



HEIDENHAIN



TNC7 ユーザーマニュアル 加工サイクル

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.....	27
2	このユーザーマニュアルについて.....	35
3	製品について.....	49
4	初期手順.....	69
5	NC およびプログラミング基本事項.....	81
6	プログラミング手法.....	95
7	輪郭および点の定義.....	99
8	ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル.....	183
9	フライス加工用サイクル.....	271
10	フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1).....	479
11	研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1).....	651
12	座標変換.....	765
13	補正.....	789
14	制御機能.....	795
15	監視.....	803
16	複数軸の加工.....	813
17	変数プログラミング.....	833
18	操作ヘルプ.....	841
19	表.....	851

1	新機能および変更された機能.....	27
1.1	新機能.....	29
1.1.1	研削サイクル (#156 / #4-04-1).....	29
1.2	変更および拡張された機能.....	31
1.2.1	輪郭および点の定義.....	31
1.2.2	フライス加工とドリル加工のサイクル.....	31
1.2.3	研削サイクル (#156 / #4-04-1).....	33

2	このユーザーマニュアルについて.....	35
2.1	対象グループのユーザー.....	36
2.2	利用可能なユーザードキュメント.....	37
2.3	使用する注意事項の種類.....	38
2.4	NC プログラムの使用上の注意.....	41
2.5	統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル.....	42
2.5.1	TNCguide 内の検索.....	45
2.5.2	NC サンプルをクリップボードにコピーする.....	46
2.6	編集部へのお問い合わせ.....	47

3	製品について.....	49
3.1	TNC7.....	50
3.1.1	用途に合った使用.....	50
3.1.2	規定の使用場所.....	51
3.2	安全上の注意事項.....	52
3.3	ソフトウェア.....	55
3.3.1	ソフトウェアオプション.....	56
3.3.2	ライセンスと使用に関する注意事項.....	63
3.4	コントローラ画面のエリア.....	65
3.5	操作モードの概要.....	67

4	初期手順.....	69
4.1	ワークのプログラミングとシミュレーション.....	70
4.1.1	サンプルジョブ.....	70
4.1.2	操作モード「エディタ」を選択します.....	71
4.1.3	新しい NC プログラムの作成.....	72
4.1.4	プログラミング用のコントローラ画面の設定.....	73
4.1.5	加工サイクルのプログラミング.....	73
4.1.6	NC プログラムのシミュレーション.....	79

5	NC およびプログラミング基本事項.....	81
5.1	サイクルを用いて作業する.....	82
5.1.1	サイクルに関する一般事項.....	82
5.1.2	タッチプローブサイクルの概要.....	90
5.1.3	機械固有のサイクル.....	91
5.1.4	使用可能なサイクルグループ.....	92

6	プログラミング手法.....	95
6.1	サイクル 12 PGM CALL.....	96
6.1.1	サイクルパラメータ.....	97

7	輪郭および点の定義	99
7.1	輪郭のオーバーラップ	100
7.1.1	基本事項	100
7.1.2	サブプログラム：重ね合わせたポケット	100
7.1.3	合計からの面	101
7.1.4	差からの面	102
7.1.5	切削からの面	103
7.2	サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY	104
7.2.1	サイクルパラメータ	104
7.3	簡単な輪郭式	105
7.3.1	基本事項	105
7.3.2	簡単な輪郭式の入力	107
7.3.3	SL または OCM サイクルによる輪郭の処理	108
7.4	複雑な輪郭式	109
7.4.1	基本事項	109
7.4.2	輪郭が定義された NC プログラムの選択	112
7.4.3	輪郭記述を定義します	113
7.4.4	複雑な輪郭式の入力	114
7.4.5	重ね合わせた輪郭	115
7.4.6	SL または OCM サイクルによる輪郭の処理	117
7.5	ポイント表	118
7.5.1	NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択	119
7.5.2	ポイント表によるサイクルの呼出し	119
7.6	パターン定義 PATTERN DEF	121
7.6.1	個々の加工位置の定義	123
7.6.2	個別の列の定義	124
7.6.3	個々のパターンの定義	125
7.6.4	個々のフレームの定義	126
7.6.5	完全円の定義	128
7.6.6	ピッチ円の定義	129
7.6.7	例：PATTERN DEF と組み合わせてサイクルを使用する	130
7.7	パターン定義のためのサイクル	132
7.7.1	概要	132
7.7.2	サイクル 220 POLAR PATTERN	134
7.7.3	サイクル 221 CARTESIAN PATTERN	137
7.7.4	サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN	141
7.7.5	プログラミング例	148

