC モジュール

用途

最大 2000 の連続する NC ブロックを NC モジュールとして保存でき、プログラミング中に「NC機能を挿入」ウィンドウを使用して挿入できます。呼び出す NC プログラムとは反対に、NC モジュールは挿入後に、元のモジュールを変えずに調整できます。

関連項目

- 「NC機能を挿入」ウィンドウ
詳細情報: "「NC-Funktion einfügen」ウィンドウのエリア", 152 ページ
- NC ブロックをコンテキストメニューでマークし、コピーする
詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ
- NC プログラムを変更せずに呼び出す
詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 305 ページ

機能説明

NC モジュールは、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションで使用できます。

NC モジュールは完全な NC プログラムとして **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダに保存されます。サブフォルダを作成して、NC モジュールをソートすることもできます。

NC モジュールを作成するには、次の方法があります：

- マークした NC ブロックを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで保存します
詳細情報: "作業エリア「プログラム」のコンテキストメニュー", 752 ページ
- 新しい NC プログラムを **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダに作成します
- 既存の NC プログラムを **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダにコピーします



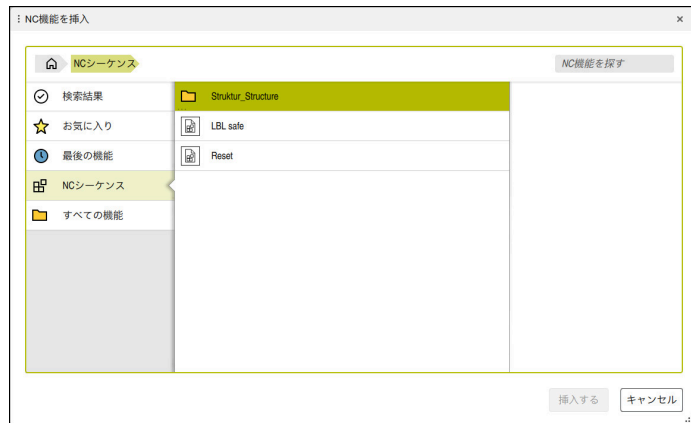
最初の NC モジュールを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで作成し、その後で **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダを作成する必要があります。

NC モジュールを「**NCシーケンスの作成**」ボタンで作成すると、「**NCシーケンスの保存**」ウィンドウが開きます。

「**NCシーケンスの保存**」ウィンドウには次の入力オプションがあります。

- NC モジュールの名前を定義する
- NC モジュールの保存場所を選択する
TNC:\system\PGM-Templates フォルダにサブフォルダを作成した場合、すべてのフォルダを含む選択メニューが表示されます。

「NCシーケンス」の下の「NC機能を挿入」ウィンドウに、すべてのフォルダと NC モジュールがアルファベット順に表示されます。希望の NC モジュールをカーソル位置に挿入し、NC プログラムで調整できます。



「NC機能を挿入」ウィンドウの NC モジュール

NC モジュールを操作モード「**エディタ**」で独自のタブとして開くと、NC モジュールの内容をいつでも変更できます。

ユーザー定義のフォルダアイコンを追加する

NC モジュールのサブフォルダにユーザー定義のフォルダアイコンを設定できます。

フォルダアイコンは次のように設定します：

- ▶ 操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ **TNC:\system\PGM-Templates** フォルダ内のサブフォルダを開きます
- ▶ 目的のフォルダアイコンを **foldericon.svg** という名前で挿入します
- ▶ 「NC機能を挿入」ウィンドウの「NCシーケンス」エリアにユーザー定義のフォルダアイコンが表示されます。



Dark Mode では他のフォルダアイコンを **foldericon-dark.svg** という名前で保存できます。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

確認メッセージにもかかわらず、異なる単位の NC モジュールを挿入すると、値が変換されません。入力値は他の単位では高すぎたり低すぎたりする可能性があることに注意してください (例：送り速度値)。入力値が正しくないと、工具の摩耗が増加したり、工具が破損したり、表面品質が低下したりする可能性があります。

- ▶ NC モジュールは必ず同じ単位の NC プログラムに挿入します
- ▶ 入力値を点検して、必要に応じて修正します

- フォルダ内の各 NC モジュールに一意の名前を定義する必要があります。NC モジュールを既存の名前で保存しようとする、「NCシーケンスの上書き」ウィンドウが開きます。既存の NC モジュールを上書きするかを確認するメッセージが表示されます。
- 「NC機能を挿入」ウィンドウで NC モジュール を右にドラッグすると、次のファイル機能を使用できます。
 - 編集
 - 名前の変更
 - 削除
 - 書き込み保護を有効または無効にする
 - 操作モード「ファイル」でパスを開く
 - お気に入りとしてマークするこれらのファイル機能の一部は、コンテキストメニューを使用しても選択できません。
詳細情報: "「NC機能を挿入」ウィンドウのコンテキストメニュー", 753 ページ
- NC モジュールが書き込み保護されている場合、名前の変更や削除はできません。NC モジュールを編集することはできますが、変更後は新しいファイルとして保存することしかできません。
書き込み保護が有効になっている場合、NC モジュールの横にアイコンが表示されます。
- 「NC/PLC Backup」機能でパーティション TNC: をバックアップすると、そのバックアップには NC モジュールも含まれます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- NC プログラムにおけるミリメートル値の入力範囲は、インチ値の入力範囲よりも大きくなっています。NC モジュールのミリメートル値がインチプログラムの入力範囲を超えると、エラーメッセージが表示されます。
- ユーザー定義のフォルダアイコンは最大 32 x 32 dp (デバイスに依存しないピクセル) に拡大縮小されます。

11

座標変換

11.1 基準系

11.1.1 概要

軸を正しく位置決めするには、明確な座標が必要です。明確な座標は、定義された値の他に、それらの値が適用される基準系も必要とします。
コントローラは以下の基準系を区別します：

略語	意味	詳細情報
M-CS	機械座標系 machine coordinate system	316 ページ
B-CS	基本座標系 basic coordinate system	318 ページ
W-CS	ワーク座標系 workpiece coordinate system	320 ページ
WPL-CS	加工面座標系 working plane coordinate system	322 ページ
I-CS	入力座標系 input coordinate system	324 ページ
T-CS	工具座標系 tool coordinate system	326 ページ

用途に応じてさまざまな基準系が使用されます。それにより、例えば工具は常に同じ位置で交換して、NC プログラムの加工はワーク位置に合わせて変えることなどができます。

基準系は互いに重なり合った構成になっています。その場合、機械座標系 **M-CS** が参照基準系になります。次の基準系の位置と向きは、それを基準にして変換によって特定されます。

定義

変換

並進変換は、数直線に沿ったシフトを可能にします。回転変換は、1 つの点を中心とした回転を可能にします。

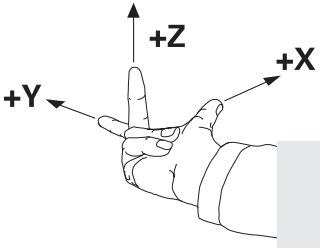
11.1.2 座標系の基本事項

座標系の種類

明確な座標を得るには、その座標系のすべての軸で 1 つの点を定義する必要があります：

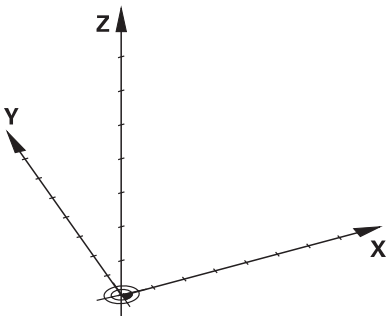
軸	機能
1	1 次元の座標系では、1 つの座標データによって数直線上の 1 つの点を定義します。 例：工作機械ではリニアエンコーダが数直線を体現します。
2	2 次元の座標系では、2 つの座標によって 1 つの平面での 1 つの点を定義します。
3	3 次元の座標系では、3 つの座標によって空間内の 1 つの点を定義します。

軸が互いに垂直に配置されている場合は、カーテシアン座標系が形成されます。右手の法則を使用すると、3 次元のカーテシアン座標系を再現することができます。指先が軸のプラス方向を指します。



座標系の原点

明確な座標には、そこを 0 として値の基準となる、定義された基準点が 1 つ必要です。この点は、すべての 3 次元カーテシアン座標系において軸の交点にある座標原点です。座標原点には座標 $X+0$ 、 $Y+0$ および $Z+0$ があります。



11.1.3 機械座標系 M-CS

用途

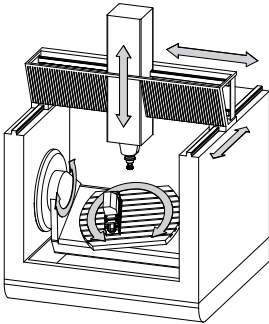
機械座標系 **M-CS** では、退避用の安全な位置など、不変の位置をプログラミングします。機械メーカーも **M-CS** で工具交換点などの不変の位置を定義します。

機能説明

機械座標系 M-CS の特徴

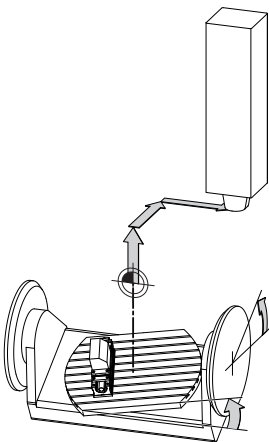
機械座標系 **M-CS** はキネマティクス記述に対応しているため、実際の工作機械のメカニズムと同じになります。機械の物理的な軸は、互いに正確に直角に配置されていなくてもよいので、カーテシアン座標系とは一致しません。**M-CS** はそのため、機械の軸と一致する複数の 1 次元座標系で構成されます。

機械メーカーはキネマティクス記述の中で 1 次元座標系の位置と向きを定義します。



M-CS の座標原点は機械ゼロ点です。機械メーカーは機械構成で機械ゼロ点の位置を定義します。

機械構成の値は、ポジションエンコーダおよび対応する機械軸のゼロ位置を指定します。機械ゼロ点は、必ずしも物理的な軸の理論上の交点と一致しません。機械ゼロ点は移動範囲の外側にある場合もあります。



機械の機械ゼロ点の位置

機械座標系 M-CS での変換

機械座標系 **M-CS** で次の変換を定義できます：

- 基準点表の **OFFS** 列の軸ごとのシフト

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



機械メーカーは基準点表の **OFFS** 列を機械に合わせて設定します。

- ゼロ点表を使用した回転軸と平行軸の軸ごとのシフト

詳細情報："ゼロ点表", 334 ページ

- 「**TRANS DATUM**」機能を使用した回転軸と平行軸の軸ごとのシフト

詳細情報："TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ

- 作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」の回転軸のための「**加法的オフセット (M-CS)**」機能

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



機械メーカーは追加の変換を定義できます。

詳細情報："注意事項", 318 ページ

位置表示

位置表示の次のモードは、機械座標系 **M-CS** を基準にします：

- 公称参照位置 (**RFNOML**)
- 実際の参照位置 (**RFACTL**)

ある軸の「**RFACTL**」モードと「**実値**」モードの値の違いは、前述のすべてのオフセットおよび他の基準系のすべてのアクティブな変換によって決まります。

機械座標系 M-CS で座標入力をプログラミングする

追加機能 **M91** を使用して、機械ゼロ点を基準にした座標をプログラミングします。

詳細情報："M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 560 ページ

注意事項

機械メーカーは、機械座標系 **M-CS** で次の追加の変換を定義できます：

- **OEM-offset** を使用した平行軸での追加的な軸シフト
- パレット基準点表の **OFFS** 列の軸ごとのシフト

詳細情報: "パレット基準点表", 806 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「位置」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「設定」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- ▶ パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- ▶ パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- ▶ 編集する前に、「設定」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

例

この例は、**M91** を使用する場合と使用しない場合の移動動作の違いを示しています。例では、ZX 面に垂直に配置されていない斜交軸としての Y 軸での動作が表示されています。

M91 を使用しない移動動作

11 L IY+10

カーテシアン入力座標系 **I-CS** でプログラミングします。位置表示の「実値」モードと「規定値」モードは、**I-CS** での Y 軸の動作のみを示します。

定義された値から、必要な機械軸の移動距離が算出されます。機械軸が互いに垂直に配置されていないため、軸 Y と Z が移動します。

機械座標系 **M-CS** は機械軸を示しているため、位置表示の「**RFACTL**」モードと「**RFNOML**」モードは **M-CS** での Y 軸と Z 軸の動作を示します。

M91 を使用する移動動作

11 L IY+10 M91

機械軸 Y が 10 mm 移動します。位置表示の「**RFACTL**」モードと「**RFNOML**」モードは、**M-CS** での Y 軸の動作のみを示します。

I-CS は **M-CS** と異なり、カーテシアン座標系であるため、両方の基準系の軸は一致しません。位置表示の「実値」モードと「規定値」モードは **I-CS** での Y 軸と Z 軸の動作を示します。

11.1.4 基本座標系 B-CS

用途

基本座標系 **B-CS** では、ワークの位置と向きを定義します。3D タッチプローブなどを使用して値を算出します。値は基準点表に保存されます。

機能説明

基本座標系 B-CS の特徴

基本座標系 **B-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点はキネマティクス記述の最後になります。

機械メーカーは **B-CS** の座標原点と向きを定義します。

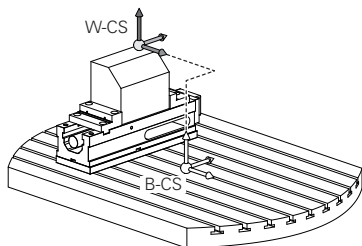
基本座標系 B-CS での変換

基準点表の次の列は基本座標系 **B-CS** で作用します：

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

ユーザーは、3D タッチプローブなどを使用してワーク座標系 **W-CS** の位置と向きを算出します。算出された値は基本変換として基準点表の **B-CS** に保存されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



基準点表の「**基本 変換**」列は、機械メーカーが機械に合わせて設定します。

詳細情報: "注意事項", 319 ページ

注意事項

機械メーカーはパレット基準点表で追加の基本変換を定義できます。

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が無効か、どのパレット基準点が無効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- ▶ パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- ▶ パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- ▶ 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

11.1.5 ワーク座標系 W-CS

用途

ワーク座標系 **W-CS** では、加工面の位置と向きを定義します。そのために、変換をプログラミングして、加工面を傾斜させます。

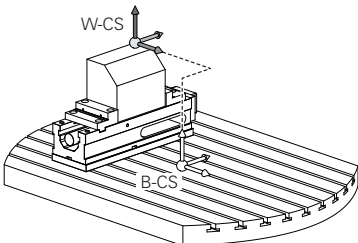
機能説明

ワーク座標系 W-CS の特徴

ワーク座標系 **W-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点は基準点表の有効なワーク基準点になります。

W-CS の位置と向きはどちらも、基本変換を使用して基準点表で定義します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



ワークピース座標系 W-CS での変換

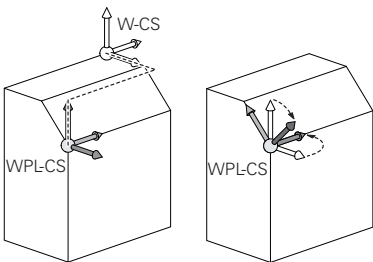
ハイデンハインは、ワークピース座標系 **W-CS** で次の変換の使用することを推奨します。

- 加工面の傾斜前の「**TRANS DATUM**」機能の軸 X、Y、Z
詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ
- 加工面の傾斜前のゼロ点表の列 X、Y、Z
詳細情報: "ゼロ点表", 334 ページ
- 空間角での加工面傾斜の前に、「**TRANS MIRROR**」機能またはサイクル 8 **MIRROR IMAGE**
詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 339 ページ
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 加工面「(#8 / #1-01-1)」の傾斜に対する「**PLANE**」機能
詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ



サイクル 19 **WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

この変換で、加工面座標系 **WPL-CS** の位置や方向を変更します。



注意事項

衝突の危険に注意！

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- ▶ 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- ▶ 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- ▶ シミュレーションで NC プログラムをテストします



機械メーカーは、機械パラメータ **planeOrientation** (No. 201202) で、サイクル **19 WORKING PLANE** の入力値を空間角または軸角度のどちらで解釈するかを定義します。

傾斜機能の種類は、結果に次のような作用をもたらします。

- 空間角 (**PLANE** 機能、**PLANE AXIAL**、サイクル **19** を除く) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした変換がワークピースゼロ点の位置と回転軸の方向を変更します。
 - **TRANS DATUM** 機能でのシフトで、ワークピースゼロ点の位置が変更されます。
 - 鏡映は、回転軸の方向に変更されます。空間角を含む NC プログラム全体で鏡映が行われます。
- 軸角度 (**PLANE AXIAL**、サイクル **19**) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした鏡映は、回転軸の方向に影響を与えません。この機能で機械軸を直接ポジショニングします。

詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 348 ページ

グローバルプログラム設定「GPS (#44 / #1-06-1)」を使用した追加の変換

作業エリア「GPS (#44 / #1-06-1)」で、ワーク座標系「W-CS」に次の追加の変換を定義できます。

- **加法的基本回転 (W-CS)**
この機能は、基準点表またはパレット基準点表の基本回転や 3D 基本回転に加えて追加的に作用します。この機能は **W-CS** で最初に行える変換です。
- **シフト (W-CS)**
この機能は、NC プログラムで定義されているゼロ点シフト (**TRANS DATUM** 機能) に加えて追加的に、加工面の傾斜前に作用します。
- **ミラーリング (W-CS)**
この機能は、NC プログラムで定義されているミラーリング (「**TRANS MIRROR**」機能またはサイクル **8 MIRROR IMAGE**) に加えて追加的に、加工面の傾斜前に作用します。
- **シフト (mW-CS)**
この機能は、変更されたワーク座標系で作用します。この機能は「**シフト (W-CS)**」機能と「**ミラーリング (W-CS)**」機能の後、加工面の傾斜前に作用します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 **W-CS**、加工面座標系 **WPL-CS**、**I-CS** の原点と位置が同じになります。
詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 **W-CS** と加工面座標系 **WPL-CS** が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 **I-CS** に影響します。
詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ
- 重なり合って構成する変換の結果は、プログラミング順序によって変わります。

11.1.6 加工面座標系 WPL-CS

用途

加工面座標系 **WPL-CS** では、入力座標系 **I-CS** の位置と向きとともに、NC プログラムでの座標値の基準を定義します。そのために、加工面の傾斜後に変換をプログラミングします。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ

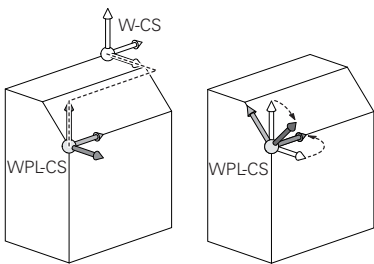
機能説明

加工面座標系 WPL-CS の特徴

加工面座標系 **WPL-CS** は 3 次元のカーテシアン座標系です。**WPL-CS** の座標原点は、ワーク座標系 **W-CS** での変換を使用して定義します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

W-CS で変換が定義されていない場合、**W-CS** と **WPL-CS** の位置と向きは同じになります。

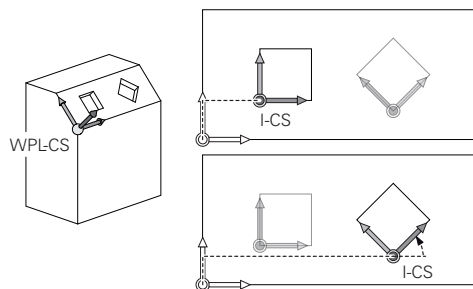


加工面座標系 WPL-CS での変換

ハイデンハインは、加工面座標系 **WPL-CS** で次の変換を使用することを推奨しています。

- 「TRANS DATUM」機能の軸 X、Y、Z
詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ
- 機能「TRANS MIRROR」またはサイクル **8 MIRROR IMAGE**
詳細情報: "TRANS MIRROR での鏡映", 339 ページ
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 機能「TRANS ROTATION」またはサイクル **10 ROTATION**
詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 342 ページ
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 機能「TRANS SCALE」またはサイクル **11 SCALING**
詳細情報: "TRANS SCALE でスケーリング", 343 ページ
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 機能「PLANE RELATIV (#8 / #1-01-1)」
詳細情報: "PLANE RELATIV", 375 ページ

これらの変換により、入力座標系 **I-CS** の位置と向きを変更します。



注意事項

衝突の危険に注意！

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- ▶ 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- ▶ 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- ▶ シミュレーションで NC プログラムをテストします

グローバルプログラム設定「GPS (#167 / #1-02-1)」を使用した追加の変換

作業エリア「**回転 (I-CS)**」での変換「GPS」は、NC プログラムでの回転に追加的に作用します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

フライス旋削による追加の変換 (#50 / #4-03-1)

ソフトウェアオプション「Turning」を使用すると、次の追加の変換を使用できます：

- 次のサイクルによる歳差角：
 - サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM
 - サイクル 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM
 - サイクル 880 GEAR HOBBING
- 機械メーカーが定義した特殊な回転キネマティクス用の OEM 変換

i 機械メーカーはソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しなくても OEM 変換および歳差角を定義できます。

OEM 変換は歳差角の前に作用します。

OEM 変換または歳差角が定義されている場合、作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブにその値が表示されます。これらの変換はフライス加工モードでも作用します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

歯車作成による追加の変換 (#157 / #4-05-1)

以下のサイクルを使用して歳差角を定義できます：

- サイクル 286 GEAR HOBBING
- サイクル 287 GEAR SKIVING

i 機械メーカーはソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1) を使用しなくても歳差角を定義できます。

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 **W-CS**、加工面座標系 **WPL-CS**、**I-CS** の原点と位置が同じになります。
- 詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 **W-CS** と加工面座標系 **WPL-CS** が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 **I-CS** に影響します。
- 重なり合って構成する変換の結果は、プログラミング順序によって変わります。
- 「**PLANE**」機能 (#8 / #1-01-1) として、「**PLANE RELATIV**」はワーク座標系 **W-CS** 内で加工面座標系 **WPL-CS** の方向を設定します。ただしその際、追加的な傾斜の値は常に、現在の **WPL-CS** を基準にします。

11.1.7 入力座標系 I-CS

用途

NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 **I-CS** を基準にします。位置決めブロックを使用して工具の位置をプログラミングします。

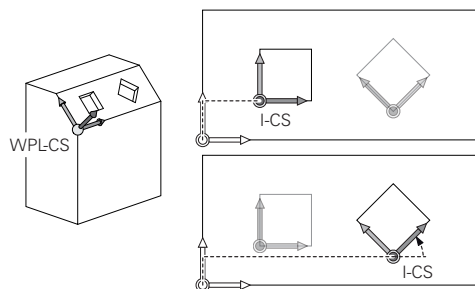
機能説明

入力座標系 I-CS の特徴

入力座標系 I-CS は 3 次元のカーテシアン座標系です。I-CS の座標原点は、加工面座標系 WPL-CS での変換を使用して定義します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ

WPL-CS で変換が定義されていない場合、WPL-CS と I-CS の位置と向きは同じになります。



入力座標系 I-CS での位置決めブロック

入力座標系 I-CS では、位置決めブロックを使用して工具の位置を定義します。工具の位置は工具座標系 T-CS の位置を指定します。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

以下の位置決めブロックを定義できます：

- 軸平行位置決めブロック
- カーテシアン座標または極座標を使用した経路機能
- カーテシアン座標と面法線ベクトル (#9 / #4-01-1) を持つ直線 LN
- サイクル

11 X+48 R+	: 軸平行位置決めブロック
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	: 経路機能 L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	: カーテシアン座標と面法線ベクトルを持つ直線 LN

位置表示

位置表示の次のモードは、入力座標系 I-CS を基準にします：

- 公称位置 (NOML)
- 実際の位置 (ACT)

注意事項

- NC プログラムでプログラミングされた値は、入力座標系 I-CS を基準にします。NC プログラムで変換を定義しない場合は、ワーク座標系 W-CS、加工面座標系 WPL-CS、I-CS の原点と位置が同じになります。
- 純粋な 3 軸加工では、ワーク座標系 W-CS と加工面座標系 WPL-CS が同じになります。この場合、すべての変換は入力座標系 I-CS に影響します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ

11.1.8 工具座標系 T-CS

用途

工具座標系 T-CS では工具補正と工具傾斜が実行されます。

機能説明

工具座標系 T-CS の特徴

工具座標系 T-CS は 3 次元のカーテシアン座標系で、その座標原点は工具先端 TIP になります。

工具マネージャ内の入力内容を使用して、工具キャリア基準点を基準にして工具先端を定義します。機械メーカーは通常、工具キャリア基準点をスピンドルノーズ上に設定します。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

工具マネージャの次のパラメータで、工具キャリア基準点を基準にして工具先端を定義します:

- L
- DL
- ZL (#50 / #4-03-1)
- XL (#50 / #4-03-1)
- YL (#50 / #4-03-1)
- DZL (#50 / #4-03-1)
- DXL (#50 / #4-03-1)
- DYL (#50 / #4-03-1)
- LO (#156 / #4-04-1)
- dLO (#156 / #4-04-1)
- L-OVR (#156 / #4-04-1)
- dL-OVR (#156 / #4-04-1)
- LI (#156 / #4-04-1)
- dLI (#156 / #4-04-1)
- ALPHA (#156 / #4-04-1)
- B (#156 / #4-04-1)

詳細情報: "工具キャリア基準点", 203 ページ

工具の位置および T-CS の位置は、入力座標系 I-CS の位置決めブロックを使用して定義します。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ

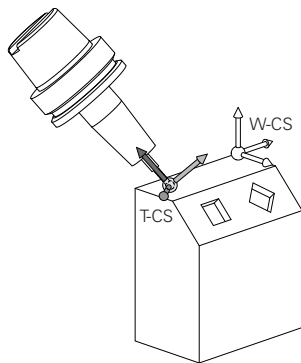
追加機能を使用すると、他の基準系でもプログラミングが可能です。例えば、M91 では機械座標系 M-CS でプログラミングできます。

詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 560 ページ

T-CS の向きはほとんどの場合、I-CS の向きと同じです。

次の機能が有効になっている場合、T-CS の向きは工具傾斜によって変わります:

- 追加機能 M128 (#9 / #4-01-1)
 詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
- 機能「FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)」
 詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ



追加機能 **M128** は、軸角度を使用して機械座標系 **M-CS** での工具傾斜を定義するのに使います。工具傾斜の作用は、機械キネマティクスによって異なります。
詳細情報: "注意事項", 580 ページ

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	: 追加機能 M128 と軸角度を使用した直線
工具傾斜は、空間角を使用して加工面座標系 WPL-CS でも定義できます (例えば機能 FUNCTION TCPM または直線 LN を使用して)。	
11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	: 空間角を使用した機能 FUNCTION TCPM
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	: 面法線ベクトルと工具の向きを持つ直線 LN

工具座標系 **T-CS** での変換

次の工具補正は、工具座標系 **T-CS** で作用します：

- 工具マネージャの補正值
詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ
- 工具呼出しの補正值
詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ
- 補正表 *.tco の値
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ
- 「**FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)」機能の値
詳細情報: "旋削工具を **FUNCTION TURNDATA CORR** で補正する (#50 / #4-03-1)", 424 ページ
- 面法線ベクトルを使用した 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 426 ページ
- 補正值表を使用する圧力角に応じた 3D 工具半径補正 (#92 / #2-02-1)
詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ

位置表示 (#44 / #1-06-1)

仮想工具軸 **VT** の表示は、工具座標系 **T-CS** を基準にしています。

作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」および作業エリア「**状態**」の「**GPS**」タブに「**VT**」の値が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ハンドホイール HR 520 および HR 550 FS のディスプレイには **VT** の値が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

11.2 基準点管理用の NC 機能

11.2.1 概要

基準点表で既に設定されている基準点に NC プログラムで直接影響を与えるために、コントローラは次の機能を提供します。

- 基準点を有効にする
- 基準点をコピーする
- 基準点を補正する

11.2.2 PRESET SELECT で基準点を有効にする

用途

PRESET SELECT 機能を使用して、基準点表で定義された基準点を新しい基準点として有効にすることができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ワーク基準点が設定されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

基準点は、行番号または「DOC」列の内容によって有効にすることができます。

構文要素 **KEEP TRANS** を使用して、次の変換が維持されるように定義することができます：

- **TRANS DATUM** 機能
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** および **TRANS MIRROR** 機能
- サイクル **10 ROTATION** および **TRANS ROTATION** 機能
- サイクル **11 SCALING** および **TRANS SCALE** 機能
- サイクル **26 AXIS-SPEC. SCALING**

入力

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	: 基準点表の行 3 をワーク基準点として有効にし、変換を維持する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ プリセット
マネジメント (PRESET) ▶ PRESET SELECT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET SELECT	基準点を有効にするための構文のオープナー
#、名前 または QS	基準点表の行を選択します 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 名前 の場合は、DOC 列が定義されている基準点表の行のみが選択ウィンドウに表示されます。
KEEP TRANS	単純な変換を維持します オプションの構文要素
WP または PAL	ワークまたはパレットの基準点を有効にします オプションの構文要素

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

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

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

- PRESET SELECT をオプションのパラメータなしでプログラミングした場合、動作はサイクル 247 DATUM SETTING と同じになります。
詳細情報 : 加工サイクルのユーザーマニュアル
- パレット基準点が変更されたら、ワーク基準点を新たに設定する必要があります。
詳細情報: "パレット基準点表", 806 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ CfgColumnDescription (No. 105607) で、基準点表の「DOC」列で同じ内容を何度も定義できるかを決定します。この場合、「DOC」列で基準点を有効にするときに、希望の基準点が一意で特定できません。エラーメッセージ「表へのアクセスに失敗しました」が表示されます。

11.2.3 PRESET COPY で基準点をコピーする

用途

PRESET COPY 機能を使用して、基準点表で定義された基準点をコピーし、コピーした基準点を有効にすることができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ワーク基準点が設定されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

コピーする基準点は、行番号または「DOC」列のエントリで選択することができます。

入力

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	: 基準点表の行 1 を行 3 にコピーし、行 3 をワーク基準点として有効にし、変換を維持する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ プリセット
マネジメント (PRESET) ▶ PRESET COPY

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET COPY	ワーク基準点をコピーして有効にするための構文のオープナー
#、名前 または QS	基準点表のコピーする行を選択します 数字、テキスト、または変数 行は選択メニューを使用して選択できます。名前の場合は、DOC 列が定義されている基準点表の行のみが選択メニューに表示されます。
TO #、名前 または QS	基準点表の新しい行を選択します 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 名前 の場合は、DOC 列が定義されている基準点表の行のみが選択ウィンドウに表示されます。
SELECT TARGET	基準点表のコピーされた行をワーク基準点として有効にします オプションの構文要素
KEEP TRANS	単純な変換を維持します オプションの構文要素

注意事項

衝突の危険に注意！

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgColumnDescription** (No. 105607) で、基準点表の「DOC」列で同じ内容を何度も定義できるかを決定します。この場合、「DOC」列で基準点をコピーするときに、基準点が一意で特定できません。最も低い行番号を持つ基準点がコピーされます。希望の基準点がコピーされない場合、次の加工で衝突のおそれがあります。

- ▶ 「DOC」列の内容を一意に定義する
- ▶ 行番号を持つ基準点のみをコピーする

11.2.4 PRESET CORR で基準点を補正する

用途

PRESET CORR 機能を使用して、有効な基準点を補正することができます。

条件

- 基準点表に値が含まれている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ワーク基準点が設定されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

入力された値が現在の表の値で計算されます。正の値と負の値の両方を入力できます。

NC ブロックで基本回転と並進の両方が補正される場合、コントローラは最初に並進を補正し、次に基本回転を補正します。

補正值は入力基準系 **I-CS** を基準としています。OFFS 値を補正する場合、その値は機械座標系 **M-CS** を基準にしています。

詳細情報: "基準系", 314 ページ

入力

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	: ワーク基準点を X で +10 mm、SPC で +45°補正する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ プリセット
マネジメント (PRESET) ▶ PRESET CORR
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PRESET CORR	ワーク基準点を補正するための構文のオープナー
X、Y、Z	主軸の補正值 オプションの構文要素
SPA、SPB、SPC	空間角用の補正值 オプションの構文要素
X_OFFS、Y_OFFS、 Z_OFFS、A_OFFS、 B_OFFS、C_OFFS、 U_OFFS、V_OFFS、 W_OFFS	機械ゼロ点を基準にしたオフセット用補正值 オプションの構文要素

注意事項

PRESET CORR を使用してモジュロ軸のオフセットを修正する場合、常にモジュロ
範囲 -360° ~ +360° の値が基準点表に書き込まれます。
回転軸がすでにモジュロ範囲外のオフセットを含む場合、PRESET CORR およびモ
ジュロ範囲での入力 0 により値を減少させることができます。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコーダが 0°~359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がス
ピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成
する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°~359.9999°
の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

11.3 ゼロ点表

用途

ゼロ点表にワークの位置を保存します。ゼロ点表を使用するには、まずこれを有効にする必要があります。例えば、複数のワークの加工を同じ位置で実行するために、NC プログラム内でゼロ点を呼び出すことができます。ゼロ点表のアクティブな行は、NC プログラムでワークゼロ点として使用されます。

関連項目

- ゼロ点表の内容と作成
詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 834 ページ
- プログラムラン中にゼロ点表を編集する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 基準点表
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

ゼロ点表のゼロ点は、現在のワーク基準点を基準とします。ゼロ点表の座標値は例外なく絶対値です。

ゼロ点表は次のような状況で使用します:

- 同一のゼロ点シフトを頻繁に利用する場合
- 異なるワークで加工を繰り返す場合
- 1 つのワークの異なる位置で加工を繰り返す場合

ゼロ点表を手動で有効にする

ゼロ点表は、操作モード「**プログラム実行**」に対して手動で有効にすることができます。

操作モード「**プログラム実行**」では、「**プログラムの設定**」ウィンドウに「**表**」エリアが含まれています。このエリアでは、プログラムランに対してゼロ点表と両補正表を選択ウィンドウで選択できます。

表を有効にすると、コントローラがこの表にステータス **M** のマークを付けます。

11.3.1 ゼロ点表を NC プログラムで有効にする

以下のようにゼロ点表を NC プログラムで有効にします：



- ▶ 「NC機能を 挿入」を選択します
- > 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ SEL TABLE を選択します
- > アクションバーが開きます。
- ▶ 「選択」を選択します
- > ファイル選択のためのウィンドウが開きます。
- ▶ ゼロ点表を選択します
- ▶ 「選択」を選択します

ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリに保存されていない場合は、パス名全体を入力する必要があります。「プログラムの設定」ウィンドウで、絶対パスと相対パスのどちらを作成するかを定義することができます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ



ゼロ点表の名前を手動で入力する際、以下に注意してください。

- ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリにある場合、ファイル名のみを入力する必要があります。
- ゼロ点表が NC プログラムと同じディレクトリにない場合は、パス名全体を入力する必要があります。

説明

ファイル形式	定義
.d	ゼロ点表

11.4 座標変換用の NC 機能

11.4.1 概要

以下の TRANS 機能が使用できます。

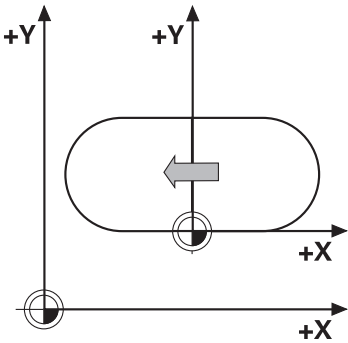
構文	意味	詳細情報
TRANS DATUM	ワークピースゼロ点のシフト	337 ページ
TRANS MIRROR	軸の鏡映	339 ページ
TRANS ROTATION	工具軸の回転	342 ページ
TRANS SCALE	輪郭と位置のスケーリング	343 ページ
TRANS RESET	座標変換のリセット	345 ページ

表の順番で機能を定義し、逆の順番で機能をリセットします。プログラミングの順番が結果に影響します。

例えば、まずワークピースゼロ点をシフトしてから、輪郭の鏡映を行います。順番を逆にすると、元のワークピースゼロ点で輪郭の鏡映を行います。

すべての TRANS 機能は、ワークピースゼロ点を基準にします。ワークピースゼロ点は、入力座標系 I-CS の元になります。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ



関連項目

- 座標変換用サイクル
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- PLANE 機能 (#8 / #1-01-1)
詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ
- 基準系
詳細情報: "基準系", 314 ページ

11.4.2 TRANS DATUM でゼロ点シフト

用途

TRANS DATUM 機能では、固定または変化座標を使って、あるいはゼロ点表の行への入力によりワークピースゼロ点をシフトします。

TRANS DATUM RESET 機能は、ゼロ点シフトをリセットするのに使用します。

関連項目

- ゼロ点表の内容
詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 834 ページ
- ゼロ点表を有効にする
詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 335 ページ
- 機械の基準点
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

機能説明

TRANS DATUM AXIS

TRANS DATUM AXIS 機能は、各軸の値を入力して、ゼロ点シフトを定義するのに使用します。1 つの NC ブロックで最高 9 つの座標を定義でき、インクリメンタル入力が可能です。

ゼロ点シフトの結果が作業エリア「位置」に表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

TRANS DATUM TABLE

TRANS DATUM TABLE 機能では、ゼロ点表の行を選択して、ゼロ点シフトを定義します。

オプションとして、ゼロ点表のパスを定義できます。パスを定義しない場合は、SEL TABLE で有効になったゼロ点表が使用されます。

詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 335 ページ

ゼロ点シフトとゼロ点表のパスが、作業エリア「状態」の「TRANS」タブに表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

TRANS DATUM RESET

TRANS DATUM RESET 機能は、ゼロ点シフトをリセットするのに使用します。その際、ゼロ点を以前どのように定義したのかは問題になりません。

入力

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; ワークピースゼロ点を X 軸、Y 軸、Z 軸でシフト

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 座標変換 TRANS ▶ TRANS DATUM
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS DATUM	ゼロ点シフトのための構文のオープナー
AXIS、TABLE または RESET	座標入力によるゼロ点シフト、ゼロ点表によるゼロ点シフトまたはゼロ点シフトのリセット
X、Y、Z、A、B、C、U、V または W	座標入力で可能な軸 固定または可変番号 AXIS 選択でのみ
TABLINE	ゼロ点表の行 固定または可変番号 TABLE 選択でのみ
名前 または パラメータ	ゼロ点表のパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 オプションの構文要素 TABLE 選択でのみ

注意事項

- TRANS DATUM 機能は、サイクル 7 DATUM SHIFT の代わりになります。旧型コントローラの NC プログラムをインポートする場合、サイクル 7 が編集時に NC 機能 TRANS DATUM に変更されます。
- 絶対値ゼロ点シフトを TRANS DATUM またはサイクル 7 DATUM SHIFT で処理すると、現在のゼロ点シフトの値が上書きされます。現在のゼロ点シフトの値を使用してインクリメンタル値が計算されます。
- 絶対値はワークの基準点を基準とします。インクリメンタル値はワークピースゼロ点を基準とします。
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ
- 軸 A、B、C、U、V および W のゼロ点シフトはオフセットとして作用します。ハイデンハインでは、「PLANE」機能または 3D 基本回転を使用して、回転軸を指定することを推奨します。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 機械メーカーは、機械パラメータ transDatumCoordSys (No. 127501) で、位置表示の値にどの基準系を使用するか定義します。
詳細情報: "基準系", 314 ページ

11.4.3 TRANS MIRROR での鏡映

用途

TRANS MIRROR 機能は、輪郭または位置を 1 つの軸または複数の軸で鏡映を行います。

TRANS MIRROR RESET 機能は、この鏡映をリセットします。

関連項目

- サイクル 8 MIRROR IMAGE

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) 内の追加のミラーリング

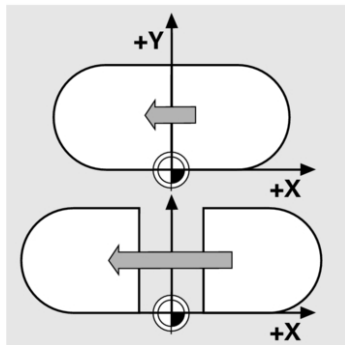
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

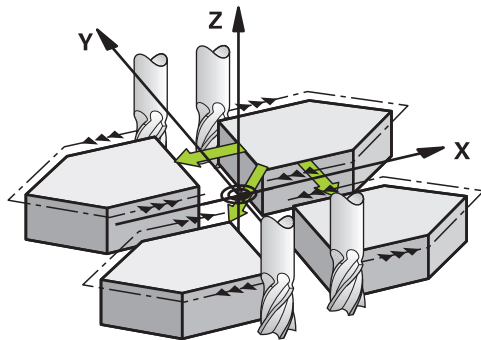
鏡映はモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。

有効なワークピースゼロ点で輪郭または位置の鏡映が行われます。ゼロ点が輪郭の外にある場合も、ゼロ点までの距離で鏡映を行います。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ



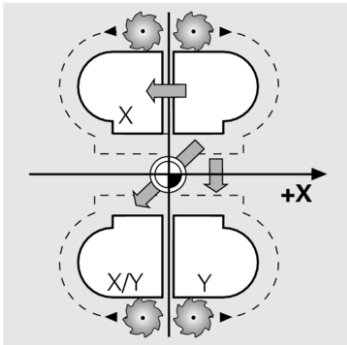
1 つの軸だけでミラーリングを行う場合、工具の回転方向が変化します。OCM サイクル (#167 / #1-02-1) 内など、サイクルで定義された回転方向が維持されます。



選択した軸値 **AXIS** に応じて、次の加工面の鏡映が行われます。

- **X** : 加工面 **YZ** の鏡映
- **Y** : 加工面 **ZX** の鏡映
- **Z** : 加工面 **XY** の鏡映

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ
最大 3 つの軸値を選択できます。



有効な鏡映が、作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに表示されます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

入力

11 TRANS MIRROR AXIS X : Y 軸を中心に X 座標をミラーリング

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 座標変換 TRANS ▶ TRANS MIRROR

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS MIRROR	鏡映のための構文のオープナー
AXIS または RESET	軸値で鏡映を入力または鏡映をリセット
X、Y または Z	鏡映を行う軸値 AXIS 選択でのみ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ
- ミラーリングを **TRANS MIRROR** またはサイクル **8 MIRROR IMAGE** で処理すると、現在のミラーリングが上書きされます。
詳細情報 : 加工サイクルのユーザーマニュアル

傾斜機能と関連した注意事項

注意事項**衝突の危険に注意！**

プログラミングした変換の種類と順番に応じて、さまざまな反応が起こります。不適切な機能があると、不意の動作や衝突が発生するおそれがあります。

- ▶ 推奨された変換のみを基準系でプログラミングします
- ▶ 傾斜機能では軸角度ではなく空間角を使用します
- ▶ シミュレーションで NC プログラムをテストします

傾斜機能の種類は、結果に次のような作用をもたらします。

- 空間角 (**PLANE** 機能、**PLANE AXIAL**、サイクル 19 を除く) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした変換がワークピースゼロ点の位置と回転軸の方向を変更します。
 - **TRANS DATUM** 機能でのシフトで、ワークピースゼロ点の位置が変更されます。
 - 鏡映は、回転軸の方向に変更されます。空間角を含む NC プログラム全体で鏡映が行われます。
- 軸角度 (**PLANE AXIAL**、サイクル 19) で傾斜させる場合、事前にプログラミングした鏡映は、回転軸の方向に影響を与えません。この機能で機械軸を直接ポジショニングします。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

11.4.4 TRANS ROTATION で回転

用途

TRANS ROTATION 機能は、輪郭や位置を指定の回転角で回転させます。
TRANS ROTATION RESET 機能は、回転をリセットします。

関連項目

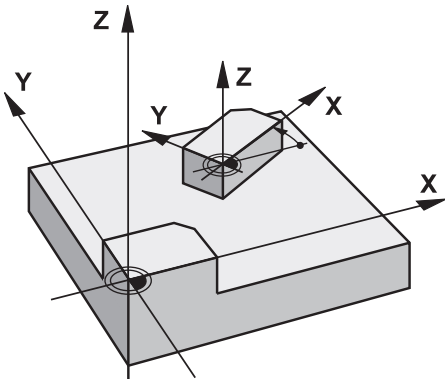
- サイクル 10 ROTATION
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) 内の追加回転
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

回転はモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。
有効なワークピースゼロ点で、加工面の加工が回転されます。
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ
入力座標系 I-CS の回転は次のように行われます。

- 角度基準軸が起点、主軸に相当
- 工具軸で

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ



回転のプログラミング手順は次のとおりです。

- 絶対値、正の主軸が基準
- インクリメンタル値、最後に有効になった回転が基準

有効な回転が「TRANS」タブ、作業エリア「状態」に表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

入力

11 TRANS ROTATION ROT+90	; 加工を 90° 回転

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 座標変換 TRANS ▶ TRANS ROTATION

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS ROTATION	回転のための構文のオープナー
ROT または RESET	絶対値またはインクリメンタル値の回転角度を入力または回転をリセット 数字または数値パラメータ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ
- 絶対値回転を **TRANS ROTATION** またはサイクル **10 ROTATION** で処理すると、現在の回転の値が上書きされます。現在の回転の値を使用してインクリメンタル値が計算されます。
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

11.4.5 TRANS SCALE でスケーリング

用途

TRANS SCALE 機能は、輪郭やゼロ点との間隔をスケーリングし、拡大または縮小して均等にします。その際、例えば収縮の係数や許容値の係数を考慮することができます。

TRANS SCALE RESET 機能は、このスケーリングをリセットします。

関連項目

- サイクル **11 SCALING**
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

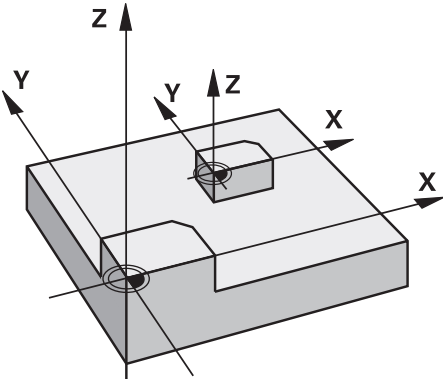
機能説明

スケーリングはモーダル形式で、NC プログラム内で定義したときから有効になります。

ワークピースゼロ点の位置に応じてスケーリングが次のように行われます。

- ワークピースゼロ点が輪郭の中心：
輪郭がすべての方向に均等にスケーリングされます。
- ワークピースゼロ点が輪郭の左下：
輪郭が X 軸および Y 軸の正方向でスケーリングされます。
- ワークピースゼロ点が輪郭の右上：
輪郭が X 軸および Y 軸の負方向でスケーリングされます。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ



スケーリング係数 **SCL** を 1 未満にすると、輪郭が縮小されます。スケーリング係数 **SCL** を 1 以上にすると、輪郭が拡大されます。

スケーリングの際、サイクルのすべての座標データとサイズデータが考慮されます。

作業エリア「状態」の「TRANS」タブに有効なスケーリングが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

入力

```
11 TRANS SCALE SCL1.5 ; 加工をスケーリング係数 1.5 で拡大
```

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 座標変換 TRANS ▶ TRANS DATUM

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS SCALE	スケーリングのための構文のオープナー
SCL または RESET	スケーリング係数を入力またはスケーリングをリセット 数字または数値パラメータ

注意事項

- この機能は、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ使用可能です。
詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ
- スケーリングを **TRANS SCALE** またはサイクル **11 SCALING** で処理すると、現在のスケーリング係数が上書きされます。
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 輪郭を内径で縮小する場合、正しい工具を選択するよう注意します。そうしないと、場合によっては残材が発生します。

11.4.6 TRANS RESET によるリセット

用途

NC 機能 **TRANS RESET** により、簡単な座標変換が同時にリセットされます。

関連項目

- 座標変換用 NC 機能
詳細情報: "座標変換用の NC 機能", 336 ページ
- 座標変換用サイクル
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

機能説明

以下の簡単な座標変換をリセットします。

座標変換	構文	詳細情報
ゼロ点シフト	TRANS DATUM	337 ページ
ミラーリング	TRANS MIRROR サイクル 8 MIRROR IMAGE	339 ページ 加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
回転	TRANS ROTATION サイクル 10 ROTATION	342 ページ 加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
スケーリング	TRANS SCALE サイクル 11 SCALING サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING	343 ページ 加工サイクルのユーザーマニュアルを参照 加工サイクルのユーザーマニュアルを参照



機械メーカーが定義した簡単な座標変換もリセットされます。

入力

11 TRANS RESET ; 簡単な座標変換をリセットする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 座標変換 TRANS ▶ TRANS RESET
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TRANS RESET	座標変換のより簡単なリセット用の構文オープナー

11.5 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)

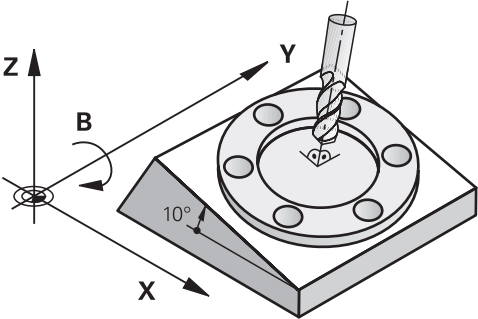
11.5.1 基本事項

加工面の傾斜により、回転軸付きの機械で、例えば 1 つの固定具内の複数のワーク側面を加工できます。傾斜機能を使用して、斜めに固定されたワークの向きも調整できます。

加工面は工具軸 **Z** が有効な場合にのみ傾斜させることができます。

加工面を傾斜するためのコントローラの機能は座標変換です。その際、加工面は常に工具軸の方向に対して垂直になっています。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ



- 加工面の傾斜に関しては、2 つの機能を使用できます：
- 「**手動操作**」アプリケーションの「**3-D回転**」ウィンドウを使用した手動傾斜
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
 - NC プログラムの **PLANE** 機能で制御される傾斜
詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ

i サイクル 19 **WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

さまざまな機械キネマティクスに関する注意事項

有効な変換がなく、加工面が傾斜していない場合、リニア機械軸は基本座標系 **B-CS** に平行に移動します。その際、機械の動作はキネマティクスに関係なくほぼ同じです。

詳細情報: "基本座標系 B-CS", 318 ページ

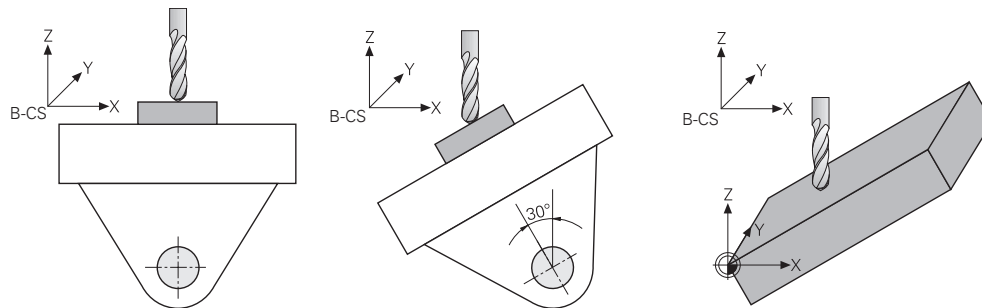
加工面を傾斜させると、機械軸はキネマティクスに応じて異なる動きをします。

機械キネマティクスに関しては、次の事項に注意してください：

■ テーブル回転軸が装備された機械

このキネマティクスでは、テーブル回転軸が傾斜動作を実行し、機械室内のワークの位置が変わります。リニア機械軸は、傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** で、傾斜していない **B-CS** と同じように動きます。

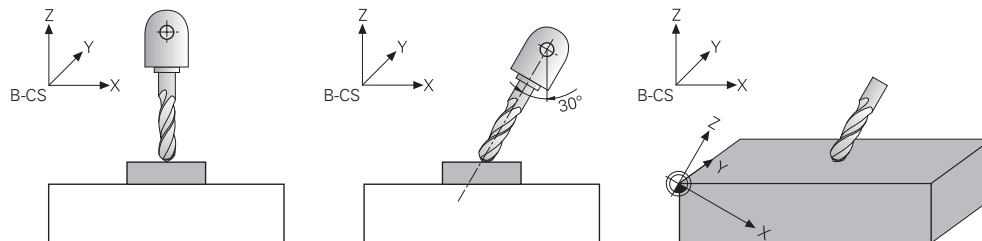
詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ



■ ヘッド回転軸が装備された機械

このキネマティクスでは、ヘッド回転軸が傾斜動作を実行し、機械室内のワークの位置は変わりません。傾斜した **WPL-CS** では、回転角に応じて少なくとも 2 本のリニア機械軸が、傾斜していない **B-CS** と平行に動かなくなります。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ



空間角と軸角度の違い

空間角

空間角を使用して、工具がワークに対して配置される角度を定義します。プログラミング中にヘッド軸とテーブル軸を区別する必要はなく、多くの場合、図面に直接角度が記載されています。



空間角でプログラミングする場合、機械キネマティクスを考慮する必要はありません。これにより、シミュレーションの「ワークピース」モードのように、工具のみが移動しているかのようにプログラミングできます。

必要な軸位置が自動的に計算されます。これによって、空間角を使用した NC プログラムを、場合によっては他の回転軸を持つ他の機械でも使用できます。多くの場合、定義された空間角はさまざまな軸角度により実現できます (例 : +90° または -270°)。コントローラが選択するソリューションは機械によって異なります。プリポジショニングまたは **SYM** を定義することでソリューションを決めることができます。

空間角で旋回させる場合、有効な基本回転または 3D 基本回転も考慮されます。次の NC 機能では、空間角で計算されます :

NC 機能	詳細情報
PLANE AXIAL 以外のすべての PLANE 機能	351 ページ
ベクトル (#9 / #4-01-1) を含む直線 LN	427 ページ
選択「AXIS SPAT (#9 / #4-01-1)」を含む FUNCTION TCPM	395 ページ



ハイデンハインは、柔軟に使用できることから空間角の使用を推奨しています。

軸角度

軸角度を使用して、回転軸の一意の位置を定義します。機械に存在する軸のみをプログラミングできます。その際、回転軸がヘッドに設置されているか、テーブルに設置されているかを考慮する必要があります。プログラミングされた位置は、機械の移動範囲内になければなりません。

軸角度をプログラミングすると、基本回転または 3D 基本回転が計算されません。ワークを位置合わせするときは、オフセットを使用する必要があります。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

軸角度を使用した NC プログラムは、同じ回転軸と適切な移動範囲を持つ他の機械でのみ使用できます。

軸角度は次の NC 機能でプログラミングします：

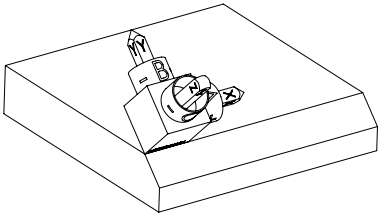
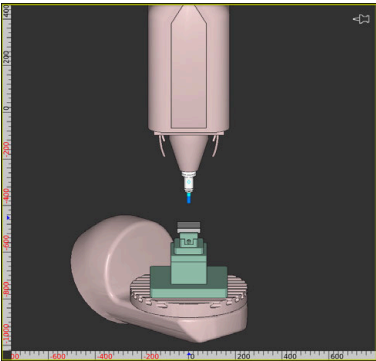
NC 機能	詳細情報
PLANE AXIAL	380 ページ
追加機能 M128 (#9 / #4-01-1)	578 ページ
選択「AXIS POS (#9 / #4-01-1)」を含む FUNCTION TCPM	395 ページ



M128 または AXIS POS を含む FUNCTION TCPM が有効な場合であっても、ベクトルを含む直線 LN において空間角 (#9 / #4-01-1) で計算されます。

例：空間角と軸角度の比較

この例では、旋回加工における空間角と軸角度の違いを示します。
加工はテーブル回転軸 **B** および **C** を持つ機械で行われます。B 軸は直角に取り付けられているのではなく、機械の左後ろのコーナーに 45° の角度で取り付けられています。
PLANE SPATIAL を使用して空間角をプログラミングすることにより、ワークの前エッジで 45° の面取りを作成します。

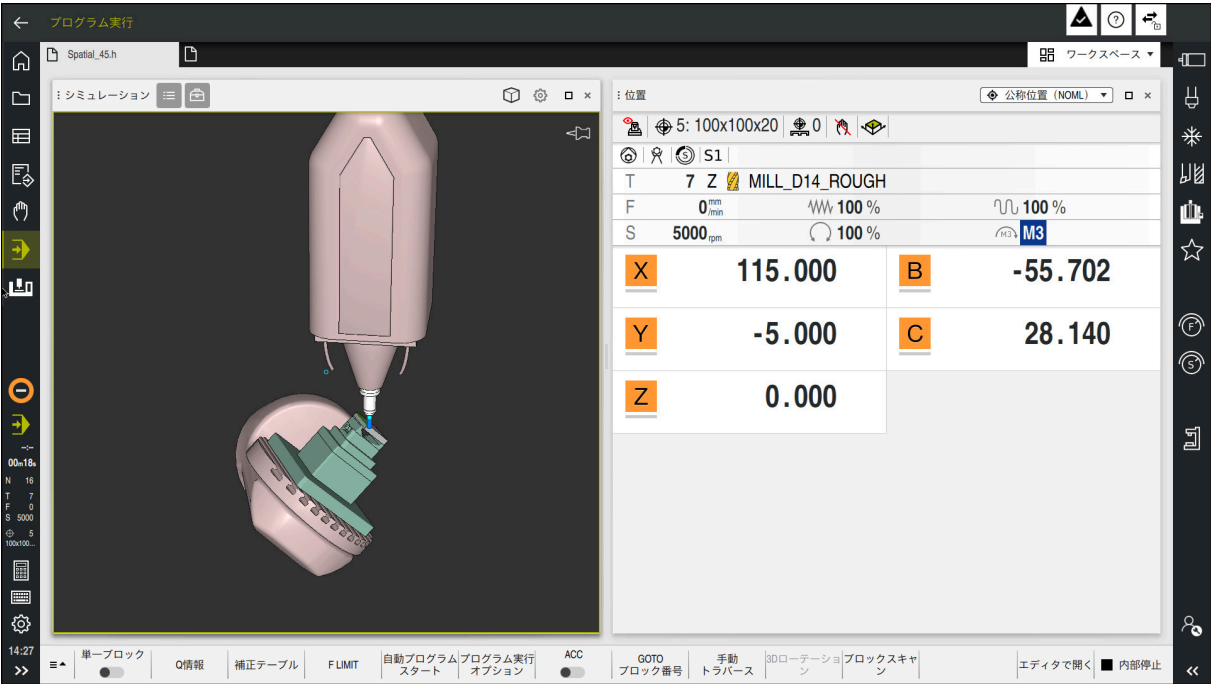


機械キネマティクスは旋回していない 45° の面取りのワーク

前エッジの面取りをフライス加工するには、空間角 **SPA+45** を定義します。必要な軸位置が計算され、B 軸と C 軸が回転します。

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE FMAX

: 加工面を空間角で旋回させる



SPA+45 の回転軸の位置

作業エリア「位置」には、軸 **B** および **C** の軸位置が表示されます。軸角度でプログラミングする場合は、これらの軸位置を計算して入力する必要があります。

11.5.2 PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜

基本事項

用途

加工面の傾斜により、回転軸付きの機械で、例えば 1 つの固定具内の複数のワーク側面を加工できます。

傾斜機能を使用して、斜めに固定されたワークの向きも調整できます。

関連項目

- 軸数に応じた加工の種類
詳細情報: "軸数に応じた加工の種類", 544 ページ
- 「手動」ウィンドウを使用して操作モード「3-D回転」で傾斜した加工面を適用する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- 回転軸が装備された機械
3+2 軸加工には少なくとも 2 本の回転軸が必要です。取付けテーブルとして取外し可能な軸も使用できます。
- キネマティクス記述
傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 工具軸 Z を備えた工具

機能説明

加工面の傾斜を使用して、加工面座標系 **WPL-CS** の向きを定義します。

詳細情報: "基準系", 314 ページ



ワークゼロ点の位置と加工面座標系 **WPL-CS** の位置は、**TRANS DATUM** 機能を使用してワーク座標系 **W-CS** での加工面の傾斜の前に定義します。

ゼロ点シフトは有効な **WPL-CS** で、つまり、場合によっては傾斜機能の後に常に作用します。傾斜のためにワークゼロ点をシフトする場合、場合によっては有効な傾斜機能をリセットしなければなりません。

詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ

実際には、ワーク図面の角度指定が異なるため、角度定義方法の異なる **PLANE** 機能が用意されています。

詳細情報: "PLANE 機能の概要", 352 ページ

加工面の形状定義に加え、それぞれの **PLANE** 機能に対し、回転軸の位置決め方法を指定します。

詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ

加工面の形状定義から明確な傾斜位置がわからない場合は、希望する傾斜方法を選択できます。

詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ

定義された角度と機械キネマティクスに応じて、回転軸の位置決めをするかどうかや、加工面座標系 **PL-CS** の向きのみを決めるかどうかを選択できます。

詳細情報: "変換方法", 390 ページ

ステータス表示

作業エリア「位置」

加工面が傾斜すると、作業エリア「位置」の一般的なステータス表示にアイコンが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



傾斜機能を正しく無効化するか、リセットすると、傾斜した加工面のアイコンは表示されなくなります。

詳細情報: "PLANE RESET", 379 ページ

作業エリア「状態」

加工面が傾斜しているときは、作業エリア「状態」の「POS」タブと「TRANS」タブにアクティブな加工面の向きに関する情報が表示されます。

軸角度を使用して加工面を定義すると、定義された軸値が表示されます。その他のすべての形状定義方法では、結果としての空間角が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

PLANE 機能の概要

以下の PLANE 機能が使用できます。

構文要素	機能	詳細情報
SPATIAL	3 つの空間角を使用して加工面を定義します	355 ページ
PROJECTED	2 つの投影角と 1 つの回転角を使用して加工面を定義します	360 ページ
EULER	3 つのオイラー角を使用して加工面を定義します	363 ページ
VECTOR	2 つのベクトルを使用して加工面を定義します	367 ページ
POINTS	3 つの点の座標を使用して加工面を定義します	371 ページ
RELATIV	インクリメンタルに作用する単一の空間角を使用して加工面を定義します	375 ページ
AXIAL	最高 3 つの絶対値またはインクリメンタル値の軸角度を使用して加工面を定義します	380 ページ
RESET	加工面の傾斜をリセットします	379 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル 8 MIRROR IMAGE は、加工面 旋回機能と組み合わせて使用すると動作が異なることがあります。このとき重要なのは、プログラミングの順序、ミラーリングされた軸、使用される傾斜機能です。傾斜処理中および後続の加工の際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 処理の流れと位置をグラフィックシミュレーションによって確認します
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

例

- 1 サイクル 8 MIRROR IMAGE を回転軸なしの傾斜機能の前にプログラミングした場合：
 - 使用される PLANE 機能 (PLANE AXIAL を除く) の傾斜がミラーリングされます
 - ミラーリングは、PLANE AXIAL またはサイクル 19 での傾斜後に作用します
- 2 サイクル 8 MIRROR IMAGE を回転軸を含む傾斜機能の前にプログラミングした場合：
 - ミラーリングされた回転軸は、使用される PLANE 機能の傾斜に影響せず、回転軸の動作のみがミラーリングされます

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

- M120 がアクティブなときに PLANE 機能を使用すると、半径補正とともに機能 M120 も自動的にキャンセルされます。
- すべての「PLANE」機能は、常に PLANE RESET でリセットします。例えば、すべての空間角を 0 と定義すると、角度のみリセットされ、回転機能はリセットされません。
- 「M138」機能で回転軸の数を制限すると、これにより機械での傾斜機能を制限できます。選択された軸の軸角度を考慮するのか 0 に設定するのかは、機械メーカーの方で決められます。

- 工具軸 **Z** が有効な場合のみ、傾斜機能がサポートされます。
- 必要に応じて、サイクル **19 WORKING PLANE** を編集できます。ただし、そのサイクルはプログラミング用ではなくなったため、このサイクルを再挿入することはできません。

回転軸なしでの加工面の傾斜



機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。
機械メーカーは、キネマティクスの説明に記載されている、取り付けられたクロスヘッドの正確な角度などを考慮しなければなりません。

取り付けられたクロスヘッドのために加工面を調整するときなど、プログラミングされた加工面を回転軸なしで工具に対し垂直にすることもできます。

PLANE SPATIAL 機能とポジショニング動作 **STAY** を使って、機械メーカーが設定した角度に加工面を傾斜させます。

例えば、取り付けられたクロスヘッドと固定の工具方向 **Y** :

例

11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



傾斜角度と工具角度は正確に一致しなければなりません。一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。

PLANE SPATIAL

用途

PLANE SPATIAL 機能を使用して、3 つの空間角で加工面を定義します。

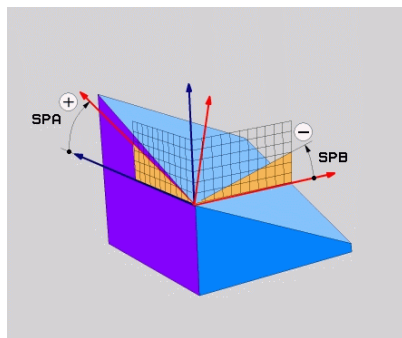
i 空間角は最もよく使用される加工面の定義方法です。定義は機械固有ではなく、既存の回転軸には関係ありません。

関連項目

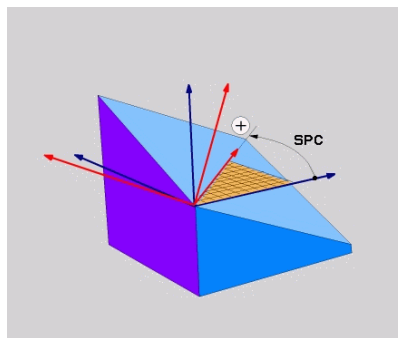
- インクリメンタルに作用する単一の空間角を定義する
詳細情報: "PLANE RELATIV", 375 ページ
- 軸角度入力
詳細情報: "PLANE AXIAL", 380 ページ

機能説明

空間角は、ワーク座標系 **W-CS**、つまり傾斜していない加工面で、互いに依存しない 3 つの回転として加工面を指定します。



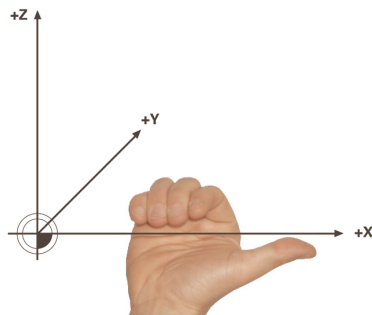
空間角 SPA および SPB



空間角 SPC

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

空間角は物理的に存在する回転軸に関係なくプログラミングされるため、符号に関してヘッド軸とテーブル軸を区別する必要はありません。拡張された右手の法則を常に使用します。



右手の親指は、回転の中心となる軸のプラス方向を指します。他の指を折り曲げると、その指先がプラスの回転方向を指します。

ワーク座標系 **W-CS** で互いに依存しない 3 つの回転として、プログラミング順序 **A-B-C** で空間角を入力することは、多くのユーザーにとって大変なことです。変化していない **W-CS** と変化した加工面座標系 **WPL-CS** の 2 つを同時に考慮しなければならないところにその難しさがあります。

そこで、その代わりに **C-B-A** の傾斜順序で、重なり合う 3 つの回転を想定することによって、空間角を指定することができます。この代替方法は、1 つの座標系、つまり変化した加工面座標系 **WPL-CS** のみを考慮することを可能にします。

詳細情報: "注意事項", 358 ページ



この方法は、まず **SPC**、続いて **SPB**、最後に **SPA** を使用する、順番にプログラムされた 3 つの **PLANE RELATIV** 機能に相当します。インクリメンタルに作用する空間角 **SPB** および **SPA** は加工面座標系 **WPL-CS**、つまり傾斜した作業面を基準にします。

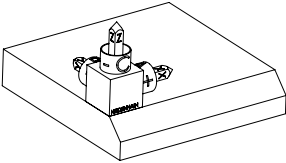
詳細情報: "PLANE RELATIV", 375 ページ

適用例

例

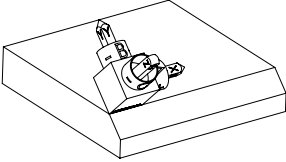
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義された空間角 **SPA+45** により、**WPL-CS** の傾斜した Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**SPA** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。



面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の空間角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+90**
詳細情報: "注意事項", 358 ページ
- 3 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+180**
- 4 番目の面取り用に **SPA+45**、**SPB+0** および **SPC+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE SPATIAL	3 つの空間角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
SPA	ワーク座標系 W-CS の X 軸を中心とした回転 入力範囲: -360.0000000~+360.0000000
SPB	W-CS の Y 軸を中心とした回転 入力範囲: -360.0000000~+360.0000000
SPC	W-CS の Z 軸を中心とした回転 入力範囲: -360.0000000~+360.0000000
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。
	詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

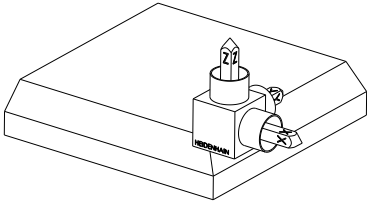
注意事項

面取りの例における方法の比較

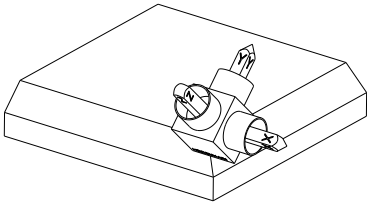
例

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

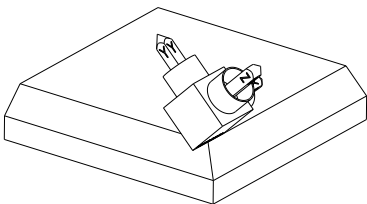
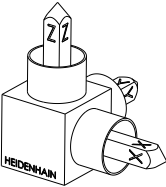
方法 A-B-C



初期状態

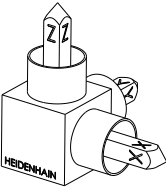


SPA+45
工具軸 Z の向き
傾斜していないワーク座標系 W-CS の X 軸を中心とした回転

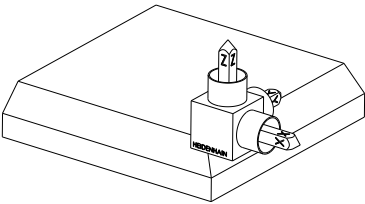


SPB+0
傾斜していない W-CS の Y 軸を中心とした回転
値 0 では回転なし

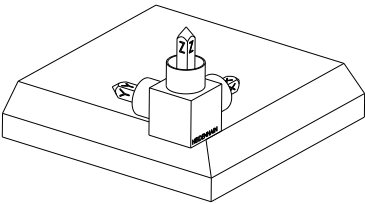
SPC+90
主軸 X の向き
傾斜していない W-CS の Z 軸を中心とした回転



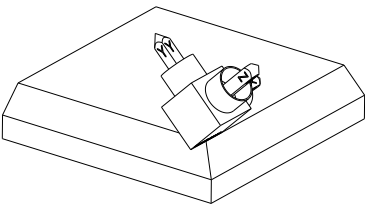
方法 C-B-A



初期状態



SPC+90
主軸 X の向き
ワーク座標系 **W-CS**、つまり傾斜して
いない加工面の Z 軸を中心とした回
転



SPB+0
加工面座標系 **WPL-CS**、つまり傾斜し
た加工面の Y 軸を中心とした回転
値 0 では回転なし

SPA+45
工具軸 Z の向き
WPL-CS、つまり傾斜した加工面の X
軸を中心とした回転

どちらの方法も同じ結果をもたらします。

説明

略語	説明
SP (例えば SPA 内)	空間

PLANE PROJECTED

用途

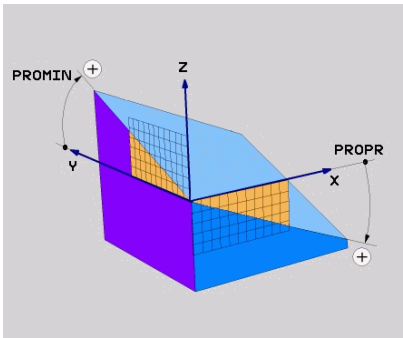
PLANE PROJECTED 機能を使用して、2 つの投影角で加工面を定義します。追加の回転角により、オプションで傾斜した加工面の X 軸の向きを調整します。

機能説明

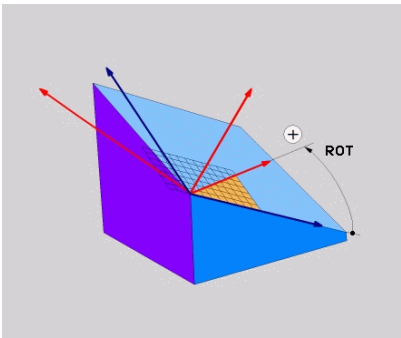
投影角は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** の加工面 **ZX** と **YZ** で、互いに依存しない 2 つの角度として加工面を指定します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ

追加の回転角により、オプションで傾斜した加工面の X 軸の向きを調整します。



投影角 **PROMIN** および **PROPR**



回転角 **ROT**

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

投影角の入力は、四角いワークの場合、ワークの端が投影角と同じになるため簡単です。

四角以外のワークの場合は、加工面 **ZX** および **YZ** を、角度スケールの付いた透明なプレートと想定することによって、投影角を求めます。**ZX** 面を通して前からワークを見ると、X 軸とワークの端の差が投影角 **PROPR** と同じになります。同じ方法で、ワークを左から見ることによって、投影角 **PROMIN** も求めることができます。

PLANE PROJECTED を複数面の加工や内側加工に使用する場合は、隠れたワークの端を使用するか、投影します。そのようなケースではワークを透明のものと想定してください。

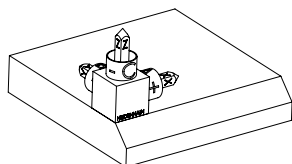
詳細情報: "注意事項", 363 ページ

適用例

例

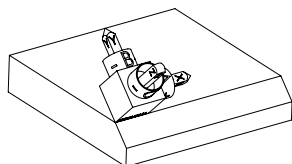
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義された投影角 **PROMIN+45** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**PROMIN** の角度は、加工面 **YZ** で作用します。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。



面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の投影角と回転角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **PROPR+45**、**PROMIN+0** および **ROT+90**
- 3 番目の面取り用に **PROPR+0**、**PROMIN-45** および **ROT+180**
- 3 番目の面取り用に **PROPR+0**、**PROMIN-45** および **ROT+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

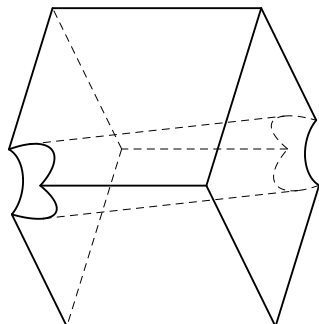
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

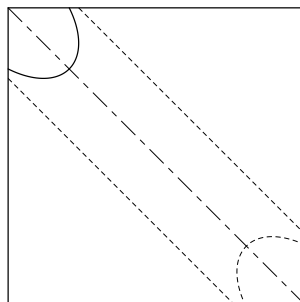
構文要素	意味
PLANE PROJECTED	2 つの投影角と 1 つの回転角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
PROPR	加工面 ZX、つまりワーク座標系 W-CS の Y 軸周りの角度 入力範囲：-89.999999~+89.9999
PROMIN	加工面 YZ、つまり W-CS の X 軸周りの角度 入力範囲：-89.999999~+89.9999
ROT	傾斜した加工面座標系 WPL-CS の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：-360.0000000~+360.0000000
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

注意事項

対角線状の穴の例における隠れたワーク端の場合の手順



対角線状の穴のある立方体

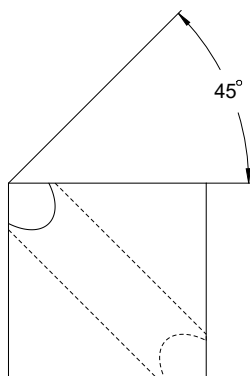


前から見た図、つまり ZX 加工面への投影

例

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

投影角と空間角の比較

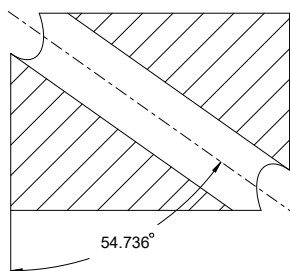


ワークを透明のものと想定すると、投影角を簡単に求められます。

両方の投影角は 45°です。



符号を指定するときは、加工面が穴の中間軸に対して垂直になっていることを確認してください。



空間角を使用して加工面を定義する場合は、体対角線を確認する必要があります。

穴の軸に沿った全断面図は、軸がワークの下端および左端と共に、二等辺三角形を形成しないことを示します。そのため、例えば空間角 SPA+45 は間違った結果をもたらします。

説明

略語	説明
PROPR	主平面
PROMIN	副平面
ROT	回転角

PLANE EULER

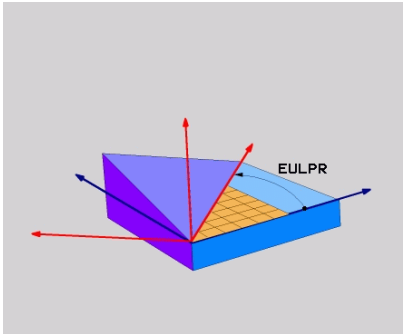
用途

PLANE EULER 機能を使用して、3 つのオイラー角で加工面を定義します。

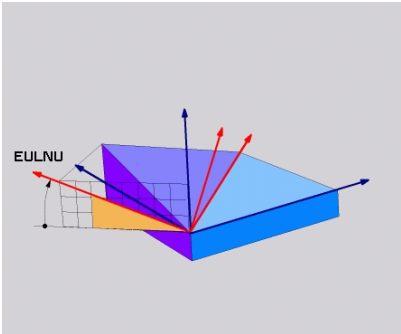
機能説明

オイラー角は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を起点として、重なり合う 3 つの回転として加工面を指定します。

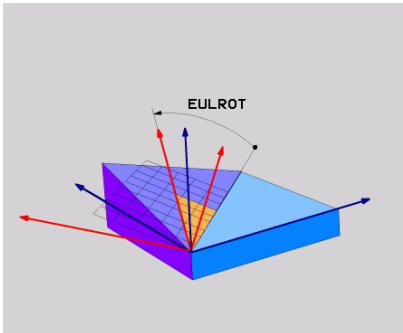
3 つ目のオイラー角により、オプションで傾斜した X 軸の向きを調整します。



オイラー角 **EULPR**



オイラー角 **EULNU**



オイラー角 **EULROT**

1 つまたは複数の角度に値 0 が含まれる場合でも、3 つすべての角度を指定する必要があります。

重なり合う回転はまず、傾斜していない Z 軸を中心に行われ、続いて傾斜した X 軸を中心に行われ、最後に傾斜した Z 軸を中心に行われます。

i この方法もまた、最初に **SPC**、次に **SPA**、そして最後に **SPC** を使用する、順番にプログラムされた 3 つの **PLANE RELATIV** 機能に相当します。

詳細情報: "PLANE RELATIV", 375 ページ

空間角 **SPC** および **SPA** による **PLANE SPATIAL** 機能と、**TRANS ROTATION** 機能などによるその後の回転を使用しても、これと同じ結果が得られます。

詳細情報: "PLANE SPATIAL", 355 ページ

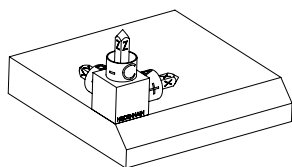
詳細情報: "TRANS ROTATION で回転", 342 ページ

適用例

例

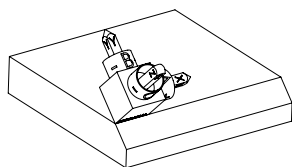
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



定義されたオイラー角 **EULNU** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**EULNU** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。



面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次のオイラー角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **EULPR+90**、**EULNU45** および **EULROT0**
- 3 番目の面取り用に **EULPR+180**、**EULNU45** および **EULROT0**
- 4 番目の面取り用に **EULPR+270**、**EULNU45** および **EULROT0**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

例

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE EULER	3つのオイラー角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
EULPR	ワーク座標系 W-CS の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：-180.000000~+180.000000
EULNU	傾斜した加工面座標系 WPL-CS の X 軸を中心とした回転 入力範囲：0~180.000000
EULROT	傾斜した WPL-CS の Z 軸を中心とした回転 入力範囲：0~360.000000
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

説明

略語	説明
EULPR	歳差角
EULNU	章動角
EULROT	回転角

PLANE VECTOR

用途

PLANE VECTOR 機能を使用して、2 つのベクトルで加工面を定義します。

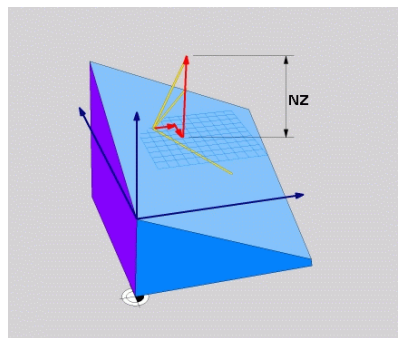
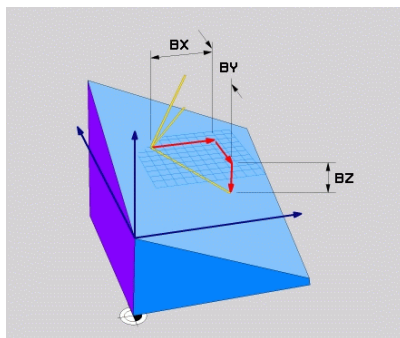
関連項目

- NC プログラムの出力形式

詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 542 ページ

機能説明

ベクトルは、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を起点として、互いに依存しない 2 つの方向として加工面を指定します。



成分 **BX**、**BY**、**BZ** を持つ基底ベクトル 法線ベクトルの成分 **NZ**

1 つまたは複数の成分に値 0 が含まれる場合でも、6 つすべての成分を指定する必要があります。



法線ベクトルを入力する必要はありません。図面の寸法を使用するか、成分同士の関係性を変えることのない任意の値を使用します。

詳細情報: "適用例", 368 ページ

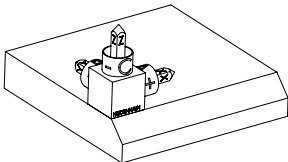
成分 **BX**、**BY**、**BZ** を持つ基底ベクトルは、傾斜した **X** 軸の方向を指定します。成分 **NX**、**NY**、**NZ** を持つ法線ベクトルは、傾斜した **Z** 軸の方向を指定すると共に、加工面を間接的に指定します。法線ベクトルは、傾斜した加工面に対して垂直に位置します。

適用例

例

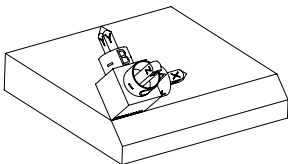
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



成分 **NX+0**、**NY-1**、**NZ+1** を持つ定義された法線ベクトルにより、加工面座標系 **WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。

傾斜した X 軸の向き調整は、成分 **BX+1** により、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

i

面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。

最初の面取りの加工面を定義する場合は、次のベクトル成分を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **BX+0**、**BY+1**、**BZ+0** および **NX+1**、**NY+0**、**NZ+1**
- 3 番目の面取り用に **BX-1**、**BY+0**、**BZ+0** および **NX+0**、**NY+1**、**NZ+1**
- 4 番目の面取り用に **BX+0**、**BY-1**、**BZ+0** および **NX-1**、**NY+0**、**NZ+1**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE VECTOR	2 つのベクトルを使用した加工面定義用の構文のオープナー
BX、BY、BZ	傾斜した X 軸の向きの指定に使用される、ワーク座標系 W-CS を基準とする基底ベクトルの成分 入力範囲：-99.9999999~+99.9999999
NX、NY、NZ	傾斜した Z 軸の向きの指定に使用される、W-CS を基準とする法線ベクトルの成分 入力範囲：-99.9999999~+99.9999999
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

注意事項

- 法線ベクトルの成分に 0 や 0.0000001 などの非常に小さな値が含まれている場合は、加工面の傾きを求めることができません。そのようなケースでは、エラーメッセージが表示されて、加工が中断されます。この動作は設定できません。
- コントローラは、入力された値からそれぞれ正規化されたベクトルを内部で計算します。

垂直でないベクトルと関連した注意事項

加工面が明確に定義されているようにするために、各ベクトルは互いに垂直にプログラミングされていなければなりません。

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **autoCorrectVector** (No. 201207) で、ベクトルが垂直でない場合のコントローラの動作を定義します。

コントローラはエラーメッセージを表示する代わりに、垂直でない基底ベクトルを補正するか、変更することができます。その際、法線ベクトルは変化しません。

基底ベクトルが垂直でない場合のコントローラの補正動作：

- 法線ベクトルによって指定されている加工面に、法線ベクトルに沿った基底ベクトルが投影されます。

基底ベクトルが垂直でなく、短すぎて、法線ベクトルに平行または逆平行の場合のコントローラの補正動作：

- 成分 **NX** の法線ベクトルに値 0 が含まれる場合は、基底ベクトルは元の X 軸と同じになります。
- 成分 **NY** の法線ベクトルに値 0 が含まれる場合は、基底ベクトルが元の Y 軸と同じになります。

説明

略語	説明
B (例えば BX 内)	基底ベクトル
N (例えば NX 内)	法線ベクトル

PLANE POINTS

用途

PLANE POINTS 機能を使用して、3 つの点で加工面を定義します。

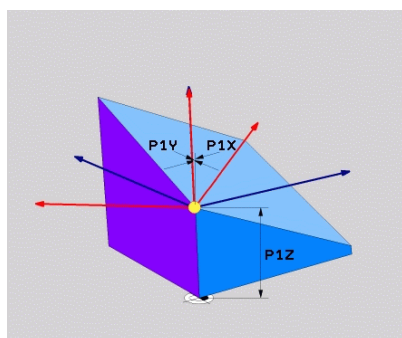
関連項目

- タッチプローブサイクル 431 による平面の調整 MEASURE PLANE

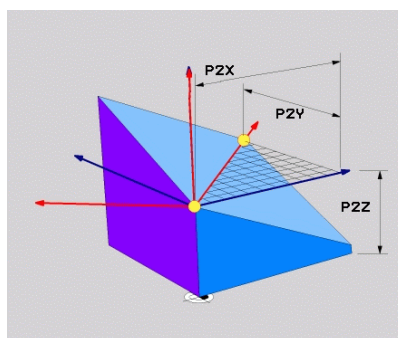
詳細情報：ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル

機能説明

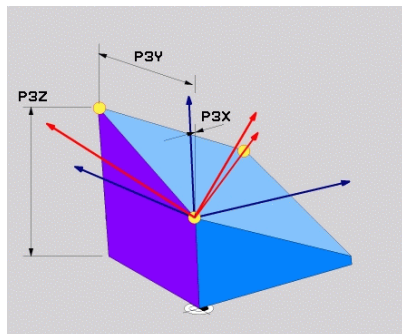
点は、傾斜していないワーク座標系 **W-CS** の座標を使用して加工面を指定します。



座標 P1X、P1Y、P1Z による最初の点



座標 P2X、P2Y、P2Z による 2 番目の点



座標 P3X、P3Y、P3Z による 3 番目の点

1 つまたは複数の座標に値 0 が含まれる場合でも、9 つすべての座標を指定する必要があります。

座標 P1X、P1Y、P1Z による最初の点は、傾斜した X 軸の最初の点を指定します。



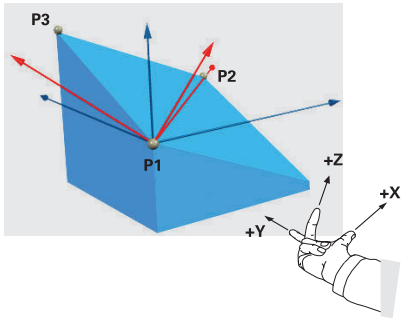
最初の点を使用して傾斜した X 軸の原点を定義すると共に、加工面座標系 **WPL-CS** の向きの指定に使用される点を定義することが想定できます。

最初の点の定義によってワークゼロ点がずれないように注意してください。最初の点の座標をそれぞれ値 0 でプログラミングする場合は、必要に応じて先にワークゼロ点をこの位置にずらしておく必要があります。

座標 **P2X**、**P2Y**、**P2Z** による 2 番目の点は、傾斜した X 軸の 2 番目の点を指定すると共に、その向きも指定します。

i 定義された加工面では、両方の軸が互いに直角な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

座標 **P3X**、**P3Y**、**P3Z** による 3 番目の点は、傾斜した加工面の傾きを指定します。



プラスの工具軸方向がワークと反対に向くように、3 つの点の位置には次の条件が適用されます：

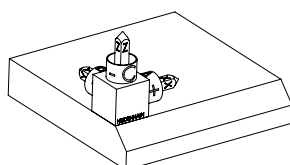
- 点 2 が点 1 の右にある
- 点 3 が点 1 と 2 の接続線よりも上にある

適用例

例

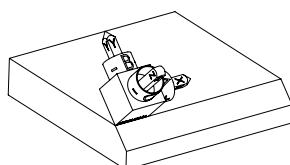
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



最初の 2 つの点 **P1** と **P2** により、**WPL-CS** の X 軸の向きが決まります。

傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

P3 は、傾斜した加工面の傾きを指定します。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸と Z 軸の向きは自動的に決まります。



図面の寸法を使用するか、入力値の間の関係性を変えることのない任意の値を使用します。

例では、**P2X** もワーク幅 **+100** で定義できます。同じく、**P3Y** と **P3Z** も面取り幅 **+10** でプログラミングできます。