7.8	図形定義のための OCM サイクル.....	150
7.8.1	概要.....	150
7.8.2	基本事項.....	150
7.8.3	サイクル 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1).....	153
7.8.4	サイクル 1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1).....	157
7.8.5	サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1).....	160
7.8.6	サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1).....	164
7.8.7	サイクル 1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1).....	167
7.8.8	サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1).....	170
7.8.9	サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1).....	172
7.9	溝切りおよびアンダーカット.....	174
7.9.1	一般事項.....	174

8	ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル.....	183
8.1	概要.....	184
8.2	ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止.....	186
8.3	ドリル加工.....	187
8.3.1	サイクル 200 DRILLING.....	187
8.3.2	サイクル 201 REAMING.....	191
8.3.3	サイクル 202 BORING.....	193
8.3.4	サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING.....	197
8.3.5	サイクル 205 UNIVERSAL PECKING.....	202
8.3.6	サイクル 208 BORE MILLING.....	209
8.3.7	サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG.....	214
8.4	座ぐりおよびセンタリング.....	224
8.4.1	サイクル 204 BACK BORING.....	224
8.4.2	サイクル 240 CENTERING.....	228
8.5	タッピング加工.....	231
8.5.1	サイクル 18 THREAD CUTTING.....	231
8.5.2	サイクル 206 TAPPING.....	234
8.5.3	サイクル 207 RIGID TAPPING.....	237
8.5.4	サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG.....	241
8.6	ねじ切りフライス加工.....	245
8.6.1	ねじ切りフライス加工の基本事項.....	245
8.6.2	サイクル 262 THREAD MILLING.....	247
8.6.3	サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG.....	251
8.6.4	サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG.....	256
8.6.5	サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG.....	261
8.6.6	サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG.....	265

9	フライス加工用サイクル.....	271
9.1	概要.....	272
9.2	フライス加工サイクルでの条件付き停止.....	275
9.3	ポケットフライス加工.....	276
9.3.1	サイクル 251 RECTANGULAR POCKET.....	276
9.3.2	サイクル 252 CIRCULAR POCKET.....	283
9.3.3	サイクル 253 SLOT MILLING.....	289
9.3.4	サイクル 254 CIRCULAR SLOT.....	295
9.4	スタッドフライス加工.....	302
9.4.1	サイクル 256 RECTANGULAR STUD.....	302
9.4.2	サイクル 257 CIRCULAR STUD.....	308
9.4.3	サイクル 258 TAKAKKEISUTADDO.....	313
9.4.4	プログラミング例.....	319
9.5	SL サイクルによる輪郭のフライス加工.....	322
9.5.1	基本事項.....	322
9.5.2	サイクル 20 CONTOUR DATA.....	325
9.5.3	サイクル 21 PILOT DRILLING.....	327
9.5.4	サイクル 22 ROUGH-OUT.....	329
9.5.5	サイクル 23 FLOOR FINISHING.....	333
9.5.6	サイクル 24 SIDE FINISHING.....	336
9.5.7	サイクル 270 CONTOUR TRAIN DATA.....	340
9.5.8	サイクル 25 CONTOUR TRAIN.....	342
9.5.9	サイクル 275 TROCHOIDAL SLOT.....	346
9.5.10	サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN.....	352
9.5.11	プログラミング例.....	357
9.6	OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1).....	363
9.6.1	基本事項.....	363
9.6.2	サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1).....	370
9.6.3	サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1).....	373
9.6.4	サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1).....	378
9.6.5	サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1).....	381
9.6.6	サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1).....	384
9.6.7	プログラミング例.....	388
9.7	歯車フライス加工 (#157 / #4-05-1).....	401
9.7.1	歯車作成のための基本事項 (#157 / #4-05-1).....	401
9.7.2	サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1).....	404
9.7.3	サイクル 286 GEAR HOBGING (#157 / #4-05-1).....	407
9.7.4	サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1).....	415
9.7.5	プログラミング例.....	424

9.8	平面フライス加工.....	431
9.8.1	サイクル 232 FACE MILLING.....	431
9.8.2	サイクル 233 FACE MILLING.....	438
9.9	補間旋削加工 (#96 / #7-04-1).....	449
9.9.1	サイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP. (#96 / #7-04-1).....	449
9.9.2	サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1).....	456
9.9.3	プログラミング例.....	466
9.10	エングレービング.....	471
9.10.1	サイクル 225 ENGRAVING.....	471