面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の点を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X+0**、**P2Y+1**、**P2Z+0** および **P3X-1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**
- 3 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X-1**、**P2Y+0**、**P2Z+0** および **P3X+0**、**P3Y-1**、**P3Z+1**
- 4 番目の面取り用に **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0** および **P2X+0**、**P2Y-1**、**P2Z+0** および **P3X+1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

```
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE POINTS	3 つの点を使用した加工面定義用の構文のオープナー
P1X、P1Y、P1Z	ワーク座標系 W-CS を基準とする傾斜した X 軸の最初の点の座標 入力範囲：-999999999.999999~+999999999.999999
P2X、P2Y、P2Z	傾斜した X 軸の向きの指定に使用される、 W-CS を基準とする 2 つ目の点の座標 入力範囲：-999999999.999999~+999999999.999999
P3X、P3Y、P3Z	傾斜した加工面の傾きに使用される、 W-CS を基準とする 3 つ目の点の座標 入力範囲：-999999999.999999~+999999999.999999
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

説明

略語	説明
P (例えば P1X 内)	点

PLANE RELATIV

用途

PLANE RELATIV 機能を使用して、1 つの空間角だけで加工面を定義します。
定義された角度は必ず、入力座標系 **I-CS** を基準にして作用します。

詳細情報: "基準系", 314 ページ

機能説明

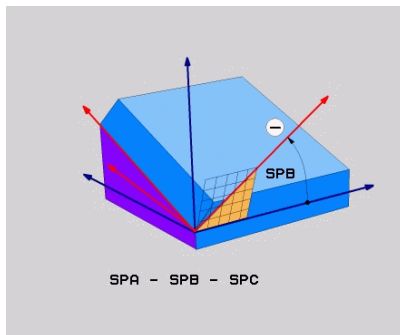
相対的な空間角は、加工面をアクティブな基準系での回転として指定します。

加工面が傾斜していない場合、定義された空間角は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にします。

加工面が傾斜している場合、相対的な空間角は傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** を基準にします。



PLANE RELATIV を使用すると、例えば、面取りの角度の分だけさらに加工面を傾けることによって、傾斜したワーク面の面取りをプログラミングできます。



追加的な空間角 SPB

それぞれの **PLANE RELATIVE** 機能で空間角を 1 つだけ定義します。ただし、任意の数の **PLANE RELATIVE** 機能を連続してプログラミングすることができます。

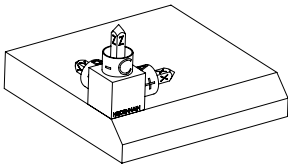
PLANE RELATIV 機能の後で、以前にアクティブであった加工面に傾きを戻したい場合は、もう 1 つの **PLANE RELATIVE** 機能を同じ角度と逆の符号で定義します。

適用例

例

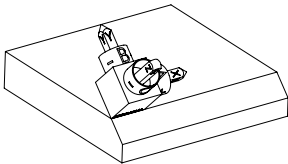
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き



空間角 **SPA+45** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**SPA** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。
傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。
すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。

i 面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の空間角を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用の **SPC+90** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜
- 3 番目の面取り用の **SPC+180** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜
- 4 番目の面取り用の **SPC+270** による最初の PLANE RELATIVE 機能と、**SPA+45** によるもう 1 つの相対的な傾斜

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。
加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

i 傾斜した加工面でワークゼロ点をさらにシフトする場合は、インクリメンタル値を定義する必要があります。
詳細情報: "注意事項", 378 ページ

入力

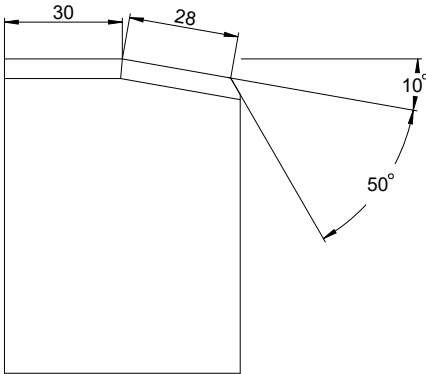
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE RELATIV	相対的な空間角を使用した加工面定義用の構文のオープナー
SPA、SPB または SPC	ワーク座標系 W-CS の X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかを中心とした回転 入力範囲：-360.0000000~+360.0000000  加工面が傾斜している場合は、X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかを中心とした回転が加工面座標系 WPL-CS で作用します。
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法  選択に応じて、オプションの構文要素 MB、DIST および F、F AUTO または FMAX を定義できます。 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ
SYM または SEQ	一意の傾斜方法の選択 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ オプションの構文要素
COORD ROT または TABLE ROT	変換方法 詳細情報: "変換方法", 390 ページ オプションの構文要素

注意事項

面取りの例におけるインクリメンタルゼロ点シフト



傾斜したワーク面での 50°の面取り

例

11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

この方法には、直接図面の寸法を使用してプログラミングできるという長所があります。

説明

略語	説明
SP (例えば SPA 内)	空間

PLANE RESET

用途

PLANE RESET 機能を使用して、すべての傾斜角をリセットし、加工面の傾斜を無効にします。

機能説明

PLANE RESET 機能は必ず 2 つのタスクを実行します：

- 選択した傾斜機能や角度の種類に関係なく、すべての傾斜角をリセットするこの機能でオフセット値がリセットされることはありません！

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 加工面の傾斜を無効にする



これらのタスクを実行する傾斜機能は他にありません。
任意の傾斜機能の中ですべての角度を値 0 でプログラミングしても、加工面の傾斜は有効なままになります。

オプションの回転軸の位置決めを使用すると、3 つ目のタスクとして、回転軸を基本位置に戻すことができます。

詳細情報："回転軸の位置決め", 383 ページ

入力

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE RESET	すべての傾斜角をリセットし、有効な傾斜機能を無効にするための構文のオープナー
MOVE、TURN または STAY	回転軸の位置決め方法



選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。

詳細情報："回転軸の位置決め", 383 ページ

注意事項

- プログラムランの前に、望まない座標変換が有効になっていないことを必ず確認してください。必要に応じて、「**3-D回転**」ウィンドウを使用して加工面の傾斜を手動で無効にすることもできます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



ステータス表示では、傾斜状況が希望の状態になっているかどうか確認できます。

詳細情報："ステータス表示", 352 ページ

- タッチプローブ機能を使用して、ワークの傾きを 3D 基本回転として、基準点表に保存できます (例：平面 (**PL**))。NC プログラム で傾斜機能 (例：**PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**) を使用して、ワークを調整する必要があります。**PLANE RESET** を加工に使用することはできません。この機能では、3D 基本回転が考慮されないからです。

詳細情報："PLANE SPATIAL", 355 ページ

PLANE AXIAL

用途

PLANE AXIAL 機能を使用して、1 つから 3 つまでの絶対軸角度またはインクリメンタル軸角度で加工面を定義します。

機械に装備されているどの回転軸にも軸角度を 1 つプログラミングできます。



1 つだけの軸角度に指定する方法のおかげで、回転軸が 1 つしかない機械でも **PLANE AXIAL** を使用できます。

軸角度を利用する NC プログラムは必ずキネマティクスに依存するため、機械には依存しないことに注意してください。

関連項目

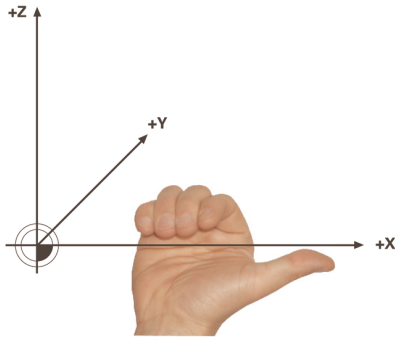
- 空間角を使用したキネマティクスに依存しないプログラミング
 詳細情報: "PLANE SPATIAL", 355 ページ

機能説明

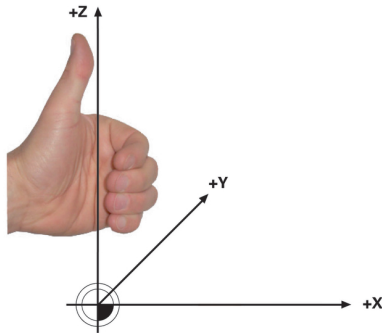
軸角度は加工面の向きと回転軸の目標座標の両方を指定します。

軸角度は、機械に存在する軸に対応していなければなりません。存在しない回転軸の軸角度がプログラミングされると、エラーメッセージが表示されます。

軸角度はキネマティクスに依存するため、符号に関してヘッド軸とテーブル軸を区別する必要があります。



ヘッド回転軸用の拡張された右手の法則



テーブル回転軸用の拡張された左手の法則

それぞれの手の親指は、回転の中心となる軸のプラス方向を指します。他の指を折り曲げると、その指先がプラスの回転方向を指します。

重なり合う回転軸では、最初の回転軸の位置決めによって 2 本目の回転軸の位置も変わることに注意してください。

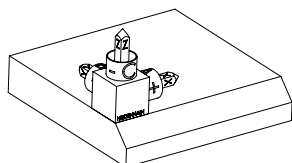
適用例

次の例は、両方の回転軸が直角かつ重なるように取り付けられた AC テーブルキネマティクスを持つ機械に該当します。

例

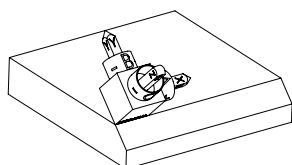
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

初期状態



初期状態は、まだ傾斜していない加工面座標系 **WPL-CS** の位置と向きを示します。位置は、例えば面取りの上縁にシフトされたワークゼロ点などで指定されます。有効なワークゼロ点は、**WPL-CS** の向きを決めたり、回転させたりするときの基準となる位置も指定します。

工具軸の向き

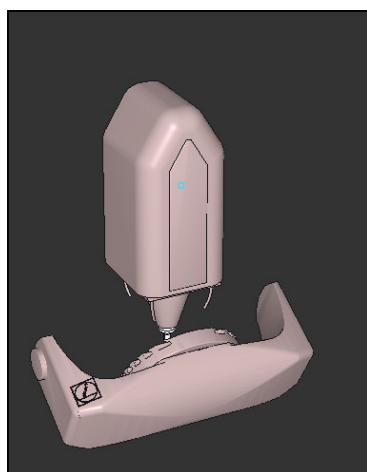


定義された軸角度 **A** により、**WPL-CS** の Z 軸が面取りの面に対して垂直に向けられます。**A** の角度分の回転は、傾斜していない X 軸を中心に行われます。



工具が面取りの面に対して垂直になるように、A テーブル回転軸は後ろへ傾く必要があります。

テーブル軸用の拡張された左手の法則に従い、A 軸値の符号はプラスでなければなりません。



傾斜した X 軸の向き調整は、傾斜していない X 軸の向きと同じです。

すべての軸が互いに垂直な関係にあるため、傾斜した Y 軸の向きは自動的に決まります。



面取りの加工をサブプログラム内でプログラミングする場合は、4 つの加工面定義によって、1 周する面取りを完成させることができます。最初の面取りの加工面を定義する場合は、次の軸角度を使用して残りの面取りをプログラミングします：

- 2 番目の面取り用に **A+45** および **C+90**
- 3 番目の面取り用に **A+45** および **C+180**
- 4 番目の面取り用に **A+45** および **C+270**

値は傾斜していないワーク座標系 **W-CS** を基準にしています。

加工面定義の前に毎回必ず、ワークゼロ点をシフトさせる必要があることに注意してください。

入力

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
PLANE AXIAL	1 つから 3 つまでの軸角度を使用した加工面定義用の構文のオープナー
A	A 軸がある場合は、A 回転軸の目標位置 入力範囲：-99999999.99999999~+99999999.99999999 オプションの構文要素
B	B 軸がある場合は、B 回転軸の目標位置 入力範囲：-99999999.99999999~+99999999.99999999 オプションの構文要素
C	C 軸がある場合は、C 回転軸の目標位置 入力範囲：-99999999.99999999~+99999999.99999999 オプションの構文要素

MOVE、TURN または STAY 回転軸の位置決め方法

 選択に応じて、オプションの構文要素 **MB**、**DIST** および **F**、**F AUTO** または **FMAX** を定義できます。

詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ

 **SYM** または **SEQ** および **COORD ROT** または **TABLE ROT** の入力は可能ですが、**PLANE AXIAL** と関連した作用はありません。

注意事項

 機械のマニュアルを参照してください。
使用している機械が空間角の定義に対応している場合、**PLANE AXIAL** の後で **PLANE RELATIV** を続けてプログラミングすることができます。

- **PLANE AXIAL** 機能の軸角度はモーダルに有効になります。 インクリメンタルな軸角度をプログラミングすると、現在の有効な軸角度にその値が加算されます。 連続する 2 つの **PLANE AXIAL** 機能で 2 つの異なる回転軸をプログラミングすると、定義された両方の軸角度から新しい加工面が計算されます。
- **PLANE AXIAL** では基本回転が計算されません。
- **PLANE AXIAL** との関連で、ミラーリング、回転、スケーリングといったプログラミング済みの変換が旋回点の位置や回転軸の向きに影響することはありません。
詳細情報: "ワークピース座標系 W-CS での変換", 320 ページ
- CAM システムを使用しない場合は、**PLANE AXIAL** は直角に取り付けられた回転軸でのみ便利です。

回転軸の位置決め

用途

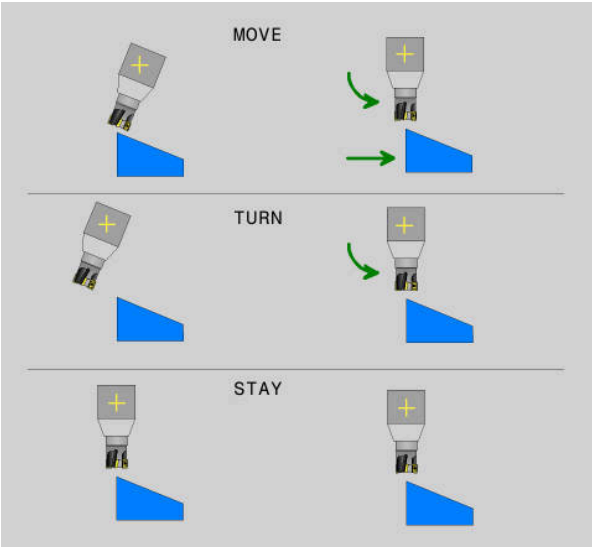
回転軸の位置決め方法は、算出された軸値へ回転軸をどのように傾斜させるのかを定義するのに使用します。

選択は以下の状況によって異なります：

- 傾斜中に工具がワークの近くにあるか？
- 傾斜中に工具が安全な傾斜位置にあるか？
- 回転軸が自動的に位置決めできるようになっているか？

機能説明

3 つ用意されている回転軸の位置決め方法から 1 つを選択します。



回転軸の位置決め方法	意味
MOVE	ワークの近くで傾斜させるときは、この方法を使用してください。 詳細情報: "回転軸の位置決め MOVE", 384 ページ
TURN	部品が大きくて、移動範囲がリニア軸の調整動作に足りない場合は、この方法を使用してください。 詳細情報: "回転軸の位置決め TURN", 384 ページ
STAY	位置決めされる軸はありません。 詳細情報: "回転軸の位置決め STAY", 385 ページ

回転軸の位置決め MOVE

回転軸が位置決めされ、リニア主軸で調整動作が行われます。
調整動作は、位置決め中に工具とワーク間の相対的位置が変わらないようにします。

注意事項

衝突の危険に注意！

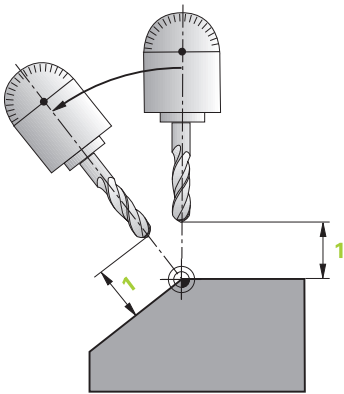
旋回点は工具軸にあります。工具直径が大きい場合は、傾斜中に工具が材料の中に入ってしまうことがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。

- ▶ 工具とワークの間が十分に離れていることを確認してください

DIST を定義しないか、または値 0 で定義すると、旋回点および調整動作の中心が工具先端にきます。

DIST を 0 よりも大きな値で定義する場合は、工具軸の回転中心をこの値の分だけ工具先端から移動させます。

- i** ワークの特定の点から傾斜させる場合は、次のことを確認してください：
- 傾斜前に工具がワークの希望する点の真上にある。
 - **DIST** で定義された値が、工具先端と希望の旋回点間の間隔と正確に一致する。



回転軸の位置決め TURN

回転軸のみが位置決めされます。傾斜後に工具を位置決めする必要があります。

回転軸の位置決め STAY

傾斜後に回転軸も工具も位置決めする必要があります。



STAY の場合も加工面座標系 **WPL-CS** の向きは自動的に決まります。

STAY を選択する場合は、**PLANE** 機能の後に別の位置決めブロックで回転軸を傾斜させる必要があります。

位置決めブロックではコントローラが計算した軸角度のみを使用してください：

- A 軸の軸角度用 **Q120**
- B 軸の軸角度用 **Q121**
- C 軸の軸角度用 **Q122**

変数を使用して入力ミスや計算ミスを防いでください。また、**PLANE** 機能内部で値を変更した後は、変更を行う必要はありません。

例

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

入力

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

MOVE を選択すると、次の構文要素の定義が可能になります：

構文要素	意味
DIST	旋回点と工具先端間の間隔 入力範囲：0~99999999.9999999 オプションの構文要素
F、F AUTO または FMAX	回転軸の自動位置決め用の送り速度の定義 オプションの構文要素

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

TURN を選択すると、次の構文要素の定義が可能になります：

構文要素	意味
MB	回転軸の位置決め前の現在の工具軸方向での後退 インクリメンタルに作用する値を入力するか、 MAX の選択によって移動限界までの後退を定義することができます。 入力範囲：0~99999999.9999999 または MAX オプションの構文要素
F、F AUTO または FMAX	回転軸の自動位置決め用の送り速度の定義 オプションの構文要素

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY
```

STAY を選択すると、他の構文要素の定義ができなくなります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワーク間で自動的に衝突点検は行われません。傾斜前のプリポジショニングが不適切である場合や実行されなかった場合、傾斜動作中に衝突するおそれがあります。

- ▶ 傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

傾斜方法

用途

多くの場合、定義された空間角はさまざまな回転軸動作により実現できます。
例えば、衝突などの理由により特定のソリューションを得るために、回転軸をプリポジショニングしたり、**SYM (SEQ)** をプログラミングしたりすることができます。
詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 348 ページ

機能説明

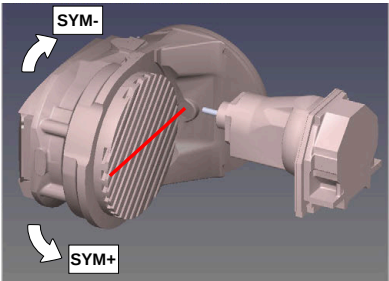
機械メーカーがオプションの機械パラメータ **prohibitSEQ** (No. 201209) を使用して、**SYM** に加えて **SEQ** も選択肢として提供するかを定義します。



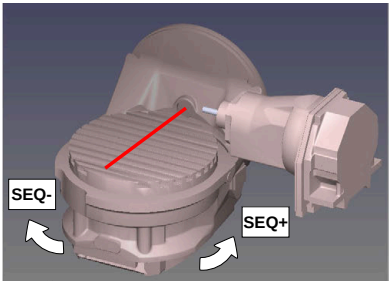
SYM 機能がすべての機械キネマティクスに適しているため、ハイデンハインではこれを推奨しています。

機械キネマティクスに応じて動作が変化するため、必ずしも **SEQ** を **SYM** に置き換える必要はありません。

選択肢	意味
SYM	SYM は、第 1 回転軸の対称点を基準にした旋回ソリューションを選択するのに使用します。 対称点は回転軸の中心です。 第 1 回転軸は工具を起点にして 1 つ目の回転軸か、またはテーブルを起点にして最後の回転軸です。 詳細情報: "傾斜方法 SYM", 388 ページ
SEQ	SEQ は、第 1 回転軸の基本位置を基準にした旋回ソリューションを選択するのに使用します。 SEQ は、第 1 回転軸の対称点が 0° である機械キネマティクスにのみ有効です。 詳細情報: "傾斜方法 SEQ", 388 ページ



SYM の基準 : $A = -90^\circ$



SEQ の基準 : $A = 0^\circ$

SYM または **SEQ** の入力は任意です。

SYM (**SEQ**) を定義しない場合、回転軸の現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小のソリューションが選択されます。

機械の移動範囲内に旋回ソリューションがない場合、エラーメッセージ「**入力角度が許されません**」が出力されます。これは、**SYM** (**SEQ**) を定義するかしないかには関係ありません。

傾斜方法 SYM

SYM 機能により、第 1 回転軸の対称点を基準にしたいずれかのソリューションを選択します：

- **SYM+** は正の半空間に位置決めします
- **SYM-** は負の半空間に位置決めします

SYM は **SEQ** とは異なり、第 1 回転軸の対称点を基準として使用します。各第 1 回転軸には、180° 離れた 2 つの対称位置があります。ただし、場合によっては、機械の移動範囲内に対称位置が 1 つだけのこともあります。



次の手順で対称点を算出します。

- ▶ **PLANE SPATIAL** を、任意の立体角および **SYM+** で実行します
- ▶ 第 1 回転軸の軸角度、例えば、-80 を Q パラメータに保存します
- ▶ **PLANE SPATIAL** 機能を **SYM-** で繰り返します
- ▶ マスター軸の軸角度、例えば、-100 を Q パラメータに保存します
- ▶ 平均値を出します、例えば、-90
平均値が、対称点に相当します。

傾斜方法 SEQ

SEQ 機能により、第 1 回転軸の基本位置を基準にしたいずれかのソリューションを選択します：

- **SEQ+** は正の旋回エリアに位置決めします
- **SEQ-** は負の旋回エリアに位置決めします

SEQ は、第 1 回転軸の基本位置 0° を起点とします。両方のソリューションが正または負の範囲内にある場合、現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが自動的に使用されます。2 番目のソリューションが必要な場合、加工面を旋回させる前に回転軸を (2 番目のソリューションの範囲) にプリポジショニングするか、または **SYM** で作業します。

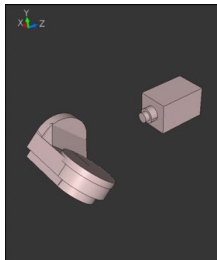
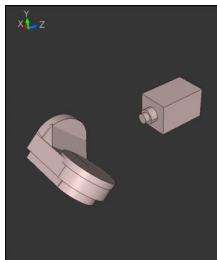
例

C 回転テーブルと A 傾斜テーブルを装備した機械。

プログラミングされた機能 : PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

リミットスイッチ	開始位置	SYM = SEQ	軸位置の結果
なし	A+0、C+0	プログラミングなし	A+45、C+90
なし	A+0、C+0	+	A+45、C+90
なし	A+0、C+0	-	A-45、C-90
なし	A+0、C-105	プログラミングなし	A-45、C-90
なし	A+0、C-105	+	A+45、C+90
なし	A+0、C-105	-	A-45、C-90
-90 < A < +10	A+0、C+0	プログラミングなし	A-45、C-90
-90 < A < +10	A+0、C+0	+	エラーメッセージ
-90 < A < +10	A+0、C+0	-	A-45、C-90

B 回転テーブルと A 傾斜テーブルを装備した機械 (リミットスイッチ A +180 および -100)。プログラミングされた機能 : PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	軸位置の結果	キネマティクスビュー
+		A-45、B+0	
-		エラーメッセージ	制限された範囲では方法がありません
+		エラーメッセージ	制限された範囲では方法がありません
-		A-45、B+0	



対称点の位置はキネマティクスによって異なります。キネマティクスを変更すると (例えば、ヘッド交換)、対称点の位置が変わります。

キネマティクスに依存して **SYM** の正の回転方向は **SEQ** の正の回転方向には対応しません。そのため、プログラミングに先立ち、機械ごとに対称点の位置および **SYM** の回転方向を算出してください。

変換方法

用途

COORD ROT および **TABLE ROT** を使用して、自由回転軸の軸位置によって加工面座標系 **WPL-CS** の向きを変更します。



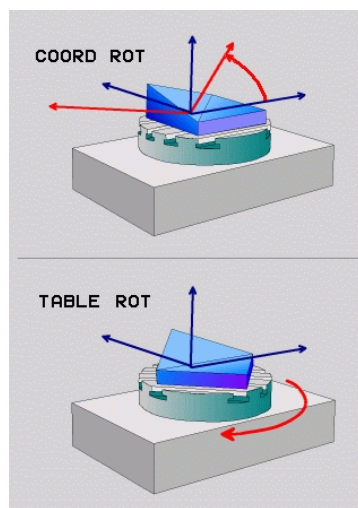
以下の状況では、任意の回転軸が自由回転軸になります。

- 傾斜状況において回転軸と工具軸が平行であるため、回転軸が工具の傾斜に何も影響しない場合
- キネマティックチェーンにおいて、回転軸がワークピースを起点として 1 番目の回転軸である場合

そのため、変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** の効果は、プログラミングされた立体角および機械キネマティクスによって異なります。変換方法は、**PLANE AXIAL** を除くすべての旋回機能に適用されます。

機能説明

選択肢が 2 つ用意されています。



選択肢	意味
COORD ROT	> 自由回転軸が 0 に位置決めされます > 加工面座標系が、プログラミングされた立体角に相应して方向付けられます
TABLE ROT	TABLE ROT は、例えば PLANE SPATIAL で次のように作用します： TABLE ROT (ただし)： ■ SPA および SPB が 0 に等しい ■ SPC は 0 に等しいか等しくない > 自由回転軸が、プログラミングされた立体角に相应して方向付けられます > 加工面座標系が、基本座標系に相应して方向付けられます TABLE ROT (ただし)： ■ 少なくとも SPA または SPB が 0 に等しくない ■ SPC は 0 に等しいか等しくない > 自由回転軸が位置決めされず、加工面の傾斜前の位置が維持されます > ワークピースと一緒に位置決めされなかったため、加工面座標系は、プログラミングされた立体角に相应して方向付けられます

傾斜状況において自由回転軸が生じない場合は、変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** は作用しません。

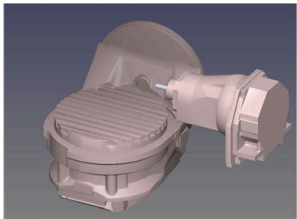
COORD ROT または **TABLE ROT** の入力は任意です。

変換方法を選択しなかった場合は、**PLANE** 機能に変換方法 **COORD ROT** が使用されます。

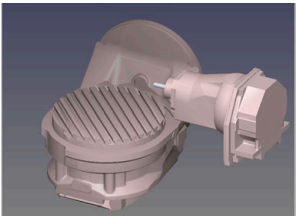
例

次の例は、自由回転軸と併用した変換方法 **TABLE ROT** の作用を示します。

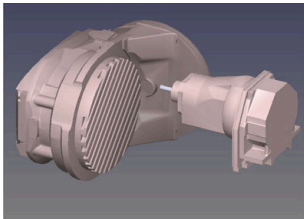
11 L B+45 R0 FMAX	: 回転軸のプリポジショニング
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	: 加工面の傾斜



原点



A = 0、B = 45



A = -90、B = 45

- > B 軸が軸角度 B+45 に位置決めされます
- > プログラミングされた SPA-90 の傾斜状況では、B 軸が自由回転軸になります
- > 自由回転軸が位置決めされず、加工面の傾斜前の B 軸の位置が維持されます
- > ワークピースと一緒に位置決めされなかったため、加工面座標系は、プログラミングされた立体角 SPB+20 に相応して方向付けられます

注意事項

- 変換方法 **COORD ROT** および **TABLE ROT** による位置決め動作に関しては、自由回転軸がテーブル軸であるか、またはヘッド軸であるかは重要ではありません。
- 結果として生じる自由回転軸の軸位置は、特にアクティブな基本回転に依存します。
- さらに、加工面の座標系の向きは、プログラミングされた回転 (サイクル **10ROTATION** などを使用) によって異なります。

11.6 傾斜加工 (#9 / #4-01-1)

用途

加工中に工具を傾斜させると、ワークの手が届きにくい位置で衝突せずに加工できます。

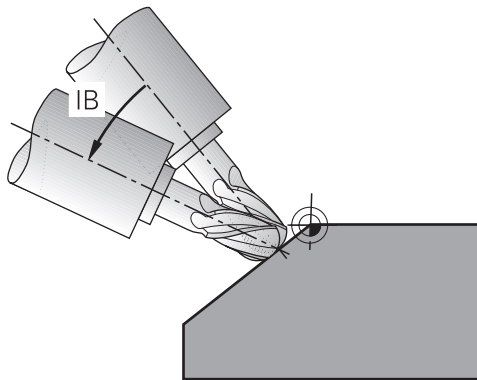
関連項目

- 工具傾斜を **FUNCTION TCPM** で補正する (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
- 工具傾斜を **M128** で補正する (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
- 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)
詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 346 ページ
- 工具の基準点
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ
- 基準系
詳細情報: "基準系", 314 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述
傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明



FUNCTION TCPM 機能を使用すると、傾斜加工を実行できます。その際、加工面も傾斜させておくことが可能です。

詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 346 ページ

傾斜加工は次の機能で実行できます：

- 回転軸のインクリメンタル移動
詳細情報: "インクリメンタル移動による傾斜加工", 394 ページ
- 法線ベクトル
詳細情報: "法線ベクトルを使用した傾斜加工", 394 ページ

インクリメンタル移動による傾斜加工

傾斜加工は、**FUNCTION TCPM** または **M128** 機能が有効な場合に通常のリニア動作に加えて傾斜角度を変更することによって実現できます (例えば **L X100 Y100 IB-17 F1000**)。その際、工具傾斜中は工具旋回点の相対位置は変化しません。

例

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 安全高さに位置決めする
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; PLANE 機能を定義し、アクティブにする
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM を有効にする
15 L IB-17 F1000	; 工具を呼び出す
* - ...	

法線ベクトルを使用した傾斜加工

法線ベクトルを使用した傾斜加工では、直線 **LN** を使用して工具の傾斜を実現します。

法線ベクトルを使用して傾斜加工を実行するには、**FUNCTION TCPM** 機能または追加機能 **M128** を有効にする必要があります。

例

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 安全高さに位置決めする
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; 加工面の傾斜
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM を有効にする
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; 法線ベクトルにより工具を傾斜させる
* - ...	

11.7 工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)

用途

FUNCTION TCPM 機能でコントローラの位置決め動作を変更します。FUNCTION TCPM が有効な場合、変更された工具傾斜がリニア軸の調整動作によって補正されます。これにより、輪郭を損傷することなく、加工中に工具傾斜を変更することができます。



FUNCTION TCPM は、追加機能 M128 をさらに発展させたものです。ハイデンハインは M128 の代わりに機能的に優れた FUNCTION TCPM 機能の使用を推奨します。

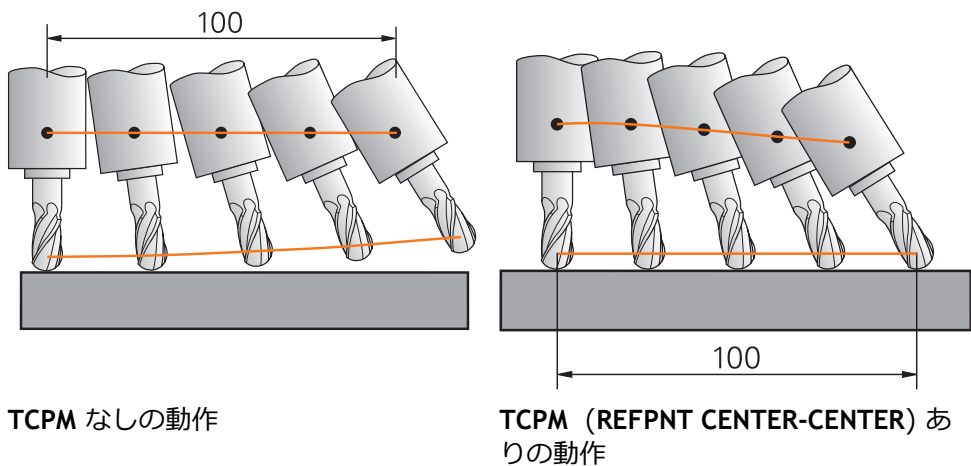
関連項目

- 工具傾斜を M128 で補正する
詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
- 加工面の傾斜
詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 346 ページ
- 工具の基準点
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ
- 基準系
詳細情報: "基準系", 314 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
回転軸の機械仕様によっては、一部の機能が利用できない場合があります (同時加工ができないなど)。機械のマニュアルを参照してください。
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
傾斜角の計算には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明



FUNCTION TCPM がアクティブになっているときは、位置表示に **TCPM** マークが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

以下の NC 機能は、**FUNCTION TCPM** が有効な場合に使用できないか、通常どおりに使用できません：

- **M91/M92**
- **TOOL CALL**
- 工具半径補正 **RL/RR**

FUNCTION TCPM が有効な場合、この機能は 3D 半径補正の方向としてのみ機能します。

その代わりに、CAM で生成された NC プログラム **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** でプログラミングします。

- 旋削プログラム (#50 / #4-03-1) の場合の切刃半径補正 **SRK**
REFPNT TIP-CENTER を含む **FUNCTION TCPM** の場合のみ可能

FUNCTION RESET TCPM 機能は **FUNCTION TCPM** 機能をリセットするのに使用します。

入力

FUNCTION TCPM

10 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER
F1000

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 工具の傾斜補正 TCPM ▶ FUNCTION TCPM

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TCPM	工具傾斜を補正するための構文のオープナー
F TCP または F CONT	プログラミングされた送り速度の解釈 詳細情報: "プログラミングされた送り速度の解釈", 398 ページ
AXIS POS または AXIS SPAT	プログラミングされた回転軸座標を軸角度または空間角 として解釈する 詳細情報: "軸角度または空間角としての回転軸座標", 399 ページ
PATHCTRL AXIS または PATHCTRL VECTOR	工具傾斜の補間 詳細情報: "始点と終点の間の工具傾斜の補間", 400 ページ
REFPNT TIP-TIP、 REFPNT TIP- CENTER または REFPNT CENTER- CENTER	工具ガイド点と工具旋回点の選択 詳細情報: "工具ガイド点と工具旋回点の選択", 401 ページ オプションの構文要素
F	回転軸部分での動作時のリニア軸の調整動作用の最大送 り速度 詳細情報: "リニア軸送り速度の制限", 402 ページ オプションの構文要素

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

この機能には、次のように移動します：

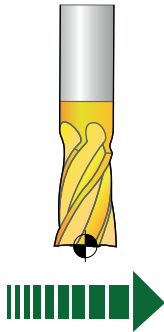
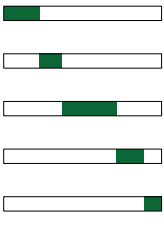
NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 工具の傾斜補正 TCPM ▶ FUNCTION RESET
TCPM

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM をリセットするための構文のオープナー

プログラミングされた送り速度の解釈

送り速度を解釈するために、次の方法が用意されています：

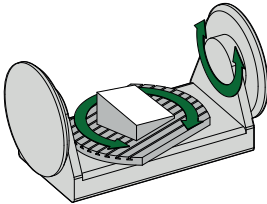
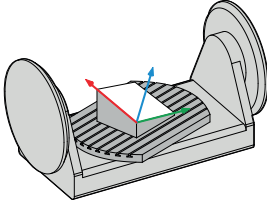
選択	意味
F TCP 	プログラミングされた送り速度が工具ガイド点の速度として解釈されます。個々の軸に必要な送り速度が自動的に計算され、工具ガイド点での送り速度が一定に保たれます。 NC ブロック内のリニア軸動作と回転軸動作の比率のバランスが取れている場合、通常、F TCP は正面フライス加工時に優れた表面を生み出します。NC ブロックにリニア軸動作よりも回転軸動作が大幅に多く含まれている場合、回転軸は非常に高速に移動する必要があります。この場合、工具ガイド点での送り速度を一定に保つには、動的機械が必要です。
F CONT  	プログラミングされた送り速度がベクトルの軸送り速度として解釈されます。プログラミングされた送り速度は、NC ブロック内のプログラミングされたすべての軸動作に比例して分配されます。リニア軸の調整動作の速度は、プログラミングされた送り速度とは無関係に計算されます。 F CONT は、軸の急激な加速を抑えることで機械を保護します。これにより、工具ガイド点での送り速度の変動が発生します。 ワークの外側で工具傾斜を変更する場合などに、F CONT を使用します。



構文要素 **F** を使用して、リニア軸の調整動作の速度を制限できます。
詳細情報: "リニア軸送り速度の制限", 402 ページ

軸角度または空間角としての回転軸座標

プログラミングされた回転軸座標を解釈するために、次の方法が用意されています：

選択	意味
AXIS POS 	プログラミングされた回転軸座標が軸角度として解釈されます。回転軸は NC プログラムで定義された位置に位置決めされます。 軸角度を使用した NC プログラムは、同じ回転軸と適切な移動範囲を持つ他の機械でのみ使用できます。 AXIS POS では、基本回転または 3D 基本回転は使用できません。また、旋回した加工面で FUNCTION TCPM を使用することはできません。
AXIS SPAT 	プログラミングされた回転軸座標が空間角として解釈されます。 必要な軸位置が自動的に計算されます。これによって、空間角を使用した NC プログラムを、場合によっては他の回転軸を持つ他の機械でも使用できます。 AXIS SPAT では、ワークを基本回転または 3D 基本回転で位置合わせでき、旋回した加工面で FUNCTION TCPM を使用できます。

詳細情報: "空間角と軸角度の違い", 348 ページ

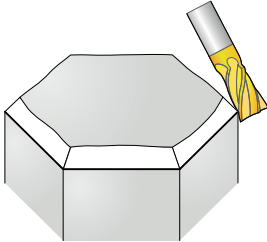
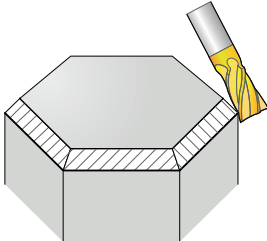


- 機械メーカーはキネマティクス記述で、機械上に物理的に存在しない軸も **AXIS SPAT** でプログラミングできるかどうかを定義します。この情報が機械パラメータ **progAxes** (No. 202802) に保存されます。
- 工具傾斜では加工面は旋回しません (**PLANE** の機能など)。これにより、旋回した加工面でも **AXIS SPAT** を含む **FUNCTION TCPM** を使用できるようになります。
- **AXIS POS** を含む **FUNCTION TCPM** は、直角のキネマティクスを備えた機械でのみ手動でプログラミングできます。さまざまな機械キネマティクスで正しい値を計算するには、CAM システムが必要です (45° 旋回ヘッドの場合など)。
- **M128** および選択「**AXIS POS**」を含む **FUNCTION TCPM** では、有効な基本回転または 3D 基本回転は考慮されません。選択「**AXIS SPAT**」を含む **FUNCTION TCPM** または直線 **LN** および工具ベクトルを使用した CAM 出力をプログラミングしてください。

詳細情報: "直線LN", 427 ページ

始点と終点の間の工具傾斜の補間

始点と終点の間の回転軸の経路を計算する方法は 2 つあります。
どちらの方法でも、工具ガイド点は直接の経路上で移動し、工具はプログラミングされた工具傾斜で NC ブロックの終点にあります。

選択	意味
PATHCTRL AXIS 	終点の回転軸位置が計算されます。移動中、回転軸が直接の経路上で移動します。 PATHCTRL AXIS は、プログラムとキネマティクスによっては、周辺フライス加工中に平坦な表面を生成しない場合があります。 PATHCTRL AXIS を使用します (ボールカッターでの正面フライス加工時など)。
PATHCTRL VECTOR 	始点と終点の工具傾斜から平面が計算され、移動動作中にこの平面が維持されます。 直接の移動経路が平面から外れた場合、追加の回転軸動作によってこの偏差が補正されます。 周辺フライス加工では、工具傾斜が変化しても平坦な面を得るために PATHCTRL VECTOR を使用します。

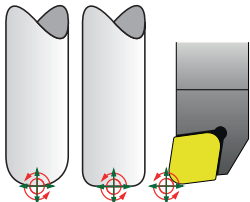
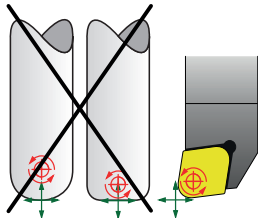
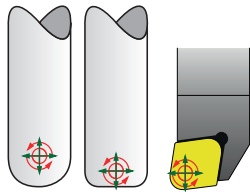


- **PATHCTRL AXIS** を使用すると、通常、軸動作が均一に近くなり、場合によっては加工時間が短縮されます。 **PATHCTRL AXIS** で目的の結果が得られない場合にのみ、 **PATHCTRL VECTOR** を使用してください。
- **PATHCTRL AXIS** では、サイクル 32 **TOLERANCE** で **回転軸の許容値 TA** を使い、より均一な動作を達成することができます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

工具ガイド点と工具旋回点の選択

工具ガイド点と工具旋回点を定義するために、次の方法が用意されています：

選択	意味
REFPNT TIP-TIP 	工具ガイド点と工具旋回点は工具先端にあります。 REFPNT TIP-TIP はエンドミルで使います (周辺フライス加工など)。 REFPNT TIP-TIP がデフォルト設定です。
REFPNT TIP-CENTER 	工具ガイド点は工具先端にあります。工具旋回点は工具中心点にきます。 REFPNT TIP-CENTER の選択は、旋削工具 (#50 / #4-03-1) に最適です。回転軸が位置決めされるとき、工具旋回点は同じ場所に留まります。それにより、例えば同時回転によって複雑な輪郭を作成することが可能です。 詳細情報: "切削半径補正のための理論上の工具先端 TIP", 418 ページ
REFPNT CENTER-CENTER 	工具ガイド点と工具旋回点は工具中心点にあります。 ボールカッターでの正面フライス加工には、REFPNT CENTER-CENTER を使用します。 REFPNT CENTER-CENTER を選択すると、工具中心点に出力されていて、それでも工具を先端まで測定する、CAM で生成された NC プログラムを処理できます。

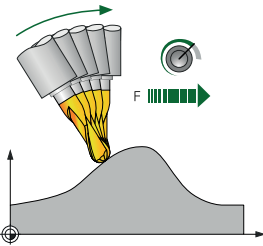
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ



- **REFPNT CENTER-CENTER** により、加工中に工具長さ全体の衝突を監視できます。
M128 を **REFPNT CENTER-CENTER** などと一緒に使用するには、**DL** を使用して工具を工具半径 2 **R2** だけ短くする必要があります。この場合、残りの工具長さの衝突監視は行われません。
- **REFPNT CENTER-CENTER** を使ってポケット加工サイクルをプログラミングすると、エラーメッセージが出力されます。
 詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

リニア軸送り速度の制限

グラフィック



意味

オプションの入力 F で、リニア軸での調整動作の送り速度を制限します。プログラミングされた直線軸動作の送り速度は変化しません。これにより、早送りでの後退動作などで、高速の調整動作を防ぐことができます。

リニア軸送り速度の制限は、新しくプログラミングするか、**FUNCTION TCPM** をリセットするまで作用します。

工具ガイド点での送り速度の変動が大きくなりすぎるおそれがあるため、リニア軸送り速度を制限する値が小さくなりすぎないように選んでください。送り速度の振れは表面品質低下の原因になります。

送り速度制限は、**FUNCTION TCPM** 有効時にも、純粋なリニア軸動作ではなく旋削軸部分での動作時のみ作用します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

- **FUNCTION TCPM** で常に最初の選択肢を選択すると、**M128** と同じ機能が実現されます。この場合、構文 **FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP** をプログラミングします。
- 正面フライス加工では、輪郭の損傷を防ぐため、必ずボールカッターを使用してください。他の形状の工具と組み合わせる場合は、作業エリア「**シミュレーション**」を使用し、輪郭を損傷する可能性がないか NC プログラムを確認してください。

詳細情報: "注意事項", 580 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION TCPM** と **M128** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転するテーブル回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

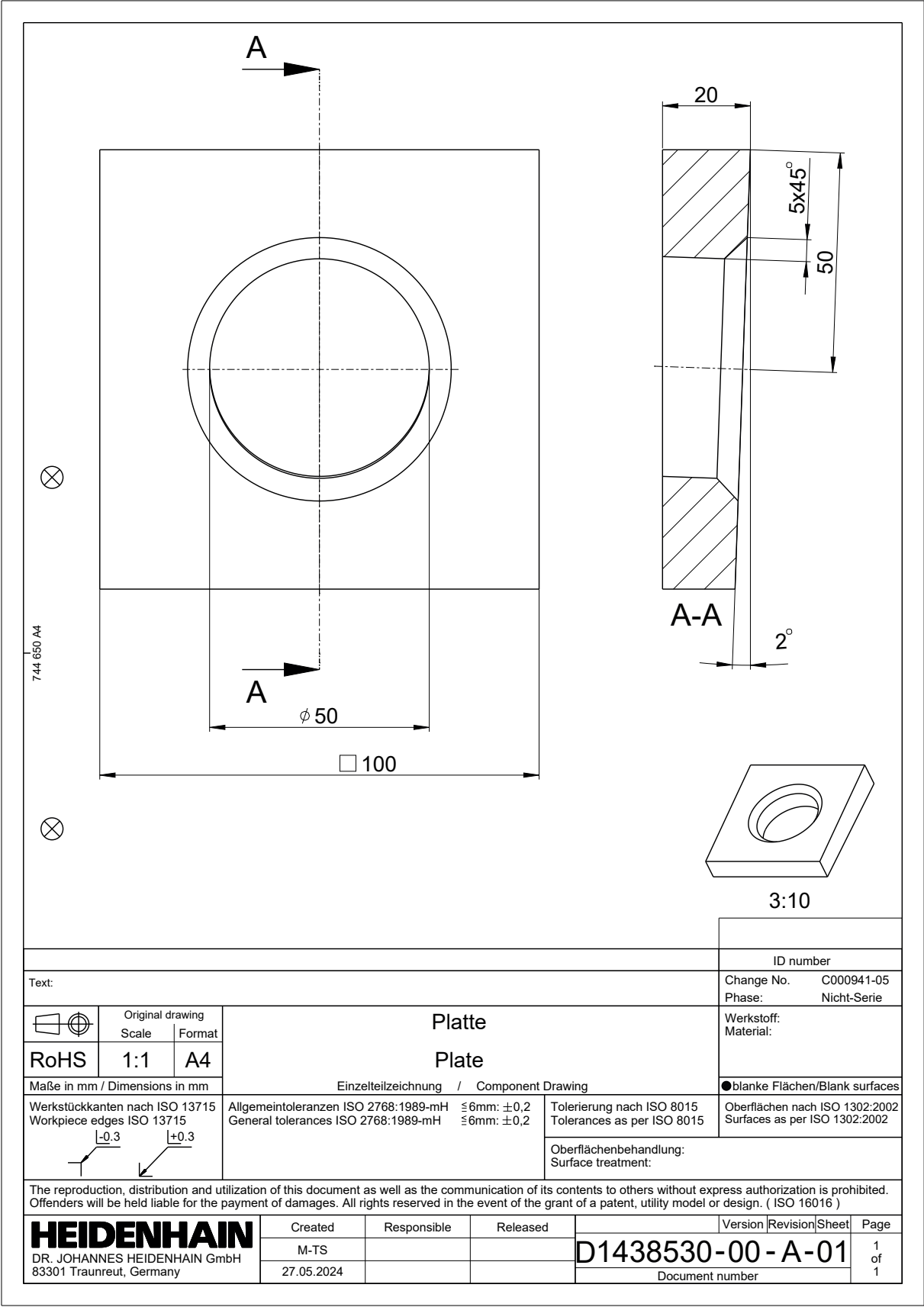
- 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

11.7.1 パターン : FUNCTION TCPM のプログラム構成

このパターンは、FUNCTION TCPM の可能なプログラム構成を示しています。この構成はさまざまな加工に使用できます。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて、ゼロ点を移動させる	TRANS DATUM...	: 例えば、旋回した加工面のゼロ点として
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	: 選択「AXIS SPAT」を含む FUNCTION TCPM の場合にのみ可能
プリポジショニング	L X... Y... Z...	
FUNCTION TCPM を有効にする	FUNCTION TCPM...	
工具傾斜を定義する	L A...	
TCPM で輪郭を加工する	L X...	
	LN...	
	L A...	: 工具傾斜をリセットする
FUNCTION TCPM を無効にする	FUNCTION RESET TCPM	: 代わりに M129
ゼロ点シフトをリセットする	TRANS RESET	
旋回した加工面をリセットする	PLANE RESET...	
...		

11.7.2 例 : FUNCTION TCPM による面取り



この NC プログラムは、上記のパターンにより構成されています。

0 BEGIN PGM 1438530 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 ;	
4 * -	: メインプログラム
5 TOOL CALL "MILL_D20_ROUGH" Z S5000 F1000	
6 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
7 M3	
8 CALL LBL "RESET"	
9 CALL LBL "PLANE"	
10 ;	
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~	
Q215=+1 ;MACHINING OPERATION ~	
Q389=+2 ;MILLING STRATEGY ~	
Q350=+2 ;MILLING DIRECTION ~	
Q218=+100 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+110 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q227=+10 ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~	
Q386=+0 ;END POINT 3RD AXIS ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q202=+10 ;MAX. PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=AUTO ;FEED RATE MILLING ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q347=+0 ;1ST LIMIT ~	
Q348=+0 ;2ND LIMIT ~	
Q349=+0 ;3RD LIMIT ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEEED FOR FINISHING ~	
Q367=+4 ;SURFACE POSITION	
12 L X-50 Y+0 Z+5 R0 FMAX M99	
13 ;	
14 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=AUTO ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	

Q201=-20	;DEPTH ~	
Q202=+20	;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=AUTO	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+0	;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1	;PLUNGE ~	
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE	
15 L X+0 Y-50 R0 FMAX M99		
16 CALL LBL "RESET"		
17 ;		
18 TOOL CALL "MILL_D12_ROUGH" Z S5000 F1000		
19 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h		
20 M3		
21 CALL LBL "PLANE"		
22 ;		
23 * -		: 面取りを同時に加工する
24 TRANS DATUM AXIS IX+25 IY-50 IZ-5		: 下部面取りエッジへのゼロ点シフト
25 L X-20 Y+0 Z-1 R0 FMAX		: プリポジショニング
26 PLANE RELATIV SPB+45 MOVE		: プリポジショニングのために加工面を旋回させる
27 L X-Q108		: 加工位置で
28 PLANE RELATIV SPB-45 STAY		: 旋回の計算をリセットする
29 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP		: FUNCTION TCPM を有効にする
30 L B+45		: 工具を傾斜させる
31 TRANS DATUM AXIS X+0 IZ+5		: 円形ポケットの中心へのゼロ点シフト
32 CC X+0 Y+0		
33 CP IPA-90 C-90 DR- F AUTO		: 面取りを作る
34 CP IPA-90 IC-90 DR-		
35 CP IPA-90 IC-90 DR-		
36 CP IPA-90 IC-90 DR-		
37 DEP LCT X+0 Y+0 R3		: 輪郭からの退避
38 L B+0		: 工具傾斜をリセットする
39 ;		
40 CALL LBL "RESET"		
41 M30		
42 ;		
43 * -		: サブプログラム
44 LBL "PLANE"		

45 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+50 Z+0	: 旋回加工のためのゼロ点シフト
46 PLANE SPATIAL SPA+2 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX	: 加工面を旋回させる
47 LBL 0	
48 ;	
49 LBL "RESET"	
50 FUNCTION RESET TCPM	
51 M140 MB+50	
52 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
53 TRANS DATUM RESET	
54 PLANE RESET TURN FMAX	
55 LBL 0	
56 END PGM 1438530 MM	

12

補正

12.1 工具長さと工具半径の工具補正

用途

デルタ値を使用し、工具長さと工具半径の工具補正を行うことができます。デルタ値は、計算された有効な工具寸法に作用します。

工具長さのデルタ値 **DL** は工具軸で作用します。工具半径のデルタ値 **DR** は、経路機能およびサイクルによって半径補正された移動動作でのみ作用します。

詳細情報: "経路機能", 219 ページ

関連項目

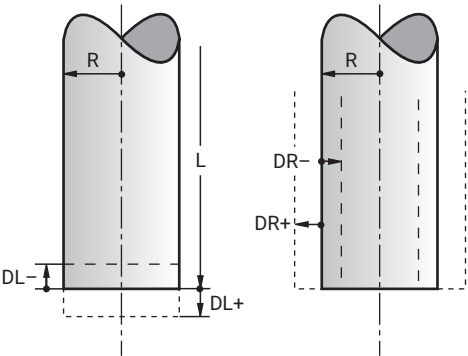
- 工具半径補正
詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ
- 補正表を使用した工具補正
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

機能説明

デルタ値は 2 種類に分けられます:

- 工具表内のデルタ値は、摩耗などのために必要とされる継続的な工具補正として使用されます。
これらのデルタ値は、工具タッチプローブなどを使用して算出します。デルタ値は工具マネージャに自動的に入力されます。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具呼出し内のデルタ値は、ワーク許容値など、現在の NC プログラムでのみ作用する工具補正に使用されます。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ



デルタ値は工具の長さと半径の偏差に一致します。

プラスのデルタ値を使用すると、現在の工具長さまたは工具半径が大きくなります。それにより、ワークの許容値などを考慮して、工具は加工時に材料を少なく削り取ります。

マイナスのデルタ値を使用すると、現在の工具長さまたは工具半径が小さくなります。それにより、工具は加工時により多くの材料を削り取ります。

NC プログラムでデルタ値をプログラミングする場合は、工具呼出し内で値を定義するか、補正表を使用します。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

工具呼出し内ではデルタ値の定義に変数を使用することもできます。

詳細情報: "変数内の工具データ", 412 ページ

工具長さの補正

工具長さの補正は、工具を呼び出すとすぐに考慮されます。工具長さの補正は、長さ $L > 0$ の工具の場合にのみ実行されます。

工具長さの補正時には、工具表と NC プログラムのデルタ値が考慮されます。

有効な工具長さ = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

L : 工具表の工具長さ L

DL_{TAB} : 工具表の工具長さのデルタ値 DL

DL_{Prog} : 工具呼出しまたは補正表の工具長さのデルタ値 DL

最後にプログラミングされた値が有効になります。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

工具半径の補正

以下の場合に工具半径の補正が考慮されます：

- 工具半径補正 **RR** または **RL** が有効な場合
詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ
- 加工サイクル内
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル
- 面法線ベクトルによる直線 **LN** の場合
詳細情報: "直線LN", 427 ページ

工具半径の補正時には、工具表と NC プログラムのデルタ値が考慮されます。

有効な工具半径 = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

- R** : 工具表の工具半径 **R**
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- DR_{TAB}** : 工具表の工具半径のデルタ値 **DR**
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- DR_{Prog}** : 工具呼出しまたは補正表の工具半径のデルタ値 **DR**
最後にプログラミングされた値が有効になります。
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

変数内の工具データ

コントローラは工具呼出しの処理時にすべての工具固有値を計算し、それを変数内に保存します。

詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 608 ページ

有効な工具長さと工具半径：

Q パラメータ	機能
Q108	ACTIVE TOOL RADIUS
Q114	ACTIVE TOOL LENGTH

コントローラが変数内の現在値を保存した後、NC プログラムでその変数を使用できます。

適用例

工具長さのデルタ値を使用してボールカッターの工具ガイド点をボール中心へ移動させるために、Q パラメータ **Q108 ACTIVE TOOL RADIUS** を使用することができます。

11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL DL-Q108

それにより、コントローラは工具全体の衝突を監視することができ、またそれでも NC プログラム内の寸法をボール中心にプログラミングしておくことが可能です。

注意事項

- 工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。

詳細情報: "工具のシミュレーション", 773 ページ

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **progToolCallDL** (No. 124501) で、工具呼出しのデルタ値が作業エリア「位置」で考慮されるようにするかどうかを定義します。

詳細情報: "工具呼出し", 209 ページ

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 工具補正時は、回転軸を含む最高 6 本の軸が考慮されます。

12.2 工具半径補正

用途

工具半径補正が有効な場合、NC プログラムでの位置の基準は工具中心点ではなく、工具切刃になります。

工具半径補正を使用して、工具半径を考慮せずに図面の寸法をプログラミングできます。それにより、例えば工具破損後に、プログラム変更なしに異なる寸法の工具を使用することが可能です。

関連項目

- 工具の基準点
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

条件

- 工具マネージャで定義されたパラメータ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

工具半径補正では、有効な工具半径が考慮されます。有効な工具半径は、工具マネージャと NC プログラムの工具半径 R およびデルタ値 DR から求められます。

有効な工具半径 = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

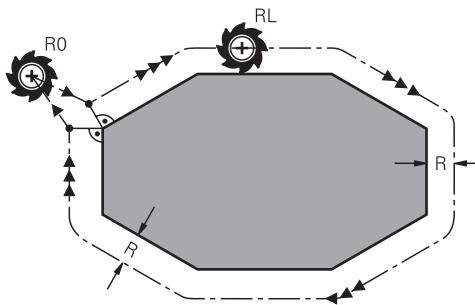
詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ

軸に平行な移動動作は次のように補正できます:

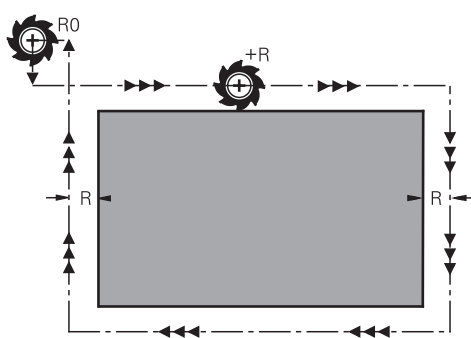
- $R+$: 軸に平行な移動動作を工具半径分延長します
- $R-$: 軸に平行な移動動作を工具半径分短縮します

経路機能のある NC ブロックには、次の工具半径補正が含まれることがあります:

- RL : 工具半径補正、輪郭の左側
- RR : 工具半径補正、輪郭の右側
- $R0$: 有効な工具半径補正のリセット、工具中心点を使用した位置決め

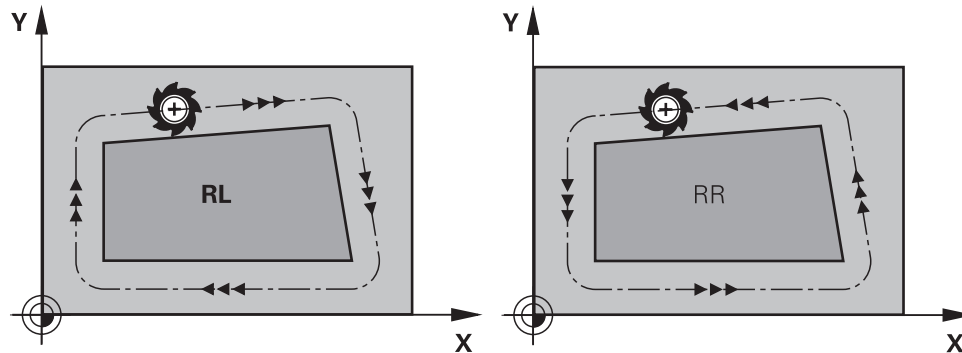


経路機能による半径補正された移動動作



軸に平行な動作を含む半径補正された移動動作

工具中心点はプログラムした輪郭から、工具半径と同じ長さで離れています。**右**および**左**は、ワークの輪郭に沿った移動方向での工具の位置を示します。



RL : 工具は輪郭の左側を移動します **RR** : 工具は輪郭の右側を移動します

作用

工具半径補正は、工具半径補正がプログラミングされている NC ブロックから作用します。工具半径補正はブロックの最後でモーダルに作用します。

i 工具半径補正は 1 度だけプログラミングしてください。それにより、例えば変更が早く行われるようになります。

以下の場合には、工具半径補正がリセットされます：

- **R0** を使用した位置決めブロック
- 輪郭から離れるために **DEP** 機能を使用している
- 新しい NC プログラムの選択

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラが輪郭に接近する、あるいは輪郭から離れるようにするには、安全な接近位置と退避位置が必要です。これらの位置は、半径補正を有効あるいは無効にしたときに、相殺動作を可能にする位置でなければなりません。位置が間違っていると、輪郭を損傷する恐れがあります。加工中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 安全な接近位置および退避位置を、輪郭から少し離れたところにプログラミングします
- ▶ 工具半径を考慮します
- ▶ 接近ストラテジーを考慮します

- 工具半径補正が有効なときは、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具補正時は、回転軸を含む最高 6 本の軸が考慮されます。
- 半径補正を有効にして、例えば以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます。
 - PLANE 機能 (#8 / #1-01-1)
 - M128 (#9 / #4-01-1)
 - FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)
 - CALL PGM
 - サイクル 12 PGM CALL
 - サイクル 32 TOLERANCE
 - サイクル 19 WORKING PLANE



サイクル 19 WORKING PLANE を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

コーナーの加工と関連した注意事項

- 外側コーナー：
半径補正をプログラミングすると、工具が移行円の外側コーナーに移動します。例えば大きな方向転換の際など、必要であれば、外側コーナーでの送り速度が低下します
- 内側コーナー：
内側コーナーでは、工具中心点を補正して移動する経路の交点を計算します。工具はこの交点から次の輪郭要素に沿って移動します。それにより、ワークは内側コーナーで損傷されません。したがって、特定の輪郭に対して、工具半径を任意に大きく設定することはできません。

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

用途

回転工具の工具先端には切削半径 (**RS**) があります。デフォルトでは、プログラムされた移動距離は理論上の工具先端、つまり最長の測定値 ZL、XL、YL を参照します。円すい、面取り、半径を加工する場合、切削半径 **RS** により、輪郭の誤差が生じます。切削半径補正はこの誤差を防ぎます。

関連項目

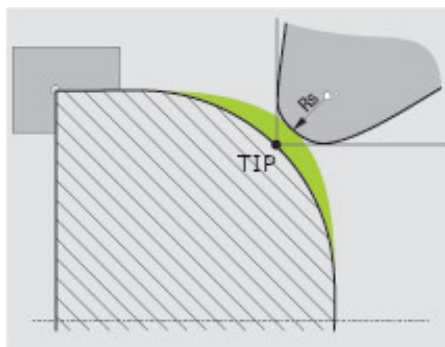
- 旋削工具の工具データ
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- フライス加工モードでの **RR** および **RL** による半径補正
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具の基準点
詳細情報："工具の基準点", 203 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) または Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- この工具タイプのパラメータが定義されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

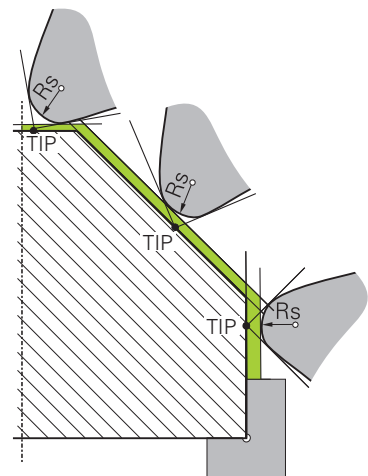
機能説明

ポイント角度 **P-ANGLE** および設定角度 **T-ANGLE** に基づいて切削形状が確認されます。サイクル内の輪郭要素は、それぞれの工具で可能な範囲で加工されます。旋削加工サイクルでは、切削半径補正が自動的に実行されます。個々の移動ブロックおよびプログラムした輪郭内で、**RL** または **RR** とともに **SRK** を有効にします。



切刃半径 **RS** と理論上の工具先端 **TIP** の間のオフセット。

切削半径補正のための理論上の工具先端 TIP

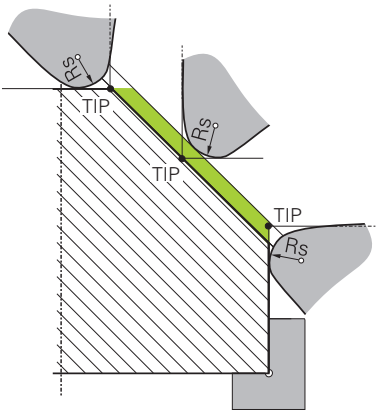


工具座標系 T-CS の工具先端 TIP による傾斜

理論上の工具先端は工具座標系 T-CS で作用します。工具ガイド点と工具旋回点は工具先端にあります。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ



工具座標系 W-CS の理論上の工具先端 TIP による傾斜

NC 機能 **FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択した場合のみ、工具座標系 W-CS で理論上の工具先端が作用します。工具ガイド点は工具先端にあります。工具旋回点は工具中心点にきます。

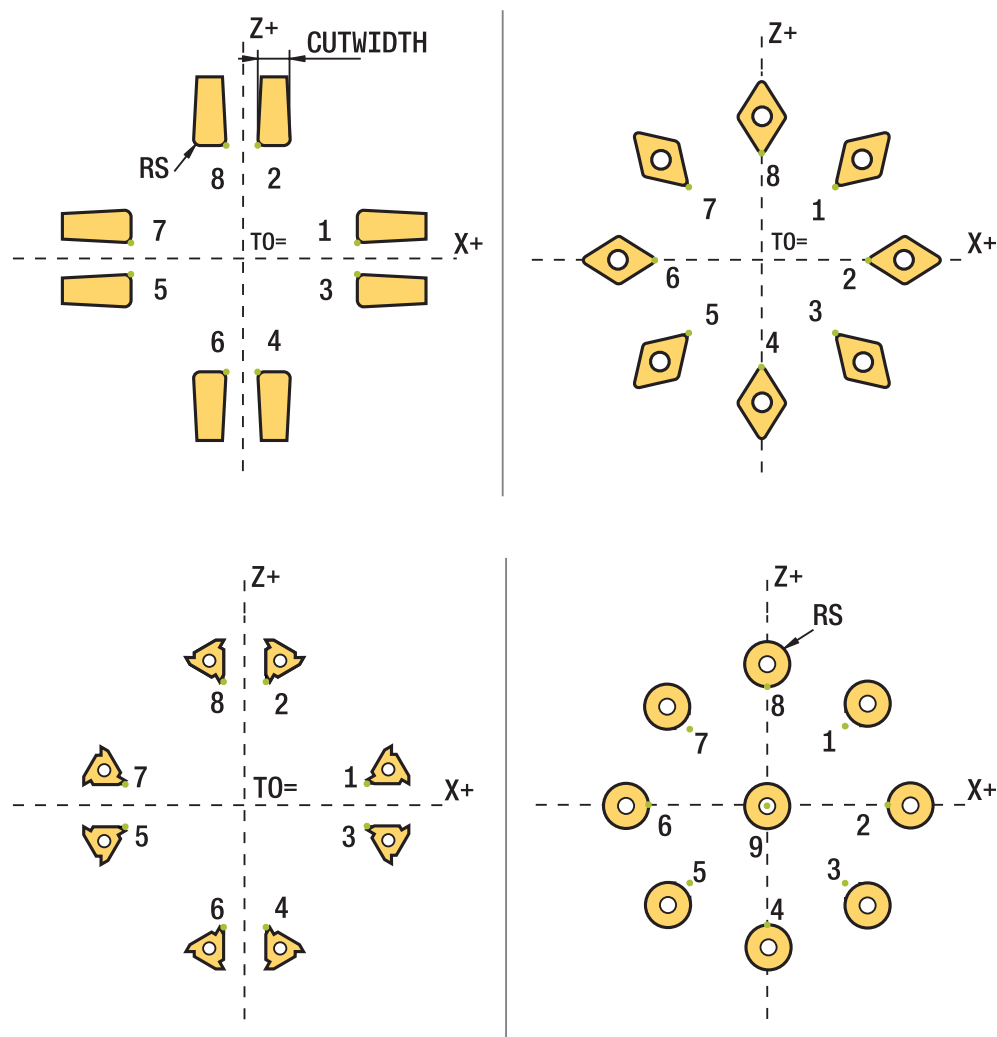
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

詳細情報: "同時旋削加工", 168 ページ

注意事項



- 中間切削位置 (TO=2、4、6、8) の場合、半径補正の方向は一意ではありません。この場合、SRK は加工サイクル内でのみ可能です。
- 切削半径補正は、指定された加工の際にも実行できます。
ただし、追加機能が有効であると機能が制限されます：
 - M128 を使用する場合、加工サイクルとの組み合わせでのみ切削半径補正が可能です
 - M144 または FUNCTION TCPM で REF PNT TIP-CENTER を使用する場合
は、さらに RL/RR などのあらゆる移動ブロックで切削半径補正が可能になります
- 二次切刃の角度に起因し残材が残っていると、警告が出力されます。機械パラメータ suppressResMatlWar (No. 201010) によってこの警告を抑制できます。

12.4 補正表を使用した工具補正

用途

補正表を使用して、工具座標系 (T-CS) または加工面座標系 (WPL-CS) の補正を保存できます。保存された補正は NC プログラム中に呼び出して、工具を補正することができます。

補正表には以下の利点があります。

- NC プログラムでの調整なしに値を変更できる
- NC プログラムの実行中に値を変更できる

表の拡張子により、どの座標系で補正を実行するかが決まります。

次の補正表が使用できます。

- tco (tool correction) : 工具座標系 **T-CS** での補正
- wco (workpiece correction) : 加工面座標系 **WPL-CS** での補正

詳細情報: "基準系", 314 ページ

関連項目

- 補正表の内容
 - 詳細情報: "補正表 *.tco", 844 ページ
 - 詳細情報: "補正表 *.wco", 846 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
 - 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

補正表を使用して工具を補正するには、以下のステップが必要です:

- 補正表を作成します
 - 詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 813 ページ
- NC プログラムで補正表を有効にします
 - 詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 422 ページ
- または、補正表を手動でプログラムランに対して有効にします
 - 詳細情報: "補正表を手動で有効にする", 421 ページ
- 補正值を有効にします
 - 詳細情報: "補正值を FUNCTION CORRDATA で有効にする", 422 ページ

補正表の値は NC プログラム内で編集できます。

詳細情報: "表の値へのアクセス ", 825 ページ

補正表の値はプログラムラン中も編集できます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

工具座標系 T-CS での工具補正

補正表 ***.tco** で、工具座標系 **T-CS** の工具に対する補正値を定義します。

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

補正は次のように作用します。

- フライス工具の場合、**TOOL CALL** のデルタ値の代わりとなる
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
- 旋削工具の場合、**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** の代わりとなる
(#50 / #4-03-1)
詳細情報: "旋削工具を FUNCTION TURNDATA CORR で補正する
(#50 / #4-03-1)", 424 ページ
- 研削工具の場合、**LO** および **R-OVR** の補正となる (#156 / #4-04-1)
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

補正表 ***.tco** を使用すると、作業エリア「**状態**」の「**工具**」タブに有効なシフトが表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

加工面座標系 WPL-CS での工具補正

拡張子 ***.wco** の補正表の値は、加工面座標系 **WPL-CS** でシフトとして作用します。

詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ

補正表 ***.wco** は、主に旋削加工に使用されます (#50 / #4-03-1)。

補正は次のように作用します。

- 旋削加工の場合、**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** の代わりになります
(#50 / #4-03-1)
- 半径で X シフトとして作用する

WPL-CS でシフトを行うには、次の方法があります。

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- 旋削工具表を使ったシフト
 - オプション列 **WPL-DX-DIAM**
 - オプション列 **WPL-DZ**



シフト **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** と **FUNCTION CORRDATA WPL** は、同じシフトの別のプログラミング方法です。

旋削工具表を使った加工面座標系 **WPL-CS** でのシフトは、**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** 機能と **FUNCTION CORRDATA WPL** 機能に対して追加的に作用します。

補正表 ***.wco** による有効なシフトと表のパスが作業エリア「**状態**」の「**TRANS**」タブに表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

補正表を手動で有効にする

補正表は、操作モード「**プログラム実行**」に対して手動で有効にすることができます。

操作モード「**プログラム実行**」では、「**プログラムの設定**」ウィンドウに「**表**」エリアが含まれています。このエリアでは、プログラムランに対してゼロ点表と両補正表を選択ウィンドウで選択できます。

表を有効にすると、コントローラがこの表にステータス **M** のマークを付けます。

12.4.1 補正表を SEL CORR-TABLE で選択する

用途

補正表を使用する場合、NC プログラムの希望の補正表をアクティブにするために、SEL CORR-TABLE 機能を使用します。

関連項目

- 表の補正値を有効にする
詳細情報: "補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする", 422 ページ
- 補正表の内容
詳細情報: "補正表 *.tco", 844 ページ
詳細情報: "補正表 *.wco", 846 ページ

機能説明

NC プログラムに対して表 *.tco も表 *.wco も選択できます。

入力

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	: 補正表 corr.tco を選択する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 選択 ▶ SEL CORR-TABLE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SEL CORR-TABLE	補正表を選択するための構文のオープナー
TCS または WPL	工具座標系 T-CS または加工面座標系 WPL-CS での補正
名前 または パラ メータ	表のパス テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能

12.4.2 補正値を FUNCTION CORRDATA で有効にする

用途

FUNCTION TURNDATA CORR 機能で、有効な工具に対して補正表の行を有効にします。

関連項目

- 補正表を選択する
詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 422 ページ
- 補正表の内容
詳細情報: "補正表 *.tco", 844 ページ
詳細情報: "補正表 *.wco", 846 ページ

機能説明

有効にされた補正値は、次の工具交換または NC プログラムの終了まで作用します。

値を変更した場合、この変更は補正を再び呼び出したときに初めて有効になります。

入力

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1

: 補正表 *.tco の行 1 を有効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 補正値の有効化 CORRDATA

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION CORRDATA	補正値を有効にするための構文のオープナー
TCS、WPL また は RESET	工具座標系 T-CS または加工面座標系 WPL-CS での補正、ま たは補正をリセットする
#、名前 または QS	希望の表の行 数字、テキスト、または変数 選択ウィンドウを使った選択が可能 TCS または WPL の選択時のみ
TCS または WPL	T-CS または WPL-CS での補正をリセットする RESET 選択でのみ

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

用途

FUNCTION TURNDATA CORR 機能で、有効な工具に追加の補正値を設定できます。FUNCTION TURNDATA CORR で X 方向の DXL および Z 方向の DZL の工具の長さのデルタ値を入力できます。この補正値は、旋削工具表の補正値に足されます。

工具座標系 T-CS または加工面座標系 WPL-CS で補正を定義できます。

詳細情報: "基準系", 314 ページ

関連項目

- 旋削工具表のデルタ値
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 補正表を使用した工具補正
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ
- FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工
詳細情報: "FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1) による輪郭平削り加工", 529 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) または Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- この工具タイプのパラメータが定義されている
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

どの座標系で補正が作用するかを定義します:

- FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: 工具補正は工具座標系で作用します
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL: 工具補正はワークピース座標系で作用します

FUNCTION TURNDATA CORR-TCS 機能を使って、DRS で切削半径のオーバーサイズを定義できます。それによって等距離の輪郭オーバーサイズをプログラミングできます。ねじ切り工具の場合は、DCW でねじ切り幅を補正できます。

工具補正 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS は、傾斜した加工中でも常に工具座標系で作用します。

FUNCTION TURNDATA CORR は常にアクティブな工具に対して作用します。もう一度工具呼出し TOOL CALL を行うことにより、補正を再度無効にします。NC プログラムを終了すると、補正値は自動的にリセットされます。

入力

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X
DZL:+0.1 DXL:+0.05 DCW:+0.1

: Z 方向、X 方向、および溝切り工具幅の
工具補正

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 旋削工具補正TURNDATA

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION TURNDATA CORR	旋削工具の工具補正のための構文のオープナー
CORR-TCS:Z/X または CORR- WPL:Z/X	工具座標系 T-CS または加工面座標系 WPL-CS での工具補正
DZL :	Z 方向の工具長さ用のデルタ値 オプションの構文要素
DXL: または DXL-DIAM:	半径値または直径値としての X 方向の工具長さのデルタ値 CORR-WPL:Z/X を選択した場合のみ DXL-DIAM: オプションの構文要素
DCW :	溝切り工具幅用のデルタ値 CORR-TCS:Z/X の選択時のみ オプションの構文要素
DRS :	切刃半径用のデルタ値 CORR-TCS:Z/X の選択時のみ オプションの構文要素

注意事項

工具マネージャのデルタ値は、シミュレーションでグラフィック表示されます。NC プログラムや補正表のデルタ値の場合、シミュレーションで変更されるのは工具の位置のみです。

「FUNCTION TURNDATA CORR」機能の値が NC プログラムからのデルタ値として作用します。

補間旋削加工関連した注意事項 (#96 / #7-04-1)

FUNCTION TURNDATA CORR および FUNCTION TURNDATA CORR-TCS 機能は、補間旋削には影響しません。

サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.で旋削工具を補正する場合は、このサイクルまたは工具表で実行する必要があります。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

12.6 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

12.6.1 基本事項

コントローラは、CAM で生成された面法線ベクトルによる NC プログラムでの 3D 工具補正を可能にします。

詳細情報: "直線LN", 427 ページ

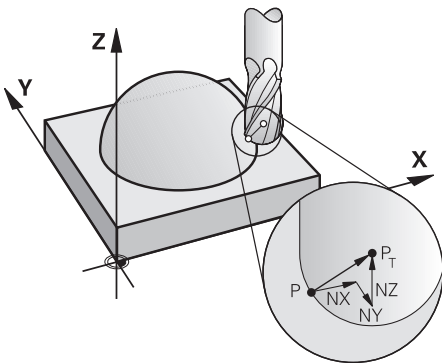
コントローラは工具を表面法線方向に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらしします。

詳細情報: "3D 工具補正に対応する工具", 429 ページ

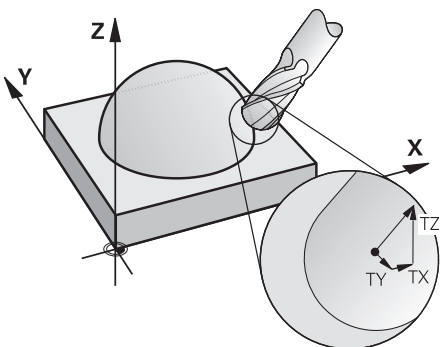
3D 工具補正は次のようなケースで使用します :

- プログラミングされた工具寸法と実際の工具寸法のわずかな差を調整するための、再研磨された工具の補正
- プログラミングされた工具寸法と実際の工具寸法の大きな差も調整するための、異なる直径を持つ交換工具の補正

■ 例えば仕上加工許容値として使用できる、一定したワーク許容値を生成する再計算と CAM システムからの出力がなくなるため、3D 工具補正は時間の節約に役立ちます。



i オプションの工具配置には、NC ブロックに、成分 TX、TY、TZ を含む工具ベクトルが追加で含まれている必要があります。



i 正面フライス加工と周辺フライス加工の違いにご注意ください。
 詳細情報: "正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 430 ページ
 詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 437 ページ

12.6.2 直線LN

用途

直線 LN は 3D 補正に必要な条件です。直線 LN 内では、面法線ベクトルが 3D 工具補正の方向を決めます。オプションの工具ベクトルは、工具傾斜を定義します。

関連項目

- 3D 補正の基本事項
詳細情報: "基本事項", 426 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- NC プログラムが CAM システムで作成されている
直線 LN は、コントローラで直接プログラミングするのではなく、CAM システムを使用して作成します。
詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 541 ページ

機能説明

直線 L の場合と同じように、直線 LN で目標点座標を定義します。

詳細情報: "直線 L", 228 ページ

追加で直線 LN には面法線ベクトルおよびオプションの工具ベクトルが含まれています。

入力

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
LN	ベクトルを持つ直線のための構文のオープナー
X、Y、Z	直線の終点の座標
NX、NY、NZ	面法線ベクトルの成分 オプションの構文要素
TX、TY、TZ	工具ベクトルの成分 オプションの構文要素、FUNCTION TCPM または M128 でのみ有効
R0、RL または RR	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ オプションの構文要素
F、FMAX、FZ、FU または F AUTO	送り速度 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル オプションの構文要素
M	追加機能 オプションの構文要素

注意事項

- NC 構文では、位置は X、Y、Z の順番、ベクトルは NX、NY、NZ ならびに TX、TY、TZ の順番でなければなりません。
- 常に 3 つすべてのベクトルコンポーネントをプログラミングします。前の NC ブロックからの値は適用されません。
- ハイデンハインでは、小数点以下 7 桁以上の標準化されたベクトルを使用することを推奨しています。これにより、高精度を達成し、加工中に発生する可能性のある送り速度の低下を回避できます。
- 表面法線ベクトルを用いた 3D 工具補正は、主軸 X、Y、Z の座標データに作用します。

説明

法線ベクトル

法線ベクトルは、値が 1 で任意の方向をもつ数学上の大きさです。方向は X、Y および Z の成分によって定義されます。ベクトル値はベクトルの成分の二乗和平方根に一致します。

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

12.6.3 3D 工具補正に対応する工具

用途

3D 工具補正は、エンドミル、トーラスカッター、ボールカッターの工具形状で使うことができます。

関連項目

- 工具マネージャでの補正
詳細情報: "工具長さと工具半径の工具補正", 410 ページ
- 工具呼出しでの補正
詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ
- 補正表を使用した補正
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ

機能説明

工具形状は工具マネージャの **R** および **R2** 列によって区別します:

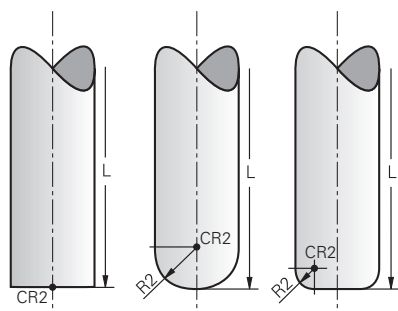
- エンドミル: $R2 = 0$
- トーラスカッター: $R2 > 0$
- ボールカッター: $R2 = R$

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

DL、**DR** および **DR2** のデルタ値によって、工具マネージャの値を実際の工具に合わせます。

そうすると、工具表からのデルタ値とプログラムされた工具補正 (工具呼出しまたは補正表) からのデルタ値を合計した分だけ工具位置が補正されます。

直線 **LN** における面法線ベクトルは、コントローラが工具を補正する方向を定義します。面法線ベクトルは常に工具半径 2 CR2 の中央を指しています。



個々の工具形状における CR2 の位置

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

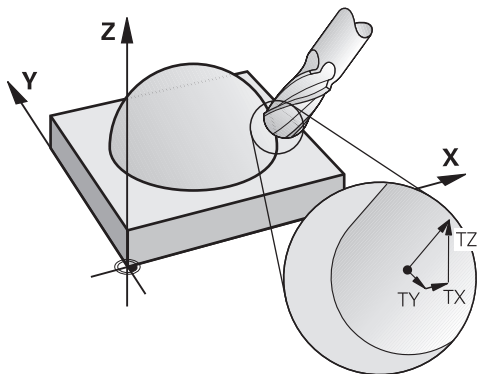
注意事項

- 工具マネージャで工具を定義します。全体の工具長さは、工具キャリア基準点と工具先端間の間隔に一致します。全長によってのみ、コントローラは工具全体に衝突がないか監視することができます。
ボールカッターを全長で定義し、NC プログラムをボール中心で出力する場合、コントローラは差を考慮しなければいけません。NC プログラムでの工具呼出し時に、ボール半径を負のデルタ値として **DL** で定義し、それによって工具ガイド点を工具中心点にシフトします。
- オーバーサイズ (正のデルタ値) の工具に交換すると、エラーメッセージが出力されます。エラーメッセージは **M107** 機能を使って抑制することができます。
詳細情報: "M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する", 595 ページ
シミュレーションによって、工具のオーバーサイズによる輪郭の損傷が生じないことを確認してください。

12.6.4 正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

用途

正面フライス加工は、工具の正面側による加工です。
コントローラは工具を表面法線の方に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらしします。



条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 自動で位置決め可能な回転軸を装備した機械
- CAM システムからの面法線ベクトルの出力
詳細情報: "直線LN", 427 ページ
- **M128** または **FUNCTION TCPM** による NC プログラム
詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

機能説明

正面フライス加工では、次のバリエーションが可能です：

- 工具の向き **T** を含む **LN** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効：工具は指定された工具の向きを維持します
- **M128** または **FUNCTION TCPM** を含まない **LN** ブロック：コントローラは方向ベクトル **T** を、たとえそれが定義されていても無視します
- 工具の向き **T** はないが、表面法線ベクトル **N** があり、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効な **LN** ブロック：表面法線ベクトル **N** が工具ベクトル **T** としても解釈され、工具がワークの輪郭に対して垂直に配置されます。ハイデンハインは安全上の理由からこのプログラミング方法を推奨しません。

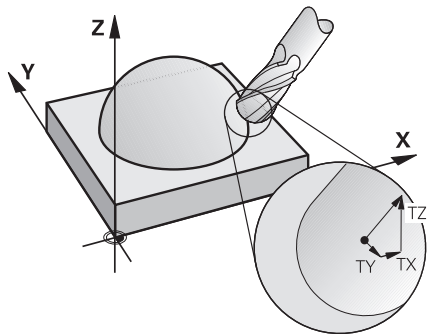
例

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	: 補正不可
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	: 補正可、DL は T ベクトルに沿って作用し、DR2 は N ベクトルに沿って作用します
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	: 輪郭に対して垂直に補正可
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	: 輪郭に対して垂直に補正可

注意事項

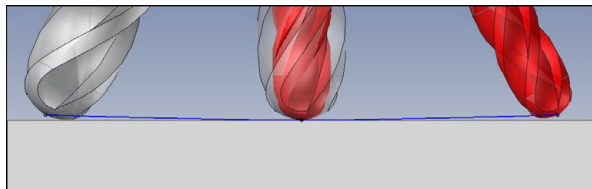
注意事項	
衝突の危険に注意！ 機械の回転軸では、例えば B ヘッド軸は $-90^{\circ} \sim +10^{\circ}$ というように、移動範囲が制限されていることがあります。それによって傾斜角度が $+10^{\circ}$ 以上変わる場合、テーブル軸が 180° 回転することがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。 ▶ 必要に応じて、傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「単一ブロック」モードで慎重にテストします	

- LN ブロックで工具方向制御を指定していなければ、TCPM が有効である場合、ワークの輪郭に対して工具が垂直に保持されます。



- LN ブロックで工具の向き **T** が定義されていて、同時に **M128** (または **FUNCTION TCPM**) が有効になっていると、指定された工具の向きになるように、機械の回転軸が自動的に位置決めされます。**M128** (または **FUNCTION TCPM**) を有効にしていない場合は、LN ブロックで方向ベクトル **T** が定義されていても無視されます。
- 回転軸を自動的に位置決めできない機械もあります。
- 基本的に、3D 工具補正には定義されている**デルタ値**が使用されます。工具半径の合計 (**R + DR**) は、**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** がオンになっている場合にのみ計算されます。

詳細情報: "FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正
<Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体", 440 ページ

例**再研磨されたボールカッターを補正する
工具先端の CAM 出力**

Ø6 mm の代わりに Ø5.8 mm の再研磨されたボールカッターを使用します。

NC プログラムは次のように構成されています：

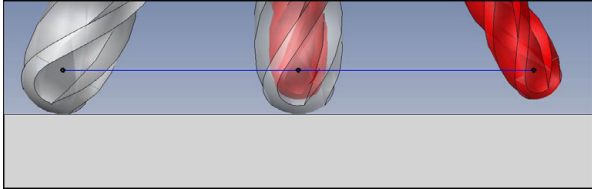
- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具先端に出力される
- 面法線ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を工具表に入力します：
 - R および R2 CAM システムからなどの理論上の工具データ
 - DR および DR2 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

再研磨されたボールカッターを補正する
ボール中心の CAM 出力



Ø6 mm の代わりに Ø5.8 mm の再研磨されたボールカッターを使用します。

NC プログラムは次のように構成されています：

- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点がボール中心に出力される
- 面法線ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

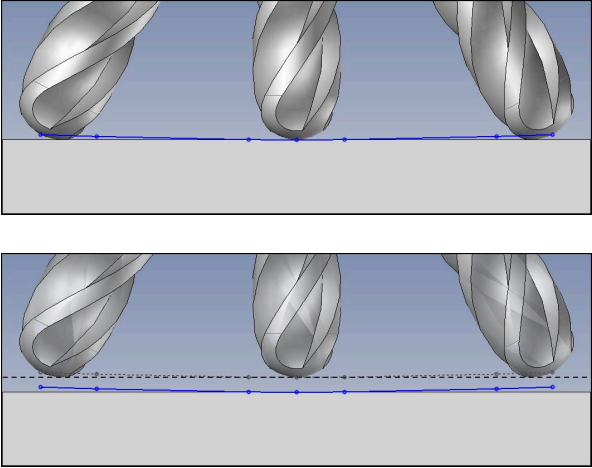
- 工具先端での工具測定
- TCPM 機能 **REFPNT CNT-CNT**
- 工具補正を工具表に入力します：
 - **R** および **R2** CAM システムからなどの理論上の工具データ
 - **DR** および **DR2** 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1



TCPM **REFPNT CNT-CNT** を使用すると、工具補正値は工具先端またはボール中心での出力に対して同じになります。

ワーク許容値を生成する
工具先端の CAM 出力



Ø6 mm のボールカッターを使用し、輪郭に 0.2 mm の均等な許容値を残します。

NC プログラムは次のように構成されています：

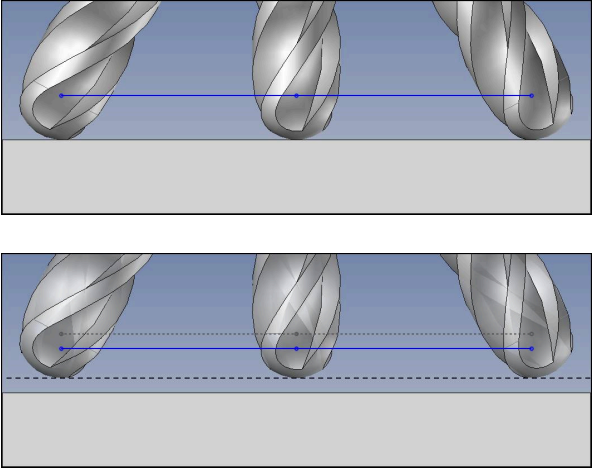
- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具先端に出力される
- 面法線ベクトルと工具ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を TOOL-CALL ブロックに入力します：
 - DL、DR および DR2 希望の許容値
- M107 でエラーメッセージを抑制する

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	+0	+0
工具呼出し			+0.2	+0.2	+0.2

ワーク許容値を生成する
ボール中心の CAM 出力



Ø6 mm のボールカッターを使用し、輪郭に 0.2 mm の均等な許容値を残します。

NC プログラムは次のように構成されています：

- ボールノカッター Ø 6 mm に対する CAM 出力
- NC 点がボール中心に出力される
- TCPM 機能 **REFPNT CNT-CNT**
- 面法線ベクトルと工具ベクトルを使用したベクトルプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- 工具補正を TOOL-CALL ブロックに入力します：
 - **DL**、**DR** および **DR2** 希望の許容値
- **M107** でエラーメッセージを抑制する

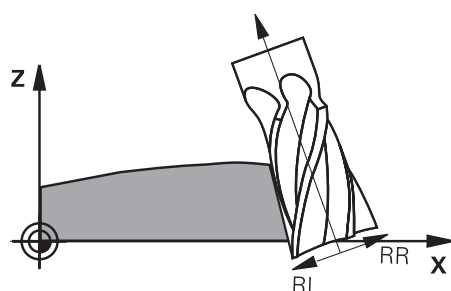
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
工具表	+3	+3	+0	+0	+0
工具呼出し			+0.2	+0.2	+0.2

12.6.5 周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)

用途

周辺フライス加工は、工具の外側面による加工です。

コントローラは工具を移動方向に対して垂直に、そして工具方向に対して垂直に、工具マネージャ、工具呼出しおよび補正表のデルタ値の合計分ずらしします。



条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 自動で位置決め可能な回転軸を装備した機械
- **M128** または **FUNCTION TCPM** による NC プログラム
 詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
 詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
- 工具半径補正 **RL** または **RR** による NC プログラム
 詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ

機能説明

周辺フライス加工では、次のバリエーションが可能です：

- プログラミングされた回転軸を含む/含まない **L** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効、補正方向を半径補正 **RL** または **RR** で指定する
- **N** ベクトルのない工具の向き **T** を含む **LN** ブロック、**M128** または **FUNCTION TCPM** が有効

例

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	: 補正可、補正方向 RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 RR M128	: 補正可、補正方向 RR

注意事項

注意事項

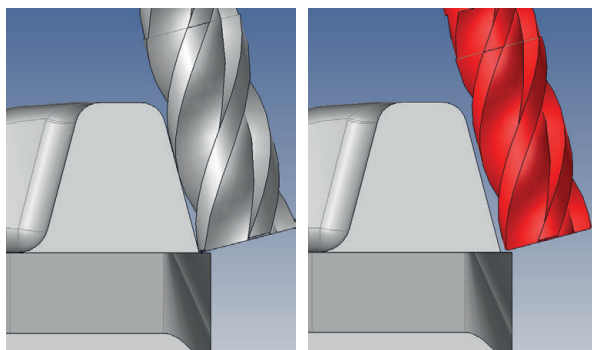
衝突の危険に注意！

機械の回転軸では、例えば B ヘッド軸は -90°～+10° というように、移動範囲が制限されていることがあります。それによって傾斜角度が +10° 以上変わる場合、テーブル軸が 180° 回転することがあります。傾斜動作中は衝突のおそれがあります。

- ▶ 必要に応じて、傾斜前に安全な位置をプログラミングしてください
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

- 3D 工具補正は、空間角または軸角度を使用した NC プログラムの周辺フライス加工時に使用できます。工具ベクトルを含むベクトルプログラムや、工具傾斜のない NC プログラムを使用することもできます。
 - 表面法線ベクトルを含むベクトルプログラムと、**RL** または **RR** を含む工具ベクトルを組み合わせると、表面法線ベクトルが無視されます。
 - 回転軸を自動的に位置決めできない機械もあります。
 - 基本的に、3D 工具補正には定義されている**デルタ値**が使用されます。工具半径の合計 (**R + DR**) は、**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** がオンになっている場合にのみ計算されます。
- 詳細情報: "FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正 <Group by Character>3D 工具補正：工具半径全体", 440 ページ

例

再研磨されたエンドミルを補正する
工具中心の CAM 出力

12 mm の代わりに $\varnothing 11.8$ mm の再研磨されたエンドミルを使用します。
NC プログラムは次のように構成されています：

- エンドミル $\varnothing 12$ mm に対する CAM 出力
- NC 点が工具中心に出力される
- 工具ベクトルを使用したベクトルプログラム
あるいは：
- 有効な工具半径補正 **RL/RR** によるプレーンテキストプログラム

解決案：

- 工具先端での工具測定
- **M107** でエラーメッセージを抑制する
- 工具補正を工具表に入力します：
 - **R** および **R2** CAM システムからなどの理論上の工具データ
 - **DR** および **DL** 目標値と実際値の差

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
工具表	+6	+0	+0	-0.1	+0

12.6.6 FUNCTION PROG PATH による工具半径全体での 3D 工具補正
<Group by Character>3D 工具補正 : 工具半径全体

用途

FUNCTION PROG PATH 機能によって、3D 半径補正をこれまで通りデルタ値のみに基づいて行うのか、または工具半径全体に基づいて行うのかを定義します。

関連項目

- 3D 補正の基本事項
詳細情報: "基本事項", 426 ページ
- 3D 補正用工具
詳細情報: "3D 工具補正に対応する工具", 429 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- NC プログラムが CAM システムで作成されている
直線 LN は、コントローラで直接プログラミングするのではなく、CAM システムを使用して作成します。
詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 541 ページ

機能説明

FUNCTION PROG PATH をオンにすると、プログラミングされた座標が補正座標に一致します。

3D 半径補正の際、全工具半径 $R + DR$ および全コーナー半径 $R2 + DR2$ が計算されます。

FUNCTION PROG PATH OFF によって特別な解釈をオフにします。

3D 半径補正の際、デルタ値 DR および $DR2$ のみが計算されます。

FUNCTION PROG PATH をオンにすると、プログラミングされた経路の輪郭としての解釈が、再びオフにするまですべての 3D 補正に作用します。

入力

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR : 工具半径全体を 3D 補正に使用します。

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PROG PATH	プログラミングされた経路の解釈のための構文のオープナー
IS CONTOUR または OFF	工具半径全体またはデルタ値だけを 3D 補正に使用します

12.7 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)

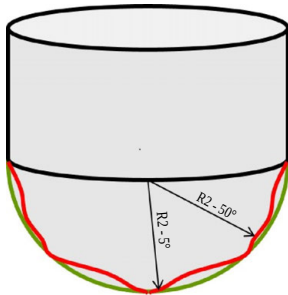
用途

ボールエンドミルの有効な球半径は、製造に起因して、理想形状からずれています。最大限の形状正確度は、工具メーカーが指定します。一般的な偏差は 0.005 mm から 0.01 mm の間にあります。

形状正確度は、補正值表の形で保存できます。この表には、角度値とそれぞれの角度値で測定された基準半径 $R2$ からの偏差が含まれます。

ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1) を使用して、工具の接触点に応じて、補正值表で定義された補正値を補整できます。

さらに、ソフトウェアオプション 3D-ToolComp により、タッチプローブの 3D 較正を実現できます。その際、プローブ較正により算出された偏差を補正值表に保存します。



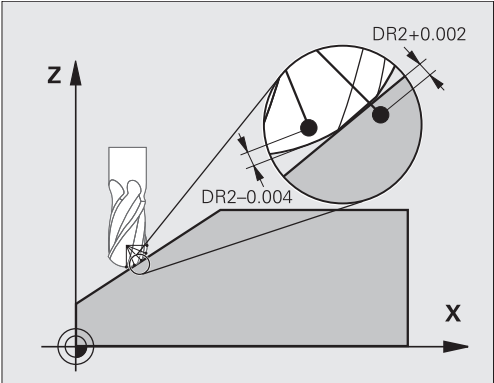
関連項目

- 補正值表 *.3DTC
詳細情報: "補正值表 *.3DTC", 847 ページ
- タッチプローブの 3D 較正
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- タッチプローブによる 3D プロービング
詳細情報: ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル
- CAM で生成された表面法線による NC プログラムでの 3D 補正
詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 426 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
 - ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
 - CAM システムからの面法線ベクトルの出力
 - 工具が工具マネージャで適切に定義されている:
 - DR2 列の値 0
 - DR2TABLE 列の関連する補正值表の名前
- 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

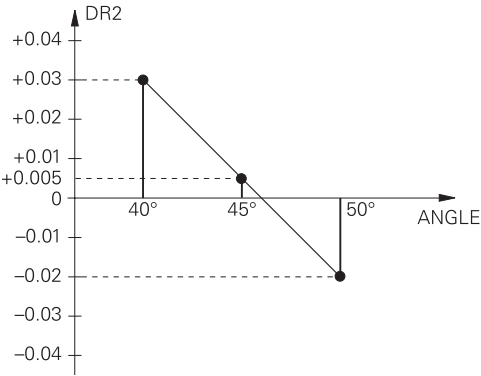
機能説明



面法線ベクトルを含む NC プログラムを処理する際、工具表 TOOL.T のアクティブな工具に補正值表が割り当てられていると (列 DR2TABLE)、TOOL.T の補正值 DR2 の代わりに補正值表の値が計算に入られます。

その際、ワークピースとの工具の接触点に関して定義されている、補正值表の補正值が考慮されます。接触点が 2 つの補正点の間にある場合、制御装置は 2 つの隣接する角度間でリニアに補正值を補間します。

角度値	補正值
40°	0.03 mm (測定)
50°	-0.02 mm (測定)
45°(接触点)	+0.005 mm (補間)



注意事項

- 解釈による補正值を算出できない場合にはエラーメッセージが出力されます。
- 正の補正值が算出された場合でも、**M107** (エラーメッセージは正の補正值の場合は抑制される) は不要です。
- TOOL.T の DR2 または補正值表の補正值のいずれかが計算されます。NC プログラム (補正表 .tco または **TOOL CALL** ブロック) で DR2 を使用して、表面オーバーサイズなどの追加のオフセットを定義できます。

13

ファイル

13.1 ファイルマネージャ

13.1.1 基本事項

用途

ファイルマネージャにはドライブ、フォルダ、ファイルが表示されます。例えば、フォルダまたはファイルの作成や削除、ドライブの接続ができます。ファイルマネージャには、操作モード「**ファイル**」および作業エリアならびに「**ファイルを開く**」ウィンドウがあります。

関連項目

- データバックアップ
- ネットワークドライブの接続

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

アイコン、ボタン、およびショートカット

ファイルマネージャには以下のアイコンとボタン、ショートカットキーがあります：

アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
	カスタムフィルターの有効化 詳細情報: "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 452 ページ 操作モード「 ファイル 」でのみ
	戻る
	履歴 を開くまたは閉じる スイッチオン以降の最大 20 件のパスを含む選択メニューが開きます。
 ALT + O	編集 編集可能なテキストとしてナビゲーションパスが表示されます。
 ENT	編集の終了 パスへの変更が保存され、新しいパスが呼び出されます。
	更新
	お気に入り お気に入りを追加すると、ファイルまたはフォルダの横にこのアイコンが表示されます。
	取り出し USB デバイスの取外し
	end of file を使用して、ファイル全体をプレビューエリアに表示できます。
	ファイルの一部のみがプレビューエリアに表示されます。