10	フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1).....	479
10.1	概要.....	480
10.2	フライス旋削加工サイクルでの条件付き停止.....	483
10.3	基本事項 旋削加工サイクル.....	484
10.3.1	用途.....	484
10.3.2	機能説明.....	485
10.4	長手旋削 (#50 / #4-03-1).....	488
10.4.1	サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL.....	488
10.4.2	サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT.....	492
10.4.3	サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL.....	497
10.4.4	サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.....	501
10.4.5	サイクル 810 TURN CONTOUR LONG.....	506
10.4.6	サイクル 815 CONTOUR-PAR. TURNING.....	511
10.5	平面旋削 (#50 / #4-03-1).....	515
10.5.1	サイクル 821 SHOULDER, FACE.....	515
10.5.2	サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT.....	519
10.5.3	サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE.....	524
10.5.4	サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.....	528
10.5.5	サイクル 820 TURN CONTOUR TRANSV.....	533
10.6	突切りターニング (#50 / #4-03-1).....	538
10.6.1	サイクル 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.....	538
10.6.2	サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD.....	542
10.6.3	サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX.....	547
10.6.4	サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX.....	551
10.6.5	サイクル 840 RECESS TURNG, RADIAL.....	556
10.6.6	サイクル 850 RECESS TURNG, AXIAL.....	561
10.7	突切り (#50 / #4-03-1).....	566
10.7.1	サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL.....	566
10.7.2	サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL.....	571
10.7.3	サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL.....	577
10.7.4	サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL.....	582
10.7.5	サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL.....	588
10.7.6	サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL.....	594
10.7.7	プログラミング例.....	600
10.8	ねじ切り旋削 (#50 / #4-03-1).....	603
10.8.1	サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL.....	603
10.8.2	サイクル 832 THREAD EXTENDED.....	607
10.8.3	サイクル 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL.....	612

10.9	同時旋削 (#158 / #4-03-2).....	618
10.9.1	サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2)...	618
10.9.2	サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#158 / #4-03-2).....	624
10.9.3	プログラミング例.....	629
10.10	歯車フライス加工 (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1).....	639
10.10.1	サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1).....	639
10.10.2	プログラミング例.....	648

11 研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1).....	651
11.1 概要.....	652
11.2 研削サイクルおよびドレッシングサイクルでの条件付き停止.....	653
11.3 ドレッシングのサイクル.....	654
11.3.1 基本事項.....	654
11.3.2 サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1).....	657
11.3.3 サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1).....	661
11.3.4 サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1).....	665
11.3.5 サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1).....	669
11.3.6 サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1).....	676
11.3.7 サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1).....	681
11.3.8 サイクル 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1).....	688
11.3.9 サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1).....	693
11.3.10 プログラミング例.....	695
11.4 座標研削のサイクル.....	698
11.4.1 座標研削 基本事項.....	698
11.4.2 往復ストロークのサイクル.....	699
11.4.3 座標研削のサイクル.....	705
11.5 円筒研削のサイクル.....	724
11.5.1 基本事項.....	724
11.5.2 円筒研削の定義サイクル.....	727
11.5.3 円筒研削の切込みサイクル.....	756

12 座標変換.....	765
12.1 座標変換用サイクル.....	766
12.1.1 基本事項.....	766
12.1.2 サイクル 8 MIRROR IMAGE.....	767
12.1.3 サイクル 10 ROTATION.....	769
12.1.4 サイクル 11 SCALING.....	771
12.1.5 サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING.....	773
12.1.6 サイクル 247 DATUM SETTING.....	775
12.1.7 例：座標変換サイクル.....	777
12.2 回転時の座標系調整用サイクル.....	779
12.2.1 サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM.....	779
12.2.2 サイクル 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM.....	786

13 補正.....	789
13.1 研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する.....	790
13.1.1 サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)...	790
13.1.2 サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (#156 / #4-04-1)...	792

14 制御機能.....	795
14.1 制御機能を含むサイクル.....	796
14.1.1 サイクル 9 DWELL TIME.....	796
14.1.2 サイクル 13 ORIENTATION.....	797
14.1.3 サイクル 32 TOLERANCE.....	798

15 監視.....	803
15.1 監視用サイクル.....	804
15.1.1 監視用サイクルでの条件付き停止.....	804
15.1.2 サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1).....	804
15.1.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1).....	807
15.1.4 サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1).....	809

16 複数軸の加工.....	813
16.1 円筒表面加工用のサイクル.....	814
16.1.1 概要.....	814
16.1.2 円筒表面加工サイクルでの条件付き停止.....	814
16.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1).....	815
16.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1).....	818
16.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1).....	822
16.1.6 サイクル 39 CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1).....	826
16.1.7 プログラミング例.....	829

17 変数プログラミング..... 833**17.1 サイクル用のプログラムデフォルト設定..... 834**

17.1.1 概要.....	834
17.1.2 GLOBAL DEF の入力.....	834
17.1.3 GLOBAL DEF データの利用.....	835
17.1.4 全般に有効なグローバルデータ.....	836
17.1.5 ドリル加工用のグローバルデータ.....	837
17.1.6 ポケットサイクルによるミリング加工に関するグローバルデータ.....	838
17.1.7 輪郭サイクルによるミリング加工用のグローバルデータ.....	839
17.1.8 ポジショニング動作用のグローバルデータ.....	839

18 操作ヘルプ	841
18.1 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)	842
18.1.1 OCM 切削データ計算機の基本事項	842
18.1.2 操作	843
18.1.3 フォーム	844
18.1.4 加工パラメータ	849
18.1.5 最適な結果を得る	849

19 表.....	851
19.1 サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1).....	852
19.1.1 技術表のパラメータ.....	852

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 研削サイクル (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (ISO : G1011) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、研削ホイールの正面または軸側をドレッシングします。 ドレッシングプロセスと、コントローラがドレッシングを行うサイクル呼出し数を定義します。このサイクルは、ドレッシングモード FUNCTION MODE DRESS でのみ使用できます。 詳細情報: "サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)", 661 ページ
サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (ISO : G1012) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、研削ホイールの正面または軸側および直径をドレッシングします。 ドレッシングプロセスと、コントローラがドレッシングを行うサイクル呼出し数を定義します。このサイクルは、ドレッシングモード FUNCTION MODE DRESS でのみ使用できます。 詳細情報: "サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)", 665 ページ
サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (ISO : G1041) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、始点と輪郭に沿った往復動作を定義します。 加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも長くなければなりません。 サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND と組み合わせて、直径、肩面、平面の輪郭を加工できます。 詳細情報: "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 733 ページ
サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (ISO : G1042) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、始点と円筒に沿った往復動作を定義します。 加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長くなければなりません。 サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. と組み合わせて、直径、肩面、平面の輪郭を加工できます。 詳細情報: "サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 746 ページ
サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (ISO : G1051) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削加工の切込み動作を定義し、加工を開始します。 加工には直線往復動作と切込み動作が含まれます。サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND は、往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。 詳細情報: "サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1)", 756 ページ
サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. (ISO : G1053) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削加工の切込み動作を定義し、加工を開始します。 加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。 詳細情報: "サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. (#156 / #4-04-1)", 760 ページ

テーマ	説明
サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (ISO : G1040) (#156 / #4-04-1)	このサイクルでは、円筒研削サイクルで定義した次の設定をリセットします： ■ 往復動作と切込み動作 ■ 歳差角 ■ エンコーダおよび固体伝搬音センサー このサイクルでは、傾斜した軸を初期位置にし、自動的に安全位置に戻すことができます。 詳細情報: "サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1)", 755 ページ

1.2 変更および拡張された機能

1.2.1 輪郭および点の定義

テーマ	説明
PATTERN DEF	NC 機能 PATTERN DEF の選択オプションに適したアイコンが表示されます。 詳細情報: "パターン定義 PATTERN DEF", 121 ページ
ポイントファイル *.hp のサポート	拡張子 *.hp のポイントファイルのサポートは終了しました。 ソフトウェアバージョン 18 までは、拡張子 *.hp のポイントファイルを変換していました。処理時に、拡張子 *.hp.pnt.dep のファイルが自動的に作成されました。このファイルはソフトウェアバージョン 19 でも使用できます。