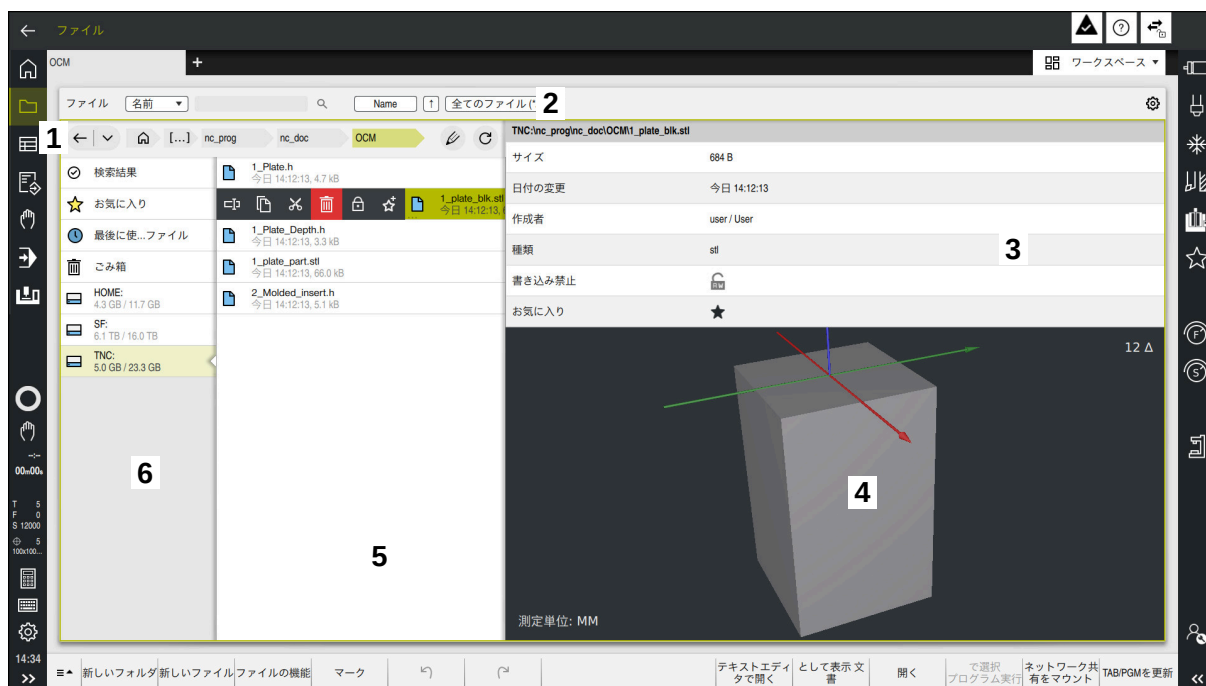
アイコン、ボタン、またはショートカット	意味
新しいフォルダ	新規フォルダの作成
新しいファイル	新しいファイルの作成
 新しい表は操作モード「テーブル」で作成します。 詳細情報: "操作モード「テーブル」", 810 ページ	
ファイルの機能	コンテキストメニューが開きます。 詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ 操作モード ファイル のみ
マーク CTRL + SPACE	ファイルがマークされ、アクションバーが開きます。 操作モード ファイル のみ
 CTRL + Z	元に戻す
 CTRL + Y	再現する
として表示 文書	作業エリア「 文書 」にファイルが表示されます。 詳細情報: "作業エリア文書", 456 ページ 操作モード ファイル のみ
開く	適切な操作モードまたはアプリケーションでファイルが開きます。
で選択 プログラム実行	操作モード「 プログラム実行 」でファイルが開き、最初の NC ブロックが選択されます。 操作モード ファイル のみ
TAB/PGMを更新	iTNC 530 のファイルの形式と内容を適合させます エラーのあるファイルを適合させます 詳細情報: "ファイルの適合", 458 ページ 操作モード ファイル のみ
ネットワーク共有をマウント	詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル 操作モード ファイル のみ
ファイルマネージャでファイルまたはフォルダを右にスワイプすると、以下のファイル機能が表示されます:	
アイコン	意味
	名前変更
	コピー
	カットする ファイルまたはフォルダを切り取ると、ファイルまたはフォルダのアイコンがグレースアウトされます。
	削除

アイコン	意味
	書き込み保護を有効化 書き込み保護が有効になっている場合、ファイルまたはフォルダの横にこのアイコンが表示されます。
	書き込み保護を無効化
	お気に入りの追加
	お気に入りの削除

これらのファイル機能の一部は、コンテキストメニューを使用しても選択できません。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

ファイル管理のエリア



操作モード「ファイル」

- 1 ナビゲーションパス
ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。
- 2 タイトルバー
 - 全文検索
詳細情報: "タイトルバーでの全文検索", 448 ページ
 - ソート
詳細情報: "タイトルバーでのソート", 448 ページ
 - フィルター
詳細情報: "タイトルバーのフィルター", 448 ページ
 - 設定
詳細情報: "タイトルバーの設定", 448 ページ
- 3 情報エリア
詳細情報: "情報エリア", 448 ページ
- 4 プレビューエリア
プレビューエリアには、選択されたファイルのプレビューが表示されます (例えば NC プログラムセクション)。
- 5 コンテンツ列
コンテンツ列には、ナビゲーション列で選択したすべてのフォルダとファイルが表示されます。
ファイルに関して、場合によっては以下のステータスが表示されます:
 - M: ファイルが操作モード「プログラム実行」で有効
 - S: ファイルが作業エリア「シミュレーション」で有効
 - E: ファイルが操作モード「エディタ」で有効
- 6 ナビゲーション列

詳細情報: "ナビゲーション列", 449 ページ

タイトルバーでの全文検索

全文検索によって、任意の文字列をファイルの名前または内容の中から検索できます。選択メニューによって、ファイルの名前または内容を検索するかどうかを選択します。

検索の前に検索するパスを選択してください。選択したパスから開始して、下位構造内のみ検索されます。検索を絞り込むには、既存の検索結果内で再度検索します。

* をプレースホルダーとして使用できます。プレースホルダーは、個別の文字またはワードの代わりになります。プレースホルダーを使用して、特定のファイルタイプも検索できます (*.pdfなど)。

タイトルバーでのソート

フォルダとファイルを以下の基準に従って昇順または降順にソートすることができます：

- 名前
- 種類
- サイズ
- 日付の変更

名前または種類を基準にソートする場合、コントローラはファイルをアルファベット順に整理します。

タイトルバーのフィルター

標準フィルターと、希望のファイルタイプをフィルターできるユーザー定義のフィルターが用意されています。

詳細情報: "ユーザー定義のフィルターの作成または変更", 452 ページ

タイトルバーの設定

「設定」ウィンドウには、次のスイッチがあります。

- **非表示ファイルの表示**
このスイッチが有効な場合、隠しファイルが表示されます。隠しファイルの名前はピリオドで始まります。
- **依存ファイルの表示**
このスイッチが有効な場合、依存ファイルが表示されます。依存ファイルは、*.dep または *.t.csv で終わります。

情報エリア

情報エリアには、ファイルまたはフォルダのパスが表示されます。

詳細情報: "パス", 449 ページ

選択されている要素に応じて追加で以下の情報が表示されます：

- サイズ
- 日付の変更
- 作成者
- 種類

情報エリアでは以下の機能を選択できます：

- 書き込み保護を有効にする / 無効にする
- お気に入りを追加する / 削除する

ナビゲーション列

ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：

- **検索結果**
全文検索の結果が表示されます。以前の検索がない、または結果がない場合、このエリアは空になります。
- **お気に入り**
お気に入りとしてマークしたすべてのフォルダとファイルが表示されます。
- **最後に使ったファイル**
直近で開いた 15 のファイルが表示されます。
- **ごみ箱**
削除されたフォルダとファイルがごみ箱に移動します。コンテキストメニューからこれらのファイルを復元したり、ごみ箱を空にしたりすることができます。
詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ
- **ドライブ (例えば TNC:)**
内部および外部ドライブが表示されます (例えば USB デバイス)。
各ドライブで、使用ストレージ容量と合計ストレージ容量が表示されます。

使用可能な文字

ドライブ、フォルダ、ファイルの名前には、以下の文字を使用できます：
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l
m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -
上記の文字のみを使用してください。そうしないと、データ転送時などに問題が発生する可能性があります。
以下の文字には機能があるため、名前の中では使用しないでください：

文字	機能
.	ファイルタイプを区切ります
¥ /	ドライブ、フォルダ、ファイルのパスで区切ります
:	ドライブ名を区切ります

名前

ファイルを作成する場合は、まず名前を定義します。その後、ピリオドとファイル形式で構成されるファイル拡張子を定義します。

パス

ファイルパス最大文字数は 255 文字です。このファイルパス文字数には、ドライブ名、フォルダ名およびファイル名とそのファイル拡張子が含まれます。

絶対パス

絶対パスはファイルの一意の位置を示します。パスはドライブで始まり、フォルダ構造を通してファイルの保存場所に至るまでの経路が含まれます (例：**TNC:\nc_prog\\${mdi.h}**)。呼び出されたファイルが移動されると、絶対パスを再生成する必要があります。

相対パス

相対パスは、呼び出すファイルを基準にしたファイルの位置を示します。パスには、呼び出すファイルを起点にして、フォルダ構造を通してファイルの保存場所に至るまでの経路が含まれます (例：**demo\reset.H**)。ファイルが移動されると、相対パスを再生成する必要があります。

ファイルタイプ

ファイルタイプは大文字と小文字で定義できます。

ハイデンハイン固有のファイルタイプ

コントローラは以下のハイデンハイン固有のファイルタイプを開くことができます：

ファイルタイプ	使用
H	ハイデンハインプレーンテキストによる NC プログラム 詳細情報: "NC プログラムの内容", 135 ページ
I	ISO コマンドによる NC プログラム
HC	iTNC 530 の smarT.NC プログラミングでの輪郭定義
HU	iTNC 530 の smarT.NC プログラミングでのメインプログラム
3DTC	圧力角に応じた 3D 工具半径補正を含む表 (#92 / #2-02-1) 詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ
D	ワークゼロ点を含む表 詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 834 ページ
DEP	NC プログラムに依存するデータを含む自動生成された表 (工具使用ファイルなど) 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
P	パレット加工用の表 詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ
PNT	加工位置を含む表 (例えば不規則なポイントパターンの処理用) 詳細情報: "ポイント表 *.pnt", 832 ページ
PR	ワーク基準点を含む表 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
TAB	自由に定義可能な表 (例えばプロトコルファイル用、または 切削データの自動計算用の WMAT 表および TMAT 表として)。 詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 829 ページ 詳細情報: "切削量計算", 758 ページ
TCH	工具マガジンの装備を含む表 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
T	すべてのテクノロジーの工具を含む表 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
TP	タッチプローブを含む表 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
TRN	旋削工具を含む表 (#50 / #4-03-1) 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
DEG	研削工具を含む表 (#156 / #4-04-1) 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

ファイルタイプ	使用
DRS	ドレッシング工具を含む表 (#156 / #4-04-1) 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
TNCDRW	2D 図面としての輪郭記述 詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
M3D	工具キャリアや衝突物など用のフォーマット (#40 / #5-03-1) 詳細情報: "クランプファイルでの選択肢", 478 ページ
TNCBCK	データのバックアップおよび復元用のファイル 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
EXP	コントローラ画面の構成をバックアップおよびインポートするための構成ファイル 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

これらのファイルタイプは、コントローラ内部のアプリケーションまたは HEROS ツールで開かれます。

標準的なファイルタイプ

コントローラは、以下の標準的なタイプのファイルを開くことができます：

ファイルタイプ	使用
CSV	シンプルに構造化されたデータを交換または保存するためのテキストファイル 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
XLSX (XLS)	さまざまな表計算プログラムのファイルタイプ (Microsoft Excel など)
STL	三角形面によって作られる 3D モデル (クランプなど) 詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 776 ページ
DXF	2D CAD ファイル
IGS/IGES	3D CAD ファイル
STP/STEP	詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
CHM	コンパイルまたはパッケージされた形式のヘルプファイル
CFG	コントローラの構成ファイル 詳細情報: "クランプファイルでの選択肢", 478 ページ 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
CFT	パラメータ化できる工具キャリアテンプレートの 3D データ 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
CFX	決まった形状の工具キャリアの 3D データ 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
HTM/HTML	ウェブブラウザで開かれるウェブサイトの構造化された内容を含むテキストファイル (統合製品ヘルプなど) 詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ
XML	階層構造化されたデータを含むテキストファイル

ファイルタイプ	使用
PDF	例えば元のアプリケーションプログラムに関係なくファイルをオリジナルに忠実に再現するドキュメント形式
BAK	データのバックアップファイル 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
INI	プログラム設定などに含まれる初期化ファイル
A	例えば FN 16 との関連で画面出力の形式が定義されるテキストファイル
TXT	例えば FN 16 との関連で測定サイクルの結果が保存されるテキストファイル
SVG	ベクター画像用の画像形式
BMP	ピクセル画像用の画像形式
GIF	デフォルトではスクリーンショットにファイルタイプ PNG が使用されます。
JPG/JPEG	
PNG	詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
OGG	メディアファイルタイプ OGA、OGV、OGX のコンテナファイル形式
ZIP	複数のファイルを圧縮してまとめるコンテナファイル形式

これらのファイルタイプの一部は、HEROS ツールで開かれます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ユーザー定義のフィルターの作成または変更

ファイルマネージャでユーザー定義のフィルターを作成または変更するには、次の手順を行います：

- ▶ 必要に応じて操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ 標準フィルターの選択メニューを開きます
- ▶ 「**ユーザー定義**」を選択します
- > 選択メニューの横に入力フィールドが表示されます。
- ▶ 入力フィールドに希望のファイルタイプを入力します (*.h, *.txt など)
- ▼
 - ▶ 入力内容を確定して、フィルターを有効にします
 - > 定義されたファイルタイプのすべてのファイルが表示され、選択メニューにテキストが追加されます。



ユーザー定義のフィルターが有効であるのは、シャットダウンされるまでのみです。

詳細情報: "タイトルバーのフィルター", 448 ページ

注意事項

- コントローラには 189 GB の保存スペースがあります。1 つのファイルの最大サイズは 2 GB です。
- NC プログラムを開くときに、空き保存スペースとして NC プログラムの 3 倍のファイルサイズが必要になります。
- ファイル管理で新しい表を作成するときに、その表には必要な列に関する情報がまだ含まれていません。初めて、表を開くと、操作モード「**テーブル**」で「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。

「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウの選択メニューで表テンプレートを選択できます。追加または削除された表の列がある場合はそれが表示されます。

詳細情報: "操作モード「テーブル」", 810 ページ

- 表および表の列の名前は文字で始まらなければならず、「+」などの演算記号が含まれてはなりません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドとの関連で、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 656 ページ

- カーソルがコンテンツ列内にある場合、キーボードで入力を開始できます。別の入力フィールドが開き、入力した文字列が自動的に検索されます。入力された文字を含むファイルまたはフォルダがある場合は、カーソルがその上に移動します。

- NC プログラムを **END BLK** キーで終了すると、「**追加**」タブが開きます。カーソルは、先ほど終了した NC プログラム上にあります。

再度 **END BLK** キーを押すと、NC プログラムが再び開き、最後に選択した行にカーソルが置かれます。ファイルサイズが大きいと、この動作に時間がかかる場合があります。

ENT キーを押すと、NC プログラムが開き、カーソルは常に行 0 に置かれます。

- 工具使用テストのためなどに、工具使用ファイルが拡張子 ***.dep** 付きの依存ファイルとして作成されます。
- 機械メーカーは機械パラメータ **createBackup** (No. 105401) で、NC プログラムの保存時にバックアップファイルを作成するかどうかを定義します。バックアップファイルの管理にはより多くのストレージが必要になることにご注意ください。
- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。

コピーしたファイルに関連する注意事項

- ファイルをコピーして、同じフォルダに再び挿入すると、_1 がファイル名に追加されます。コントローラはコピーが追加されるたびに数値を継続的にカウントアップします。
- ファイルを別のフォルダに挿入し、ターゲットフォルダにすでに同じ名前のファイルがある場合、「**ファイルの挿入**」ウィンドウが表示されます。両方のファイルのパスが表示され、以下のオプションが提供されます：
 - 既存のファイルを置換する
 - コピーしたファイルをスキップする
 - ファイル名に追加文字を追加する

選択した方法をすべての同じケースにも適用できます。

13.1.2 作業エリア「ファイルを開く」

用途

作業エリア「**ファイルを開く**」では、ファイルの選択や作成ができます。

機能説明

作業エリア「**ファイルを開く**」は、有効な操作モードに応じて以下のアイコン付きで開きます。

アイコン	意味
	操作モード「 テーブル 」および「 エディタ 」では 追加
	操作モード「 プログラム実行 」では「 ファイルを開く 」

アイコンとボタン

作業エリア「**ファイルを開く**」には以下のアイコンとボタンがあります：

アイコンまたはボタン	意味
	ファイルプレビューの表示 / 非表示
新しいフォルダ	新規フォルダの作成 操作モード「 テーブル 」および「 エディタ 」でのみ
新しいファイル	新しいファイルの作成 操作モード「 テーブル 」および「 エディタ 」でのみ
シミュレーションで使用	シミュレーションに表を使用する 工具表、基準点表、またはゼロ点表が選択されている場合は、操作モード「 エディタ 」でのみ
開く	選択したファイルを開く

13.1.3 作業エリア「クイック選択」

用途

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」および「**新しいファイルのクイック選択**」では、有効な操作モードに応じてファイルを作成することや、既存のファイルを開くことができます。

機能説明

この作業エリアは「**追加**」機能により、以下の操作モードで開くことができます。

- **テーブル**
詳細情報: "作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」", 455 ページ
- **エディタ**
詳細情報: "作業エリア「新しいファイルのクイック選択」", 455 ページ
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」

作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」では以下のボタンが提供されます。

- 新規テーブルの作成
詳細情報: "「新規テーブルの作成」ウィンドウ", 813 ページ
- 工具管理
- ポケットテーブル
- プリセット
- タッチプローブ
- データム
- T 適用結果
- 装着リスト

作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」には以下のエリアがあります。

- アクティブな加工テーブル
 - アクティブなシミュレーションテーブル
- 「工具管理」、「データム」、「プリセット」ボタンが両方のエリアに表示されます。プログラムランまたはシミュレーションで有効な表を開きます。アプリケーションのタブにステータス M または S が表示されます。

作業エリア「新しいファイルのクイック選択」

作業エリア「新しいファイルのクイック選択」では以下のボタンが提供されます。

範囲	ボタン
新しいNCプログラム	■ NCプログラム (mm) ■ NCプログラム (インチ) ■ ISOプログラム (mm) ■ ISOプログラム (インチ) 詳細情報: "プログラミングの基本事項", 135 ページ
新しいグラフィックプログラミング	輪郭 詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
新規テキストファイル	■ 拡張子 *.txt の テキストファイル ■ 拡張子 *.a の ファイルのフォーマット 詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ
新しいジョブ	ジョブリスト 詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ

13.1.4 作業エリア文書

用途

作業エリア「**文書**」では、図面などのファイルのビューを開くことができます。

関連項目

- サポートされているファイルタイプ
詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ
- 操作モード「**ファイル**」の「**として表示 文書**」ボタン
詳細情報: "アイコン、ボタン、およびショートカット", 444 ページ

機能説明

作業エリア「**文書**」は、すべての操作モードとアプリケーションで使用できます。ファイルを開くと、すべての操作モードで同じファイルが表示されます。

詳細情報: "操作モードの概要", 81 ページ

ファイル情報バーにファイルのパスが表示されます。

作業エリア「**文書**」では、以下のタイプのファイルを開くことができます :

- PDF ファイル
作業エリア「**文書**」は PDF ファイル用の検索機能を提供します。
- HTML ファイル
- テキストファイル (*.txt など)
- 画像ファイル (*.png など)
- ビデオファイル (*.webm など)

詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ

例えば、クリップボードを使用して、図面の寸法を NC プログラムに適用することができます。

作業エリア「**文書**」には、コンテキストメニューとファイルタイプに応じた追加機能があります (開いたファイル内で戻るなど)。

詳細情報: "作業エリア「文書」のコンテキストメニュー", 754 ページ

作業エリア「文書」のアイコン

作業エリア「文書」には以下のアイコンがあります。

アイコン	意味
	ファイルを開く 詳細情報: "ファイルを開く", 457 ページ
	「インターネット」ウィンドウを開くまたは閉じる 「インターネット」ウィンドウに URL を入力して、呼び出すことができます。URL をブックマークとしてマークすることもできます。
	移動 最後に開いたファイル間で移動する
	更新 、例えば、タッチプローブサイクルのプロトコルファイル

PDF ファイルが開いている場合、作業エリア「文書」にはさらに次のアイコンが表示されます。

アイコン	意味
	移動 の有効化または無効化 このアイコンが有効な場合、マウスでテキストをマークできません。その代わりに表示可能なエリアをマウスで各方向に移動できます。
	移動 前の要素または次の要素を選択する アイコンの位置に応じて、ファイルのページまたは検索結果の間を移動します。
	現在のページ数と総ページ数
	現在の内容のサイズ 選択メニュー「 スケーリング 」を開くまたは閉じる
	スケーリングをリセット 内容を幅いっぱいにはスケーリングする
	回転 内容を反時計回りまたは時計回りに 90° 回します

ファイルを開く

作業エリア「文書」で次のようにファイルを開きます：

- ▶ 必要に応じて、作業エリア「文書」を開きます



- ▶ 「**ファイルを開く**」を選択します
- ▶ ファイルマネージャとともに選択ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望のファイルを選択します
- ▶ 「**開く**」を選択します
- ▶ 作業エリア「文書」にファイルが表示されます。



13.1.5 ファイルの適合

用途

TNC7 は特定のファイルを開けなかったり、正しく表示できない場合があります (iTNC 530 のファイルまたはテキストエディタで編集されたファイルなど)。「TAB/PGMを更新」機能を使用して、このようなファイルを要件に合わせて調整できます。

機能説明

NC プログラム

「TAB/PGMを更新」機能によって、コントローラはウムラウトを削除し、NC ブロック **END PGM** があるかどうかをチェックします。**END PGM** がなければ、NC プログラムは不完全です。

表

「TAB/PGMを更新」機能で旧型コントローラの表を変更すると、場合によってはコントローラが以下の変更を行います。

- 小数点記号をカンマからピリオドに変更する
- サポートされているすべての工具タイプを適用し、すべての不明な工具タイプを「未定義」タイプとして定義する

工具表の「名称」列では以下の文字を使用できます。

\$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

「TAB/PGMを更新」機能を使用すると、必要に応じて、TNC7 の表や以前のソフトウェアバージョンの表を適合させることもできます。

例えば次のように変更されます：

- 不足している表の列を挿入します (以前のソフトウェアバージョンの表の場合など)
- ウムラウトや特殊文字を含む表において、テキスト列の文字エンコードを UTF-8 に変更します

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ファイルを適合させる

元のファイルを適合させる前にバックアップを行ってください。

ファイルのフォーマットと内容を以下のように適合させます：



- ▶ 操作モード「**ファイル**」を選択します
- ▶ 希望のファイルを選択します
- ▶ 「**TAB/PGMを更新**」を選択します
- ▶ ファイルのフォーマットと内容が適合されます。

TAB/PGMを更新



変更が保存され、元のファイルが上書きされます。

- ▶ 適合後、内容を確認します

注意事項

注意事項
データの消失に注意してください。 「TAB/PGMを更新」機能を使用すると、データが完全に削除または変更され、その取り消しはできません。 ▶ ファイルを適合させる前にバックアップコピーを作成します

- 「TAB/PGMを更新」機能を使用して、フォルダ全体を一度に調整することもできます。
- 機械メーカーは、インポート規則およびアップデート規則によって、どの適合を行うかを定義します (例えばウムラウトを削除する)。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **importFromExternal** (No. 102909) で、制御に対してコピー時に自動適合を行うかどうかを、各ファイルタイプに定義します。

13.1.6 USB デバイス

用途

USB デバイスを使用して、データを転送したり、外部にバックアップしたりすることができます。

条件

- USB 2.0 または 3.0
- サポートされているファイルシステムでフォーマットされた USB デバイス
コントローラは以下のファイルシステムでフォーマットされた USB デバイスに対応しています：
 - FAT
 - VFAT
 - exFAT
 - ISO9660



他のファイルシステム (例えば NTFS) でフォーマットされた USB デバイスには対応していません。

- セットアップされたデータインターフェース
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- SELinux で許可される USB デバイス
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ユーザー管理が有効な場合は HEROS.NormalUser ロール
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

操作モード「**ファイル**」または作業エリア「**ファイルを開く**」のナビゲーション列に、USB デバイスがドライブとして表示されます。

USB デバイスを自動的に認識されます。サポートされていないファイルシステムでフォーマットされた USB デバイスが接続されると、エラーメッセージが出力されます。

USB デバイ스에保存されている NC プログラムを処理したい場合、ファイルを事前にコントローラのハードディスクへ転送します。

大きなファイルを転送すると、ナビゲーション列とコンテンツ列の下エリアにデータ転送の進捗状況が表示されます。

USB デバイスを取り外す

USB デバイスは次のように取り外します：



- ▶ 「**取外し**」を選択します
- ▶ ポップアップウィンドウが開き、USB デバイスを取り外すかどうか質問されます。



- ▶ **OK** を選択します
- ▶ 「**USBデバイスが取外しできるようになりました**」というメッセージが表示されます。

注意事項

注意事項

不正操作されたデータによる危険に注意！

NC プログラムをネットワークドライブまたは USB デバイスから直接処理すると、NC プログラムが変更あるいは不正操作されたかどうかを確認することができません。さらに、ネットワーク速度によって NC プログラムの処理が遅くなる可能性があります。望ましくない機械の動作や衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ NC プログラムおよび呼び出したすべてのファイルを **TNC: ドライブ** にコピーします

注意事項

データの消失に注意してください。

接続されている USB デバイスを正しく取り外さないと、データが壊れるか、消去される場合があります。

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

- USB デバイスの接続時にエラーメッセージが表示された場合は、セキュリティソフトウェア **SELinux** の設定を点検してください。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- USB ハブを使用するときにコントローラがエラーメッセージを表示する場合には、このメッセージを無視して、**CE** を押して承認します。
- コントローラにあるファイルは定期的にバックアップしてください。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

13.2 作業エリアテキストエディタ

用途

作業エリア「**テキストエディタ**」では、例えば、テキストファイルの作成や編集ができます。

関連項目

- ファイルタイプ
詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ
- 作業エリア「**文書**」にテキストファイルを表示する
詳細情報: "作業エリア文書", 456 ページ

機能説明

作業エリア「**テキストエディタ**」は、操作モード「**エディタ**」で使用できます。デフォルトでは、作業エリア「**テキストエディタ**」で次のファイルタイプが開きます：

- テキストファイル (*.txt など)
例：FN 16 で出力された測定プロトコル
- フォーマットファイル (*.a など)
例：FN 16 のフォーマットファイル

詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 624 ページ



機械のマニュアルを参照してください。

機械メーカーが機械パラメータ **standardEditor** (No. 102902) で、ファイルタイプ用の標準エディタを定義します (**テキストエディタ** など)。

操作モード「**ファイル**」のコンテキストメニューで「**テキストエディタで開く**」機能を使うと、作業エリア「**テキストエディタ**」で任意のファイルタイプを開くことができます。

詳細情報: "操作モード「ファイル」のコンテキストメニュー", 750 ページ

詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ

作業エリア「テキストエディタ」のアイコン

作業エリア「テキストエディタ」には以下のアイコンがあります。

アイコンまたは ショートカット	意味
 CTRL + F	「検索」列を開く/閉じる 詳細情報: "作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列", 743 ページ
	行番号の表示 / 非表示
	改行の有効化または無効化 改行を有効にすると、テキストが自動的に改行されます。 作業エリアのサイズに合わせてテキストの長さが調整されます。これにより、行番号が欠落するなど、行が途中で終了することはありません。
	書式文字の表示 / 非表示 書式文字を表示させると、空白が次のような記号に置き換わります (スペースの代わりにドットなど)。

書式文字が表示されている場合、次のアイコンが表示されます：

アイコン	意味
	空白
	タブ テキスト内で TAB キーを押すと、現在のカーソル位置から次のタブストップまで (最大でタブ幅全体)、空白が挿入されます。タブの幅はエディタ設定で定義します。
	End of line アイコン LF で行末が表示されます。 改行が有効な場合、作業エリアのサイズに応じて、行のテキスト内容を複数の行に分割できます。このアイコンにより、行が実際に終了したかどうかを確認できます。

 転送されるファイルに含めることができる行末 CR LF や CR もサポートされます。
どの文字を表示するかに関係なく、改行の動作は常に同じです。

NCエディタ設定

「NCエディタ設定」ウィンドウで、作業エリア「テキストエディタ」に表示される内容とコントローラの動作を変更することができます。選択した設定はモジュールに作用します。

「一般情報」エリア

「一般情報」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
自動保存	ファイルの変更を自動または手動で保存する このスイッチを有効にすると、以下の操作の際にファイルが自動保存されます： ■ ファイルを閉じる ■ タブの切替え ■ 操作モードの切替え このスイッチが無効な場合は、手動で保存します。上記の操作の際に、変更を保存するかどうかは質問されます。
タブを空白と置換する	このスイッチが有効な場合、タブの代わりに定義された数のスペースが挿入されます。
タブ幅	タブストップまでのタブ数またはスペース数 i 幅を変更すると、既存のタブの幅も更新されます。スペースを挿入した場合、変更後に文字数は更新されません。

注意事項

- タッチ操作で文字をマーキングすると、カーソルの下に 2 つのマークアイコンが表示されます。
- ファイルに不要な変更が加えられないようにするには、作業エリア「文書」でファイルを開きます。

詳細情報: "作業エリア文書", 456 ページ

13.3 プログラミング可能なファイル機能

用途

プログラミング可能なファイル機能によって、NC プログラムからファイルを管理することができます。ファイルを開いたり、コピーしたり、削除したりできます。これにより、例えば部品の図面を測定プロセス中にタッチプローブサイクルで開くことができます。

機能説明

OPEN FILE でファイルを開く

OPEN FILE 機能では、NC プログラムからファイルを開くことができます。

OPEN FILE を定義すると、ダイアログが実行され、**STOP** をプログラミングできます。

この機能では、手動でも開くことができるすべての形式のファイルを開くことができます。

詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ

このファイル形式で最後に使用した HEROS ツールで、そのファイルが開きます。開いたことのないファイル形式でも、この形式で複数の HEROS ツールが使用できる場合、プログラムランが中断され、「**Application?**」ウィンドウが開きます。「**Application?**」ウィンドウで、ファイルを開く HEROS ツールを選択します。この選択が保存されます。

次のファイル形式では、ファイルを開くために複数の HEROS ツールが使用できます。

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



プログラムランの中断を防いだり、他の HEROS ツールを選択するには、ファイルマネージャで該当するファイル形式を 1 度開きます。あるファイル形式で複数の HEROS ツールが使用できる場合、ファイルマネージャで HEROS ツールをいつでも選択し、ファイルを開くことができます。

詳細情報: "ファイルマネージャ", 444 ページ

入力

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 選択 ▶ OPEN FILE
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
OPEN FILE	機能ファイルを開くための構文のオープナー
ファイル または QS	開くファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
STOP	プログラムランまたはシミュレーションの中断 オプションの構文要素

FUNCTION FILE でファイルをコピー、移動または削除する

NC プログラムからファイルをコピー、移動または削除するための以下の機能が用意されています：

NC 機能	説明
FUNCTION FILE COPY	この機能でファイルをターゲットファイルにコピーします。 ターゲットファイルの内容が置き換えられます。 この機能では、両方のファイルのパスを指定する必要があります。
FUNCTION FILE MOVE	この機能でファイルをターゲットファイルに移動します。 ターゲットファイルの内容が置き換えられ、移動するファイルが削除されます。 この機能では、両方のファイルのパスを指定する必要があります。
FUNCTION FILE DELETE	この機能で選択したファイルを削除します。 この機能では、削除するファイルのパスを指定する必要があります。

入力

ファイルをコピー

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"

; NC プログラムからファイルをコピーする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ ファイル機能 FILE ▶ FUNCTION FILE COPY
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE COPY	ファイルをコピーする機能用の構文のオープナー
ファイル または QS	コピーするファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
TO ファイル または QS	置換するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

ファイルの移動

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"

; NC プログラムからファイルを移動する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ ファイル機能 FILE ▶ FUNCTION FILE MOVE
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE MOVE	ファイルを移動する機能用の構文のオープナー
ファイル または QS	移動するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
TO ファイル または QS	置換するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

ファイルを削除します

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"

; NC プログラムからファイルを削除する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ ファイル機能 FILE ▶
FUNCTION FILE DELETE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FILE DELETE	ファイルを削除する機能用の構文のオープナー
ファイル または QS	削除するファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。
FUNCTION FILE DELETE 機能でファイルを削除する場合、そのファイルはごみ箱に移動しません。ファイルは完全に削除されます。
▶ この機能は、必要でなくなったファイルの場合にのみ使用してください

- ファイルを選択するには、次の方法があります：
 - ファイルパスを入力します
 - 選択ウィンドウでファイルを選択します
 - ファイルパスまたはサブプログラムの名前を QS パラメータで定義します
呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じフォルダにある場合は、ファイル名のみを入力することができます。
- 呼び出される NC プログラムでファイル機能を呼び出す NC プログラムに適用すると、エラーメッセージが表示されます。
- 存在しないファイルをコピーまたは移動しようとする、エラーメッセージが表示されます。
- 削除すべきファイルがない場合は、エラーメッセージは表示されません。

14

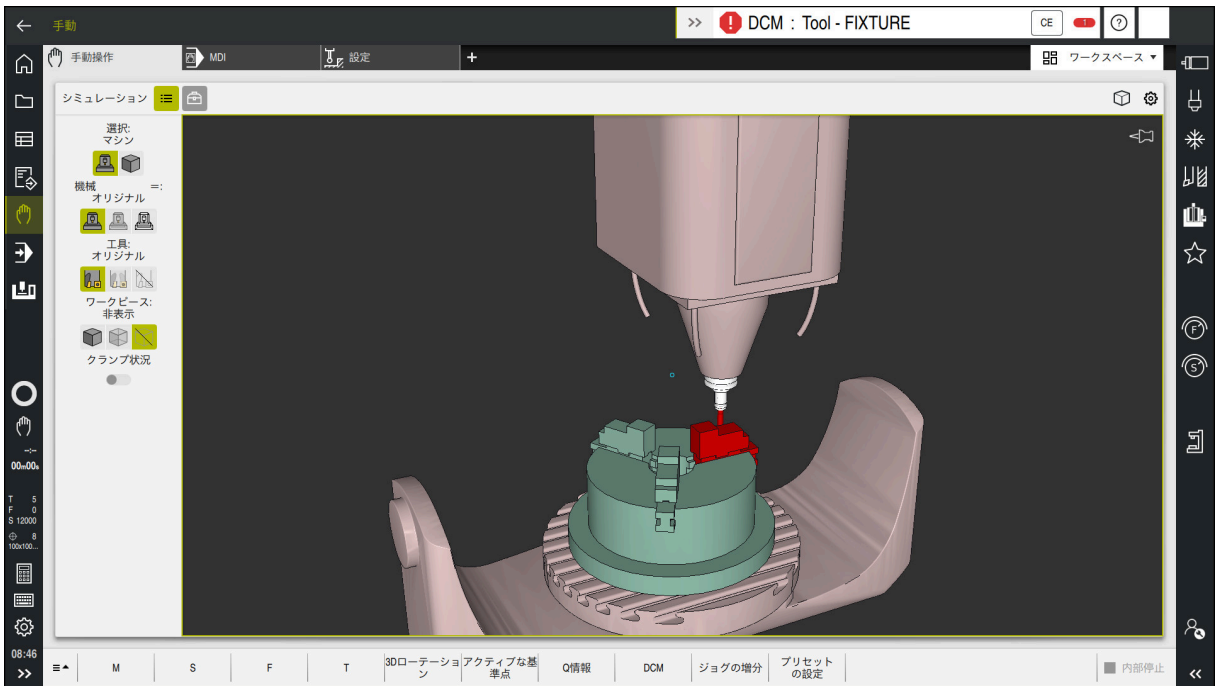
衝突監視

14.1 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)

基本事項

用途

動的衝突監視 DCM (dynamic collision monitoring) を用いて、機械メーカーによって定義された機械コンポーネントの衝突を監視できます。その衝突物が定義された互いの最小間隔を下回った場合、エラーメッセージが表示されて、停止します。それによって衝突のリスクを減らします。



衝突前に警告を出す動的衝突監視 DCM

関連項目

- クランプ管理の基本事項
詳細情報: "クランプ管理", 477 ページ
- シミュレーションでの拡張された検査
詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ
- 工具キャリア管理の基本事項
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 2 つの衝突物体間の最小間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)
詳細情報: "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 481 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
機械メーカーは機械のキネマティクスモデル、クランプ用のマウントポイント、衝突物間の安全間隔を定義する必要があります。
詳細情報: "クランプ管理", 477 ページ
- 正の半径 **R** と長さ **L** を持つ工具
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具マネージャの値が工具の実際の寸法に一致する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明



機械のマニュアルを参照してください。

機械メーカーは動的衝突監視 DCM をコントローラに適合させます。

機械メーカーは、すべての機械動作時にコントローラが監視する機械コンポーネントと最小間隔を記述できます。2 つの衝突物が定義された互いの最小間隔を下回ると、エラーメッセージが表示され、動作が停止します。



DCM: Tool - FIXTURE

CE

動的衝突監視 DCM のエラーメッセージ

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- ▶ DCM は可能な限り常に有効にしてください
- ▶ 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- ▶ DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

以下の操作モードでは衝突物をグラフィック表示できます：

- 操作モード「**エディタ**」
- 操作モード「**手動**」
- 操作モード「**プログラム実行**」

コントローラは、工具マネージャで定義されている通りに工具および衝突を監視します。

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が有効でもワークとの自動衝突点検は実行されません。工具との衝突も、他の機械コンポーネントとの衝突も点検されません。実行中は衝突する恐れがあります。

- ▶ シミュレーションのために「**詳細チェック**」スイッチを有効にします
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します
- ▶ NC プログラム またはプログラムセクションを **単一ブロック** モードで慎重にテストします

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

操作モード「手動」および「プログラム実行」での動的衝突監視 DCM

動的衝突監視 DCM を操作モード「手動」および「プログラム実行」に対して個別に DCM ボタンで有効にします。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

操作モード「手動」および「プログラム実行」では、2 つの衝突物が互いの最小間隔を下回ると、動作が停止します。この場合にはエラーメッセージが表示され、衝突原因となる両方の物体の名前が表示されます。



機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが、衝突監視対象である物体間の最小間隔を定義します。

衝突警告前に、コントローラは動作の送り速度を動的に下げます。それによって、軸が衝突前に適切なタイミングで停止することが約束されます。
衝突警告が作動すると、作業エリア「シミュレーション」に衝突する物体が赤色で表示されます。



衝突警告が出力されると、機械を動かすことができるのは、衝突物との間隔を広げることのできる軸方向キーまたはハンドホイールだけです。
衝突監視中に衝突警告が出ると、衝突物までの距離を縮めたり変化させない動作は禁止されます。

操作モード「エディタ」での動的衝突監視 DCM

作業エリア「シミュレーション」で動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にします。

詳細情報: "動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にする", 474 ページ

操作モード「エディタ」では、処理前に NC プログラムの衝突の有無を点検できます。衝突するケースがあるとコントローラはシミュレーションを停止し、衝突原因となる両方の物体の名前が挙げられているエラーメッセージを表示します。ハイデンハインは、操作モード「エディタ」での動的衝突監視 DCM を、操作モード「手動」および「プログラム実行」での DCM に追加でのみ使用することを推奨します。



「詳細チェック」機能を使用すると、シミュレーションでワークと工具などの衝突が表示されます。

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

シミュレーションでプログラムランと比較可能な結果を出すには、以下の点が一致している必要があります：

- ワーク基準点
- 基本回転
- 各軸のオフセット
- 傾斜状態
- 有効なキネマティクスモデル

有効なワーク基準点をシミュレーションのために選択する必要があります。基準点表から有効なワーク基準点をシミュレーションに適用できます。

詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ

シミュレーションで、機械と異なる可能性のある点または使用できない点は以下のとおりです。

- シミュレーションした工具交換位置が機械の工具交換位置と異なることがあります
- キネマティクスの変更が、シミュレーションですぐに反映されないことがあります
- PLC 位置決めはシミュレーションでは図示されません
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) は使用できません
- ハンドホイールオーバーラップ は使用できません
- ジョブリストの編集は使用できません
- 「設定」アプリケーションの移動範囲制限は使用できません

動的衝突監視 DCM をシミュレーションに対して有効にする

動的衝突監視 DCM は操作モード「**エディタ**」でのみシミュレーションに対して有効にすることができます。

次のように DCM をシミュレーションに対して有効にします：



- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- ▶ 「**ワークスペース**」を選択します
- ▶ 「**シミュレーション**」を選択します
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」が開きます。

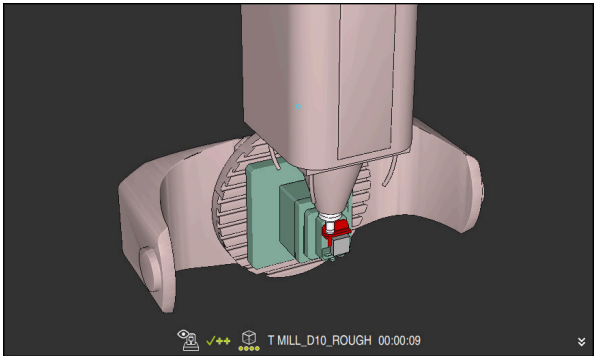


- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
- ▶ **DCM** スイッチを有効にします
- ▶ DCM が操作モード「**エディタ**」で有効になります。



動的衝突監視 DCM のステータスが作業エリア「**シミュレーション**」に表示されます。
詳細情報: "作業エリア「シミュレーション」のアイコン", 765 ページ

衝突物のグラフィック表示を有効にする



「マシン」モードでのシミュレーション

次のように衝突物のグラフィック表示を有効にします：



- ▶ 操作モードを選択します（「**手動**」など）
- ▶ 「**ワークスペース**」を選択します
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を選択します
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」が開きます。



- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
- ▶ 「**機械**」モードを選択します
- ▶ 機械とワークのグラフィック表示が表示されます。

表示を変更する

次のように衝突物のグラフィック表示を変更します：

- ▶ 衝突物のグラフィック表示を有効にする



- ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します



- ▶ 衝突物のグラフィック表示を変更します（例えば「**オリジナル**」）

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ 動的衝突監視 DCM は、往復ストロークによって発生する衝突を検出しません。衝突の危険があります！ ▶ NC プログラムを慎重に進入させます

- 動的衝突監視 DCM は、衝突のリスクを減らすのに役立ちます。ただし、コントローラは運転時のすべての状況を考慮できるわけではありません。
- コントローラが機械部品を衝突から守ることができるのは、機械メーカーが部品の寸法、向きおよび位置を正しく定義している場合に限りです。
- コントローラは工具マネージャのデルタ値 **DL** および **DR** を考慮します。**TOOL CALL** ブロックまたは補正表のデルタ値は考慮されません。
- 特定の工具 (例えばフライスヘッド) の場合、衝突を起こす半径が工具マネージャで定義されている値よりも大きくなることがあります。
- コントローラは、タッチプローブサイクルが開始すると、スタイラスの長さおよびタッチプローブ球の直径を監視しなくなるため、衝突物もプロービングできます。

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

用途

いくつかの加工工程は製造上の理由から衝突物の近くで行われます。個別の加工工程を動的衝突監視 DCM から除外したい場合に、DCM を NC プログラムで無効にすることができます。それによって、NC プログラムの部品の衝突も監視できます。

関連項目

- 2 つの衝突物体間の最小間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)
 詳細情報: "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 481 ページ

条件

- 操作モード「**プログラム実行**」での動的衝突監視 DCM が有効

機能説明

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- ▶ DCM は可能な限り常に有効にしてください
- ▶ 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- ▶ DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

FUNCTION DCM は NC プログラム内でのみ作用します。

動的衝突監視 DCM は、例えば次の状況において NC プログラムで無効にすることができます：

- 衝突監視対象である 2 つの物体間の間隔を小さくするため
- プログラムラン中の停止を防ぐため

以下の NC 機能から選択できます：

- **FUNCTION DCM OFF** は、NC プログラムまたは **FUNCTION DCM ON** 機能が終わるまで衝突監視を無効にします。
- **FUNCTION DCM ON** は **FUNCTION DCM OFF** 機能を解除して、衝突監視を再び有効にします。

FUNCTION DCM のプログラミング

次のように **FUNCTION DCM** 機能をプログラミングします：

NC機能を挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **FUNCTION DCM** を選択します
- ▶ 構文要素 **OFF** または **ON** を選択します

14.2 クランプ管理

14.2.1 基本事項

用途

シミュレーションまたは処理用にクランプ状況を表示するために、クランプを 3D モデルとしてコントローラに統合できます。

DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ
- STL ファイルをブランクとして統合する
詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 197 ページ

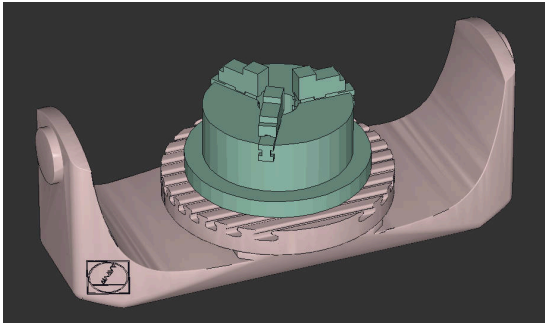
条件

- キネマティクス記述
機械メーカーがキネマティクス記述を作成します
- マウントポイントが定義されている
機械メーカーは、いわゆるマウントポイントを使って、クランプを配置するための基準点を決定します。マウントポイントは、多くの場合、キネマティクスチェーンの末端部、例えば回転テーブルの中央にあります。マウントポイントの位置は、機械マニュアルを参照してください。
- 適切なフォーマットのクランプ：
 - STL ファイル
 - 最大 20 000 の三角形
 - 三角メッシュは、閉じられた包絡線を形成します
 - CFG ファイル
 - M3D ファイル

機能説明

クランプ監視を使用するには、以下のステップが必要です：

- クランプを作成するか、コントローラにロードします
詳細情報: "クランプファイルでの選択肢", 478 ページ
- クランプを配置します
 - 「Set up fixtures」アプリケーションの「設定」機能 (#140 / #5-03-2)
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
 - クランプを手動で配置します
- クランプを交換する場合は、NC プログラムのクランプをロードするか、削除します
詳細情報: "NC 機能「FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 480 ページ



クランプとしてロードされた三爪チャック

クランプファイルでの選択肢

クランプを「Set up fixtures」機能で統合すると、STL ファイルのみが使用できます (#140 / #5-03-2)。

その他に、CFG ファイルと M3D ファイルを手動で設定できます。

3Dメッシュ (#152 / #1-04-1) 機能で、他のファイルタイプから STL ファイルを作成して、STL ファイルをコントローラの要件に合わせることができます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

STL ファイルのクランプ

STL ファイルを使って、個々のコンポーネントでもモジュール全体でも、非可動のクランプとしてマッピングできます。STL フォーマットは、特にゼロ点クランプシステムおよび反復する固定に適しています。

STL ファイルがコントローラの要件を満たしていない場合は、エラーメッセージが出力されます。

ソフトウェアオプション CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) を使用すると、要件を満たさない STL ファイルを適合させ、クランプとして使用することができます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

CFG ファイルのクランプ

CFG ファイルは設定ファイルです。既存の STL ファイルおよび M3D ファイルを CFG ファイルに統合することが可能です。それにより、複雑な固定をマッピングすることができます。

「Set up fixtures」機能は、測測定された値でクランプ用の CFG ファイルを作成します。

CFG ファイルでは、コントローラ上でのクランプファイルの位置づけを設定できます。**KinematicsDesign** を使って CFG ファイルをコントローラ上に作成し、編集できます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

M3D ファイルのクランプ

M3D はハイデンハイン社のファイル形式です。ハイデンハインの M3D コンバータ (有料プログラム) により、STL ファイルまたは STEP ファイルから M3D ファイルを作成することができます。

M3D ファイルをクランプとして用いるには、ファイルをソフトウェア M3D コンバータで作成し、テストする必要があります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

定義されたクランプ監視の固定状況は、実際の機械状態に一致している必要があります。それ以外では衝突の危険があります。

- ▶ 機械内のクランプの位置を測定します
- ▶ クランプ配置用の測定値を使用します
- ▶ シミュレーション」で NC プログラムをテストします

- CAM システムを使用する場合、ポストプロセッサを使用して固定状況を出力してください。
- CAD システム内での座標系の方向に注意してください。CAD システムを使って、機械内での希望するクランプの方向と座標系の方向を合わせます。
- CAD システム内のクランプモデルの向きは自由に選択できるので、機械内のクランプの方向に必ず合致しているとは限りません。
- キネマティクスのマウントポイント上にクランプを直接のせられるように、CAD システム内の座標原点を設定します。
- クランプ用に中央ディレクトリ (TNC:\system\Fixtureなど) を作成します。
- DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。
多くのクランプを保存することにより、設定の手間をかけずに、加工に適したクランプを選択することができます。
- 日々の生産から固定用に準備されるサンプルファイルは、平文ポータルの NC データベースにあります：

HEIDENHAIN NC Solutions

- コントローラまたは NC プログラムで寸法単位「インチ」が有効な場合でも、コントローラは 3D ファイルの寸法を「mm」で解釈します。
- 作業エリア「シミュレーション」では、工具 (工具キャリアを含む) がワークやクランプと衝突しないか点検できます。

詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ

14.2.2 NC 機能「FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する

用途

FIXTURE 機能を使用して、保存されたクランプを NC プログラムからロードしたり、削除したりすることができます。

操作モード「**エディタ**」と「**MDI**」アプリケーションでは、さまざまなクランプを互いに無関係にロードできます。

詳細情報: "クランプ管理", 477 ページ

条件

- 測定されたクランプファイルがある

機能説明

DCM が有効になっている場合、シミュレーションまたは加工中、クランプの衝突を確認します (#40 / #5-03-1)。

FIXTURE SELECT 機能で、ポップアップウィンドウを使用してクランプを選択します。

FIXTURE RESET 機能でクランプを削除します。

入力

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	: クランプを STL ファイルとしてロードする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ プログラムの既定値 ▶ 固定具 (FIXTURE)

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FIXTURE	クランプ用の構文のオープナー
SELECT または RESET	クランプを選択または削除します
ファイル または QS	クランプのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 SELECT 選択でのみ

注意事項

ハイデンハインでは、最適なパフォーマンスのために、CFG ファイルに含める三角形を最大 20,000 個にすることを推奨しています。

14.2.3 FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする
(#140 / #5-03-2)

用途

いくつかの加工工程は製造上の理由からクランプの近くで行われます。動的衝突監視 DCM が有効な場合、クランプと工具は定義された最低間隔を下回ると、エラーメッセージが表示されて、動作が停止します。

そのような加工工程で DCM を使用できるようにするために、NC 機能 **FUNCTION DCM DIST** が提供されています。この NC 機能を使用して、NC プログラム内で工具とクランプの許容最低間隔を小さくします。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)
詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ
- クランプのロードと取外し
詳細情報: "NC 機能「FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 480 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- 動的衝突監視 DCM 有効
詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ
- クランプが NC プログラムに統合されている
詳細情報: "NC 機能「FIXTURE」でクランプをロードおよび削除する", 480 ページ

機能説明

FUNCTION DCM DIST が有効な場合、作業エリア「位置」および情報バーにアイコンが表示されます。作業エリア「シミュレーション」には該当する衝突物体がオレンジ色で表示されます。

FUNCTION DCM DIST は、以下の NC 機能によってリセットされます。

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** または **M30**

入力

11 **FUNCTION DCM DIST FIXTURE1** ; 最低間隔を 1 mm に減らす

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ **FUNCTION DCM DIST**

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION DCM DIST	クランプと工具間の最低間隔を小さくするための構文オプナー
FIXTURE または RESET	最低間隔を小さくするか、機械メーカーが定義した最低間隔を再び有効にします 数字または数値パラメータ 入力：0.0000...2.0000

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

動的衝突監視 DCM が無効になっている場合、自動衝突点検は実行されません。そのため、衝突の原因になる動作も防ぐことができません。どの動作にも衝突の危険があります。

- ▶ DCM は可能な限り常に有効にしてください
- ▶ 一時的に中断した後は、すぐに DCM を再び有効にしてください
- ▶ DCM が無効なときは、「**単一ブロック**」モードで NC プログラムまたはプログラムセクションを慎重にテストしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

NC 機能 **FUNCTION DCM DIST** を使用して、短い CAM 生成の移動動作などでクランプの近くで衝突が発生する可能性があります。動的衝突監視 DCM では、この衝突は検知されません。

- ▶ 必要な場合にのみ、**FUNCTION DCM DIST** を使用する
- ▶ 最低間隔は必要なだけ小さく、できる限り大きく選択する
- ▶ 有効な「**固定具の衝突**」スイッチでシミュレーションを確認する
- ▶ または該当する NC プログラムの場所を「**単一ブロック**」モードで実行する

「**復帰 位置**」機能では、小さくした最低間隔に接近することはできません。接近位置が機械メーカーが定義した最低間隔を下回る場合、エラーメッセージが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

14.3 シミュレーションでの詳細チェック

用途

「**詳細チェック**」機能を使用して、ワークと工具の間で衝突が発生するかどうかを、作業エリア「**シミュレーション**」でチェックできます。これにより、衝突による予期しないダウンタイムを回避できます。

関連項目

- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) 機能による機械コンポーネントの衝突監視
詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ

機能説明

「**詳細チェック**」機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

「**詳細チェック**」スイッチを「**表示オプション**」列で選択すると、「**詳細チェック**」ウィンドウが開きます。

詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ

「**詳細チェック**」ウィンドウで以下の検査を有効にすることができます。

- **高速トラバース切削**
早送りの材料除去で警告が表示されます。
- **ワークピースとツールの衝突**
工具キャリアまたは工具シャンクとワーク間の衝突が発生した場合、警告が表示されます。
- **ワークピースとマシンの衝突**
ワークと機械 (スピンドルなど) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。
工具とワーククランプは考慮されません。
- **固定具の衝突**
ワーククランプと工具 (工具キャリアを含む) 間で衝突が発生した場合、警告が表示されます。

早送りの材料除去と衝突するオブジェクトが赤色で表示されます。

コントローラは段付き工具の無効になっている段も考慮します。

複数の検査を同時に有効にすることができます。

注意事項

- 「**詳細チェック**」機能は、衝突のリスクを減らすのに役立ちます。ただし、コントローラは運転時のすべての状況を考慮できるわけではありません。
- シミュレーションの「**詳細チェック**」機能は、ワークの監視のためブランク定義の情報を利用します。機械に複数のワークピースが固定されている場合でも、コントローラが監視できるのは有効なブランクのみです。
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 190 ページ

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

用途

工具は輪郭から最大 2 mm リフトオフされます。FUNCTION LIFTOFF ブロックの入力内容に基づいてリフトオフ方向が計算されます。

LIFTOFF 機能は次の状況で作用します：

- ユーザーが NC ストップを作動させた場合
- ソフトウェアにより NC ストップが作動された場合 (駆動システムにエラーが発生した場合など)
- 停電時

関連項目

- M148 による自動リフトオフ
詳細情報: "M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする", 589 ページ
- M140 による工具軸でのリフトオフ
詳細情報: "M140 を使用して工具軸で後退させる", 585 ページ

条件

- 機能が機械メーカーにより承認されている
機械メーカーは、機械パラメータ on (No. 201401) で自動リフトオフを行うか定義します。
- LIFTOFF が工具に対して有効になっている
工具マネージャの LIFTOFF 列で値 Y を定義する必要があります。

機能説明

LIFTOFF 機能をプログラミングするには次の方法があります：

- FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z : 工具座標系 T-CS でX、Y、Z から生じるベクトルで持ち上げ
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB : 工具座標系 T-CS で定義されている角度で持ち上げ
旋削加工 (#50 / #4-03-1) の場合に便利です
- FUNCTION LIFTOFF RESET : NC 機能をリセットします

詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

FUNCTION LIFTOFF 機能はプログラムが終了すると自動的にリセットされます。

旋削加工モード (#50 / #4-03-1) での FUNCTION LIFTOFF

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

旋削加工モードで **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** 機能を使用すると、軸の望ましくない動作が起こることがあります。コントローラの動作は、キネマティクスの記述とサイクル 800 (Q498=1) によって異なります。

- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします
- ▶ 必要に応じて、定義した角度の符号を変更します

パラメータ **Q498** が 1 で定義されていると、加工時に工具が回転します。

LIFTOFF 機能と組み合わせると、コントローラは次のように反応します。

- 工具スピンドルが軸として定義されている場合、**LIFTOFF** の方向は逆になります。
- 工具スピンドルがキネマティクス変換として定義されている場合、**LIFTOFF** の方向は逆になりません。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

入力

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5	: NC ストップまたは停電時に定義されたベクトルでリフトオフする
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20	: NC ストップまたは停電時に空間角 SPB+20 でリフトオフする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 工具後退 LIFTOFF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION LIFTOFF	自動リフトオフ用の構文のオープナー
TCS、ANGLE または RESET	リフトオフ方向をベクトルとして定義するか、空間角として定義するか、リフトオフをリセットします
X、Y、Z	工具座標系 T-CS でのベクトル成分 TCS 選択でのみ
SPB	T-CS での空間角 ANGLE 選択でのみ 0 を入力すると、コントローラは有効な工具軸の方向でリフトオフします。

注意事項

- **M149** 機能では、リフトオフ方向をリセットせずに **FUNCTION LIFTOFF** 機能がオフになります。**M148** をプログラミングすると、**FUNCTION LIFTOFF** で定義したリフトオフ方向で自動的にリフトオフします。
- 非常停止時に、工具はリフトオフしません。
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) とリフトオフ動作は同時に監視できません
 詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ
- 機械メーカーは、機械パラメータ **distance** (No. 201402) で最大リフトオフ高さを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **feed** (No. 201405) で、リフトオフ動作の速度を定義します。

15

制御機能

15.1 順応型送り速度制御 AFC (#45 / #2-31-1)

15.1.1 基本事項

用途

順応型送り速度制御 AFC を使用することにより、NC プログラムの処理時に時間を節約し、同時に機械を保護することができます。コントローラは、スピンドルパワーに応じてプログラムラン中の経路送り速度を制御します。さらに、コントローラはスピンドルの過負荷に応答します。

関連項目

- AFC に関連する表
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 機械メーカーにより承認されている
機械メーカーがオプションの機械パラメータ **Enable** (No. 120001) で、AFC を使用可能にするかどうかを定義します。

機能説明

AFC を使用してプログラムランの送り速度を制御するには、次の手順が必要です：

- AFC の基本設定を表 **AFC.tab** で定義します
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 各工具に対して工具マネージャで AFC の設定を定義します
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- AFC を NC プログラムで定義します
詳細情報："AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 491 ページ
- 操作モード「**プログラム実行**」で AFC を **AFC** スイッチで定義します。
詳細情報："操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 492 ページ
- 自動制御の前にティーチインカットでの基準スピンドルパワーを算出します
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

AFC がティーチインカットまたは制御モードで有効になっている場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能に関する詳細情報は、作業エリア「**状態**」の「**AFC**」タブに表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

AFC の利点

順応型送り速度制御 AFC を使用すると次のメリットがあります：

- 加工時間の最適化

コントローラは送り速度の制御によって、あらかじめティーチインした最大スピンドルパワー、もしくは工具表で設定した制御の基準出力 (AFC-LOAD 列) を加工時間全体にわたって維持しようと試みます。加工時間全体は、材料除去の少ない加工ゾーンでの送り速度増加によって短縮されます。

- 工具の監視

スピンドルパワーがティーチインまたは指定された最大値を超えると、コントローラは基準スピンドルパワーに達するまで送り速度を下げます。最低送り速度を下回ると、コントローラがスイッチオフ応答を実行します。AFC は、送り速度を変更せずに、スピンドルパワーを用いて工具の摩耗や破損の有無を監視することもできます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 機械のメカニズムの負担軽減

送り速度をちょうど良いタイミングで減速するか、または過負荷になるとスイッチを切ることによって、機械への過負荷による損傷を防ぐことができます。

AFC に関連する表

以下の AFC に関連する表が提供されます：

- AFC.tab

表 AFC.tab で、送り速度制御を実行するための制御設定を行います。この表はディレクトリ TNC:\table に保存してください。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- *.H.AFC.DEP

ティーチインカットの際、まず個々の加工セクションに対して、表 AFC.TAB 内で定義したデフォルト設定がファイル <name>.H.AFC.DEP にコピーされます。<name> は、ティーチインカットを実行した NC プログラムの名前に対応しています。さらに、ティーチインカット時に発生した最大スピンドルパワーが測定され、その値も表に保存されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- *.H.AFC2.DEP

ティーチインカット中は、各加工ステップに対して情報がファイル <name>.H.AFC2.DEP に保存されます。<name> は、ティーチインカットを実行する NC プログラムの名前に対応しています。

制御モードでは、コントローラがこの表のデータを更新し、評価を実行します。

プログラムラン中に AFC の表を開いて、必要に応じて編集することができます。アクティブな NC プログラムの表のみが提供されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

順応型送り速度制御 AFC を無効にすると、プログラミングされている加工送り速度が直ちに使用されます。摩耗などの理由から、無効にする前に AFC が送り速度を下げた場合、プログラミングされている送り速度まで加速されます。この動作は、機能が無効にされる方法には関係なく行われます。送り速度の加速により工具やワークが損傷するおそれがあります。

- ▶ **FMIN** 値を下回りそうな場合は加工を停止し、AFC を無効にしないでください
- ▶ **FMIN** 値を下回った後の過負荷反応を定義します

- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっていると、以下の場合に、プログラミングされた過負荷反応に関係なくスイッチオフ応答が実行されます。
 - 基準スピンドル負荷時に、最小送り速度係数を下回った場合
コントローラは、表 **AFC.tab** の **OVLD** 列からスイッチオフ応答を実行します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
 - プログラミングされた送り速度が 30 % のハードルを下回った場合
コントローラは NC ストップを実行します。
- 工具の直径が 5 mm 未満の場合、順応型送り速度制御はあまり意味を持ちません。スピンドルの定格パワーが非常に高い場合、工具の境界直径も大きくすることができます。
- 送り速度とスピンドル回転数が互いに適合していなければならない加工の場合（例えばタッピング加工の場合）、順応型送り速度制御を使用して作業しないでください。
- 旋削加工（#50 / #4-03-1）中、コントローラは工具摩耗と工具負荷のみを監視でき、送り速度を制御することはできません。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- **FMAX** が含まれる NC ブロックでは、順応型送り速度制御は**無効**です。
- 作業エリア「**ファイル**」の設定では、「ファイル管理」に依存ファイルを表示するかどうかを選択できます。
詳細情報："ファイル管理のエリア", 447 ページ

15.1.2 AFC の有効化と無効化

AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)

用途

順応型送り速度制御 AFC の有効化と無効化は NC プログラムから行います。

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 制御設定が表 **AFC.tab** で定義されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 全工具に対して希望の制御設定が定義されている
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- **AFC** スイッチが有効
詳細情報："操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ", 492 ページ

機能説明

AFC を開始および終了できる多数の機能が提供されています。

- **FUNCTION AFC CTRL** : **AFC CTRL** 機能は、ティーチインカットが終了していない場合でも、その NC ブロックが処理される場所から通常モードを開始します。
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3** : アクティブな **AFC** でカットシーケンスが開始されます。ティーチインカットを通じて基準出力が計算された時点、または **TIME**、**DIST**、**LOAD** のいずれかの既定値が満たされた時点で、通常モードでのティーチインカットに切り替わります。
- **FUNCTION AFC CUT END** : **AFC CUT END** 機能は、AFC 制御を終了させます。

入力

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	: 制御モードで AFC を開始する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION AFC CTRL	制御モードの開始用の構文のオープナー

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	AFC 加工ステップを開始し、学習フェーズの時間を制限します

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION AFC CUT	AFC 加工ステップ用の構文のオープナー
BEGIN または END	加工ステップを開始または終了します
TIME	定義された時間 (秒) の後に学習フェーズを終了します オプションの構文要素 BEGIN 選択でのみ
DIST	定義された距離 (mm) の後に学習フェーズを終了します オプションの構文要素 BEGIN 選択でのみ
LOAD	スピンドルの基準負荷を直接入力します (最大 100 %) オプションの構文要素 BEGIN 選択でのみ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

加工モード **FUNCTION MODE TURN** を有効にすると、現在の **OVLD** 値が削除されます。そのため、工具を呼び出す前に加工モードをプログラミングする必要があります。プログラミング順序を誤ると、工具監視が行われず、工具やワークの損傷を招くおそれがあります。

▶ 工具を呼び出す前に加工モード **FUNCTION MODE TURN** をプログラミングします

- 規定値 **TIME**、**DIST** および **LOAD** はモーダルで作用します。**0** を入力すると、リセットできます。
- **AFC CUT BEGIN** 機能は、開始回転数に達してから実行されます。開始回転数に達しない場合、エラーメッセージが表示され、AFC 切削が開始されません。
- 制御基準出力は、工具表列 **AFC LOAD** を利用し、NC プログラムでの **LOAD** の入力を利用して設定できます。その際、**AFC LOAD** の値は工具呼出しにより有効にし、**LOAD** の値は **FUNCTION AFC CUT BEGIN** 機能を利用して有効にします。
この両方の方法でプログラミングした場合、NC プログラムにプログラミングされている値が使用されます。

操作モード「プログラム実行」の AFC スイッチ

用途

AFC スイッチを使用して、操作モード「プログラム実行」で順応型送り速度制御 AFC を有効化または無効化します。

関連項目

- NC プログラムで AFC を有効にします
詳細情報: "AFC 用の NC 機能 (#45 / #2-31-1)", 491 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 機械メーカーにより承認されている
機械メーカーがオプションの機械パラメータ **Enable** (No. 120001) で、AFC を使用可能にするかどうかを定義します。

機能説明

AFC の NC 機能は、**AFC** スイッチを有効にした場合にのみ作用します。

AFC をスイッチで無効にしなければ、AFC は有効なままになります。スイッチの位置はコントローラの再起動後も保存されます。

AFC スイッチが有効な場合、作業エリア「**位置**」にアイコンが表示されます。送り速度ポテンシオメータの現在の設定に加えて、制御されている送り速度値が % で表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

AFC 機能を無効にすると、プログラミングされている加工送り速度が直ちに使用されます。(摩耗などの理由から) 無効にする前に AFC が送り速度を下げた場合、プログラミングされている送り速度まで加速されます。これは、機能が無効にされる方法には関係なく行われます (送り速度ポテンシオメータなど)。送り速度の加速により工具やワークが損傷するおそれがあります。

- ▶ **FMIN** 値を下回りそうな場合は加工を停止します (**AFC** 機能は無効にしない)
- ▶ **FMIN** 値を下回った後の過負荷反応を定義します

- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっている場合、内部でスピンドルオーバーライドが 100 % に設定されます。そうすると、スピンドル回転数は変更できなくなります。
- **制御**モードで順応型送り速度制御が有効になっている場合、コントローラが送り速度オーバーライドの機能を担います。
 - 送り速度オーバーライドを大きくしても制御には影響しません。
 - プログラムの最初の位置を基準にして、ポテンシオメータによる送り速度オーバーライドを 10 % 以上下げると、AFC が無効になります。
AFC スイッチで制御を再び有効にすることができます。
 - 制御が有効な場合も、最大 50 % のポテンシオメータ値は常に有効です。
- ブロックスキャンは送り速度制御が有効であるときに行えます。その際、スタートアップ位置の切削番号が考慮されます。

15.2 プログラムランを制御する機能

15.2.1 概要

プログラム制御に以下の NC 機能 が使用できます：

構文	機能	詳細情報
FUNCTION S-PULSE	パルスによる回転数のプログラミング	494 ページ
FUNCTION DWELL	1 回の滞留時間のプログラミング	495 ページ
FUNCTION FEED DWELL	周期的な滞留時間のプログラミング	496 ページ

15.2.2 FUNCTION S-PULSE でのパルスによる回転数

用途

機能 **FUNCTION S-PULSE** を使って、例えば一定の回転数 での旋削加工で機械の固有振動を避けるために、パルスによる回転数をプログラミングします。

機能説明

入力値 **P-TIME** を使って、パーセントで表した回転数の変化である入力値 **SCALE** と一緒に、振動の持続時間 (周期の長さ) を定義します。スピンドルの回転数は、規定値を中心として正弦波を描きます。

FROM-SPEED と **TO-SPEED** で、回転数の上限と下限を使ってパルスによる回転数範囲を定義します。この入力値はオプションです。パラメータを定義しない場合、この機能は回転数範囲全体に作用します。

FUNCTION S-PULSE RESET 機能を使って、片振りする回転数をリセットします。パルスによる回転数が有効になっていると、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

入力

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; 10 秒間に目標値の 5 % だけ、制限により回転数を変化させる

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION S-PULSE	パルスによる回転数のための構文のオープナー
P-TIME または RESET	振れの時間 (秒) を定義またはパルスによる回転数をリセット
SCALE	回転数変更 (%) P-TIME 選択でのみ
FROM-SPEED	回転数の下限、そこからパルスによる回転数が有効 P-TIME 選択でのみ オプションの構文要素
TO-SPEED	回転数の上限、そこまでパルスによる回転数が有効 P-TIME 選択でのみ オプションの構文要素

注意事項

制御装置は、プログラムされた回転数の限界を決して超えません。機能 FUNCTION S-PULSE の正弦波曲線が最大回転数を再度越えるまで、回転数を維持します。

15.2.3 FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間

用途

FUNCTION DWELL 機能を使用して、滞留時間を秒でプログラミングするか、滞留の際のス핀دل回転数を定義します。

関連項目

- サイクル 9 DWELL TIME
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 繰り返しの滞留時間のプログラミング
詳細情報: "FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間", 496 ページ

機能説明

「FUNCTION DWELL」の定義された滞留時間は、フライス加工モードでも旋削加工モード (#50 / #4-03-1) でも作用します。

入力

11 FUNCTION DWELL TIME10	: 10 秒に対する滞留時間
12 FUNCTION DWELL REV5.8	: スピンドル 5.8 回転に対する滞留時間

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION DWELL	1 回の滞留時間用の構文のオープナー
TIME または REV	滞留時間 (秒) またはスピンドル回転

15.2.4 FUNCTION FEED DWELL での周期的な滞留時間

用途

「FUNCTION FEED DWELL」機能を使って周期的な滞留時間を秒単位でプログラミングすることで、例えば旋削加工サイクル中 (#50 / #4-03-1) にチップ破断を強制することができます。

関連項目

- 1 回の滞留時間のプログラミング
詳細情報: "FUNCTION DWELL でのプログラミングされる滞留時間",
495 ページ

機能説明

「FUNCTION FEED DWELL」の定義された滞留時間は、フライス加工モードでも旋削加工モード (#50 / #4-03-1) でも作用します。

FUNCTION FEED DWELL 機能は、早送り動作およびプロービング動作では無効です。

FUNCTION FEED DWELL RESET 機能により、反復する滞留時間をリセットします。

FUNCTION FEED DWELL 機能はプログラムが終了すると自動的にリセットされます。

FUNCTION FEED DWELL は、チップ破断と一緒に実行したい加工の直前にプログラミングします。チップ破断と一緒に実行した加工の直後に滞留時間をリセットしてください。

入力

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	: 周期的な滞留時間を有効にする : 5 秒切削、0.5 秒滞留

この機能には、次のように移動します :
NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ 滞留時間 FEED/DWELL ▶ FUNCTION FEED DWELL
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FEED DWELL	周期的な滞留時間用の構文のオープナー
D-TIME または RESET	滞留時間を秒単位で定義するか、または繰り返しの滞留時間をリセットします
F-TIME	次の滞留時間までの切削時間 (秒) D-TIME の選択時のみ

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意 !

FUNCTION FEED DWELL 機能が有効であると、送り動作が繰り返し中断されます。送り動作が中断されている間、工具は現在位置で滞留しますが、スピンドルは回転を続けます。それにより、ねじの製造ではワークのスクラップにつながります。さらに、加工中に工具が破損するおそれがあります。

▶ ねじの製造前に **FUNCTION FEED DWELL** を無効にしてください

- 滞留時間を入力 **D-TIME 0** でもリセットできます。

16

監視

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

用途

MONITORING HEATMAP 機能で、NC プログラムからコンポーネントヒートマップとしてのワーク表示を開始および停止できます。

コントローラは、選択されたコンポーネントを監視し、ワークのヒートマップに結果をカラーで表示します。



プロセス監視 ((#168 / #5-01-1)) によりシミュレーションでプロセスヒートマップが表示されると、コントローラではコンポーネントヒートマップは表示されません。

詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 503 ページ

関連項目

- 作業エリア「状態」の「COMPMON」タブ
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- シミュレーションでヒートマップとしてワークをカラー表示する
詳細情報: "「ワークのオプション」列", 768 ページ
- SECTION MONITORING による プロセス監視 (#168 / #5-01-1)
詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 503 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Component Monitoring (#155 / #5-02-1)
- 監視対象のコンポーネントが定義されている
機械メーカーはオプションの機械パラメータ CfgMonComponent (No. 130900) で、監視対象の機械コンポーネントと警告閾値およびエラー閾値を定義します。

機能説明

コンポーネントヒートマップは、熱画像カメラの画像と同様に機能します。

ヒートマップは、次の基本色で構成されるカラースケールを表します。

- 緑色：定義どおりの安全範囲にある部品
- 黄色：警告ゾーンにある部品
- 赤色：部品の過負荷

さらに次のカラーが表示されます。

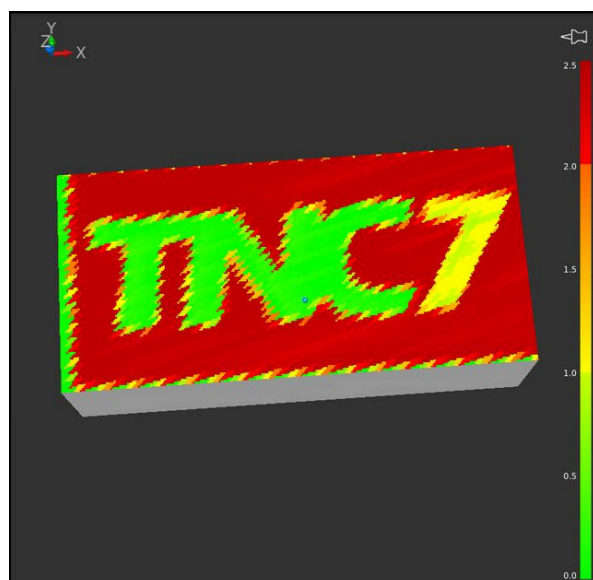
- ライトグレー：コンポーネントが設定されていません
- ダークグレー：コンポーネントを監視できません (設定が見つからない場合や設定にエラーがある場合など)。



機械のマニュアルを参照してください。

コンポーネントは機械メーカーが設定します。

コントローラはシミュレーションでワークのこの状態を表示し、場合によっては後続加工によって状態を再度上書きします。



シミュレーションでのコンポーネントヒートマップの表示、予備加工なし

ヒートマップを使用して、一度に 1 つの構成部品の状態のみを表示できます。ヒートマップを連続して数回開始すると、前の構成部品の監視が停止します。

入力

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	: コンポーネント「 スピンドル 」の監視を有効にして、ヒートマップとして表示する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ プロセス監視 MONITORING ▶ MONITORING HEATMAP
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
MONITORING HEATMAP	コンポーネント監視用の構文のオープナー
START FOR または STOP	コンポーネント監視を開始または停止します
ファイル または QS	監視するコンポーネント テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能 START FOR の選択時のみ

注意事項

コントローラは工具の破損などの場合に受信信号を処理しなければならないため、状態の変化を直後にシミュレーションで表示することはできません。変化はわずかに遅れて表示されます。

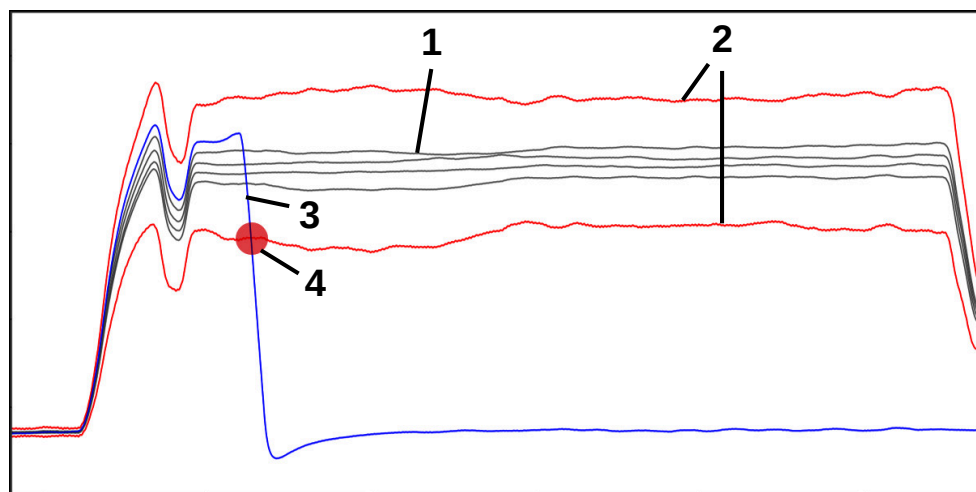
16.2 プロセス監視 (#168 / #5-01-1)

16.2.1 基本事項

プロセス監視により、以下のようなプロセスの妨げが検知されます：

- 工具破損
- エラーのある、または行われないワークの予備加工
- ブランクの位置またはサイズの変化
- 誤った材料（鋼ではなくアルミニウムなど）

プロセス監視では、NC プログラムの現在の加工の信号履歴を以前の加工または定数値と比較し、誤差を検出します。誤差がある場合、1 つ以上の定義された反応で応答します。例えば、工具の破損により、スピンドル電流が低下した場合にコントローラが停止するように設定できます。



例：工具破損によるスピンドル電流の遮断

- 1 — 加工の記録
- 2 — 記録と定義されたパラメータから生じる制限
- 3 — 現在の加工
- 4 ● 工具破損などによるプロセスの妨げ

i すべての加工プロセスを監視することはできません。スピンドル負荷が小さすぎる場合、コントローラが空運転との違いを検知しないことがあります（小さい許容値での仕上加工の場合など）。

⚙ 機械のマニュアルを参照してください。
この章では、プロセス監視の標準機能について説明します。機械メーカーは機能の変更や独自の機能の定義ができます。

定義

用語	意味
監視セクション	監視セクションは、コントローラが監視する NC プログラムの範囲を定義します。監視セクションには、始めと終わりに構文要素 SECTION MONITORING START と SECTION MONITORING STOP が含まれます。
監視タスク	監視タスクで、コントローラは、プログラムラン中、監視セクションを監視します。 監視タスクは、1 つの信号、1 つの手順、複数の反応で構成されます。 各監視タスクはグラフとして表示されます。
信号	信号で監視対象を定義します (スピンドル電流など)。機械は信号を使用して、加工プロセスに関する情報を提供します。
手順	方式を使用して、信号を監視する方法を定義します (形状比較など)。
反応	反応では、信号が逸脱したときにどのように反応するかを定義します (「 NC停止をトリガー 」など)。
パラメータ化	必要に応じて、パラメータ化を使用して手順を加工プロセスに適合させることができます。
監視テンプレート	定義された反応を含む監視タスクのパラメータ設定をテンプレートとして保存できます。そのため、例えばテンプレートを他の機械に転送することができます。 デフォルトでは、新しい監視セクションまたは NC プログラムの監視タスクとしてテンプレートが使用されます。
記録	加工が記録され、それがランタイム表に表示されます。記録を優良部品として評価すると、これらの加工が参照加工として使用されます。
参照加工	最初の 10 個の優良部品が参照加工として使用されます。一部の方式では、現在の加工との比較として参照加工が必要になります (形状比較の場合など)。 参照加工から監視タスク用の参照信号が作成されます。



以前のソフトウェアバージョンの記録および設定は、ソフトウェアバージョン 19 と互換性がありません。ソフトウェアを更新するときは、古い記録と設定を削除する必要があります。監視タスクを再度設定し、新しく記録する必要があります。

16.2.2 プロセス監視の最初の工程

プロセス監視の開始

i 最終送り速度オーバーライドを使用して加工する場合にのみプロセス監視を使用します。コンポーネントでの実行後、NC プログラムの監視対象セクションに何も変化がない場合にのみ、プロセス監視をアクティブにします。

次のようにプロセス監視を開始します。



で選択
プログラム実行



- ▶ NC プログラムを操作モード「**エディタ**」で開きます
- ▶ 「**MONITORING SECTION START**」で監視セクションの開始を定義します
- ▶ 「**MONITORING SECTION STOP**」で監視セクションの終了を定義します
- ▶ 「**で選択 プログラム実行**」を選択します
- ▶ 操作モード「**プログラム実行**」で NC プログラムが開きます。
- ▶ 作業エリア「**プロセス監視**」を開きます
- ▶ プログラムパスの横にあるスイッチを有効にします
- ▶ プロセス監視がこの NC プログラムで有効になります。
- ▶ 送り速度オーバーライドを 100 %に設定します
- ▶ **NC スタートキー**を押します
- ▶ 記録された信号が監視セクション内にグラフとして表示されます。
- ▶ 監視タスクが「**一定**」方式で有効になっている場合、最初の加工から監視されます。
- ▶ プログラムラン後、ランタイム表内の現在の加工の行で停止します。
- ▶ 「**パートはOKです**」がまだない場合、「**Please evaluate workpiece from last program run**」ウィンドウが自動で開きます。
- ▶ 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます
- ▶ 加工を評価します（「**パートはOKです**」など）



「**Tunnel**」方式などには、評価が必要です。監視タスクによっては、監視が有効であるようにいくつかの評価が必要な場合があります。

- ▶ その他のワークを処理します
- ▶ 必要に応じて、加工を「**評価コンポーネント**」エリアで評価します



ほとんどの場合、追加の調整を行うことなく、事前定義された監視タスクを使用できます。加工プロセスで監視タスクを調整する必要がある場合は、監視タスクのパラメータ設定を変更できます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

監視タスクのパラメータの変更

次のように監視タスクのパラメータを変更します。



- ▶ 必要に応じて「**ランタイムテーブル**」を有効にします



- ▶ 表の右側で希望の監視セクションを選択します
- 「**フォーム**」列にグラフとして記録された加工を含む監視タスクが表示されます。



- ▶ 必要に応じて、監視タスクのある「**フォーム**」列を開きます
- ▶ パラメータ設定のために監視タスク内で「**設定**」を開きます
- 左側に選択した記録が表示され、右側に次の記録のプレビューが表示されます。
- ▶ 必要に応じて「**パラメータ設定**」を調整します
- ▶ 必要に応じて「**反応**」を調整します



- ▶ 「**OK**」を選択します
- 変更が保存され、次の NC プログラムの処理時に有効になります。

監視タスクの変更

監視タスクを次のように変更します。



- ▶ 必要に応じて「**セットアップテーブル**」を有効にします
- 既存のすべての監視セクションが行として表示され、6 つの可能な監視タスクが列として表示されます。
- ▶ 変更したいセルまたは列を選択します



列全体を選択すると、すべての監視セクションで監視タスクが変更されます。



- ▶ 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます
- ▶ 「**Monitoring task**」エリアで信号を選択します (垂直トラッキングエラーなど)
- ▶ 方式を選択します (トンネルなど)
- コントローラでは、選択された信号に対して許可されている手順のみ選択できます。



- ▶ 「**適用**」を選択します
- 変更が保存されます。

監視タスクを削除する

監視タスクの削除は次のよう行います。



- ▶ 必要に応じて「**セットアップテーブル**」を有効にします
- ▶ 既存のすべての監視セクションが行として表示され、6 つの可能な監視タスクが列として表示されます。
- ▶ 変更したいセルまたは列を選択します



列全体を選択すると、すべての監視セクションで監視タスクが削除されます。



削除

OK

- ▶ 必要に応じて「**フォーム**」列を開きます
- ▶ 「**Monitoring task**」エリアで「**削除**」を選択します
- ▶ 安全上の質問を含むウィンドウが開きます。
- ▶ **OK** を選択します
- ▶ 監視タスクが削除されます。



監視タスクを削除しても、それまでの記録は残っています。監視タスクは後で再び追加できます。

16.2.3 MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1) で監視セクションを定義する

用途

NC 機能 **MONITORING SECTION** を使用して、プロセス監視用の監視セクションを NC プログラムで定義します。

関連項目

- 作業エリア「**プロセス監視**」
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- ソフトウェアオプション Process Monitoring (#168 / #5-01-1)

機能説明

MONITORING SECTION START で新しい監視セクションの先頭を定義し、**MONITORING SECTION STOP** で末尾を定義します。

監視する加工ステップごとに個別の監視セクションを定義します。各監視セクションが唯一のものでなければなりません。複数の監視セクションに同じ内容が含まれている場合は、異なる名前を定義する必要があります。

ハイデンハインでは、各監視セクションを **MONITORING SECTION STOP** で終了することを推奨しています。それ以外の場合、プログラム終了 **END PGM** で監視セクションが自動的に終了されます。

以下の NC 機能の場合、現在の監視セクションが終了され、新しい監視セクションが開始されます：

- **MONITORING SECTION START**
- 監視セクション内の工具交換による **TOOL CALL**

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

加工を比較できるように、各処理での移動動作と加工時間が同一である必要があります。そのため、監視セクションにはこの加工のみが含まれるようにしてください。つまり、工具の呼出しとプリポジショニングの後にのみ開始します。プログラミングされたスピンドル回転数にすでに達している必要があります。

プログラム構成の注意事項に従ってください。

詳細情報: "プログラム構成に関する注意事項", 509 ページ

入力

11 MONITORING SECTION START AS "mill contour"

; 追加の名前を含む監視セクションの先頭

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ プロセス監視 MONITORING ▶ MONITORING SECTION

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
MONITORING SECTION	プロセス監視の監視セクション用の構文のオープナー
START または STOP	監視セクションの先頭と末尾
AS	追加指定 オプションの構文要素 START 選択でのみ

注意事項

- 監視セクションの先頭と末尾は構造に表示されます。
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ
- 監視セクション内の NC ブロックを編集すると、これまでの記録との互換性がなくなります。何の影響もなく変更できるのはコメントのみです。編集した監視セクションを再度監視するには、既存の記録を削除し、新しい優良部品を定義する必要があります。
- さまざまなサイズのブランクを使用する場合、プロセス監視の設定で公差を大きくするか、ブランクの予備加工後に最初の監視セクションを開始してください。

プログラム構成に関する注意事項

- 次の NC 機能は、監視セクション内で禁止されています：
 - プログラムランの停止 (M0、M1 または STOP など)
 - NC プログラムの呼出し (CALL PGM など)
呼び出された NC プログラム内の完了した監視セクションは許可されます。
- 一部の NC 機能では、移動動作や加工時間に差が生じる場合があります。これにより、プログラムシーケンスが再現不可能になり、プロセス監視に適さなくなります。
監視セクション内で以下の NC 機能を避けてください：
 - 機械ゼロ点を基準とする位置 (M91 や M92 など)
 - M140 MB MAX による自動リフトオフ
 - M101 による補助工具の呼出し
 - 変数値による繰り返し (CALL LBL 99 REP QR1 など)
 - 可変ジャンプコマンド (FN 5 など)
 - 可変または変化するゼロ点シフト (TRANS DATUM AXIS XQ1 など)
 - スピンドル回転数の変化 (M3 または同じ工具での TOOL CALL など)
 - AFC セクションとの組み合わせ (AFC CUT BEGIN など)
「AFC」機能は、NC プログラムのプロセス監視とともに使用できます。プロセス監視の監視セクションと AFC セクションが重ならないようにしてください。
- ハイデンハインでは、「MONITORING SECTION START」の前に NC ブロックで送り速度値をプログラミングすることを推奨しています。プログラミングされたスピンドル回転数に達してから、この動作が実行されます。
- 関連する「MONITORING SECTION START」のない「MONITORING SECTION STOP」の場合、エラーが表示されます。
- ワーク座標系 W-CS での動作が監視されます。機械内の異なる位置で同じ加工を処理する場合は、ワークゼロ点ではなく、ワーク基準点を変更します。

- OCM サイクルを使用して加工を監視する場合 (#167 / #1-02-1)、次の点に注意してください：
 - 粗加工のみを監視します。
 - 常に同じ工具を使用します (再研磨しないなど)。工具半径の小さな偏差が、異なる移動動作を生じさせる場合があります。
 - サイクルを呼び出す前に工具をプリポジショニングします。始点が異なる場合、OCM は異なる経路を生成します。
 - サイクル内で、工具呼出しと同じ回転数をプログラミングします。

17

複数軸の加工

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

用途

NC 機能 **CYLINDER SURFACE** では、円筒表面をさまざまな NC 機能で加工することができます (OCM サイクル (#167 / #1-02-1)、ポケット加工サイクル、経路機能など)。

関連項目

- 円筒表面加工用のサイクル
 - OCM サイクル
 - ポケット加工サイクル
 - 経路機能
- 詳細情報: "経路機能", 219 ページ

詳細情報 : 加工サイクルのユーザーマニュアル

条件

- 少なくとも 1 本の回転テーブル軸を装備した機械
モジュロ軸としての回転テーブル軸
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 円筒が回転テーブルの中央に垂直に固定されている
ワーク基準点が円筒の中心および表面にある
- フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL**
- NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** が、少なくとも主軸 X、Y、Z でプログラミングされている
ハイデンハインでは、**PARAX COMP DISPLAY** 機能内で利用可能な軸をすべて指定することを推奨しています。
- 工具軸 Z での工具呼出し
- アクティブな座標変換がない (**TRANS ROTATION** など)
- 円筒表面加工の加工面 :
 - 機械軸に平行な円筒軸
 - 工具軸が機械軸に平行で、円筒軸上で垂直になっている



軸が直角または 45° に設置された機械は、必要に応じて加工面を旋回させることで、これらの条件を満たします。
他のキネマティクスでは条件を満たすことができない可能性があります。

機能説明

NC 機能 **CYLINDER SURFACE ON** を使用して、円筒表面加工を有効にします。NC 機能 **CYLINDER SURFACE** が有効な場合、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。このアイコンによって NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** のアイコンが隠れます。

以下の場合には、円筒表面加工が無効になります：

- **CYLINDER SURFACE OFF**
- **M2** または **M30**
- プログラム終了 **END PGM**
- NC プログラムをキャンセルする

円筒表面の展開図上での輪郭または加工サイクルをプログラミングします。プログラミングされた値が円筒表面に適用されます。プログラミングされた送り速度と円筒直径を使用して、回転テーブル軸の送り速度が自動的に計算されます。

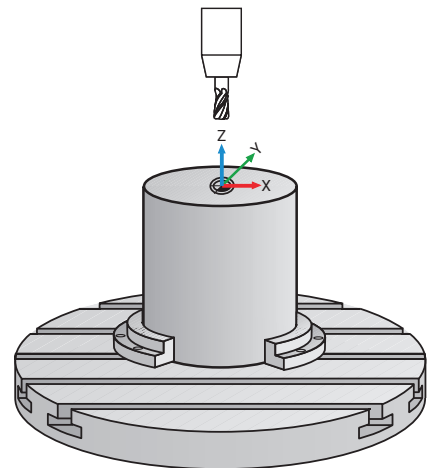
機械上の回転軸に関係なく、座標 **X** と **Y** で輪郭または加工サイクルをプログラミングします。**X** 座標は円筒の円周を表し、回転テーブル軸の位置を定義します。**Y** 座標は円筒軸上にあります。**Z** 軸は切込み軸として機能します。

次の表は、円筒表面加工の可能な手順を示しています：

説明

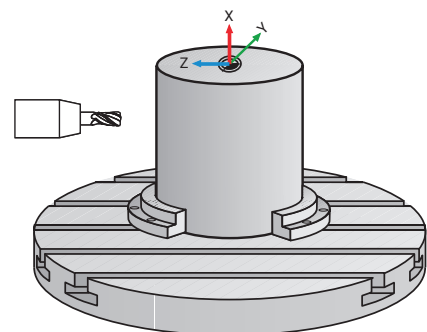
補助図

ワーク基準点は円筒の中心および表面にあります。



加工面を空間角 **SPB-90** に旋回させ、工具を **Y** 軸で値 **0** に位置決めします。加工面は空間角 **SPB-90** に旋回しています。

したがって、工具は円筒軸上で垂直になっています。旋回した加工面により、円筒軸と工具軸はそれぞれ機械軸に平行になっています。

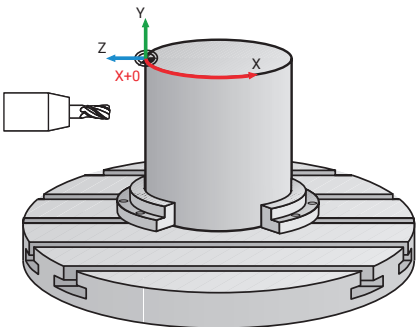


説明

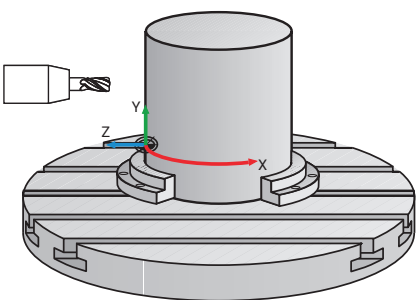
補助図

NC 機能 **CYLINDER SURFACE** を有効にします。
ワークゼロ点が工具軸方向に円筒表面へ自動的に移動します。

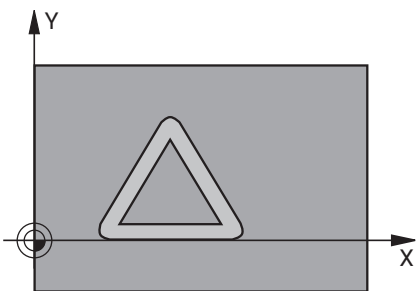
- X 座標は円筒の円周を表し、回転テーブル軸の位置を定義します
- Y 座標は円筒軸上にあります
- Z 軸は切込み軸として機能します



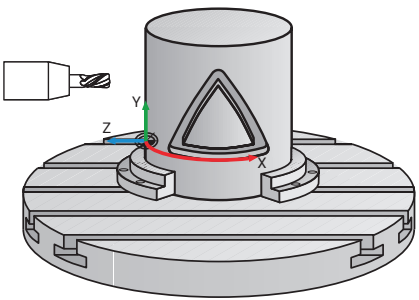
ワークゼロ点を Y- 方向に移動させます。



円筒表面の展開図上での輪郭をプログラミングします。



完成した輪郭は円筒表面に適用されています。



i NC 機能 **CYLINDER SURFACE** がアクティブな場合、工具はその表面に対して垂直になり、工具の中心が円筒の中心と揃います。X 座標で移動する場合、工具ではなく回転テーブル軸が移動します。

これにより、次のような影響が生じます：

- Y 座標を使用した輪郭記述の場合、壁は互いに平行ではありません。
- ポケットなどの底に凹凸がある場合があります。
- ねじ切りフライス加工サイクルを使用してねじを加工すると、ねじは円錐形になります。

円筒表面加工の場合は、ねじドリル加工サイクルのみを使用してください。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

円筒表面加工がアクティブな場合は、次の NC 機能を使用しないでください：

- M91/M92
- TOOL CALL
- M140
- M144 (#9 / #4-01-1)
- POLARKIN
- FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1) を使用したフェーシングヘッド
- 工具半径補正
- 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)
- 圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)
- FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)
- FUNCTION TCPM または M128 (#9 / #4-01-1)
- 回転軸動作
- PLANE 機能を使用した加工面の旋回
- FUNCTION MODE を使用した加工モードの切り替え
- M118 によるハンドホイールオーバーラップ
- グローバルプログラム設定 GPS (#44 / #1-06-1) によるハンドホイールオーバーラップ

入力

CYLINDER SURFACE ON

11 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN

：円筒表面加工を有効にして円筒サイズを定義する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ シリンダキネマティクス ▶ CYLINDER SURFACE ON

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CYLINDER SURFACE ON	円筒表面加工を有効にするための構文オープナー
R または D	円筒の半径または直径 数字または数値パラメータ
X AS	円筒表面展開図の軸
LIN または DEG	長さまたは角度指定としての円筒表面展開図の座標指定 DEG は現在は機能なし 「DEG」を選択すると、エラーメッセージ「ブロックフォーマットが間違っています」が表示されます。

CYLINDER SURFACE OFF

11 CYLINDER SURFACE OFF	: 円筒表面加工を無効にする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ シリンダキネマティクス ▶ CYLINDER SURFACE OFF
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
CYLINDER SURFACE OFF	円筒表面加工を無効にするための構文オープナー

注意事項

円筒軸を中心にした基本回転が有効な場合は、円筒表面加工の前に必ず加工面を旋回させる必要があります (PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 など)。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

17.1.1 パターン：円筒表面加工のプログラム構成

このパターンは、円筒表面加工の可能なプログラム構成を示しています。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	
円筒軸上のプリポジショニング	L X... Y+0 Z...	
円筒表面加工を有効にする	CYLINDER SURFACE ON...	
必要に応じて、ゼロ点を移動させる	TRANS DATUM...	
表面を加工する	CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET	: ポケット加工サイクルなど
	CYCL CALL...	
ゼロ点シフトをリセットする	TRANS RESET	
円筒表面加工を無効にする	CYLINDER SURFACE OFF	
必要に応じて、旋回角度をリセットし、加工面の旋回を無効にする	PLANE RESET...	
...		

説明

モジュロ軸
モジュロ軸は、エンコーダが 0°~359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

17.2 平行軸 U、V、W を使用した加工

17.2.1 基本事項

主軸 X、Y、Z の他に、平行軸 U、V、W があります。平行軸は、例えば大型機械で少ない量を移動するための穴用主軸です。

詳細情報: "プログラミング可能な軸", 126 ページ

平行軸 U、V、W で加工するために、以下の機能があります。

- **FUNCTION PARAXCOMP** : 平行軸の位置決め時の動作を定義します
詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 517 ページ
- **FUNCTION PARAXMODE** : 加工用の 3 本のリニア軸を選択します
詳細情報: "FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する", 521 ページ

機械メーカーが設定においてすでに平行軸をオンにしてあると、あらかじめ **PARAXCOMP** をプログラミングする必要なしに軸が計算されます。それにより、平行軸が持続的に計算に入れられるため、例えば、W 軸の任意の位置によってもワークをブロービングできます。

この場合、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

その場合、**PARAXCOMP OFF** は平行軸をオフにするのではなく、標準設定が再び有効になることにご注意ください。NC ブロックにおいて軸が合わせて指定された場合に限り (例えば、**PARAXCOMP OFF W**) 自動計算がオフになります。

コントローラの起動後、最初は機械メーカーによって定義された設定が有効になります。

条件

- 平行軸が装備された機械
- 機械メーカーにより平行軸機能が有効にされている
機械メーカーはオプションの機械パラメータ **parAxComp**(No. 300205) で、平行軸機能をデフォルトでオンにしておくかどうかを定義します。

17.2.2 FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する

用途

FUNCTION PARAXCOMP 機能で、関連する主軸による移動動作時にコントローラが平行軸を考慮するかどうかを定義します。

機能説明

FUNCTION PARAXCOMP 機能が有効な場合、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。場合によっては、**FUNCTION PARAXMODE** のアイコンによって **FUNCTION PARAXCOMP** のアクティブなアイコンが隠れます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

PARAXCOMP DISPLAY 機能で平行軸動作の表示機能をオンにします。平行軸の移動が関連する主軸の位置表示で算出されます (合計表示)。これにより、主軸の位置表示は動かすのが主軸か平行軸かに関係なく、常に工具のワークピースに対する相対的な距離を示します。

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

PARAXCOMP MOVE 機能により、それぞれの帰属する主軸の調整動作が行われ、平行軸動作が補正されます。

例えば、W 軸の負方向の平行軸動作の場合、主軸 Z が同じ値だけ正方向に動きます。工具のワークに対する相対的な距離は変わりません。ガントリー加工機械の場合の用途：クロスバーに同期して下へ移動するように、中空軸が移動します。

FUNCTION PARAXCOMP OFF

PARAXCOMP OFF 機能で平行軸機能 PARAXCOMP DISPLAY と PARAXCOMP MOVE をオフにします。

平行軸機能 PARAXCOMP は、以下の機能によってリセットされます：

- NC プログラムの選択
- PARAXCOMP OFF

FUNCTION PARAXCOMP が無効になっているときは、軸名の後ろにマークや追加情報は表示されません。

入力

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	: Z 軸での調整動作により W 軸の動作を補正する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PARAXCOMP	平行軸の位置決め時の動作用の構文のオープナー
DISPLAY、MOVE または OFF	主軸で平行軸の値を計算する、主軸で動作を補正する、または考慮しない
X、Y、Z、U、V または W	該当する軸 オプションの構文要素

注意事項

- PARAXCOMP MOVE 機能は直線ブロック L との組み合わせでのみ使用できます。
- 軸ごとに有効な PARAXCOMP 機能が 1 つだけ許可されます。PARAXCOMP DISPLAY と PARAXCOMP MOVE の両方に軸を定義すると、最後に処理された機能が有効になります。
- オフセット値を使用して、NC プログラムに対して平行軸のシフトを定義できます (W など)。これにより、例えば高さの異なるワークを同じ NC プログラムで処理することができます。
詳細情報: "例", 520 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis**

(No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION PARAXCOMP** では、機械パラメータは平行軸にのみ関連します (**U_OFFS**、**V_OFFS**、**W_OFFS**)。オフセットがない場合、機能説明で説明されているように動作します。

詳細情報: "機能説明", 517 ページ

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 平行軸に対して機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットは平行軸でのみ有効です。プログラミングされた平行軸座標の基準は、オフセット値分だけずれます。主軸の座標は、引き続きワーク基準点を基準とします。
- 平行軸に対して機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットは平行軸と主軸で有効です。プログラミングされた平行軸と主軸の座標の基準は、オフセット値分だけずれます。

例

この例は、オプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) の作用を示しています。

加工は、主軸 **Z** に対する平行軸 **W** としての中空軸を備えたガントリー型フライス盤で行われます。基準点表の **W_OFFS** 列には、値 **-10** が含まれています。ワーク基準点の **Z** 値は機械ゼロ点にあります。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; 軸 Z と W を機械座標系 M-CS で位置決めする
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	: 合計表示を有効にする
13 L Z+0 F1500	: Z 軸を 0 に位置決めする
14 L W-20	: W 軸を加工深さに位置決めする

最初の NC ブロックでは、軸 **Z** および **W** が機械のゼロ点に対して、つまりワーク基準点とは関係なく位置決めされます。位置表示は、「**RFACTL**」モードで値 **Z+100** および **W+0** を示します。「**実値**」モードでは **W_OFFS** が考慮され、値 **Z+100** および **W+10** が表示されます。

NC ブロック 12 では、位置表示の「**実値**」および「**規定値**」モードの合計表示が有効になります。Z 軸の位置表示で W 軸の移動動作が表示されます。

結果は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	TRUE
W 軸のみのオフセットが考慮されます。Z 表示の値は変わりません。	W 軸と Z 軸のオフセットが考慮されます。Z 軸の 実値 表示はオフセット値だけ変わります。
位置表示の値： ■ 「 RFACTL 」モード：Z+100、W+0 ■ 「 実値 」モード：Z+100、W+10	位置表示の値： ■ 「 RFACTL 」モード：Z+100、W+0 ■ 「 実値 」モード：Z+110、W+10

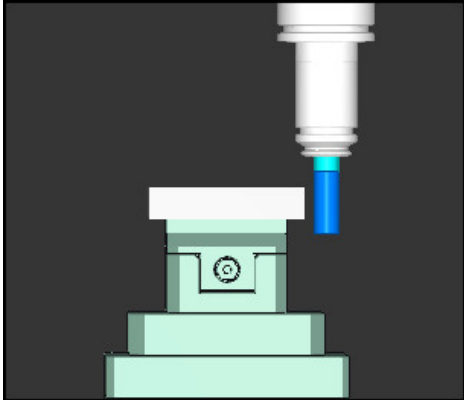
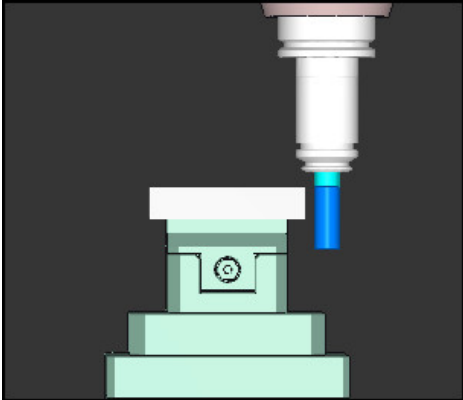
NC ブロック 13 では、Z 軸がプログラミングされた座標 **0** に位置決めされます。

結果は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	TRUE
Z 軸が 100 mm 移動します。	Z 軸の座標はこのオフセットを基準にします。プログラミングされた座標 0 に到達するには、軸が 110 mm 移動する必要があります。
位置表示の値： ■ 「 RFACTL 」モード：Z+0、W+0 ■ 「 実値 」モード：Z+0、W+10	位置表示の値： ■ 「 RFACTL 」モード：Z-10、W+0 ■ 「 実値 」モード：Z+0、W+10

NC ブロック 14 では、Z 軸がプログラミングされた座標 **-20** に位置決めされます。Z 軸の座標はこのオフセットを基準にします。プログラミングされた座標に到達するには、軸が 30 mm 移動する必要があります。合計表示により、Z 軸の「**実値**」表示でも移動動作が表示されます。

位置表示の値は、機械パラメータ **presetToAlignAxis** の設定によって異なります：

FALSE または未定義	TRUE
位置表示の値 : ■ 「RFACTL」モード : Z+0、W-30 ■ 「実値」モード : Z-30、W-20	位置表示の値 : ■ 「RFACTL」モード : Z-10、W-30 ■ 「実値」モード : Z-30、W-20
	
工具先端は、NC プログラムでプログラミングされた値よりオフセット値の分だけ深い位置にあります (RFACTL W-20 ではなく W-30)。	工具先端は、NC プログラムでプログラミングされた値よりオフセット値の 2 倍分だけ深い位置にあります (RFACTL Z+0、W-20 ではなく Z-10、W-30)。
i PARAXCOMP DISPLAY 機能が有効なときに W 軸のみを移動させる場合、機械パラメータ presetToAlignAxis の設定に関係なく、オフセットが 1 回だけ考慮されます。	

17.2.3 FUNCTION PARAXMODE で加工用の 3 本のリニア軸を選択する

用途

PARAXMODE 機能を使用して、加工を実行する軸を定義します。すべての移動と輪郭記述を機械に関係なく、主軸 X、Y、Z でプログラミングします。

条件

- 平行軸が計算される
 機械メーカーが PARAXCOMP 機能をデフォルトで有効にしていない場合には、PARAXCOMP を有効にしてから PARAXMODE で作業します。
 詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 517 ページ

機能説明

PARAXMODE 機能がアクティブになっている場合、この機能で定義された軸でプログラミングされた移動が実行されます。PARAXMODE で選択解除した主軸を移動させる場合、その軸に記号「&」を付けて入力します。すると、& 記号は、主軸に関してです。

詳細情報: "主軸と平行軸を移動させる", 522 ページ

PARAXMODE 機能で、プログラミングされた移動を実行する 3 つの軸 (FUNCTION PARAXMODE X Y W など) を定義します。

FUNCTION PARAXMODE 機能が有効な場合、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。場合によっては、FUNCTION PARAXMODE のアイコンによって FUNCTION PARAXCOMP のアクティブなアイコンが隠れます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

FUNCTION PARAXMODE OFF

PARAXMODE OFF 機能で平行軸機能をオフにします。コントローラでは機械メーカーによって設定された主軸が使用されます。

平行軸機能 PARAXMODE ON は、以下の機能によってリセットされます。

- NC プログラムの選択
- プログラム終了 END PGM
- M2 および M30
- PARAXMODE OFF

入力

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	: 軸 X、Y、W でプログラミングされた移動動作を実行する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION PARAX MODE	加工用の軸を選択するための構文のオープナー
OFF	平行軸機能を無効にします オプションの構文要素
X、Y、Z、U、V または W	加工用の 3 本の軸 FUNCTION PARAX MODE の場合のみ

主軸と平行軸を移動させる

PARAXMODE 機能が有効な場合、選択解除された主軸を & 記号で直線 L 内で移動させることができます。

詳細情報: "直線 L", 228 ページ

以下のように選択解除された主軸を移動させます：



- ▶ L を選択します
- ▶ 座標を定義します
- ▶ &Z など、選択解除された主軸を選択します
- ▶ 値を入力します
- ▶ 必要に応じて、半径補正を定義します
- ▶ 必要に応じて、送り速度を定義します
- ▶ 必要に応じて、追加機能を定義します
- ▶ 入力内容を確定します

注意事項

- 機械キネマティクスを切り替える前に、平行軸機能を無効にしてください。
- PARAXMODE で選択解除した主軸を計算に入れるには、その軸に対して PARAXCOMP 機能をオンにします。
- コマンド「&」による主軸の追加の位置決めは、基準系で行われます。位置表示を実際値に設定した場合、この移動は表示されません。必要に応じて、位置表示を基準値に切り替えてください。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **noParaxMode** (No. 105413) で、機能 **PARAXCOMP** と **PARAXMOVE** が提供されるかどうか定義されます。
- **&** 演算値で位置決めされている軸のオフセット値 (基準点表の X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS) がある場合の計算については、機械メーカーによりパラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で指定されています。
 - 主軸に対して機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットは **&** でプログラミングされた軸でのみ有効です。平行軸の座標は、引き続きワーク基準点を基準とします。オフセットにもかかわらず、平行軸はプログラミングされた座標に移動します。
 - 主軸に対して機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットは主軸と平行軸で有効です。主軸と平行軸の座標の基準は、オフセット値分だけずれます。

17.2.4 加工サイクルに関連する平行軸

コントローラのほとんどの加工サイクルは、平行軸とともに使用することもできます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

以下のサイクルは、平行軸とともに使用することはできません：

- サイクル **285 DEFINE GEAR** (#157 / #4-05-1)
- サイクル **286 GEAR HOBGING** (#157 / #4-05-1)
- サイクル **287 GEAR SKIVING** (#157 / #4-05-1)
- タッチプローブサイクル

17.2.5 例

以下の NC プログラムでは、W 軸を使用してドリル加工が行われます：

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	: 工具軸 Z による工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 主軸を位置決めする
5 CYCL DEF 200 DRILLING	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	: 表示補正を有効にする
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	: 正の軸選択
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 平行軸 W が切込みを実行する
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	: デフォルト設定を復元する
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

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

用途

フェーシングヘッドはボーリングヘッドとも呼ばれ、これを使用するとほぼすべての旋削加工を少ない種類の工具で行えます。フェーシングヘッドスライドの X 方向の位置はプログラミングできます。例えば長手旋削工具などの TOOL CALL ブロックで呼び出す工具をフェーシングヘッドに取り付けます。

関連項目

- 平行軸 U、V、W を使用した加工
詳細情報: "平行軸 U、V、W を使用した加工", 517 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1)
- 機械メーカーによりコントローラが準備されている
機械メーカーはキネマティクスでフェーシングヘッドを考慮する必要があります。
- キネマティクスがフェーシングヘッドとともに有効になっている
詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ
- 加工面のワークゼロ点が回転対称の輪郭の中心にある
工具スピンドルが回転するため、フェーシングヘッドがあればワークゼロ点は回転テーブルの中心になくてもかまいません。
詳細情報: "TRANS DATUM でゼロ点シフト", 337 ページ

機能説明



機械のマニュアルを参照してください。

機械メーカーによっては、フェーシングヘッドを用いて加工するための独自のサイクルが用意されていることがあります。以下では、標準の機能範囲について説明します。

フェーシングヘッドを旋削工具として定義します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

工具呼出しの際の注意点:

- 工具軸なしの **TOOL CALL** ブロック
- **TURNDATA SPIN** の回転数と切削速度
- **M3** または **M4** でスピンドルをオンにする

傾斜した加工面や回転対称でないワークの場合も加工できます。

FACING HEAD POS 機能を使用せずにフェーシングヘッドを使用して移動させる場合は、フェーシングヘッドの動きを U 軸でプログラミングする必要があります (例えば「手動操作」アプリケーションで)。**FACING HEAD POS** 機能が有効な場合は、X 軸でフェーシングヘッドをプログラミングします。

フェーシングヘッドを有効にすると、コントローラは X および Y で自動的にワークゼロ点に位置決めします。衝突を回避するために、構文要素 **HEIGHT** で安全な高さを定義することができます。

フェーシングヘッドは **FUNCTION FACING HEAD** 機能で無効にします。

入力

フェーシングヘッドを有効にする

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	: フェーシングヘッドを有効にして、安全な高さ Z+100 まで早送りで移動させる

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 旋盤加工機能 ▶ 面削りスライド ▶ FACING HEAD POS

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FACING HEAD POS	フェーシングヘッドの有効化用の構文のオープナー
HEIGHT	工具軸における安全な高さ オプションの構文要素
F または FMAX	定義された送り速度または早送りで安全な高さに接近します オプションの構文要素
M	追加機能 オプションの構文要素

フェーシングヘッドを無効にする

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	: フェーシングヘッドを無効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 旋盤加工機能 ▶ 面削りスライド ▶ FUNCTION FACING HEAD OFF

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION FACING HEAD OFF	フェーシングヘッドの無効化用の構文のオープナー

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

FUNCTION MODE TURN 機能を使用して、フェーシングヘッドの使用のために機械メーカーによって準備されているキネマティクスを選択する必要があります。そのキネマティクスでは、**FACING HEAD** 機能が有効であると、プログラミングされているフェーシングヘッドの X 軸動作が U 軸動作に変更されます。**FACING HEAD** 機能が無効な状態の手動操作モードでは、この自動作用はありません。このため、X 動作（プログラミング済みまたは軸キー）は X 軸で実行されます。そのような場合、フェーシングヘッドの動作は U 軸で行わなければならないかもしれません。退避または手動動作の際に衝突のおそれがあります。

- ▶ **FACING HEAD POS** 機能を有効にしてフェーシングヘッドを基本位置に位置決めする
- ▶ **FACING HEAD POS** 機能を有効にしてフェーシングヘッドを退避する
- ▶ 手動操作モードでフェーシングヘッドを軸キー「U」で移動する
- ▶ 「加工面 旋回」機能が実行できる状態であるため、常に 3D-Rot のステータスに注意する

- 回転数の制限には、工具表の **NMAX** 値のほか、**FUNCTION TURNDATA SPIN** の **SMAX** も使用できます。
- フェーシングヘッドを使って加工する際は以下の制約があります：
 - 追加機能 **M91** および **M92** は使用できません
 - **M140** による後退はできません
 - **TCPM** または **M128** は実行できません (#9 / #4-01-1)
 - 衝突監視 **DCM** は実行できません (#40 / #5-03-1)
 - サイクル **800**、**801**、**880** は使用できません
 - サイクル **286** および **287** は使用できません (#157 / #4-05-1)

- 傾斜した加工面でフェーシングヘッドを使用する場合は、次の点に注意してください：
 - 傾斜した平面はフライス加工モードの場合と同じように計算されます。**COORD ROT** および **TABLE ROT** ならびに **SYM (SEQ)** 機能では XY 平面が基準になります。
 詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ
 - ハイデンハインではポジショニング動作 **TURN** の使用を推奨します。ポジショニング動作 **MOVE** は、フェーシングヘッドとの組み合わせには適さない場合があります。
 詳細情報: "回転軸の位置決め", 383 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FACING HEAD POS** では、機械パラメータは平行軸 **U** にのみ関連します (**U_OFFS**)。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **FALSE** で定義されている場合、処理中にオフセットは考慮されません。
- 機械パラメータが値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して、フェーシングヘッドのオフセットを補正できます。例えば工具に複数のクランプ方法があるフェーシングヘッドを使用する場合は、現在のクランプ位置にオフセットを設定します。これにより、工具のクランプ位置とは無関係に NC プログラムを処理できます。

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

用途

輪郭平削り加工を使用すると、例えば表面品質の高いシール面が生成できます。**FUNCTION SHAPING** 機能がアクティブな場合、移動動作中に工具が自動的に輪郭へ追従移動します。この自動追従移動により、**FUNCTION SHAPING** を使用して彫刻加工、ギロシェ加工、角度面取り加工を行うこともできます。

輪郭平削り加工には、突切り旋削工具 **RECTURN** などの旋削工具を使用します。

関連項目

- 工具マネージャで工具データを入力する
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- **FUNCTION TURNDATA CORR** を使用して NC プログラムで旋削工具を修正する
詳細情報："FUNCTION TURNDATA CORR を使用して旋削工具を修正する", 424 ページ

条件

- キネマティクス記述
工具の追従移動には、機械メーカーが作成するキネマティクス記述が必要です。
- ソフトウェアオプション Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- 工具定義
 - 工具タイプ「**旋削工具**」
 - **DIRECT** による切削方向
 - 工具軸 **Z**
- **FUNCTION MODE MILL** 有効

機能説明

輪郭平削り加工の場合、工具スピンドルが回転軸として定義されている機械キネマティクスを有効にします。これにより、工具が輪郭へ追従移動できるようになります。

ワークを基本回転または 3D 基本回転で位置合わせでき、旋回した加工面でも平削りできます。

以下の場合には、**FUNCTION SHAPING** がリセットされます：

- **FUNCTION SHAPING END**
- **M30**
- 内部停止

輪郭記述

FUNCTION SHAPING 内で、工具が移動する輪郭をプログラミングします。

輪郭平削り加工の場合、工具が加工面上で垂直になっている必要があります。FUNCTION SHAPING 内で回転軸をプログラミングすると、エラーメッセージが表示されます。

輪郭は必ず次の NC 機能を使用してプログラミングします：

- 接近および退避機能を除く経路機能 (工具半径補正なし)
- TRANS DATUM
- TRANS ROT またはサイクル 10 ROTATION

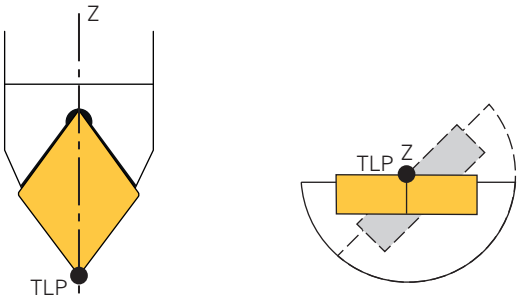
i ハイデンハインでは、FUNCTION SHAPING 機能内で、平削り加工する輪郭のみをプログラミングすることを推奨しています。例えば、次の輪郭のプリポジショニングを行うには、FUNCTION SHAPING END の後に移動動作をプログラミングします。

輪郭平削り加工用工具

使用する旋削工具に応じて、輪郭平削り加工に必要な NC 機能とソフトウェアオプションが変わります。

工具切刃がスピンドル中心にある場合は、ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) を使用せずに平削り加工できます。工具切刃がスピンドル中心から外れている場合は、輪郭平削り加工のためにソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) が必要です。

工具切刃がスピンドル中心にある

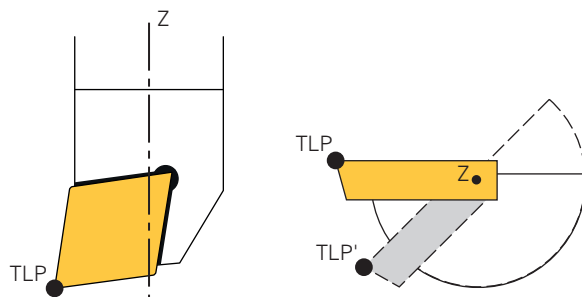


スピンドル中心の工具ガイド点 TLP、正面および下からの図

工具のパラメータ XL と YL に値 0 が含まれている場合、工具ガイド点 TLP はスピンドル中心にあります。FUNCTION TURNDATA CORR-TCS をプログラミングする場合、構文要素 DXL にも値 0 が含まれている必要があります。

輪郭平削り加工中、工具が輪郭へ追従移動するためにスピンドルが回転します。スピンドルが回転しても、これらの工具の工具ガイド点は同じ位置に留まります。

工具切刃がスピンドル中心から外れている



スピンドル中心から外れている工具ガイド点 TLP、正面および下からの図

工具のパラメータ **XL** または **YL** に 0 以外の値が含まれている場合、工具ガイド点 TLP はスピンドル中心から外れています。**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** 内で構文要素 **DXL** を 0 以外でプログラミングする場合は、工具ガイド点も移動させます。

輪郭平削り加工中、工具が輪郭へ追従移動するためにスピンドルが回転します。スピンドルが回転すると、これらの工具では元の工具切刃位置へのオフセットが発生します。下からの図では、工具ガイド点 TLP' のオフセットを確認できます。補正を行わないと、工具が輪郭から離れたり、輪郭を損傷させたりします。

加工中にこのオフセットを調整し、工具を輪郭上に維持するには、**M128** または選択「**AXIS POS** (#9 / #4-01-1)」を含む **FUNCTION TCPM** をプログラミングします。

詳細情報: "工具ガイド点 TLP (tool location point)", 206 ページ

入力

FUNCTION SHAPING BEGIN

11 FUNCTION SHAPING BEGIN

: 輪郭平削り加工を有効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ シェイピングSHAPING ▶ FUNCTION SHAPING BEGIN

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION SHAPING BEGIN	追従移動を有効にするための構文オープナー

FUNCTION SHAPING END

11 FUNCTION SHAPING END

: 輪郭平削り加工を無効にする

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ シェイピングSHAPING ▶ FUNCTION SHAPING END

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION SHAPING END	追従移動を無効にするための構文オープナー

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

FUNCTION SHAPING が有効な場合、工具が輪郭へ追従移動します。輪郭に狭い内側半径が含まれている場合、大きな工具キャリアや自由研削以外の工具は、追従移動時に輪郭を損傷する可能性があります。

- ▶ 平削り工具の場合、最小許容内側半径に関する工具メーカーの指示に従ってください
- ▶ 適切な工具キャリアを備えた自由研削の工具を使用してください

- **FUNCTION SHAPING** が有効な場合、現在の NC ブロックと次の NC ブロックから角度の二等分線が計算されます。移動動作中、スピンドルが回転し、工具切刃も回転します。各 NC ブロックの終了時に、工具切刃は輪郭に対する角度の二等分線上にあります。
- 機械のマニュアルを参照してください。
平削りキネマティクスが有効な場合、工具スピンドルは追加の回転軸として機能します。コントローラの旋回機能では、2 つの回転軸のみが許可されます。有効な平削りキネマティクスを使用して旋回機能をプログラミングするには、**M138** を使用して計算から工具スピンドルを除外する必要があります。
必要に応じて、平削りキネマティクスでデフォルトの **M138** が有効になります。
- NC 機能 **FUNCTION TURNDATA CORR** は、ソフトウェアオプション「Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)」の機能範囲に含まれています。
図面寸法を使用して輪郭をプログラミングするために、工具半径補正のような NC 機能 **TURNDATA CORR-TCS** を使用できます。

17.4.1 パターン：輪郭平削り加工のプログラム構成

このパターンは、輪郭平削り加工の可能なプログラム構成を示しています。オプションの手順は「必要に応じて」で始まります。3 番目の列には、オプションの手順に関する追加情報または条件が含まれています。

	BLK FORM...	
輪郭平削り加工用工具を呼び出す	TOOL CALL ...	: 工具軸 Z を備えた旋削工具が必要
必要に応じて、工具を補正する	FUNCTION TURNDATA CORR-TCS...	
平削りキネマティクスを有効にする	FUNCTION MODE MILL "..."	
必要に応じて、M138 でスピンドルを旋回から除外する	M138...	: 平削りキネマティクスが有効になった後に加工面を旋回させる場合のみ
必要に応じて、加工面を旋回させる	PLANE SPATIAL...	
必要に応じて AXIS POS を含む FUNCTION TCPM を有効にする	FUNCTION TCPM ... AXIS POS ...	: 工具切刃がスピンドル中心から外れている場合のみ
FUNCTION SHAPING を有効にする	FUNCTION SHAPING BEGIN	: 追従移動を有効にする
輪郭を平削り加工する	L X... Y... Z...	: 直線軸動作のみ許可
	CC ...	
	C X... Y...	
FUNCTION SHAPING を無効にする	FUNCTION SHAPING END	
必要に応じて、FUNCTION TCPM を無効にする	FUNCTION RESET TCPM	
必要に応じて、旋回した加工面をリセットする	PLANE RESET...	
フライス加工キネマティクスを有効にする	FUNCTION MODE MILL "..."	
...		

定義

ギロシェ加工

ギロシェ加工とは、重なり合った線から模様を描く彫刻手法の一種です。ギロシェ加工は、例えば印刷技術や、時計や宝飾品の製造で使用されます。

角度面取り加工

角度面取り加工とは、表面品質の高いエッジの面取りを指し、時計や宝飾品の製造などで使用されます。

17.5 POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工

用途

極のキネマティクスでは、加工面の経路動作は、2 本の主リニア軸ではなく、1 本のリニア軸と 1 本の回転軸によって実行されます。その際、主リニア軸と回転軸は加工面を定義し、送り軸とともに加工空間を定義します。

フライス盤では、適切な回転軸がさまざまな主リニア軸の代わりとなることができます。極のキネマティクスにより、大型機械の場合などに、主軸だけで加工するよりも広い面を加工できます。

主リニア軸が 2 本しかない旋盤や研削盤では、極のキネマティクスにより正面フライス加工が可能です。

条件

- 少なくとも 1 本の回転軸を装備した機械

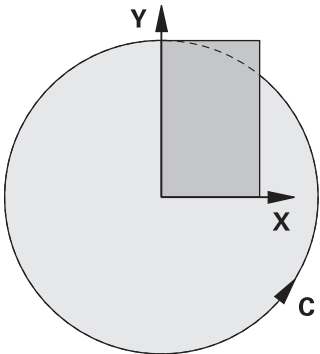
極の回転軸は、選択したリニア軸に向かい合ってテーブル側に取り付けられているモジュロ軸でなければなりません。したがって、リニア軸は回転軸とテーブルの間にあるではありません。回転軸の最大移動範囲は、ソフトウェアリミットスイッチによって制限される場合があります。

- NC 機能 **PARAX COMP DISPLAY** が、少なくとも主軸 X、Y、Z でプログラミングされている

ハイデンハインでは、**PARAX COMP DISPLAY** 機能内で利用可能な軸をすべて指定することを推奨しています。

詳細情報: "FUNCTION PARAXCOMP で平行軸の位置決め時の動作を定義する", 517 ページ

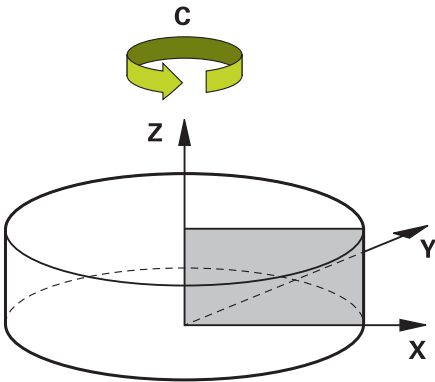
機能説明



極のキネマティクスが有効な場合、作業エリア「位置」にアイコンが表示されます。このアイコンによって **PARAXCOMP DISPLAY** 機能のアイコンが隠れます。

POLARKIN AXES 機能では、2 つのリニア軸と 1 つの回転軸を使用した極のキネマティクスを有効化できます。

- 1 番目のリニア軸は、回転軸に対してラジアルでなければなりません。
- 2 番目のリニア軸は送り軸を定義し、回転軸に対して平行でなければなりません。
- 回転軸は極軸を定義します。これは最後に定義されます。
- 選択したリニア軸に向かい合ってテーブル側に取り付けられていて、使用可能なモジュール軸はすべて、回転軸として使用することができます。
- したがって、選択された 2 本のリニア軸は、回転軸も配置されている面を固定します。



次の状況では、極のキネマティクスが無効になります。

- **POLARKIN OFF** 機能の処理
- NC プログラムの選択
- NC プログラム最後への到達
- NC プログラムの中断
- キネマティクスの選択
- コントローラの再起動

MODE オプション

位置決め動作に以下のオプションが用意されています：

MODE オプション：

構文	機能
POS	回転の中心から見ると、コントローラはラジアル軸の正の方向に機能します。 それに合わせて、ラジアル軸を事前に位置決めしておく必要があります。
NEG	回転の中心から見ると、コントローラはラジアル軸の負の方向に機能します。 それに合わせて、ラジアル軸を事前に位置決めしておく必要があります。
KEEP	コントローラは、機能をオンにしたときに軸がある回転中心の側で、ラジアル軸を使って留まります。 オンにしたときにラジアル軸が回転中心にある場合、 POS が適用されます。
ANG	コントローラは、機能をオンにしたときに軸がある回転中心の側で、ラジアル軸を使って留まります。 POLE の選択が ALLOWED の場合、極による位置決めが可能です。これにより、極のある側が切り替えられ、回転軸の 180° 回転が回避されます。

POLE オプション

極は、POLARKIN 内で定義する回転軸の回転中心です。

極での加工用に以下のオプションが用意されています：

POLE オプション：

構文	機能
ALLOWED	極での加工が許可されます
SKIPPED	極での加工が阻止されます



ロックされる領域は、極の周りの半径 0.001 mm (1 μm) の円形領域に相当します。

入力

11 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	: 軸 X、Z、C による極のキネマティクス を有効にする

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
POLARKIN	極のキネマティクス用の構文のオープナー
AXES または OFF	極のキネマティクスを有効化または無効化します
X、Y、Z、U、 V、A、B、C	2 本のリニア軸と 1 本の回転軸の選択 AXES 選択でのみ 機械に応じて、他の選択肢が用意されています。
MODE:	位置決め動作の選択 詳細情報: "MODE オプション", 537 ページ AXES 選択でのみ
POLE:	極での加工の選択 詳細情報: "POLE オプション", 537 ページ AXES 選択でのみ

注意事項

- 主軸 X、Y、Z および使用可能な平行軸 U、V、W は、ラジアル軸または送り軸として使用することができます。
- POLARKIN 機能の前に、極のキネマティクスの一部ではないリニア軸を極の座標上に配置してください。それ以外の場合、少なくとも選択解除されたりニア軸の軸値に相当する半径を持ち、加工のできない領域が生じます。
- この領域では送り速度の変動が生じる可能性があるため、極および極の近くでの加工は避けてください。このため、POLE オプション SKIPPED を使用することをお勧めします。
- ワーク基準点が極にある必要はありません。
- 極のキネマティクスと次の機能の組み合わせは除外されます。
 - M91 による移動動作
詳細情報: "M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる", 560 ページ
 - 加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)
 - FUNCTION TCPM または M128 (#9 / #4-01-1)
- 軸の移動範囲が制限される場合があることに注意してください。
詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 551 ページ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機械パラメータと関連した注意事項

- 工具中心点経路が極の軸を通過する場合、機械メーカーはオプションの機械パラメータ **kindOfPref** (No. 202301) でコントローラの動作を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**POLARKIN** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転する回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

詳細情報："ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

- 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

17.5.1 例：極のキネマティクスの SL サイクル

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY X Y Z	; FUNCTION PARAX COMP DISPLAY を有効にする
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; ロックされた極領域外でのプリポジショニング
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE: KEEP POLE: SKIPPED	; POLARKIN を有効にする
7 * - ...	; 極のキネマティクスでのゼロ点シフト
8 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
10 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-10	;MILLING DEPTH ~
Q2=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q4=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q5=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q8=+0	;ROUNDING RADIUS ~
Q9=+1	;ROTATIONAL DIRECTION
12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~	
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q18=+0	;COARSE ROUGHING TOOL ~
Q19=+0	;FEED RATE FOR RECIP. ~
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~

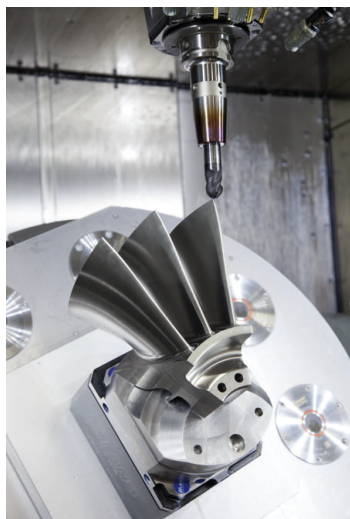
Q401=+100	;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0	;FINE ROUGH STRATEGY	
13 M99		
14 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+0 Z+0		
15 POLARKIN OFF		; POLARKIN を無効にする
16 FUNCTION PARAX COMP OFF X Y Z		: FUNCTION PARAX COMP DISPLAY を無効にする
17 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX		
18 M30		
19 LBL 2		
20 L X-20 Y-20 RR		
21 L X+0 Y+20		
22 L X+20 Y-20		
23 L X-20 Y-20		
24 LBL 0		
25 END PGM POLARKIN_SL MM		

17.6 CAM で生成される NC プログラム

用途

CAM で生成される NC プログラムは、CAM システムを使用してコントローラの外部で作成されるものです。

CAM システムは、5 軸同時加工および自由形状面と組み合わせて、便利なソリューションおよび部分的には唯一のソリューションを提供します。

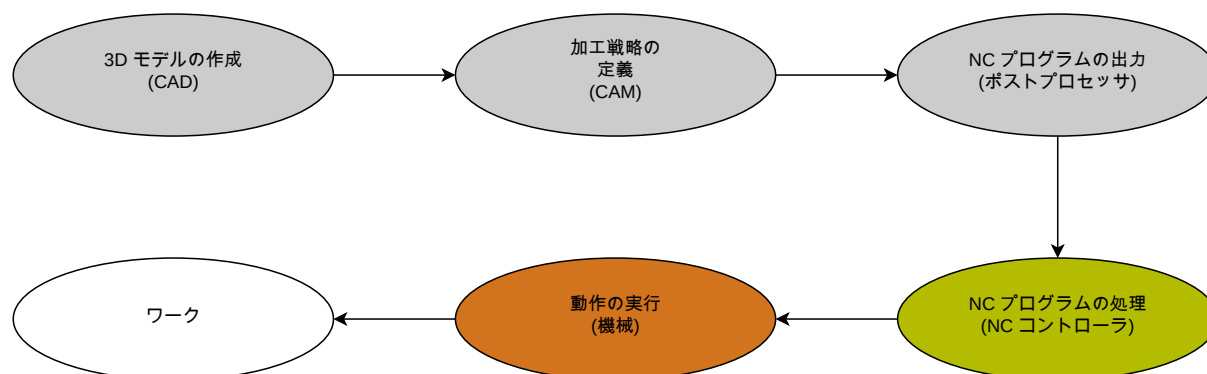


CAM で生成される NC プログラムがコントローラの性能を最大限に活用し、ユーザーに介入や補正のオプションを提供するには、特定の要件が満たされている必要があります。

CAM で生成される NC プログラムは、手動で作成された NC プログラムと同じ要件を満たす必要があります。さらに、プロセスチェーンから他の要件も生じます。

詳細情報: "プロセスステップ", 546 ページ

プロセスチェーンとは、完成したワークまでの作成の過程です。



関連項目

- コントローラでの 3D データの直接利用
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- グラフィックプログラミング
詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ

17.6.1 NC プログラムの出力形式

ハイデンハインプレーンテキストでの出力

プレーンテキストで NC プログラムを出力する場合、以下の選択肢があります：

- 3 軸出力
- M128 も FUNCTION TCPM も使用しない最大 5 軸の出力
- M128 または FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) を使用する最大 5 軸の出力

i

5 軸加工 の前提条件：

- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- M128 または FUNCTION TCPM 用のソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

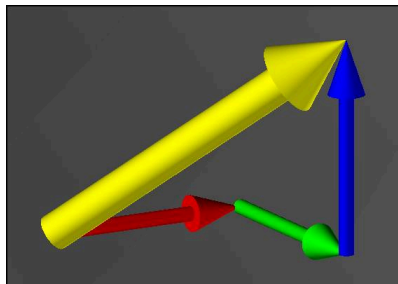
CAM システムで機械のキネマティクスと正確な工具データが使用できる場合、NC プログラムを M128 も FUNCTION TCPM も使用しないで出力できます。その場合、プログラミングされた送り速度はすべての軸部分に対して NC ブロックごとに計算され、結果としてさまざまな切削速度が得られます。コントローラはキネマティクス計算を取り込み、工具マネージャの工具データを使用するため、M128 または FUNCTION TCPM を使用する NC プログラムは機械に依存せず、柔軟性が高くなります。その場合、プログラミングされた送り速度は工具ガイド点に作用します。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

例

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	: 3 軸
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	: M128 を使用しない 5 軸
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	: M128 を使用する 5 軸

ベクトルでの出力



物理学と幾何学の観点では、ベクトルとは方向と長さを説明する、向きを持った大きさです。

ベクトルでの出力では、表面法線方向または工具傾斜を示すベクトルが少なくとも 1 つ必要です。オプションで NC ブロックに両方のベクトルが含まれます。



条件：

- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)



ベクトルでの出力は、フライス加工モードでのみ使用できます。

詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ



表面法線方向を持つベクトルの出力は、圧力角に応じた 3D 工具半径補正 ((#92 / #2-02-1)) の使用条件です。

詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ

例

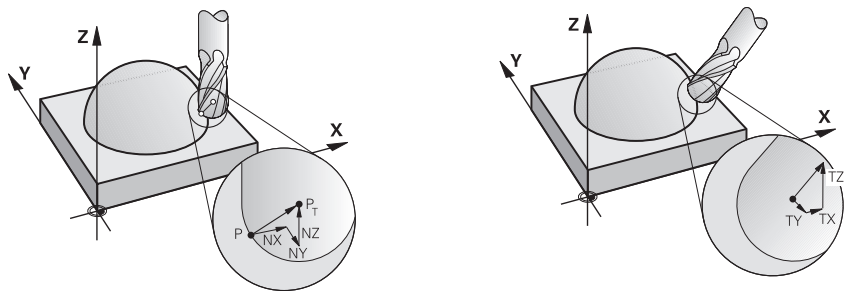
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258

: 面法線ベクトルあり、工具の向きなしでの 3 軸

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY-
0.8764339 TZ+0.2590319 M128

: M128 使用、面法線ベクトルあり、工具の向きありでの 5 軸

ベクトルを含む NC ブロックの構造



輪郭に対して垂直な面法線ベクトル

工具方向ベクトル

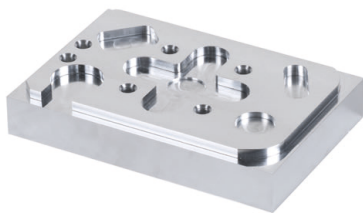
例

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY- 0,8764339 TZ+0,2590319	: 面法線ベクトルと工具の向きを持つ直線 LN

構文要素	意味
LN	面法線ベクトルを持つ直線 LN
X Y Z	目標座標
NX NY NZ	面法線ベクトルの成分 オプションの構文要素
TX TY TZ	工具方向ベクトルの成分 オプションの構文要素

17.6.2 軸数に応じた加工の種類

3 軸加工



ワークの加工にリニア軸 X、Y、Z のみが必要な場合、3 軸加工が行われます。

3+2 軸加工



ワークの加工に加工平面の傾斜が必要な場合、3+2 軸加工が行われます。



条件：

- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

傾斜加工



傾斜フライス加工とも呼ばれる傾斜加工では、工具は加工面に対してユーザーが定義した角度になっています。加工面座標系 **WPL-CS** の向きではなく、回転軸の位置および工具傾斜のみを変更します。それによってリニア軸で生じるオフセットは、コントローラが補正できます。

傾斜加工は、アンダーカットおよび短い工具固定長さでの加工に関連して行われます。



条件：

- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

5 軸加工



5 軸同時加工とも呼ばれる 5 軸加工では、機械は 5 本の軸を同時に移動させます。自由形状面では、工具は加工中一貫してワーク表面に対して最適な位置に調整されます。

i

条件：

- 回転軸が装備された機械
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

コントローラのエクスポートバージョンを使って 5 軸加工はできません。

17.6.3 プロセスステップ

CAD

用途

設計者は CAD システムを使用して、必要なワークの 3D モデルを作成します。エラーのある CAD データは、ワークの品質も含めてプロセスチェーン全体に悪影響を及ぼします。

注意事項

- 3D モデルでは、開いた面やオーバーラップする面、余分な点は避けてください。可能であれば CAD システムのチェック機能を使用してください。
- 公称寸法ではなく公差の中間値を基準にして 3D モデルを作成し、保存してください。

i

追加のファイルで加工をサポートしてください：

- 3D モデルを STL 形式で準備してください。コントローラ内部のシミュレーションでは CAD データを例えばブランクや完成部品として利用することができます。工具クランプおよびワーククランプの追加モデルは、衝突点検 ((#40 / #5-03-1)) との関連で重要です。
- 点検対象の寸法を含む図面を用意してください。ここでは、図面のファイルタイプは重要ではありません。コントローラは PDF ファイルなども開くことができ、ペーパーレスの処理に対応しているためです。

説明

略語

説明

CAD (computer-aided design) コンピュータ支援設計

CAM およびポストプロセッサ

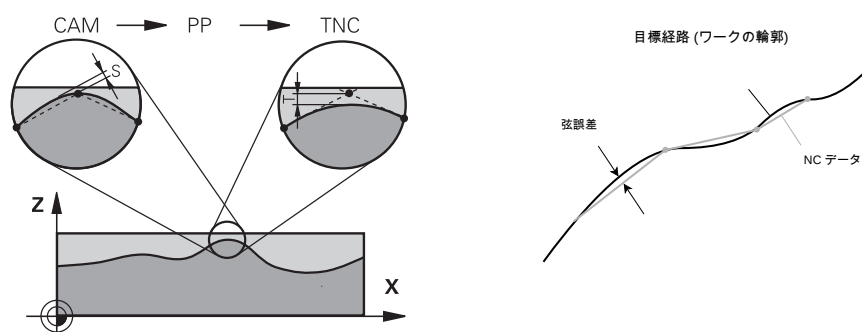
用途

CAD プログラマーは、CAM システム内の加工戦略を使用して、CAD データをベースに機械およびコントローラに依存しない NC プログラムを作成します。最後にポストプロセッサを使用して、NC プログラムの出力が機械固有およびコントローラ固有で行われます。

CAD データに関する注意事項

- 不適切な転送形式による品質低下を避けてください。メーカー固有のインターフェースを備えた統合 CAM システムは、部分的にデータを失うことなく動作します。
- 入手した CAD データの正確性を十分に活用してください。大きな半径の仕上げ加工では、形状誤差またはモデル誤差が 1 μm 未満であることが推奨されます。

弦誤差とサイクル 32 TOLERANCE に関する注意事項



- 粗加工時には加工速度が重要です。
サイクル 32 TOLERANCE での弦誤差と公差 T の合計は、輪郭許容値よりも小さくしなければなりません。そうでなければ輪郭を損傷するおそれがあるからです。

CAM システムでの弦誤差	0.004 mm～0.015 mm

サイクル 32 TOLERANCE での公差 T	0.05 mm～0.3 mm

- 高い精密性を目指す仕上げ加工では、この値は必要なデータ密度を提供しなければなりません。

CAM システムでの弦誤差	0.001 mm～0.004 mm

サイクル 32 TOLERANCE での公差 T	0.002 mm～0.006 mm

- 高い表面品質を目指す仕上げ加工では、この値は輪郭のスモーthingを許可しなければなりません。

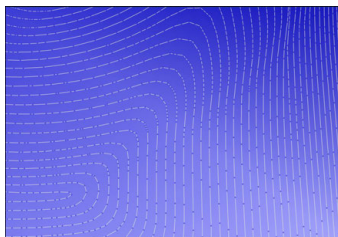
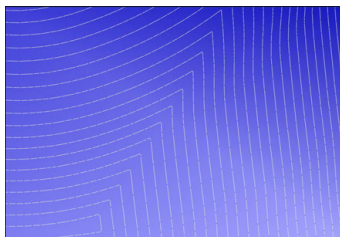
CAM システムでの弦誤差	0.001 mm～0.005 mm

サイクル 32 TOLERANCE での公差 T	0.010 mm～0.020 mm

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

コントローラに最適化された NC 出力に関する注意事項

- 少なくとも小数点以下 4 桁まである軸位置を出力することによって、丸み付けの誤差を避けてください。光学部品や半径が大きいワーク (曲率が小さい) では、最低でも小数点以下 5 桁が推奨されます。面法線ベクトルの出力 (直線 LN の場合) では、最低でも小数点以下 7 桁が必要とされます。
- 連続する位置決めブロックでインクリメンタル座標値ではなく絶対座標値を出力することによって、公差が加算されるのを防いでください。
- 可能であれば位置決めブロックを円弧として出力してください。コントローラは円を内部で正確に計算します。
- 同一の位置の繰り返し、送り速度の指定、**M3** などの追加機能を避けてください。
- サブプログラム呼出しとサブプログラム定義が複数の NC ブロックで区切られている場合、計算関連の中断が発生する可能性があります。以下のオプションを使用して、これを防止してください (例: 中断に由来する切り離しマーク)。
 - プログラムの先頭に退避用の位置があるサブプログラムをプログラミングします。後の呼出しでサブプログラムがどこにあるかがすでにわかっています。
 - 加工位置または座標変換を別の NC プログラムに分離します。これにより、NC プログラムで例えば、安全位置と座標変換を呼び出すだけで済みます。
- サイクル **32 TOLERANCE** は、設定を変更した場合にのみ、新たに出力してください。
- コーナー (曲率の移行) が NC ブロックによって正確に定義されていることを確認してください。
- 大幅に方向が変更された工具経路が出力されると、送り速度は大きく変動します。可能であれば工具経路を丸み付けしてください。



移行で大幅に方向が変更された工具経路 移行の丸み付けが行われた工具経路

- 直線の経路では、中間点または支持点は使用しないでください。このような点は、例えば一定の点の出力によって発生します。
- 一定の曲率で面上に完全同時に点が配分されるのを回避することによって、ワーク表面上のパターン形成を防いでください。
- ワークと加工ステップに適切な点の間隔を適用してください。許容開始値は 0.25 mm~0.5 mm です。2.5 mm を超える値は、加工送り速度が高い場合でも推奨されません。
- 別の位置決めブロックを使用せずに、**PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1) を **MOVE** または **TURN** で出力することによって、誤った位置決めを防いでください。**STAY** を出力して、回転軸を個別に位置決めする場合、固定軸値の代わりに変数 **Q120~Q122** を使用してください。

詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ

- リニア軸の動作と回転軸の動作のバランスが悪くなるのを回避することによって、工具ガイド点での送り速度の急激な低下を防いでください。例えば、工具のわずかな位置変更と同時に工具傾斜角度が大幅に変化することは問題です。関与する軸の速度の違いを考慮してください。

- 機械が複数の軸を同時に動かす場合は、軸のキネマティクスエラーが多くなる可能性があります。同時に使用する軸はなるべく少なくしてください。
- 不必要な送り速度制限は避けてください。これは **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能内で調整動作に対して定義できる制限です。
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
- 回転軸の機械特有の動作を考慮してください。
詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 551 ページ

工具に関する注意事項

- ボールカッター、工具中心点での CAM 出力、サイクル **32 TOLERANCE** での大きな回転軸公差 **TA** ($1^{\circ} \sim 3^{\circ}$) により、一定した送りプロセスを実現できません。
- ボールカッター、トラスカッター、工具先端を基準にした CAM 出力には、サイクル **32 TOLERANCE** でのわずかな回転軸公差 **TA** (約 0.1°) が必要です。値がそれ以上に大きいと、輪郭を損傷するおそれがあります。輪郭損傷の程度は、工具傾斜、工具半径、介入深さなどによって異なります。

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

使いやすい NC 出力に関する注意事項

- コントローラの加工サイクルとタッチプローブサイクルを使用することによって、NC プログラムを簡単に調整することができます。
- 中心的な場所に変数を使用して送り速度を定義することによって、調整の選択肢も概要も有効に活用してください。**QL** パラメータなどの自由に使用できる変数を積極的に使用してください。

詳細情報: "変数: Q、QL、QR、QS、名称パラメータ", 601 ページ

- NC プログラムを構造化することによって、概要が分かりやすくなります。NC プログラム内部でサブプログラムなどを使用してください。可能であれば、大規模プロジェクトを複数の個別の NC プログラムに分割してください。

詳細情報: "プログラミング手法", 285 ページ

- 工具半径補正を行って輪郭を出力することで、補正のオプションをサポートしてください。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 構造点の使用により、NC プログラム内でのナビゲーションが速くなります。

詳細情報: "NC プログラムの構造化", 738 ページ

- コメントを使用して、使用する弦誤差など、NC プログラムに関する重要な情報を伝えてください。

詳細情報: "コメントの挿入", 736 ページ

NC コントローラと機械

用途

コントローラは NC プログラムで定義されている点に基づいて個々の機械軸の動作と必要な速度プロファイルを計算します。その際、経路の最大許容誤差が維持されるように、コントローラ内部のフィルター機能によって輪郭が処理およびスムージングされます。

機械は、駆動システムを用いて、計算された動作と速度プロファイルを工具動作に変換します。

さまざまな介入や補正のオプションにより、加工を最適化することができます。

CAM で生成される NC プログラムの使用に関する注意事項

- CAM システム内での機械およびコントローラに依存しない NC データのシミュレーションは、実際の加工とは異なることがあります。コントローラ内部のシミュレーションを使用して、CAM で生成された NC プログラムをチェックしてください。

詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ

- 回転軸の機械特有の動作を考慮してください。

詳細情報: "モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項", 551 ページ

- 必要な工具が揃っていることと、残りの寿命が十分にあることを確認してください。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

- 必要な場合は、弦誤差と機械の動的性能に応じてサイクル **32 TOLERANCE** の値を変更してください。

詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル



機械のマニュアルを参照してください。
一部の機械メーカーは追加のサイクルによって、機械の動作をそれぞれの加工に合わせられるようにしています (例: サイクル **332 Tuning**)。サイクル **332** を使用して、フィルター設定、加速度設定、ジャーク設定を変更することができます。

- CAM で生成された NC プログラムにベクトルが含まれている場合、工具を 3 次元で補正することもできます。

詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 542 ページ

詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ

- ソフトウェアオプションにより、それ以外の最適化ができます。

詳細情報: "機能と機能パッケージ", 552 ページ

詳細情報: "ソフトウェアオプション", 66 ページ

モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する注意事項

i モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチに関する以下の注意事項は、移動限界にも該当します。
 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

モジュロ軸でのソフトウェアリミットスイッチには以下の基本条件が適用されます：

- 下限が -360° より大きく、 $+360^\circ$ より小さい。
- 上限がマイナスの値ではなく、 $+360^\circ$ より小さい。
- 下限が上限より小さい。
- 下限と上限の間が 360° より小さい。

基本条件が満たされない場合、コントローラはモジュロ軸を動作させず、エラーメッセージを出力します。

目標位置または同じ値の位置が許容範囲内にある場合、アクティブなモジュロリミットスイッチでは 1 つの動作が許容されます。常に 1 つの位置にのみ移動できるため、動作方向は自動的に算出されます。以下の例に注意してください。

同じ値の位置は、 $n \times 360^\circ$ のオフセットの分、目標位置から離れています。係数 n は任意の整数です。

例

11 L C+0 R0 F5000	: リミットスイッチ -80° と 80°
12 L C+320	: 目標位置 -40°

コントローラはモジュロ軸をアクティブなリミットスイッチ間で、 320° と同じ値の位置 -40° に位置決めします。

例

11 L C-100 R0 F5000	: リミットスイッチ -90° と 90°
12 L IC+15	: 目標位置 -85°

目標位置が許容範囲内にあるため、コントローラは移動動作を実行します。コントローラは近くにあるリミットスイッチの方向に軸を位置決めします。

例

11 L C-100 R0 F5000	: リミットスイッチ -90° と 90°
12 L IC-15	: エラーメッセージ

目標位置が許容範囲外にあるため、コントローラはエラーメッセージを出力します。

例

11 L C+180 R0 F5000	: リミットスイッチ -90° と 90°
12 L C-360	: 目標位置 0° : 720° などの 360° の倍数でも該当
11 L C+180 R0 F5000	: リミットスイッチ -90° と 90°
12 L C+360	: 目標位置 360° : 720° などの 360° の倍数でも該当

軸が禁止範囲のちょうど中央に位置する場合、両方のリミットスイッチまでの距離は同じです。この場合、コントローラは軸を両方向に移動させることができません。

許容範囲内で位置決めブロックから 2 つの同じ値の目標位置が生じた場合、コントローラは短い距離の方に位置決めします。両方の同じ値の目標位置が 180° 離れている場合、コントローラはプログラミングされた符号に従って動作方向を選択します。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコードが 0°~359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸

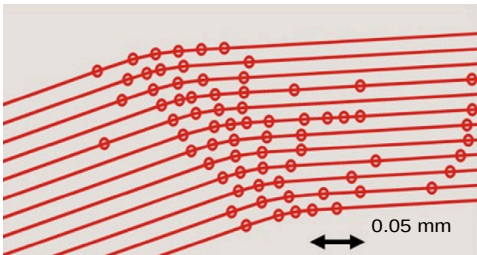
ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

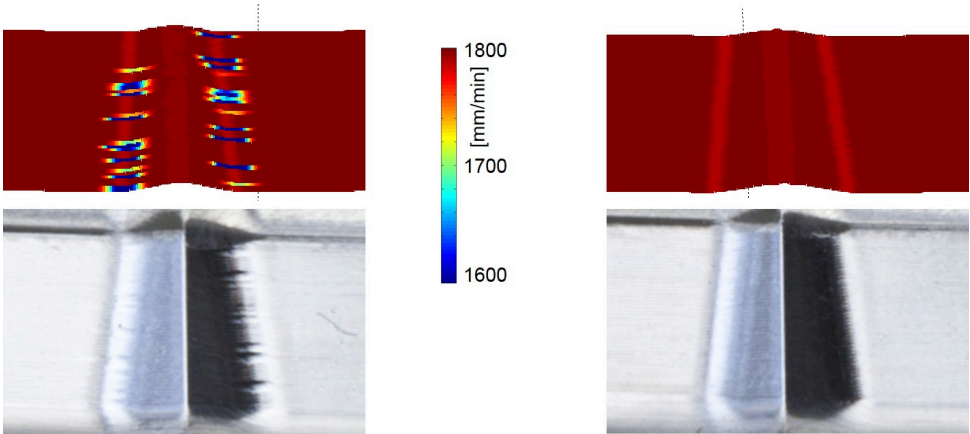
モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°~359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

17.6.4 機能と機能パッケージ

動作管理 ADP



点の配分



ADP を使用する比較と使用しない比較

CAM で生成された NC プログラムは、隣接する経路内にあり、分解能が不十分で点の密度が一定でない場合、送り速度の変動やワーク表面でのエラーの原因となることがあります。

Advanced Dynamic Prediction ADP 機能により、最大許容送り速度プロファイルの事前計算が拡張され、フライス加工時に関与する軸の動作管理が最適化されます。それによって、短時間の加工で高品質の表面が得られ、再加工の手間を削減できます。

ADP の最も重要な利点の一覧：

- 両方向のフライス加工で、前進経路および後退経路が対称的な送り動作を示す。
- 並列する工具経路が一定した送りプロセスを示す。
- CAM で生成される NC プログラムのよくある問題の悪影響が調整される、または軽減される。例：
 - 短い階段状のステップ
 - 大きな弦公差
 - 大幅に丸められたブロック終点座標
- 困難な状況でも、コントローラが動的パラメータを厳密に維持する。

Dynamic Efficiency



機能パッケージ Dynamic Efficiency により、重切削と粗加工でのプロセス安全性を向上させ、それによって効率を向上させることができます。

Dynamic Efficiency には以下のソフトウェア機能があります：

- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- トロコイドフライス加工のためのサイクル (#167 / #1-02-1)

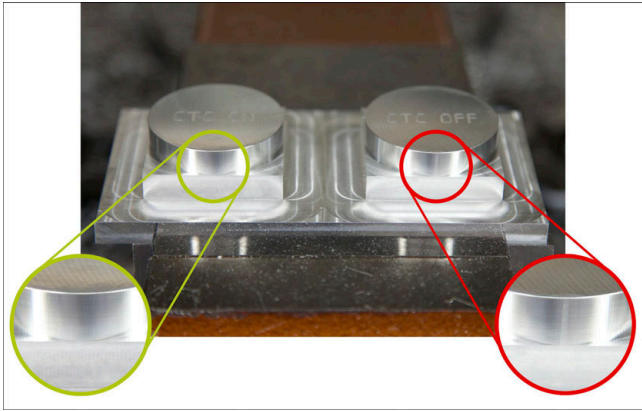
Dynamic Efficiency を使用すると、以下のメリットがあります：

- ACC、AFC、トロコイドフライス加工では時間当たりの生産量が高くなるため、加工時間が短縮されます。
- AFC により工具監視が可能になり、それによってプロセス安全性が向上します。
- ACC とトロコイドフライス加工により、工具の寿命が長くなります。



詳細については、**オプションとアクセサリ**のパンフレットをご覧ください。

Dynamic Precision



機能パッケージ Dynamic Precision により、高い表面品質で迅速かつ精確な加工ができます。

Dynamic Precision には以下のソフトウェア機能があります：

- クロストーク補正 CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

これらの機能は大きな改善をもたらします。また、組み合わせて互いに補完させることもできます：

- CTC により、加速段階での精度が向上します。
- MVC により、表面の質が向上します。
- CTC および MVC により、加工の速度と精度が向上します。
- PAC により、輪郭の正確性が向上します。
- LAC は、負荷が変動するときでも精度を一定に保ちます。
- MAC は振動を低減し、早送りでの最大加速度を向上させます。

 詳細については、**オプションとアクセサリ**のパンフレットをご覧ください。

18

追加機能

18.1 追加機能 M および STOP

用途

追加機能により、コントローラの機能を有効化または無効化したり、コントローラの動作を変更したりすることができます。

機能説明

NC ブロックの末尾で、または個々の NC ブロックの中で、最大 4 つの追加機能 **M** を定義できます。追加機能の入力を確定すると、必要に応じてダイアログが実行され、**M140 MB MAX** などの追加のパラメータを定義できます。

「手動操作」アプリケーションで「**M**」ボタンを使用して追加機能を有効にします。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

追加機能 M の作用

追加機能 **M** はブロックごとに、またはモーダルに作用します。追加機能は定義した時点から有効になります。その他の機能または NC プログラムの終了は、モーダルに作用する追加機能をリセットします。

プログラミングした順番に関わらず、一部の追加機能は NC ブロックの先頭で、一部は最後で有効になります。

1 つの NC ブロックに複数の追加機能をプログラミングすると、以下のような順番で実行されます：

- ブロックの先頭で有効な追加機能は、ブロックの末尾で有効なものよりも先に実行されます。
- 複数の追加機能がブロックの先頭または末尾で有効な場合には、プログラミングした順番で実行されます。

STOP 機能

STOP 機能により、プログラムランまたは工具点検などのシミュレーションが中断されます。STOP ブロックの中でも、最大 4 つの追加機能 **M** をプログラミングすることができます。

18.1.1 STOP のプログラミング

次のように STOP 機能をプログラミングします：

- STOP

 - ▶ **STOP** を選択します
 - **STOP** 機能により新しい NC ブロックが作成されます。

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

旋削加工モードでは、回転スピンドルの追加機能を別の番号でプログラミングする必要があります (例：**M3** (#50 / #4-03-1) の代わりに **M303**)。機械メーカーが使用される番号を定義します。

機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgSpindleDisplay** (No. 139700) でどの追加機能番号をステータス表示に表示するかを定義します。

18.2 追加機能の概要



機械のマニュアルを参照してください。

以下に説明されている追加機能の動作は、機械メーカーが指定できます。

M0～M30 は標準化された追加機能です。

追加機能の作用は、この表では次のように定義されています：

- ブロックの先頭で作用
- ブロックの末尾で作用

機能	作用	詳細情報
M0 プログラムランとスピンドルを停止させ、クーラントをオフにする	■	
M1 プログラムランを選択的に停止させ、場合によってはスピンドルを停止させ、場合によってはクーラントをオフにする 機能は機械メーカーによって異なる	■	
M2 プログラムランとスピンドルを停止させ、クーラントをオフにする。プログラムを元に戻し、場合によってはプログラム情報をリセットする 機能は、機械パラメータ resetAt (No. 100901) の機械メーカーの設定により異なる	■	
M3 スピンドルを時計回りでオンにする	□	
M4 スピンドルを反時計回りでオンにする	□	
M5 スピンドルを停止させる	■	
M8 クーラントをオンにする	□	
M9 クーラントをオフにする	■	
M13 スピンドルを時計回りでオンにし、クーラントをオンにする	□	
M14 スピンドルを反時計回りでオンにし、クーラントをオンにする	□	
M30 M2 と同じ機能	■	

機能	作用	詳細情報
M89 モーダルサイクルを呼び出す	☐ ■	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
M91 機械座標系 M-CS で移動させる	☐	560 ページ
M92 M92 座標系で移動させる	☐	562 ページ
M94 回転軸表示を 360°未満に減少させる	☐	564 ページ
M97 小さな輪郭ステップの加工	■	565 ページ
M98 開いた輪郭を最後まで加工	■	567 ページ
M99 ブロック単位でサイクル呼出しを行う	■	加工サイクルのユーザーマニュアルを参照
M101 自動的に補助工具を取り付ける	☐	592 ページ
M102 M101 をリセットする	■	
M103 切込み動作時の送り速度を下げる	☐	568 ページ
M107 正の工具許容値を許可する	☐	595 ページ
M108 補助工具の半径を点検する M107 をリセットする	■	597 ページ
M109 円形路での送り速度を調整する	☐	569 ページ
M110 内半径での送り速度を下げる	☐	
M111 M109 と M110 をリセットする	■	
M116 回転軸の送り速度を mm/min で解釈する	☐	571 ページ
M117 M116 をリセットする	■	
M118 ハンドホイールオーバーラップを有効にする	☐	572 ページ
M120 半径補正された輪郭を事前計算する (look ahead)	☐	573 ページ

機能	作用	詳細情報
M126 経路を最適化させた回転軸の移動	□	577 ページ
M127 M126 をリセットする	■	
M128 工具傾斜を自動的に補正する (TCPM)	□	578 ページ
M129 M128 をリセットする	■	
M130 傾斜していない入力座標系 I-CS で移動させる	□	563 ページ
M136 送り速度を mm/rev で解釈する	□	582 ページ
M137 M136 をリセットする	■	
M138 加工用の回転軸を考慮する	□	583 ページ
M140 工具軸で後退させる	□	585 ページ
M141 タッチプローブ監視を抑制する	□	598 ページ
M143 基本回転を削除する	□	587 ページ
M144 工具オフセットを計算上で考慮する	□	587 ページ
M145 M144 をリセットする	■	
M148 NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする	□	589 ページ
M149 M148 をリセットする	■	
M197 外側コーナーの丸み付けを防ぐ	■	590 ページ

18.3 座標データ用の追加機能

18.3.1 M91 を使用して機械座標系 M-CS で移動させる

用途

M91 を使用して、安全な位置への接近用など、機械で固定の位置をプログラミングすることができます。M91 を使用した位置決めブロックの座標は、機械座標系 M-CS で作用します。

詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ

機能説明

作用

M91 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	: 工具軸で安全な位置に接近する
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	: 平面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、M91 はサブプログラムにあり、そこでまず工具軸で、次に平面 で、工具が安全な位置に移動します。

座標は機械ゼロ点を基準にしているため、工具は必ず同じ位置に接近します。それにより、サブプログラムはワーク基準点に関係なく回転軸の傾斜の前などに NC プログラムで繰り返し呼び出すことができます。

M91 を使用しない場合、プログラミングされた座標はワーク基準点を基準にします。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ



安全な位置の座標は機械によって異なります。
機械メーカーは機械ゼロ点の位置を定義します。

注意事項

- NC ブロックで追加機能 **M91** を使ってインクリメンタル座標をプログラミングする場合、その座標の基準は最後に **M91** でプログラミングされた位置になります。**M91** での最初の位置に関しては、インクリメンタル座標は現在の工具位置を基準にします。
- コントローラは **M91** による位置決めの際に、アクティブな工具半径補正を考慮します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- コントローラは工具キャリア基準点を使用して長さで位置決めします。
詳細情報："機械内の基準点", 128 ページ
- 以下の位置表示は機械座標系 **M-CS** を基準にし、**M91** で定義された値を示します：
 - 公称参照位置 (**RFNOML**)
 - 実際の参照位置 (**RFACTL**)
- 操作モード「**エディタ**」で「**ワーク位置**」ウィンドウを使用して、シミュレーション用に現在のワーク基準点を適用することができます。この状況で **M91** を使用して移動動作をシミュレーションすることができます。
詳細情報："「表示オプション」列", 766 ページ
- 機械メーカーは機械パラメータ **refPosition** (No. 400403) で、機械ゼロ点の位置を定義します。

18.3.2 M92 を使用して M92 座標系で移動させる

用途

M92 を使用して、安全な位置への接近用など、機械で固定の位置をプログラミングすることができます。M92 を使用した位置決めブロックの座標は、M92 ゼロ点を基準にし、M92 座標系で作用します。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ

機能説明

作用

M92 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	: 工具軸で安全な位置に接近する
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	: 平面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、M92 はサブプログラムにあり、そこでまず工具軸で、次に平面 で、工具が安全な位置に移動します。

座標は M92 ゼロ点を基準にしているため、工具は必ず同じ位置に接近します。それにより、サブプログラムはワーク基準点に関係なく回転軸の傾斜の前などに NC プログラムで繰り返し呼び出すことができます。

M92 を使用しない場合、プログラミングされた座標はワーク基準点を基準にします。

詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ



安全な位置の座標は機械によって異なります。
機械メーカーは M92 ゼロ点の位置を定義します。

注意事項

- コントローラは M92 による位置決めの際に、アクティブな工具半径補正を考慮します。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- コントローラは工具キャリア基準点を使用して長さで位置決めします。
詳細情報: "機械内の基準点", 128 ページ
- 操作モード「エディタ」で「ワーク位置」ウィンドウを使用して、シミュレーション用に現在のワーク基準点を適用することができます。この状況で M92 を使用して移動動作をシミュレーションすることができます。
詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ distFromMachDatum (No. 300501) で、M92 ゼロ点の位置を定義します。

18.3.3 傾斜していない入力座標系 I-CS での M130 を使用した移動

用途

M130 を使用した直線の座標は、退避のためなど、傾斜した加工面であっても、傾斜していない入力座標系 I-CS で作用します。

機能説明

作用

M130 は半径補正のない直線の場合に、ブロックごとにブロックの先頭で作用します。

詳細情報: "直線 L", 228 ページ

適用例

11 L Z+20 R0 FMAX M130

: 工具軸で退避する

M130 により、傾斜した加工面であっても、この NC ブロックの座標は傾斜していない入力座標系 I-CS を基準にします。それにより、コントローラは工具をワーク上端に対して垂直に退避させます。

M130 を使用しない場合、直線の座標は傾斜した I-CS を基準にします。

詳細情報: "入力座標系 I-CS", 324 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

追加機能 M130 はブロック単位でのみアクティブになります。再び傾斜加工面の座標系 WPL-CS で後続の加工が行われます。加工中は衝突のおそれがあります。

▶ シミュレーションでシーケンスと位置を点検します

M130 をサイクルの呼出しと組み合わせると、エラーメッセージが表示されて、加工が中断されます。

説明

傾斜していない入力座標系 I-CS

コントローラは傾斜していない入力座標系 I-CS で加工面の傾斜を無視しますが、ワーク表面の向き調整と回転などのすべてのアクティブな変換を考慮します。

18.4 経路動作用の追加機能

18.4.1 M94 を使用して回転軸表示を 360°未満に減少させる

用途

M94 により、コントローラは回転軸の表示を 0°~360°の範囲に減少させます。さらにこの制限により、実際位置と新しい目標位置間の角度差が 360°未満に減少し、それによって移動動作を短縮することができます。

関連項目

- 位置表示での回転軸の値
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

作用

M94 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 L IC+420	: C 軸を移動させる
12 L C+180 M94	: C 軸の表示値を減少させて、移動させる

コントローラは処理の前に C 軸の位置表示に値 0°を表示します。
粘着溝の製作時などに、最初の NC ブロックで C 軸がインクリメンタルに 420°移動します。
2 番目の NC ブロックはまず C 軸の位置表示を 420°から 60°に減らします。次にコントローラは C 軸を目標位置 180°に位置決めします。角度差は 120°です。
M94 を使用しない場合、角度差は 240°になります。

入力

M94 を定義すると、ダイアログが続行され、該当する回転軸が照会されます。軸を入力しないと、コントローラはすべての回転軸の位置表示を減らします。

21 L M94	; すべての回転軸の表示値を下げる
21 L M94 C	; C 軸の表示値を下げる

注意事項

- **M94** は、360°を超える値も許可する実際の位置表示を持つロールオーバー軸でのみ作用します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **isModulo** (No. 300102) で、モジュロカウンティングシステムがロールオーバー軸に対して使用されるかどうかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **shortestDistance** (No.300401) で、コントローラがデフォルトで最短の移動距離で回転軸を位置決めするかどうかを定義します。両方向の移動距離が同じ場合は、回転軸をプリポジショニングすることにより、回転方向に影響を与えることができます。**PLANE** 機能内でも傾斜ソリューションを選択できます。

詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **startPosToModulo** (No. 300402) で、コントローラが各位置決めの前に実際の位置表示を 0°~360°の範囲に減らすかどうかを定義します。
- 回転軸に対して移動限界またはソフトウェアリミットスイッチが有効な場合、**M94** はこの回転軸に作用しません。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコーダが 0°~359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸

ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°~359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

18.4.2 M97 を使用して小さな輪郭ステップを加工する

用途

M97 を使用して、工具半径よりも小さい輪郭ステップを加工できます。コントローラは輪郭を損傷せず、エラーメッセージも表示しません。



ハイデンハインは **M97** の代わりに機能的に優れた **M120** 機能の使用を推奨します。

M120 を有効にした後、エラーメッセージなしで輪郭全体の加工ができます。**M120** は円経路も考慮します。

関連項目

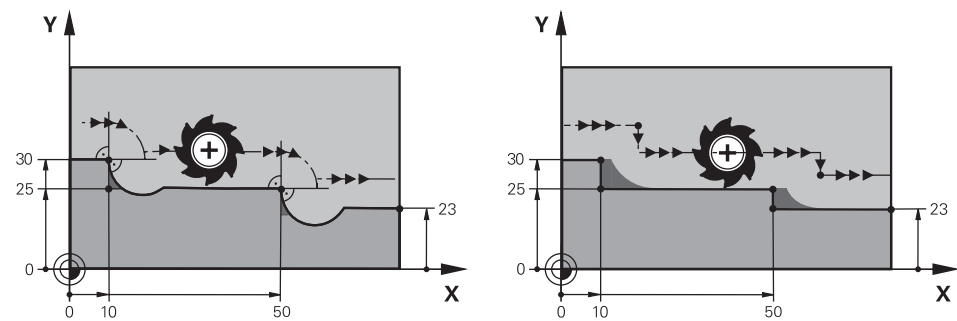
- **M120** を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する
詳細情報: "M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する", 573 ページ

機能説明

作用

M197 はブロックごとにブロックの末尾で作用します。

適用例



M97 を使用しない輪郭ステップ

M97 を使用する輪郭ステップ

11 TOOL CALL 8 Z S5000	: 直径 16 の工具を取り付ける
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	: 経路交点を使用して輪郭ステップを加工する
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	: 経路交点を使用して輪郭ステップを加工する
25 L Y+23	
26 L X+100	

コントローラは **M97** を使用して、半径補正された輪郭ステップの場合に工具経路の延長線上にある経路交点を計算します。それぞれ工具半径の分だけ工具経路が延長されます。それにより、輪郭が大きくシフトされるほど輪郭ステップは小さくなり、工具半径は大きくなります。コントローラは工具を経路交点の上へ移動させ、それによって輪郭の損傷を回避します。

M97 を使用しない場合、工具は移行円を外側コーナーを回って移動するため、輪郭損傷を引き起こすことがあります。そのような箇所では、エラーメッセージ「**工具半径が大きすぎます**」が表示されて、加工が中断されます。

注意事項

- **M97** は外側コーナーの点でのみプログラミングしてください。
- その他の加工では、輪郭コーナーのシフトによって残材の量が多くなることに注意してください。場合によっては、より小さい工具で輪郭ステップを再加工する必要があります。

18.4.3 M98 を使用して開いた輪郭コーナーを加工する

用途

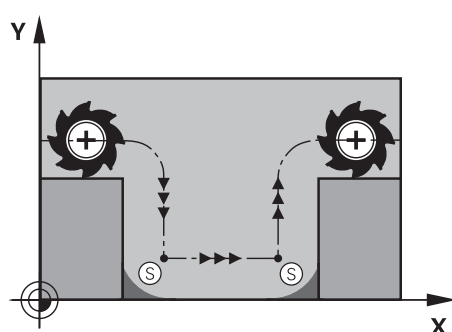
工具が半径補正された輪郭を加工する際に、残材が内側コーナーに残ります。工具が開いた輪郭を完全に加工し、残材を除去できるように、コントローラは **M98** を使用して工具半径の分だけ工具経路を延長します。

機能説明

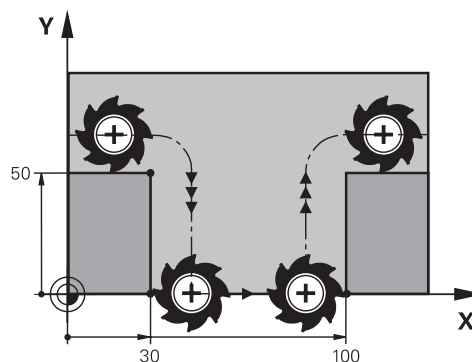
作用

M98 はブロックごとにブロックの末尾で作用します。

適用例



M98 を使用しない開いた輪郭



M98 を使用する開いた輪郭

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	: 開いた輪郭コーナーを完全に加工する
14 L X+100	: コントローラが M98 によって Y 軸の位置を維持する。
15 L Y+50	

工具は半径補正されて、輪郭に沿って移動します。コントローラは **M98** を使用して輪郭を事前計算し、工具経路の延長線上に新しい経路交点を算出します。コントローラは工具をこの経路交点の上へ移動させ、開いた輪郭を完全に加工します。

コントローラは次の NC ブロックで Y 軸の位置を維持します。

M98 を使用しない場合、コントローラは半径補正された輪郭の場合に、プログラミングされた座標を制限として使用します。輪郭が損傷し、それによって残材が残ることのないように、コントローラが経路交点を計算します。

18.4.4 M103 を使用して切込み動作時の送り速度を下げる

用途

コントローラは **M103** を使用して、ブランチ加工のためなど、減速した送り速度で切込み動作を実行します。パーセンテージの係数を使って送り速度値を定義します。

機能説明

作用

M103 は工具軸での直線の場合に、ブロックの先頭で作用します。
M103 をリセットするには、定義された係数を使用せずに **M103** をプログラミングします。

適用例

11 L X+20 Y+20 F1000	: 加工面上で移動する
12 L Z-2.5 M103 F20	: 送り速度減少を有効にし、減速した送り速度で切り込む
13 L X+30 Z-5	: 減速した送り速度で切り込む

工具は加工面の最初の NC ブロックで位置決めされます。
コントローラは NC ブロック **12** で、パーセンテージの係数 **20** で **M103** を有効にし、その後 **Z** 軸の切込み動作を 200 mm/min の減速した送り速度で実行します。
次に NC ブロック **13** で、**X** 軸と **Z** 軸での切込み動作を 825 mm/min の減速した送り速度で実行します。この高いほうの送り速度は、コントローラが切込み動作以外に平面で工具を移動させることによって得られます。コントローラは平面での送り速度と切込み送り速度の間の切削値を計算します。
M103 を使用しない場合、切込み動作はプログラミングされた送り速度で行われます。

入力

M103 を定義すると、ダイアログが続行され、係数 **F** が照会されます。

注意事項

- 切込み送り速度 F_z は、最後にプログラミングされた送り速度 F_{Prog} とパーセンテージの係数 **F** から計算されます。
$$F_z = F_{Prog} \times F$$
- **M103** 機能は、傾斜した加工面座標系 **WPL-CS** でも作用します。その場合、送り速度の減少は、仮想工具軸 **VT** での切込み動作時に作用します。

18.4.5 M109 を使用して円形路での送り速度を調整する

用途

コントローラは **M109** を使用して、例えば仕上げ加工時の均一なフライス加工パターンのために、円経路の内側加工と外側加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。

機能説明

作用

M109 はブロックの先頭で作用します。

M109 をリセットするには、**M111** をプログラミングします。

適用例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	: プログラミングされた送り速度で最初の輪郭点に接近する
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	: 送り速度調整を有効にして、次に送り速度を上げて円経路を加工する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具中心点経路を基準にし、プログラミングされた送り速度で工具を移動させます。

コントローラは NC ブロック **12** で **M109** を有効にし、円経路の加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。コントローラはそれぞれブロックの先頭で、この NC ブロックについて工具切刃での送り速度を計算し、輪郭半径と工具半径に応じてプログラミングされた送り速度を調整します。それにより、プログラミングされた送り速度は外側加工時に速くなり、内側加工時に遅くなります。

次に、工具は送り速度を上げて外側輪郭を加工します。

M109 を使用しない場合、工具はプログラミングされた送り速度で円経路を加工します。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

機能 **M109** がアクティブな場合、非常に小さな外側のコーナー（鋭角）を加工する際に送り速度が急上昇することがあります。処理中に、工具が破損したり、ワークが損傷するおそれがあります。

- ▶ **M109** は、非常に小さな外側のコーナー（鋭角）の加工時には使用しないでください

加工サイクルを呼び出す前に、**200** よりも大きい番号で **M109** を定義すると、円経路でもこの加工サイクル内で送り速度の調整が有効になります。

18.4.6 M110 を使用して内半径での送り速度を下げる

用途

M109 とは異なり、コントローラは M110 を使用して、内半径でのみ工具切刃での送り速度を一定に保ちます。重切削の範囲内で重要な場合など、それによって一定に維持された切削条件が工具に作用します。

機能説明

作用

M110 はブロックの先頭で作用します。
M110 をリセットするには、M111 をプログラミングします。

適用例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	: プログラミングされた送り速度で最初の輪郭点に接近する
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	: 送り速度減少を有効にして、次に送り速度を下げて円経路を加工する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具中心点経路を基準にし、プログラミングされた送り速度で工具を移動させます。
コントローラは NC ブロック 12 で M110 を有効にし、内半径の加工時に工具切刃での送り速度を一定に保ちます。コントローラはそれぞれブロックの先頭で、この NC ブロックについて工具切刃での送り速度を計算し、輪郭半径と工具半径に応じてプログラミングされた送り速度を調整します。
次に、工具は送り速度を下げて内半径を加工します。
M110 を使用しない場合、工具はプログラミングされた送り速度で内半径を加工します。

注意事項

加工サイクルを呼び出す前に、200 よりも大きい番号で M110 を定義すると、円経路でもこの加工サイクル内で送り速度の調整が有効になります。

18.4.7 M116 (#8 / #1-01-1) を使用して回転軸の送り速度を mm/min で解釈する

用途

コントローラは **M116** を使用して回転軸の場合の送り速度を mm/min で解釈します。

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述



機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが機械のキネマティクス記述を作成します。

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

機能説明

作用

M116 は加工面でのみ、ブロックの先頭で作用します。

M116 をリセットするには、**M117** をプログラミングします。

適用例

11 L IC+30 F500 M116

: C 軸の移動動作 (mm/min)

コントローラは **M116** を使用して、円筒表面加工などのために、C 軸のプログラミングされた送り速度を mm/min で解釈します。

その際、コントローラはそれぞれブロックの先頭で、工具中心点から回転軸中心までの間隔に応じて、この NC ブロックについて送り速度を計算します。

コントローラが NC ブロックを処理している間に送り速度が変わることはありません。このことは、工具が回転軸の中心に向かって移動する場合にも当てはまります。

M116 を使用しない場合、コントローラは回転軸のプログラミングされた送り速度を °/min で解釈します。

注意事項

- ヘッド回転軸とテーブル回転軸の場合に **M116** をプログラミングできます。
- **M116** 機能は、**加工面 旋回** 機能が有効である場合でも作用します。
(#8 / #1-01-1)
詳細情報: "加工面の傾斜 (#8 / #1-01-1)", 346 ページ
- **M116** を **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) と組み合わせることはできません。機能 **M128** または **FUNCTION TCPM** が有効であるときにいずれかの軸に **M116** を有効にしたい場合は、**M138** を使用してこの軸の加工をロックする必要があります。
詳細情報: "M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する", 583 ページ
- **M128** または **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) を使用せずに、**M116** を複数の回転軸に同時に作用させることもできます。

18.4.8 M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする

用途

コントローラは **M118** を使用して、ハンドホイールオーバーラップを有効にします。プログラムラン中にハンドホイールで手動補正を実行できます。

関連項目

- グローバルプログラム設定を使用したハンドホイールオーバーラップ GPS (#44 / #1-06-1)
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- ハンドホイール

機能説明

作用

M118 はブロックの先頭で作用します。
M118 をリセットするには、軸を指定しないで **M118** をプログラミングします。



プログラムのキャンセルにより、ハンドホイールオーバーラップもリセットされます。

適用例

11 L Z+0 R0 F500	: 工具軸で移動する
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	: Z 軸で最大 ±1 mm の有効なハンドホイールオーバーラップで、加工面上で移動する

コントローラは最初の NC ブロックで、工具を工具軸で位置決めします。
コントローラは NC ブロック 12のブロックの先頭で、Z 軸で ±1 mm の最大移動範囲のハンドホイールオーバーラップを有効にします。
次に、コントローラは加工面で移動動作を実行します。この移動動作中に、ハンドホイールを使って工具を Z 軸で無段階に最大 ±1 mm 移動させることができます。それにより、例えば再固定したワークを再加工できます。このワークで、自由形状面に基づいてプロービングすることはできません。

入力

M118 を定義すると、ダイアログが続行され、軸ならびにオーバーラップの最大許容値が照会されます。この値は、リニア軸では mm で、回転軸では °で定義します。

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	: X 軸および Y 軸で最大 ±1 mm の有効なハンドホイールオーバーラップで、加工面での移動動作

注意事項



機械のマニュアルを参照してください。

必ず、機械メーカーに、この機能に合わせてコントローラを調整するよう依頼してください。

- **M118** はデフォルトで機械座標系 **M-CS** で作用します。
作業エリア「**GPS** (#44 / #1-06-1)」で「**ハンドホイールオーバーラップ**」スイッチを有効にすると、最後に選択した座標系でハンドホイールオーバーラップが作用します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 作業エリア「**状態**」の「**POS HR**」タブに有効な座標系が表示されます。ここでハンドホイールオーバーラップが作用し、各軸の最大許容移動値も作用します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ハンドホイールオーバーラップ機能 **M118** は、動的衝突監視 **DCM** (#40 / #5-03-1) との組み合わせで停止状態でのみ使用できます。
M118 を制約なしに使用するには、**DCM** (#40 / #5-03-1) 機能を無効にするか、衝突物のないキネマティクスを有効にする必要があります。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ハンドホイールオーバーラップは「**MDI**」アプリケーションでも作用します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 軸が引っかかっている場合は、まず引っかかりを解消してから **M118** を使用してください。

仮想工具軸 VT (#44 / #1-06-1) に関連する注意事項



機械のマニュアルを参照してください。

必ず、機械メーカーに、この機能に合わせてコントローラを調整するよう依頼してください。

- ヘッド回転軸を装備した機械では、傾斜加工の際に、オーバーラップを Z 軸で作用させるか、または仮想工具軸 **VT** に沿って作用させるかを選択できます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 機械メーカーは機械パラメータ **selectAxes** (No. 126203) で、ハンドホイールの軸キーの配列を定義します。
ハンドホイール **HR 5xx** の場合、必要に応じて仮想工具軸をオレンジ色の軸キー **VI** に割り当てることができます。

18.4.9 M120 を使用して、半径補正輪郭を事前に計算する

用途

コントローラは **M120** を使用して、半径補正された輪郭を事前計算します。それにより、コントローラは輪郭を損傷したりエラーメッセージを表示したりせずに、工具半径よりも小さい輪郭を加工できます。

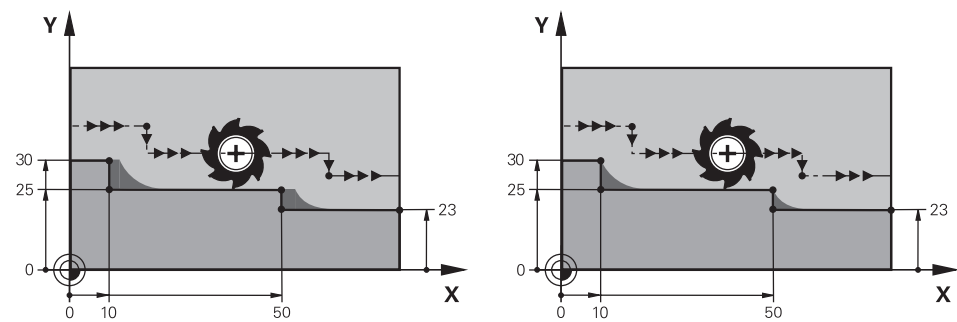
機能説明

作用

M120 はブロックの先頭で、フライス加工のサイクルを越えて作用します。
以下の NC 機能で M120 をリセットします。

- M120 LA0
- M120、LA なし
- 半径補正 R0
- 退避機能 (DEP LT など)

適用例



M97 を使用する輪郭ステップ

M120 を使用する輪郭ステップ

11 TOOL CALL 8 Z S5000	: 直径 16 の工具を取り付ける
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	: 輪郭の事前計算を有効にし、加工面上で移動する
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

コントローラは NC ブロック 21 で M120 LA2 を使用して、半径補正された輪郭にアンダーカットがないか点検します。この例では、コントローラは 2 つの NC ブロックそれぞれに対して、現在の NC ブロック以降の工具経路を事前計算しています。その後、工具は半径補正されて、最初の輪郭点に位置決めされます。輪郭の加工時に、コントローラは工具経路を、工具が輪郭を損傷しない程度にその都度延長します。

M120 を使用しない場合、工具は移行円を外側コーナーを回って移動するため、輪郭損傷を引き起こすことがあります。そのような箇所では、エラーメッセージ「工具半径が大きすぎます」が表示されて、加工が中断されます。

入力

M120 を定義すると、ダイアログが続行され、事前に計算する NC ブロック LA の数が照会されます (最大 99)。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

事前に計算する NC ブロック **LA** の数はできるだけ少なく定義してください。
選択した値が大きすぎると、輪郭の一部が読み取られない可能性があります。

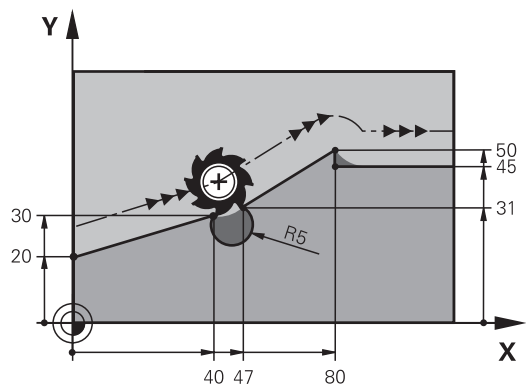
- ▶ NC プログラムを処理前にシミュレーションによってテストします
- ▶ NC プログラムをゆっくりと実行します

- その他の加工では、輪郭コーナーに残材が残っていることに注意してください。場合によっては、より小さい工具で輪郭ステップを再加工する必要があります。
- 半径補正と同様に **M120** を常に同じ NC ブロックでプログラミングすると、分かりやすい一定したプログラミング手順で作業ができます。
- 半径補正を有効にして、例えば以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます。
 - **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
 - **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - **CALL PGM**
 - サイクル 12 **PGM CALL**
 - サイクル 32 **TOLERANCE**
 - サイクル 19 **WORKING PLANE**



サイクル 19 **WORKING PLANE** を含む旧型のコントローラの NC プログラムは、引き続き処理できます。

例



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	: ブランク定義
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	: 直径 12 の工具を取り付ける
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	: 加工面上で移動する
5 L Z-5 R0 FMAX	: 工具軸で切り込む
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	: 輪郭の事前計算を有効にし、最初の輪郭点に接近する
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	: 最後の輪郭点に接近する
12 L Z+100 R0 FMAX M120	: 工具を退避させて、M120 をリセットする
13 M30	: プログラムラン終了
14 END PGM "M120" MM	

説明

略語	説明
LA (look ahead)	事前計算のブロック数

18.4.10 M126 を使用して距離を最適化して回転軸を移動させる

用途

コントローラは **M126** を使用して、プログラミングされた座標上に回転軸を最短距離で移動させます。この機能は、位置表示が 360°未満の値に減少している回転軸でのみ作用します。

機能説明

作用

M126 はブロックの先頭で作用します。

M126 をリセットするには、**M127** をプログラミングします。

適用例

11 L C+350	: C 軸で移動する
12 L C+10 M126	: 距離を最適化して C 軸で移動する

コントローラは最初の NC ブロックで、C 軸を 350°に位置決めします。

2 番目の NC ブロックで **M126** を有効にして、次に距離を最適化して C 軸を 10°に位置決めします。コントローラは最短の移動距離を使用して、C 軸を正の回転方向に 360°を超えて移動させます。移動距離は 20°です。

M126 を使用しない場合、コントローラは回転軸を 360°を超えて移動させません。移動距離は負の回転方向に 340°です。

注意事項

- **M126** はインクリメンタルな移動動作では作用しません。
- **M126** の作用は回転軸の設定によって異なります。
- **M126** はモジュロ軸でのみ作用します。
機械メーカーは機械パラメータ **isModulo** (No. 300102) で、回転軸がモジュロ軸であるかどうかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **shortestDistance** (No.300401) で、コントローラがデフォルトで最短の移動距離で回転軸を位置決めするかどうかを定義します。両方向の移動距離が同じ場合は、回転軸をプリポジショニングすることにより、回転方向に影響を与えることができます。**PLANE** 機能内でも傾斜ソリューションを選択できます。
詳細情報: "傾斜方法", 386 ページ
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **startPosToModulo** (No. 300402) で、コントローラが各位置決めの前に実際の位置表示を 0°~360°の範囲に減らすかどうかを定義します。

定義

モジュロ軸

モジュロ軸は、エンコーダが 0°~359.9999°の値のみを出力する軸です。軸がスピンドルとして使用される場合、機械メーカーはこの軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

ロールオーバー軸

ロールオーバー軸は、複数または任意の数の回転を実行できる回転軸です。機械メーカーはロールオーバー軸をモジュロ軸として構成する必要があります。

モジュロカウンティングシステム

モジュロカウンティングシステムを装備した回転軸の位置表示は 0°~359.9999°の間です。359.9999°の値を超えると、表示は再び 0°から始まります。

18.4.11 M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する

用途

制御された回転軸の位置が NC プログラムで変更されると、コントローラが傾斜プロセス中に **M128** で、リニア軸の調整動作によって工具傾斜を自動的に補正します。それにより、ワークに対する工具先端の位置は変わらず維持されます (TCPM)。



ハイデンハインは **M128** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION TCPM** 機能の使用を推奨します。

関連項目

- 工具オフセットを **FUNCTION TCPM** で補正する
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

条件

- 回転軸が装備された機械
- キネマティクス記述



機械のマニュアルを参照してください。
機械メーカーが機械のキネマティクス記述を作成します。

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

作用

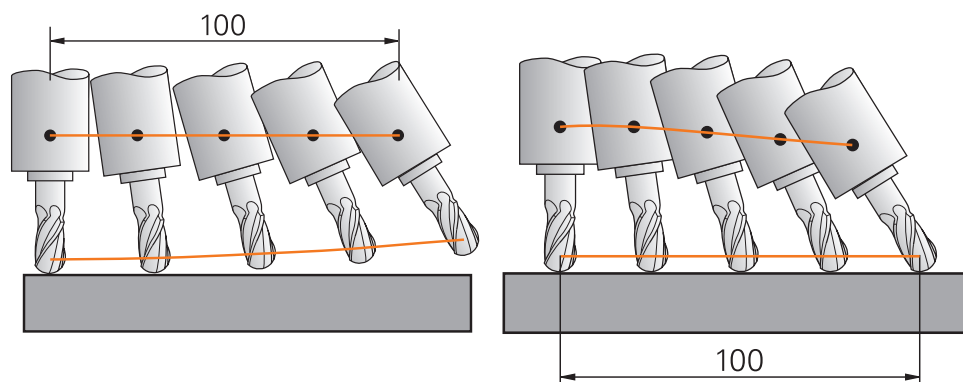
M128 はブロックの先頭で作用します。
以下の機能で **M128** をリセットします：

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- 操作モード「**プログラム実行**」で別の NC プログラムを選択します



M128 は操作モード「**手動**」でも作用し、操作モードを切り替えても有効なままです。

適用例



M128 を使用しない動作：

M128 を使用する動作

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

：回転軸動作の自動補正により移動する

コントローラはこの NC ブロックで、調整動作の送り速度で **M128** を有効にします。次に、コントローラは X 軸と B 軸で同時の移動動作を実行します。

回転軸の傾斜中にワークに対する工具先端の位置を一定に保つために、コントローラはリニア軸を使用して連続的な調整動作を実行します。この例では、X 軸と Z 軸で調整動作が実行されます。

M128 を使用しない場合、工具の傾斜角度が変化するとすぐに、目標位置に対する工具先端のオフセットが生じます。このオフセットは、コントローラによって補正されません。NC プログラムでこの偏差を考慮しないと、オフセットがある状態で加工が行われたり、衝突が発生したりします。

入力

M128 を定義すると、ダイアログが続行され、送り速度 **F** が照会されます。定義された値は、調整動作中のリニア軸の送り速度を制限します。

制御されていない回転軸での傾斜加工

制御されていない回転軸、いわゆるカウンタ軸を **M128** と組み合わせて使用することにより、傾斜加工を実行することもできます。

制御されていない回転軸での傾斜加工は、以下のように行ってください：

- ▶ **M128** を有効にする前に回転軸を手動で位置決めします
- ▶ **M128** を有効にします
- ▶ コントローラは存在するすべての回転軸の実際値を読み取り、そこから工具ガイド点の新しい位置を計算し、位置表示を更新します。
詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ
- ▶ コントローラは次の移動動作と一緒に必要な調整動作を実行します。
- ▶ 加工を実行します
- ▶ プログラムの末尾で **M128** を **M129** でリセットします
- ▶ 回転軸を初期位置に戻します



M128 が有効な間は、制御されていない回転軸の実際位置が監視されます。実際位置が、機械メーカーが定義した値だけ目標位置からずれている場合は、エラーメッセージが出力されて、プログラムランが中断されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ヒルトジョイント付きの回転軸は、位置決めの際にジョイントから取り出す必要があります。取り出す際、そして位置決めの際に衝突のおそれがあります。

▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

注意事項

衝突の危険に注意！

周辺フライス加工において工具傾斜を直線 LN によって工具の向き TX、TY および TZ で定義する場合、コントローラは回転軸の必要な位置を自動計算します。現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが選択されます。それによって、不意の移動動作が生じる可能性があります。

▶ NC プログラムを処理前にシミュレーションによってテストします

▶ NC プログラムをゆっくりと実行します

詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 437 ページ

詳細情報: "ベクトルでの出力", 543 ページ

- 調整動作の送り速度は、新しい送り速度をプログラミングするか、M128 を解除するまで有効です。
- M128 が有効になっている場合、作業エリア「位置」に TCPM アイコンが表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- FUNCTION TCPM で常に最初の選択肢を選択すると、M128 と同じ機能が実現されます。この場合、構文 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP をプログラミングします。
- M128 および選択「AXIS POS」を含む FUNCTION TCPM では、有効な基本回転または 3D 基本回転は考慮されません。選択「AXIS SPAT」を含む FUNCTION TCPM または直線 LN および工具ベクトルを使用した CAM 出力をプログラミングしてください。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

- M128 が有効な場合、直線 LN で、現在の位置を起点にして、回転軸動作が最小の旋回ソリューションが選択されます。
- 回転軸の軸位置を直接入力することで、工具の傾斜角度を定義します。それにより、値は機械座標系 M-CS を基準にします。ヘッド回転軸を装備した機械では、工具座標系 T-CS が変わります。テーブル回転軸を装備した機械では、ワーク座標系 W-CS が変わります。

詳細情報: "基準系", 314 ページ

- M128 が有効なときに以下の機能が処理される場合、プログラムランが中断され、エラーメッセージが表示されます：
 - 旋削加工モード (#50 / #4-03-1) の切削半径補正 RR/RL
 - M91

- M92
- M144
- 工具呼出し TOOL CALL
- 動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) および同時 M118

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxCompFeed** (No. 201303) で、調整動作の最大速度を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxAngleTolerance** (No. 205303) で、最大角度公差を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **maxLinearTolerance** (No. 205305) で、最大リニア軸公差を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **manualOversize** (No. 205304) で、すべての衝突物に対する手動の許容値を定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **presetToAlignAxis** (No. 300203) で、オフセット値をどのように解釈するかを軸別に定義します。**FUNCTION TCPM** と **M128** では、機械パラメータは工具軸を中心に回転するテーブル回転軸にのみ関連します (通常は **C_OFFS**)。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 機械パラメータが定義されていないか、値 **TRUE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正できます。オフセットは、ワーク座標系 **W-CS** の向きに影響します。

詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ

- 機械パラメータが値 **FALSE** で定義されている場合、オフセットを使用して平面でのワークの傾き具合を補正することはできません。処理中にオフセットは考慮されません。

工具に関連する注意事項

輪郭加工中に工具を傾ける場合は、ボールカッターを使用する必要があります。そうでないと、工具が輪郭を傷つける可能性があります。

加工中にボールカッターで輪郭を傷つけないために、以下にご注意ください：

- **M128** では、工具旋回点を工具ガイド点が同等に扱われます。工具旋回点が工具先端にある場合、工具傾斜時に工具が輪郭を傷つけます。そのため、工具ガイド点は工具中心点になければなりません。

詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

- 工具がシミュレーションで正しく表示されるようにするには、工具の実際の長さを工具マネージャの **L** 列で定義する必要があります。

NC プログラムでの工具呼出し時に、ボール半径を負のデルタ値として **DL** で定義し、それによって工具ガイド点を工具中心点にシフトします。

詳細情報: "工具長さの補正", 411 ページ

動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) に対しても、工具の実際の長さを工具マネージャで定義する必要があります。

詳細情報: "動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1)", 470 ページ

- 工具ガイド点が工具中心点にある場合、工具軸の座標を NC プログラムでボール半径分調整する必要があります。

FUNCTION TCPM 機能では、工具ガイド点と工具旋回点を別々に選択できます。

詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

説明

略語	説明
TCPM (tool center point management)	工具ガイド点の位置を維持する 詳細情報: "工具の基準点", 203 ページ

18.4.12 M136 を使用して送り速度を mm/rev で解釈する

用途

コントローラは **M136** を使用して、送り速度をスピンドル回転当たりのミリメートルで解釈します。送り速度は回転数によって異なります (例えば旋削加工モード (#50 / #4-03-1) との関連)。
詳細情報: "FUNCTION MODE による加工モードの切替え", 158 ページ

機能説明

作用

M136 はブロックの先頭で作用します。
M136 をリセットするには、**M137** をプログラミングします。

適用例

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
13 M136	: 送り速度の解釈を mm/rev に変更する
14 LBL 0	

この場合、**M136** はサブプログラムにあり、そこでコントローラが旋削加工モードを有効にします (#50 / #4-03-1)。
コントローラは **M136** を使用して、送り速度を旋削加工モードに必要な mm/rev で解釈します。回転当たりの送りはワークスピンドルの回転数を基準にします。それにより、コントローラはワークスピンドルの回転ごとに工具をプログラミングされた送り速度値分だけ移動させます。
M136 を使用しない場合は送り速度を mm/min で解釈します。

注意事項

- NC プログラムの単位がインチの場合、**M136** を **FU** または **FZ** と組み合わせることはできません。
- **M136** がアクティブな場合は、ワークピーススピンドルが制御された状態であってはなりません。
- 軸が有効な **M136** で移動するときに、作業エリア **位置** と作業エリア「**状態**」の「**POS**」タブに送り速度 (mm/rev) が表示されます。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- **M136** をスピンドル方向付けと組み合わせることはできません。スピンドル方向付けでは回転数がないため、タップドリル加工などの場合に送り速度を計算できません。

18.4.13 M138 を使用して加工用の回転軸を考慮する

用途

M138 を使用して、コントローラが空間角の計算と位置決めの際にどの回転軸を考慮するかを定義します。定義されていない回転軸はロックされます。それにより、傾斜方法の数を制限するとともに、3 本の回転軸を装備した機械などでエラーメッセージが表示されないようにすることができます。

M138 は以下の機能との組み合わせで作用します：

- **M128** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "M128 (#9 / #4-01-1) を使用して工具傾斜を自動的に補正する", 578 ページ
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
- **PLANE** 機能 (#8 / #1-01-1)
詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ
- サイクル **19 WORKING PLANE** (#8 / #1-01-1)

機能説明

作用

M138 はブロックの先頭で作用します。

M138 をリセットするには、回転軸を指定しないで **M138** をプログラミングします。

適用例

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	: A 軸と C 軸の考慮を定義する
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	: 空間角 SPB を 90°傾斜させる

回転軸 **A**、**B**、**C** を装備した 6 軸の機械では、空間角を使用する加工に対して回転軸をロックする必要があります。そうしないと組み合わせが多すぎるおそれがあります。

コントローラは **M138 A C** を使用して、空間角を使用した傾斜時に、**A** 軸と **C** 軸でのみ軸位置を計算します。**B** 軸はロックされています。そのため、コントローラは NC ブロック 12 で、空間角 **SPB+90** を **A** 軸および **C** 軸とともに位置決めします。

M138 を使用しない場合、傾斜方法が多くなりすぎてしまいます。加工が中断され、エラーメッセージが出力されます。

入力

M138 を定義すると、ダイアログが続行され、考慮対象の回転軸が照会されます。

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	: C 軸の考慮を定義する

注意事項

- コントローラは **M138** を使用して、空間角の計算と位置決めの際にのみ回転軸をロックします。その場合でも、**M138** でロックされた回転軸を位置決めブロックで移動させることができます。その際にコントローラは補正を行わないことに注意してください。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **parAxComp** (No. 300205) で、コントローラがロックされた軸の位置をキネマティクス計算に含めるかどうかを定義します。

18.4.14 M140 を使用して工具軸で後退させる

用途

コントローラは **M140** を使用して、工具を工具軸で後退させます。

機能説明

作用

M140 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	: 工具軸で最大距離後退する
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	: 加工面で安全な位置に接近する
14 LBL 0	

この場合、**M140** はサブプログラムにあり、そこでコントローラが工具を安全な位置に移動させます。

M140 MB MAX で、工具が工具軸の正の方向に最大距離後退します。コントローラはリミットスイッチまたは衝突物の前で工具を停止させます。

次の NC ブロックで、工具は加工面で安全な位置に移動します。

M140 を使用しない場合、後退は行われません。

入力

M140 を定義すると、ダイアログが続行され、後退の長さ **MB** が照会されます。後退の長さを正または負のインクリメンタル値で定義できます。**MB MAX** で、工具は工具軸の正の方向にリミットスイッチの前または衝突物の前まで移動します。

MB の後に、後退動作の送り速度を定義できます。送り速度を定義しないと、工具は早送りで後退します。

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	: 送り速度 750 mm/min で工具を工具軸の正の方向に 50 mm 後退させる
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	: 早送りで工具を工具軸の正の方向に最大距離後退させる

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械メーカーは、さまざまな方法で動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) 機能を設定できます。機械によっては、衝突を検知してもエラーメッセージなしで NC プログラムが続行されます。衝突の危険ない最終位置で工具が停止し、この位置から NC プログラムが続行されます。DCM でこの設定をすると、プログラミングされていない動作が発生します。**この動作は、衝突監視の有効、無効には左右されません。**この動作中に衝突する恐れがあります。

- ▶ 機械のマニュアルを参照してください
- ▶ 機械の挙動を点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

M118 機能を使用して、ハンドホイールで回転軸の位置を変更した後に **M140** 機能を実行すると、後退時にオーバーラップされた値が無視されます。この時、特にヘッド回転軸を装備した機械は、意図しない予見不能な動作をします。この後退動作中に衝突するおそれがあります。

- ▶ ヘッド回転軸装備機では、**M118** を **M140** と併用しないでください

- **M140** は傾斜した加工面でも作用します。ヘッド回転軸を装備した機械では、工具が工具座標系 **T-CS** で移動します。
詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ
- **M140 MB MAX** で、工具が工具軸の正の方向にのみ後退します。
- **MB** で負の値を定義すると、工具は工具軸の負の方向に後退します。
- **M140** の工具軸に関する必要な情報は、工具呼出しから参照されます。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **moveBack** (No. 200903) で、最大後退 **MB MAX** のときのリミットスイッチまたは衝突物との間隔を定義します。

説明

略語	説明
MB (move back)	工具軸での後退

18.4.15 M143 を使用して基本回転を削除する

用途

コントローラは **M143** を使用して、調整されたワークの加工後などに、基本回転および 3D 基本回転をリセットします。

機能説明

作用

M143 はブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 M143

: 基本回転をリセットする

この NC ブロックで、NC プログラムの基本回転がリセットされます。基準点表のアクティブな行で、**SPA**、**SPB**、**SPC** 列の値が **0** で上書きされます。

M143 を使用しない場合、基本回転を手動でリセットするか新しい値で上書きするまで、この基本回転は有効なままです。

注意事項

ブロックスキップの場合、機能 **M143** は許可されていません。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

18.4.16 工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1)

用途

M144 を使用して、後続の移動動作時に、傾斜回転軸により生じた工具オフセットが補正されます。

M144 は傾斜した旋削加工などで使用できます (#50 / #4-03-1)。



ハイデンハインは **M144** の代わりに機能的に優れた **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) 機能の使用を推奨します。

例外としては、例えば:

- 工具半径補正 **RL** または **RR** のある位置決めブロック
- **M91** のある位置決めブロック
- 切刃半径補正 **SRK** (#50 / #4-03-1) のある位置決めブロック

関連項目

- 工具オフセットを **FUNCTION TCPM** で補正する

詳細情報: "工具配置を **FUNCTION TCPM** で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ

- 傾斜した旋削加工 (#50 / #4-03-1)

詳細情報: "指定した旋削加工", 166 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

機能説明

作用

M144 はブロックの先頭で作用します。
M144 をリセットするには、M145 をプログラミングします。

適用例

11 M144	: 工具補正を有効にする
12 L A-40 F500	: A 軸を位置決めする
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: X 軸と Y 軸を位置決めする

M144 により、後続の位置決めブロックで回転軸の位置が考慮されます。
NC ブロック 12 で回転軸 A が位置決めされます。その際、工具先端とワークの間にオフセットが生じます。
次の NC ブロックで X 軸と Y 軸が位置決めされます。有効な M144 により、動作時に回転軸 A の位置が補正されます。
M144 を使用しない場合、オフセットは考慮されず、オフセットがある状態で加工が行われます。

注意事項



機械のマニュアルを参照してください。
アングルヘッドに関連して、機械メーカーによって機械ジオメトリがキネマティクス記述で定義されていることを確認してください。アングルヘッドを加工に使用する場合は、適切なキネマティクスを選択する必要があります。

- M144 が有効であっても、M91 または M92 で位置決めができます。
詳細情報: "座標データ用の追加機能", 560 ページ
- M144 が有効な場合、M128 と FUNCTION TCPM の機能は許可されません。これらの機能を有効にすると、エラーメッセージが出力されます。
- M144 は PLANE 機能と一緒に作用することはありません。両方の機能が有効な場合は、PLANE 機能が作用します。
詳細情報: "PLANE 機能 (#8 / #1-01-1) による加工面の傾斜", 351 ページ
コントローラは M144 を使用して、ワーク座標系 W-CS に対応して移動させます。
PLANE 機能を有効にすると、コントローラは加工面座標系 WPL-CS に対応して移動させます。
詳細情報: "基準系", 314 ページ

旋削加工に関連する注意事項 (#50 / #4-03-1)

- 傾斜した軸が回転テーブルの場合、機械座標系 M-CS に対するワーク座標系 W-CS の向きが変更されます。
傾斜した軸が旋回ヘッドの場合、機械座標系 M-CS に対する工具座標系 T-CS の向きが変更されます。
詳細情報: "さまざまな機械キネマティクスに関する注意事項", 347 ページ
- 回転軸の傾斜後に、場合によっては旋削工具を改めて Y 座標でプリポジショニングして、切刃の位置をサイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM で調整する必要があります。
詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

18.4.17 M148 を使用して NC ストップ時または停電時に自動的にリフトオフする

用途

M148 により、以下の状況で工具がワークから自動的にリフトオフします：

- 手動による NC ストップ
- 駆動システムのエラーなどでのソフトウェアによる NC ストップ
- 電源遮断



ハイデンハインは M148 の代わりに機能的に優れた FUNCTION LIFTOFF 機能の使用を推奨します。

関連項目

- FUNCTION LIFTOFF による自動リフトオフ

詳細情報: "工具を FUNCTION LIFTOFF で自動的にリフトオフする",
484 ページ

条件

- 工具マネージャの LIFTOFF 列
工具マネージャの LIFTOFF 列で値 Y を定義する必要があります。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

作用

M148 はブロックの先頭で作用します。

以下の機能で M148 をリセットします：

- M149
- FUNCTION LIFTOFF RESET

適用例

11 M148

: 自動リフトオフを有効にする

この NC ブロックは M148 を有効にします。加工中に NC ストップが作動すると、工具は工具軸の正の方向に最大 2 mm リフトオフします。それにより、工具またはワークの損傷が回避されます。

M148 を使用しない場合、NC ストップ時に軸はそのままの位置にあります。それによって工具はワークにとどまり、場合によっては自由切削の跡が残る原因となります。

注意事項

- **M148** で後退する際、必ず工具軸の方向にリフトオフするわけではありません。
- **M149** 機能では、リフトオフ方向をリセットせずに **FUNCTION LIFTOFF** 機能がオフになります。**M148** をプログラミングすると、**FUNCTION LIFTOFF** で定義したリフトオフ方向で自動的にリフトオフします。
- 自動リフトオフが有効でない工具もあるため、注意してください (側フライスなど)。
- 機械メーカーは、機械パラメータ **on** (No. 201401) で自動リフトオフを行うか定義します。
- 機械メーカーは、機械パラメータ **distance** (No. 201402) で最大リフトオフ高さを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **feed** (No. 201405) で、リフトオフ動作の速度を定義します。

18.4.18 M197 を使用して外側コーナーの丸み付けを防ぐ

用途

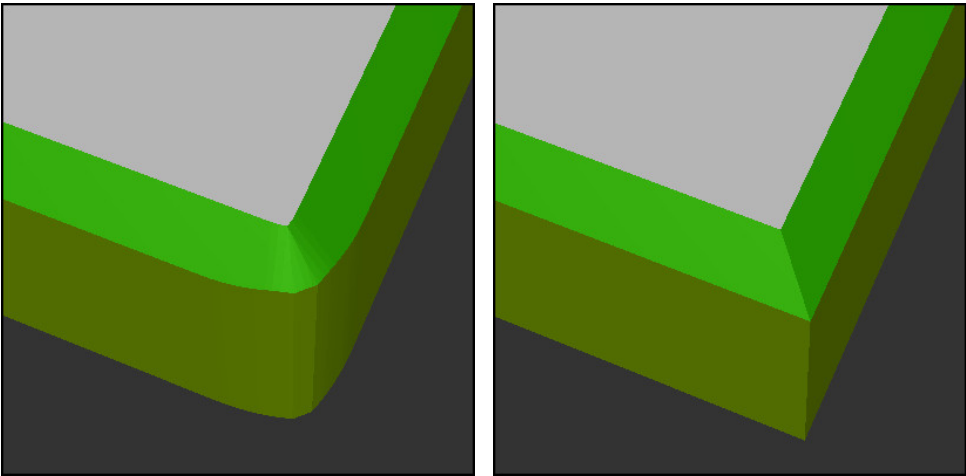
M197 により、半径補正された輪郭が外側コーナーで接線方向に延長され、より小さい移行円が挿入されます。それにより、工具が外側コーナーを丸み付けするのを防ぐことができます。

機能説明

作用

M197 はブロックごとに、半径補正された外側コーナーでのみ作用します。

適用例



M197 を使用しない輪郭

M197 を使用する輪郭

* - ...	: 輪郭に接近する
11 X+60 Y+10 M197 DL5	: 鋭いエッジの最初の外側コーナーを加工する
12 X+10 Y+60 M197 DL5	: 鋭いエッジの 2 番目の外側コーナーを加工する
* - ...	: 残りの輪郭を加工する

M197 DL5 により、輪郭が外側コーナーで接線方向に最大 5 mm 延長されます。この例では、5 mm は正確に工具半径に一致し、それによって鋭いエッジの外側コーナーが生じています。もっと小さな移行半径を使用しても、コントローラは移動距離で穏やかに加工します。

M197 を使用しない場合、半径補正が有効なときに外側コーナーで接線移行円が挿入され、外側コーナーが丸み付けされます。

入力

M197 を定義すると、ダイアログが続行され、接線方向の延長 DL が照会されます。DL は、コントローラが外側コーナーを延長する最大値に一致します。

注意事項

鋭いエッジのコーナーを実現するには、工具半径のサイズでパラメータ DL を定義します。選択する DL の値が小さいほど、コーナーの丸み付けは強くなります。

説明

略語	説明
DL	最大の接線方向の延長

18.5 工具用の追加機能

18.5.1 M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける

用途

指定されている寿命を過ぎると、**M101** により、自動的に補助工具が取り付けられます。コントローラは補助工具で加工を続行します。

条件

- 工具マネージャの **RT** 列
RT 列で補助工具の番号を定義します。
- 工具マネージャの **TIME2** 列
TIME2 列で、補助工具を取り付けるまでの寿命を定義します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



補助工具としては半径が同じ工具のみを使用してください。工具の半径は、自動的に点検されません。
半径を点検させる場合は、工具交換後に **M108** をプログラミングします。
詳細情報: "M108 を使用して補助工具の半径を点検する", 597 ページ

機能説明

作用

M101 はブロックの先頭で作用します。
M101 をリセットするには、**M102** をプログラミングします。

適用例



機械のマニュアルを参照してください。
M101 は機械によって異なる機能です。

11 TOOL CALL 5 Z S3000	: 工具呼出し
12 M101	: 自動工具交換を有効にする

工具交換が行われ、次の NC ブロックで **M101** が有効になります。工具マネージャの **TIME2** 列には、工具呼出し時の寿命の最大値が含まれています。加工中に **CUR_TIME** 列の現在の寿命がこの値を上回ると、NC プログラムの適切な位置で補助工具が取り付けられます。アクティブな NC ブロックがまだ終了していない場合を除き、交換は遅くとも 1 分後に行われます。この適用は、例えば無人装置の自動化されたプログラムの場合に役立ちます。

入力

M101 を定義すると、ダイアログが実行され、**BT** が照会されます。**BT** で、自動工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数を設定します (最大 100)。送り速度や距離などの NC ブロックの内容は、工具交換の遅延時間に影響を与えません。

BT を設定しない場合、コントローラは値 1 を使用するが、機械メーカーがデフォルト値を設定していれば、その値を使用します。

BT の値、寿命の確認、自動工具交換の計算は、加工時間に影響を与えます。

11 M101 BT10

: 最大 10 の NC ブロックの後に自動工具交換を有効にする

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

M101 で自動工具交換を行う際に、最初に必ず工具軸にある工具が引き戻されます。アンダーカットをする工具、例えば側フライスや T 溝フライスは、引き戻す際に衝突の危険があります。

- ▶ **M101** はアンダーカットのない加工でのみ使用します
- ▶ **M102** による工具交換を無効にします

- 現在の工具寿命をリセットする場合 (カッターの刃の交換後など)、工具マネージャの **CUR_TIME** 列に値 0 を入力します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- インデックス付き工具の場合、メイン工具のデータは適用されません。必要な場合は、工具マネージャの表の各行で、場合によってはインデックス付きで補助工具を定義してください。インデックス付き工具が摩耗し、そのためにロックされている場合、すべてのインデックスにそれが同様に適用されるわけではありません。これにより、メイン工具などは引き続き使用が可能です。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- **BT** の値が大きいくほど、**M101** による実行時間延長は少なくなります。これにより、自動工具交換が後で実行されることに注意してください。
- 追加機能 **M101** は、旋削工具や旋削モード (#50 / #4-03-1) では使用できません。

工具交換に関する注意事項

- コントローラは NC プログラムの適切な位置で自動工具交換を実行します。
- 「RT」列で補助工具を定義せず、工具名を使用して工具を呼び出す場合、工具寿命 TIME2 に達すると、同じ名前の工具に切り替えられます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 以下のプログラムの位置では自動工具交換を実行できません：
 - 加工サイクル中
 - 半径補正 RR または RL が有効な場合
 - 接近機能 APPR の直後
 - 退避機能 DEP の直前
 - 面取り CHF または丸み付け RND の直前および直後
 - マクロ中
 - 工具交換中
 - NC 機能 TOOL CALL または TOOL DEF の直後
- 機械メーカーが他に何も定義しない場合、工具は工具交換後に以下のように位置決めされます：
 - 工具軸の目標位置が現在の位置より下にある場合は、工具軸が最後に位置決めされます。
 - 工具軸の目標位置が現在の位置より上にある場合は、工具軸が最初に位置決めされます。

入力値に関する注意事項 BT

- BT の適切な出力値を算出するには、次の公式を使用します。
 $BT = 10 \div t$
t : NC ブロックの平均加工時間 (秒)
結果を整数に丸めます。計算された値が 100 よりも大きい場合は、最大入力値 100 を使用します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ M101BlockTolerance (No. 202206) で、自動工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数についてデフォルト値を定義します。BT を定義しない場合、このデフォルト値が適用されます。

説明

略語	説明
BT (block tolerance)	工具交換の遅延が許容される分の NC ブロックの数。

18.5.2 M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する

用途

M107 (#9 / #4-01-1) により、正のデルタ値では加工は中断されません。この機能は 3D 工具補正が有効な場合、または直線 LN の場合に作用します。

詳細情報: "3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 426 ページ

M107 により、例えば CAM プログラムの場合に、許容値のある予備仕上げ加工と許容値のない最終仕上げ加工に同じ工具を使用できます。

詳細情報: "NC プログラムの出力形式", 542 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

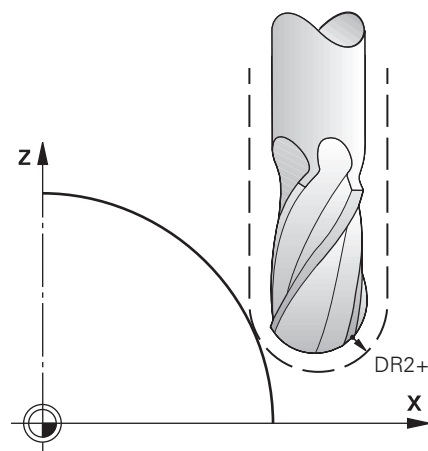
機能説明

作用

M107 はブロックの先頭で作用します。

M107 をリセットするには、M108 をプログラミングします。

適用例



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	: 正のデルタ値の工具を取り付ける
12 M107	: 正のデルタ値を許可する

工具交換が行われ、次の NC ブロックで M107 が有効になります。それによって正のデルタ値が許可され、予備仕上げ加工などに関するエラーメッセージは出力されません。

M107 を使用しない場合、正のデルタ値でエラーメッセージが出力されます。

注意事項

- NC プログラムで処理を行う前に、工具が正のデルタ値によって輪郭損傷や衝突を引き起こさないことを確認してください。
- 周辺フライス加工の際は、以下の場合にエラーメッセージが出力されます：
 $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
詳細情報: "周辺フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 437 ページ
- 正面フライス加工の際は、以下の場合にエラーメッセージが出力されます：
 - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
 - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
 - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
 - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$詳細情報: "正面フライス加工における 3D 工具補正 (#9 / #4-01-1)", 430 ページ

説明

略語	説明
R	工具半径
R2	コーナー半径
DR	工具半径のデルタ値
DR2	コーナー半径のデルタ値
TAB	値は工具マネージャに関連する
PROG	値は NC プログラムに関連する、つまり工具呼出しまたは補正表の値

18.5.3 M108 を使用して補助工具の半径を点検する

用途

補助工具の取付け前に M108 をプログラミングすると、補助工具の半径の偏差が点検されます。

詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 592 ページ

機能説明

作用

M108 はブロックの末尾で作用します。

適用例

11 TOOL CALL 1 Z S5000	: 工具を取り付ける
12 M101 M108	: 自動工具交換と半径の点検を有効にする

工具交換が行われ、次の NC ブロックで自動工具交換と半径の点検が有効になります。

プログラムラン中に工具の最大寿命を超えると、補助工具への交換が行われます。コントローラは事前に定義された追加機能 M108 に基づいて、補助工具の工具半径を点検します。補助工具の半径が前の工具の半径よりも大きい場合は、エラーメッセージが表示されます。

M108 を使用しない場合、補助工具の半径は点検されません。

注意事項

M108 は、M107 (#9 / #4-01-1) のリセットにも使用されます。

詳細情報: "M107 (#9 / #4-01-1) を使用して、正の工具オーバーサイズを許可する", 595 ページ

18.5.4 M141 を使用してタッチプローブ監視を抑制する

用途

タッチプローブサイクル 3 MEASURING または 4 MEASURING IN 3-D に関連してスタイラスが偏向している場合、M141 によりタッチプローブを位置決めブロックで退避させることができます。

機能説明

作用

M141 は直線の場合に、ブロックごとにブロックの先頭で作用します。

適用例

11 TCH PROBE 3.0 MEASURING	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGLE: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	: M141 により退避させる

サイクル 3 MEASURING で、ワークの X 軸がプロービングされます。このサイクルでは後退距離 MB が定義されていないため、タッチプローブは偏向後もそのままです。
タッチプローブは NC ブロック 16 で逆のプロービング方向に 20 mm 退避します。その際、M141 はタッチプローブの監視を抑制します。
M141 を使用しない場合、機械軸を移動させるとすぐにエラーメッセージが出力されます。
詳細情報：ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

追加機能 M141 は、スタイラスが経路から外れている時に、それを知らせるエラーメッセージを表示しないようにする機能です。その際、スタイラスとの衝突点検は自動的に行われません。両方の動作により、タッチプローブが安全に退避できるように配慮してください。不適切な退避方向を選択すると、衝突のおそれがあります。

▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

19

変数プログラミング

19.1 変数プログラミングの概要

変数は、さまざまな値を設定できる数字とテキストのプレースホルダーです。
変数を使用すると、NC プログラムで例えば計算を実行したり、可変プロトコルを作成したりできます。
変数のプログラミングのために、次の方法が用意されています：

テーマ	詳細情報
変数	601 ページ
文字列関数	643 ページ
フォーマット文字列	650 ページ
FUNCTION COUNT によるカウンタの設定	654 ページ
サイクルのプログラムデフォルト設定	加工サイクルのユーザーマニユアルを参照
SQL 文を使用した表へのアクセス	656 ページ

19.2 変数 : Q、QL、QR、QS、名称パラメータ

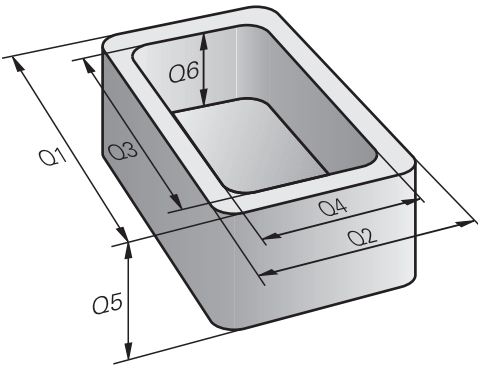
19.2.1 基本事項

用途

コントローラの変数である Q、QL、QR、QS、名称パラメータを使用して、例えば加工中に計算で測定結果を動的に考慮することができます。
例えば以下の構文要素は変数を使用してプログラミングできます：

- 座標値
- 送り速度
- 回転数
- サイクルデータ

つまり、異なるワークに同じ NC プログラムを使用でき、1 つの中心的な場所で値を変更するだけで済みます。



機能説明

変数は変数名と変数値で構成されます。
以下の変数の種類があります：

変数の種類	カテゴリー	例	詳細情報
Q パラメータ	数値パラメータ	Q10 = +10	603 ページ
QL パラメータ	数値パラメータ	QL10 = +10	603 ページ
QR パラメータ	数値パラメータ	QR10 = +10	603 ページ
QS パラメータ	文字列パラメータ	QS10 = "123"	603 ページ
名称パラメータ	数値パラメータ あるいは 文字列パラメータ	{DEPTH} = -10 あるいは {TOOL} = "MILL_D8"	604 ページ

変数名

等号の左側に変数名が表示されます。
さまざまな変数の種類で、変数名は次のように構成されます :

変数	内容
Q、QL、QR または QS パラメータ	これらのパラメータの変数名は文字と数字で構成されます (Q10 や QS10 など)。 変数の種類に対して文字が指定されます。
名称パラメータ	名称パラメータの変数名は、ユーザーが定義した名称と 2 つの中括弧で構成されます ({DEPTH_1} など)。 変数名には文字、数字、アンダーバーを含めることができますが、文字で始まる必要があります。 名称パラメータには最大 31 文字の変数名を定義できます。

変数値

等号の右側に変数値が表示されます。
可能な変数値は、カテゴリーによって次のように異なります :

カテゴリー	内容
数値パラメータ	数値パラメータには、-999,999,999 と +999,999,999 の間の変数値を割り当てることができます。 入力範囲は最大 16 文字に制限されており、コンマの前に最大 9 文字まで入力できます。10 ¹⁰ までの数を計算できます。
文字列パラメータ	文字列パラメータには最大 255 文字の変数値を割り当てることができます。 文字列パラメータの変数値は、引用符で囲んで表示されます ("TOOL_3" など)。 文字列パラメータの変数値には次の文字を使用できます : A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : < = > ? @ [] ^ _ , * 、 *



フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 **FMT** が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。
詳細情報: "フォーマット文字列", 650 ページ

Q パラメータ

Q パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用します。

0 と 99 の間の Q パラメータおよび QS パラメータは、マクロおよびサイクル内でローカルに作用します。したがって、変更は NC プログラムに反映されません。

次の Q パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ハイデンハイン SL サイクルと競合しない場合、ユーザー用の Q パラメータ
100～199	ユーザーの NC プログラムまたはサイクルによって読み取られるコントローラの特種機能用の Q パラメータ
200～1199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の Q パラメータ
1200～1599	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の Q パラメータ
1600～1999	ユーザー用の Q パラメータ

QL パラメータ

QL パラメータは NC プログラム内でローカルに作用します。

次の QL パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～499	ユーザー用の QL パラメータ

QR パラメータ

QR パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用し、コントローラの再起動後も有効です。

次の QR パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ユーザー用の QR パラメータ
100～199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の QR パラメータ
200～499	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の QR パラメータ

QS パラメータ

QS パラメータはコントローラのメモリ内のすべての NC プログラムに作用します。

0 と 99 の間の QS パラメータは、マクロおよびサイクル内でローカルに作用します。したがって、変更は NC プログラムに反映されません。

次の QS パラメータがあります：

変数範囲	意味
0～99	ハイデンハインサイクルと競合しない場合、ユーザー用の QS パラメータ
100～199	ユーザーの NC プログラムまたはサイクルによって読み取られるコントローラの特種機能用の QS パラメータ
200～1199	ハイデンハインの機能 (サイクルなど) 用の QS パラメータ
1200～1399	機械メーカーの機能 (サイクルなど) 用の QS パラメータ
1400～1999	ユーザー用の QS パラメータ

名称パラメータ

名称パラメータは、QL パラメータのように NC プログラム内でローカルに作用します。

名称パラメータを数値パラメータまたは文字列パラメータとして定義できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

ハイデンハインサイクル、機械メーカーサイクルおよびサードパーティ機能では、変数が使用されます。さらに、NC プログラム内で変数をプログラミングできます。推奨される変数範囲から外れると、オーバーラップが発生して、予期しない動作が起こる可能性があります。加工中は衝突のおそれがあります。

- ▶ 必ずハイデンハインが推奨する変数範囲の値を使用してください
- ▶ 事前割当てされた変数を使用しないでください
- ▶ ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

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

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

詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 608 ページ

- NC プログラムでは固定値と変数値を混ぜて入力できます。
- **Q** キーで NC ブロックを作成して、変数に値を割り当てることができます。このキーをもう一度押すと、**Q**、**QL**、**QR** の順番で変数の種類が変わります。
スクリーンキーボードでは、この手順は「NC 機能」エリアの **Q** キーでのみ行えます。

詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ

- 構文要素 **SET UNDEFINED** を使用して、変数にステータス「**未定義**」を割り当てます。

例えば未定義の **Q** パラメータで位置をプログラミングした場合、この動作は無視されます。

NC プログラムの計算ステップで未定義の変数を使用すると、エラーメッセージが表示されて、プログラムランが停止します。

詳細情報: "変数にステータス「未定義」を割り当てる", 617 ページ

- コントローラの内部では、数値がバイナリ形式で保存されます (IEEE 754 規格)。標準化されたフォーマットを使用すると、小数が正しくバイナリ形式で表示されないことがあります (四捨五入エラー)。

ジャンプコマンドまたは位置決めの際に計算された変数値を使用する場合には、この事情を考慮する必要があります。

- 各変数の種類について、どの変数範囲またはどの変数を作業エリア「状態」の「QPARA」タブに表示させるかを定義できます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

Q パラメータとバックアップに関する注意事項

コントローラはバックアップ内に QR パラメータを保存します。

機械メーカーが異なるパスを定義していない場合、QR パラメータがパス **SYS:** `\runtime\sys.cfg` に保存されます。ドライブ **SYS:** は、完全バックアップでのみ保存されます。

機械メーカーは次のオプションの機械パラメータをパス指定に使用できます。

- **pathNcQR** (No. 131201)
- **pathSimQR** (No. 131202)

機械メーカーがオプションの機械パラメータでドライブ **TNC:** のパスを定義した場合、「**NC/PLC Backup**」機能を使って、コード番号なしでも Q パラメータをバックアップすることができます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

19.2.2 「Qパラメータリスト」ウィンドウ

用途

「Qパラメータリスト」ウィンドウでは、すべての変数の値を点検し、必要に応じて編集できます。

関連項目

- 変数の基本事項
詳細情報: "基本事項", 601 ページ
- 作業エリア「状態」の「QPARA」タブ
詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

次の操作モードで、「Qパラメータリスト」ウィンドウを「Q情報」ボタンで開きます :

- エディタ
- 手動
- プログラム実行

操作モード「手動」では、Q キーでもウィンドウを開くことができます。



「Qパラメータリスト」ウィンドウと Q パラメータの値

「Qパラメータリスト」ウィンドウには以下のエリアが表示されます。

- 1 変数の種類
表示する変数の種類を選択できます (Q パラメータなど)。
- 2 検索
デフォルトでは、すべての列で検索されます。「グローバル検索」スイッチを無効にすると、現在選択されている列でのみ検索されます。
「Qパラメータリスト」ウィンドウを開いた後、文字を入力して、すぐに検索を開始できます。
- 3 内容
変数の種類に応じて、次の情報が表示されます :
 - 変数の種類
 - 番号または名前
 - 値
「値」列のセルの背景が白色の場合、値を編集できます。
 - 説明
ハイデンハインによって事前定義されたテキスト、機械メーカーによって定義されたテキスト、またはオペレータによって入力されたテキスト
詳細情報: "説明テキストのオプション", 607 ページ

説明テキストのオプション

ホールドジェスチャーまたは右クリックを使用すると、説明テキストで次のオプションが提供されます：

- **デフォルト設定**
ハイデンハインによって事前定義された説明テキストが表示されます。
- **機械メーカー構成**
機械メーカーによって定義された言語に依存する説明テキストが表示されます。
この選択は、機械メーカーがこの変数に関して説明テキストを保存した場合にのみ使用できます。
- **編集**
入力フィールドが開き、説明テキストを入力することができます。
ダブルタップまたはダブルクリックで入力フィールドを有効にすることもできます。

機械メーカーが説明テキストを保存した場合、「**機械メーカー構成**」がデフォルトで表示されます。

別のオプションを選択するまで、選択したテキストが表示されます。

アイコン

「**Qパラメータリスト**」ウィンドウには次のアイコンがあります：

アイコン	意味
	機械メーカーの説明テキストが選択されている
	ユーザー定義の説明テキストが選択されている

注意事項

- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- NC プログラムの処理中に「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで変数を変更することはできません。プログラムランの中断中またはキャンセル後にのみ変更できます。
NC ブロックが「**単一ブロック**」モードで完全に処理された後などに必要な状態が示されます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 以下の Q および QS パラメータは、「**Qパラメータリスト**」ウィンドウで編集できません。
 - 変数範囲 100～199。コントローラの特殊機能と競合するおそれがあります
 - 変数範囲 1200～1399。機械メーカー固有の機能と競合するおそれがあります
- 別の説明テキストを選択または入力すると、以前のユーザー定義の説明テキストは保存されません。

19.2.3 事前割当てされた Q パラメータ

Q パラメータ Q100～Q199 に例えば次の値が割り当てられます :

- PLC からの値
- 工具およびスピンドルに関するデータ
- 運転状態に関する情報
- タッチプローブサイクルの測定結果

Q パラメータ Q108、Q114～Q117 の値が現在の NC プログラムの単位で保存されます。

PLC の値 Q100～Q107

Q パラメータ Q100～Q107 に PLC の値が割り当てられます。

有効な工具半径 Q108

有効な工具半径の値が Q パラメータ Q108 に割り当てられます。

次の値から有効な工具半径が計算されます :

- 工具表の工具半径 R
- 工具表のデルタ値 DR
- 補正表または工具呼出しのある NC プログラム のデルタ値 DR

 有効な工具半径は、コントローラの再起動後も保存されます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

工具軸 Q109

Q パラメータ Q109 の値は、現在の工具軸によって異なります :

Q パラメータ	工具軸
Q109 = -1	工具軸が定義されていません
Q109 = 0	X 軸
Q109 = 1	Y 軸
Q109 = 2	Z 軸
Q109 = 6	U 軸
Q109 = 7	V 軸
Q109 = 8	W 軸

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ

スピンドル状態 Q110

Q パラメータ Q110 の値は、最後に有効にしたスピンドルの追加機能によって異なります :

Q パラメータ	追加機能
Q110 = -1	スピンドル状態が定義されていません
Q110 = 0	M3 スピンドルを時計回りでオンにする
Q110 = 1	M4 スピンドルを反時計回りでオンにする
Q110 = 2	M3 の後に M5 スピンドルを停止させる
Q110 = 3	M4 の後に M5 スピンドルを停止させる

詳細情報: "追加機能", 555 ページ

クーラント供給 Q111

Q パラメータ Q111 の値は、最後に有効にしたクーラント供給の追加機能によって異なります :

Q パラメータ	追加機能
Q111 = 1	M8 クーラントをオンにする
Q111 = 0	M9 クーラントをオフにする

オーバーラップ係数 Q112

ポケットフライス加工時のオーバーラップ係数が Q パラメータ Q112 に割り当てられます。

詳細情報 : 加工サイクルのユーザーマニュアル

NC プログラムでの単位 Q113

Q パラメータ Q113 の値は、NC プログラムの単位によって異なります。CALL PGM でネストされている場合、メインプログラムの単位が使用されます。

Q パラメータ	メインプログラムの単位
Q113 = 0	メートル法 (mm)
Q113 = 1	インチ法 (inch)

工具長さ Q114

有効な工具長さの値が Q パラメータ **Q114** に割り当てられます。
次の値から有効な工具長さが計算されます :

- 工具表の工具長さ **L**
- 工具表のデルタ値 **DL**
- 補正表または工具呼出しのある NC プログラム のデルタ値 **DL**

 有効な工具長さは、コントローラの再起動後も保存されます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

算出された回転軸の座標 Q120~Q122

Q パラメータ **Q120~Q122** に、算出された回転軸の座標が割り当てられます :

Q パラメータ	回転軸の座標
Q120	AXIS ANGLE IN A AXIS
Q121	AXIS ANGLE IN B AXIS
Q122	AXIS ANGLE IN C AXIS

タッチプローブサイクルの測定結果

プログラミング可能なタッチプローブサイクルの測定結果が、次の Q パラメータに割り当てられます。

 タッチプローブサイクルのヘルプ画像が、測定結果を変数で保存するかどうかを示します。
詳細情報: "作業エリア「ヘルプ」", 728 ページ

詳細情報 : ワークピースと工具の測定サイクルのユーザーマニュアル

自動工具測定での Q パラメータ Q115 および Q116

例えば TT 160 を使用した自動工具測定での実際値と目標値の偏差が Q パラメータ **Q115** および **Q116** に割り当てられます :

Q パラメータ	実際値と目標値の偏差
Q115	工具長さ
Q116	工具半径

 プロービング後、Q パラメータ **Q115** および **Q116** に他の値が含まれる場合があります。

Q パラメータ Q115～Q119

プロービング後、座標軸の値が Q パラメータ Q115～Q119 に割り当てられます :

Q パラメータ	軸の座標
Q115	TOUCH POINT IN X
Q116	TOUCH POINT IN Y
Q117	TOUCH POINT IN Z
Q118	TOUCH POINT 4TH AXIS (A 軸など) 機械メーカーが 4 番目の軸を定義します
Q119	TOUCH POINT 5TH AXIS (B 軸など) 機械メーカーが 5 番目の軸を定義します



これらの Q パラメータに関してスタイラスの半径と長さは考慮されません。

Q パラメータ Q141～Q149

Q パラメータ Q141～Q149 に、測定された実際値が割り当てられます。

Q パラメータ	測定された実際値
Q141	MEASURED ERROR A AXIS
Q142	MEASURED ERROR B AXIS
Q143	MEASURED ERROR C AXIS
Q144	ERROR OF OPTIM. A AXIS
Q145	ERROR OF OPTIM. B AXIS
Q146	ERROR OF OPTIM. C AXIS
Q147	OFFSET IN A AXIS
Q148	OFFSET IN B AXIS
Q149	OFFSET IN C AXIS

Q パラメータ Q150～Q160

Q パラメータ Q150～Q160 に、測定された実際値が割り当てられます :

Q パラメータ	測定された実際値
Q150	MEASURED ANGLE
Q151	ACTL. VALUE, REF AXIS
Q152	ACTL.VALUE, MINOR AXIS
Q153	ACTUAL VALUE, DIAMETER
Q154	ACT.VAL. PCKT REF AX.
Q155	ACT.VAL. PKT MINOR AX.
Q156	ACTUAL VALUE OF LENGTH
Q157	ACTL.VAL., CENTERLINE
Q158	PROJECTED ANGLE A AXIS
Q159	PROJECTED ANGLE B AXIS
Q160	COORD., MEASURING AXIS サイクルで選択されている軸の座標

Q パラメータ Q161～Q168

Q パラメータ Q161～Q168 に、計算された偏差が割り当てられます :

Q パラメータ	計算された偏差
Q161	ERROR, CENTR, REF AX. 主軸の中心の偏差
Q162	ERROR, CENTR, MINOR AX 副軸の中心の偏差
Q163	ERROR OF DIAMETER
Q164	ERROR, PCKT., REF AX. 主軸のポケット長さの偏差
Q165	ERROR, CENTR, MINOR AX 副軸のポケット幅の偏差
Q166	ERROR OF LENGTH 測定された長さの偏差
Q167	ERROR OF CENTERLINE 中心軸の位置の偏差
Q168	Q160 からの偏差 COORD., MEASURING AXIS

Q パラメータ Q170～Q172

Q パラメータ Q170～Q172 に、計算された空間角が割り当てられます :

Q パラメータ	計算された空間角
Q170	SPATIAL ANGLE A
Q171	SPATIAL ANGLE B
Q172	SPATIAL ANGLE C

Q パラメータ Q180～Q182

Q パラメータ Q180～Q182 に、算出されたワークピースの状態が割り当てられます :

Q パラメータ	ワークピースの状態
Q180	WORKPIECE IS GOOD
Q181	WORKPIECE NEEDS REWORK
Q182	WORKPIECE IS SCRAP

Q パラメータ Q190～Q192

レーザー測定システムによる工具測定の結果のために、Q パラメータ Q190～Q192 が確保されています。

Q パラメータ Q195～Q198

Q パラメータ Q195～Q198 は内部使用のために確保されています。

Q パラメータ	内部使用のための予備
Q195	MARKER FOR CYCLES
Q196	MARKER FOR CYCLES
Q197	MARKER FOR CYCLES 位置パターンを含むサイクル
Q198	NO., LAST TCH-PRB CYC 最後に有効だったタッチプローブサイクルの番号

Q パラメータ Q199

Q パラメータ Q199 の値は、工具タッチプローブによる工具測定のステータスによって異なります :

Q パラメータ	工具タッチプローブによる工具測定ステータス
Q199 = 0.0	工具は公差範囲内
Q199 = 1.0	工具が摩耗 (LTOL/RTOL の超過)
Q199 = 2.0	工具が破損 (LBREAK/RBREAK の超過)

Q パラメータ Q950～Q967

Q パラメータ Q950～Q967 には、タッチプローブサイクル 14xx に関連して測定された実際値が割り当てられます :

Q パラメータ	測定された実際値
Q950	P1 measured main axis
Q951	P1 measured minor axis
Q952	P1 measured tool axis
Q953	P2 measured main axis
Q954	P2 measured minor axis
Q955	P2 measured tool axis
Q956	P3 measured main axis
Q957	P3 measured minor axis
Q958	P3 measured tool axis
Q961	Measured SPA 加工面座標系 WPL-CS での空間角 SPA
Q962	Measured SPB WPL-CS での空間角 SPB
Q963	Measured SPC WPL-CS での空間角 SPC
Q964	Meas. basic rotation 入力座標系 I-CS での回転角
Q965	Meas. table rotation
Q966	Measured diameter 1
Q967	Measured diameter 2

Q パラメータ Q980～Q997

Q パラメータ Q980～Q997 には、タッチプローブサイクル 14xx に関連して計算された偏差が割り当てられます。

Q パラメータ	測定された偏差
Q980	P1 error main axis
Q981	P1 error minor axis
Q982	P1 error tool axis
Q983	P2 error main axis
Q984	P2 error minor axis
Q985	P2 error tool axis
Q986	P3 error main axis
Q987	P3 error minor axis
Q988	P3 error tool axis
Q994	Error: basic rotation 入力座標系 I-CS での角度
Q995	Meas. table rotation
Q996	Error: diameter 1
Q997	Error: diameter 2

Q パラメータ Q183

Q パラメータ Q183 の値は、タッチプローブサイクル 14xx に関連してワークピースの状態によって異なります :

Q パラメータ	ワークピースの状態
Q183 = -1	未定義
Q183 = 0	良
Q183 = 1	再加工
Q183 = 2	廃棄

19.2.4 「基本演算」フォルダ**用途**

「NC機能を挿入」ウィンドウの「基本演算」フォルダには、機能「FN 0」～「FN 5」があります。

「FN 0」機能を使用して、変数に数値を割り当てることができます。その場合、NC プログラムで固定数値の代わりに変数をプログラミングできます。有効な工具半径 Q108 など、事前割当てされた変数を使用することもできます。機能「FN 1」～「FN 5」を使用して、NC プログラム内で変数値で計算することができます。

関連項目

- 事前割当てされた変数
詳細情報: "事前割当てされた Q パラメータ", 608 ページ
- 数式を使った計算
詳細情報: "NC プログラムの数式", 638 ページ

機能説明

「基本演算」フォルダには以下の機能があります。

アイコン	機能
=	FN 0 : 割当て 例えば FN 0: Q5 = +60 Q5 = 60 値またはステータス「 未定義 」を割り当てます
+	FN 1 : 加算 例えば FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Q1 = -Q2+(-5) 2 つの値の合計を出して割り当てます
-	FN 2 : 減算 例えば FN 2: Q1 = +10 - +5 Q1 = +10-(+5) 2 つの値の差を出して割り当てます
×	FN 3 : 乗算 例えば FN 3: Q2 = +3 * +3 Q2 = 3*3 2 つの値の積を出して割り当てます
/	FN 4 : 除算 例えば FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Q4 = 8/Q2 2 つの値の商を出して割り当てます 制限 : 0 による除算
√	FN 5 : 平方根 例えば FN 5: Q20 = SQRT 4 Q20 = √4 ある数の平方根を出して割り当てます 制限 : 負の値から平方根を求めることはできません。

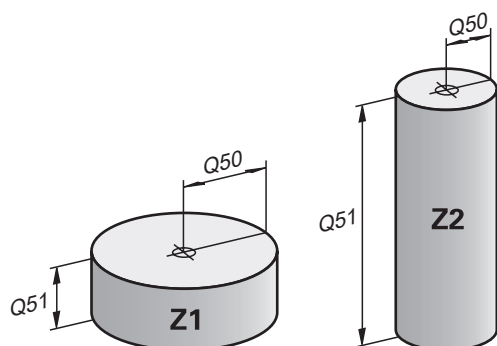
等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。
等号の右側では、固定値と変数値を使用できます。数式中の変数と数には符号を付けることができます。

部品ファミリー

部品ファミリーには、例えば、特徴的なワーク寸法を変数としてプログラミングします。個々のワークを加工する場合は、各変数に数値を割り当てます。

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	: 円筒の半径 Q50 に値 30 を割り当てる
13 FN 0: Q51 = +10	: 円筒の高さ Q51 に値 10 を割り当てる
* - ...	
21 L X +Q50	: 結果は L X +30 に相当

例 : Q パラメータを使用した円筒



円筒の半径 :	$R = Q50$
円筒の高さ :	$H = Q51$
円筒 Z1 :	$Q50 = +30$
	$Q51 = +10$
円筒 Z2 :	$Q50 = +10$
	$Q51 = +50$

変数にステータス「未定義」を割り当てる

以下のように変数にステータス「**未定義**」を割り当てます :

NC機能を
挿入

=

- ▶ 「NC機能を 挿入」を選択する
- > 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「FN 0」を選択します
- ▶ 変数の番号を入力します (Q5 など)。
- ▶ 「SET UNDEFINED」を選択します
- ▶ 入力内容を確認します
- > 変数にステータス「**未定義**」が割り当てられます。

注意事項

- コントローラは、未定義の変数と値 0 の変数を区別します。
- 変数を 0 で割ることはできません (FN 4)。
- 負の値から平方根を求めることはできません (FN 5)。

19.2.5 「三角関数」フォルダ

用途

「NC機能を挿入」ウィンドウの「三角関数」フォルダには、機能「FN 6」～「FN 8」および「FN 13」があります。

これらの機能を使用して、例えば可変三角形輪郭をプログラミングするために、三角関数を計算できます。

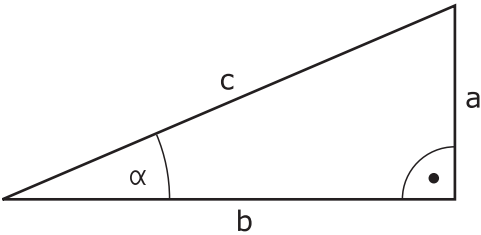
機能説明

「三角関数」フォルダには以下の機能があります：

アイコン	機能
SIN	FN 6：サイン 例えば FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ ある角 (度) のサインを求めて割り当てます
COS	FN 7：コサイン 例えば FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ ある角 (度) のコサインを求めて割り当てます
LEN	FN 8：二乗和平方根 例えば FN 8: Q10 = +5 LEN +4 $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ 2 つの値から長さを求めて割り当てます (例えば三角形の第 3 辺を計算する)
ANG	FN 13：角度 例えば FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ 対辺と隣辺のアークタンジェント、または角 ($0 < \text{角度} < 360^\circ$) のサインとコサインから角度を求めて割り当てます

等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。
等号の右側では、固定値と変数値を使用できます。数式中の変数と数には符号を付けることができます。

説明



辺または三角関数	意味
a	対辺 角 α に向かい合う辺
b	隣辺 角 α に隣接する辺
c	斜辺 直角に向かい合い、三角形の一番長い辺
サイン	$\sin \alpha = \text{対辺} / \text{斜辺}$ $\sin \alpha = a / c$
コサイン	$\cos \alpha = \text{隣辺} / \text{斜辺}$ $\cos \alpha = b / c$
タンジェント	$\tan \alpha = \text{対辺} / \text{隣辺}$ $\tan \alpha = a / b$ または $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$
アークタンジェント	$\alpha = \arctan(a / b)$ または $\alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$

例

a = 25 mm
b = 50 mm
 $\alpha = \arctan(a / b) = \arctan 0.5 = 26.57^\circ$
さらに、次が該当します :
 $a^2 + b^2 = c^2$ ($a^2 = a * a$)
 $c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	角度 α を計算します
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	辺の長さ c を計算します

19.2.6 「円周計算」フォルダ

用途

「NC機能を挿入」ウィンドウの「円周計算」フォルダには、機能「FN 23」および「FN 24」があります。

これらの機能を使用して、3 つまたは 4 つの円点の座標から円中心点と円の半径（つまりピッチ円の位置とサイズなど）を計算できます。

機能説明

「円周計算」フォルダには以下の機能があります：

アイコン	機能
	FN 23 : 3 つの円点からの円データ 例えば FN 23: Q20 = CDATA Q30 算出された値が Q パラメータ Q20～Q22 に保存されます。
	FN 24 : 4 つの円点からの円データ 例えば FN 24: Q20 = CDATA Q30 算出された値が Q パラメータ Q20～Q22 に保存されます。

等号の左側で、結果を割り当てる変数を定義します。

等号の右側で、後続の変数から円データを算出するための最初の変数を定義します。

連続する変数で円データの座標を保存します。座標は加工面になければなりません。その際に、副軸の座標の前に主軸の座標を保存する必要があります。例えば、工具軸 **Z** の場合、**Y** の前に **X** を保存します。

詳細情報: "フライス盤の軸の名称", 126 ページ

適用例

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30	: 3 つの円点による円の計算

Q パラメータ **Q30～Q35** の値がチェックされ、円データが算出されます。

結果は、以下の Q パラメータに保存されます：

- Q パラメータ **Q20** の主軸の円中心点
工具軸 **Z** では、主軸 **X**
- Q パラメータ **Q21** の副軸の円中心点
工具軸 **Z** では、副軸 **Y**
- Q パラメータ **Q22** の円半径



NC 機能 **FN 24** は、4 対の座標を使用するため、8 つの連続した Q パラメータを使用します。

注意事項

FN 23 および **FN 24** は、等号の左側にある結果変数に値を自動で割り当てるだけでなく、後続の変数にも値を割り当てます。

19.2.7 「ジャンプコマンド」フォルダ

用途

「NC機能を挿入」ウィンドウの「ジャンプコマンド」フォルダには、If-then 文を使用したジャンプ用の機能「FN 9」～「FN 12」があります。

If-then 文の場合、1 つの変数値または固定値が別の変数値または固定値と比較されます。条件が満たされている場合、条件の後にプログラミングされているラベルにジャンプします。

条件が満たされていない場合は、次の NC ブロックが処理されます。

関連項目

- ラベル呼出し **CALL LBL** を使用する条件なしのジャンプ
詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

機能説明

「ジャンプコマンド」フォルダには、以下の If-then 文用の機能があります。

アイコン	機能
=	FN 9 : 等しい場合はジャンプ 例えば FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" 両方の値が等しい場合は、定義されたラベルにジャンプします。 FN 9 : 未定義の場合はジャンプ 例えば FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" 変数が定義されていない場合は、定義されたラベルにジャンプします。 FN 9 : 定義されている場合はジャンプ 例えば FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" 変数が定義されている場合は、定義されたラベルにジャンプします。
≠	FN 10 : 等しくない場合はジャンプ 例えば FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 値が等しくない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
>	FN 11 : より大きい場合はジャンプ 例えば FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 1 つ目の値が 2 つ目の値より大きい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
<	FN 12 : より小さい場合はジャンプ 例えば FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" 1 つ目の値が 2 つ目の値より小さい場合は、定義されたラベルにジャンプします。

If-then 文には、固定値または変数値を入力できます。

無条件ジャンプ

無条件ジャンプとは、条件が常に満たされているジャンプのことです。

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	: 常に満たされている条件を持つ FN 9 での無条件ジャンプ

そのようなジャンプは、例えば、呼び出された NC プログラム (そこでサブプログラムの作業をする) で使用できます。M30 または M2 のない NC プログラムの場合、LBL CALL での呼出しなしでサブプログラムが処理されるのを防ぐことができます。ジャンプアドレスとして、プログラム終了の直前にプログラミングされているラベルをプログラミングしてください。

詳細情報: "サブプログラム", 288 ページ

定義

略語	説明
IF	もし~ならば
EQU (equal)	等しい
NE (not equal)	等しくない
GT (greater than)	より大きい
LT (less than)	より小さい
GOTO (go to)	~へ行く
UNDEFINED	未定義
DEFINED	定義済み

19.2.8 変数プログラミングの特殊機能

FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する

用途

FN 14: ERROR 機能で、機械メーカーまたはハイデンハインが指定するエラーメッセージの出力をプログラム制御することができます。

関連項目

- FUNCTION REPORT でエラーメッセージを出力する
詳細情報: "FUNCTION REPORT で通知を出力する", 761 ページ
- 通知メニューのエラーメッセージ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル



機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要

追加ドキュメント「機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要」には、次の機能の概要が含まれます:

- 「設定者用MP」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO : D14) の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO : D18) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID : 1445456-xx

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

TNCguide

機能説明

プログラムランまたはシミュレーションで **FN 14: ERROR** 機能が処理されると、加工が中断し、指定のメッセージが表示されます。それに続いて NC プログラムを再スタートさせる必要があります。

希望のエラーメッセージのエラー番号を定義します。

エラー番号は次のようにグループ化されています:

エラー番号領域	エラーメッセージ
0~999	機械によって異なるダイアログ
1000~2999	コントローラによって異なるダイアログ
3000~9999	機械によって異なるダイアログ
10 000 以降	コントローラによって異なるダイアログ



機械のマニュアルを参照してください。

0 から 999 および 3000 から 9999 までのエラー番号は、機械メーカーによって定義されます。

入力

11 FN 14: ERROR=1000

: エラーメッセージを FN 14 で出力する

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 14 ERROR

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 14: ERROR	エラーメッセージの出力用の構文のオープナー
番号	エラーメッセージの番号 数字または数値パラメータ

注意事項

コントローラとソフトウェアバージョンによっては、すべてのエラーメッセージが表示されるわけではないことに注意してください。

FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する

用途

FN 16: F-PRINT 機能で、固定および可変のテキストと数をフォーマットして出力し、例えば測定プロトコルに保存することができます。

値は次のように出力できます :

- コントローラにファイルとして保存する
- 画面にウィンドウとして表示する
- 外部ドライブまたは USB デバイスにファイルとして保存する
- 接続されたプリンタで印刷する

関連項目

- タッチプローブサイクルで自動作成された測定プロトコル
詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル
- 接続されたプリンタで印刷する
詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

固定および可変の数値とテキストを出力するには、次の手順が必要です :

- フォーマットファイル
フォーマットファイルは内容とフォーマットを指定します。
- NC 機能 FN 16: F-PRINT
NC 機能 FN 16 で出力ファイルが作成されます。
出力ファイルは最大 20 KB です。

詳細情報: "内容とフォーマット用のフォーマットファイル", 624 ページ

以下の場合には、出力ファイルが作成されます。

- プログラム終了 END PGM
- NC ストップキーでのプログラム中断
- フォーマットファイル内のキーワード M_CLOSE
詳細情報: "キーワード", 626 ページ

内容とフォーマット用のフォーマットファイル

フォーマットファイル *.a で出力ファイルのフォーマットと内容を定義します。

詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ

フォーマット

次の書式記号を使用して、出力ファイルのフォーマットを定義できます：

 大文字と小文字の区別に注意してください。

書式記号	意味
“...”	出力する内容のフォーマットをマークする  出力するテキストには UTF-8 の文字コードを使用できます。
%F、%D または %I	数値パラメータ用のフォーマットした出力を開始する ■ F : Float (32 ビット浮動小数点数) ■ D : Double (64 ビット浮動小数点数) ■ I : Integer (32 ビット整数)
9.3	数値出力時の桁数を定義する ■ 9 : 小数点を含めた総桁数 ■ 3 : 小数点以下の桁数
%S または %RS	文字列パラメータのフォーマットした出力またはフォーマットしていない出力を開始する ■ S : String (文字列) ■ RS : Raw String 次のテキストが変更およびフォーマットなしで適用されます。
,	フォーマットファイルの行内で入力を分離する (データタイプと変数など)
;	フォーマットファイル行を終了する
*	フォーマットファイル内でコメント行を開始する コメントは出力ファイルに表示されません
%"	出力ファイルで引用符を出力する
%%	出力ファイルでパーセント記号を出力する
\\	出力ファイルでバックスラッシュを出力する
\n	出力ファイルで改行を出力する
+	出力ファイルで変数値を右揃えで出力する
-	出力ファイルで変数値を左揃えで出力する

キーワード

次のキーワードを使用して、出力ファイルの内容を定義できます：

キーワード	意味
CALL_PATH	FN 16 機能を含む NC プログラムのパス名を出力します ("Touchprobe: %S",CALL_PATH; など)
M_CLOSE	FN 16 で書き込むファイルを閉じます
M_APPEND	再出力時に出力ファイルを既存の出力ファイルに追加します
M_APPEND_MAX	再出力する際、指定された最大ファイルサイズ 20 KB に達するまで、出力ファイルを既存の出力ファイルに追加します (M_APPEND_MAX20; など)
M_TRUNCATE	再出力時に出力ファイルを上書きします
M_EMPTY_HIDE	QS パラメータが未定義または空の場合、出力ファイルで空白行を出力しません
M_EMPTY_SHOW	QS パラメータが未定義または空の場合、空白行を出力し、M_EMPTY_HIDE をリセットします
L_ENGLISH	ダイアログ言語が英語の場合にのみテキストを出力します
L_GERMAN	ダイアログ言語がドイツ語の場合にのみテキストを出力します
L_CZECH	ダイアログ言語がチェコ語の場合にのみテキストを出力します
L_FRENCH	ダイアログ言語がフランス語の場合にのみテキストを出力します
L_ITALIAN	ダイアログ言語がイタリア語の場合にのみテキストを出力します
L_SPANISH	ダイアログ言語がスペイン語の場合にのみテキストを出力します
L_PORTUGUE	ダイアログ言語がポルトガル語の場合にのみテキストを出力します
L_SWEDISH	ダイアログ言語がスウェーデン語の場合にのみテキストを出力します
L_DANISH	ダイアログ言語がデンマーク語の場合にのみテキストを出力します
L_FINNISH	ダイアログ言語がフィンランド語の場合にのみテキストを出力します
L_DUTCH	ダイアログ言語がオランダ語の場合にのみテキストを出力します
L_POLISH	ダイアログ言語がポーランド語の場合にのみテキストを出力します
L_HUNGARIA	ダイアログ言語がハンガリー語の場合にのみテキストを出力します
L_JAPANESE	ダイアログ言語が日本語の場合にのみテキストを出力します
L_RUSSIAN	ダイアログ言語がロシア語の場合にのみテキストを出力します

キーワード	意味
L_CHINESE	ダイアログ言語が中国語の場合にのみテキストを出力します
L_CHINESE_TRAD	ダイアログ言語が中国語 (繁体字) の場合にのみテキストを出力します
L_SLOVENIAN	ダイアログ言語がスロベニア語の場合にのみテキストを出力します
L_KOREAN	ダイアログ言語が韓国語の場合にのみテキストを出力します
L_NORWEGIAN	ダイアログ言語がノルウェー語の場合にのみテキストを出力します
L_ROMANIAN	ダイアログ言語がルーマニア語の場合にのみテキストを出力します
L_SLOVAK	ダイアログ言語がスロバキア語の場合にのみテキストを出力します
L_TURKISH	ダイアログ言語がトルコ語の場合にのみテキストを出力します
L_ALL	ダイアログ言語に関係なくテキストを出力します
hour	現在時刻の時間を出力します
min	現在時刻の分を出力します
sec	現在時刻の秒を出力します
day	現在の日付の日を出力します
month	現在の日付の月を出力します
str_month	現在の日付の月 (省略形) を出力します
year2	現在の日付の年 (2 桁) を出力します
year4	現在の日付の年 (4 桁) を出力します

入力

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	: Mask.a からのソースを含む出力ファイル Prot1.txt を出力する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 16 F-PRINT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 16: F-PRINT	内容をフォーマットして出力するためのテキスト用の構文のオープナー
ファイル	出力形式用のフォーマットファイルのパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能
/	2 つのパスの間のセパレーター
ファイル	コントローラが出力ファイルを保存するパス 固定または可変のパス 選択ウィンドウを使った選択が可能 プロトコルファイルの拡張子で、出力ファイル形式が決まります (例えば TXT、A、XLS、HTML)。

パスを変数で定義する場合は、次の構文で QS パラメータを入力します。

構文要素	意味
:'QS1'	QS パラメータの前にコロン (:) を付け、パラメータをアポストロフィ (') で括ります
:'QL3'.txt	ターゲットファイルに、必要があれば拡張子を追加します

出力オプション

画面出力

FN 16 機能を使用して、コントローラ画面のウィンドウにメッセージを出力することができます。それによって、ユーザーの反応を促す注意文を表示させることができます。出力するテキストの内容と NC プログラム内での位置は自由に選択できます。変数値も出力できます。

コントローラ画面にメッセージが表示されるようにするには、出力パスとして **SCREEN:** を定義します。

作業エリア「状態」の「**FN 16**」タブにもメッセージが表示されます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

例

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-
MASKE1.A / SCREEN:

: FN 16 でコントローラ画面に出力ファイルを表示する



NC プログラムに複数の画面出力があるときにウィンドウの内容を置き換えたい場合、キーワード **M_CLOSE** または **M_TRUNCATE** を定義します。

画面出力で、「**FN16-PRINT**」ウィンドウが開きます。このウィンドウは、閉じるまでは開いたままです。ウィンドウが開いている間は、バックグラウンドで操作することや、操作モードを切り替えることができます。

次のようにウィンドウを閉じます :

- 出力パス **SCLR:** を定義する (Screen Clear)
- 「OK」ボタンを選択します
- 「プログラムをリセット」ボタンを選択します
- 新しい NC プログラムを選択します

出力ファイルを保存する

FN 16 機能で、出力ファイルをドライブまたは USB デバイスに保存できます。

出力ファイルが保存されるように、**FN 16** 機能でドライブを含むパスを定義します。

例

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT

: 出力ファイルを **FN 16** で保存する

1 つの NC プログラムに何度も同じ出力をプログラミングすると、保存先ファイル内で、先に出力した内容の後に最新の出力が追加されます。

出力ファイルを印刷する

FN 16 機能を使用して、接続されているプリンタで出力ファイルを印刷することができます。

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

出力ファイルを印刷するには、フォーマットファイルがキーワード **M_CLOSE** で終わる必要があります。

標準プリンタを使用する場合は、ターゲットパスとして **Printer:** とファイル名を入力します。

他のプリンタを標準プリンタとして使用する場合は、**Printer:\PR0739** など、そのプリンタのパスとファイル名を入力します。

そのファイルが指定のファイル名で指定のパスに保存されます。ファイル名は一緒に印刷されません。

そのファイルは印刷中のみ保存されます。

注意事項

- オプションの機械パラメータ **fn16DefaultPath** (No. 102202) と **fn16DefaultPathSim** (No. 102203) で、コントローラが出力ファイルを保存するパスを定義します。
機械パラメータと **FN 16** 機能でパスを定義すると、**FN 16** 機能のパスが有効になります。
- **FN** 機能内で出力ファイルのターゲットパスとしてファイル名のみを定義する場合は、出力ファイルが NC プログラムのフォルダに保存されます。
- 呼び出されるファイルが呼び出すファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入力することができます。選択メニューでファイルを選択すると、自動的にそのように処理されます。
- フォーマットファイルで **%RS** 機能を使用すると、定義された内容がフォーマットされずに適用されます。これにより、例えば QS パラメータを含むパス指定を出力できます。
- 作業エリア「**プログラム**」の設定では、ウィンドウに画面出力を表示するかどうかを選択できます。

画面出力を無効にすると、ウィンドウは表示されません。その場合でも作業エリア「**状態**」の **FN 16** タブに内容が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ

詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

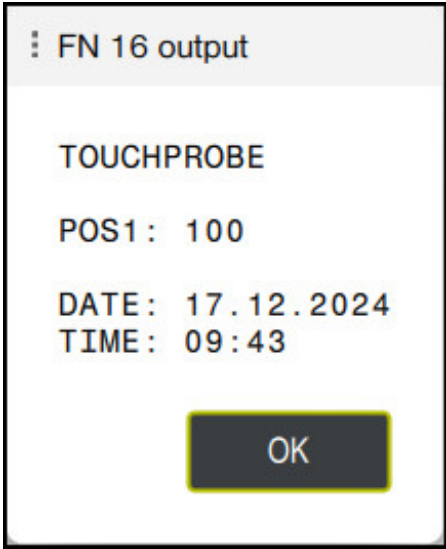
例

可変内容を含む出力ファイルを生成するフォーマットファイルの例 :

```
"TOUCHPROBE";
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;
QS3 のみを定義する NC プログラムの例 :
```

11 Q1 = 100	: Q1 に値 100 を割り当てる
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT +Q1)	: Q1 の数値をテキストに変換し、定義された文字列と結合する
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	: FN 16 でコントローラ画面に出力ファイルを表示する

QS1 と QS4 によって生じる 2 つの空白行を含む画面出力の例 :



「FN16-PRINT」ウィンドウ

FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る

用途

FN 18: SYSREAD 機能を使用すると、数のシステムデータを読み取って変数に保存できます。

関連項目

- 文字列パラメータを使用してシステムデータを読み取る
詳細情報: "SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る", 644 ページ



機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要
追加ドキュメント「機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要」には、次の機能の概要が含まれます：

- 「設定者用MP」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR (ISO : D14)** の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD (ISO : D18)** および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID : 1445456-xx
このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。
TNCguide

機能説明

システムデータは、**FN 18: SYSREAD** で NC プログラムの単位に関係なく、常にメートル法で出力されます。

入力

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	: Z 軸の有効なスケーリング係数を Q25 に保存する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 18 SYSREAD

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 18: SYSREAD	システムデータの読み取り用の構文のオープナー
パラメータ	情報が保存される数値パラメータ
ID	システムデータのグループ番号 数字または数値パラメータ
NR	システムデータ番号 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
IDX	インデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素
.	工具のシステムデータのサブインデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

また、**TABDATA READ** を使用して、有効な工具表からデータを読み出すこともできます。その際に、表の値が NC プログラムの単位に自動的に変換されます。

詳細情報: "TABDATA READ による表の値の読取り", 826 ページ

FN 38: SEND を使用して NC プログラムからの情報を送信する

用途

FN 38: SEND 機能を使用すると、NC プログラムから固定値または変数値をログブックに書き込んだり、StateMonitor などの外部のアプリケーションに送信したりできます。

機能説明

データ転送は TCP/IP 接続を介して行われます。

 詳細については、RemoTools SDK のマニュアルを参照してください。

入力

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23	: Q1 および Q23 の値をログブックに書き込む

この機能には、次のように移動します :
NC機能を挿入 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 38 SEND
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 38: SEND	情報の送信用の構文のオープナー
名前 または パラメータ	送信するテキストの形式 テキストまたは文字列パラメータ %F などの変数値用の最大 7 つのプレースホルダーを含む出力テキスト 詳細情報: "内容とフォーマット用のフォーマットファイル", 624 ページ
/	出力テキストの最大 7 つのプレースホルダーの内容 数字または数値パラメータ オプションの構文要素

注意事項

- 固定または可変の数値あるいはテキストを指定するときは、大文字と小文字に注意してください。
- 出力テキストに % を含めるには、希望のテスト箇所では %% を入力する必要があります。

例

この例では、情報を StateMonitor に送信します。
FN 38 機能を使用して、ジョブなどを登録できます。
この機能を使用するには、以下の条件が満たされている必要があります：

- StateMonitor バージョン 1.2
JobTerminals (オプション No. 4) を使用したジョブ管理は、バージョン 1.2 以降の StateMonitor で可能です
- StateMonitor でジョブが作成されている
- 工作機械が割り当てられている

この例には以下の指定が適用されます：

- ジョブ番号 1234
- 作業ステップ 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; シーケンスの作成
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; あるいは：部品名、部品番号、設定量を使ったシーケンスの作成
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; ジョブの開始
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; 準備の開始
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; 製造
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; ジョブの停止
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	; ジョブの完了

また、ジョブのワーク量をフィードバックさせることもできます。
プレースホルダー **OK**、**S** および **R** を使用して、フィードバックされるワーク量が正しく完成したかどうかを入力します。
A および **I** を使用して、StateMonitor がフィードバックを解釈する方法を定義します。絶対値を転送すると、StateMonitor は前の有効な値を上書きします。インクリメンタル値を転送すると、StateMonitor は個数を増分計算します。

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	: 実際の総計 (OK) 絶対
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	: 実際の総計 (OK) インクリメンタル
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	: 廃棄 (S) 絶対
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	: 廃棄 (S) インクリメンタル
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	: 再加工 (R) 絶対
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	: 再加工 (R) インクリメンタル

19.2.9 自由に定義可能な表用の NC 機能

FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く

用途

NC 機能 **FN 26: TABOPEN** を使用して、自由に定義可能な任意の表を開き、**FN 27: TABWRITE** (書き込み用) または **FN 28: TABREAD** (読み取り用) で表にアクセスします。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 829 ページ
- 計算能力が低い場合の表の値へのアクセス
詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 656 ページ

機能説明

自由に定義可能な表のパスを入力して、開く表を選択します。拡張子 *.tab を付けてファイル名を入力します。

入力

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table TAB1.TAB	: FN 26 で表を開く

この機能には、次のように移動します :

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 26 TABOPEN

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 26: TABOPEN	表を開くための構文のオープナー
ファイル	開く表のパス テキストまたは文字列パラメータ 選択ウィンドウを使った選択が可能

注意事項

NC プログラムで開いておくことのできる表は常に 1 つだけです。FN 26: TABOPEN を含む新しい NC ブロックが、最後に開いた表を自動的に閉じます。

FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む

用途

NC 機能 FN 27: TABWRITE は、先に FN 26: TABOPEN で開いた表に書き込むために使用します。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 829 ページ
- 自由に定義可能な表を開く
詳細情報: "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 634 ページ

機能説明

NC 機能 FN 27 を使用して、書き込む表の列を定義します。NC ブロック内に複数の表の列を定義できますが、表の行は 1 つしか定義できません。列に書き込む内容は、あらかじめ変数で定義するか、NC 機能 FN 27 で直接定義します。

入力

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" = Q2	: FN 27 で表に記述する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 27 TABWRITE
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 27: TABWRITE	表に記述するための構文のオープナー
番号	記述する表の行番号 数字または数値パラメータ
名前 または パラ メータ	記述する表の列名 テキストまたは文字列パラメータ 複数の列名はコンマで区切ります。
= または SET UNDEFINED	表の値を書き込むか、「未定義」ステータスを割り当てる 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
番号、名前 また は パラメータ	表の値 数字、テキスト、または変数 = 選択でのみ

注意事項

- 1 つの NC ブロックで複数の列を記述する場合は、書き込む値を、連続する変数で前もって定義する必要があります。
- ロックされている表のセルや存在しない表のセルに書き込もうとすると、エラーメッセージが表示されます。
- 複数の列に書き込む場合、数またはテキストのいずれかのみを書き込むことができます。
- NC 機能 FN 27 で固定値を定義する場合、同じ値が定義済みの各列に書き込まれます。
- 構文要素 SET UNDEFINED を使用して、変数にステータス「未定義」を割り当てます。
例えば未定義の Q パラメータで位置をプログラミングした場合、この動作は無視されます。
NC プログラムの計算ステップで未定義の変数を使用すると、エラーメッセージが表示されて、プログラムランが停止します。
詳細情報: "変数にステータス「未定義」を割り当てる", 617 ページ

例

11 Q5 = 3.75	: 「Radius」列の値を定義する
12 Q6 = -5	: 「Depth」列の値を定義する
13 Q7 = 7.5	: 「D」列の値を定義する
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	: 定義した値を表に書き込む

現在開いている表の行 5 の Radius、Depth、D 列が記述されます。Q パラメータ Q5、Q6、Q7 の値が表に記述されます。

FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る

用途

NC 機能 **FN 28: TABREAD** は、先に **FN 26: TABOPEN** で開いた表から読み取るために使用します。

関連項目

- 自由に定義可能な表の内容と作成
詳細情報: "自由に定義可能な表 *.tab", 829 ページ
- 自由に定義可能な表を開く
詳細情報: "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 634 ページ
- 自由に定義可能な表に書き込む
詳細情報: "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 635 ページ

機能説明

NC 機能 **FN 28** を使用して、読み取る表の列を定義します。NC ブロック内に複数の表の列を定義できますが、表の行は 1 つしか定義できません。

入力

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	: FN 28 で表を読み取る

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ FN 28 TABREAD

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FN 28: TABREAD	表を読み取るための構文のオープナー
パラメータ	ソーステキストの変数 読み出される表のセルの内容がこの変数に保存されます。
番号	読み取る表の行番号 数字または数値パラメータ
名前 または パラメータ	読み取る表の列名 テキストまたは文字列パラメータ 複数の列名はコンマで区切ります。

注意事項

1 つの NC ブロックで複数の列を定義すると、読み取られた値は、同じ種類の連続する変数、例えば **QL1**、**QL2** および **QL3** に保存されます。

例

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	: X、Y、D 列の数値を読み取る
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	: DOC 列からテキストを読み取る

現在開いている表の行 6 から X、Y、D 列の値が読み取られます。Q パラメータ **Q10**、**Q11** および **Q12** に値が保存されます。
同じ行の **DOC** 列の内容が QS パラメータ **QS1** に保存されます。

19.2.10 NC プログラムの数式

用途

NC 機能 **式** または **変数** では、固定値または可変値を使用して NC ブロック内の複数の計算ステップを定義できます。変数に個別の値を割り当てることもできます。

関連項目

- テキストの文字列式
詳細情報: "文字列関数", 643 ページ
- NC ブロックで個別の計算を定義する
詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 615 ページ

機能説明

NC 機能「**式**」でパラメータ **Q**、**QL**、**QR** を定義します。
NC 機能「**変数**」で名称パラメータを定義します。
最初の入力として、結果を割り当てる変数を定義します。
等号の右側で、計算ステップまたは変数に割り当てる値を定義します。
コントローラには以下の式の入力方法があります。

- オートコンプリート
詳細情報: "オートコンプリートを使用して、式を入力する", 641 ページ
- アクションバーまたはフォームから式を入力するためのポップアップキーボード
- スクリーンキーボードの式入力モード
詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ

計算規則

さまざまな演算子の計算時の順序

数式にさまざまな演算子の計算ステップの組み合わせが含まれている場合、定義された順序で計算ステップが計算されます。よく知られた例として、加減算よりも乗除算を先に計算するというものがあります。
詳細情報: "例", 641 ページ
次の順序で計算ステップが計算されます：

順序	計算ステップ	演算子	算術記号
1	括弧内を解く	括弧	()
2	符号に従う	符号	-
3	関数を計算する	関数	SIN、COS、LN など
4	累乗	累乗	^
5	乗算と除算	乗除	＊、/
6	加算と減算	加減	＋、－

詳細情報: "計算ステップ", 639 ページ

同じ演算子の計算時の順序

同じ演算子の計算ステップは左から右に計算されます。
例：2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3
例外：連結した累乗の場合、右から左に計算されます。
例：2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

計算ステップ

数式入力用のキーボードには次の計算ステップがあります：

ボタン	計算ステップ	演算子
 +	加算 例：Q10 = Q1 + Q5	加減
 -	減算 例：Q25 = Q7 - Q108	加減
 *	乗算 例：Q12 = 5 * Q5	乗除
 /	除算 例：Q25 = Q1 / Q2	乗除
 (	)	括弧
 SQ	二乗 (square) 例：Q15 = SQ 5	関数
 SQRT	平方根 (square root) 例：Q22 = SQRT 25	関数
 SIN	正弦を計算する 例：Q44 = SIN 45	関数
 COS	余弦を計算する 例：Q45 = COS 45	関数
 TAN	正接を計算する 例：Q46 = TAN 45	関数
 ASIN	逆正弦を計算する 正弦の逆関数 対辺と斜辺の比率から角度が算出されます。 例：Q10 = ASIN (Q40 / Q20)	関数
 ACOS	逆余弦を計算する 余弦の逆関数 隣辺と斜辺の比率から角度が算出されます。 例：Q11 = ACOS Q40	関数
 ATAN	逆正接を計算する 正接の逆関数 対辺と隣辺の比率から角度が算出されます。 例：Q12 = ATAN Q50	関数
 ^	累乗 例：Q15 = 3 ^ 3	累乗

ボタン	計算ステップ	演算子
PI PI	定数 PI を使用する $\pi = 3.14159$ 例 : Q15 = PI	
LN LN	自然対数 (LN) を求める 基本数 = $e = 2.7183$ 例 : Q15 = LN Q11	関数
LOG LOG	対数を求める 基本数 = 10 例 : Q33 = LOG Q22	関数
EXP EXP	指数関数 (e^n) を使用する 基本数 = $e = 2.7183$ 例 : Q1 = EXP Q12	関数
NEG NEG	符号反転 -1 による乗算 例 : Q2 = NEG Q1	関数
INT INT	整数を求める 小数点以下を切り捨てる 例 : Q3 = INT Q42	関数
i INT 機能は、丸めるのではなく、小数点以下を切り捨てるだけです。		
入力 : 0...9999999999		
ABS ABS	絶対値を求める 例 : Q4 = ABS Q22	関数
FRAC FRAC	分割 小数点前の数字を表示しない 例 : Q5 = FRAC Q23	関数
SGN SGN	符号を確認する 例 : Q12 = SGN Q50 Q50 = 0 の場合、SGN Q50 = 0 Q50 < 0 の場合、SGN Q50 = -1 Q50 > 0 の場合、SGN Q50 = 1	関数
% %	モジュロ値 (除算の余り) を計算する 例 : Q12 = 400 % 360 結果 : Q12 = 40	関数

詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 615 ページ
詳細情報: "「三角関数」フォルダ", 618 ページ

オートコンプリートを使用して、式を入力する

以下のようにオートコンプリートを使用して式を入力します。

NC機能を
挿入

- ▶ 「NC機能を 挿入」を選択します
- 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「式」または「変数」を選択します
- ▶ 結果用の変数名を定義します
- ▶ 入力内容を確認します
- ▶ 計算ステップを選択します (SIN など)
- ▶ 値を入力します
- ▶ スペースキーを選択します
- 現在使用可能な計算ステップが表示されます。
- ▶ 計算ステップを選択します
- ▶ 値を入力します
- ▶ 必要な場合は、もう一度スペースキーを押します。
- ▶ 必要に応じて計算ステップを選択します
- ▶ 必要な入力をすべて行ったら、NC ブロックを挿入します

例

加減算よりも乗除算を先に計算する

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 : 結果 = 35

11 {a} = 5 * 3 + 2 * 10 : 結果 = 35

- 1 番目の計算ステップ : $5 * 3 = 15$
- 2 番目の計算ステップ : $2 * 10 = 20$
- 3 番目の計算ステップ : $15 + 20 = 35$

加減算よりも累乗を先に計算する

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 : 結果 = 73

11 {b} = SQ 10 - 3^3 : 結果 = 73

- 1 番目の計算ステップ : $10 \text{ の } 2 \text{ 乗} = 100$
- 2 番目の計算ステップ : $3 \text{ の } 3 \text{ 乗} = 27$
- 3 番目の計算ステップ : $100 - 27 = 73$

累乗よりも関数を先に計算する

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 : 結果 = 0.25

11 {c} = SIN 30 ^ 2 : 結果 = 0.25

- 1 番目の計算ステップ : $\sin 30^\circ = 0.5$
- 2 番目の計算ステップ : $0.5 \text{ の } 2 \text{ 乗} = 0.25$

関数よりも括弧内を先に計算する

11 Q5 = SIN (50 - 20)	: 結果 = 0.5
11 {d} = SIN (50 - 20)	: 結果 = 0.5

- 1 番目の計算ステップ : 括弧内の計算 : $50 - 20 = 30$
- 2 番目の計算ステップ : $\sin 30^\circ = 0.5$

19.3 文字列関数

用途

文字列機能では、例えば **FN 16: F-PRINT** で可変プロトコルを作成するために、文字列パラメータを使ってテキストを定義し、処理することができます。情報技術では、文字列はテキストです。

関連項目

- 変数の範囲
詳細情報: "基本事項", 601 ページ
- フォーマット文字列をプログラミングする
詳細情報: "フォーマット文字列", 650 ページ

機能説明

NC 機能 **式**、**変数** または **文字列式** 内では、次の文字列機能を使用できます：

構文要素	意味	NC 機能
DECLARE STRING	QS パラメータにテキストを割り当てる 詳細情報: "文字列パラメータにテキストを割り当てる", 645 ページ	DECLARE STRING
 	文字列パラメータの内容を結合して、文字列パラメータに割り当てる 詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 646 ページ	■ 文字列式 ■ 変数
TONUMB	QS パラメータの値を数値に変換して、数値パラメータに割り当てる 詳細情報: "文字列パラメータの値を数値に変換する", 646 ページ	■ 式 ■ 変数
TOCHAR	数値をテキストに変換して、文字列パラメータに割り当てる 詳細情報: "数値をテキストに変換する", 647 ページ	■ 文字列式 ■ 変数
SUBSTR	QS パラメータから部分ストリングをコピーし、文字列パラメータに割り当てる 詳細情報: "文字列パラメータから部分ストリングをコピーする", 647 ページ	■ 文字列式 ■ 変数
SYSSTR	システムデータを読み取り、内容を文字列パラメータに割り当てる 詳細情報: "SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る", 644 ページ	■ 文字列式 ■ 変数
INSTR	QS パラメータで部分ストリングを検索し、見つかった場所を数値パラメータに割り当てる 詳細情報: "QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する", 647 ページ	■ 式 ■ 変数
STRLEN	QS パラメータの文字数を算出し、数値パラメータに割り当てる 詳細情報: "QS パラメータの内容の文字数を算出する", 647 ページ	■ 式 ■ 変数

構文要素	意味	NC 機能
STRCOMP	QS パラメータのアルファベットの昇順を比較し、結果を数値パラメータに割り当てる 詳細情報: "2 つのテキストのアルファベット順を比較する", 648 ページ	■ 式 ■ 変数
CFGREAD	機械パラメータの内容を読み出し、変数に割り当てる 詳細情報: "機械パラメータの内容を適用する", 649 ページ	■ 文字列式 ■ 式 ■ 変数

コントローラには以下の式の入力方法があります。

- オートコンプリート
詳細情報: "オートコンプリートを使用して、式を入力する", 641 ページ
- アクションバーまたはフォームから式を入力するためのポップアップキーボード
- スクリーンキーボードの式入力モード
詳細情報: "コントロールバーのスクリーンキーボード", 731 ページ

SYSSTR を使用してシステムデータを読み取る

NC 機能 **SYSSTR** を使用すると、システムデータを読み取って、内容を文字列パラメータに保存できます。グループ番号 **ID** および番号 **NR** を使用してシステムデータを選択します。オプションで **IDX** および **DAT** を入力できます。

SYSSTR では英数字の値のみを読み取ることができます。

数値の場合、NC 機能 **FN 18: SYSREAD** が使用できます。**SYSSTR** は **FN 18: SYSREAD** と同じようにプログラミングします。

詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 631 ページ



機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要
追加ドキュメント「**機械パラメータ、エラー番号、システムデータの概要**」には、次の機能の概要が含まれます：

- 「**設定者用MP**」アプリケーションの機械パラメータ
- NC 機能 **FN 14: ERROR** (ISO : **D14**) の事前定義されたエラー番号
- NC 機能 **FN 18: SYSREAD** (ISO : **D18**) および **SYSSTR** を使用して読み出すことができるシステムデータ

ID : 1445456-xx
このドキュメントは、ハイデンハインのホームページから無料でダウンロードできます。
TNCguide

19.3.1 文字列パラメータにテキストを割り当てる

テキストを使用して処理する前に、文字列パラメータに文字を割り当てる必要があります。

次のように文字列パラメータにテキストを割り当てます：

NC機能を
挿入

- ▶ 「**NC機能を 挿入**」を選択します
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**文字列式**」または「**変数**」を選択します
- ▶ 結果用の変数名を定義します
- ▶ カーソルで右に移動します
- ▶ 必要な場合は "" を入力します
- ▶ 希望の値を二重引用符で囲んで入力します
- ▶ NC ブロックを終了します
- ▶ NC ブロックを処理します
- 入力された値はターゲットパラメータに保存されます。



または、NC 機能 **DECLARE STRING** を使用して QS パラメータに文字を割り当てることができます。

これらの例では、文字列パラメータにテキストが割り当てられます。

11 QS10 = "workpiece"

: QS パラメータ **QS10** にテキストを割り当てる

11 {a} = "workpiece"

: 名称パラメータ **{a}** にテキストを割り当てる

19.3.2 文字列パラメータの値を結合する

結合演算子「||」で複数の文字列パラメータの内容を互いに結合することができます。そのため、固定テキストと可変テキストなどを組み合わせることができます。

次のように複数の文字列パラメータの内容を結合します：

NC機能を挿入

- ▶ 「NC機能を 挿入」を選択します
- 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「文字列式」または「変数」を選択します
- ▶ 結果用の文字列パラメータを定義します
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ 必要に応じて、バックスペースキーを選択します
- 二重引用符が削除されます。
- ▶ 「QS」または「変数」を選択します
- ▶ 変数名を入力します
- ▶ スペースキーを選択します
- 現在使用可能な構文要素が表示されます。
- ▶ 結合演算子「||」を選択します
- ▶ 「QS」または「変数」を選択します
- ▶ 変数名を入力します
- ▶ NC ブロックを終了します
- 順番に処理した後に部分ストリングがターゲットパラメータのテキストとして保存されます。

これらの例では、2 つの文字列パラメータの内容が結合され、その結果が 3 番目の文字列パラメータに割り当てられます。

- パラメータの内容：
- QS12 および {b}：ステータス：
 - QS13 および {c}：不良品
 - QS10 および {a}：ステータス：不良品

11 QS10 = QS12 QS13	: QS12 と QS13 の内容を結合して、QS パラメータ QS10 に割り当てる
11 {a} = {b} {c}	: {b} と {c} の内容を結合して、名称パラメータ {a} に割り当てる

19.3.3 文字列パラメータの値を数値に変換する

NC 機能 TONUMB を使用して、QS パラメータ の数字のみを別の変数タイプに保存できます。その後、計算内でこれらの値を使用できます。

これらの例では、QS パラメータの変数値が数値に変換されます。この値が数値パラメータに割り当てられます。

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	: QS11 の値を数値に変換して、Q82 に割り当てる
11 {a} = TONUMB (SRC_QS11)	: QS11 の値を数値に変換して、{a} に割り当てる

19.3.4 数値をテキストに変換する

NC 機能 **TOCHAR** を使用して、数値パラメータの内容を文字列パラメータに保存できます。保存された内容を別の文字列パラメータなどと結合できます。

これらの例では、Q パラメータの数値がテキストに変換されます。このテキストが文字列パラメータに割り当てられます。

```
11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50
    DECIMALS3 )
```

: Q50 の数値をテキストに変換して、QS パラメータ QS11 に割り当てる

```
11 {a} = TOCHAR ( DAT+Q50
    DECIMALS3 )
```

: Q50 の数値をテキストに変換して、名称パラメータ {a} に割り当てる

19.3.5 文字列パラメータから部分ストリングをコピーする

NC 機能 **SUBSTR** を使用して、1 つの QS パラメータから、定義された部分ストリングを別の文字列パラメータに保存できます。例えば、ファイルの絶対パスからファイル名を抽出するために、この NC 機能を使用できます。

これらの例では、QS パラメータの部分ストリングが別の文字列パラメータに保存されます。構文要素 **BEG2** を使用して、3 番目の文字からコピーされるように定義します。構文要素 **LEN4** を使用して、次の 4 文字がコピーされるように定義します。

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2
    LEN4 )
```

: QS10 の部分ストリングを QS パラメータ QS13 に割り当てる

```
11 {a} = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2
    LEN4 )
```

: QS10 の部分ストリングを名称パラメータ {a} に割り当てる

19.3.6 QS パラメータの内容から部分ストリングを検索する

NC 機能 **INSTR** を使用して、特定の部分ストリングが QS パラメータ内にあるかどうかを確認できます。これにより、例えば複数の QS パラメータの結合が行われたかどうかを確認できます。この確認には 2 つの QS パラメータが必要です。最初の QS パラメータ内で 2 番目の QS パラメータの内容が検索されます。

部分ストリングが見つかり、部分ストリングが見つかった場所までの文字数が結果パラメータに保存されます。複数の場所が見つかった場合、最初の場所が保存されるため、結果は同じです。

検索する部分ストリングが見つからない場合、合計文字数が結果パラメータに保存されます。

この例では、1 つの QS パラメータで 2 番目の QS パラメータのテキストが検索されます。文字のカウント時は、ゼロから始まります。見つかった場所が、数として数値パラメータに割り当てられます。

```
11 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13
    BEG2 )
```

: QS13 の部分ストリングを QS10 で検索する

19.3.7 QS パラメータの内容の文字数を算出する

NC 機能 **STRLEN** は、QS パラメータの内容の文字数を算出します。この NC 機能で、例えばファイルパスの長さを求めることができます。

選択された QS パラメータが定義されていない場合は、値 -1 になります。

この例では、QS パラメータの文字数が算出されます。算出された数が数値パラメータに割り当てられます。

```
11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

; QS15 の文字数を算出し、Q52 に割り当てる

19.3.8 2つのテキストのアルファベット順を比較する

NC 機能 **STRCOMP** を使用すると、2 つの QS パラメータの内容のアルファベット順を比較できます。

コントローラが返す結果は以下のとおりです：

- **0**：両方の QS パラメータの内容が同じ
- **-1**：最初の QS パラメータの内容が 2 番目の QS パラメータの内容よりアルファベット順で**前**にある
- **+1**：最初の QS パラメータの内容が 2 番目の QS パラメータの内容よりアルファベット順で**後**にある

アルファベット順は以下のとおりです：

- 1 特殊文字 (?_ など)
- 2 数字 (123 など)
- 3 大文字 (ABC など)
- 4 小文字 (abc など)



最初の文字からチェックが始まり、QS パラメータの内容が異なるところまでチェックされます。例えば 4 番目の位置で内容が異なる場合、この位置でチェックが中断されます。
同じ文字列を含む内容は、短いほうから先に表示されます (abcd の前に abc など)

この例では、2 つの QS パラメータ値のアルファベット順が比較されます。その結果が数として数値パラメータに割り当てられます。

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	: QS12 と QS14 の値のアルファベット順 を比較する

19.3.9 機械パラメータの内容を適用する

NC 機能 **CFGREAD** を使用すると、機械パラメータの値を読み出すことができます。

CFGREAD の前に、キー、エンティティ、属性を含む QS パラメータをプログラミングする必要があります。大文字と小文字が正しいか注意してください。

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
KEY_QS	機械パラメータのグループ名を含む QS パラメータ (キー) キーが存在しない場合は、内容なしで QS パラメータを定義します。
TAG_QS	機械パラメータのオブジェクト名を含む QS パラメータ (エンティティ)
ATR_QS	機械パラメータの名前を含む QS パラメータ (属性)
IDX	機械パラメータのインデックス 数字または数値パラメータ オプションの構文要素



設定エディタの表ビューで必要な値を決定します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機械パラメータに数値が含まれている場合は、その値を Q、QL、または QR パラメータに適用できます。数値は常にメートル法で出力されます。文字列を QS パラメータに適用します。名称パラメータに数値と文字列を適用することができます。

例

この例では、機械パラメータ **pocketOverlap** (No. 201001) から経路オーバーラップを適用します：

11 QS11 = "CH_NC"	: QS パラメータ QS11 にキーを割り当てる
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	: QS パラメータ QS12 にエンティティを割り当てる
13 QS13 = "pocketOverlap"	: QS パラメータ QS13 に属性を割り当てる
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	: 機械パラメータの内容を読み出す

この例では、機械パラメータ **centerPos** (No. 114313) から、Y 軸 (インデックス 1) の工具タッチプローブの位置を適用します：

11 QS11 = "TT140_2"	: QS パラメータ QS11 にキーを割り当てる
12 QS12 = "CfgTTRectStylus"	: QS パラメータ QS12 にエンティティを割り当てる
13 QS13 = "centerPos"	: QS パラメータ QS13 に属性を割り当てる
14 {a} = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX1)	: 機械パラメータの内容を読み出す

注意事項

NC 機能 **文字列式** を使用すると、結果は常にテキストになります。NC 機能 **式** を使用すると、結果は常に数値になります。

19.4 フォーマット文字列

用途

フォーマット文字列を定義するために、QS パラメータおよび名称パラメータでは構文要素 **FMT** が使用できます。フォーマット文字列を使用すると、数値を変換したり文字列を結合したりする必要がなくなります。
例えば次の NC 機能でフォーマット文字列を使用できます：

- 文字列式
- SQL SELECT
- FUNCTION REPORT 内の TEXT

関連項目

- 変数の種類
詳細情報: "基本事項", 601 ページ
- 文字列パラメータにテキストを割り当てる
詳細情報: "文字列パラメータにテキストを割り当てる", 645 ページ
- 文字列パラメータの値を結合する
詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 646 ページ

条件

- コード番号 555343
- フォーマット文字列内でプログラミングされる変数が事前定義されている

機能説明

構文要素 **FMT** を使用してフォーマット文字列を定義できます。作業エリア「**プログラム**」のテキストモードでフォーマット文字列をプログラミングします。
詳細情報: "テキストモード", 154 ページ
フォーマット文字列の構文は、Python の f 文字列に基づいています。構文オープナーの後に二重引用符で囲まれた文字列が続きます。中括弧を使用して文字列内に変数を埋め込むことができます。NC ブロックが処理されると、文字列には埋め込まれた変数の値が含まれます。

11 Q1 = +7	: 数値
12 QS1 = "TNC"	: 英数字の値
13 QS2 = FMT"ENJOY {QS1}{Q1}"	: 処理後の結果 : ENJOY TNC7

文字列の書式設定を変更することもできます (符号を出力するか、またどのように出力するかなど)。コロンの後の中括弧内で書式設定を定義します。

11 Q1 = +7	: 数値
12 QS1 = FMT"{Q1:+"}	: 処理後の符号を含む結果 : +7

書式設定

変数の種類と値に応じて、さまざまな書式設定が用意されています。
書式設定をプログラミングするときは、次の順序に従う必要があります：
[[充填文字] 方向] [符号] ['0'] [フィールド幅] ['.'精度] [タイプ]



- [] はプログラミングされず、順序の中で区切り文字としてのみ機能します。
- ' ' はプログラミングされませんが、プログラミングする文字または入力例を含みます。
- 符号とフィールド幅の間の '0' は、数値の充填文字として使用できます。

11 QS2 = FMT"{QS1:X>10}" : [[充填文字] 方向] [フィールド幅]

12 QS3 = FMT"{Q1:+.2f}" : [符号] ['.'精度] [タイプ]

充填文字、方向、フィールド幅

書式文字または例 意味

[充填文字]、'X' など	方向とフィールド幅と組み合わせて、既存の空白箇所を置き換える充填文字をオプションで定義できます。
<	利用可能なフィールド幅内でテキストを左揃えにします 入力しなくても適用されるデフォルト設定
>	利用可能なフィールド幅内でテキストを右揃えにします
^	利用可能なフィールド幅内でテキストを中央揃えにします
[フィールド幅]、'10' など	フィールド幅を文字数として定義できます。 フィールド幅を文字列の文字数より小さく定義すると、その値は機能しなくなります。 値を定義しない場合は、内容によってフィールド幅が決まります。

11 QS1 = "LEFT" : 英数字の値

12 QS2 = "RIGHT" : 英数字の値

13 QS3 = FMT"{QS1:<4}{QS2:>6}" : 処理後の符号を含む結果 :
LEFT RIGHT

14 QS4 = FMT"{QS1:X>10}" : 処理後の符号を含む結果 :
XXXXXXLEFT

符号

書式記号 意味

+	負の値と正の値の両方の符号が出力されます
-	負の値のみの符号が出力されます 入力しなくても適用されるデフォルト設定
スペース	スペースを書式文字としてプログラミングすると、正の値の先頭にスペースが出力されます。

11 Q1 = +7 : 数値

12 QS1 = FMT"{Q1}{Q1:+}" : 処理後の結果 :
7+7

整数

書式文字	意味
d	10 進法の整数が出力されます この浮動小数点用の書式設定をプログラミングすると、エラーメッセージが表示され、プログラムランが中止されます。 タイプを定義しない場合、小数のデフォルト設定が使用されます。
11 Q1 = +1	: 数値は整数
12 QS1 = FMT"{Q1:d}"	: 処理後の結果 : 1
13 Q1 = +1.23	: 数値は小数
14 QS1 = FMT"{Q1:d}"	: エラーメッセージとともにプログラム中止

小数

書式文字	意味
[精度]、'.2' など	出力の精度を定義できます (固定小数点数 f の小数点以下の桁数など)。 精度は、以下の書式文字との組み合わせによって異なります。
e	e を区切り文字とした指数表記が出力されます
E	E を区切り文字とした指数表記が出力されます
f	10 進法の固定小数点数が出力されます 精度を使用して小数点以下の桁数を定義します。 精度をプログラミングしない場合、デフォルト値 '6' が使用されます。
g	値に応じて、自動的に表記が決定されます (e を区切り文字とした指数表記など)。 追加の精度を使用して、値を丸める重要な桁の数を指定できます。 精度をプログラミングしない場合、デフォルト値 '6' が使用されます。
G	タイプ g と同様ですが、区切り文字として E を指数表記で使用
Standard-[タイプ]	タイプも精度もプログラミングしない場合、精度が無制限のタイプ g が使用されます。 この場合、デフォルト値 '6' は適用されません。
11 Q1 = +1.23	: 数値
12 QS1 = FMT"{Q1:e}"	: 処理後の結果 : 1.230000e+00
13 QS1 = FMT"{Q1:E}"	: 処理後の結果 : 1.230000E+00
14 QS1 = FMT"{Q1:f}"	: 処理後の結果 : 1.23

15 Q1 = +0.0000123	: 数値
16 QS1 = FMT"{Q1:f}"	: 処理後の結果 : 0.0000123
17 QS1 = FMT"{Q1:g}"	: 処理後の結果 : 1.23e-05
18 QS1 = FMT"{Q1:G}"	: 処理後の結果 : 1.23E-05
19 Q1 = +123.456	: 数値
20 QS1 = FMT"{Q1:.2}"	: 処理後の結果 : 1.2e+02
21 QS1 = FMT"{Q1:.2f}"	: 処理後の結果 : 123.46
22 QS1 = FMT"{Q1:.2g}"	: 処理後の結果 : 1.2e+02
23 QS1 = FMT"{Q1:.3}"	: 処理後の結果 : 123

説明**重要な桁**

重要な桁とは、数値の中で重要な情報を含む桁のことです。これらの桁は、先頭のゼロの後の最初の数字から始まり、最後の重要な数字で終わります。例えば、精度をプログラミングすることで、プローブ結果を重要な桁の数に制限できます。

注意事項

- 記載されている書式設定のみがサポートされます。
- 例えば、テキストに小数用の書式設定を適用すると、エラーメッセージが表示され、プログラムランが中止されます。

19.5 FUNCTION COUNT を使用してカウンタを定義する

用途

NC 機能 FUNCTION COUNT を使用すると、カウンタを NC プログラムから制御できます。このカウンタを使用すると、例えば NC プログラムを繰り返すワークの上限数を定義できます。

機能説明

プログラムラン中およびシミュレーション中に FUNCTION COUNT 機能が考慮されます。

プログラムランとシミュレーションに別々のカウンタが使用されます。

作業エリア「状態」の「PGM」タブに現在のカウンタ状態と定義済みの加工規定数が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

カウンタ状態は、コントローラの再起動後も維持されます。

入力

11 FUNCTION COUNT TARGET5	: カウンタの規定数を 5 に設定する

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION COUNT	カウンタ用の構文のオープナー
INC、RESET、ADD、SET、TARGET または REPEAT	カウンタ機能を定義する 詳細情報: "カウンタ機能", 654 ページ

カウンタ機能

NC 機能 FUNCTION COUNT には、次のカウンタ機能があります：

構文	機能
INC	カウンタを値 1 だけ増やす
RESET	カウンタをリセットする
ADD	カウンタを定義した値だけ増やす 数字、テキスト、または変数 入力：0...9999
SET	カウンタに定義した値を割り当てる 数字、テキスト、または変数 入力：0...9999
TARGET	達すべき規定数を定義する 数字、テキスト、または変数 入力：0...9999
REPEAT	まだ定義した規定数に達していない場合、NC プログラムを そのラベルから繰り返す 数字、テキスト、または変数

注意事項

注意事項

データの消失に注意してください。

操作モード「プログラム実行」と「MDI」アプリケーションでは、同じカウンタが管理されます。カウンタはすべてのプログラムで機能します。処理中の NC プログラムでカウンタをリセットすると、別の NC プログラムで進行中のカウンタ数が消去される場合があります。

▶ 加工を行う前に、カウンタが有効になっているかどうか確認してください

- 作業エリア「状態」の「PGM」タブでは、「**カウンター設定**」ウィンドウが表示され、これを使用してカウンタを定義することもできます。
NC プログラムで **FUNCTION COUNT** が処理されると、「**カウンター設定**」ウィンドウで定義された値が上書きされます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 機械メーカーがオプションの機械パラメータ **CfgNcCounter** (No. 129100) で、カウンタを編集できるかどうかを定義します。
- サイクル **225 ENGRAVING** で現在のカウンタ状態を刻印できます。
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- 「**FN 18: SYSREAD ID920 NR1**」機能を使用して、現在のカウンタ状態を変数に保存できます。
詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 631 ページ
- クライアントアプリケーションは、OPC UA と「NC.RemoteOperator」ロールでカウンタ状態を変更できます (#56-61 / #3-02-1*)。

19.5.1 例

11 FUNCTION COUNT RESET	: カウンタ状態をリセットする
12 FUNCTION COUNT TARGET10	: 加工の規定数を定義する
13 LBL 11	: ジャンプマークを設定する
* - ...	: 加工を処理する
21 FUNCTION COUNT INC	: カウンタ状態を値 1 だけ増やす
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	: 規定数に達するまで、加工を繰り返す

19.6 SQL 文による表へのアクセス

19.6.1 基本事項

用途

表内の内容にアクセスする場合、または表を操作する (例えば列または行の名前の変更) ときのために、SQL コマンドが実装されています。

コントローラに実装されている SQL コマンドの構文は、プログラミング言語 SQL に非常によく似ていますが、まったく同じではありません。さらに、コントローラは SQL 言語に部分的に対応していません。

関連項目

- 自由に定義可能な表を開く/書き込む/読み取る
詳細情報: "自由に定義可能な表用の NC 機能", 634 ページ

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

機能説明

NC ソフトウェアでは、SQL サーバーを介して表にアクセスします。このサーバーは、実装している SQL コマンドで制御されます。NC プログラムに直接、SQL コマンドを定義できます。

サーバーは、トランザクションモデルをベースにしています。1 つの**トランザクション**は複数のステップで構成されており、これらステップは一緒に実行されることによって、表に入力されている内容を秩序正しく、定義どおりに処理します。

SQL コマンドは、操作モード「**プログラム実行**」および「**MDI**」アプリケーションで有効です。

トランザクションの例：

- **SQL BIND** を使用して、読み取りまたは書き込みアクセスを許可する表の列に変数を割り当てる
- **SELECT** 文を含む **SQL EXECUTE** でデータを選択する
- **SQL FETCH**、**SQL UPDATE** または **SQL INSERT** でデータを読み込む、変更または追加する
- **SQL COMMIT** または **SQL ROLLBACK** でインターアクションを確定または拒否する
- **SQL BIND** を使用して、表の列と変数間のバインドを解除する



開始したトランザクションは、読み取り専用アクセスも含めてすべて、終了してください。トランザクションを正常に終了した場合に限り、変更および追加を適用し、ロックを解除し、さらには使用したリソースを解放できます。

結果セットは、表ファイルの標本空間を記述します。**SELECT** での照会が標本空間を決定します。

結果セットは、SQL サーバーでの照会実行時に生じ、そこでリソースを確保します。

この照会は、表に対するフィルターのように作用し、データセットの一部のみを可視化します。照会を可能にするためには、その位置で表ファイルを読み取る必要があります。

データの読取り・変更時およびトランザクションの終了時に**結果セット**を識別するには、SQL サーバーが **Handle** を与えます。**Handle** が NC プログラムで見える結果を表示します。値 0 は無効な **Handle** を表し、照会に対して**結果セット**を作成できなかったことを示します。指定の条件を満たす行がない場合は、有効な **Handle** のもとに、空の**結果セット**が作成されます。

SQL コマンドの概要

次の SQL コマンドを使用できます：

構文	機能	詳細情報
SQL BIND	SQL BIND は、表の列と変数間の関連付けを作成あるいは解除します	659 ページ
SQL SELECT	SQL SELECT は、表から 1 つの値を読み込みますが、トランザクションは開きません	660 ページ
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE は、表の列と行を選択してトランザクションを開いたり、他の SQL 文 (追加機能) の使用を可能にします	662 ページ
SQL FETCH	SQL FETCH は、バインドされている変数に値を渡します	666 ページ
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK はすべての変更を破棄してトランザクションを終了します	667 ページ
SQL COMMIT	SQL COMMIT はすべての変更を保存してトランザクションを終了します	669 ページ
SQL UPDATE	SQL UPDATE は、既存の行に加えた変更だけトランザクションを拡張します	670 ページ
SQL INSERT	SQL INSERT は表に新しい行を作成します	672 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

SQL コマンドによる読取りおよび書込みアクセスは、表および NC プログラムで指定している単位とは関係なく、常にメートル法で行われます。

例えば表から長さを Q パラメータに保存する場合には、値は常にメートル法の単位になります。それに続いてこの値が、単位としてインチが指定されているプログラムで位置決めに使用される場合 (L X+Q1800)、不正な位置が算出されます。

- ▶ 単位がインチのプログラムでは、読み取られる値を使用前に換算します

注意事項

衝突の危険に注意！

NC プログラムのシミュレーション中でも、すべての SQL コマンドが実行されます。SQL コマンドは、例えば操作モード「**プログラム実行**」でも影響する表の値を上書きすることができます。上書きされた値は、その後の加工中に予期しない動作や誤った位置決めにつながる可能性があります。衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーション時に SQL コマンドをスキップします (条件付きジャンプを使用するなど)
- ▶ **FN18: SYSREAD ID992 NR16** を使用して、NC プログラムが別の操作モードまたは**シミュレーション**で有効になっているか確認します。

- HDR ハードディスクを使って、表の使用時に最高速度に達し、計算能力を節約するには、ハイデンハインは、**FN 26**、**FN 27** および **FN 28** の代わりに SQL 機能の使用をお勧めします。

19.6.2 SQL BIND で変数を表の列にバインドする

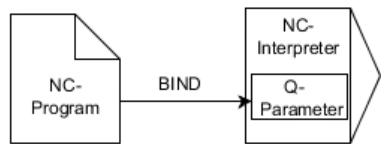
用途

SQL BIND は、変数を表の列にバインドします。SQL コマンドの FETCH、UPDATE および INSERT は、結果セット (標本空間) と NC プログラムとの間でデータを転送する際にこのバインド (割当て) を評価します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



FETCH、UPDATE または INSERT コマンドを使用する前に、SQL BIND... を使用して、任意の数のバインドをプログラミングします。
表名と列名のない SQL BIND でバインドを解除します。バインドは遅くとも NC プログラムまたはサブプログラムの終了と共に終了します。

入力

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	: Q881 表「Tab_Example」の 「Position_Nr」列にバインドする

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ SQLテーブルアクセス ▶ SQL BIND
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL BIND	SQL コマンド BIND 用の構文のオープナー
パラメータ	バインドする変数
名前 または パラメータ	「.」で区切られた表名と表の列または定義を持つ文字列パラメータ テキストまたは文字列パラメータ 変数をバインドする場合のみ

注意事項

- 表の名前として表のパスまたはシノニムを入力します。
詳細情報: "SQL EXECUTE で SQL 文を実行する", 662 ページ
- 読み取りおよび書き込みプロセス中は、SELECT コマンドで指定された列のみ考慮されます。SELECT コマンドでバインドのない列を指定すると、コントローラは読み取りまたは書き込みプロセスを中止し、エラーメッセージを出力します。

19.6.3 SQL SELECT で表の値を読み出す

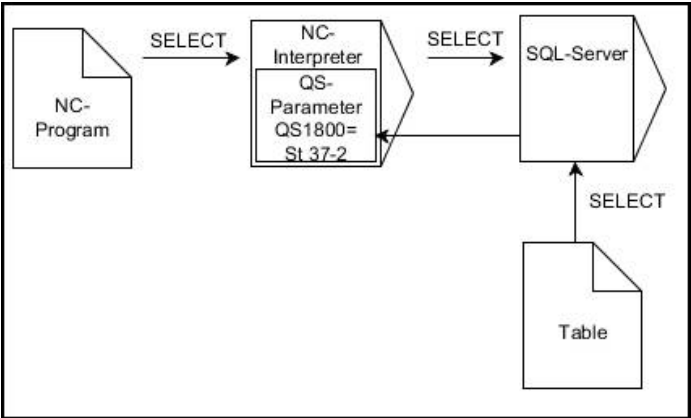
用途

SQL SELECT は、ある表から 1 つの値を読み出し、その結果を定義された変数に保存します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は SQL SELECT の内部フローを示します

SQL SELECT には、トランザクションも、表の列と変数間のバインドもありません。指定された列へのバインドがある場合、それらは考慮されません。読み取られた値は、結果に指定されたパラメータにのみコピーされます。

入力

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR=3"	: 表「Tab_Example」の「Position_Nr」 列の値を Q5 に保存する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ SQLテーブルアクセス ▶ SQL SELECT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL SELECT	SQL コマンド SELECT 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
名前 または パラ メータ	SQL 文または次の内容の定義を持つ文字列パラメータ： ■ SELECT : 転送する値が入力されている表の列 ■ FROM : 表のシノニムまたは絶対パス (パスをアポストロフィで括る) ■ WHERE : 列の名前、条件および比較値 (コロン「:」に続けて変数をアポストロフィで括る) テキスト、文字列パラメータ、または書式文字列

注意事項

- 複数の値または複数の列を選択するには、SQL コマンドの **SQL EXECUTE** と **SELECT** 文を使用します。
- 構文要素 **WHERE** の後に、比較値を変数として定義することもできます。比較に数値パラメータを使用すると、定義された値が整数に丸められます。文字列パラメータを使用する場合、定義済みの値が使用されます。
- SQL コマンド内の文に対して、単純な、または組み合わせた文字列パラメータを使用することもできます。
詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 646 ページ
- 作業エリア「状態」の「QPARA」タブで文字列パラメータの内容を確認する際、すべての内容が表示されない場合があります。
詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

例

以下の NC プログラムの結果は同じです。

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	: シノニムを作成する
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	: QS パラメータをバインドする
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 検索を定義する
* - ...	
* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 値を読み取って保存する
* - ...	
* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

19.6.4 SQL EXECUTE で SQL 文を実行する

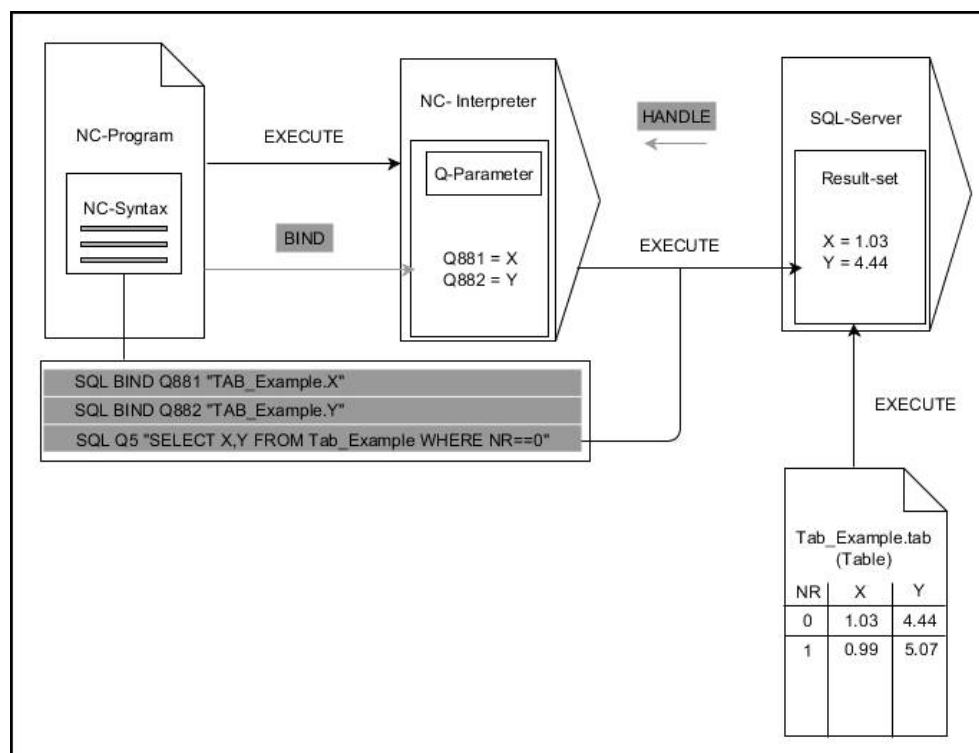
用途

SQL EXECUTE は、さまざまな SQL 文と組み合わせて使用します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL EXECUTE** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL EXECUTE** コマンドに直接には含まれません。

SQL EXECUTE コマンドで、次の SQL 文を使用できます：

文	機能
SELECT	データを選択します
CREATE SYNONYM	シノニムを作成します (長いパス名を短い別名に置換え)
DROP SYNONYM	シノニムの削除
CREATE TABLE	表を作成します
COPY TABLE	表のコピー
RENAME TABLE	表の名前を変更
DROP TABLE	表の削除
INSERT	表に行を挿入します
UPDATE	表の行を更新します
DELETE	表の行を削除します
ALTER TABLE	■ ADD で表の列を挿入します ■ DROP で表の列を削除します
RENAME COLUMN	表の列の名前を変更します

SQL EXECUTE と SQL SELECT 文

SQL サーバーは、データを行単位で**結果セット** (標本空間) に保存します。行には 0 から始まる、連続した番号が付けられます。この行番号 (INDEX) は SQL コマンドの **FETCH** および **UPDATE** で使用します。

SQL EXECUTE を **SQL SELECT** 文と組み合わせると、表の値を選択して、それを**結果セット**に転送し、その際に常に 1 つのトランザクションを開きます。**SQL SELECT** コマンドとは異なり、**SQL EXECUTE** と **SELECT** 文を組み合わせた場合には、複数の列と行を同時に選択できます。

SQL ... "SELECT...WHERE..." 関数で検索基準を指定します。これにより、必要に応じて転送する行の数を制限します。このオプションを使用しない場合、表のすべての行が読み込まれます。

SQL ... "SELECT...ORDER BY..." 関数でソート基準を指定します。この並べ替え条件は、列の名前と昇順用キーワード **ASC** または降順用キーワード **DESC** で構成されます。このオプションを使用しない場合、行はランダム順で保存されます。

SQL ... "SELECT...FOR UPDATE" 関数で選択した行を他のアプリケーションに対してロックします。他のアプリケーションではこれらの行を引き続き読み取ることとはできますが、変更はできません。表の入力データを変更する場合には、必ずこのオプションを使用してください。

空の結果セット : 検索条件に合致する行がない場合、SQL サーバーは表の項目なしの有効な **HANDLE** を戻します。

WHERE 句の条件

条件	プログラミング
等しい	= ==
等しくない	!= <>
より小さい	<
以下	<=
より大きい	>
以上	>=
空	IS NULL
空ではない	IS NOT NULL
複数の条件を結合する :	
論理演算子 AND	AND
論旨演算子 OR	OR

注意事項

- NC 機能 **SQL EXECUTE** を選択すると、構文要素 **SQL** のみが NC プログラムに挿入されます。
- まだ作成されていない表にもシノニムを定義することができます。
- 作成されたファイルの列の順序は、**AS SELECT** 文内の順序に対応しています。
- SQL コマンド内の文に対して、単純な、または組み合わせた文字列パラメータを使用することもできます。

詳細情報: "文字列パラメータの値を結合する", 646 ページ

- 構文要素 **WHERE** の後に、比較値を変数として定義することもできます。比較に数値パラメータを使用すると、定義された値が整数に丸められます。文字列パラメータを使用する場合、定義済みの値が使用されます。
- 作業エリア「状態」の「QPARA」タブで文字列パラメータの内容を確認する際、すべての内容が表示されない場合があります。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

例**例: 表のすべての行を選択する**

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

例: WHERE 関数で表の行を選択する

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	

例: WHERE 関数と Q パラメータで表の行を選択する

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	

例: 表名を絶対パス指定で定義する

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	

例: CREATE TABLE で表を作成する

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	; シノニムを作成する
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	: 既存の表の X、Y、Z 列を新しい表として作成する
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

0	BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1	DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2	DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\inc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3	DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4	DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5	DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8	SQL Q1800 QS7	
9	END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

19.6.5 SQL FETCH で結果の量の行を読み取る

用途

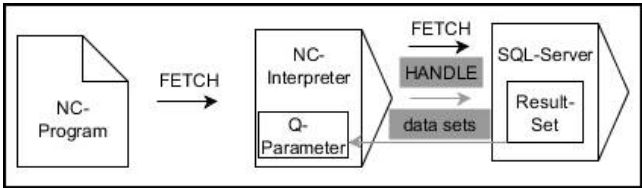
SQL FETCH は、**結果セット** (標本空間) からいずれか 1 行を読み取ります。各行の値は、バンドルされた変数に保存されます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義し、**INDEX** で行を定義します。

SQL FETCH は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL FETCH** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL FETCH** コマンドに直接には含まれません。

定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

: トランザクション **Q5** の行 5 の結果を読み出す

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL FETCH	SQL コマンド FETCH 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	数または変数としての Result-set 内の行番号 指定がない場合、行 0 にアクセスします。 オプションの構文要素
IGNORE UNBOUND	機械メーカー専用 オプションの構文要素
UNDEFINE MISSING	機械メーカー専用 オプションの構文要素

例

行番号を Q パラメータに転送する

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

19.6.6 SQL ROLLBACK でトランザクションの変更を破棄する

用途

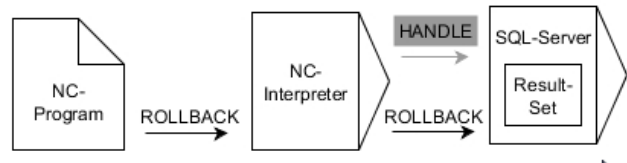
SQL ROLLBACK は、あるトランザクションのすべての変更と追加を破棄します。
入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前

表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL ROLLBACK** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL ROLLBACK** コマンドに直接には含まれません。

SQL コマンド **SQL ROLLBACK** の機能は、**INDEX**によって以下のように変化します。

- **INDEX** なし：
 - トランザクションのすべての変更と追加が破棄されます
 - **SELECT...FOR UPDATE** で設定したロックがリセットされます
 - トランザクションが終了します (**HANDLE** が有効性を失う)
- **INDEX** あり：
 - インデックス付きの行だけが **結果セット** に残ります (他のすべての行は消去されます)
 - 指定されていない行に変更および追加があった場合、それらはすべて破棄されます
 - **SELECT...FOR UPDATE** でインデックス指定された行のみがロックされます (他のロックはすべてリセットされます)
 - その後、指定した (インデックス付き) 行は、**結果セット**の新しい行 0 になります
 - トランザクションは終了しません (**HANDLE** はその有効性を維持)
 - トランザクションを後で、**SQL ROLLBACK** または **SQL COMMIT** を使用して手動で終了する必要があります

入力

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	: トランザクション Q5 の行 5 を除くすべての行を削除する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL ROLLBACK	SQL コマンド ROLLBACK 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	維持される数または変数としての Result-set 内の行番号 オプションの構文要素 指定がない場合、トランザクションのすべての変更と追加が破棄されます

例

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

19.6.7 SQL COMMIT でトランザクションを終了する

用途

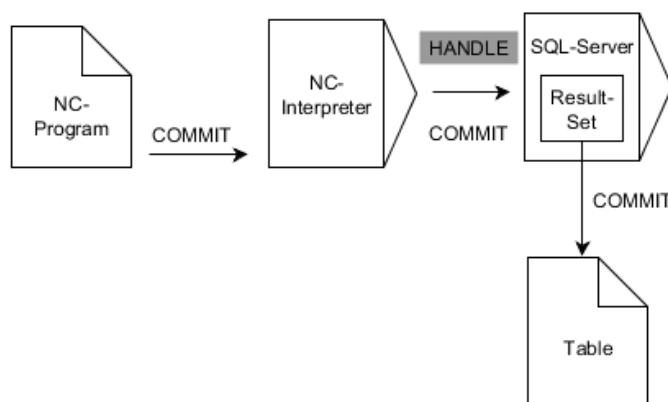
SQL COMMIT は、1 件のトランザクションで変更された行と追加された行をすべて同時に表に転送します。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。この場合、**SELECT...FOR UPDATE** で設定したロックがリセットされます。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読出し時に問題が生じることがあります。

機能説明

指定された **HANDLE** (プロセス) が有効性を失います。



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL COMMIT** の内部フローを示します。

定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	: トランザクション Q5 のすべての行を終了して、表を更新する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL COMMIT	SQL コマンド COMMIT 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数

例

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

19.6.8 SQL UPDATE で結果の量の行を変更する

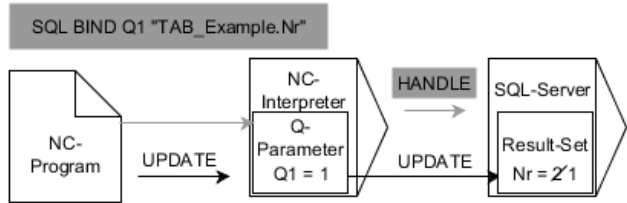
用途

SQL UPDATE は、**結果セット** (標本空間) の 1 行を変更します。各行の新しい値は、バンドルされた変数からコピーされます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義し、**INDEX** で行を定義します。**結果セット**の既存の行が完全に上書きされます。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL UPDATE** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL UPDATE** コマンドに直接には含まれません。

SQL UPDATE は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。
定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	: トランザクション Q5 のすべての行を終了して、表を更新する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL UPDATE	SQL コマンド UPDATE 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数
INDEX	数または変数としての Result-set 内の行番号 オプションの構文要素 指定がない場合、行 0 にアクセスします。
RESET UNBOUND	機械メーカー専用 オプションの構文要素

注意事項

表への書込みの際に文字列パラメータの長さがチェックされます。項目が記述される列の長さを上回る場合、エラーメッセージが出力されます。

例

行番号を Q パラメータに転送する

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

行番号を直接プログラミングする

31	SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

19.6.9 SQL INSERT で結果の量の新しい行を作成する

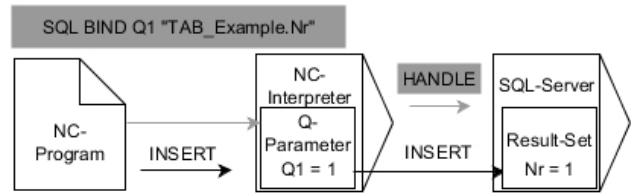
用途

SQL INSERT は、**結果セット** (標本空間) に新しい 1 行を作成します。各行の値は、バンドルされた変数からコピーされます。入力する **HANDLE** でトランザクションを定義します。

条件

- コード番号 555343
- 表がある
- 適切な表の名前
表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。

機能説明



黒色矢印とそれに帰属する構文は **SQL INSERT** の内部フローを示します。灰色矢印とそれに帰属する構文は **SQL INSERT** コマンドに直接には含まれません。

SQL INSERT は、**SELECT** 文 (SQL コマンドの **SQL EXECUTE**) に含まれるすべての列を考慮します。**SELECT** 文に指定されていない (照会結果にない) 表の列には、デフォルト値が書き込まれます。
定義済みの変数で、読み取りプロセスが成功したか (0)、失敗したか (1) が表示されます。

入力

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	: トランザクション Q5 の新しい行を作成する

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
SQL INSERT	SQL コマンド INSERT 用の構文のオープナー
パラメータ	結果が保存される変数
HANDLE	トランザクションの識別のある変数

注意事項

表への書込みの際に文字列パラメータの長さがチェックされます。項目が記述される列の長さを上回る場合、エラーメッセージが出力されます。

例

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

19.6.10 例

以下に、定義されている材料を表 (**WMAT.TAB**) から読み取り、テキストとして QS パラメータに保存する例を示します。以下に、アプリケーションの一例とそれに必要なプログラムステップを示します。



QS パラメータのテキストは、例えば **FN16** 機能を利用して、独自の口グファイルでさらに使用できます。

シノニムを使用する

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	: シノニムを作成する
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	: QS パラメータをバインドする
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	: 検索を定義する
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	: 検索を実行する
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	: トランザクションを終了する
6 SQL BIND QS1800	: パラメータのバインドを解消する
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	: シノニムを削除する
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

ステップ	説明
1 シノニムの作成	パスにシノニムを割り当てます (長いパス名を短い別名に置換え) ■ パス TNC:\table\WMAT.TAB は、常に引用符で囲まれています ■ 選択したシノニムは my_table です
2 QS パラメータのバインド	表の列に QS パラメータをバインドします ■ QS1800 は、NC プログラムで自由に使用できます ■ シノニムは、完全パスの入力に代わるものです ■ 表の列のうち、定義した列は WMAT です
3 検索の定義	検索の定義に渡し値を指定します ■ ローカルパラメータ QL1 (自由に選択可) で、トランザクションを識別できます (同時に複数のトランザクションを入力可能) ■ シノニムで表を特定できます ■ WMAT は、表から読み取る列です ■ NR と ==3 は、表から読み取る行です ■ 表の列と行を選択すると、読み取るセルが決まります
4 検索の実行	読み取りプロセスが実行されます ■ SQL FETCH は、結果セットから、バインドされた Q または QS パラメータへと値をコピーします ■ 0 読取りを正常に終了 ■ 1 読取りに失敗 ■ 構文 HANDLE QL1 は、パラメータ QL1 によって表されるトランザクションです。 ■ パラメータ Q1900 は、データの読取りを点検するための戻り値です
5 トランザクションの終了	トランザクションが終了し、使用したリソースが解放されます

ステップ	説明
6 バインドの解消	表の列と QS パラメータの結び付きを解消します (必要なリソースの解放)
7 シノニムの削除	シノニムが再び削除されます (必要なリソースの解放)



シノニムは、必要な絶対パス指定への代替パスを表すだけです。相対パス指定の入力是不可能的。

以下の NC プログラムは絶対パスの入力を示します。

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	: QS パラメータをバインドする
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	: 検索を定義する
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	: 検索を実行する
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	: トランザクションを終了する
5 SQL BIND QS 1800	: パラメータのバインドを解消する
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

20

作業エリア「輪郭の
グラフィック」

20.1 基本事項

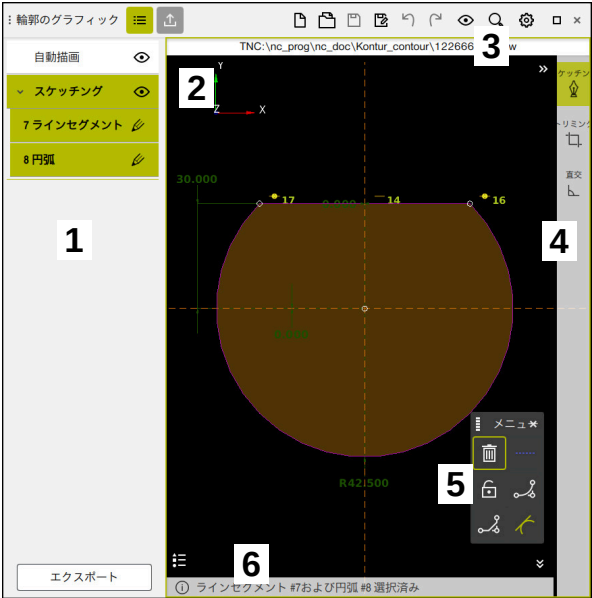
用途

作業エリア「輪郭のグラフィック」では、プログラミング中の輪郭を自動描画できます。輪郭を描いて NC ブロックとしてエクスポートすることで、グラフィカルにプログラミングすることもできます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。

機能説明

作業エリア「輪郭のグラフィック」は、操作モード「エディタ」で使用できます。

スクリーンレイアウト



作業エリア「輪郭のグラフィック」のスクリーンレイアウト

作業エリア「輪郭のグラフィック」には以下のエリアがあります：

- 1 「リスト」列
- 2 描画エリア
- 3 タイトルバー
- 4 ツールバー
- 5 描画機能
- 6 情報バー

作業エリア「輪郭のグラフィック」の操作エレメントとジェスチャー

ジェスチャー

グラフィックプログラミング専用のジェスチャーに加えて、グラフィックプログラミングではさまざまな一般的なジェスチャーも使用できます。

アイコン	ジェスチャー	意味
	タップ	点または要素を選択する
	ホールド	設計点を挿入する
	2本の指によるドラッグ	描画ビューを移動させる
	直線要素の描画	「ラインセグメント」要素を挿入する
	円形要素の描画	「円弧」要素を挿入する

詳細情報: "タッチスクリーンの一般的なジェスチャー", 87 ページ

タイトルバーのアイコン

作業エリア「輪郭のグラフィック」には、表示されているレイヤーに関係なく、次のアイコンが含まれます:

アイコンまたは ショートカット	意味
	「リスト」列を開くまたは閉じる
	「エクスポート」列を開くまたは閉じる
 CTRL + N	輪郭の破棄
 CTRL + O	ファイルを開く
	選択メニュー「表示オプション」を開くまたは閉じる
	寸法を非表示
	寸法を表示
	制限を非表示
	制限を表示

アイコンまたは ショートカット	意味
	参照軸を非表示
	参照軸を表示
	選択メニュー「 スケーリングのオプション 」を開くまたは閉じる
	描画範囲 描画面に合わせてスケーリング 描画面のサイズは輪郭設定で定義できます。 詳細情報: "「輪郭設定」ウィンドウ", 684 ページ
	選択された要素 選択した要素に合わせてスケーリング
	すべての要素 すべての要素に合わせてスケーリング
	「 輪郭設定 」ウィンドウを開くまたは閉じる 詳細情報: "「輪郭設定」ウィンドウ", 684 ページ

詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

「**リスト**」列のアイコンとボタン
選択したレイヤーに応じて、「**リスト**」列に次のアイコンが表示されます：

アイコンまたはボタ ン	意味
	「 自動描画 」と「 スキッチング 」レイヤーの表示 / 非表示 レイヤーを非表示にすると、そのレイヤーの輪郭も非表示になります。輪郭 を編集することはできません。
	輪郭要素を編集する 「 スキッチング 」レイヤーでのみ
「 スキッチング 」に 移動	輪郭要素を「 スキッチング 」レイヤーに移動する 「 自動描画 」レイヤーでのみ
エクスポート	輪郭要素をエクスポートする 「 スキッチング 」レイヤーでのみ

詳細情報: "「リスト」列", 683 ページ

「スキッチング」エリアのアイコン

「スキッチング」エリアには以下のアイコンが表示されます：

アイコンまたはショートカット	名称	意味
	ミリング加工方向	選択した ミリング加工方向 により、定義された輪郭要素が時計回りに出力されるか反時計回りに出力されるかが決まります。
	削除	マークされた要素をすべて削除します
	注釈を変更してください	長さ寸法と角度寸法の表示を切り替えます。
	設計要素を切り替える	この機能は、要素を設計要素に変換します。 輪郭のエクスポート時には、設計要素を一緒に出力できません。
	要素をロックする	このアイコンが表示されている場合、選択した要素の編集はロック解除されています。アイコンを選択すると、要素がロックされます。
	要素をロック解除する	このアイコンが表示されている場合、選択した要素の編集はロックされています。アイコンを選択すると、要素のロックが解除されます。
	データの設定	この機能で、選択した点を座標系の原点に移動させます。 指定された間隔と寸法を考慮して、他のすべての描画要素も移動します。「 データの設定 」機能により、必要に応じて、既存の制限が再計算されます。
	角の丸み付け	丸み付けを挿入します 閉じた輪郭の面を選択すると、輪郭のすべてのコーナーに丸みを付けることができます。
	面取り	面取りを挿入します 閉じた輪郭の面を選択すると、輪郭のすべてのコーナーに面取りを挿入できます。
	同時発生	この機能により、2 つのマークされた点に制限「 同時発生 」が設定されます。 この機能を使用すると、2 つの要素の選択した点が相互に接続されます。「同時発生」という語は、一致することを意味します。
	垂直	この機能により、マークされた「 ラインセグメント 」要素に制限「 垂直 」が設定されます。 垂直要素は自動的に垂直になります。
	水平	この機能により、マークされた「 ラインセグメント 」要素に制限「 水平 」が設定されます。 水平要素は自動的に水平になります。
	垂直	この機能により、マークされた 2 つの「 ラインセグメント 」タイプの要素に制限「 垂直 」が設定されます。 垂直な要素の間には 90° の角度があります。

アイコンまたはショートカット	名称	意味
	平行	この機能により、マークされた 2 つの「ラインセグメント」タイプの要素に制限「平行」が設定されます。 この機能を使用すると、2 本の線の角度が調整されます。まず、「水平」などの制限があるかどうかを確認されます。 制限の場合の動作： ■ 制限がある場合、制限のない「ラインセグメント」が制限のある「ラインセグメント」に合わせて調整されます。 ■ 両方の線に制限がある場合、この機能は使用できません。寸法の指定が過剰になります。 ■ 制限がない場合、選択の順序が重要になります。2 番目に選択した「ラインセグメント」が最初に選択した「ラインセグメント」に合わせて調整されます。
	等しい	この機能により、2 つのマークされた要素に制限「等しい」が設定されます。 この機能を使用すると、2 つの要素のサイズが等しくなります (長さや直径など)。まず、定義された長さなどの制限があるかどうかを確認されます。 制限の場合の動作： ■ 制限がある場合、制限のない要素が制限のある要素に合わせて調整されます。 ■ 両方の要素に対応する制限がある場合、この機能は使用できません。寸法の指定が過剰になります。 ■ 制限がない場合、指定されたサイズ値から平均値が求められます。
	接線方向	この機能により、「ラインセグメント」タイプと「円弧」または「円弧」の 2 つのマークされた要素に制限「接線方向」が設定されます。 この機能を使用すると、円弧と線の両方が移動します。移動後、該当する要素は正確に 1 点で接触し、接線移行部を形成します。
	対称性	この機能により、「ラインセグメント」タイプの 1 つのマークされた要素と別の設計要素の 2 つのマークされた点に制限「対称性」が設定されます。 この機能を使用すると、2 点間の間隔が選択した線に対して対称に配置されます。一方の点の間隔を後で変更すると、もう一方の点の間隔がこの変更に合わせて自動的に調整されます。
	要素上の点	この機能により、1 つのマークされた要素と別のマークされた要素の 1 つの点に制限「要素上の点」が設定されます。 この機能を使用すると、選択した要素上の選択した点が移動します。
	凡例	この機能により、すべての操作エレメントの説明とともに凡例を表示させるか、非表示にします。
 CTRL + D	スケッチング	図面を移動させるときに誤って要素を描画しないように、描画モードを無効にすることができます。描画モードは、再度有効にするまで無効なままです。 描画モードを無効にすると、ボタンの背景が緑色で表示されず。

アイコンまたはショートカット	名称	意味
 CTRL + T	トリミング	複数の要素が重なっている場合、「トリミング」モードで、要素をそれぞれ次の隣接する要素までトリミングできます。「トリミング」モードは、再度無効にするまで有効なままです。 この機能が有効な場合、ボタンの背景が緑色で表示されます。
 CTRL + A	直交	この機能を使用すると、直角の線しか描画できません。斜線や円弧は描画できません。 この機能が有効な場合、ボタンの背景が緑色で表示されます。
	すべてをマーク	「すべてをマーク」機能を使用して、描画されたすべての要素を同時にマーキングできます。

「リスト」列



「リスト」列と展開した「スケッチング」レイヤー

「リスト」列には、「自動描画」および「スケッチング」レイヤーが表示されま

「自動描画」レイヤー

作業エリア「プログラム」でプログラミングされる輪郭が、「自動描画」レイヤーに描画されます。このためには、「自動描画」スイッチが有効になっている必要があります。

「「スケッチング」に移動」ボタンを選択すると、輪郭が「自動描画」レイヤーから「スケッチング」レイヤーに移動します。

詳細情報: "自動描画", 686 ページ

「スキッチング」レイヤー

「スキッチング」レイヤーでは、輪郭を描画してエクスポートすることで、輪郭をグラフィックプログラミングすることができます。さらに、既存の NC プログラムから輪郭をインポートし、グラフィカルに編集することもできます。

「スキッチング」レイヤーでは描画された輪郭のすべての輪郭要素が一覧表示されます。

編集 アイコンを選択すると、この輪郭要素の要素プロパティが開きます。要素プロパティを編集できます。

例えば、次の要素プロパティが表示されます：

- 輪郭始点
- 輪郭終点
- 長さ
- 制限 (水平など)

「スキッチング」レイヤーでは輪郭をエクスポートできます。

詳細情報: "輪郭をエクスポートする", 693 ページ

「輪郭設定」ウィンドウ

「輪郭設定」ウィンドウには以下のエリアがあります。

- 一般情報
- スキッチング
- エクスポート

設定が永続的に保存されます。

設定「平面」および「直径プログラミング」のみ保存されません。

「一般情報」エリア

「一般情報」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
平面	軸の組み合わせの選択により、描画する平面を選択します。 使用できる平面： ■ XY ■ ZX ■ YZ
直径プログラミング	XZ 面と YZ 面に描画された回転輪郭を、エクスポート時に半径または直径寸法のどちらとして解釈するかをスイッチで選択します (#50 / #4-03-1)。
描画範囲の幅	描画面のデフォルトサイズの幅
描画範囲の高さ	描画面のデフォルトサイズの高さ
小数点以下	寸法指定の小数点以下の桁数

「スキッチング」エリア

「スキッチング」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
丸み付け半径	挿入された丸み付け半径の標準サイズ
面取り長さ	挿入された面取りの標準サイズ
リセス：円サイズ	要素の選択時の捕捉円のサイズ

「エクスポート」エリア

「エクスポート」エリアには以下の設定項目があります：

設定	意味
円のタイプ	円弧を CC および C として出力するか、または CR として出力するかを選択します。
RNDとしてエクスポート	RND 機能で描画した丸み付けを RND として NC プログラムにもエクスポートするかどうかをスイッチで選択します。
CHF 出力	CHF 機能で描画した面取りを CHF として NC プログラムにもエクスポートするかどうかをスイッチで選択します。

注意事項

自動描画やグラフィックプログラミングを始める前に、「**輪郭設定**」を指定します。

定義

ファイルタイプ	説明
H	プレーンテキストの NC プログラム
TNCDRW	ハイデンハイン輪郭ファイル

20.2 自動描画

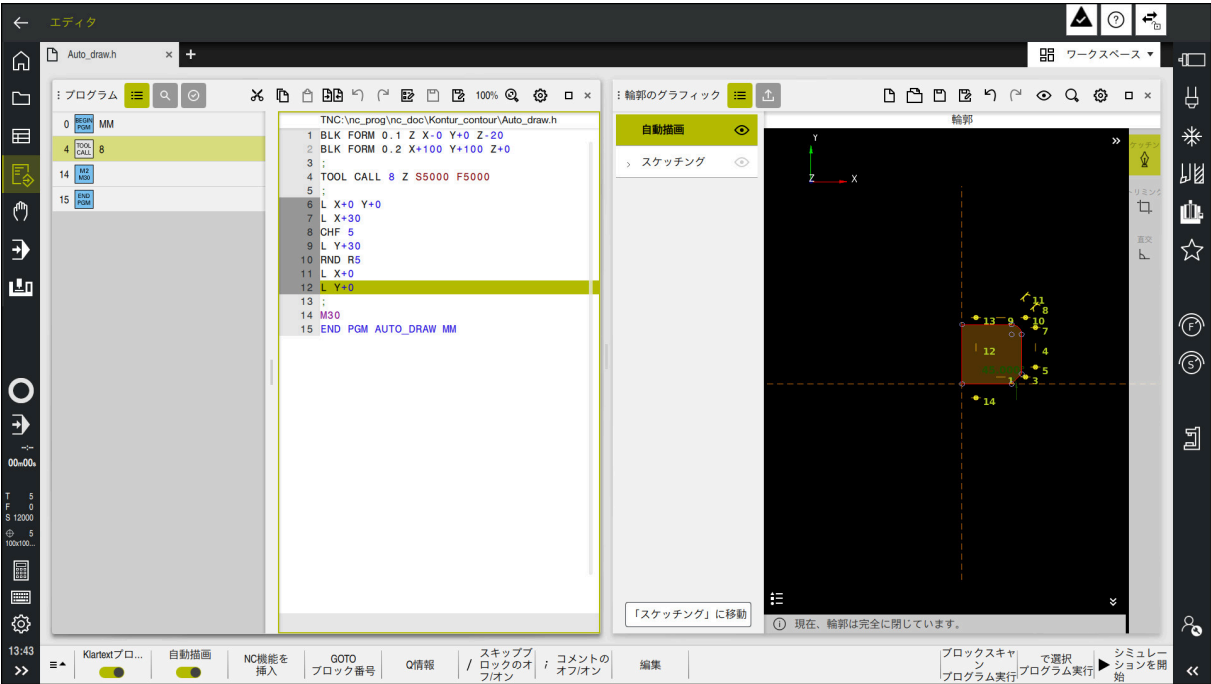
用途

「自動描画」機能が有効な場合、プログラミング中の輪郭が作業エリア「輪郭のグラフィック」に描画されます。
自動描画された輪郭を「スキetching」レイヤーに移動すると、輪郭の編集やエクスポートができます。

関連項目

- 新しい輪郭を描画する
詳細情報: "新しい輪郭の作成", 689 ページ
- 輪郭をインポートする
詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 690 ページ

機能説明



NC プログラムから自動描画された輪郭

自動描画された NC ブロック番号がグレーでマークされます。
「自動描画」機能が有効な場合、接近および退避機能を除く経路機能のみをプログラミングできます。その他の NC 機能の場合、エラーメッセージが表示されます (サイクル呼出しの場合など)。
輪郭の始点は平面内で明確に定義されている必要があります (X 座標と Y 座標が含まれるなど)。



ハイデンハインでは、輪郭プログラミング中にのみ「自動描画」機能を使用することを推奨しています。

輪郭の自動描画

次のように輪郭を自動描画することができます：

- ▶ 自動描画を開始する NC ブロックを選択します



- ▶ 「**自動描画**」スイッチを有効にします
- > 必要に応じて作業エリア「**輪郭のグラフィック**」が開きます。
- > 選択した NC ブロックの NC ブロック番号がグレーでマークされます。



- ▶ 必要に応じて「**リスト**」列を開きます



- ▶ 「**スケッチング**」レイヤーを非表示にします
- ▶ 選択した NC ブロック後の次の輪郭点をプログラミングします
- > 作業エリア「**輪郭のグラフィック**」の「**自動描画**」レイヤーに輪郭要素が描画されます。
- ▶ 必要に応じて、追加の輪郭点をプログラミングします



複数の NC ブロックをマークして「**自動描画**」スイッチを有効にすると、マークされた輪郭すべてが描画されます。

注意事項

- 最大 200 の NC ブロックを含む関連領域のみが自動描画されます。
- 丸め **RND** または面取り **CHF** を描画するには、次の輪郭要素もプログラミングする必要があります。

20.3 グラフィックプログラミング

20.3.1 グラフィックプログラミングの基本事項

用途

グラフィックプログラミングは、従来の NC プログラミングの代わりとなるものです。線と円弧を描画して 2D スケッチを作成し、その輪郭から NC ブロックを生成できます。さらに、既存の輪郭を NC プログラムから作業エリア「**輪郭のグラフィック**」にインポートして、グラフィックで編集することができます。

機能説明

グラフィックプログラミングは、別の専用タブまたは NC プログラム内で開くことができます。グラフィックプログラミングを独自のタブとして使用する場合、このタブで操作モード「**エディタ**」の他の作業エリアを開くことはできません。

可能な要素と色

「**スケッチング**」レイヤーでは、さまざまな要素を使用して 2D スケッチとして輪郭を作成できます。

詳細情報: "グラフィックプログラミングの最初の手順", 695 ページ

次の要素を使用して輪郭を描くことができます：

- 線
- 円弧
- 設計点
- 設計線
- 設計円
- 面取り
- 丸み付け

要素は次の色で表示されます。

アイコン	意味
	要素 完全に寸法が指定されていない描画要素は、オレンジ色の実線で表示されます。
	設計要素 描画された要素を設計要素に切り替えることができます。設計要素を使用して、スケッチを作成するための追加の点を取得できます。設計要素は青色の破線で表示されます。
	基準軸 表示されるリファレンス軸はカーテシアン座標系を形成します。寸法表示は、グラフィックプログラミングでリファレンス軸の交点を起点とします。輪郭データのエクスポート時には、リファレンス軸の交点はワーク基準点に一致します。リファレンス軸は茶色の破線で表示されます。
	ロックされた要素 ロックされた要素は調整できません。ロックされた要素を編集する場合は、先にロックを解除する必要があります。ロックされた要素は赤色の実線で表示されます。
	完全に寸法が指定された要素 完全に寸法が指定された要素は濃緑色で表示されます。完全に寸法が指定された要素に追加の制限や寸法を加えることはできません。加えると、要素の指定が過剰になるからです。
	輪郭要素 始点と終点 の間の輪郭要素は、「エクスポート」メニューで緑色の実線で表示されます。

新しい輪郭の作成

次のように新しい輪郭を作成します：



▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します



▶ 「**追加**」を選択します
> 作業エリア「**クイック選択**」と「**ファイルを開く**」が開きます。



▶ 「**輪郭**」を選択します
> 新しいタブで輪郭が開きます。

要素のロックとロック解除

要素を調整から保護したい場合は、要素をロックすることができます。ロックされた要素は変更することはできません。ロックされた要素を調整する場合は、先に要素をロック解除する必要があります。

次のようにグラフィックプログラミングで要素をロックおよびロック解除します。

▶ 描画された要素を選択します



▶ 「要素をロックする」機能を選択します

- > 要素がロックされます。
- > ロックされた要素は赤色で表示されます。



▶ 「要素をロック解除する」機能を選択します

- > 要素がロック解除されます。
- > ロック解除された要素が黄色で表示されます。

注意事項

- 描画後すぐに各要素の寸法指定を行ってください。輪郭全体を描画した後で寸法指定を行うと、輪郭が意図せずに移動する可能性があります。
- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 描画した要素に制限を割り当てることができます。不必要に設計を複雑にしないために、必要な制限だけで作業してください。

詳細情報: "「スケッチング」エリアのアイコン", 681 ページ

- 輪郭の要素を選択すると、「リスト」列で要素の背景が緑色で表示されます。

20.3.2 グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする

用途

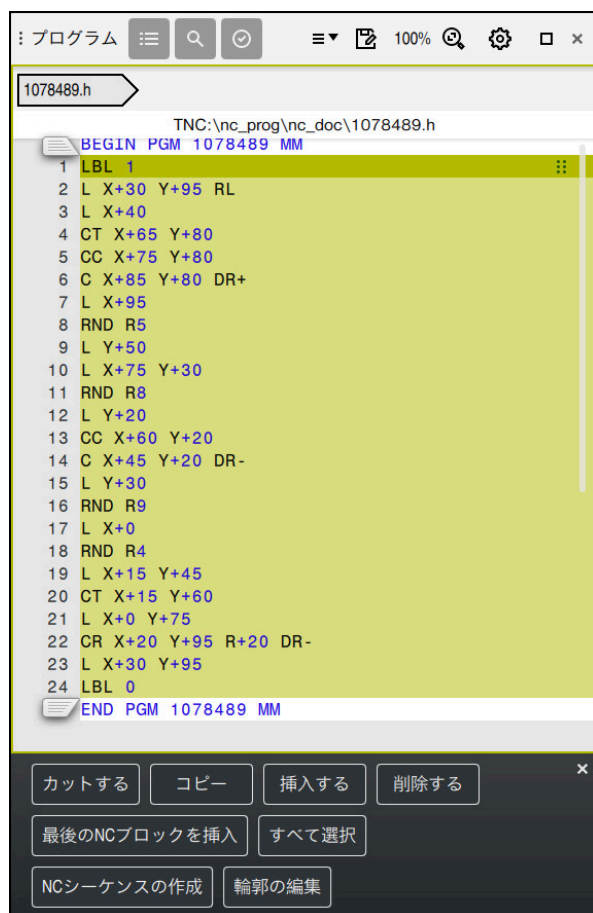
作業エリア「輪郭のグラフィック」では、新しい輪郭を作成するだけでなく、既存の NC プログラムから輪郭をインポートして、必要に応じてグラフィックで編集することもできます。

条件

- 最大 200 個の NC ブロック
- サイクルなし
- 接近および退避動作なし
- 直線 LN (#9 / #4-01-1) なし
- 送り速度や追加機能などの技術データなし
- 指定された平面 (XY 面など) の外の軸動作なし

許可されていない NC ブロックを作業エリア「輪郭のグラフィック」にインポートしようとする、エラーメッセージが出力されます。

機能説明



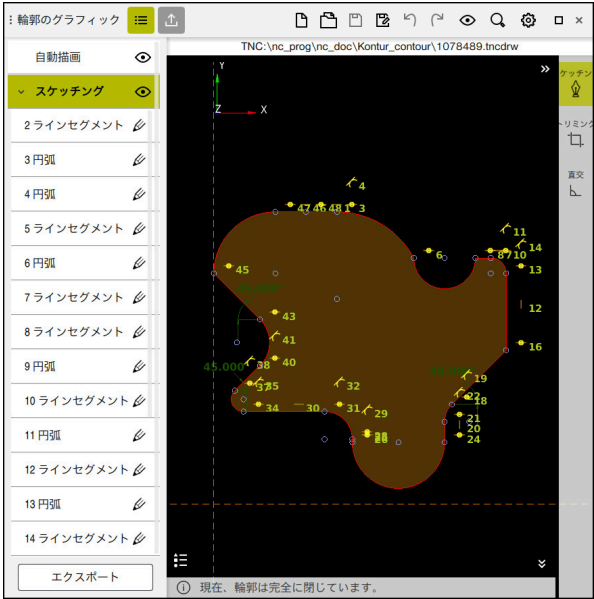
NC プログラムからインポートする輪郭

作業エリア「輪郭のグラフィック」では、すべての輪郭は、絶対カーテシアン座標を持つ線形要素または円形要素のみで構成されます。

インポート時に以下の経路機能が作業エリア「輪郭のグラフィック」に変換されます：

- 円経路 CT
詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ
- 極座標を含む NC ブロック
詳細情報: "極座標", 220 ページ
- インクリメンタル入力を含む NC ブロック
詳細情報: "インクリメンタル入力", 223 ページ
- 自由輪郭プログラミング FK

輪郭をインポートする



インポートされた輪郭

以下のように NC プログラムから輪郭をインポートします：

-
- ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
 - ▶ 輪郭を含む既存の NC プログラムを開きます
 - ▶ NC プログラム内で輪郭を検索します
 - ▶ 輪郭の最初の NC ブロックをホールドするか、右クリックします
 - > コンテキストメニューが開きます。
 - ▶ 「**マーク**」を選択します
 - > 2 つのマーキング矢印が表示されます。
 - ▶ 希望のエリアをマーキング矢印で選択します
 - ▶ 「**輪郭の編集**」を選択します
 - > 作業エリア「輪郭のグラフィック」の「**スケッチング**」レイヤーでマークされた輪郭エリアが開きます。

開いた作業エリア「輪郭のグラフィック」にマークされた NC ブロックをドラッグして、輪郭をインポートすることもできます。そのため、最初にマークされた NC ブロックの右端に緑のアイコンが表示されます。

注意事項

- 「輪郭開始点」機能と「輪郭終点」機能で、描画された要素の一部を選択し、そこから輪郭を生成できます。
- 描画された輪郭をファイルタイプ *.tncdrw でコントローラに保存できます。
- 自動描画またはインポートされた輪郭をエクスポートする場合、エクスポートに送り速度などの技術データは含まれません

20.3.3 輪郭をエクスポートする

用途

「エクスポート」列を使用して、作業エリア「輪郭のグラフィック」で新規作成した輪郭またはグラフィックで編集した輪郭をエクスポートできます。

関連項目

- 輪郭をインポートする

詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 690 ページ

- グラフィックプログラミングの最初の手順

詳細情報: "グラフィックプログラミングの最初の手順", 695 ページ

機能説明

「エクスポート」列には以下のエリアがあります。

- 輪郭開始点

このエリアで、輪郭の「輪郭開始点」を指定します。「輪郭開始点」は、グラフィックで設定することも、軸値を入力することもできます。軸値を入力する場合、2 番目の軸値が自動的に求められます。

- 輪郭終点

このエリアで、輪郭の「輪郭終点」を指定します。「輪郭終点」は「輪郭開始点」と同じように指定できます。

アイコンまたはボタン

アイコンまたはボタン	意味
グラフに設定	「輪郭開始点」または「輪郭終点」をグラフィックで設定する
	閉じた輪郭 閉じた輪郭では、始点と終点が一緒になります。始点を選択すると、自動的に終点が設定されます。
	開いた輪郭 開いた輪郭では、始点と終点が一致しません。 アイコンを選択すると、輪郭が閉じられ、終点が始点に自動的に設定されます。
方向転換	この機能で、輪郭のプログラミング方向を変更します。
Klartextの生成	この機能で、輪郭を NC プログラムまたはサブプログラムとしてエクスポートします。特定の経路機能のみエクスポートできます。生成されたすべての輪郭に絶対カーテシアン座標が含まれています。 詳細情報: "「輪郭設定」ウィンドウ", 684 ページ 輪郭エディタで以下の経路機能を生成できます： ■ 直線 L ■ 円中心点 CC ■ 円経路 C ■ 円経路 CR ■ 半径 RND ■ 面取り CHF
選択をリセット	この機能で、輪郭のマーキングを解除できます。

注意事項

- 「輪郭開始点」機能と「輪郭終点」機能で、描画された要素の一部を選択し、そこから輪郭を生成できます。
- 描画された輪郭をファイルタイプ *.tncdrw でコントローラに保存できます。
- 自動描画またはインポートされた輪郭をエクスポートする場合、エクスポートに送り速度などの技術データは含まれません

サンプル輪郭の描画

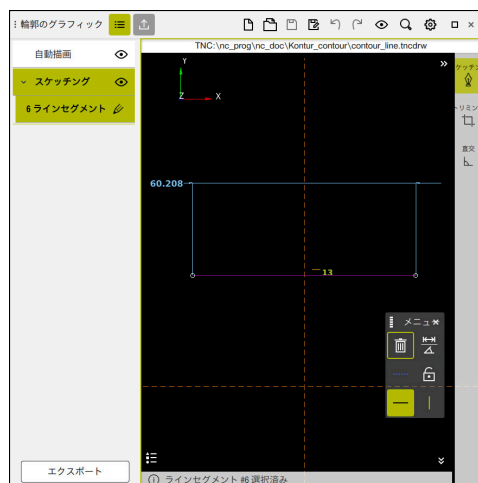
次のように表示される輪郭を描画します：

- ▶ 新しい輪郭の作成
詳細情報: "新しい輪郭の作成", 689 ページ
- ▶ 輪郭設定を行います

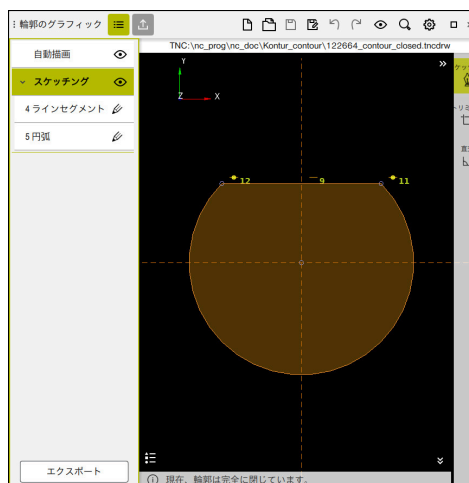
 「輪郭設定」ウィンドウで描画の基本設定を定義できます。この例では標準設定を使用できます。

詳細情報: "「輪郭設定」ウィンドウ", 684 ページ

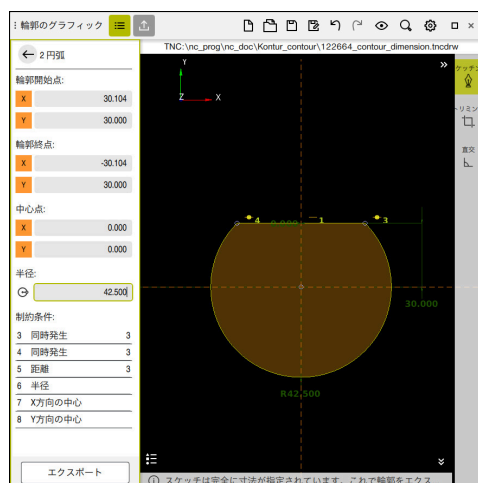
- ▶ 水平な**ラインセグメント**を描画します
 - ▶ 描画された線の終点を選択します
 - > 線から中心までの X と Y の間隔が表示されます。
 - ▶ 中心までの Y の間隔を入力します (**30** など)
 - > 設定された条件に従って線が配置されます。
- ▶ 線の 1 つの終点からもう 1 つの終点への**円弧**を描画します
 - > 閉じた輪郭が黄色で表示されます。
- ▶ 円弧の中心点を選択します
 - ▶ 「**データの設定**」を選択します
 - > 円弧の中心点が原点に設定されます。
 - ▶ 描画された円弧を選択します
 - > 円弧の現在の半径値が表示されます。
 - ▶ 半径 **42.5** を入力します
 - > 円弧の半径が調整されます。
 - > 輪郭が完全に定義されています。



描画された線



閉じた輪郭



寸法指定された輪郭

描画された輪郭をエクスポートする

次のように描画された輪郭をエクスポートします：

▶ 輪郭を描画します

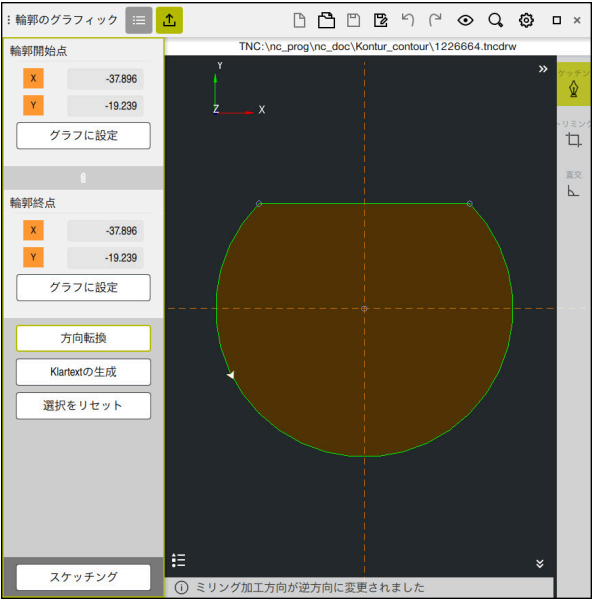


- ▶ 「エクスポート」列を選択します
- > 「エクスポート」列が開きます。
- ▶ 「輪郭開始点」エリアで「グラフに設定」を選択します
- ▶ 描画された輪郭で始点を選択します
- > 選択した始点の座標、マークされた輪郭、プログラミング方向が表示されます。



「方向転換」機能で輪郭のプログラミング方向を調整できます。

- ▶ 「Klartextの生成」機能を選択します。
- > 定義されたデータに基づいて輪郭が生成されます。



ミリング加工方向 が定義された「エクスポート」列で選択された輪郭要素

21

ISO

21.1 基本事項

用途

DIN 66025/ISO 6983 規格は、全般的な NC 構文を定義しています。

詳細情報: "ISO 例", 702 ページ

TNC7 では、サポートされている ISO 構文要素を使用して NC プログラムをプログラミングおよび処理できます。

機能説明

TNC7 には、ISO プログラムと組み合わせた場合に、次のオプションがあります：

- ファイルをコントローラに転送する
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- ISO プログラムをコントローラでプログラミングする
詳細情報: "ISO 構文", 705 ページ
 - 標準化された ISO 構文に加えて、ハイデンハイン固有のサイクルを G 機能としてプログラミングできます。
詳細情報: "サイクル", 725 ページ
 - プレーンテキスト構文を使用して、ISO プログラムで一部の NC 機能を使用できます。
詳細情報: "ISO のプレーンテキスト機能", 726 ページ
- シミュレーションによる NC プログラムのテスト
詳細情報: "作業エリア シミュレーション", 763 ページ
- NC プログラムの処理
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

ISO プログラムの内容

ISO プログラムは次のように構成されています：

ISO 構文	関数
I	ファイルタイプ 拡張子 *.i を使用して、ISO プログラムを定義します。
%NAME G71	プログラム開始とプログラム終了
G71	単位 mm
G70	単位 inch
N10	NC ブロック番号
N20	オプションの機械パラメータ blockIncrement
N30	(No. 105409) でブロック番号間のステップ幅を定義しま
...	す。
N99999999	プログラム終了用の NC ブロック番号 この NC ブロック番号がないと、NC プログラムは不完全で す。 ファイル内で NC ブロック番号が自動的に補足および更新さ れます。作業エリア「 プログラム 」は、定義したステップ幅 を考慮せずに、連続する番号のみを表示します。

G01 X+0 Y+0 ... NC 機能

詳細情報: "NC プログラムの内容", 135 ページ

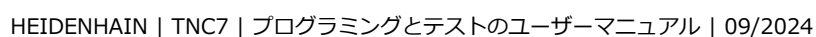
NC ブロックの内容

N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

NC ブロックには以下の構文要素が含まれます：

ISO 構文	関数
G01	構文のオープナー
G90	絶対入力またはインクリメンタル入力 詳細情報: "絶対入力およびインクリメンタル入力", 705 ページ
X+10 Y+0	座標データ 詳細情報: "座標定義の基本事項", 220 ページ
G41	工具半径補正 詳細情報: "工具半径補正", 716 ページ
F3000	送り速度 詳細情報: "送り速度", 707 ページ
M3	追加機能 詳細情報: "追加機能", 555 ページ

サンプルタスク 1338459



サンプルソリューション 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	: ブランク定義
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	: ブランク定義
N30 T16 G17 S6500	: 工具呼出し
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	: 工具軸での安全な位置
N50 G00 X-20 Y-20	: 加工面でのプリポジショニング
N60 G00 Z+5	: 工具軸でのプリポジショニング
N70 G01 Z-5 F3000 M8	: 加工深さへの切込み
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	: 最初の輪郭点
N90 G26 R8	: 接近機能
N100 G01 Y+95	: 直線
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	: 面取り
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	: 退避機能
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	: 加工面での安全な位置
N180 G00 Z+250	: 工具軸での安全な位置
N190 T6 G17 S6500	: 工具呼出し
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+15 ;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+60 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q367=+0 ;REF. SLOT POSITION ~	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE ~	
Q248=+225 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+1 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-5 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEEED FOR FINISHING ~	

Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q366=+2	;PLUNGE ~	
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE	
N230 G79		: サイクル呼出し
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		

注意事項

- **NC機能を挿入** ウィンドウで ISO 構文を挿入することもできます。
詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 151 ページ
- 例えばグラフィックプログラミングのオプションを使用するため
に、ISO プログラム内でプレーンテキストプログラムを呼び出すことが
できます。
詳細情報: "NC プログラムを呼び出す", 714 ページ
詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ
- 例えばプレーンテキストプログラミングでのみ使用可能な NC 機能を使用
するために、ISO プログラム内でプレーンテキストプログラムを呼び出す
ことができます。
詳細情報: "POLARKIN を使用する極のキネマティクスでの加工", 535 ページ
- 「ISOエディタ」スイッチが有効な場合、同じ構文要素をさまざまな NC
ブロックで検索できます。
詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 149 ページ

21.2 ISO 構文

キー

キーを使用して、次の ISO 構文を挿入できます：

キー	ISO 構文	詳細情報
	工具呼出し T	706 ページ
	工具定義 G99	707 ページ
	直線 G01	708 ページ
	面取り G24	708 ページ
	丸み付け G25	709 ページ
	円経路 G02	710 ページ
	円経路 G03	710 ページ
	円経路 G05	710 ページ
	接線円経路 G06	711 ページ
	ラベル G98	712 ページ
	サブプログラムの呼出しとプログラムセクションの反復 L	713 ページ 713 ページ
	NC プログラムでの停止 G38	716 ページ

絶対入力およびインクリメンタル入力

次の寸法入力があります：

構文	意味
G90	絶対入力は常に原点を基準にします。カーテシアン座標では原点はゼロ点になり、極座標では極および角度基準軸になります。
G91 はブレーンテキスト構文 I に相当します	インクリメンタル入力は常に最後にプログラミングした座標を基準としています。これは、カーテシアン座標では軸 X 、 Y 、 Z の値です。極座標では極座標半径 R と極座標角度 H の値になります。

工具軸

一部の NC 機能では、例えば加工面の指定のために工具軸を選択できます。



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

コントローラでは以下の工具軸が区別されます：

構文	加工面
G17 は工具軸 Z に相当します	XY および UV 、 XV 、 UY
G18 は工具軸 Y に相当します	ZX および VW 、 YW 、 VZ
G19 は工具軸 X に相当します	YZ および WU 、 ZU 、 WX

ブランク

NC 機能 **G30** および **G31** で NC プログラムのシミュレーション用に直方体のブランクを定義します。

直方体を定義するには、左下の前方隅に最小点を入力し、右上の後方隅に最大点を入力します。

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	； 最小点を定義する
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	； 最大点を定義する

G30 および **G31** は、プレーンテキスト構文 **BLK FORM 0.1** および **BLK FORM 0.2** に相当します。

詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 190 ページ

G17、**G18** および **G19** で工具軸を定義します。

詳細情報: "工具軸", 706 ページ

プレーンテキスト構文を使用して、さらに以下のブランクを定義することができます：

- **BLK FORM CYLINDER** による円筒形のブランク
詳細情報: "BLK FORM CYLINDER による円筒形のブランク", 194 ページ
- **BLK FORM ROTATION** による回転対称のブランク
詳細情報: "BLK FORM ROTATION による回転対称のブランク", 195 ページ
- **BLK FORM FILE** によるブランクとしての STL ファイル
詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 197 ページ

工具

工具呼出し

NC 機能 **T** を使用して、NC プログラムで工具を呼び出します。

T はプレーンテキスト構文 **TOOL CALL** に相当します。

詳細情報: "TOOL CALL による工具呼出し", 209 ページ

G17、**G18** および **G19** で工具軸を定義します。

詳細情報: "工具軸", 706 ページ

切削データ

スピンドル回転数

スピンドル回転数 **S** は 1 分当たりのスピンドル回転数 rpm の単位で定義します。

代わりに、工具呼出しで一定の切削速度 **VC** を 1 分当たりのメートル数 m/min で定義することもできます。

N110 T1 G17 S(VC = 200)

: 一定の切削速度での工具呼出し

詳細情報: "スピンドル回転数 S", 214 ページ

送り速度

リニア軸の送り速度は 1 分当たりのミリメートル数 mm/min で定義します。

インチプログラムでは、送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。

回転軸の送り速度は 1 分当たりの度数 °/min で定義します。

送り速度は小数点以下 3 桁で定義できます。

詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ

工具定義

NC 機能 **G99** を使用して工具の寸法を定義できます。



機械のマニュアルを参照してください。

G99 による工具定義は、機械によって異なる機能です。

ハイデンハインでは、工具定義に **G99** ではなく工具マネージャを使用することを推奨しています。

110 G99 T3 L+10 R+5

: 工具を定義する

G99 はブレーンテキスト構文 **TOOL DEF** に相当します。

詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ

工具事前選択

NC 機能 **G51** によりマガジン内の工具が準備され、工具交換時間が短縮されます。



機械のマニュアルを参照してください。

G99 による工具事前選択は、機械によって異なる機能です。

110 G51 T3

: 工具を事前選択する

G51 はブレーンテキスト構文 **TOOL DEF** に相当します。

詳細情報: "TOOL DEF による工具事前選択", 217 ページ

経路機能

直線

カーテシアン座標

NC 機能 **G00** および **G01** を使用して、早送りまたは任意の方向への加工送り速度での直線移動動作をプログラミングします。

N110 G00 Z+100 M3	: 早送りでの直線
N120 G01 X+20 Y-15 F200	: 加工送り速度での直線

数値でプログラミングした送り速度は、新しい送り速度がプログラミングされる NC ブロックまで有効です。**G00** は、それがプログラミングされた NC ブロックにおいてのみ有効です。**G00** を含む NC ブロックの後は、数値でプログラミングした最後の送り速度が再び有効になります。



非常に高い数値を使用せずに、NC 機能 **G00** のみを使用して早送り移動をプログラミングしてください。この方法は、早送りがブロックごとに機能し、加工送り速度とは別に早送りを調整できるようにする唯一の方法です。

G00 および **G01** は、**FMAX** および **F** のあるプレーンテキスト構文 **L** に相当します。

詳細情報: "直線 L", 228 ページ

極座標

NC 機能 **G10** および **G11** を使用して、早送りまたは任意の方向への加工送り速度での直線移動動作をプログラミングします。

N110 I+0 J+0	: 極
N120 G10 R+10 H+10	: 早送りでの直線
N130 G11 R+50 H+50 F200	: 加工送り速度での直線

極座標半径 **R** はプレーンテキスト構文 **PR** に相当します。

極座標角度 **H** はプレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

G10 および **G11** は、**FMAX** および **F** のあるプレーンテキスト構文 **LP** に相当します。

詳細情報: "直線 LP", 247 ページ

面取り

NC 機能 **G24** を使用して、2 つの直線の間に面取りを挿入できます。面取りサイズは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

N110 G01 X+40 Y+5	: 加工送り速度での直線
N120 G24 R12	: 加工送り速度での面取り
N130 G01 X+5 Y+0	: 加工送り速度での直線

構文要素の後の値 **R** は面取りサイズに相当します。

G24 はプレーンテキスト構文 **CHF** に相当します。

詳細情報: "面取り CHF", 230 ページ

丸み付け

NC 機能 **G25** を使用して、2 つの直線の間に関み付けを挿入できます。丸み付けは交点を基準とし、直線を使用してプログラミングします。

N110 G01 X+40 Y+25	: 加工送り速度での直線
N120 G25 R5	: 加工送り速度での丸み付け
N130 G01 X+10 Y+5	: 加工送り速度での直線

G25 はプレーンテキスト構文 **RND** に相当します。

構文要素の後の値 **R** は半径に相当します。

詳細情報: "丸み付け RND", 231 ページ

円中心点

カーテシアン座標

NC 機能 **I**、**J** および **K** または **G29** を使用して円中心点を定義します。

N110 I+25 J+25	: XY 平面での円中心点
N110 G00 X+25 Y+25	: 直線でのプリポジショニング
N120 G29	: 最後の位置での円中心点

■ **I**、**J** および **K**

この NC ブロックで円中心点を定義します。

■ **G29**

最後にプログラミングされた位置が円中心点として適用されます。

I、**J** および **K** または **G29** は、軸値あり/なしのプレーンテキスト構文 **CC** に相当します。

詳細情報: "円中心点 CC", 233 ページ



I および **J** を使用して、**X** および **Y** 軸の円中心点を定義します。**Z** 軸を定義するには、**K** をプログラミングします。

詳細情報: "別の面の円経路", 243 ページ

極座標

NC 機能 **I**、**J** および **K** または **G29** を使用して極を定義します。極座標はすべて、その極を基準にします。

N110 I+25 J+25	: 極

■ **I**、**J** および **K**

この NC ブロックで極を定義します。

■ **G29**

最後にプログラミングされた位置が極として適用されます。

I、**J** および **K** または **G29** は、軸値あり/なしのプレーンテキスト構文 **CC** に相当します。

詳細情報: "極 CC の極座標原点", 245 ページ

円中心点を中心とした円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G02**、**G03** および **G05** を使用して、円中心点を中心とした円経路をプログラミングします。

N110 I+25 J+25	: 円中心点
N120 G03 X+45 Y+25	: 円中心点を中心とした円経路

- **G02**
時計回りの円経路は、**DR-** のあるブレーンテキスト構文 **C** に相当します。
- **G03**
反時計回りの円経路は、**DR+** のあるブレーンテキスト構文 **C** に相当します。
- **G05**
回転方向のない円経路は、**DR** のないブレーンテキスト構文 **C** に相当します。
最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

詳細情報: "円経路 C ", 234 ページ



半径 **R** をプログラミングする場合、円の中心点を定義する必要はありません。
詳細情報: "定義された半径のある円経路", 711 ページ

極座標

NC 機能 **G12**、**G13** および **G15** を使用して、定義されている極を中心とした円経路をプログラミングします。

N110 I+25 J+25	: 極
N120 G13 H+180	: 極を中心とした円経路

- **G12**
時計回りの円経路は、**DR-** のあるブレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
- **G13**
反時計回りの円経路は、**DR+** のあるブレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
- **G15**
回転方向のない円経路は、**DR** のないブレーンテキスト構文 **CP** に相当します。
最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

極座標角度 **H** はブレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

詳細情報: "極 CC を中心とした円経路 CP", 249 ページ

定義された半径のある円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G02**、**G03** および **G05** を使用して、定義された半径のある円経路をプログラミングします。半径指定をプログラミングすると、円中心点は必要なくなります。

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	: 定義された半径のある円経路

- **G02**
時計回りの円経路は、**DR-** のあるプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
- **G03**
反時計回りの円経路は、**DR+** のあるプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
- **G05**
回転方向のない円経路は、**DR** のないプレーンテキスト構文 **CR** に相当します。
最後にプログラミングされた回転方向が使用されます。

詳細情報: "円経路 CR", 236 ページ

接線接続する円経路

カーテシアン座標

NC 機能 **G06** を使用して、前の経路機能に対して接線接続する円経路をプログラミングします。

N110 G01 X+25 Y+30 F300	: 直線
N120 G06 X+45 Y+20	: 接線接続する円経路

G06 はプレーンテキスト構文 **CT** に相当します。

詳細情報: "円経路 CT", 239 ページ

極座標

NC 機能 **G16** を使用して、前の経路機能に対して接線接続する円経路をプログラミングします。

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	: 直線
N120 I+40 J+35	: 極
N130 G16 R+25 H+120	: 接線接続する円経路

極座標半径 **R** はプレーンテキスト構文 **PR** に相当します。

極座標角度 **H** はプレーンテキスト構文 **PA** に相当します。

G16 はプレーンテキスト構文 **CTP** に相当します。

詳細情報: "円経路 CTP", 251 ページ

輪郭への接近と退避

NC 機能 **G26** および **G27** では、円セグメントを使用して輪郭にソフトに接近したり、退避したりすることができます。

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	: 始点
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	: 最初の輪郭点
N130 G26 R5	: 接線方向の接近
* - ...	
N210 G27 R5	: 接線方向の退避
N220 G00 G40 X-30 Y+50	: 終点

ハイデンハインは、より強力な NC 機能 **APPR** および **DEP** の使用を推奨します。これらの NC 機能は輪郭への接近と退避のために、一部の複数の NC ブロックを組み合わせます。

G41 および **G42** は、プレーンテキスト構文 **RL** および **RR** に相当します。

詳細情報: "カーテシアン座標を使用した接近と退避機能", 260 ページ

NC 機能 **APPR** および **DEP** を極座標でもプログラミングできます。

詳細情報: "極座標を使用した接近と退避機能", 274 ページ

プログラミング手法

サブプログラムおよびプログラムセクションの反復

プログラミング手法は、NC プログラムを構築し、不要な繰り返しを避けるのに役立ちます。サブプログラムを使って、例えば複数の工具の加工位置を 1 回だけ定義する必要があります。プログラムセクションの反復により、連続する同一の NC ブロックやプログラムシーケンスを何度もプログラミングすることを回避できます。両方のプログラミング手法を組み合わせることで、より短い NC プログラムを作成でき、必要に応じていくつかの中心的な場所を変更するだけで済みます。

詳細情報: "ラベル LBL の付いたサブプログラムおよびプログラムセクションの反復", 286 ページ

ラベルを定義する

NC 機能 **G98** を使用して、NC プログラム内で新しいラベルを定義します。

どのラベルも NC プログラム内で番号または名前によって一意に識別できなければなりません。1 つの番号または名前が NC プログラムに 2 回登場する場合は、その NC ブロックの前に警告が表示されます。

M30 または **M2** の後にラベルをプログラミングする場合、ラベルはサブプログラムに対応します。サブプログラムは常に **G98 L0** で終了する必要があります。この番号は NC プログラムで何度も登場することが可能な唯一の番号です。

N110 G98 L1	: 番号が定義されているサブプログラムの先頭
N120 G00 Z+100	: 早送りでの退避
N130 G98 L0	: サブプログラムの終了
N110 G98 L "UP"	: 名前が定義されているサブプログラムの先頭

G98 L はプレーンテキスト構文 **LBL** に相当します。

詳細情報: "LBL SET でラベルを定義する", 286 ページ

サブプログラムの呼出し

NC 機能 **L** を使用して、**M30** または **M2** の後にプログラミングされているサブプログラムを呼び出します。

NC 機能 **L** が読み込まれると、定義されたラベルへジャンプし、その NC プログラムのこの NC ブロックから処理を続けます。**G98 L0** が読み込まれると、**L** での呼出しの後に次の NC ブロックへジャンプします。

N110 L1

: サブプログラムの呼出し

G98 のない **L** はプレーンテキスト構文 **CALL LBL** に相当します。

詳細情報: "CALL LBL でラベルを呼び出す", 287 ページ



希望の反復数 (**L1.3** など) を定義する場合、プログラムセクションの反復をプログラミングします。

詳細情報: "プログラムセクションの反復", 713 ページ

プログラムセクションの反復

プログラムセクションの反復を使用すると、プログラムセクションを何度でも繰り返すことができます。プログラムセクションは、ラベル定義 **G98 L** で始まり、**L** で終わる必要があります。小数点以下の数字を使用して、このプログラムセクションを繰り返す頻度をオプションで定義できます。

N110 L1.2

: ラベル 1 を 2 回呼び出す

98 のない **L** と小数点以下の数字は、プレーンテキスト構文 **CALL LBL REP** に相当します。

詳細情報: "プログラムセクションの反復", 289 ページ

選択機能

詳細情報: "選択機能", 305 ページ

NC プログラムを呼び出す

NC 機能 % を使用して、NC プログラムから別の個別 NC プログラムを呼び出すことができます。

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	: NC プログラムを呼び出す

% はブレーンテキスト構文 **CALL PGM** に相当します。

詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 305 ページ

ゼロ点表を NC プログラムで有効にする

NC 機能 %: **TAB** を使用すると、NC プログラムからゼロ点表を有効にすることができます。

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	: ゼロ点表を有効にする

%: **TAB**: はブレーンテキスト構文 **SEL TABLE** に相当します。

詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 335 ページ

ポイント表を選択する

NC 機能 %: **PAT** を使用すると、NC プログラムからポイント表を有効にすることができます。

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"	: ポイント表を有効にする

%: **PAT**: はブレーンテキスト構文 **SEL PATTERN** に相当します。

輪郭定義を含む NC プログラムを選択する

NC 機能 %: **CNT**: を使用して、NC プログラムから輪郭定義を含む別の NC プログラムを選択することができます。

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	: 輪郭定義を含む NC プログラムを選択する

詳細情報: "作業エリア「輪郭のグラフィック」", 677 ページ

%: **CNT**: はブレーンテキスト構文 **SEL CONTOUR** に相当します。

NC プログラムを選択して呼び出す

NC 機能 %: **PGM**: を使用して、別の個別 NC プログラムを選択することができます。NC 機能 %<>% を使用して、選択した NC プログラムをアクティブな NC プログラムの別の場所に呼び出します。

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	: NC プログラムを選択する
* - ...	
N210 %<>%	: 選択した NC プログラムを呼び出す

%: **PGM**: および %<>% は、ブレーンテキスト構文 **SEL PGM** および **CALL SELECTED PGM** に相当します。

詳細情報: "CALL PGM で NC プログラムを呼び出す", 305 ページ

詳細情報: "NC プログラムを選択し、SEL PGM および CALL SELECTED PGM で呼び出す", 307 ページ

NC プログラムをサイクルとして定義する

NC 機能 **G:** を使用して、NC プログラムから別の NC プログラムを加工サイクルとして定義することができます。

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"

: NC プログラムを加工サイクルとして定義する

G: はプレーンテキスト構文 **SEL CYCLE** に相当します。

詳細情報 : 加工サイクルのユーザーマニュアル

サイクル呼出し

材料排出サイクルは NC プログラムで定義するだけでなく、呼び出す必要があります。呼出しは必ず、NC プログラムで最後に定義した加工サイクルに関連付けられています。

サイクルを呼び出すには次の方法があります :

構文	意味
G79 はプレーンテキスト構文 CYCL CALL に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、最後にプログラミングされた位置で呼び出されます。
G79 PAT はプレーンテキスト構文 CYCL CALL PAT に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、ポイント表で定義したすべての位置で呼び出されます。
G79 G00 は、 FMAX を指定したプレーンテキスト構文 CYCL CALL POS に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、 G79 G00 を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に早送り移動します。
G79 G01 は、 F を指定したプレーンテキスト構文 CYCL CALL POS に相当します	最後にプログラミングされた加工サイクルが、 G79 G01 を使用して NC ブロックで定義した位置で呼び出されます。定義された位置に加工送り速度で移動します。
M89 および M99	M99 では、最後にプログラミングされた加工サイクルが、最後にプログラミングされた位置で実行されます。 M89 では、M99 が読み取られるまで、各位置決めブロックの後で最後にプログラミングされた加工サイクルが実行されます。

N110 G79 M3	: サイクルを呼び出す
N110 G79 PAT F200 M3	: ポイント表のすべての位置でサイクルを呼び出す
N110 G79 G01 G90 X+0 X+25	: 定義された位置でサイクルを呼び出す
N110 G01 X+0 X+25 M89	: 定義された位置で新しい位置決めブロックごとにサイクルを呼び出す
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	: 定義された位置でサイクルを最後に 1 回呼び出す

詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル

工具半径補正

工具半径補正が有効な場合、NC プログラムでの位置の基準は工具中心点ではなく、工具切刃になります。

NC ブロックに次の工具半径補正を含めることができます:

構文	意味
G40 はブレーンテキスト構文 R0 に相当します	有効な工具半径補正のリセット、工具中心点を使用した位置決め
G41 はブレーンテキスト構文 RL に相当します	工具半径補正、輪郭の左側
G42 はブレーンテキスト構文 RR に相当します	工具半径補正、輪郭の右側

詳細情報: "工具半径補正", 414 ページ

追加機能

追加機能により、コントローラの機能を有効化または無効化したり、コントローラの動作を変更したりすることができます。

詳細情報: "追加機能", 555 ページ

G38 はブレーンテキスト構文 STOP に相当します。

詳細情報: "追加機能 M および STOP ", 556 ページ

変数プログラミング

ISO プログラム内で変数をプログラミングするには次の方法があります：

機能グループ	詳細情報
基本計算方法	718 ページ
三角関数	719 ページ
円計算	720 ページ
ジャンプコマンド	721 ページ
特殊機能	723 ページ
文字列関数	プレーンテキスト構文に相当 643 ページ
カウンタ	プレーンテキスト構文に相当 654 ページ
数式を使った計算	プレーンテキスト構文に相当 638 ページ
複雑な輪郭の定義用の機能	プレーンテキスト構文に相当 加工サイクルのユーザーマニュアルを 参照

変数の種類 **Q**、**QL**、**QR** および **QS** が区別されます。

詳細情報: "変数プログラミング", 599 ページ



変数プログラミングのすべての NC 機能が ISO プログラムで使用できるわけではありません (SQL 文を使用した表へのアクセスなど)。
詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 656 ページ

基本計算方法

機能 **D01**～**D05** を使用すると、NC プログラム内で値を計算できます。変数を使用して計算する場合は、まず機能 **D00** を使用して各変数に初期値を割り当てる必要があります。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D00	割当て 値またはステータス「 未定義 」を割り当てます
D01	加算 2 つの値の合計を出して割り当てます
D02	減算 2 つの値の差を出して割り当てます
D03	乗算 2 つの値の積を出して割り当てます
D04	除算 2 つの値の商を出して割り当てます 制限：0 による除算
D05	平方根 ある数の平方根を出して割り当てます 制限：負の値から平方根を求めることはできません。

N110 D00 Q5 P01 +60	: 割当て、Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5	: 加算、Q1 = -Q2+(-5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5	: 減算、Q1 = +10-(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3	: 乗算、Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2	: 除算、Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4	: 平方根、Q20 =√4

D はプレーンテキスト構文 **FN** に相当します。

ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、**P02** などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

詳細情報: "「基本演算」フォルダ", 615 ページ



1 つの NC ブロックで複数の計算ステップをプログラミングできるため、ハイデンハインでは式を直接入力することをお勧めします。

詳細情報: "NC プログラムの数式", 638 ページ

三角関数

これらの機能を使用して、例えば可変三角形輪郭をプログラミングするために、三角関数を計算できます。
以下の機能が提供されます：

構文	意味
D06	サイン ある角 (度) のサインを求めて割り当てます
D07	コサイン ある角 (度) のコサインを求めて割り当てます
D08	二乗和平方根 2 つの値から長さを求めて割り当てます (例えば三角形の第 3 辺を計算する)
D13	角度 対辺と隣辺のアーктanジェント、または角 (0 < 角度 < 360°) のサインとコサインから角度を求めて割り当てます

N110 D06 Q20 P01 -Q5	: サイン、 $Q20 = \sin(-Q5)$
N110 D07 Q21 P01 -Q5	: コサイン、 $Q21 = \cos(-Q5)$
N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4	: 二乗和平方根、 $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$
N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1	: 角度、 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$

D はプレーンテキスト構文 FN に相当します。
ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。
P01、P02 などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。
詳細情報: "「三角関数」フォルダ", 618 ページ



1 つの NC ブロックで複数の計算ステップをプログラミングできるため、ハイデンハインでは式を直接入力することをお勧めします。
詳細情報: "NC プログラムの数式", 638 ページ

円計算

これらの機能を使用して、3 つまたは 4 つの円点の座標から円中心点と円の半径 (つまりピッチ円の位置とサイズなど) を計算できます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D23	3 つの円点からの円データ 算出された値が 3 つの連続する Q パラメータに保存されます。これが、最初の変数の番号だけをプログラミングする理由です。
D24	4 つの円点からの円データ 算出された値が 3 つの連続する Q パラメータに保存されます。これが、最初の変数の番号だけをプログラミングする理由です。

N110 D23 Q20 P01 Q30	: 3 つの円点からの円データ
N110 D24 Q20 P01 Q30	: 4 つの円点からの円データ

D はブレーンテキスト構文 FN に相当します。
ISO 構文の番号は、ブレーンテキスト構文の番号に相当します。
P01、P02 などはブレースホルダーです (例えばブレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。
詳細情報: "「円周計算」フォルダ", 620 ページ

ジャンプコマンド

If-then 文の場合、1 つの変数値または固定値が別の変数値または固定値と比較されます。条件が満たされている場合、条件の後にプログラミングされているラベルにジャンプします。

条件が満たされていない場合は、次の NC ブロックが処理されます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D09	等しい場合はジャンプ 両方の値が等しい場合は、定義されたラベルにジャンプします。 未定義の場合はジャンプ 変数が定義されていない場合は、定義されたラベルにジャンプします。 定義されている場合はジャンプ 変数が定義されている場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D10	等しくない場合はジャンプ 値が等しくない場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D11	より大きい場合はジャンプ 1 つ目の値が 2 つ目の値より大きい場合は、定義されたラベルにジャンプします。
D12	より小さい場合はジャンプ 1 つ目の値が 2 つ目の値より小さい場合は、定義されたラベルにジャンプします。

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "LBL"	: 等しい場合はジャンプ
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "LBL"	: 未定義の場合はジャンプ
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "LBL"	: 定義されている場合はジャンプ
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10	: 等しくない場合はジャンプ
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5	: より大きい場合はジャンプ
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "LBL"	: より小さい場合はジャンプ

D はブレーンテキスト構文 FN に相当します。

ISO 構文の番号は、ブレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、P02 などはプレースホルダーです (例えばブレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

詳細情報: "「ジャンプコマンド」フォルダ", 621 ページ

自由に定義可能な表の機能

自由に定義可能な任意の表を開き、書き込みや読み取りのためにアクセスできます。

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D26	自由に定義可能な表を開く 詳細情報: "FN 26: TABOPEN を使用して自由に定義可能な表を開く", 634 ページ
D27	自由に定義可能な表に書き込む 詳細情報: "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 635 ページ
D28	自由に定義可能な表から読み取る 詳細情報: "FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る", 637 ページ

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	: 自由に定義可能な表を開く
N110 Q5 = 3.75	: 「Radius」列の値を定義する
N120 Q6 = -5	: 「Depth」列の値を定義する
N130 Q7 = 7,5	: 「D」列の値を定義する
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D” = Q5	: 定義した値を表に書き込む
N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D”*	: X、Y、D 列の数値を読み取る
N120 D28 Q51 = 6/“DOC”*	: DOC 列の英数字値を読み取る

D はプレーンテキスト構文 FN に相当します。
ISO 構文の番号は、プレーンテキスト構文の番号に相当します。
P01、P02 などはプレースホルダーです (例えばプレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

特殊機能

以下の機能が提供されます：

構文	意味
D14	エラーメッセージを出力する 詳細情報: "FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する", 623 ページ
D16	テキストをフォーマットして出力する 詳細情報: "FN 16: F-PRINT を使用してテキストをフォーマットして出力する", 624 ページ
D18	システムデータを読み取る 詳細情報: "FN 18: SYSREAD を使用してシステムデータを読み取る", 631 ページ
D19	PLC に値を転送する 詳細情報: "機械動作のための特殊機能", 850 ページ
D20	NC と PLC を同期化する 詳細情報: "機械動作のための特殊機能", 850 ページ
D29	PLC に値を転送する 詳細情報: "機械動作のための特殊機能", 850 ページ
D37	独自のサイクルを作成する 詳細情報: "機械動作のための特殊機能", 850 ページ
D38	NC プログラムから情報を送信する 詳細情報: "FN 38: SEND を使用して NC プログラムからの情報を送信する", 633 ページ

N110 D14 P01 1000	: 番号 1000 のエラーメッセージを出力する
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	: D16 でコントローラ画面に出力ファイルを表示する
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	: Z 軸の有効なスケーリング係数を Q25 に保存する
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	: Q1 および Q23 の値をログブックに書き込む

D はブレーンテキスト構文 FN に相当します。

ISO 構文の番号は、ブレーンテキスト構文の番号に相当します。

P01、P02 などはブレースホルダーです (例えばブレーンテキスト構文で表示される演算記号用)。

注意事項

衝突の危険に注意！

PLC に変更を加えると、予期せぬ挙動およびコントローラを操作できなくなるなどの重大な故障の原因になるおそれがあります。そのため、PLC へのアクセスはパスワードで保護されています。機能 **D19**、**D20**、**D29** および **D37** により、ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティは NC プログラムから PLC と通信することができます。機械オペレーターまたは NC プログラマーによる使用はお勧めできません。これらの機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 必ずハイデンハイン、機械メーカーまたはサードパーティと相談をした上で機能を使用してください
- ▶ ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください

21.3 サイクル

基本事項

ISO 構文のある NC 機能に加えて、ISO プログラムで選択したプレーンテキスト構文のあるサイクルを使用することもできます。そのプログラミングは、プレーンテキストプログラミングと同じです。

プレーンテキストサイクルの番号は、G 機能の番号に相当します。番号が 200 未満の古いサイクルには例外があります。これらの場合、対応する G 機能の番号はサイクル記述の中にあります。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

次のサイクルは、ISO プログラムでは使用できません：

- サイクル 1 POLAR DATUM
- サイクル 3 MEASURING
- サイクル 4 MEASURING IN 3-D
- サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING

ハイデンハインは、サイクル G80 WORKING PLANE の代わりに機能的に優れた PLANE 機能の使用を推奨します。PLANE 機能を使用すると、例えば軸角度または空間角をプログラミングするかどうかを自由に選択できます。

詳細情報: "PLANE SPATIAL", 355 ページ

ゼロ点シフト

NC 機能 G53 または G54 を使用して、ゼロ点シフトをプログラミングします。G54 は、機能内で直接定義した座標にワークゼロ点をシフトします。G53 はゼロ点表の座標値を使用します。ゼロ点シフトを使用すると、ワークの任意の箇所加工を繰り返すことができます。

N110 G54 X+0 Y+50	: 定義された座標にワークゼロ点をシフトする
N110 G53 P01 10	: 表の行 10 の座標にワークゼロ点をシフトする

ゼロ点シフトは次のようにリセットします：

- 機能 G54 内で各軸に値 0 を定義します
- 機能 G53 内で、すべての列に値 0 を含む表の行を選択します

作業エリア「状態」には次の情報が表示されます：

- アクティブなゼロ点表の名前とパス
- アクティブなゼロ点番号
- アクティブなゼロ点番号の DOC 列のコメント

注意事項



機械メーカーが機械パラメータ **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) を使って、どの座標系においてステータス表示が有効なゼロ点シフトを表示するか指定します。

- ゼロ点表のゼロ点は、常に現在のワーク基準点を基準とします。
- ゼロ点表を使用してワークゼロ点をシフトする場合は、まず **:%TAB:** でゼロ点表を有効にする必要があります。
詳細情報: "ゼロ点表を NC プログラムで有効にする", 714 ページ
- **:%TAB:** を使用せずに作業する場合は、ゼロ点表を手動で有効にする必要があります。
詳細情報: "ゼロ点表を手動で有効にする", 334 ページ

21.4 ISO のプレーンテキスト機能

基本事項

ISO 構文のある NC 機能に加えて、ISO プログラムで選択したプレーンテキスト構文のある NC 機能を使用することもできます。そのプログラミングは、プレーンテキストプログラミングと同じです。

プログラミングの詳細については、個々の NC 機能の章を参照してください。

次の NC 機能は、プレーンテキストプログラムでのみ使用できます：

- **PATTERN DEF** でのパターン定義
- 法線ベクトルを使用したプログラム
詳細情報: "CAM で生成される NC プログラム", 541 ページ
- **GLOBAL DEF** を含むサイクルのプログラムデフォルト設定
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル
- SQL 文を使用した表へのアクセス
詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 656 ページ

22

操作ヘルプ°

22.1 作業エリア「ヘルプ」

用途

作業エリア「ヘルプ」には、NC 機能の現在の構文要素のヘルプ画像または統合製品ヘルプ TNCguide が表示されます。

関連項目

- 「ヘルプ」アプリケーション
詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 53 ページ
- 統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル
詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ

機能説明

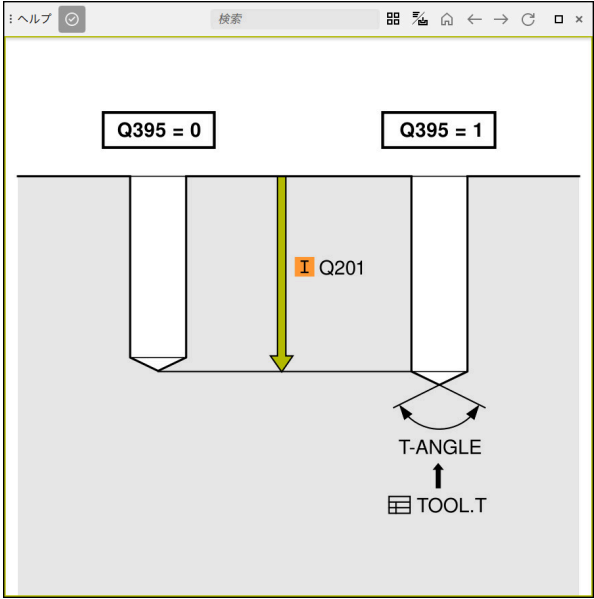
作業エリア「ヘルプ」は操作モード「エディタ」および「MDI」アプリケーションで選択できます。

詳細情報: "操作モード「エディタ」", 137 ページ

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

作業エリア「ヘルプ」が有効な場合、ポップアップウィンドウの代わりに作業エリアにヘルプ画像が表示されます。

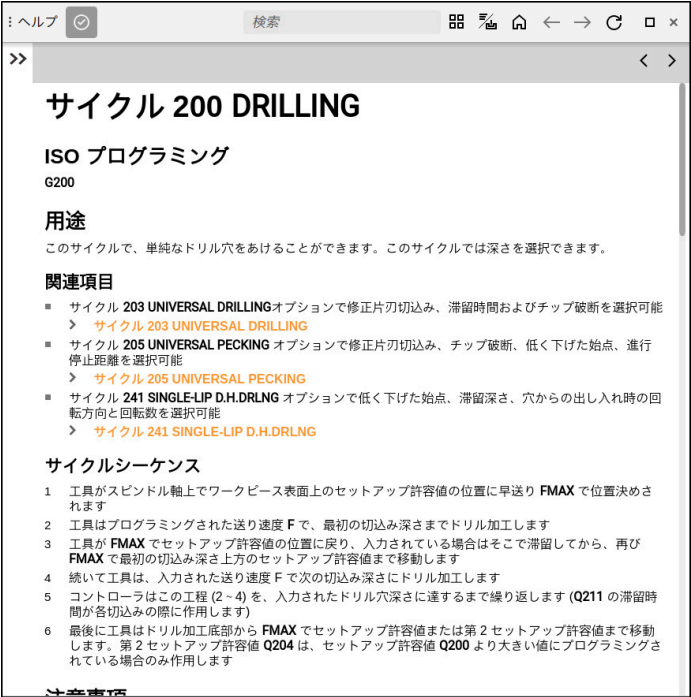
詳細情報: "ヘルプ画像", 142 ページ



サイクルパラメータのヘルプ画像が表示された作業エリア「ヘルプ」

作業エリア「ヘルプ」が有効な場合、統合製品ヘルプ **TNCguide** を表示できます。

詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ



TNCguide が開いている状態での作業エリア「ヘルプ」

アイコン

作業エリア「ヘルプ」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	「 検索結果 」列を開く/閉じる 詳細情報: "TNCguide 内の検索", 55 ページ
	「 ホームページを開く 」 スタートページには、利用可能なすべてのドキュメンテーションが表示されます。ナビゲーションタイルを使用して、必要なドキュメンテーション (TNCguide など) を選択してください。 1 つのドキュメンテーションしか利用できない場合、その内容が直接開きます。 ドキュメンテーションが開いているときは、検索機能を使用できます。 詳細情報: "アイコン", 54 ページ
	「 TNCguide 」または「 補助図 」を開きます コントローラで「 TNCguide 」と「 補助図 」を切り替えます。「 補助図 」は、NC ブロックを編集するときに「 補助図 」がある場合にのみ表示されます。
	TNCguide を「 ヘルプ 」アプリケーションで開く 「 TNCguide 」が現在の位置で開かれます。 詳細情報: "アプリケーション ヘルプ", 53 ページ

アイコン	意味
← →	移動 最後に開いたコンテンツ間で移動する
↺	更新

「TNCguide」には追加のアイコンがあります。
詳細情報: "統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル", 52 ページ

22.2 コントロールバーのスクリーンキーボード

用途

スクリーンキーボードを使用して、NC 機能、文字、数字を入力および移動できます。

スクリーンキーボードには次のモードがあります：

- NC 入力
- テキスト入力
- 数式入力

機能説明

起動プロセス後、デフォルトでは NC 入力モードが開きます。

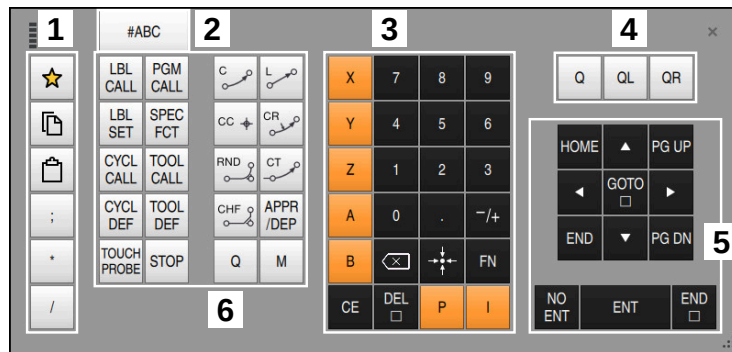
画面でキーボードを移動させることができます。キーボードは操作モードを切り替えた場合でも、閉じるまで有効なままです。

コントローラは、シャットダウンするまでスクリーンキーボードの位置とモードを記憶しています。

作業エリア「**キーボード**」では、スクリーンキーボードと同じ機能が提供されます。

＋、－、＊、／、(、) キーを使って、入力フィールドおよび表のセル内で数値を計算できます。

NC 入力エリア



NC 入力モードのスクリーンキーボード

NC 入力には以下のエリアがあります：

- 1 ファイル機能
 - お気に入り进行を定義する
 - コピー
 - 挿入
 - コメントを挿入する
 - 構造点を挿入する
 - NC ブロックを非表示にする
- 2 テキスト入力への切替え
- 3 軸キーと数字入力
- 4 Q パラメータ
- 5 ナビゲーションキーとダイアログキー
- 6 NC 機能

 「NC 機能」エリアで **Q** キーを複数回選択すると、挿入された構文が次の順序で変更されます：

- **Q**
- **QL**
- **QR**

テキスト入力エリア

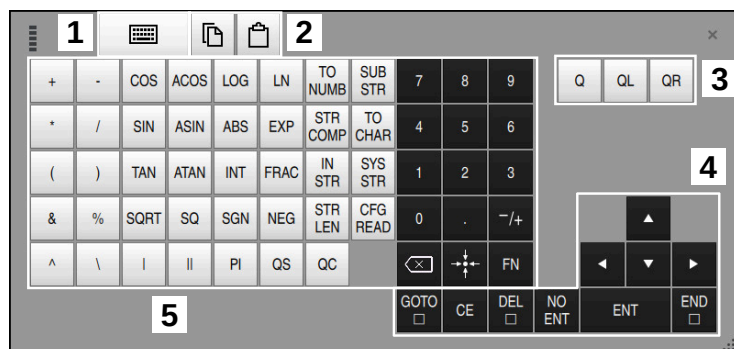


テキスト入力モードのスクリーンキーボード

テキスト入力には以下のエリアがあります：

- 1 数式入力への切替え
- 2 コピーおよび挿入
- 3 ナビゲーションキーとダイアログキー
- 4 入力

数式入力エリア



数式入力モードのスクリーンキーボード

数式入力には以下のエリアがあります：

- 1 NC 入力への切替え
- 2 コピーおよび挿入
- 3 Q パラメータ
- 4 ナビゲーションキーとダイアログキー
- 5 入力

22.2.1 スクリーンキーボードを開く/閉じる

次のようにスクリーンキーボードを開きます：

-  ▶ コントロールバーで「**スクリーンキーボード**」を選択します
- スクリーンキーボードが開きます。

次のようにスクリーンキーボードを閉じます：

-  ▶ スクリーンキーボードが開いているときに「**スクリーンキーボード**」を選択します
-  ▶ または、スクリーンキーボード内で「**閉じる**」を選択します
- スクリーンキーボードが閉じます。

22.3 GOTO 機能

用途

GOTO 機能を使用すると、NC プログラム、テキストファイル、または表内をすばやく正確に移動できます。

関連項目

- 「**ブロックスキャン**」でプログラムラン用の NC ブロックを選択する
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

以下のエリアで GOTO 機能が使用できます：

- 作業エリア「**プログラム**」
詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ
- 作業エリア「**テキストエディタ**」
詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ
- 作業エリア「**表**」
詳細情報: "作業エリア「表」", 815 ページ

「**GOTO ブロック番号**」ボタンを使用して、作業エリア「**プログラム**」でコントローラが選択する NC ブロックを定義します。処理のために、またはシミュレーションで NC プログラムを開いた場合は、さらに NC ブロックの前に実行カーソルが配置されます。定義済みの NC ブロックのプログラムランまたはシミュレーションが、前の NC プログラムを考慮することなく開始されます。

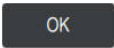
「**GOTO レコード**」ボタンを使用して、作業エリア「**表**」および「**テキストエディタ**」でコントローラが選択する行を定義します。

22.3.1 GOTO で NC ブロックまたは行を選択する

次のように NC ブロックまたは行を選択します：



- ▶ **GOTO** を選択します
- 「**GOTOジャンプ指示**」ウィンドウが開きます。
- ▶ ブロック番号または行番号を入力します
- ▶ **OK** を選択します
- 定義された NC ブロックまたは行が選択されます。



注意事項

衝突の危険に注意！

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

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

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

- ショートカットキー **CTRL + G** を使用して **GOTO** 機能を使用することもできます。
- アクションバーに選択用のアイコンが表示されているときに、**GOTO** で選択ウィンドウを開くことができます。
- 正しいブロック番号がわからない場合など、作業エリア「**プログラム**」および「**テキストエディタ**」の「**GOTOジャンプ指示**」ウィンドウにあるアイコンから「**検索**」列を開くことができます。
- **+**、**-**、*****、**/**、**(**、**)** キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

22.4 コメントの挿入

用途

NC プログラムにコメントを挿入し、この機能を使用してプログラムステップを説明したり、注意を促したりすることができます。

機能説明

コメントの挿入には、以下の選択肢があります：

- NC ブロック内のコメント
- 独自の NC ブロックとしてのコメント
- 既存の NC ブロックをコメントとして定義する

コメントは「;」記号でマークされます。コメントは、シミュレーションやプログラムランでは処理されません。

コメントは 255 文字以内でなければなりません。

改行付きのコメントは、テキストモードまたは「**フォーム**」列でのみ編集できます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の操作", 147 ページ

22.4.1 コメントを NC ブロックとして挿入する

次のようにコメントを別個の NC ブロックとして挿入します：

- ▶ コメントを挿入したい箇所の前にある NC ブロックを選択します
-
- ▶ 「;」を選択します
 - ▶ 選択した NC ブロックの後にコメントが新しい NC ブロックとして挿入されます。
 - ▶ コメントを定義します

22.4.2 コメントを NC ブロックに挿入する

次のように NC ブロック内にコメントを挿入します：

- ▶ 希望の NC ブロックを編集します
-
- ▶ 「;」を選択します
 - ▶ ブロックの末尾に「;」記号が挿入されます。
 - ▶ コメントを定義します

22.4.3 NC ブロックのコメントアウト/イン

「**コメントアウト/イン**」ボタンで、既存の NC ブロックをコメントとして定義したり、コメントを再び NC ブロックとして定義したりすることができます。

次のように既存の NC ブロックをコメントイン/アウトします：

- ▶ 希望の NC ブロックを選択します
-
- ▶ 「**コメントのオフ/オン**」を選択します
 - ▶ ブロックの先頭に「;」記号が挿入されます。
 - ▶ NC ブロックがすでにコメントとして定義されている場合、「;」記号が削除されます。

22.5 NC ブロックの非表示

用途

「/」または「**スキップブロックのオフ/オン**」ボタンで NC ブロックを非表示にすることができます。

NC ブロックを非表示にすると、非表示にした NC ブロックをプログラムランでスキップすることができます。

関連項目

- 操作モード「**プログラム実行**」
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

NC ブロックを「/」でマークすると、NC ブロックが非表示になります。操作モード「**プログラム実行**」または「**MDI**」アプリケーションで「**スキップブロック**」スイッチを有効にすると、処理の際に NC ブロックがスキップされます。このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレイアウトされます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

22.5.1 NC ブロックの非表示/表示

次のように NC ブロックの非表示/表示を切り替えます：

- ▶ 希望の NC ブロックを選択します

スキップ
/
ブロックのオ
フ/オン

- ▶ 「**スキップブロックのオフ/オン**」を選択します
- > 「/」記号が NC ブロックの前に挿入されます。
- > NC ブロックがすでに非表示になっている場合、「/」記号が削除されます。



ボタンの代わりに次のキーを使用することもできます：

- / キーで非表示または表示
- **BACKSPACE** キーで表示

詳細情報："アルファベットキーボードのエリア", 88 ページ

22.6 NC プログラムの構造化

用途

構造点を使用して、長くて複雑な NC プログラムを見やすく、分かりやすい構成にし、NC プログラム内をよりすばやく移動することができます。

関連項目

- 作業エリア「プログラム」の「構造」列
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ

機能説明

構造点を使用して、NC プログラムを構造化することができます。構造点はテキストで、後続のプログラム行のコメントあるいは見出しとして使用できます。

構造点は 255 文字以内でなければなりません。

「構造」列に構造点が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の「構造」列", 739 ページ

22.6.1 構造点を挿入する

次のように構造点を挿入します：

- ▶ 構造点を挿入したい箇所の前にある NC ブロックを選択します
-
- ▶ 「*」を選択します
 - ▶ 選択した NC ブロックの後に構造点が新しい NC ブロックとして挿入されます。
 - ▶ 構造テキストを定義します

22.7 作業エリア「プログラム」の「構造」列

用途

NC プログラムを開くと、コントローラが NC プログラム内で構造要素を検索し、これらの構造要素が「構造」列に表示されます。構造要素はリンクとして機能するため、NC プログラム内を迅速に移動できます。

関連項目

- 作業エリア「プログラム」、「構造」列の内容を定義する
詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ
- 構造点を手動で挿入する
詳細情報: "NC プログラムの構造化", 738 ページ

機能説明

プログラム	
0	BEGIN PGM MM
1	CALL PGM TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7	TOOL CALL NC_SPOT_DRILL_D8
10	CYCL DEF 200 DRILLING
13	TOOL CALL DRILL_D5
16	CYCL DEF 200 DRILLING

構造要素が自動的に作成されている「構造」列

NC プログラムを開くと、構造が自動的に作成されます。

「プログラムの設定」ウィンドウで、構造に表示する構造要素を定義します。構造要素 **PGM BEGIN** および **PGM END** を非表示にすることはできません。

詳細情報: "作業エリア「プログラム」の設定", 142 ページ

「構造」列には、次の情報が表示されます：

- NC ブロック番号
- NC 機能のアイコン
- 機能に依存する情報

構造内には以下のアイコンが表示されます：

アイコン	構文	情報
	BEGIN PGM	NC プログラムの測定単位 (MM または INCH)
	TOOL CALL	■ 必要に応じて工具の名前または番号 ■ 必要に応じて工具のインデックス ■ 必要に応じてコメント
	* 構造ブロック	■ 必要に応じて、入力された文字列 ■ 必要に応じてコメント
	LBL SET	■ ラベルの名前または番号 ■ 必要に応じてコメント
	LBL O	■ ラベルの番号 ■ 必要に応じてコメント
	CYCL DEF	定義済みのサイクルの番号と名前
	TCH PROBE	定義済みのサイクルの番号と名前
	MONITORING SECTION START	■ 必要に応じて、構文要素 AS に入力された文字列 ■ 必要に応じてコメント
	MONITORING SECTION STOP	必要に応じてコメント
	■ CALL PGM ■ CALL SELECTED PGM	■ 必要に応じて、呼び出される NC プログラムのパス (TNC:\Safe.h など) ■ 必要に応じてコメント
	■ サイクル 12.1 PGM ■ SEL PGM	■ NC プログラムのパス (TNC:\Safe.h など) ■ 必要に応じてコメント
	FUNCTION MODE	■ 選択された加工モード MILL、TURN または SET ■ 必要に応じて、選択したキネマティクス ■ 必要に応じてコメント
	M2 または M30	必要に応じてコメント
	M1	必要に応じてコメント
	STOP または M0	必要に応じてコメント
	APPR	■ 選択した接近機能 ■ 必要に応じてコメント
	DEP	■ 選択した退避機能 ■ 必要に応じてコメント
	END PGM	追加情報なし

操作モード「プログラム実行」では、「構造」列に、呼び出された NC プログラムの構造点を含むすべての構造点があります。呼び出された NC プログラムの構造がインデントされます。



別個の NC ブロックとしてのコメントは、構造内には表示されません。これらの NC ブロックは文字「;」で始まります。

詳細情報: "コメントの挿入", 736 ページ

22.7.1 構造を使用して NC ブロックを編集する

次のように構造を使用して NC ブロックを編集します：

- ▶ NC プログラムを開きます



- ▶ 「構造」列を開きます

- ▶ 構造要素を選択します

- > カーソルが NC プログラム内の該当する NC ブロックに配置されます。カーソルのフォーカスは、「構造」列内に残ったままです。



- ▶ 右向き矢印を選択します

- > カーソルのフォーカスが NC ブロックに切り替わります。



- ▶ 右向き矢印を選択します

- > NC ブロックが編集されます。

22.7.2 構造を使用して NC ブロックをマークする

次のように構造を使用して NC ブロックをマークします：

- ▶ NC プログラムを開きます



- ▶ 「構造」列を開きます

- ▶ 構造要素をホールドまたは右クリックします

- > カーソルが NC プログラム内の該当する NC ブロックに配置されます。

- > コンテキストメニューが開きます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

- ▶ 「マーク」を選択します

- > 「構造」列の構造要素の横にチェックボックスが表示されます。

- > NC ブロックと NC プログラムがマークされます。

- ▶ 必要に応じて、さらにチェックボックスを有効にします

- > 選択した 2 つの構造要素の間のすべての構造要素と関連 NC ブロックがマークされます。



コンテキストメニューの代わりにショートカットキー **CTRL + SPACE** を使用できます。

注意事項

- 長い NC プログラムの場合、構造の構成に NC プログラムのロードよりも長くなる可能性があります。構造がまだ作成されていない場合でも、それとは関係なしにロードされた NC プログラムで作業できます。
- 「構造」列内を上向きおよび下向き矢印キーで移動できます。
- 呼び出された NC プログラムは、白い背景の構造に表示されます。このような構造要素をダブルタップまたはダブルクリックすると、必要に応じて、NC プログラムが新しいタブで開きます。NC プログラムが開くと、該当するタブに切り替わります。

22.8 作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」の「検索」列

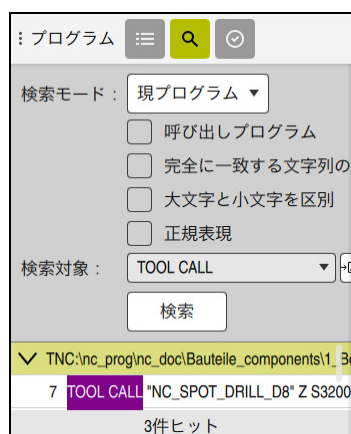
用途

「検索」列では、ファイル内で任意の文字列を検索できます (NC プログラム内の個々の構文要素など)。見つかった結果はすべて一覧表示されます。

関連項目

- 矢印キーで NC プログラム内の同じ構文要素を検索する
詳細情報: "同じ構文要素をさまざまな NC ブロックで検索する", 149 ページ
- 作業エリア「検索」の「表」列
詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 820 ページ
- 作業エリア「プログラム」
詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ
- 作業エリア「テキストエディタ」
詳細情報: "作業エリアテキストエディタ", 461 ページ

機能説明



作業エリア「プログラム」の「検索」列

「検索」列は、作業エリア「プログラム」および「テキストエディタ」で選択できます。「MDI」アプリケーションでは、アクティブな NC プログラム内でのみ検索できます。操作モード「プログラム実行」では、「テキストの検索と置換」モードが使用できません。

「検索」列では、次の機能、アイコン、ボタンが用意されています：

アイコンまたはボタン	意味
検索モード：	■ 現プログラム または 現在のファイル 現在のファイルを検索する ■ 開かれているプログラム または 開いたファイル 同じファイルタイプの開いているファイルをすべて検索します (*.h または *.txt など) ■ テキストの検索と置換 文字列を検索し、新しい文字列（構文要素など）に置き換えます 詳細情報: "「テキストの検索と置換」モード", 745 ページ
呼び出しプログラム	現在の NC プログラムから呼び出されたすべての NC プログラムを検索します 「 現プログラム 」モードでのみ
完全に一致する文字列のみ	このチェックボックスをオンにすると、完全に一致するものだけが表示されます。例えば、 Z+10 を検索する場合、 Z+100 は無視されます。
検索対象：	この入力エリアで検索語を定義します。まだ文字を入力していない場合、最後の 6 つの検索語から選択できます。検索時に大文字と小文字は区別されません。
	現在のカーソル位置にある単語または構文要素が入力エリアに適用されます。選択された NC ブロックが編集されない場合、構文オープナーが適用されます。
検索	検索を開始する

以下の情報が結果に表示されます：

- ファイルパス
- 行番号または NC ブロック番号
- 行の完全な内容
- 結果の数

結果はファイルごとにグループ化されます。結果を選択すると、カーソルが該当する行に配置されます。

「テキストの検索と置換」モード

「テキストの検索と置換」モードで、文字列を検索し、見つかった結果を別の文字列（構文要素など）に置換できます。

NC プログラム内では、構文要素の置き換え前に構文チェックが実行されます。構文チェックにより、コントローラは新しい内容が正しい構文になることを確認します。結果が構文エラーになる場合、コントローラは内容を置き換えず、メッセージを表示します。

「テキストの検索と置換」モードでは、次のチェックボックスとボタンが表示されます：

ボタン	意味
後検索	ファイルを下から上へ検索します。
ラップアラウンド	最初から最後までファイル全体を検索します。
次を探す	ファイル内で検索語を検索します。ファイル内の次の結果がマークされます。
置換する	必要に応じて構文チェックが実行され、マークされた内容が「...で置換する：」フィールドの内容に置き換わります。
交換して次を探す	まだ検索が実行されていない場合、最初の結果のみがマークされます。 結果がマークされている場合、必要に応じて構文チェックが実行され、見つかった内容が自動的に「...で置換する：」フィールドの内容に置き換わります。続いて、次の結果がマークされます。
すべて置換	必要に応じて構文チェックが実行され、見つかったすべての結果が自動的に「...で置換する：」フィールドの内容に置き換わります。

22.8.1 構文要素の検索と置換

次のように NC プログラムの構文要素を検索して置換します：

- 
 - ▶ 操作モードを選択します（「**エディタ**」など）
 - ▶ 希望の NC プログラムを選択します
 - ▶ 選択した NC プログラムが作業エリア「**プログラム**」で開きます。
- 
 - ▶ 「**検索**」列を開きます
 - ▶ 「**検索モード：**」フィールドで「**テキストの検索と置換**」機能を選択します
 - ▶ 「**検索対象：**」フィールドと「**...で置換する：**」フィールドが表示されます。
 - ▶ 「**検索対象：**」フィールドに検索内容を入力します（M4 など）
 - ▶ 「**...で置換する：**」フィールドに希望の内容を入力します（M3 など）
- 次を探す

 - ▶ 「**次を探す**」を選択します
 - ▶ 必要に応じて、呼び出された NC プログラムが閉じられ、最初の結果がメインプログラムに紫色で表示されます。
- 置換する

 - ▶ 「**置換する**」を選択します
 - ▶ コントローラが構文チェックを実行し、チェック結果が正常な場合は内容を置き換えます。

注意事項

- 検索結果は、コントローラをシャットダウンするか、検索をやり直すまで残ります。
- 呼び出された NC プログラムで検索結果をダブルタップまたはダブルクリックすると、必要に応じて、NC プログラムが新しいタブで開きます。NC プログラムが開くと、該当するタブに切り替わります。
- 「**...で置換する：**」に値を入力しなかった場合、検索して置き換える値が削除されます。

22.9 プログラム比較

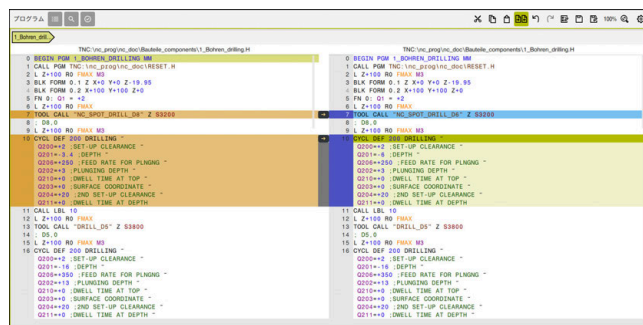
用途

「**プログラム比較**」機能で、2 つの NC プログラム間の違いを確認することができます。その相違をアクティブな NC プログラムに適用できます。アクティブな NC プログラムに保存されていない変更がある場合、その NC プログラムを最後に保存したバージョンと比較できます。

条件

- 1 つの NC プログラムにつき最大 30 000 行
コントローラは、NC ブロックの数ではなく、実際の行数を考慮します。NC ブロックは、1 つのブロック番号で複数の行を含む場合もあります(サイクルなど)。
詳細情報: "NC プログラムの内容", 135 ページ

機能説明



2 つの NC プログラムのプログラム比較

操作モード「**エディタ**」でのみ、作業エリア「**プログラム**」でプログラム比較を使用できます。

アクティブな NC プログラムが右に表示され、比較プログラムが左に表示されます。

違いは次の色でマークされます：

色	構文要素
グレー	長さが異なる NC 機能の欠落している NC ブロックまたは欠落している行
オレンジ	比較プログラムで相違のある NC ブロック
青	アクティブな NC プログラムで相違のある NC ブロック

プログラム比較中は、アクティブな NC プログラムは編集できますが、比較プログラムは編集できません。

NC ブロックが異なる場合、矢印アイコンを使用して、比較プログラムの NC ブロックをアクティブな NC プログラムに適用できます。

22.9.1 相違をアクティブな NC プログラムに適用する

次のように相違をアクティブな NC プログラムに適用します：

- 
 - ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
- 
 - ▶ NC プログラムを開きます
 - ▶ 「**プログラム比較**」を選択します
 - ▶ ファイル選択のためのポップアップウィンドウが開きます。
 - ▶ 比較プログラムを選択します
- 
 - ▶ 「**選択**」を選択します
 - ▶ 2 つの NC プログラムが比較ビューに表示され、相違のある NC ブロックがすべてマークされます。
- 
 - ▶ 希望の NC ブロックで矢印アイコンを選択します
 - ▶ NC ブロックがアクティブな NC プログラムに適用されます。
- 
 - ▶ 「**プログラム比較**」を選択します
 - ▶ コントローラは比較ビューを終了し、相違をアクティブな NC プログラムに適用します。

注意事項

- 比較した NC プログラムに 1000 以上の相違がある場合、比較は中断されます。
- NC プログラムに保存されていない変更が含まれている場合、アプリケーションバーのタブで NC プログラムの名前の前に星印が表示されます。
- 比較プログラムで複数の NC ブロックをマークすると、それらの NC ブロックを同時に適用することができます。アクティブな NC プログラムで複数の NC ブロックをマークすると、それらの NC ブロックを同時に上書きすることができます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

22.10 コンテキストメニュー

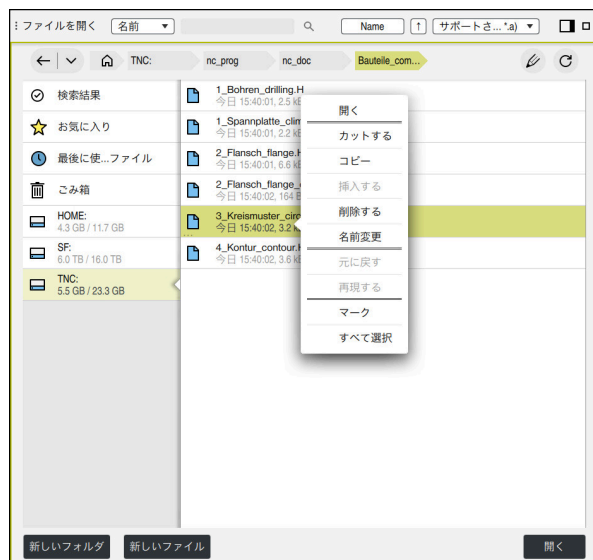
用途

ホールドジェスチャーまたはマウスの右クリックで、選択されている要素 (NC ブロックやファイルなど) のコンテキストメニューが開きます。コンテキストメニューのさまざまな機能で、現在選択されている要素に対して機能を実行できます。

機能説明

コンテキストメニューで使える機能は、選択されている要素および選択されている操作モードによって異なります。

一般事項



作業エリア「**ファイルを開く**」のコンテキストメニュー

コンテキストメニューでは作業エリアと操作モードに応じて、以下の機能が提供されます：

- カットする
- コピー
- 挿入する
- 削除する
- 元に戻す
- 再現する
- マーク
- すべて選択



「マーク」または「すべて選択」機能を選択すると、アクションバーが開きます。アクションバーには、現在コンテキストメニューで選択できるすべての機能が表示されます。

コンテキストメニューの代わりにショートカットキーを使用できます：
詳細情報: "コントローラ画面のアイコン", 95 ページ

キーまたは ショートカット キー	意味
CTRL + SPACE	選択した行をマークする
SHIFT + UP	■ 選択した行をマークする ■ さらに上の行をマークする ■ 編集集中、前の同一構文要素までのすべての NC ブロックをマークする
SHIFT + DOWN	■ 選択した行をマークする ■ さらに下の行をマークする ■ 編集集中、次の同一構文要素までのすべての NC ブロックをマークする
SHIFT + PG UP	ページの先頭までマークする 操作モード「 テーブル 」以外
SHIFT + PG DN	ページの終わりまでマークする 操作モード「 テーブル 」以外
SHIFT + HOME	先頭の行までマークする 操作モード「 テーブル 」以外
SHIFT + END	最後の行までマークする 操作モード「 テーブル 」以外
ESC	マークをキャンセルする

 ショートカットキーは、作業エリア「**ジョブリスト**」では機能しません。

操作モード「**ファイル**」のコンテキストメニュー

操作モード「**ファイル**」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **開く**
- **テキストエディタで開く**
- **プログラム実行で選択**
- **名前変更**

ナビゲーション機能に関しては、コンテキストメニューはその都度適切な機能（「**検索結果を破棄**」など）を提供します。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

操作モード「テーブル」のコンテキストメニュー

操作モード「テーブル」では、コンテキストメニューがさらに「キャンセル」機能を提供します。「キャンセル」機能を使用して、マーキングプロセスをキャンセルできます。

操作モード「テーブル」では、コンテキストメニューで、セルおよび行のいくつかの機能が提供されます。

表の行全体をコピーしたり、切り取る場合、アクションバーで次の機能が提供されます：

■ 上書き

現在選択されている表の行の代わりに行を挿入します。

■ 追加

工具データが表の最後に新しい行として挿入されます。



「工具管理」アプリケーションのクリップボードにインデックス付き工具のみが含まれている場合、現在選択されている工具へのインデックスとして行が作成されます。

■ キャンセル

詳細情報: "操作モード「テーブル」", 810 ページ

作業エリア「ジョブリスト」のコンテキストメニュー

ジョブリスト									
TNC:\nc_prog\nc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P									
次の手動介入：									
3m 10s									
必要な手動介入			オブジェクト				時刻		
外部ツール			NC_SPOT_DRILL_D16 (205)				10:11		
外部ツール			DRILL_D16 (235)				10:12		
外部ツール			NC_SPOT_DRILL_D16 (205)				10:15		
プログラム			持続時間	終了	事前設定	T	Pgm	Sta	
→ コパレット:			16m 20s		✓	✗	✓		
Haus_ho			4m 5s	10:12	✓	✗	✓		
Haus_ho			4m 5s	10:16	✓	✗	✓		
Haus_ho			4m 5s	10:20	✓	✗	✓		
Haus_ho			4m 5s	10:25	✓	✗	✓		
TNC\nc			0s	10:25	✓	✓	✓		

作業エリア「ジョブリスト」のコンテキストメニュー

作業エリア「ジョブリスト」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

■ マーキングをキャンセルする

■ 挿入（前）

■ 挿入（後）

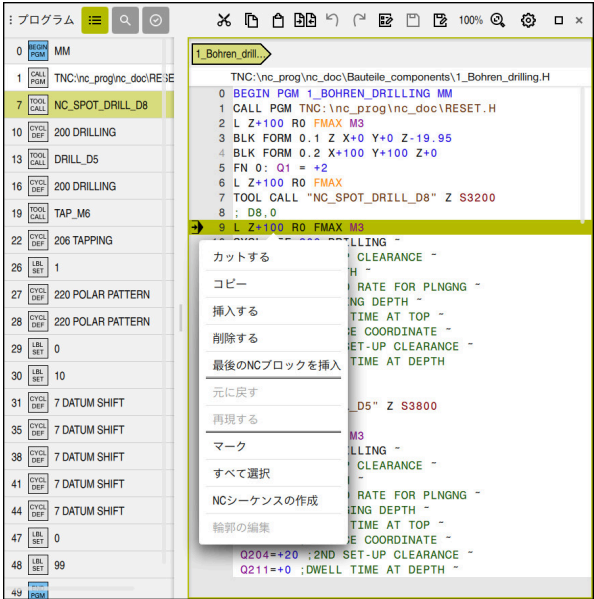
■ ワークの向きを合わせました

■ 工具の向きを合わせました

■ W-Statusをリセット

詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ

作業エリア「プログラム」のコンテキストメニュー



操作モード「エディタ」の作業エリア「プログラム」でのコンテキストメニュー

作業エリア「プログラム」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- **最後のNCブロックを挿入**
この機能を使って、最後に削除または編集した NC ブロックを挿入できます。
この NC ブロックは、任意の NC プログラムに挿入できます。
操作モード「エディタ」および「MDI」アプリケーションでのみ
- **NCシーケンスの作成**
操作モード「エディタ」および「MDI」アプリケーションでのみ
詳細情報: "再使用のための NC モジュール", 310 ページ
- **輪郭の編集**
操作モード **エディタ** のみ
詳細情報: "グラフィックプログラミング用に輪郭をインポートする", 690 ページ

作業エリア「**プログラム**」のコンテキストメニューでは、NC ブロックの値を選択した場合にのみ次の機能が使用できます：

- **値を選択**

- **値を置換**

クリップボードから NC ブロックに値を挿入します (電卓の値など)

詳細情報: "作業エリア プログラム", 139 ページ



「**値を選択**」機能と「**値を置換**」機能は、操作モード「**エディタ**」および「**MDI**」アプリケーションでのみ使用できます。

「**値を置換**」機能は、構文要素に値が定義されていない場合にも機能します。この場合、置き換えられる値のその他の必要なマーキングは省略されます。

詳細情報: "電卓", 756 ページ

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

「NC機能を挿入」ウィンドウのコンテキストメニュー

作業エリア「**NC機能を挿入**」では、コンテキストメニューで次の機能が提供されます：

- **パスを開く**

「**すべての機能**」エリアで NC 機能 を開きます

- **編集**

別のタブで NC モジュールを開きます

- **整理する**

操作モード「**ファイル**」で NC モジュールのパスを開きます

- **削除する**

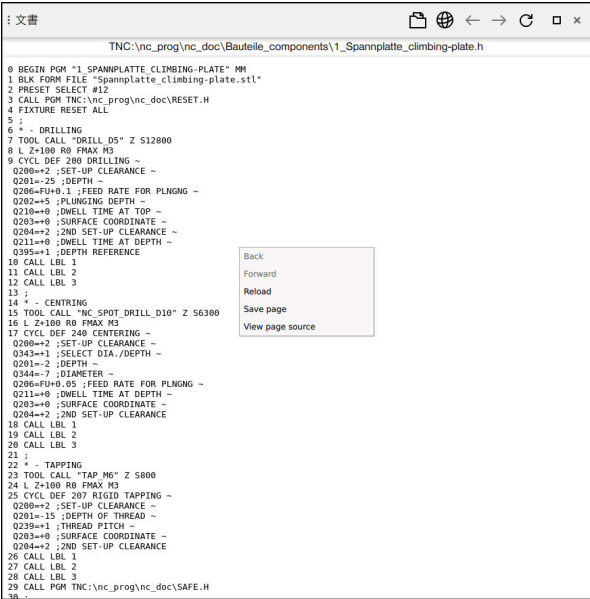
NC モジュールを削除します

- **名前変更**

NC モジュールの名前を変更します

詳細情報: "ウィンドウNC機能を挿入", 151 ページ

作業エリア「文書」のコンテキストメニュー



作業エリア「文書」のコンテキストメニュー

作業エリア「文書」では、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

機能	意味	ファイルタイプ
Back	開いているファイル間で戻る方向に移動する	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Forward	開いているファイル間で進む方向に移動する	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Reload	開いているファイルを再読み込みする	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
Save Page	現在は機能なし	■ サポートされているすべてのファイルタイプ
View page source	現在は機能なし	■ PDF ■ HTML ■ テキストファイル
Save image	現在は機能なし	■ 画像ファイル
Copy image	現在は機能なし	■ 画像ファイル
Copy image address	開いているファイルをクリップボードにコピーする	■ 画像ファイル
Loop	ビデオをループ再生する	■ ビデオファイル
Save media	現在は機能なし	■ ビデオファイル
Copy media address	開いているファイルをクリップボードにコピーする	■ ビデオファイル

詳細情報: "作業エリア文書", 456 ページ

設定エディタのコンテキストメニュー

設定エディタでは、コンテキストメニューがさらに次の機能を提供します：

- 値の直接入力
- コピーの作成
- コピーの復元
- キー名を変更
- 要素を開く
- 要素を削除



「挿入」の代わりに、設定エディタでショートカットキー **CTRL + N** を使用することもできます。

詳細情報: "一般事項", 749 ページ

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

22.11 電卓

用途

コントロールバーに電卓があります。結果をクリップボードに保存し、クリップボードから値を挿入できます。

機能説明

電卓には、例えば、次の計算機能があります：

- 基本計算方法
- 基本的な三角関数
- 平方根
- 累乗計算
- 逆数
- mm とインチの単位の換算



電卓

弧度 (RAD) モードと度数 (DEG) モードを切り替えることができます。
結果をクリップボードに保存したり、クリップボードに保存しておいた値を電卓に挿入したり、現在の軸位置を適用したりすることができます。
電卓は、直近の 10 回の計算を履歴に保存します。保存されている結果を他の計算に使用することができます。履歴は手動で削除できます。

キーボードには次の電卓機能も備わっています：

- P キーは PI に相当します
- RETURN キーまたは ENT キーは = に相当します

詳細情報: "キーボードユニットの操作エレメント", 87 ページ

22.11.1 電卓を開く/閉じる

次のように電卓を開きます：

-
- ▶ コントロールバーで「電卓」を選択します
 - > 電卓が開きます。

次のように電卓を閉じます：

-
- ▶ 電卓が開いているときに「電卓」を選択します
 - > 電卓が閉じます。

22.11.2 実際位置を適用する

次のように軸の実際位置を電卓に適用します：



- ▶ 「**現在位置を取り込む**」を選択します
- > 電卓内で位置表示が開きます。
- ▶ 必要に応じて位置表示のモードを選択します（「**実際の位置 (ACT)**」など）
- ▶ 希望の値を選択します
- > 値が電卓に適用されます。



- ▶ 「**現在位置を取り込む**」を選択します
- > 位置表示が閉じます。



電卓には、TNC バーのステータス一覧と同じ位置表示モードが表示されます。モードを変更すると、2 つの位置表示が同期されます。

作業エリア「**位置**」に関係なく、位置表示モード（「**実際の位置 (ACT)**」など）を選択できます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

22.11.3 履歴から結果を選択する

次のように、他の計算のために履歴から結果を選択します：



- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が開きます。
- ▶ 希望の結果を選択します



- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が閉じます。

22.11.4 履歴を削除する

次のように電卓の履歴を削除します：



- ▶ 「**履歴**」を選択します
- > 電卓の履歴が開きます。



- ▶ 「**削除**」を選択します
- > 電卓の履歴が削除されます。

22.12 切削量計算

用途

切削データ計算機を使って、加工プロセスの回転数と送り速度を計算できます。算出した値は、NC プログラムで開いた送り速度ダイアログまたは回転数ダイアログに取り込みます。

OCM サイクル (#167 / #1-02-1) の場合、**OCM切削データ計算機**が提供されます。

詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

条件

- フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL**

機能説明

： 切削量計算

工具を選択する

工具
16.0 MILL_D32_ROUGH
直径
32.000 MM
切歯の数
4
☐ テーブルからのデータの切取りの有効化

再度計算

工具選択の想定
☒ アクティブな工具の数
☐ アクティブな工具の名前
☐ 値を適用しない

スピンドル速度のデフォルト値
VC S
切断速度 (VC)
275.000 m/min

送り速度のデフォルト値
FZ FU
歯形送り (FZ)
0.05 MM

スピンドル速度に適用する値
☐ 切断速度 (VC)
☒ スピンドル速度 (S)
☐ 値を適用しない

送り速度に適用する値
☐ 歯形送り (FZ)
☐ 回転送り (FU)
☒ 輪郭削りの送り速度
☐ 値を適用しない

適用

キャンセル

「切削量計算」ウィンドウ

切削データ計算機の左側にデータを入力します。右側に計算結果が表示されます。

工具マネージャで定義された工具を選択すると、工具直径と刃数が自動的に適用されます。

次のように回転数を計算できます：

- 切削速度 **VC** (m/min)
- スピンドル回転数 **S** (rpm)

次のように送り速度を計算できます：

- 歯当たりの送り **FZ** (mm)
- 回転当たりの送り **FU** (mm)

または、表を使用して切削データを計算できます。

詳細情報: "表を使用した計算", 759 ページ

値の適用

切削データの計算後、適用する値を選択できます。

工具には次の選択オプションがあります：

- アクティブな工具の数
- アクティブな工具の名前
- 値を適用しない

回転数には次の選択オプションがあります：

- 切断速度 (VC)
- スピンドル速度 (S)
- 値を適用しない

送り速度には次の選択オプションがあります：

- 歯形送り (FZ)
- 回転送り (FU)
- 輪郭削りの送り速度 (F)
- 値を適用しない

表を使用した計算

表を使用して切削データを計算するには、以下を定義する必要があります：

- 表 **WMAT.tab** のワーク材料
詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 837 ページ
- 表 **TMAT.tab** の工具刃材
詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 837 ページ
- 切削データ表 ***.cut** または直径に依存する切削データ表 ***.cutd** のワーク材料と刃材の組み合わせ



簡略化された切削データ表を使って、工具半径に依存しない切削データ (VC や FZ など) から回転数と送り速度を計算します。

詳細情報: "切削データ表 *.cut", 838 ページ

工具半径に依存するさまざまな切削データが計算に必要な場合は、直径依存の切削データ表を使用します。

詳細情報: "直径に依存する切削データ表 *.cutd", 839 ページ

- 工具マネージャの工具のパラメータ：
 - R : 工具半径
 - LCUTS : 刃数
 - TMAT : TMAT.tab の刃材
 - CUTDATA : 切削データ表 ***.cut** または ***.cutd** の表の行
- 詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

22.12.1 切削データ計算機を開く

次のように切削データ計算機を開きます：

- ▶ 希望の NC ブロックを編集します
- ▶ 送り速度または回転数の構文要素を選択します
 - 
 - ▶ 「**切削量計算**」を選択します
 - ▶ 「**切削量計算**」ウィンドウが開きます。

22.12.2 表を使用して切削データを計算する

表を使用して切削データを計算するには、以下の条件が満たされている必要があります：

- 表 **WMAT.tab** が作成されている
- 表 **TMAT.tab** が作成されている
- 表 ***.cut** または ***.cutd** が作成されている
- 工具マネージャで刃材と切削データ表が割り当てられている

次のように表を使用して切削データを計算します：

- ▶ 希望の NC ブロックを編集します



- ▶ 「**切削量計算**」を開きます
- ▶ 「**テーブルからのデータの切取りの有効化**」を選択します
- ▶ 「**材質を選択する**」を使用して、ワーク材料を選択します
- ▶ 「**加工の種類を選択**」を使用して、ワーク材料と刃材の組み合わせを選択します
- ▶ 希望の適用値を選択します
- ▶ 「**適用**」を選択します
- ▶ 計算された値が NC ブロックに適用されます。

注意事項

- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 旋削加工モード (#50 / #4-03-1) で切削データ計算機を使い、計算を行うことはできません。旋削加工モードとフライス加工モードとでは、送り速度と回転数の入力形式が異なるためです。
旋削加工では、送り速度をミリメートル/回転 (mm/1) の値で定義するのが普通ですが (M136)、切削データ計算機の計算ではミリメートル/分 (mm/min) です。さらに、切削データ計算機では工具の半径を使用しますが、旋削加工ではワークの直径が必要です。

22.13 FUNCTION REPORT で通知を出力する

用途

NC 機能 **FUNCTION REPORT** を使用して、プログラム制御の通知が出力されます。通知テキストを自分で定義できます。機械メーカーまたはサードパーティが通知を PO ファイルとして保存した場合は、これらの通知も出力することができます。

関連項目

- **FN 14: ERROR** でエラーメッセージを出力する
詳細情報: "FFN 14: ERROR を使用してエラーメッセージを出力する",
623 ページ
- 通知メニュー
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

NC 機能 **FUNCTION REPORT** が処理されると、通知が表示され、反応が生じます。

NC 機能で、次の反応をプログラミングできます：

構文要素	通知の種類	反応
WARNING	警告	NC プログラムが引き続き実行されます
STOP	エラー	プログラムランまたはシミュレーションが停止します
ERROR	エラー	プログラムランまたはシミュレーションが中断します

入力

例

11 FUNCTION REPORT WARNING DOMAIN: "PO-File" ID: "EXAMPLE"	: PO ファイル「EXAMPLE」から通知を 出力する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ FUNCTION REPORT
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
FUNCTION REPORT	通知の出力用の構文オープナー
ERROR、STOP または WARNING	反応
TEXT: または DOMAIN:	通知テキストを自分で入力するか、PO ファイルから選択する
名前 または パラ メータ	テキストまたは PO ファイル TEXT: を選択した場合 テキスト、文字列パラメータ、または書式文字列 DOMAIN: を選択した場合は、テキストまたは選択ウィンドウを使用した選択が可能
ID:	PO ファイルからのテキストの ID DOMAIN: を選択した場合のみ

注意事項

機械のマニュアルを参照してください。
出力できるのは、機械メーカーまたはサードパーティによって保存されている既存の PO ファイルのみです。 PO ファイルを出力するには、機械メーカーがテキストの ID を提供する必要があります。
PO ファイルには次の情報が含まれている必要があります。

意味	入力
通知テキスト	msgid "EXAMPLE" msgstr 「通知テキスト」
原因	msgid "EXAMPLE_ UR " msgstr 「原因」
除去	msgid "EXAMPLE_ BE " msgstr 「除去」

23

作業エリア シミュ
レーション

23.1 基本事項

用途

操作モード「**エディタ**」では、作業エリア「**シミュレーション**」で、NC プログラムが正しくプログラミングされていて衝突なく進行するかをグラフィックでテストすることができます。

操作モード「**手動**」および「**プログラム実行**」で、作業エリア「**シミュレーション**」に機械の現在の移動動作が表示されます。

条件

- 機械の工具データに対応した工具定義
- プログラムテストに有効なブランク定義
詳細情報: "BLK FORM でブランクを定義する", 190 ページ

機能説明

操作モード「**エディタ**」では、作業エリア「**シミュレーション**」は 1 つの NC プログラムに対してのみ開くことができます。この NC プログラムでは、「**操作時の制御**」アイコンがプログラム名の隣に表示されます。この作業エリアを別のタブで開こうとすると、確認が求められます。照会は、シミュレーション設定とアクティブなシミュレーションのステータスによって異なります。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ

別の NC プログラムのシミュレーションが実行中の場合、ツールバー上にこの NC プログラムの名前が表示されたウィンドウが表示されます。このウィンドウをダブルタップまたはダブルクリックすると、アクティブなタブから現在シミュレーションされている NC プログラムに切り替わります。

使用できるシミュレーション機能は、次の設定に応じて異なります :

- 選択したモデルタイプ (例 : **2.5D**)
- 選択したモデル品質 (例 : **中程度**)
- 選択したモード (例 : **マシン**)

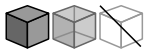
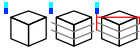
作業エリア「シミュレーション」のアイコン

作業エリア「シミュレーション」には以下のアイコンがあります：

アイコン	意味
	「表示オプション」列を開く/閉じる 詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ
	「ワークのオプション」列を開く/閉じる 詳細情報: "「ワークのオプション」列", 768 ページ
	選択メニュー「定義済みビュー」を開くまたは閉じる 詳細情報: "デフォルトのビュー", 775 ページ
	名前を付けて保存 シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする 詳細情報: "シミュレーションされたワークを STL ファイルとしてエクスポートする", 776 ページ
	「シミュレーション設定」ウィンドウを開くまたは閉じる 詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ
	動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) DCM 有効
	DCM 無効 詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ
	DCM 最小間隔を小さくして有効 (#140 / #5-03-2) 詳細情報: "FUNCTION DCM DIST で DCM の最低間隔を小さくする (#140 / #5-03-2)", 481 ページ
	詳細チェック 有効 詳細情報: "「表示オプション」列", 766 ページ
	モデル品質 詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ
	アクティブな工具の番号または名前
 この表示は作業エリアのサイズによって異なります。	
	現在のプログラムラン時間 (hh:mm:ss 形式)

「表示オプション」列

「表示オプション」列で、次の表示オプションと機能を定義できます：

アイコンまたはスイッチ	意味	条件
	「マシン」または「ワークピース」モードを選択します 「ワークピース」モードでは、ワーク、工具、工具キャリアが表示されます。選択したモードに応じて、さまざまな機能を表示できます。 「マシン」モードを選択すると、さらに固定状況と機械が表示されます。	
ワーク位置	この機能で、シミュレーション用にワーク基準点の位置を定義できます。ボタンを使用して、基準点表からワーク基準点を選択できます。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル	■ 操作モード「エディタ」
	機械に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ オリジナル：影付きの不透明な表示 ■ 半透明：透明な表示 ■ ワイヤーフレームモデル：機械の輪郭の表示	
	工具に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ オリジナル：影付きの不透明な表示 ■ 半透明：透明な表示 ■ 非表示：オブジェクトは非表示になります	
	ワークに対して以下の表示タイプを選択できます： ■ オリジナル：影付きの不透明な表示 ■ 半透明：透明な表示 ■ 非表示：オブジェクトは非表示になります	
	シミュレーションで工具の動作を表示できます。工具の中心点経路が表示されます。 工具経路に対して以下の表示タイプを選択できます： ■ なし：工具経路が表示されません ■ 送り：工具経路がプログラミングされた送り速度と一緒に表示されます ■ 送り速度+FMAX：工具経路がプログラミングされた送り速度およびプログラミングされた早送りと一緒に表示されます	■ 「ワークピース」モード ■ 操作モード「エディタ」
クランプ状況	このスイッチを使用すると、機械テーブルと、必要に応じてクランプを表示できます。	■ 「ワークピース」モード
DCM	このスイッチで、シミュレーション用に動的衝突監視 DCM（#40 / #5-03-1）を有効化または無効化することができます。 詳細情報: "操作モード「エディタ」での動的衝突監視 DCM", 473 ページ	■ 操作モード「エディタ」 ■ シミュレーションがリセットされたか、まだ開始されていません

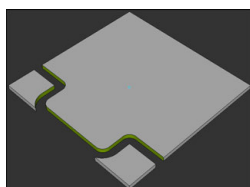
アイコンまたはスイッチ	意味	条件
詳細チェック	「詳細チェック」スイッチを有効にすると、以下の検査が提供されます： ■ 高速トラバース切削 ■ ワークピースとツールの衝突 ■ ワークピースとマシンの衝突 ■ 固定具の衝突 詳細情報: "シミュレーションでの詳細チェック", 483 ページ	■ 操作モード「エディタ」
プログラム実行オプション	このスイッチを選択すると、次の選択オプションを含む「プログラム実行オプション」ウィンドウが開きます： ■ 条件付き停止の実行 次のブレークポイントがあります。 ■ 早送りへの切り替え ■ 送り速度への切り替え ■ 2つの早送りの間 ■ 工具の呼び出し ■ 作業面の傾斜 ■ サイクルの呼び出し ■ サイクルの呼び出し内 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル ■ スキップブロック NC ブロックの前に「/」記号があるときに、NC ブロックが非表示になります。 「スキップブロック」スイッチを有効にすると、シミュレーションで非表示の NC ブロックがスキップされます。 詳細情報: "NC ブロックの非表示", 737 ページ このスイッチが有効な場合、スキップする NC ブロックがグレースアウトされます。 詳細情報: "NC プログラムの表示", 141 ページ ■ M1で一時停止 このスイッチを有効にすると、NC プログラムの各追加機能 M1 でシミュレーションが停止します。 詳細情報: "追加機能の概要", 557 ページ このスイッチが無効な場合、構文要素 M1 がグレースアウトされます。 詳細情報: "NC プログラムの表示", 141 ページ	■ 操作モード「エディタ」

「ワークのオプション」列

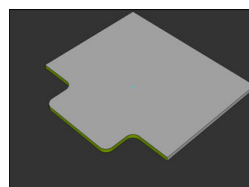
「ワークのオプション」列で、ワークに次のシミュレーション機能を定義できます：

スイッチまたはボタン	意味	条件
測定	この機能で、シミュレーションされたワークの任意の点を測定できます。 3d モデルタイプのみを使用して、測定した面と完成品の間の間隔が測定されます。 詳細情報: "測定機能", 778 ページ	■ 「ワークピース」モード ■ モデルタイプ 2.5D または 3d
カットアウトビュー	この機能で、シミュレーションされたワークを平面に沿って切断できます。 詳細情報: "シミュレーションでの断面図", 780 ページ	■ 「ワークピース」モード ■ 操作モード「エディタ」 ■ モデルタイプ 2.5D
ワークエッジを強調表示	この機能で、シミュレーションされたワークのエッジを強調表示することができます。	■ 「ワークピース」モード ■ モデルタイプ 2.5D
ワーク空白フレーム	この機能で、ブランクの外側の線を表示することができます。	■ 「ワークピース」モード ■ 操作モード「エディタ」 ■ モデルタイプ 2.5D
仕上がり部分	この機能で、NC 機能 BLK FORM FILE を使用して定義された完成部品を表示できます。 詳細情報: "シミュレーションでの断面図", 780 ページ	
ソフトウェア リミットスイッチ	この機能で、シミュレーションのために有効な移動範囲から機械のソフトウェアリミットスイッチを有効にすることができます。リミットスイッチシミュレーションを使用して、機械の作業空間がシミュレーションされたワークに十分であるかどうかを確認できます。 詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ	■ 操作モード「エディタ」

スイッチまたはボタン	意味	条件
ワークカラーリング	■ グレースケール ワークがさまざまなグレースケールで表示されます。 ■ ツールベース ワークがカラーで表示されます。各加工工具に独自の色が割り当てられます。 ■ モデル比較 ブランクと完成部品の比較が表示されます。 詳細情報: "モデル比較", 782 ページ ■ 監視 ワークにヒートマップが表示されます : ■ MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) を使用したコンポーネントヒートマップ 詳細情報: "MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) によるコンポーネント監視", 500 ページ 詳細情報: 加工サイクルのユーザーマニュアル ■ SECTION MONITORING (#168 / #5-01-1) を使用したプロセスヒートマップ 詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 503 ページ	■ モデルタイプ 2.5D ■ 「ワークピース」モードのみの「モデル比較」機能 ■ 「プログラム実行」操作モードのみの「監視」機能
ワークのリセット	この機能で、ワークをブランクにリセットできます。	■ モデルタイプ 2.5D
工具パスのリセット	この機能で、シミュレーションされた工具経路をリセットできます。	■ 「ワークピース」モード ■ 操作モード「エディタ」
チップの除去	この機能で、加工中に切断されたワークの部分をシミュレーションから除去できます。	■ モデルタイプ 3d



除去処理前のワーク



除去処理後のワーク

「シミュレーション設定」ウィンドウ

操作モード「エディタ」

「シミュレーション設定」ウィンドウには、操作モード「**エディタ**」で次のエリアがあります：

範囲	設定
一般事項	■ モデルタイプ ■ 2.5D : 簡易体積モデル ■ なし : 体積モデルなしの高速シミュレーション ■ 3d : 正確な体積モデル ■ 品質 ■ Low : 低いモデル品質、少ないメモリ使用量 ■ 中程度 : 通常のモデル品質、中程度のメモリ使用量 ■ High : 高いモデル品質、多いメモリ使用量 ■ 最高 : 最高のモデル品質、最多のメモリ使用量 ■ モード ■ フライス加工 ■ 旋盤 (#50 / #4-03-1) ■ 研削 (#156 / #4-04-1) ■ STL を最適化して保存する (#152 / #1-04-1) このスイッチを有効にすると、簡略化された STL ファイルがエクスポートされます。その際に、不要な三角形が削除され、3D モデルが最大 20 000 個の三角形に簡略化されます。簡略化された STL ファイルは、追加の調整なしで BLK FORM FILE 内で使用できます。 詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 197 ページ ■ 新しいシミュレーションを開く際のプロンプト このスイッチが有効で、作業エリア「シミュレーション」を新しいタブで開くと、「現行のシミュレーションを閉じる」ウィンドウが表示されます。実行中のシミュレーションを終了するか、プロセスを中断することができます。 このスイッチが無効な場合は、ウィンドウが表示されません。 i 作業エリア「シミュレーション」を新しいタブで開いて、シミュレーションを実行すると、常に「実行中のシミュレーションをキャンセル」ウィンドウが表示されます。 ■ 有効なキネマティック 選択メニューからシミュレーション用のキネマティクスを選択します。機械メーカーがキネマティクスを許可します。 ■ 工具使用ファイルを作成します ■ しない 工具使用ファイルを作成しません ■ 1 回 次のシミュレーションされた NC プログラムに工具使用ファイルを作成します ■ 常に シミュレーションされた NC プログラムそれぞれに工具使用ファイルを作成します 詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル

範囲	設定
送り範囲	■ 送り範囲 この選択メニューでは、機械メーカーが定義した移動範囲の 1 つを選択できます (例 : Limit1)。機械メーカーは個々の移動範囲で、機械の個々の軸に対してさまざまなソフトウェアリミットスイッチを定義しています。機械メーカーは、例えば 2 つの閉鎖されたエリアがある大型機械の場合に、移動範囲を使用します。 詳細情報: "「ワークのオプション」 列", 768 ページ ■ 有効な送り範囲 この機能により、有効な移動範囲と移動範囲内で定義された値が表示されます。

表	操作モード「エディタ」でのみ表を選択できます。コントローラは選択された表をシミュレーションに使用します。選択された表は、他の操作モードの有効な表とは無関係です。選択メニューを使用して表を選択できます。 以下の表を作業エリア「シミュレーション」用に選択できます : ■ 工具表 ■ 旋削工具表 (#50 / #4-03-1) ■ ゼロ点表 ■ 基準点表 ■ 研削工具表 (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシング工具表 (#156 / #4-04-1) 詳細情報 : 設定と処理のユーザーマニュアル 「リセット」ボタンにより、該当するプログラムランで有効になっている同じ表がシミュレーション用に選択されます。

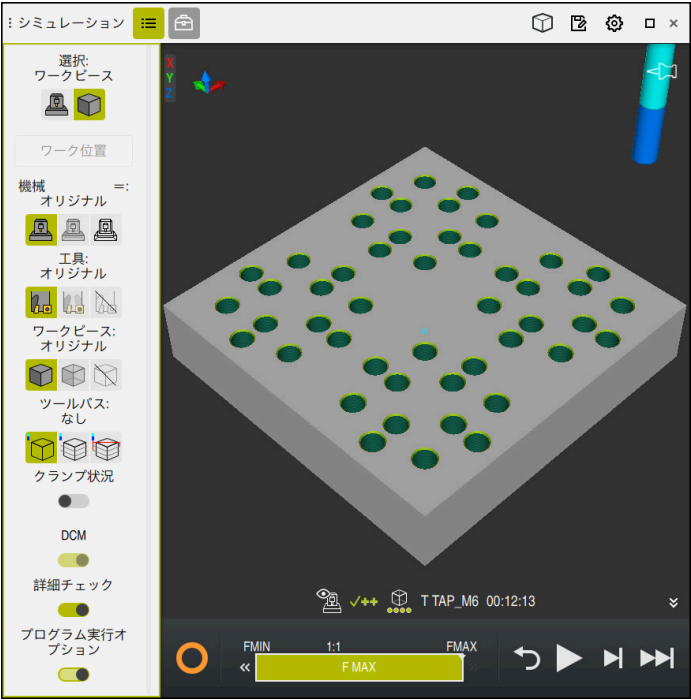
操作モード「プログラム実行」および「手動」

「シミュレーション設定」ウィンドウには、操作モード「プログラム実行」と「手動」で以下の設定が含まれます :

エリア	設定
一般事項	モデルタイプ ■ 2.5D : 簡易体積モデル ■ なし : 体積モデルなしの高速シミュレーション

移動タスクが有効でない場合、「シミュレーション設定」ウィンドウは開くことができません。この場合、「操作時の制御」アイコンが白色で表示されます。

アクションバー



操作モード「エディタ」の作業エリア「シミュレーション」

操作モード「エディタ」では、NC プログラムをシミュレーションでテストできます。シミュレーションは、プログラミングエラーや衝突を検知して、加工結果を視覚的に確認するのに役立ちます。

アクションバーの上に有効な工具と加工時間が表示されます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

アクションバーには以下のアイコンがあります：

アイコン	機能
	操作時の制御 (コントローラ作動中)： 「操作時の制御」アイコンにより、シミュレーションの現在のステータスがアクションバーと NC プログラムのタブに表示されます： ■ 白：移動タスクなし ■ 緑：処理中、軸が移動します ■ オレンジ：NC プログラム中断 ■ 赤：NC プログラム停止
	シミュレーション速度 詳細情報: "シミュレーションの速度", 785 ページ
	リセット プログラムの最初へジャンプし、変換および加工時間をリセットします
	開始
	シングルブロックの開始
	シミュレーションを特定の NC ブロックまで実行します 詳細情報: "NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする", 786 ページ

工具のシミュレーション

シミュレーションで工具表の以下のエントリが表示されます：

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC
- TSHAPE
- R_TIP

- 工具表のデルタ値

工具表のデルタ値の場合、シミュレーションされた工具が拡大または縮小されます。NC プログラムのデルタ値の場合、工具はシミュレーションで移動します。

詳細情報: "工具長さで工具半径の工具補正", 410 ページ

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

シミュレーションで旋削工具表 (#50 / #4-03-1) の以下のエントリが表示されます：

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH
- KINEMATIC

旋削工具表で ZL および XL 列が定義されている場合、カッターの刃が表示され、基体が図示されます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

シミュレーションで研削工具表 (#156 / #4-04-1) の以下のエントリが表示されます：

- R-OVR
- LO
- L-OVR
- LI
- B
- G
- R_SHAFT
- RV
- RV1
- RV2
- ALPHA
- GAMMA
- KINEMATIC

研削工具をドレッシングする際、作業エリア「シミュレーション」で工具キャリアが非表示になります。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

工具が次の色で表示されます：

- 青緑色：工具長さ
- 赤色：切刃長さ、工具がかみ合っている
- 青色：切刃長さ、工具が退避している

工具の表示は、「シミュレーション設定」ウィンドウで選択した品質によって異なります。円形の工具がポリゴンとして表示されます。工具の直径に関係なく、品質が低いほどポリゴンの角が少なくなります。工具が大きくなると、弦誤差も大きくなり、つまり、円からの表示偏差も大きくなります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

NC プログラムのシミュレーション中でも、すべての SQL コマンドが実行されます。SQL コマンドは、例えば操作モード「プログラム実行」でも影響する表の値を上書きすることができます。上書きされた値は、その後の加工中に予期しない動作や誤った位置決めにつながる可能性があります。衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーション時に SQL コマンドをスキップします (条件付きジャンプを使用するなど)
- ▶ **FN18: SYSREAD ID992 NR16** を使用して、NC プログラムが別の操作モードまたはシミュレーションで有効になっているか確認します。

旋削サイクル (#50 / #4-03-1) で輪郭全体を加工できない場合、シミュレーションに材料が残っている場所が表示されます。工具経路は白ではなく黄色で表示され、残材がハッチングされます。

モード、モデル品質、工具経路表示タイプに関係なく、常に黄色の工具経路とハッチングが表示されます。

23.2 デフォルトのビュー

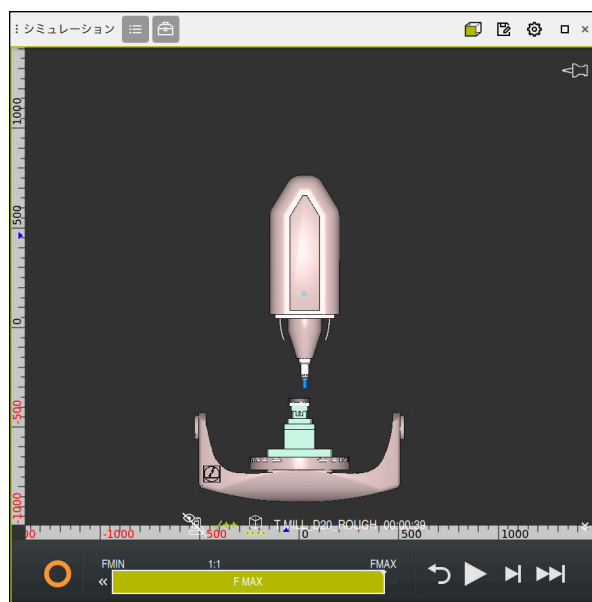
用途

作業エリア「シミュレーション」では、ワークの調整のためにさまざまなデフォルトのビューを選択できます。これにより、シミュレーションのためにワークをより迅速に配置できます。

機能説明

以下のデフォルトのビューがあります：

アイコン	機能
	平面図
	下面図
	正面図
	背面図
	左側面図
	右側面図
	等角投影図



「マシン」モードでシミュレーションされたワークの正面図

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

用途

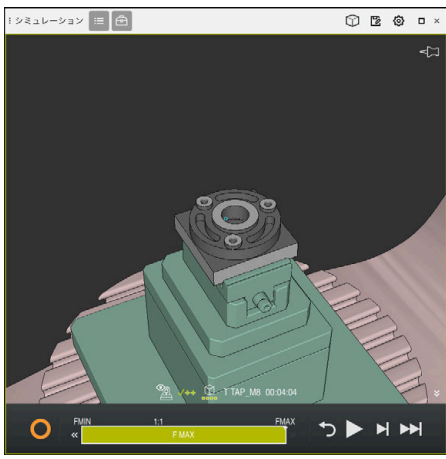
シミュレーションでは、「保存」機能を使用して、シミュレーションされたワークの現在の状態を 3D モデルとして STL 形式で保存できます。

3D モデルのファイルサイズは、形状の複雑さと選択したモデルの品質によって異なります。

関連項目

- STL ファイルをブランクとして使用する
詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 197 ページ
- CAD Viewer で STL ファイルを調整する (#152 / #1-04-1)
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明



シミュレーションされたワーク

この機能は操作モード「エディタ」でのみ使用できます。

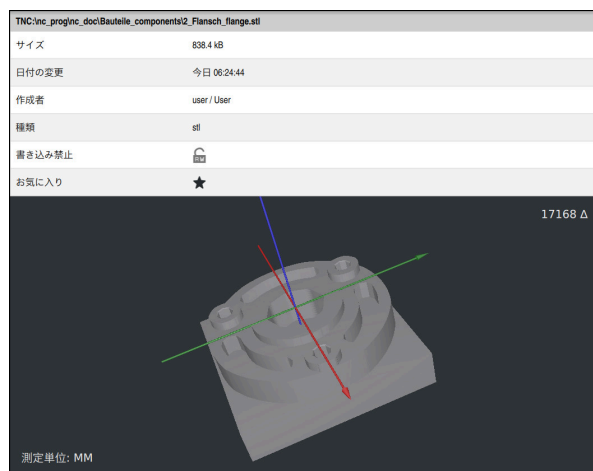
最大 20 000 個の三角形を含む STL ファイルのみを表示できます。モデル品質が高すぎるために、エクスポートされた 3D モデルに含まれる三角形が多すぎる場合、エクスポートされた 3D モデルをコントローラで引き続き使用することはできません。

この場合は、シミュレーションのモデル品質を下げてください。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ

「3Dメッシュ」機能を使用して、三角形の数を減らすこともできます (#152 / #1-04-1)。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル



保存された STL ファイルとしてのシミュレーションされたワーク

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

次のようにシミュレーションされたワークを STL ファイルとして保存します：



- ▶ ワークをシミュレーションします



- ▶ 必要に応じて設定を選択します
- ▶ 必要に応じて、**STL を最適化して保存する** 有効化する (#152 / #1-04-1)



- ▶ 保存時に STL ファイルは簡略化されます。
- ▶ 「**保存**」を選択します
- ▶ 「**名前を付けて保存：**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するファイル名を入力します
- ▶ 「**作成**」を選択します
- ▶ 作成された STL ファイルが保存されます。

詳細情報: "「シミュレーション設定」ウィンドウ", 769 ページ

23.4 測定機能

用途

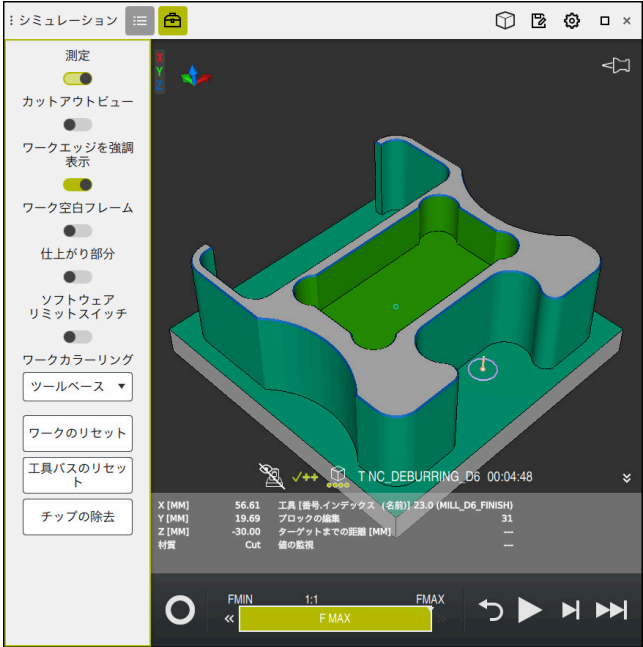
測定機能で、シミュレーションされたワークの任意の点を測定できます。測定された面に関するさまざまな情報が表示されます。

条件

- 「ワークピース」モード

機能説明

シミュレーションされたワーク上の点を測定する場合、カーソルは常に現在選択されている面でスナップします。



シミュレーションされたワークの測定された点

測定された面に関する次の情報が表示されます：

- ワーク座標系 W-CS に基づいて測定された軸 X、Y、Z の位置
詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ
- 加工された面の状態
 - Material Cut = 加工された面
 - Material NoCut = 未加工の面
- 加工工具
- NC プログラムで実行する NC ブロック
- 測定された面から完成部品までの間隔
- 監視された機械コンポーネント (#155 / #5-02-1) の関連値
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

23.4.1 ブランクと完成部品の差を測定する

次のようにブランクと完成部品の差を測定します：

- ▶ 操作モードを選択します (「**エディタ**」など)
- ▶ **BLK FORM FILE** でプログラミングしたブランクと完成部品を含む NC プログラムを開きます
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を開く



- ▶ 「**工具オプション**」列を選択します

- ▶ 「**測定**」スイッチを有効にします
- ▶ 選択メニュー「**ワークカラーリング**」を選択します

モデル比較 ▼

- ▶ 「**モデル比較**」を選択します
- ▶ **BLK FORM FILE** 機能で定義されたブランクと完成部品が表示されます。
- ▶ シミュレーションを開始します
- ▶ ワークがシミュレーションされます。
- ▶ シミュレーションされたワークの希望の点を選択します
- ▶ シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差が表示されます。



コントローラは「**モデル比較**」機能を使用して、シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差を、差が 0.2 mm より大きい場合に初めてカラーでマークします。

注意事項

- 「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した品質によっては、測定結果が実際のワークと一致しない場合があります。品質が低いほど、シミュレーションされる工具の偏差 (円などから) が大きくなります。この偏差、つまり弦誤差は、シミュレーション中にワークに適用されます。可能な限り高い品質でシミュレーションしてください。

詳細情報: "工具のシミュレーション", 773 ページ

- 工具を補正する場合、補正する工具を確認するために、測定機能を使用できます。
- シミュレーションされたワークでエラーが見つかった場合、測定機能を使用して、原因となる NC ブロックを特定することができます。

23.5 シミュレーションでの断面図

用途

断面図では、シミュレーションされたワークを任意の軸に沿ってカットできます。このため、例えばドリル穴やアンダーカットをシミュレーションで確認できます。

条件

- 「ワークピース」モード

機能説明

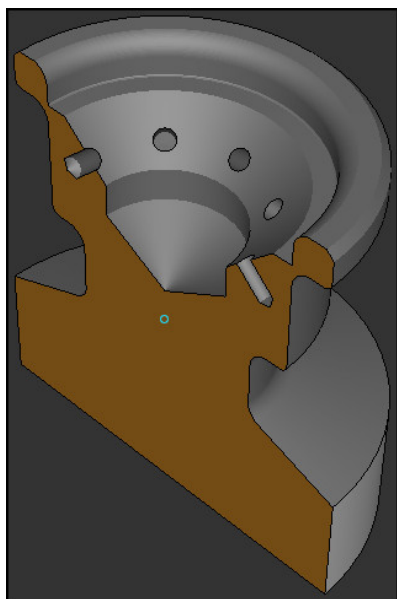
断面図は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

移動の間、切断面の位置はシミュレーションでパーセンテージとして表示されます。切断面はコントローラを再起動するまで有効なままになります。

23.5.1 切断面を移動させる

次のように切断面を移動させます：

-  ▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します
-  ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を開く
-  ▶ 「**可視化オプション**」列を選択します
-  ▶ 「**ワークピース**」モードを選択します
-  ▶ 「**ワークオプション**」列を選択します
- ▶ 「**カットアウトビュー**」スイッチを有効にします
- ▶ 「**カットアウトビュー**」が有効になります。
- ▶ 選択メニューを使用して、カット後に表示される領域を選択します (+X など)
- ▶ スライダーを使用して、希望のパーセント設定を指定します
- ▶ 選択した切断設定でワークがシミュレーションされます。



「**カットアウトビュー**」でシミュレーションされたワーク

23.6 モデル比較

用途

「モデル比較」機能を使用して、ブランクと完成部品を STL または M3D 形式で互いに比較できます。

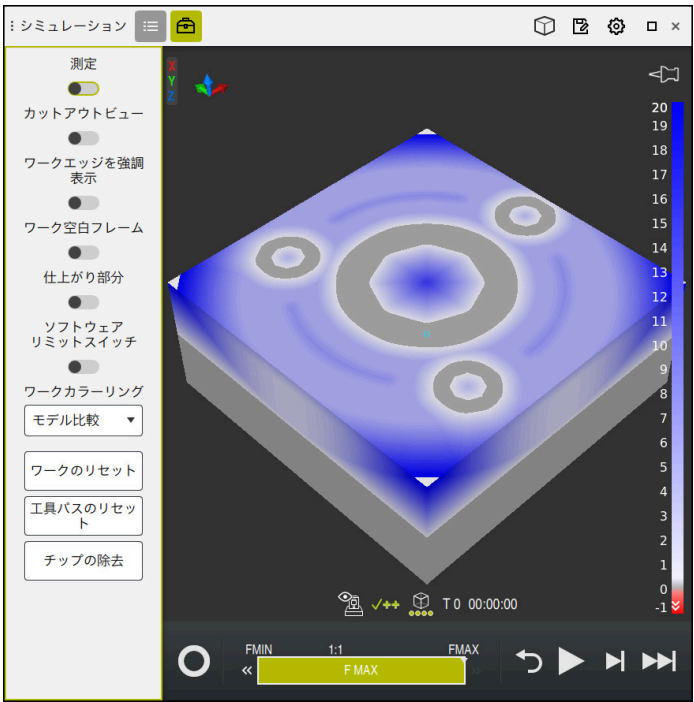
関連項目

- STL ファイルを使用してブランクと完成部品をプログラミングする
詳細情報: "BLK FORM FILE によるブランクとしての STL ファイル", 197 ページ

条件

- ブランクと完成部品の STL ファイルまたは M3D ファイル
- 「ワークピース」モード
- BLK FORM FILE によるブランク定義

機能説明



「モデル比較」機能により、比較したモデルの材料の違いが表示されます。白から青への色のグラデーションで材料の違いが表示されます。完成部品モデルでの材料が多いほど、青の色調が暗くなります。完成部品モデルから材料が除去されている場合、材料除去部が赤で表示されます。

注意事項

- コントローラは「**モデル比較**」機能を使用して、シミュレーションされたワークと完成部品の寸法の差を、差が 0.2 mm より大きい場合に初めてカラーでマークします。
- 測定機能を使用して、ブランクと完成部品の正確な寸法の差を確認してください。
詳細情報: "ブランクと完成部品の差を測定する", 779 ページ
- 結果は、STL ファイルの品質と「**シミュレーション設定**」ウィンドウで選択した品質によって異なります。品質が低いほど、シミュレーションは実際の結果から大きく外れます。可能な限り高い品質でシミュレーションしてください。

23.7 シミュレーションの回転の中心

用途

シミュレーションの回転の中心は、デフォルトではモデルの中心にあります。ズームすると、回転の中心は常にモデルの中心に自動的に移動します。定義された点を中心にシミュレーションを回転させたい場合は、回転の中心を手動で決定できます。

機能説明

「**回転の中心**」機能で、シミュレーションの回転の中心を手動で設定できます。
「**回転の中心**」アイコンは、状態に応じて次のように表示されます：

アイコン	機能
	回転の中心はモデルの中心にあります。
	アイコンが点滅します。回転の中心を移動させることができます。
	回転の中心は手動で設定されています。

23.7.1 回転の中心をシミュレーションされたワークのコーナーに設定する

次のように回転の中心をワークのコーナーに設定します：

- ▶ 操作モードを選択します (「**エディタ**」など)
- ▶ 作業エリア「**シミュレーション**」を開く
- > 回転の中心はモデルの中心にあります。
 - ▶ 「**回転の中心**」を選択します
 - > 「**回転の中心**」アイコンが切り替わります。アイコンが点滅します。
 - ▶ シミュレーションされたワークのコーナーを選択します
 - > 回転の中心が定義されています。「**回転の中心**」アイコンが設定済みの状態に切り替わります。

23.8 シミュレーションの速度

用途

スライダーを使用して、シミュレーションの速度を任意に選択できます。



機能説明

この機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。

シミュレーション速度は、デフォルトでは **FMAX** です。シミュレーション速度を変更する場合、変更はコントローラを再起動するまで有効なままになります。

シミュレーション前でもシミュレーション中でも、シミュレーション速度を変更できます。

以下の機能があります：

ボタン	意味
FMIN	最小送り速度を有効にする ($0.01 \cdot T$)
<<	送り速度を下げる
1:1	送り速度 1:1 (リアルタイム)
>>	送り速度を上げる
FMAX	最大送り速度を有効にする (FMAX)

23.9 NC プログラムを特定の NC ブロックまでシミュレーションする

用途

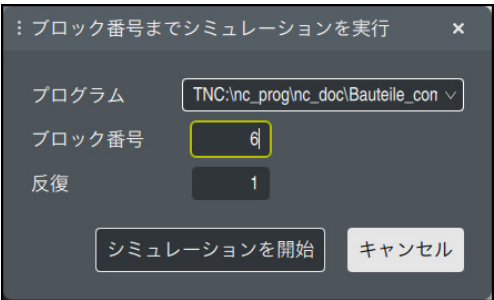
NC プログラムの重要な箇所を確認したい場合、NC プログラムを自分で選択した NC ブロックまでシミュレーションできます。シミュレーションでその NC ブロックに達すると、シミュレーションが自動的に停止します。その NC ブロックを先頭にして、例えば「**単一ブロック**」で、またはより低い送り速度でシミュレーションを続けることができます。

関連項目

- アクションバーのオプション
詳細情報: "アクションバー", 772 ページ
- シミュレーションの速度
詳細情報: "シミュレーションの速度", 785 ページ

機能説明

この機能は操作モード「**エディタ**」でのみ使用できます。



定義済みの NC ブロックを含む「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウ

「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウでは以下の設定が可能です：

- **プログラム**
このフィールドでは、選択メニューを使用して、有効なメインプログラムまたは呼び出されたプログラムのどちらで特定の NC ブロックまでシミュレーションするかを選択できます。
- **ブロック番号**
「**ブロック番号**」フィールドには、シミュレーションしたい最後の NC ブロックの番号を入力します。NC ブロックの番号は、「**プログラム**」フィールドで選択した NC プログラムに関連しています。
- **反復**
希望の NC ブロックがプログラムセクションの反復内にある場合は、このフィールドを使用します。このフィールドには、プログラムセクションの反復のどの実行状態までシミュレーションするかを入力してください。
「**反復**」フィールドに **1** または **0** を入力すると、プログラムセクションの最初の実行 (反復 0) までシミュレーションされます。
詳細情報: "プログラムセクションの反復", 289 ページ

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

次のように特定の NC ブロックまでシミュレーションします：

- ▶ 作業エリア「シミュレーション」を開く



- ▶ 「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」を選択します
- 「**ブロック番号までシミュレーションを実行**」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「**プログラム**」フィールドで選択メニューを使用して、メインプログラムまたは呼び出されたプログラムを指定します
- ▶ 「**ブロック番号**」フィールドに希望の NC ブロックの番号を入力します
- ▶ プログラムセクションの反復で、「**反復**」フィールドにプログラムセクションの反復の実行回数を入力します
- ▶ **シミュレーションを開始**を選択します
- 選択した NC ブロックまでワークがシミュレーションされます。

シミュレーションを開始

注意事項

+、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

24

パレット加工とジョ
ブリスト

24.1 基本事項



機械のマニュアルを参照してください。
パレットマネージャは機械によって異なる機能です。以下では、標準の機能範囲について説明します。

パレット表 (.p) は、主にパレットチェンジャーがある加工センターで利用します。その際、パレット表は様々なパレット (PAL)、オプションとして固定具 (FIX)、それに属する NC プログラム (PGM) を呼び出します。パレット表によって、定義されているすべての基準点およびゼロ点表が有効になります。

さまざまな基準点がある NC プログラムを **NC スタート** のみで続けて処理するために、パレットチェンジャーを使わずに、パレット表を使用できます。この使い方はジョブリストとも呼ばれます。

パレット表もジョブリストも工具指向で処理できます。その場合、コントローラは工具交換を減らし、それによって加工時間が削減されます。

詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ

24.1.1 パレットカウンタ

パレットカウンタを定義できます。これにより、自動ワークピース交換ありでのパレット加工時に完成個数を可変的に定義できます。

そのためには、パレット表の **TARGET** 列で目標値を定義します。目標値に達するまで、このパレットの NC プログラムが繰り返されます。

デフォルトでは、NC プログラムが処理されるごとに実際値が 1 増えます。NC プログラムで複数のワークピースを製造する場合などは、パレット表の **COUNT** 列でこの値を定義します。

詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ

定義した目標値と現在の実際値が、作業エリア「**ジョブリスト**」に表示されます。

詳細情報: "パレット表の情報", 792 ページ

24.2 作業エリア ジョブリスト

24.2.1 基本事項

用途

作業エリア「**ジョブリスト**」でパレット表を編集し、処理することができます。

関連項目

- パレット表の内容
詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ
- パレット用の作業エリア「**フォーム**」
詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 799 ページ
- 工具指向型加工
詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)
バッチプロセスマネージャはパレット管理の拡張機能です。バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」の機能全体が得られます。

機能説明

作業エリア「**ジョブリスト**」にパレット表の個々の行とステータスが表示されます。

詳細情報: "パレット表の情報", 792 ページ

「**編集**」スイッチを有効にすると、アクションバーの「**行を 挿入**」ボタンで表の行を新たに追加できます。

詳細情報: "「行を 挿入」ウィンドウ", 793 ページ

操作モード「**エディタ**」と「**プログラム実行**」でパレット表を開くと、作業エリア「**ジョブリスト**」が自動的に表示されます。この作業エリアを閉じることはできません。

パレット表の情報

パレット表を開くと、作業エリア「ジョブリスト」に以下の情報が表示されます。

列	意味
列名 なし	パレット、固定具または NC プログラムのステータス 操作モード「 プログラム実行 」で実行カーソル 詳細情報: "パレット、固定具または NC プログラムのステータス", 792 ページ
Programm	パレットカウンタの情報 : ■ PAL タイプの行で : パレットカウンタの現在の実際値 (COUNT) と定義された目標値 (TARGET) ■ PGM タイプの行で : NC プログラムの処理後に実際値がどれくらい増加したかの値 詳細情報: "パレットカウンタ", 790 ページ 加工方法 : ■ ワーク指向の加工 ■ 工具最適化加工 詳細情報: "加工方法", 792 ページ
Sts	加工ステータス 詳細情報: "加工ステータス", 793 ページ

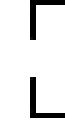
パレット、固定具または NC プログラムのステータス

以下のアイコンでステータスが示されます :

アイコン	意味
	パレット、クランプまたはプログラムがロックされています
	パレットまたはクランプが加工のために使用可能になっていません
	この行は操作モード「 プログラム実行 」で現在処理中であり、編集できません
	この行では、手動でプログラム中断を行いました

加工方法

以下のアイコンで加工方法が示されます :

アイコン	意味
マークなし	ワーク指向の加工
	工具最適化加工 ■ 開始 ■ 終了

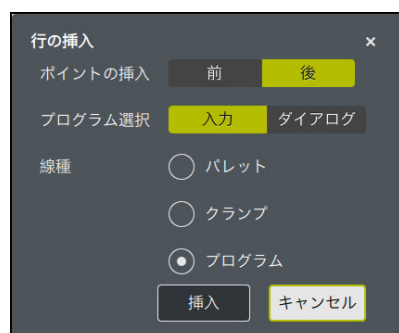
加工ステータス

コントローラはプログラムラン中に加工ステータスを更新します。

以下のアイコンで加工ステータスが示されます：

アイコン	意味
	ブランク、加工が必要
	加工が不完全、さらに加工が必要
	完全に加工済み、さらなる加工は不要
	加工をスキップ

「行を 挿入」ウィンドウ



「プログラム」が選択された「行を 挿入」ウィンドウ

「行を 挿入」ウィンドウには以下の設定があります。

設定	意味
ポイントの挿入	■ 前：現在のカーソル位置の前に新しい行を挿入 ■ 後：現在のカーソル位置の後ろに新しい行を挿入
プログラム選択	■ 入力：NC プログラムのパスを入力 ■ ダイアログ：選択ウィンドウで NC プログラムを選択
線種	パレット表の TYPE 列に対応 パレット、クランプまたはプログラムを挿入

行の内容と設定は作業エリア「フォーム」で編集できます。

詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 799 ページ

操作モード「プログラム実行」

作業エリア「ジョブリスト」に加えて、作業エリア「プログラム」も開くことができます。表の行が NC プログラムで選択されている場合、作業エリア「プログラム」に内容が表示されます。

実行カーソルにより、表のどの行が処理用にマークされているか、または処理中であるかが表示されます。

「GOTO カーソル」ボタンで、パレット表で現在選択されている行に実行カーソルを移動させます。

詳細情報: "任意の NC ブロックにブロックスキャンを実行する", 794 ページ

任意の NC ブロックにブロックスキャンを実行する

次のように NC ブロックにブロックスキャンを実行します：

- ▶ 操作モード「**プログラム実行**」でパレット表を開きます
- ▶ 作業エリア「**プログラム**」を開きます
- ▶ 表の希望の行を NC プログラムで選択します
 - ▶ 「**GOTO カーソル**」を選択します
 - 実行カーソルで表の行がマークされます。
 - 作業エリア「**プログラム**」に NC-Programms の内容が表示されます。
 - ▶ 希望の NC ブロックを選択します
 - ▶ 「**ブロックスキャン**」を選択します
 - NC ブロックの値が表示された「**ブロックスキャン**」ウィンドウが開きます。
 - ▶  **NC スタートキー**を押します
 - ブロックスキャンが始まります。

注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **editTableWhileRun** (No. 202102) で、プログラムラン中のパレット表の編集を可能にするかどうかを定義します。
- 機械メーカーは機械パラメータ **stopAt** (No. 202101) で、パレット表の処理時にコントローラがいつプログラムランを停止するかを定義します。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **resumePallet** (No. 200603) で、エラーメッセージ後にプログラムランを続行するかどうかを定義します。
- オプションの機械パラメータ **failedCheckReact** (No. 202106) を使用して、工具呼出しまたはプログラム呼出しのエラーをチェックするかどうかを定義します。
- オプションの機械パラメータ **failedCheckImpact** (No. 202107) を使用して、工具呼出しまたはプログラム呼出しのエラーの場合に NC プログラム、固定具またはパレットをスキップするかどうかを定義します。

24.2.2 バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)

用途

バッチプロセスマネージャ を使って工作機械での製造タスクの計画を行えます。
バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」に追加で以下の情報が表示されます。

- 機械への手動介入が必要な時点
- NC プログラムの実行時間
- 工具の使用可能性
- NC プログラムにエラーがないこと

関連項目

- 作業エリア「**ジョブリスト**」
詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ
- 作業エリア「**フォーム**」でのパレット表の編集
詳細情報: "パレット用作業エリア「フォーム」", 799 ページ
- パレット表の内容
詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)
バッチプロセスマネージャはパレット管理の拡張機能です。バッチプロセスマネージャにより、作業エリア「**ジョブリスト**」の機能全体が得られます。
- 工具使用テストが有効
すべての情報を得るには、工具使用テスト機能が使用可能になっており、さらにオンになっていなければなりません。
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

ジョブリスト

1

TNC:\nc_prog\nc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P

次の手動介入:

3m 10s

必要な手動介入	オブジェクト	時刻
外部ツール	NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	10:11
外部ツール	DRILL_D16 (235)	10:12
外部ツール	NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	10:15

プログラム	持続時間	終了	事前設定	T	Pgm	Sta
→ パレット:	16m 20s		✓	✗	✓	
└─ Haus_house.h	4m 5s	10:12	⊕	✓	✗	✓
Haus_house.h	4m 5s	10:16	⊕	✓	✗	✓
Haus_house.h	4m 5s	10:20	⊕	✓	✗	✓
└─ Haus_house.h	4m 5s	10:25	⊕	✓	✗	✓
TNC:\nc_prog\RESET.H	0s	10:25	⊕	✓	✓	✓

行の挿入

4

バッチプロセスマネージャ (#154 / #2-05-1)がある作業エリア「ジョブリスト」

バッチプロセスマネージャでは、作業エリア「ジョブリスト」に以下のエリアが表示されます。

- 1 ファイル情報バー
ファイル情報バーにはパレット表のパスが表示されます。
- 2 必要な手動介入に関する情報
 - 次の手動介入までの時間
 - 介入の種類
 - 該当するオブジェクト
 - 手動介入の時刻
- 3 パレット表の情報とステータス
詳細情報: "パレット表の情報", 797 ページ
- 4 アクションバー
「編集」スイッチが有効な場合、新しい行を追加できます。
「編集」スイッチが無効な場合、操作モード「プログラム実行」でパレット表のすべての NC プログラムを動的衝突監視 DCM (#40 / #5-03-1) でテストできます。

パレット表の情報

パレット表を開くと、作業エリア**ジョブリスト**に次の情報が表示されます。

列	意味
列名 なし	パレット、固定具または NC プログラムのステータス 操作モード「 プログラム実行 」で実行カーソル 詳細情報: "パレット、固定具または NC プログラムのステータス", 792 ページ
プログラム	パレット、固定具または NC プログラムの名前 パレットカウンタの情報 : ■ PAL タイプの行で : パレットカウンタの現在の実際値 (COUNT) と定義された目標値 (TARGET) ■ PGM タイプの行で : NC プログラムの処理後に実際値がどれくらい増加したかの値 詳細情報: "パレットカウンタ", 790 ページ 加工方法 : ■ ワーク指向の加工 ■ 工具最適化加工 詳細情報: "加工方法", 792 ページ
持続時間	パレット、固定具または NC プログラムの加工所要時間
終了	NC プログラムの加工後の予測時点 操作モード「 エディタ 」では、「 終了 」列に時点ではなく所要時間が表示されます。
事前設定	ワークピース基準点のステータス : ■ ワーク基準点が定義されている ■ 項目を確認 詳細情報: "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 797 ページ
T	使用する工具のステータス : ■ テスト完了 ■ テスト未完了 ■ 点検エラー 操作モード「 プログラム実行 」でのみ、この列にステータスが表示されます。 詳細情報: "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 797 ページ
Pgm	NC プログラムのステータス : ■ テスト完了 ■ テスト未完了 ■ 点検エラー 詳細情報: "ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス", 797 ページ
Sts	加工ステータス 詳細情報: "加工ステータス", 793 ページ

ワークピース基準点、工具、NC プログラムのステータス

ステータスが以下のアイコンで表示されます。

アイコン	意味
	テスト完了
	衝突テスト完了 有効な 動的衝突監視 (DCM) でのプログラムシミュレーション (#40 / #5-03-1)
	テスト失敗 (例えば工具の寿命が切れた場合)、衝突のおそれ
	テスト未完了
	プログラム構成が不適切 (例えばパレットに下位のプログラムがない)
	ワーク基準点が定義されている
	項目を確認 ワーク基準点を、パレットまたは下位の NC プログラムに割り当てできます。

注意事項

タスクリストを変更すると、ステータス「衝突点検完了」がステータス「点検完了」にリセットされます。

24.3 パレット用作業エリア「フォーム」

用途

作業エリア「フォーム」には、選択した行に対するパレット表の内容が表示されます。

関連項目

- 作業エリア「ジョブリスト」
詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ
- パレット表の内容
詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ
- 工具指向型加工
詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ

機能説明

パレット表の内容が表示された作業エリア「フォーム」

パレット表は以下の行タイプで構成できます：

- パレット
- クランプ
- プログラム

作業エリア「フォーム」にはパレット表の内容が表示されます。選択した行の各行タイプに関連する内容が表示されます。

作業エリア「フォーム」または操作モード「テーブル」で設定を編集できます。コントローラは内容を同期します。

デフォルトでは、フォームに入力できるものは表の列の名前です。

フォームのスイッチは以下の表の列に対応します：

- 「ロック」スイッチは **LOCK** 列に対応
- 「加工可能」スイッチは **LOCATION** 列に対応

入力エリアの後にアイコンが表示されている場合は、選択ウィンドウで内容を選択できます。

パレット表では、作業エリア「**フォーム**」は操作モード「**エディタ**」と「**プログラム実行**」で選択できます。

24.4 工具指向型加工

用途

工具最適化加工を行うと、パレットチェンジャーがない機械でも複数のワークを同時に加工することができ、工具交換にかかる時間を節約できます。そのため、パレット管理をパレットチェンジャーがない機械でも使用できます。

関連項目

- パレット表の内容
詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ
- ブロックスキャンによるパレット表への再アクセス
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- 工具指向型加工のための工具交換マクロ
- 値 **TO** または **TCO** を持つ **METHOD** 列
- 同じ工具がある NC プログラム
使用する工具は、少なくとも一部分は同一でなければなりません。
- 値 **BLANK** または **INCOMPLETE** を持つ **W-STATUS** 列
- 以下の機能がない NC プログラム :
 - **FUNCTION TCPM** または **M128** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "工具配置を FUNCTION TCPM で補正 (#9 / #4-01-1)", 395 ページ
 - **M144** (#9 / #4-01-1)
詳細情報: "工具オフセットを計算で考慮する M144 (#9 / #4-01-1)", 587 ページ
 - **M101**
詳細情報: "M101 を使用して自動的に補助工具を取り付ける", 592 ページ
 - **M118**
詳細情報: "M118 を使用してハンドホイールオーバーラップを有効にする", 572 ページ
 - パレット基準点の変更
詳細情報: "パレット基準点表", 806 ページ

機能説明

パレット表の以下の列は工具指向型加工に適用されます :

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** から **SP-W** まで
軸に安全位置を指定できます。この位置への移動は、機械メーカーによってその位置が NC マクロで処理される場合のみ行われます。

詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ

作業エリア「**ジョブリスト**」では、コンテキストメニューを使用して、各 NC プログラムに対する工具指向型加工の有効化と無効化ができます。その際、**METHOD** 列が更新されます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

工具指向型加工の手順

- 1 コントローラでエントリ TO および CTO が読み取られ、パレット表のこれらの行で工具最適化加工が必要であることが検知されます
- 2 エントリ TO を含む NC プログラムが TOOL CALL まで処理されます
- 3 W-STATUS によって BLANK から INCOMPLETE に変更され、CTID フィールドに値が記入されます
- 4 エントリ CTO を含むすべての NC プログラムが TOOL CALL まで処理されます
- 5 以下のいずれかの状況では、次の工具でそれ以降の加工ステップが実行されます：
 - 表の次の行にエントリ PAL があるとき
 - 表の次の行にエントリ TO または WPO があるとき
 - エントリ ENDED または EMPTY がまだない行が表にあるとき
- 6 加工が行われるたびにフィールド CTID のエントリが更新されます
- 7 グループのすべての行にエントリ ENDED がある場合、パレット表の次の行が処理されます

ブロックスキャンによる再アクセス

中断した後、パレット表にも再びアクセスできます。中断した時点の行および NC ブロックはコントローラから指定されます。

パレット表の **CTID** 列に再アクセスに関する情報が保存されます。

ブロックスキャンを使用してパレット表にアクセスすると、コントローラは常にパレット表の選択された行をワーク指向で処理します。

表のそれ以降の行で工具指向の加工方法 **TO** および **CTO** が定義されている場合、再アクセス後に再び工具指向の加工を行うことができます。

詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ



機械のマニュアルを参照してください。

工具最適化加工は機械によって異なる機能です。以下では、標準の機能範囲について説明します。

工具最適化加工を行うと、パレットチェンジャーがない機械でも複数のワークを同時に加工することができ、工具交換にかかる時間を節約できます。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具最適化加工に適していないパレット表や NC プログラムもあります。工具最適化加工により NC プログラムはまとめて処理されず、工具呼出しごとに分割されます。NC プログラムが分割されることで、リセットされていない機能（機械状態）はプログラム全体で作用することがあります。そのため、加工中に衝突のおそれがあります。

- ▶ 上記の制約を考慮してください
- ▶ パレット表と NC プログラムを工具最適化加工に合わせて調整します
 - NC プログラムで各工具の後にプログラム情報を再度プログラミングします（例えば **M3** や **M4** など）
 - NC プログラムで各工具の前の特別機能および追加機能をリセットします（例えば **加工面 旋回** や **M138** など）
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

以下の機能は実行できません。

- FUNCTION TCPM、M128
- M144
- M101
- M118
- パレット基準点の変更

特に再アクセスの際は以下の機能に注意してください：

- 追加機能 (例えば M13) による機械状態の変更
- 設定 (例えば WRITE KINEMATICS) の書き込み
- 移動範囲の切替え
- サイクル 32
- サイクル 800 (#50 / #4-03-1)
- 加工面の傾斜

機械メーカー側で特に設定されていない場合、工具最適化加工のために次の列が必要になります：

列	意味
W-STATUS	加工ステータスにより加工の進捗状態が決まります。未加工のワークは BLANK として指定します。このエントリは加工の際に自動的に変更されます。 次のエントリが区別されます： ■ BLANK/エントリなし：ブランク、加工が必要 ■ INCOMPLETE：加工が不完全、さらに加工が必要 ■ ENDED：完全に加工済み、さらなる加工は不要 ■ EMPTY：空のポケット、加工は不要 ■ SKIP：加工をスキップ
METHOD	加工方法の指定 工具最適化加工は 1 つのパレットの複数の固定具にわたって行うことができますが、複数のパレットにわたって行うことはできません 次のエントリが区別されます： ■ WPO：工具最適化 (標準) ■ TO：工具最適化 (最初のワーク) ■ CTO：工具最適化 (それ以降のワーク)
CTID	ブロックスキャンにより再アクセス用の識別番号が自動的に付けられます。 このエントリを削除または変更すると、再アクセスできなくなります。
SP-X、SP-Y、 SP-Z、SP-A、 SP-B、SP-C、 SP-U、SP-V、 SP-W	存在する軸の安全な高さのエントリはオプションです。 軸に安全位置を指定できます。この位置への移動は、機械メーカーによってその位置が NC マクロで処理される場合のみ行われます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具最適化加工に適していないパレット表や NC プログラムもあります。工具最適化加工により NC プログラムはまとめて処理されず、工具呼出しごとに分割されます。NC プログラムが分割されることで、リセットされていない機能（機械状態）はプログラム全体で作用することがあります。そのため、加工中に衝突のおそれがあります。

- ▶ 上記の制約を考慮してください
- ▶ パレット表と NC プログラムを工具最適化加工に合わせて調整します
 - NC プログラムで各工具の後にプログラム情報を再度プログラミングします（例えば **M3** や **M4** など）
 - NC プログラムで各工具の前の特別機能および追加機能をリセットします（例えば **加工面 旋回** や **M138** など）
- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを「**単一ブロック**」モードで慎重にテストします

- 加工をもう一度開始するには、W-STATUS を BLANK またはエントリなしに変更します。
- プロセス監視を使用して、工具指向の加工を監視することもできます。そのため、NC プログラムをワーク指向で一度監視する必要があります。

詳細情報: "プロセス監視 (#168 / #5-01-1)", 503 ページ

再アクセスと関連した注意事項

- CTID フィールドのエントリは 2 週間保持されます。その後は再エントリできなくなります。
- CTID フィールドのエントリは変更したり削除してはいけません。
- CTID フィールドのデータはソフトウェアのアップデートにより無効になります。
- 再アクセスできるようにするために、コントローラには基準点番号が保存されます。この基準点を変更すると、加工も移動します。
- 工具最適化加工中に NC プログラムを編集すると、再アクセスできなくなります。

24.5 パレット基準点表

用途

パレット基準点を使用すると、例えば、機械的な要因による個々のパレット間の違いを簡単に補正することが可能です。

機械メーカーはパレット基準点表を定義します。

関連項目

- パレット表の内容
 詳細情報: "パレット表 *.p", 840 ページ
- ワーク基準点管理
 詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

パレット基準点が有効な場合、ワーク基準点はそれを基準にします。

パレット表の **PALPRES** 列で、パレットに対して関連するパレット基準点を入力することができます。

また、クランクタワーの中心にパレット基準点を設定することで、パレット上の座標系全体を調整することもできます。

パレット基準点が有効な場合、作業エリア「**位置**」に有効なパレット基準点の番号を示すアイコンが表示されます。

「**設定**」アプリケーションで有効なパレット基準点と定義済みの値を確認することができます。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

機械によっては、追加のパレット基準点表が使用できる場合があります。機械メーカーが定義したパレット基準点表の値は、ユーザーが定義した基準点表からの値よりも優先されます。作業エリア「**位置**」には、パレット基準点が有効か、どのパレット基準点が有効かが表示されます。パレット基準点表の値は「**設定**」アプリケーション外では表示や編集ができないため、あらゆる動作中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械メーカーの説明書をよく読んでください
- ▶ パレットを使用する場合にのみパレット基準点を使用します
- ▶ パレットの基準点を変更する場合は、必ず機械メーカーと相談してください。
- ▶ 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します。

注意事項

衝突の危険に注意！

有効なパレット基準点による基本回転が行われても、ステータス表示にアイコンは表示されません。この後に続くあらゆる軸動作の際に衝突のおそれがあります。

- ▶ 編集する前に、「**設定**」アプリケーションでパレット基準点を確認します
- ▶ 機械の移動動作を点検する
- ▶ パレット基準点はパレットと必ず組み合わせて使用してください

パレット基準点が変更されたら、ワーク基準点を新たに設定する必要があります。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

25

表

25.1 操作モード「テーブル」

用途

操作モード「**テーブル**」でコントローラのさまざまな表を開き、必要に応じて編集することができます。

機能説明

「**追加**」を選択すると、作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」と「**ファイルを開く**」が表示されます。

作業エリア「**新しいテーブルのクイック選択**」では、表を新規作成したり、一部の表を直接開いたりすることができます。

詳細情報: "作業エリア「クイック選択」", 454 ページ

作業エリア「**ファイルを開く**」では、既存の表を開くことや表を新規作成することができます。

詳細情報: "作業エリア「ファイルを開く」", 454 ページ

複数の表を同時に開くことができます。各表が専用のアプリケーションで表示されます。

表がプログラムランまたはシミュレーションに対して選択されていると、ステータス **M** または **S** がアプリケーションのタブに表示されます。ステータスは、有効なアプリケーションではカラーで表示され、残りのアプリケーションではグレーで表示されます。

各アプリケーションで、作業エリア「**表**」、「**フォーム**」、「**文書**」を開くことができます。

詳細情報: "作業エリア「表」", 815 ページ

詳細情報: "作業エリア「フォーム」", 822 ページ

コンテキストメニューで、「**コピー**」などのさまざまな機能を選択できます。

詳細情報: "コンテキストメニュー", 749 ページ

ボタン

操作モード「**テーブル**」のツールバーには、以下の特定の表に依存しないボタンが含まれます。

ボタン	意味
元に戻す	最後の変更を元に戻します。
再現する	元に戻した変更を復元します。
GOTO レコード	「GOTOジャンプ指示」ウィンドウが開きます。 定義した行番号にジャンプします。
編集	このスイッチが有効な場合、表を編集できます。
列のマーク	現在選択されている行がマークされます。

選択した表に応じて、機能バーには以下のボタンも含まれます。

ボタン	意味
行（複数）を 挿入	「行（複数）を挿入」ウィンドウが開いて、1 つまたは複数の新しい行を挿入できます。 「追加」チェックボックスをオンにすると、表の現在の最後の行の後に行が挿入されます。
行を リセット	行のすべてのデータがリセットされます。
行（複数）を 削除	現在選択されている行が削除されます。
工具を挿入	「工具を挿入」ウィンドウが開いて、以下の内容を定義できます。 ■ タイプ: ■ 行番号 (工具番号?) ■ 列数 ■ インデックス ■ 追加 表の末尾に行を追加する 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
ツールを削除	工具マネージャで選択された工具が削除されます。 ポケット表に登録されている工具は削除できません。ボタンはグレー表示されています。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
インポート	工具データがインポートされます。
Inspect	工具が点検されます。
Unload	工具が出てきます。
Load	工具が格納されます。
プリセットを 有効化	現在選択されている基準点表の行が基準点として有効になります。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
データレコードの ロック	現在選択されている基準点表の行がロックされ、内容が変更されないようにします。



機械のマニュアルを参照してください。
必要に応じて、機械メーカーがボタンを調整します。

25.1.1 表の内容の編集

以下のように表の内容を編集します：

- ▶ 希望の行を選択します



- ▶ 「編集」を有効にします
- ▶ 値を編集できるようになります。

表の内容を編集するには、表のセルをダブルタップするか、ダブルクリックします。ウィンドウ「編集が無効です。有効化しますか？」が表示されます。値を編集可能にしたり、プロセスを中断することができます。

「編集」スイッチが有効な場合、作業エリア「表」および作業エリア「フォーム」で値を編集できます。

注意事項

- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。
- 旧型のコントローラから TNC7 に表を転送し、必要に応じてそれらを自動的に適合させることができます。
- 列が欠落している表を開くと、例えば、旧型のコントローラの場合、「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。
ファイル管理で新しい表を作成するときに、その表には必要な列に関する情報がまだ含まれていません。初めて、表を開くと、操作モード「**テーブル**」で「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウが開きます。
「**不完全なテーブルレイアウト**」ウィンドウの選択メニューで表テンプレートを
選択できます。追加または削除された表の列がある場合はそれが表示されます。
- 例えばテキストエディタで表を編集した場合、「**TAB/PGMを更新**」機能を使用
できます。この機能を使用して、エラーのある表フォーマットを補完する
ことができます。

詳細情報: "ファイルの適合", 458 ページ

形式などのエラーを防ぐために、必ず操作モード「**テーブル**」で表エディタを使用して表を編集してください。

機械パラメータと関連した注意事項

機械のマニュアルを参照してください。

- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgTableCellCheck** (No. 141300) で、表列の規則を定義できます。機械パラメータを使用して、必須フィールドの列を定義したり、自動的に標準値にリセットしたりできます。この規則を満たしていない場合、警告アイコンが表示されます。
- 機械メーカーが機械パラメータ **CfgTableCellLock** (Nr. 135600) で個々の表のセルをロックまたは書き込み禁止にするか、どのような場合にロックまたは書き込み禁止にするかを定義します。機械によっては、例えば、工具が機械に取り付けられると、工具タイプを変更することはできません。

25.2 「新規テーブルの作成」ウィンドウ

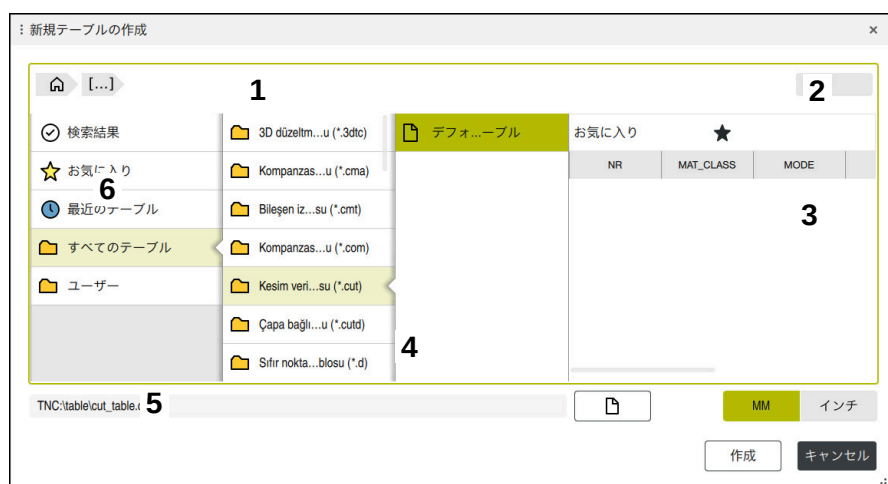
用途

作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」の「新規テーブルの作成」ウィンドウで表を作成できます。

関連項目

- 作業エリア「新しいテーブルのクイック選択」
詳細情報: "作業エリア「クイック選択」", 454 ページ
- 表で利用できるファイルの種類
詳細情報: "ファイルタイプ", 450 ページ

機能説明



「新規テーブルの作成」ウィンドウ

「新規テーブルの作成」ウィンドウには以下のエリアが表示されます。

- 1 ナビゲーションパス
ナビゲーションパスには、フォルダ構造内の現在のフォルダの位置が表示されます。ナビゲーションパスの個々の要素を使用して、上の階層のフォルダに移動できます。パスを編集したり、履歴を使用して以前のパスを開いたりすることができます。
- 2 内容列
表の種類ごとにフォルダと使用可能なプロトタイプが表示されます。
- 3 検索
任意の文字列で検索できます。「検索結果」の下に結果が表示されます。
- 4 以下の情報と機能が表示されます。
 - お気に入りを追加または削除する
 - プレビュー
- 5 単位 mm または inch
- 6 作成する表のパス

7 ナビゲーション列

ナビゲーション列には以下のナビゲーションオプションがあります：

- **検索結果**
- **お気に入り**
お気に入りとしてマークしたすべてのフォルダとプロトタイプが表示されます。
- **最後の機能**
最近使用された 11 個のプロトタイプが表示されます。
- **すべての機能**
フォルダ構造に使用可能な表の種類がすべて表示されます。

注意事項

- 表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **CfgTableCreate** (No. 140900) で、ナビゲーション列に追加のエリアを提供できます (ユーザー向けの表など)。
- 機械メーカーはオプションの機械パラメータ **dialogText** (No. 105506) で、表タイプの別の名前を定義できます (**t** の代わりに「工具表」など)。

25.3 作業エリア「表」

用途

作業エリア「表」には表の内容が表示されます。すべての表で検索し、表の内容をフィルタリングすることができます。

機能説明

T	NAME	TYP
6	MILL_D12_ROUGH	MI...
26	MILL_D12_FINISH	MI...
55	FACE_MILL_D125	MI...
105	TORUS_MILL_D12_1	TO...
106	TORUS_MILL_D12_15	TO...
107	TORUS_MILL_D12_2	TO...
108	TORUS_MILL_D12_3	TO...
109	TORUS_MILL_D12_4	TO...
158	BALL_MILL_D12	BAL...
173	NC_DEBURRING_D12	MI...
188	SIDE_MILLING_CUTTER_D125	MI...
204	NC_SPOT_DRILL_D12	CE...
233	DRILL_D12	DR...
291	ANGLE_MILL_CUT_REV_D12_ANG30_TS	MIL...

作業エリア「表」

各アプリケーションの操作モード「表」では、作業エリア「テーブル」がデフォルトで開いています。

表のヘッダーの上にファイルの名前とパスが表示されます。

列の見出しを選択すると、その列を基準に表の内容が昇順または降順で並べ替えられます。

表で許可されていれば、この作業エリアで表の内容を編集することもできます。



機械のマニュアルを参照してください。

必要に応じて、機械メーカーが表示される内容を調整します (表の列のタイトルなど)。

アイコンとショートカットキー

作業エリア「表」には以下のアイコンとショートカットキーがあります。

アイコンまたは ショートカット キー	意味
	「 フィルタ 」列を開くまたは閉じる 詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 817 ページ
 CTRL + F	「 検索 」列を開くまたは閉じる 詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 820 ページ
	■ 「ルール不一致」フィルター の有効化または無効化 CfgTableCellCheck (No. 141300) で定義された機械 メーカーのルールに従っていない行のみが表示されま す。 ■ 「データレコードの一貫性違反」ウィンドウを開く これらの行では、フィルターが非アクティブであって も、行頭にアイコンが表示されます。その行のルール違 反の内容がウィンドウに表示されます。
	表の特性を変更する 詳細情報: "自由に定義可能な表のプロパティを変更する", 831 ページ
100%	現在の内容のサイズ 選択メニュー「 スケーリング 」を開くまたは閉じる
	スケーリングをリセット 表のフォントサイズを 100 % に設定する
	「 テーブル 」ウィンドウの設定を開く / 閉じる 詳細情報: "作業エリア「表」での設定", 820 ページ
	「 検索 」列を開き、選択したフィルターを編集する 「 フィルタ 」列でのみ 詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 820 ページ
	選択したフィルターを削除する 「 フィルタ 」列でのみ 詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 817 ページ
CTRL + A	すべての行をマークする
CTRL + SPACE	アクティブな行をマークする、またはマーキングを終了する
SHIFT + UP	上の行を追加でマークする
SHIFT + DOWN	下の行を追加でマークする

作業エリア「表」の「フィルタ」列

次の表には標準フィルターがあります：

- 工具管理
- ポケットテーブル
- プリセット
- 工具表

他のすべての表に、ユーザー定義のフィルターを作成できます。

詳細情報: "ユーザー定義のフィルター", 819 ページ

作業エリア「表」の「フィルタ」列は、複数のフィルターグループに分けられています。フィルターグループは白い二重線で区切られます。



以下のフィルターグループがあります：

- 1 標準フィルター
各表のデフォルトのフィルター
「工具管理」アプリケーションでは、標準フィルターに 2 つのフィルターグループがあります
- 2 ユーザー定義のフィルター
フィルターとして保存した検索
詳細情報: "ユーザー定義のフィルター", 819 ページ
- 3 検索結果
「検索」列の結果
詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 820 ページ

フィルターを 1 回タップまたはクリックすると、選択したフィルターのみが該当するエリアで有効になります。

フィルターを 2 回タップまたはクリックすると、有効なフィルターに加えて、選択したフィルターも有効になります。

詳細情報: "条件とフィルターの結合", 819 ページ
有効なフィルターは緑色で強調表示されます。



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

「**工具管理**」でのフィルター
「**工具管理**」には次の標準フィルターがあります。

- **すべての工具**
- **マガジン工具**
- **全タイプ**
- **フライス**
- **ドリル**
- **タップ**
- **ねじフライス**
- **旋盤工具** (# 50 / # 4-03-1)
- **タッチプローブ**
- **ドレッシング工具** (# 156 / # 4-04-1)
- **研削工具** (# 156 / # 4-04-1)
- **未定義の工具**

「**ポケットテーブル**」でのフィルター
「**ポケットテーブル**」には次の標準フィルターがあります。

- **すべてのマガジン**
- **spindle**
- **main magazine**
- **all pockets**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**
- **ロックされたポケット**

「**プリセット**」表でのフィルター
「**プリセット**」表には次の標準フィルターがあります。

- **すべての表示**
- **基本的な変換**
- **オフセット**

ユーザー定義のフィルター

検索を保存してユーザー定義のフィルターを作成することもできます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「検索」列", 820 ページ

ユーザー定義のフィルターを作成するまで、このフィルターグループは表示されません。ユーザー定義のフィルターに加えて、フィルターオプション「All」が表示されます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 817 ページ

条件とフィルターの結合

次のようにフィルターが結合されます：

- フィルター内の複数の条件の AND 結合
例えば、条件 $R = 8$ および $L > 150$ を含むユーザー定義のフィルターを作成します。このフィルターを有効にすると、表の行がフィルタリングされます。両方の条件を同時に満たす表の行のみが表示されます。
- 同じフィルターグループのフィルター間の OR 結合
標準フィルター「**フライス**」や「**旋盤工具**」などを有効にすると、表の行がフィルタリングされます。少なくとも 1 つの条件を満たす表の行のみが表示されます。表の行にフライス工具または旋削工具が含まれている必要があります。
- 異なるフィルターグループのフィルター間の AND 結合
例えば、条件 $R > 8$ を含むユーザー定義のフィルターを作成します。このフィルターと標準フィルター「**フライス**」を有効にすると、表の行がフィルタリングされます。両方の条件を同時に満たす表の行のみが表示されます。

作業エリア「表」の「検索」列

すべての表で検索機能が使用できます。
検索機能で「**検索**」用の複数の条件を定義できます。
各条件には次の情報が含まれます：

- 「**T**」や「**名称**」などの表の列
「**検索先**」選択メニューで列を選択します。
- 場合によっては「**次を含む**」や「**等しい (=)**」などの演算子
「**作業者**」選択メニューでオペレータを選択します。
- 「**検索対象**」入力フィールド内の検索語

 事前定義された選択値で列を検索する場合、入力フィールドの代わりに選択メニューがあります。

コントローラには次のボタンがあります：

ボタン	意味
+	「 追加 」を使用して、複数の条件を追加できます。検索を実行すると、条件が組み合わせられて作用します。 ユーザー定義のフィルターに複数の条件を保存できます。
検索	表が検索されます。
リセット	入力された条件がリセットされ、追加の条件が削除されます。
保存	入力された条件をユーザー定義のフィルターとして保存できます。フィルターに任意の名前を付けることができます。 詳細情報: "ユーザー定義のフィルター", 819 ページ

保存されていない検索はユーザー定義のフィルターのように機能します。保存されていない検索がアクティブな場合、「**フィルタ**」列のフィルターグループ「**検索結果**」の背景が緑色で表示されます。

詳細情報: "作業エリア「表」の「フィルタ」列", 817 ページ

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

作業エリア「表」での設定

「**テーブル**」ウィンドウで、作業エリア「**表**」に表示される内容を変更することができます。

「**テーブル**」ウィンドウには以下のエリアがあります。

- 一般事項
- コラム順序

「一般事項」エリア

「一般事項」エリアで選択された設定はモーダルに作用します。

「**テーブルとフォームを同期する**」スイッチが有効な場合、カーソルも一緒に動きます。例えば作業エリア「**表**」で表の他の列を選択すると、カーソルは作業エリア「**フォーム**」と一緒に動きます。

「コラム順序」エリア

テーブル

一般事項

コラム順序

標準形式を使用

ユーザー形式

すべてを切り替え

固定された列の数

T

MAGAZIN

P

NAME

TYP

DB_ID

工具番号?

ポケット番号?

工具名?

工具 種類?

セントラル工具管理用ID

リセット

OK

キャンセル

「テーブル」ウィンドウ

「コラム順序」エリアには以下の設定項目があります。

設定	意味
標準形式を使用	このスイッチを有効にすると、表のすべての列が展開し、デフォルトの順序で表示されます。 このスイッチを再び無効にすると、以前の設定が復元されます。
ユーザー形式	「リセット」ボタンを押すと、行った調整が標準形式の設定にリセットされます。
すべてを切り替え	このスイッチを有効にすると、表のすべての列が表示されます。 このスイッチを無効にすると、表のすべての列が非表示になります。 表の最初の列を非表示にすることはできません。
固定された列の数	表の左端に固定する表の列の数を定義します。最大 4 つの表の列を固定できます。 表内をさらに右へ移動しても、これらの表の列は表示されたままです。
現在開いている表の列	表のすべての列が上下に表示されます。このスイッチを使用して、表の各列を個別に表示または非表示にすることができます。 選択した固定列の数に従って、1 本の線が表示されます。 表の列を選択すると、上向き矢印と下向き矢印が表示されます。この矢印を使用して列の順番を変更できます。 表の最初の列を移動させることはできません。

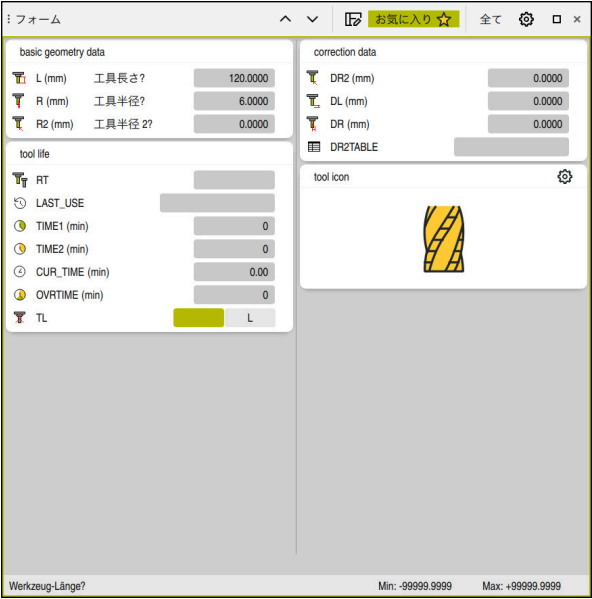
「コラム順序」エリアの設定は、現在開いている表にのみ適用されます。

25.4 作業エリア「フォーム」

用途

作業エリア「フォーム」に、選択した表の行のすべての内容が表示されます。表によってはフォームで値を編集できます。

機能説明



「お気に入り」ビューの作業エリア「フォーム」

各パラメータについて以下の情報が表示されます。

- 必要な場合、パラメータのアイコン
- パラメータの名前
- 必要に応じて単位
- パラメータの説明
- 現在値

特定の表の内容は、作業エリア「フォーム」内でグループ化されて表示されます。



機械のマニュアルを参照してください。
必要に応じて、機械メーカーが表示される内容を調整します (表の列のタイトルなど)。

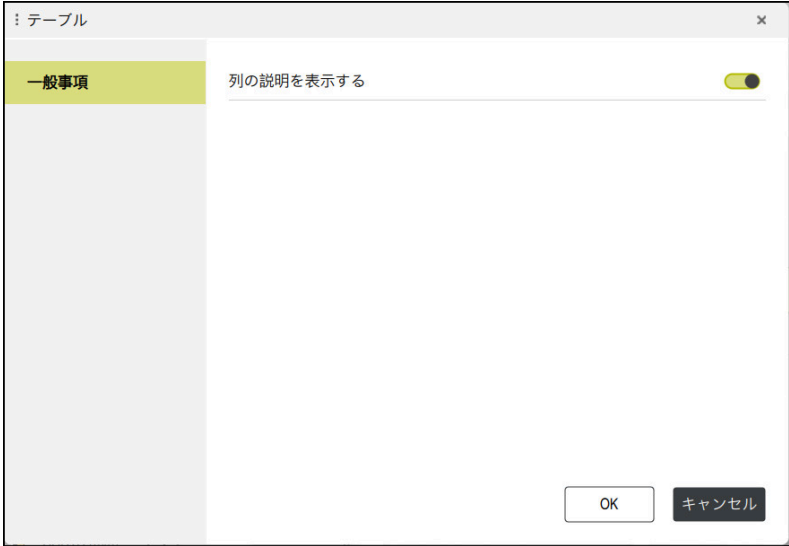
ボタンとアイコン

作業エリア「フォーム」には以下のボタン、アイコン、ショートカットキーがあります。

ボタン、アイコン、ショートカットキー		意味
↑ SHIFT + UP ↓ SHIFT + DOWN		移動 表の行間を移動する
		レイアウトを設定 次のレイアウト調整を行います。 ■ 「お気に入り」ビューのエリアを追加または削除する ■ グリッパーを使用してエリアを再配置する ■ 列を追加または削除する
お気に入り		このビューには、「お気に入り」としてマークされているエリアが表示されます。「お気に入り」を使用してユーザー定義のビューをまとめることができます。
全て		このビューには、すべてのエリアが表示されます。
		設定 ■ 「テーブル」ウィンドウの設定を開く 詳細情報: "作業エリア「フォーム」での設定", 824 ページ ■ 「Tool Icon」エリアのグラフィックのサイズを変更する
+		追加 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで次の要素を追加できます。 ■ 列 作業エリアを複数の列に分割できます。 詳細情報: "作業エリアの列を追加する", 824 ページ ■ エリア 「お気に入り」ビューでさらにエリアを追加できます。
—		削除 レイアウトの調整中にのみ、このアイコンが表示されます。 このアイコンで空の列を削除できます。

作業エリア「フォーム」での設定

「テーブル」ウィンドウで、パラメータの説明を表示させるかどうかを選択できます。選択された設定はモーダルに作用します。



25.4.1 作業エリアの列を追加する

次のように列を追加します。

- ☒

- ▶ 「**レイアウトを設定**」を選択します
 - > 作業エリアのレイアウトを調整するために、すべての機能が有効になります。
- +

- ▶ 作業エリア内で左にスワイプします
 - ▶ 「**追加**」を選択します
 - > 新しい列が追加されます。
- ⋮

- ▶ 必要に応じて、エリアを移動させてください
- ☒

- ▶ 「**レイアウトを設定**」を選択します
 - > 変更が保存されます。

注意事項

- 「Tool Icon」エリアに、選択されている工具タイプのアイコンが表示されます。
- 旋削工具の場合、アイコンは選択されている工具の向きも考慮し、関連する工具データが作用する場所を表示します (#50 / #4-03-1)。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 研削工具のパラメータがどのように作用するかを示すヘルプ画像が表示されます (#156 / #4-04-1)。
詳細情報："研削加工 (#156 / #4-04-1)", 175 ページ

25.5 表の値へのアクセス

25.5.1 基本事項

TABDATA 機能を使用して、表の値にアクセスすることができます。

これらの機能を使用すると、例えば NC プログラムから補正データを自動で変更できます。

次の表にアクセスすることができます。

- 工具表 *.t、読み取りアクセスのみ
- 補正表 *.tco、読み取りおよび書き込みアクセス
- 補正表 *.wco、読み取りおよび書き込みアクセス
- 基準点表 *.pr、読み取りおよび書き込みアクセス

それぞれ有効な表へのアクセスが行われます。読み取りアクセスは常に可能であり、書き込みアクセスは処理中のみ可能です。シミュレーション中またはブロックスキップ中の書き込みアクセスは有効ではありません。

以下の機能で表の値にアクセスできます：

構文	機能	詳細情報
TABDATA READ	表のセルから値を読み取る	826 ページ
TABDATA WRITE	表のセルに値を書き込む	826 ページ
TABDATA ADD	表の値に値を追加する	828 ページ

NC プログラムと表で単位が異なる場合、値が「MM」から「INCH」に、またはその逆に変換されます。

関連項目

- 変数の基本事項
詳細情報: "基本事項", 601 ページ
- 工具表
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 補正表
詳細情報: "補正表", 844 ページ
- 自由に定義可能な表からの値の読取り
詳細情報: "FN 28: TABREAD を使用して自由に定義可能な表を読み取る", 637 ページ
- 自由に定義可能な表への値の書き込み
詳細情報: "FN 27: TABWRITE を使用して自由に定義可能な表に書き込む", 635 ページ

25.5.2 TABDATA READ による表の値の読取り

用途

TABDATA READ 機能を使用して、ある表から値を読み取り、この値を変数に保存します。

TABDATA READ 機能は、使用される工具の工具データを事前に確認したり、プログラムラン中のエラーメッセージを防止したりする場合などに使用できます。

機能説明

読み出す列の種類に応じて、数値パラメータまたは文字列パラメータを値の保存に使用できます。表の値は、NC プログラムの単位に自動的に変換されます。

入力

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	: 補正表の行 5、DR 列の値を Q1 に保存する

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ TABDATAテーブルアクセス TABDATA ▶ TABDATA READ

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
READ	表の値を読み取る
パラメータ	値が保存される変数
TOOL、CORR-TCS、CORR-WPL または PRESET	工具表、補正表 *.tco または *.wco あるいは基準点表の値を読み取る
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数

25.5.3 TABDATA WRITE による表の値の書込み

用途

「TABDATA WRITE」機能で、表に値を書き込みます。

タッチプローブサイクルの後、例えば補正表に必要な工具補正を入力するために、TABDATA WRITE 機能を使用することができます。

機能説明

書き込む列の種類に応じて、Q、QL、QR、QS または名称パラメータを転送パラメータとして使用できます。または、NC 機能 TABDATA WRITE で直接、値を定義できます。

入力

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
"DR" KEY "3" = Q1

: Q1 の値を補正表の行 3、DR 列に書き込む

この機能には、次のように移動します：

NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ テーブルアクセス
TABDATA ▶ TABDATA WRITE

NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
WRITE	表の値を書き込む
CORR-TCS、CORR-WPL または PRESET	補正表 *.tco または *.wco あるいは基準点表に値を書き込む
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数
= または SET UNDEFINED	表の値を書き込むか、「未定義」ステータスを割り当てる
番号、名前 また は パラメータ	表の値 数字、テキスト、または変数 = 選択でのみ

注意事項

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

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

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

25.5.4 TABDATA ADD による表の値の追加

用途

「TABDATA ADD」機能を使用して、値を既存の表の値に追加します。
例えば測定を繰り返す際に工具補正を更新するために、TABDATA ADD 機能を使用することができます。

機能説明

NC 機能 TABDATA ADD で直接、値を定義したり、数値パラメータを転送パラメータとして使用したりすることができます。
補正表に書き込むには、表を有効にする必要があります。
詳細情報: "補正表を SEL CORR-TABLE で選択する", 422 ページ

入力

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	: Q1 の値を補正表の行 3、DR 列に追加する

この機能には、次のように移動します：
NC機能を挿入 ▶ すべての機能 ▶ FN ▶ 特殊機能 ▶ 機能 ▶ テーブルアクセス
TABDATA ▶ TABDATA ADD
NC 機能には以下の構文要素が含まれます。

構文要素	意味
TABDATA	表の値へのアクセス用の構文のオープナー
ADD	表の値に値を追加する
CORR-TCS、CORR-WPL または PRESET	補正表 *.tco または *.wco あるいは基準点表に値を書き込む
COLUMN	列の名前 テキストまたは文字列パラメータ
KEY	行番号 数字、テキスト、または変数
番号	追加する値 数字または数値パラメータ

25.6 自由に定義可能な表 *.tab

用途

自由に定義できる表では、任意の情報を NC プログラムから保存して、読み取れます。これには、NC 機能 **FN 26** ～ **FN 28** が使用できます。

関連項目

- 変数機能 **FN 26**～**FN 28**

詳細情報: "自由に定義可能な表用の NC 機能", 634 ページ

機能説明

自由に定義可能な表を作成する場合、さまざまな表テンプレートを選択できます。

機械メーカーは独自の表テンプレートを作成し、コントローラに保存することができます。

自由に定義可能な表を作成したら、表のプロパティを変更できます。表のプロパティは、「**LAYOUT**」アプリケーションで変更します。

詳細情報: "自由に定義可能な表のプロパティを変更する", 831 ページ

「**LAYOUT**」アプリケーションには、表の列が行単位で表示されます。

ColumnNo	Name	Type	Width	Default
1	NR	DEC	9	0
2	WMAT	TEXT	32	
3	MAT_CLA...	DEC	7	

「**LAYOUT**」アプリケーション内の自由に定義可能な表

NR	WMAT	MAT_CL
1	Baustahl_Construction-steel	
2	Aluminium	

作業エリア「**表**」の自由に定義可能な表

表の列のプロパティ

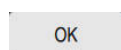
表のプロパティを変更する場合、各列には、次のプロパティが含まれます。

コラム	意味
Name	列の名前
Width	列の最大行数
Default	それぞれの新しい行のデフォルト値 オプションの入力
Type	「Type」列には、次の選択オプションがあります。 ■ TEXT : テキスト入力 ■ SIGN: 符号 + または - ■ BIN : バイナリ数 ■ DEC : 正の整数 ■ HEX : 16 進数 ■ INT : 整数 ■ LENGTH : 不動小数点数 (mm またはインチ) i インチプログラムから自由に定義可能な表に値を書き込むと、コントローラが値を変換します。 i 単位がインチの場合、列の小数点以下の桁数は定義した桁より 1 つ多くなります。 ■ FEED: 送り速度(mm/min または 0.1 インチ/min) ■ IFEED : 送り速度 (mm/min または inch/min) i 単位がインチの場合、列の小数点以下の桁数は定義した桁より 1 つ多くなります。 ■ FLOAT : 浮動小数点数 ■ BOOL : 真理値 ■ INDEX : インデックス ■ TSTAMP : HH:MM:SS DD.MM.YYYY の形式の時刻と日付 ■ UPTXT : 大文字のテキスト入力 ■ PATHNAME : パス名 i BIN, DEC および HEX データ型の列では、値を 2 進数、正の整数、または 16 進数として指定できます。入力された値は、その列のデータ型に変換されます。
Precision	小数点以下の最大桁数

25.6.1 自由に定義可能な表のプロパティを変更する

次のように新しい列を追加します。

- ▶ 空の自由に定義可能な表を開きます



- ▶ 「**表の特性を変更する**」を選択します
- > 「**LAYOUT**」アプリケーションが開きます。
- ▶ 「**編集**」を有効にします
- ▶ 「**行（複数）を挿入**」を選択します
- > 「**行（複数）を挿入**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **列名**を入力します
- ▶ **コラムの種類**を選択します
- > 選択メニューが開きます。



後で列名や列タイプを変更することはできません。

- ▶ 希望の列タイプを選択します
詳細情報: "表の列のプロパティ", 830 ページ
- ▶ **OK**を選択します
- > 表の末尾に新しい行が挿入されます。
- ▶ 「**Width**」列で表の列の最大文字数を定義します (例: 12)。
- ▶ 必要に応じて、「**Default**」列で値を定義します。
- ▶ 「**Precision**」列では、小数点以下の桁数を定義します (例: 3)。
- ▶ 「**変更の保存**」を選択します
- > 「**レイアウトの変更を保存**」ウィンドウが開きます。
- ▶ **OK**を選択します
- > 「**LAYOUT**」アプリケーションが閉じます。

注意事項

- 表および列の名前の頭文字は欧文文字でなければならず、「+」などの演算記号は名前に使用できません。これらの記号が名前に含まれていると、SQL コマンドにより、データの読み込みおよび読み出し時に問題が生じることがあります。
詳細情報: "SQL 文による表へのアクセス", 656 ページ
- 作業エリア「**表**」の列の順序は、「**LAYOUT**」アプリケーションの行の順序に依存しません。作業エリア「**表**」で列の順序を変更できます。
詳細情報: "作業エリア「表」での設定", 820 ページ

25.7 ポイント表*.pnt

用途

ポイント表には不規則なパターンでワークの位置を保存します。各ポイントでサイクル呼出しが実行されます。個々のポイントを非表示にして、安全な高さを定義することができます。

関連項目

- ポイント表の呼出し、さまざまなサイクルによる作用
詳細情報：加工サイクルのユーザーマニュアル

機能説明

ポイント表のパラメータ

ポイント表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	ポイント表の行番号 入力：0...99999
X	ポイントの X 座標 入力：-99999.9999...+99999.9999
Y	ポイントの Y 座標 入力：-99999.9999...+99999.9999
Z	ポイントの Z 座標 入力：-99999.9999...+99999.9999
FADE	フェードアウト? (はい=ENT/いいえ=NO ENT) Y=Yes: このポイントは編集できないように非表示にされます。非表示のポイントは、表示されるように手動で切り替えるまで非表示のままです。 N=No: このポイントは編集できるように表示されます。 デフォルトでは、ポイント表ですべてのポイントが編集できるように表示されています。 入力：Y、N
CLEARANCE	安全高さ？ ポイントの編集後に工具を戻す工具軸における安全な位置。 CLEARANCE 列で値を定義しない場合、サイクルパラメータ Q204 2ND SET-UP CLEARANCE の値に戻されます。CLEARANCE 列およびパラメータ Q204 で値を指定した場合、大きい方の値が使用されます。 入力：-99999.9999...+99999.9999

25.7.1 個々のポイントを編集できないように非表示にする

ポイント表の **FADE** 列では、その加工で非表示にするポイントに、印を付けることができます。

ポイントの非表示にするには、次の手順を実行します。

- ▶ 表で希望のポイントを選択します
- ▶ **FADE** 列を選択します



- ▶ **編集** を有効にする
- ▶ **Y** を入力します
- ▶ サイクル呼出し時にこのポイントが非表示になります。

FADE 列で **Y** を入力すると、操作モード「**プログラム実行**」の「**スキップブロック**」スイッチでこのポイントをスキップできます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

25.8 ゼロ点表 *.d

用途

ゼロ点表にワークの位置を保存します。ゼロ点表を使用するには、まずこれを有効にする必要があります。例えば、複数のワークの加工を同じ位置で実行するために、NC プログラム内でゼロ点を呼び出すことができます。ゼロ点表のアクティブな行は、NC プログラムでワークゼロ点として使用されます。

関連項目

- ゼロ点表の内容と作成
詳細情報: "ゼロ点表 *.d", 834 ページ
- プログラムラン中にゼロ点表を編集する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 基準点表
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

列「X」、「Y」および「Z」の値は、ワーク座標系 **W-CS** でシフトとして作用します。列「A」、「B」、「C」、「U」、「V」および「W」の値は、機械座標系 **M-CS** のオフセットとして作用します。

詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

ゼロ点表のパラメータ

ゼロ点表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
D	ゼロ点表の行番号 入力：0~99999999
X	ゼロ点の X 座標 ワーク座標系 W-CS を基準にした変換 詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
Y	ゼロ点の Y 座標 ワーク座標系 W-CS を基準にした変換 詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
Z	ゼロ点の Z 座標 ワーク座標系 W-CS を基準にした変換 詳細情報: "ワーク座標系 W-CS", 320 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
A	ゼロ点に対する A 軸の軸角度 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-360.0000000~+360.0000000
B	ゼロ点に対する B 軸の軸角度 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-360.0000000~+360.0000000
C	ゼロ点に対する C 軸の軸角度 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-360.0000000~+360.0000000
U	ゼロ点に対する U 軸の位置 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
V	ゼロ点に対する V 軸の位置 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
W	ゼロ点に対する W 軸の位置 機械座標系 M-CS を基準にしたオフセット 詳細情報: "機械座標系 M-CS", 316 ページ 入力範囲：-99999.99999~+99999.99999
DOC	シフトについてのコメント？ 入力：テキスト幅 16

25.8.1 ゼロ点表の編集

プログラムラン中にアクティブなゼロ点表を編集することができます。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

以下のようにゼロ点表を編集します：



- ▶ 「編集」を有効にします
- ▶ 値を選択します
- ▶ 値を編集します
- ▶ 他の行の選択など、変更内容を保存します

注意事項

衝突の危険に注意！

値が保存されていて初めて、ゼロ点表または補正表の変更内容が考慮されます。NC プログラムでゼロ点または補正值を新たに有効にする必要があります。そうしないと、コントローラは以前の値を引き続き使用します。

- ▶ 表の変更内容は、例えば ENT キーを押すとすぐに確定されます
- ▶ NC プログラムでゼロ点または補正值を新たに有効にします
- ▶ 表の値の変更後に NC プログラムを慎重に実行します

25.9 切削データ計算用の表

用途

以下の表を使用して、切削データ計算機で工具の切削データを計算できます：

- ワーク材料の表 **WMAT.tab**
詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 837 ページ
- 工具刃材の表 **TMAT.tab**
詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 837 ページ
- 切削データ表 ***.cut**
詳細情報: "切削データ表 *.cut", 838 ページ
- 直径に依存する切削データ表 ***.cutd**
詳細情報: "直径に依存する切削データ表 *.cutd", 839 ページ

関連項目

- 切削データ計算機
詳細情報: "切削量計算", 758 ページ
- 工具マネージャ
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

機能説明

ワーク材料の表 WMAT.tab

ワーク材料の表 **WMAT.tab** でワークの材料を定義します。この表は **TNC:\table** フォルダに保存してください。

ワーク材料の表 **WMAT.tab** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
WMAT	アルミニウムなどのワークの材料 入力：テキスト幅 32
MAT_CLASS	材料クラス DIN EN 10027-2 などに準拠して、同じ切削条件で材料を材料クラスに分類してください。 入力範囲：0~9999999

工具刃材の表 TMAT.tab

工具刃材の表 **TMAT.tab** で工具の刃材を定義します。この表は **TNC:\table** フォルダに保存してください。

工具刃材の表 **TMAT.tab** には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
TMAT	ソリッドカーバイドなどの工具刃材 入力：テキスト幅 32
ALIAS1	追加指定 入力：テキスト幅 32
ALIAS2	追加指定 入力：テキスト幅 32

切削データ表 *.cut

切削データ表 *.cut で、ワーク材料と工具刃材に適切な切削データを割り当てます。この表は **TNC:\system\Cutting-Data** フォルダに保存してください。

切削データ表 *.cut には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行の連続番号 入力：0...999999999
MAT_CLASS	表 WMAT.tab のワーク材料 詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 837 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲：0~9999999
MODE	粗加工や仕上げ加工などの加工の種類 入力：テキスト幅 32
TMAT	表 TMAT.tab の工具刃材 詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 837 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：テキスト幅 32
VC	切削速度 (m/min) 詳細情報: "切削データ", 214 ページ 入力範囲：0~1000
FTYPE	送りタイプ： ■ FU：回転当たりの送り FU (mm/rev) ■ FZ：歯当たりの送り FZ (mm/歯) 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 入力：FU、FZ
F	送り速度値 入力範囲：0.0000~9.9999

直径に依存する切削データ表 *.cutd

直径に依存する切削データ表 *.cutd で、ワーク材料と刃材に適切な切削データを割り当てます。この表は TNC:\system\Cutting-Data フォルダに保存してください。

直径に依存する切削データ表 *.cutd には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	表の行の連続番号 入力：0...999999999
MAT_CLASS	表 WMAT.tab のワーク材料 詳細情報: "ワーク材料の表 WMAT.tab", 837 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲：0~9999999
MODE	粗加工や仕上げ加工などの加工の種類 入力：テキスト幅 32
TMAT	表 TMAT.tab の工具刃材 詳細情報: "工具刃材の表 TMAT.tab", 837 ページ 選択ウィンドウを使った選択 入力：テキスト幅 32
VC	切削速度 (m/min) 詳細情報: "切削データ", 214 ページ 入力範囲：0~1000
FTYPE	送りタイプ： ■ FU：回転当たりの送り FU (mm/rev) ■ FZ：歯当たりの送り FZ (mm/歯) 詳細情報: "送り速度 F", 215 ページ 入力：FU、FZ
F_D_0...F_D_9999	各直径に対する送り速度値 すべての列を定義する必要はありません。ある工具直径が、2 つの定義済み列の間に位置する場合、送り速度は線形補間されます。 入力範囲：0.0000~9.9999

注意事項

各フォルダに自動切削データ計算のためのサンプル表が収録されています。必要に応じて、使用する材料や工具を入力し、表を編集することができます。

25.10 パレット表 *.p

用途

パレット表を使用して、コントローラがパレットを処理する順番と、その際に使用する NC プログラムを定義します。

さまざまな基準点がある NC プログラムを **NC スタート**のみで続けて処理するために、パレットチェンジャーを使わずに、パレット表を使用できます。この使い方はジョブリストとも呼ばれます。

パレット表もジョブリストも工具指向で処理できます。その場合、コントローラは工具交換を減らし、それによって加工時間が削減されます。

関連項目

- 作業エリア「**ジョブリスト**」でのパレット表の編集
詳細情報: "作業エリア ジョブリスト", 791 ページ
- 工具指向型加工
詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ

機能説明

パレット表を「**テーブル**」、「**エディタ**」、「**プログラム実行**」操作モードで開きます。**エディタ**と**プログラム実行**モードでは、パレット表が表ではなく、作業エリア**ジョブリスト**で開きます。

機械メーカーはパレット表の原型を定義します。パレット表を新規作成する場合、この原型がコピーされます。このため、コントローラ上のパレット表には、可能なパラメータが一部含まれていないことがあります。

この原型には、以下のパラメータが含まれています。

パラメータ	意味
NR	パレット表の行番号 このエントリは、「 行番号 」機能の入力フィールド「 ブロック スキャン 」のために必要です。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル 入力：0~99999999
TYPE	パレット 種類？ 表の行の内容： ■ PAL：パレット ■ FIX：固定具 ■ PGM：NC プログラム 選択メニューを使った選択 入力：PAL、FIX、PGM
NAME	パレット / NC-プログラム / 取付け具？ パレット、固定具または NC プログラムのファイル名 パレットと固定具の名前は、機械メーカーが指定することもあります。NC プログラムの名前を定義します。 選択ウィンドウを使った選択 入力： テキスト幅 32

パラメータ	意味
DATUM	ゼロ点表？ NC プログラムで使用するゼロ点表。 選択ウィンドウを使った選択 入力： テキスト幅 32
PRESET	基準点？ 有効にするワークピース基準点の基準点表の行番号。 選択ウィンドウを使った選択 入力範囲： 0～9999999
LOCATION	走行位置？ エントリ「 MA 」は、機械の作業空間内にパレットまたは固定具があり、加工が可能であることを示します。 MA を記入するには、「 ENT 」キーを押します。「 NO ENT 」キーでエントリを削除して処理を抑制できます。列が存在する場合、エントリが必ず必要です。 作業エリア「 フォーム 」の「 加工可能 」ボタンに該当。 選択メニューを使った選択 入力：値なし、 MA
LOCK	ロック済み？ * を入力すると、パレット表の行を加工しないように指示できます。 ENT キーを押すことで、行に「*」を記入します。 NO ENT キーで、ロックを再び解除できます。個々のプログラム、固定具またはパレット全体の処理をロックできます。ロックされたパレットのロックされていない行 (PGM など) も加工されません。 選択メニューを使った選択 入力：値なし、*
W-STATUS	加工状態は？ 工具指向型加工に関連 加工ステータスにより加工の進捗状態が決まります。未加工のワークは BLANK として指定します。このエントリは加工の際に自動的に変更されます。 次のエントリが区別されます： ■ BLANK/エントリなし：ブランク、加工が必要 ■ INCOMPLETE：加工が不完全、さらに加工が必要 ■ ENDED：完全に加工済み、さらなる加工は不要 ■ EMPTY：空のポケット、加工は不要 ■ SKIP：加工をスキップ 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：値なし、 BLANK、INCOMPLETE、ENDED、EMPTY、SKIP
PALPRES	パレットプリセット 有効にするパレット基準点のパレット基準点表の行番号 パレット基準点表がある場合のみ必要。 選択ウィンドウを使った選択 入力： -1～+999
DOC	コメント 入力： テキスト幅 15

パラメータ	意味
METHOD	加工方法は？ 加工方法 次のエントリが区別されます： ■ WPO：工具最適化（標準） ■ TO：工具最適化（最初のワーク） ■ CTO：工具最適化（それ以降のワーク） 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 選択メニューを使った選択 入力：WPO、TO、CTO
CTID	ID番号の形状コンテキストは？ 工具指向型加工に関連 ブロックスキャンにより再アクセス用の識別番号が自動的に付けられます。 このエントリを削除または変更すると、再アクセスできなくなります。 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：テキスト幅 8
SP-X	安全な高さは？ 工具指向型加工での X 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-Y	安全な高さは？ 工具指向型加工での Y 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-Z	安全な高さは？ 工具指向型加工での Z 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-A	安全な高さは？ 工具指向型加工での A 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-B	安全な高さは？ 工具指向型加工での B 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-C	安全な高さは？ 工具指向型加工での C 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999
SP-U	安全な高さは？ 工具指向型加工での U 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力：-999999.99999~+999999.99999

パラメータ	意味
SP-V	安全な高さは？ 工具指向型加工での V 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力: -999999.99999~+999999.99999
SP-W	安全な高さは？ 工具指向型加工での W 軸の安全な位置 詳細情報: "工具指向型加工", 801 ページ 入力: -999999.99999~+999999.99999
COUNT	機能数 PAL タイプの行で: TARGET 列で定義されたパレットカウンタ目標値に対する現在の実際値 PGM タイプの行で: NC プログラムの処理後にパレットカウンタの実際値がどれくらい増加したかの値 詳細情報: "パレットカウンタ", 790 ページ 入力: 0...99999
TARGET	合計機能数 PAL タイプの行でのパレットカウンタの目標値 目標値に達するまで、このパレットの NC プログラムが繰り返されます。 詳細情報: "パレットカウンタ", 790 ページ 入力: 0...99999

25.11 補正表

25.11.1 概要

次の補正表が使用できます。

表	詳細情報
補正表 *.tco 工具座標系 T-CS での補正	844 ページ
補正表 *.wco 加工面座標系 WPL-CS での補正	846 ページ

25.11.2 補正表 *.tco

用途

補正表 *.tco で、工具座標系 T-CS の工具に対する補正値を定義します。
補正表 *.tco は、すべてのテクノロジーの工具に対して使用することができます。

関連項目

- 補正表の使用
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ
- 補正表 *.wco の内容
詳細情報: "補正表 *.wco", 846 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 工具座標系 T-CS
詳細情報: "工具座標系 T-CS", 326 ページ

機能説明

拡張子 *.tco の補正表での補正により、有効な工具が補正されます。この表はあらゆる工具タイプに適用されるため、作成時に自分の工具タイプには必要のない列も表示されます。

自分の工具に意味のある値だけを入力してください。有効な工具に存在しない値を補正すると、エラーメッセージが表示されます。

補正表 *.tco には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NO	表の行番号 入力：0...9999999999
DOC	コメント 入力：テキスト幅 16
DL	工具長さ 特大？ 工具表のパラメータ L に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DR	工具半径 特大？ 工具表のパラメータ R に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DR2	工具半径 特大 2？ 工具表のパラメータ R2 に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DXL	工具長オーバーサイズ 2？ 旋削工具表のパラメータ DXL に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DYL	工具の長さのオーバーサイズ3？ 旋削工具表のパラメータ DYL に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DZL	工具長オーバーサイズ 1？ 旋削工具表のパラメータ DZL に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DL-OVR	張り出しの補正 研削工具表のパラメータ L-OVR に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DR-OVR	半径の補正 研削工具表のパラメータ R-OVR に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DLO	合計長の補正 研削工具表のパラメータ LO に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999
DLI	内側エッジまでの長さの補正 研削工具表のパラメータ LI に対するデルタ値 入力：-999.9999...+999.9999

25.11.3 補正表 *.wco

用途

拡張子 *.wco の補正表の値は、加工面座標系 **WPL-CS** でシフトとして作用します。

補正表 *.wco は、主に旋削加工に使用されます (#50 / #4-03-1)。

関連項目

- 補正表の使用
詳細情報: "補正表を使用した工具補正", 420 ページ
- 補正表 *.tco の内容
詳細情報: "補正表 *.tco", 844 ページ
- プログラムラン中に補正表を編集する
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル
- 加工面座標系 **WPL-CS**
詳細情報: "加工面座標系 WPL-CS", 322 ページ

機能説明

補正表 *.wco には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NO	表の行番号 入力：0...9999999999
DOC	コメント 入力：テキスト幅 16
X	加工面座標系 WPL-CS の X 方向へのシフト 入力：-999.9999...+999.9999
Y	WPL-CS の Y 方向へのシフト 入力：-999.9999...+999.9999
Z	WPL-CS の Z 方向へのシフト 入力：-999.9999...+999.9999

25.12 補正值表 *.3DTC

用途

ボールエンドミルでは、補正值表 *.3DTC に特定の傾斜角度での目標値からの半径偏差が保存されます。ワークタッチプローブでは、特定のプロービング角度でのタッチプローブの偏向動作が保存されます。

NC プログラムの処理時とプロービング時に算出されたデータが考慮されます。

関連項目

- 圧力角に応じた 3D 半径補正
詳細情報: "圧力角に応じた 3D 半径補正 (#92 / #2-02-1)", 441 ページ
- タッチプローブの 3D 較正
詳細情報: 設定と処理のユーザーマニュアル

条件

- ソフトウェアオプション Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- ソフトウェアオプション 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

機能説明

補正值表 *.3DTC は TNC:\system\3D-ToolComp フォルダに保存してください。その後、工具マネージャの DR2TABLE 列でこの表を工具に割り当てることができます。

各工具にそれぞれの表を作成します。

補正值表には以下のパラメータが含まれます：

パラメータ	意味
NR	補正值表の連続行番号 最高で補正值表の 100 行が評価されます。 入力範囲：0～9999999
ANGLE	工具での傾斜角度またはワークタッチプローブでのプロービング角度 入力範囲：-99999.999999～+99999.999999
DR2	目標値からの半径偏差またはタッチプローブの偏向 入力範囲：-99999.999999～+99999.999999

26

概要

26.1 機械動作のための特殊機能

キー番号 555343 を使用すれば、ハイデンハイン、機械メーカー、およびサードパーティプロバイダのみを対象とした NC 機能のロックを解除することもできます。

次の NC 機能は機械の動作に影響を与えます。

- キネマティクス機能：
 - WRITE KINEMATICS
 - READ KINEMATICS
- PLC 機能：
 - FUNCTION SCOPE
 - START
 - STORE
 - STOP
 - READ FROM PLC
 - WRITE TO PLC
 - WRITE CFG
 - PREPARE
 - COMMIT TO DISK
 - COMMIT TO MEMORY
 - DISCARD PREPARATION
- 変数プログラミング：
 - FN 19: PLC
 - FN 20: WAIT FOR
 - FN 29: PLC
 - FN 37: EXPORT
- CYCL QUERY

注意事項

多大な物的損害が生じるおそれがあります。

機械動作のための特殊機能を使用すると、予期せぬ挙動およびコントローラを操作できなくなるなどの重大な故障の原因になるおそれがあります。これらの NC 機能は、ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのサプライヤーに、機械の動作をプログラムのに変更する機能を提供します。機械オペレーターまたは NC プログラマーによる使用はお勧めできません。これらの NC 機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 機械動作のための特殊機能は、必ずハイデンハイン、機械メーカーまたはサードパーティのサプライヤーと相談をした上で使用してください
- ▶ ハイデンハイン、機械メーカーおよびサードパーティのドキュメンテーションを確認してください

インデックス

(
(#9 / #4-01-1)..... 440

<
<Group by Character>周辺フ
ライス加工..... 437
<Group by Character>正面フ
ライス加工..... 430
<Group by Character>補正：旋
削工具..... 424

3
3D-ToolComp..... 441
3D-ToolComp：補正值表..... 847
3D 円..... 243
3D 工具補正..... 426
3D 工具補正：基本事項..... 426
3D 工具補正：工具..... 429
3D 工具補正：周辺フライス加
工..... 437
3D 工具補正：正面フライス加
工..... 430
3D 工具補正：直線 LN..... 427

A
Advanced Dynamic Prediction
ADP..... 552
AFC..... 488
AFC：プログラミング..... 491

B
B-CS..... 318
Blockform..... 190

C
CAD モデル..... 546
CAM..... 541
CAM プログラム..... 541
CAM プログラム：処理..... 549
CAM プログラム：補正..... 426
CAM：ソフトウェアオプション...
552
CAM：出力..... 547
CAM：出力形式..... 542
CFGREAD..... 649
CR2..... 208

D
DCM..... 470
DCM：NC 機能..... 475
DCM：クランプ..... 477
DCM：シミュレーション..... 474
DIN/ISO..... 699
Dynamic Efficiency..... 553
Dynamic Precision..... 554

F
FN 16..... 624
FN 16：出力形式..... 624
FN 16：内容とフォーマット.. 624
FN 18..... 631
FN 26..... 634
FN 27..... 635
FN 28..... 637
FN 38..... 633
FreeTurn..... 170
FUNCTION DCM..... 475
FUNCTION DCM DIST..... 481
FUNCTION DRESS..... 186
FUNCTION TCPM..... 395
FUNCTION TCPM：REFPNT. 401
FUNCTION TCPM：工具ガイド
点..... 401

G
GOTO..... 734
GOTO によるジャンプ..... 734

I
I-CS..... 324
If-then 文..... 621
Interface..... 79
ISO..... 699
ISO：キー..... 705
iTNC 530：ファイルを適合させる
458
iTNC 530：工具表をインポートす
る..... 458

L
Liftoff..... 484

M
M92 ゼロ点 M92-ZP..... 128
M-CS..... 316
M 機能..... 555
M 機能：概要..... 557
M 機能：経路動作用..... 564
M 機能：工具用..... 592
M 機能：座標データ用..... 560

N
NC の基本事項..... 126
NC プログラム..... 135
NC プログラム：フォーム.... 151
NC プログラム：ヘルプ画像.. 142
NC プログラム：検索..... 743
NC プログラム：呼び出す.... 305
NC プログラム：構造..... 739
NC プログラム：構造の作成.. 738
NC プログラム：設定..... 142
NC プログラム：選択する.... 307
NC プログラム：操作..... 147
NC プログラム：表示..... 141

NC プログラム：編集..... 130
NC ブロック..... 135
NC ブロックのスキップ..... 737
NC ブロックの非表示..... 737
NC ブロック：スキップ..... 737
NC ブロック：非表示..... 737
NC モジュール..... 310
NC 機能の編集..... 132
NC 機能：挿入..... 130, 151
NC 機能：変更..... 130
NC 構文..... 135

P
Paraxcomp..... 517
Paraxmode..... 517
PLANE 機能..... 351
PLANE 機能：AXIAL..... 380
PLANE 機能：EULER..... 363
PLANE 機能：MOVE..... 384
PLANE 機能：POINTS..... 371
PLANE 機能：PROJECTED... 360
PLANE 機能：RELATIV..... 375
PLANE 機能：RESET..... 379
PLANE 機能：SPATIAL..... 355
PLANE 機能：STAY..... 385
PLANE 機能：TURN..... 384
PLANE 機能：VECTOR..... 367
PLANE 機能：インクリメンタル定
義..... 375
PLANE 機能：オイラー角定義 363
PLANE 機能：ベクトル定義... 367
PLANE 機能：リセットする... 379
PLANE 機能：回転軸の位置決
め..... 383
PLANE 機能：概要..... 351
PLANE 機能：空間角定義.... 355
PLANE 機能：傾斜方法..... 386
PLANE 機能：軸角度定義.... 380
PLANE 機能：点定義..... 371
PLANE 機能：投影角定義.... 360
PLANE 機能：変換方法..... 390
POLARKIN..... 535

Q
Q パラメータ..... 601
Q パラメータリスト..... 605
Q パラメータ：システムデータを
読み取る..... 631
Q パラメータ：ジャンプ..... 621
Q パラメータ：テキストを出力す
る..... 624
Qパラメータ：円計算..... 620
Q パラメータ：概要..... 600
Q パラメータ：基本事項..... 601
Q パラメータ：基本的な計算方
法..... 615
Q パラメータ：三角関数..... 618
Q パラメータ：事前割当て.... 608

Q パラメータ：数式.....	638
Q パラメータ：文字列式.....	643
Q 情報.....	605

R

RL/RR/R0.....	414

S

SQL.....	656
SQL：BIND.....	659
SQL：COMMIT.....	669
SQL：EXECUTE.....	662
SQL：FETCH.....	666
SQL：INSERT.....	672
SQL：ROLLBACK.....	667
SQL：SELECT.....	660
SQL：UPDATE.....	670
SQL：概要.....	657
Start/Login.....	103
STOP.....	556
STOP 機能.....	556
STOP 機能：プログラミング.....	556
STOP：プログラミング.....	556

T

TABDATA.....	825
TCP.....	205
TCPM.....	395, 578
TCPM：REFPNT.....	401
TCPM：工具ガイド点.....	401
T-CS.....	326
TIP.....	204
TLP.....	206
TMAT.....	837
TNCguide.....	53
TOOL CALL.....	209
TOOL DEF.....	217
TRP.....	207

U

USB デバイス.....	459
USB デバイス：取り外す.....	460

W

W-CS.....	320
WMAT.....	837
WPL-CS.....	322

あ

アイコン全般.....	95
アプリケーション：スタートメ ニュー.....	81
アプリケーション：ヘルプ.....	53
アングルエンコーダ.....	127
アンバランス.....	172

い

インクリメンタル入力.....	223

え

エラーメッセージ：出力する... 623,	761
エンコーダ.....	127

お

お問い合わせ.....	57

か

カーテシアン座標.....	220
カーテシアン座標系.....	315
カーテシアン座標：円経路の線の オーバーラップ.....	241
カウンタ.....	654

き

キー.....	87
キーボード.....	75
キーボード：NC 機能.....	732
キーボード：ウィンドウ.....	731
キーボード：テキスト.....	733
キーボード：数式.....	733
キー：ISO.....	705

く

クイック選択.....	454
クイック選択：テーブル.....	455
クイック選択：プログラミング... 455	
グラフィック.....	763
グラフィックプログラミング.....	677
グラフィックプログラミング：最 初の手順.....	695
グラフィックプログラミング：輪 郭をインポートする.....	690
グラフィックプログラミング：輪 郭をエクスポートする.....	693
クランプ.....	477
クランプ監視	
CFG ファイル.....	478
M3D ファイル.....	479
STL ファイル.....	478
クランプ監視：有効にする....	480
クランプ：ロード.....	480

こ

このユーザーマニュアルについて.. 45	
コメントを挿入する.....	736
コンテキストメニュー.....	749
コンテキスト対応ヘルプ.....	55
コントローラの画面.....	79
コントローラ画面.....	79
コンポーネント監視：ヒートマッ プ.....	500

さ

サブプログラム.....	288

し

ジェスチャー.....	87
システムデータを読み取る....	631
シミュレーション.....	763
シミュレーションでの測定....	778
シミュレーションの速度.....	785
シミュレーション：DCM.....	474
シミュレーション：STL ファイル を作成する.....	776
シミュレーション：モデル比較... 782	
シミュレーション：回転の中心... 784	
シミュレーション：工具表示.....	773
シミュレーション：衝突点検.....	483
シミュレーション：設定.....	764
シミュレーション：測定.....	778
シミュレーション：速度.....	785
シミュレーション：断面図....	780
ジョブリスト.....	789
ジョブリスト：パッチプロセスマ ネージャ.....	795
ジョブリスト：工具指向型....	801
ジョブリスト：作業エリア....	791
ジョブリスト：編集.....	791

す

スクリーンキーボード.....	731
スケーリング.....	343
ストリングパラメータ.....	643
スピンドル回転数.....	214

せ

ゼロ点シフト.....	337
ゼロ点表.....	334, 834
ゼロ点表：選択する.....	335
ゼロ点表：列.....	835

そ

ソフトウェアオプション.....	66
ソフトウェア番号.....	65

た

タッチジェスチャー.....	87
タッチスクリーン.....	75
タッチプローブ：補正.....	441

て

テキストエディタ：検索.....	743
テキストエディタ：設定.....	462
テキストモード.....	154
テキストモード：自動補完....	155
テキストを出力する.....	624
デルタ値.....	410
デルタ長さ.....	411
デルタ半径.....	412
テンプレート.....	310

と

ドレッシング..... 183
ドレッシング：有効にする.... 186

ね

ネスティング..... 290

は

ハードウェア.....	75
パス.....	449
パス：絶対.....	449
パス：相対.....	449
パターン：円筒研削.....	181
パターン：円筒表面加工.....	516
パターン：座標研削.....	179
バッチプロセスマネージャr..	795
パルスによる回転数.....	494
パレット.....	789
パレットカウンタ.....	790
パレット基準点.....	806
パレット表：列.....	840
パレット：バッチプロセスマネー ジャ.....	795
パレット：パラメータ.....	840
パレット：工具指向型.....	801
パレット：工具指向型ブロックス キャン.....	803
パレット：表.....	840
パレット：編集.....	791
ハンドホイールオーバーラップ： M118.....	572

ふ

ファイル.....	443
OPEN FILE で開く.....	464
ファイルタイプ.....	450
ファイルの表示.....	456
ファイルパス.....	449
ファイルパス：絶対.....	449
ファイルパス：相対.....	449
ファイルマネージャ.....	444
ファイルマネージャ：ユーザー定	
義のフィルター.....	452
ファイルを開く.....	454
ファイル拡張子.....	450
ファイル管理：検索.....	447
ファイル機能.....	447
ファイル機能：NC プログラム	
内.....	464
ファイル形式.....	450
ファイル名.....	449
ファイル：FUNCTION FILE で管	
理する.....	465
ファイル：iTNC 530 インポー	
ト.....	458
ファイル：iTNC 530 を適合させ	
る.....	458
ファイル：文字.....	449

ファイル：編集する..... 461
 フィルター：ユーザー定義.... 452
 フェーシングヘッド..... 525
 フォーム..... 151
 フォーム：パレット用..... 799
 フォーム：表の..... 822
 フライス加工モード..... 158
 ブランク..... 190
 ブランクとしての STL ファイル..... 197
 ブランクのトラッキング..... 198
 ブランク定義..... 190
 ブランク：STL ファイル..... 197
 ブランク：チューブ..... 194
 ブランク：トラッキング..... 198
 ブランク：円筒..... 194
 ブランク：回転..... 195
 ブランク：直方体..... 193
 プランジミリング加工..... 393
 プレーンテキストプログラミング.. 135
 プログラミングされる滞留時間... 495
 プログラミングの基本事項.... 135
 プログラミング手法..... 285
 プログラミング方法..... 129
 プログラム..... 135
 プログラムエディタ..... 139
 プログラムエディタ：テキスト
 モード..... 154
 プログラムセクションの回復, 289
 プログラムセクション回復のため
 のループ..... 297
 プログラムテンプレート..... 310
 プログラムラン：リフトオフする.. 484
 プログラム呼出し..... 305
 プログラム比較..... 747
 プログラム：Q パラメータ.... 601
 プログラム：テキストモード, 154
 プログラム：フォーム..... 151
 プログラム：ヘルプ画像..... 142
 プログラム：検索..... 743
 プログラム：構造..... 739
 プログラム：構造の作成..... 738
 プログラム：設定..... 142
 プログラム：操作..... 147
 プログラム：表示..... 141
 プログラム：編集..... 130
 プロセス監視..... 503
 プロセス監視：MONITORING
 SECTION..... 507
 プロセス監視：監視セクション... 507
 プロセス監視：最初の工程.... 505
 ブロック..... 135
 ブロックスキャン：パレットプロ
 グラム内..... 794

ブロック：スキップ..... 737
 ブロック：非表示..... 737

 $\wedge$

ベクトルブロック..... **427**, 544
ヘルプ画像..... 142
ペンデュラムストローク..... 176

ほ

ポイント表：ポイントを非表示にする.....	833
ポイント表：列.....	832
ポジションエンコーダ.....	127
ポストプロセッサ.....	547

ま

マークする..... 749

め

メインメニュー..... 98

も

モジュール.....	310
モデル比較.....	782

ユーザーマニュアルの配布..... 47
ユーザー定義のフィルター..... 452

5

ライセンス条件.....	73
らせん.....	253
らせん：例.....	255
ラベル.....	286
ラベル：呼び出す.....	287
ラベル：定義.....	286

り

リニアエンコーダ.....	127
リニアブロック.....	228
リファレンス点.....	128

わ

ワークカウンタ.....	654
ワークゼロ点.....	128
ワーク基準点.....	128
ワーク基準点：NC プログラムでコ ピーする.....	331
ワーク基準点：NC プログラムで補 正する.....	332
ワーク基準点：NC プログラムで有 効にする.....	329
ワーク基準点：管理する.....	329
ワーク座標系.....	320
ワーク材料.....	837
ワイプメニュー.....	447

Г

「NC 機能」ウィンドウの挿

入..... 151

圧

圧力角に応じた工具補正..... 441
圧力角に応じた工具補正：補正值
表..... 847

安

安全上の注意事項..... 62
安全上の注意事項：内容..... 48

移

移動範囲の切替え..... 158

右

右クリック..... 749
右手の法則..... 355

円

円経路：線のオーバーラップ...
241,..... 253
円計算..... 620
円中心点..... 233
円筒研削..... 179
円筒研削加工：傾斜..... 182

仮

仮想工具軸..... 573

加

加工の種類「フライス加工」..... 544
加工モード..... 158
加工送り速度..... 215
加工面..... 126
加工面の傾斜：テーブル回転軸...
347
加工面の傾斜：プログラミング済
み..... 351
加工面の傾斜：ヘッド回転軸..... 347
加工面の傾斜：基本事項..... 346
加工面の傾斜：手動..... 346
加工面座標系..... 322
加工面：旋削..... 161

画

画面..... 75

回

回転
NC 機能..... 342
回転数..... 214
回転数：パルスによる..... 494

基

基準系..... 314
基準系：ワーク座標系..... 320
基準系：加工面座標系..... 322
基準系：基本座標系..... 318
基準系：機械座標系..... 316

基準系：工具座標系..... 326
基準系：入力座標系..... 324
基準点：NC プログラムでコピーす
る..... 331
基準点：NC プログラムで補正す
る..... 332
基準点：NC プログラムで有効にす
る..... 329
基準点：パレット..... 806
基本座標系..... 318
基本事項：プログラミング.... 135

機

機械ゼロ点..... 128
機械パラメータ：読み出す.... 649
機械座標系..... 316

鏡

鏡映
NC 機能..... 339

極

極のキネマティクス..... 535
極座標の直線..... 247
極座標：らせん..... 253
極座標：円経路 CP..... 249
極座標：円経路 CTP..... 251
極座標：円経路の線のオーバー
ラップ..... 253
極座標：概要..... 245
極座標：基本事項..... 220
極座標：極..... 245
極座標：直線..... 247

空

空間角..... 348

繰

繰り返しの滞留時間..... 496

傾

傾斜した円筒研削加工..... 182
傾斜加工..... 393
傾斜旋削加工..... 166
傾斜：リセットする..... 379
傾斜：加工面の..... 351
傾斜：回転軸なし..... 354
傾斜：手動..... 346

経

経路機能
極座標..... 245
経路機能：円経路 C..... 234
経路機能：円経路 CR..... 236
経路機能：円経路 CT..... 239
経路機能：円中心点..... 233
経路機能：概要..... 227
経路機能：丸み付け..... 231
経路機能：基本事項..... 224

経路機能：接近と退避..... 257
経路機能：直線 L..... 228
経路機能：直線 LN..... 427
経路機能：面取り..... 230

検

検索..... 743
検索列..... 743
検索：検索と置換..... 745
検索：構文..... 149

研

研削加工..... 175
研削加工モード..... 158
研削加工：ドレッシング..... 183
研削加工：ドレッシングモード...
186
研削加工：円筒研削..... 179
研削加工：円筒研削のプログラム
構成..... 181
研削加工：基本事項..... 175
研削加工：座標研削..... 178
研削加工：座標研削のプログラム
構成..... 179

工

工具..... 201
工具ガイド点 TLP..... 206
工具ガイド点 TLP：選択..... 401
工具キャリア基準点..... 203
工具呼出し
工具交換..... 209
工具交換点..... 128
工具座標系..... 326
工具指向型加工..... 801
工具事前選択..... 217
工具軸の向き調整..... 354
工具刃材..... 837
工具先端 TIP..... 204
工具旋回点 TRP..... 207
工具旋回点 TRP：選択..... 401
工具中心点 TCP..... 205
工具配置の補正..... 395
工具半径 2 の中心 CR2..... 208
工具半径補正..... 414
工具表：iTNC 530..... 458
工具補正..... **410**
工具補正：3 次元..... 426
工具補正：圧力角..... 441
工具補正：旋削工具..... 424
工具補正：表..... 420
工具：デルタ値..... 410
工具：リフトオフする..... 484
工具：概要..... 202
工具：基準点..... 203
工具：長さ補正..... 411
工具：半径補正..... 412, 414

構

構造.....	739
構造点.....	738
構造：作成.....	738
構文.....	135
構文のハイライト表示.....	141
構文検索.....	149
構文要素.....	135

座

座標系.....	314
座標系：基本事項.....	315
座標系：座標原点.....	315
座標研削.....	178
座標定義：インクリメンタル.....	223
座標定義：カーテシアン.....	220
座標定義：極.....	220
座標定義：絶対.....	222
座標変換.....	336
スケーリング.....	343
ゼロ点シフト.....	337
回転.....	342
鏡映.....	339
座標変換：リセット.....	345

作

作業エリア：Start/Login.....	103
作業エリア：キーボード.....	731
作業エリア：クイック選択.....	454
作業エリア：シミュレーション...	763
作業エリア：ジョブリスト.....	791
作業エリア：テキストエディタ	
テキストエディタ.....	461
作業エリア：パレット用フォーム..	799
作業エリア：ファイルを開く.....	454
作業エリア：プログラム.....	139
作業エリア：ヘルプ.....	728
作業エリア：メインメニュー...	98
作業エリア：概要.....	84
作業エリア：操作モード	
「Tabellen」の表.....	815
作業エリア：操作モード「テーブル」でのクイック選択.....	455
作業エリア：操作モード「プログラミング」でのクイック選択.....	455
作業エリア：表のフォーム.....	822
作業エリア：文書.....	456
作業エリア：輪郭グラフィック...	677

三

三角法.....	618

使

使用場所.....	61

自

自動補完.....	155
自由に定義可能な表.....	829
自由に定義可能な表：アクセス...	634
自由に定義可能な表：開く....	634
自由に定義可能な表：書き込む...	635
自由に定義可能な表：読み取る...	637

軸

軸角度.....	348
軸名.....	126

順

順応型送り速度制御 AFC.....	488

初

初期手順.....	101
初期手順：プログラミング.....	105

衝

衝突監視.....	470
衝突監視：NC 機能.....	475
衝突監視：クランプ.....	477
衝突監視：シミュレーション.....	474

詳

詳細チェック.....	483

新

新しい表の作成.....	813

制

制御構造：BREAK でのループの キャンセル.....	301
制御構造：CONTINUE でのループ のスキップ.....	302
制御構造：ELSE.....	294
制御構造：ELSE IF.....	294
制御構造：FOR ループ.....	297
制御構造：IF.....	294
制御構造：WHILE ループ.....	299
制御構造：ケースの区別.....	294
制御構造：プログラム分岐.....	294
制御構造：ループ.....	297
制御構造：ループ中断.....	301

製

製品について.....	59

切

切削データ.....	214
切削データ計算機.....	758
切削データ計算機：切削データ表..	759
切削データ計算機：表.....	837
切削データ表.....	838

切削データ表：使用.....	759
切削速度.....	164

接

接近機能.....	257
接近機能：APPR CT.....	264
接近機能：APPR LCT.....	266
接近機能：APPR LN.....	262
接近機能：APPR LT.....	260
接近機能：APPR PCT.....	278
接近機能：APPR PLCT.....	280
接近機能：APPR PLN.....	276
接近機能：APPR PLT.....	274

絶

絶対入力.....	222

旋

旋回：空間角または軸角度.....	348
旋削加工.....	161
FreeTurn.....	170
旋削加工モード.....	158
旋削加工モード：アンバランス...	172
旋削加工：フェーシングヘッド...	525
旋削加工：ブランクのトラッキング	
グ.....	198
旋削加工：加工面.....	161
旋削加工：回転数.....	164
旋削加工：基本事項.....	161
旋削加工：傾斜.....	166
旋削加工：送り速度.....	165
旋削加工：同時.....	168
旋削工具：補正する.....	424

選

選択したプログラムを呼び出す...	307
選択機能.....	305
ファイル.....	464
選択機能：NC プログラム.....	307
選択機能：NC プログラムを呼び出 す.....	305
選択機能：ゼロ点表.....	335
選択機能：概要.....	305
選択機能：補正表.....	422

操

操作エレメント.....	87
操作ヘルプ.....	727
操作モード：スタート.....	81
操作モード：ファイル.....	444
操作モード：プログラミング.....	137
操作モード：概要.....	81
操作モード：機械.....	81
操作モード：手動.....	81
操作モード：表.....	810

送				入		変数：円計算..... 620
送り速度..... 215				入力座標系..... 324		変数：概要..... 600
送り速度制限：TCPM..... 402				半		変数：基本事項..... 601
送り速度制御..... 488				半径補正..... 412		変数：基本的な計算方法..... 615
対				比		変数：三角関数..... 618
対象グループ..... 46				比較..... 747		変数：事前割当て..... 608
滞				表		変数：情報を送信する..... 633
滞留時間：1 回..... 495				表の値の書込み..... 826		変数：数式..... 638
滞留時間：周期的..... 496				表の値の追加..... 828		変数：点検..... 605
退				表の値の読取り..... 826		変数：文字列式..... 643
退避機能..... 257				表：NC プログラムからのアクセ		補
退避機能：DEP CT..... 270				ス..... 825		補助工具を取り付ける..... 592
退避機能：DEP LCT..... 271				表：SQL アクセス..... 656		補正值表 3DTC..... 847
退避機能：DEP LN..... 269				表：ゼロ点表..... 834		補正表..... 420
退避機能：DEP LT..... 268				表：パレット表..... 840		補正表：tco..... 421
退避機能：DEP PLCT..... 282				表：フィルター..... 817		補正表：wco..... 421
注				表：ポイント表..... 832		補正表：選択する..... 422
注意事項の種類..... 48				表：作業エリア..... 815		補正表：値を有効にする..... 422
長				表：作成..... 813		補正表：列..... 844
長さ補正..... 411				表：切削データ計算..... 837		補正：CAM プログラム..... 426
直				表：適合させる..... 458		補正：ボールカッター..... 441
直径に依存する切削データ表..... 839				表：補正值表 3DTC..... 847		補正：圧力角..... 441
直交座標..... 220				表：補正表..... 844		面
直線 L..... 228				部		面法線ベクトル..... 426
直線 LN..... 427, 544				部品ファミリー..... 616		用
追				文		用途に合った使用..... 60
追加のドキュメント..... 48				文字列式..... 643		輪
追加機能..... 555				平		輪郭..... 677
追加機能：概要..... 557				平行軸..... 517		輪郭からの退避..... 257
追加機能：基本事項..... 556				平行軸：サイクル..... 523		輪郭への接近..... 257
追加機能：経路動作用..... 564				平削り加工..... 529		輪郭平削り加工..... 529
追加機能：工具用..... 592				平削り加工：プログラムパターン..		輪郭平削り加工：プログラムパ
追加機能：座標データ用..... 560				533		ターン..... 533
通				変		輪郭：インポートする..... 690
通知：出力する..... 761				変換..... 336		輪郭：エクスポートする..... 693
電				スケールリング..... 343		輪郭：最初の手順..... 695
電卓..... 756				ゼロ点シフト..... 337		
統				回転..... 342		
統合製品ヘルプ				鏡映..... 339		
TNCguide..... 52				変換：リセット..... 345		
動				変数..... 599		
動作管理 ADP..... 552				変数プログラミング..... 599		
動的衝突監視 DCM..... 470				変数：SQL 文..... 656		
同				変数：カウンタ..... 654		
同時旋削加工..... 168				変数：システムデータを読み取る..		
				631		
				変数：ジャンプ..... 621		
				変数：ストリングパラメータ QS...		
				643		
				変数：テキストを出力する.... 624		
				変数：フォーマット文字列.... 650		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

タッチプローブおよびカメラシステム

ハイデンハインは、工作機械用の汎用かつ高精度のタッチプローブ（ワークのエッジの正確な位置決めや工具の測定用など）を提供しています。磨耗のない光学センサー、衝突保護、測定ポイントを洗浄するための統合ブローオフノズルなどの実証済みのテクノロジーにより、タッチプローブはワークや工具の測定のための信頼性の高い安全なツールとなっています。プロセス安全性をさらに高めるために、ハイデンハインのカメラシステムと工具破損センサーを使用して工具を簡単に監視できます。



タッチプローブおよびカメラシステムの詳細情報：
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