1.2.2 フライス加工とドリル加工のサイクル

テーマ	説明
サイクル 24 SIDE FINISHING (ISO : G124)	側面の仕上加工許容値 Q14 と仕上加工工具半径の合計が、側面の仕上加工許容値 Q3 と粗加工工具半径の合計よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されなくなります。 これにより、粗加工工具よりも最小限だけ大きい工具で仕上げるができます。 詳細情報: "サイクル 24 SIDE FINISHING ", 336 ページ
サイクル 32 TOLERANCE (ISO : G62)	サイクル 32 TOLERANCE にパラメータ T-FMAX が追加されました。このパラメータを使用して、早送り動作の公差を定義します。 詳細情報: "サイクル 32 TOLERANCE ", 798 ページ
サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN (ISO : G224)	サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN に次のパラメータが追加されました : ■ Q661 SYMBOL SIZE : パターンの行と列の数 ■ Q367 CODE POSITION : パターンを基準にした始点の位置 詳細情報: "サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ", 141 ページ
サイクル 225 ENGRAVING (ISO : G225)	サイクル 225 ENGRAVING に特殊文字 €, °, ◎ が追加されました。 詳細情報: "サイクル 225 ENGRAVING ", 471 ページ
サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (ISO : G274) (#167 / #1-02-1)	サイクル 274 OCM FINISHING SIDE の動作が変更されました : ■ Q338=0 INFEEED FOR FINISHING で、最小限の切込み深さで仕上加工されます。例えば輪郭に高さの異なる複数のアイランドが含まれている場合、各高さを個別に処理するのではなく、可能な限り低い高さから処理を開始します。 つまり、切込みが少なくなり、加工時間を短縮できます。 ■ 側面の仕上加工許容値 Q14 と仕上加工工具半径の合計が、側面の仕上加工許容値 Q3 と粗加工工具半径の合計よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されなくなります。 これにより、粗加工工具よりも最小限だけ大きい工具で仕上げるができます。 詳細情報: "サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)", 381 ページ

テーマ	説明
サイクル 277 OCM CHAMFERING (ISO : G277) (#167 / #1-02-1)	サイクル 277 OCM CHAMFERING にパラメータ Q240 NUMBER OF CUTS が追加されました。このパラメータを使用すると、複数の切削での面取りをプログラミングできます。各切削中、工具先端の深さは同じままで、横方向に切り込みます。すべての切削にわたって一定のチップ断面が達成されるように、切削が均等に分割されます。 詳細情報: "サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1)", 384 ページ
OCM切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)	OCM切削データ計算機の材料データベースに、米国式名称のスチールが追加されました。 詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 842 ページ

1.2.3 研削サイクル (#156 / #4-04-1)

テーマ	説明
サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (ISO : G1000) (#156 / #4-04-1)	サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE に次のパラメータが追加されました : ■ Q1003 RECIPROCATING STROKE : このパラメータで、往復ストロークが作用する座標系を定義します。入力座標系 I-CS または工具座標系 T-CS を選択できます。 ■ Q1060 X COMPONENT : 往復ストロークを定義するための方向ベクトルの X コンポーネント ■ Q1061 Y COMPONENT : 往復ストロークを定義するための方向ベクトルの Y コンポーネント ■ Q1062 Z COMPONENT : 往復ストロークを定義するための方向ベクトルの Z コンポーネント 詳細情報: "サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)", 699 ページ
サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (ISO : G1010) (#156 / #4-04-1) および サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL (ISO : G1016) (#156 / #4-04-1)	サイクル 1010 DRESSING DIAMETER および 1016 DRESSING OF CUP WHEEL に、パラメータ Q253 F PRE-POSITIONING が追加されました。 このパラメータで、接近、退避、後退動作時の工具の移動速度を定義できます。 詳細情報: "サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1)", 657 ページ
サイクル 1015 PROFILE DRESSING (ISO : G1015) (#156 / #4-04-1)	サイクル 1015 PROFILE DRESSING に次のパラメータが追加されました : ■ Q1006 GRINDING WHEEL FACE : このパラメータで、正面または軸側をドレッシングするか選択します。 ■ Q253 F PRE-POSITIONING : このパラメータで、接近、退避、後退動作時の工具の移動速度を定義できます。 詳細情報: "サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1)", 669 ページ
サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (ISO : G1017) (#156 / #4-04-1)	サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL にパラメータ Q1028 OVERLAP が追加されました。 ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも大きい場合は、オーバーラップをプログラミングできます。これは、ドレッシングロールの全幅を使用することを意味します。 詳細情報: "サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)", 681 ページ

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", 50 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可能性があります。**

⚠ 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", 37 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", 50 ページ

関連項目

■ 作業エリア「ヘルプ」

詳細情報: プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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", 43 ページ

詳細情報: プログラミングとテストのユーザーマニュアル

TNCguide の操作はどちらでも同じです。

詳細情報: "アイコン", 44 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」", 44 ページ
- 2 統合製品ヘルプ TNCguide のタイトルバー
詳細情報: "TNCguide ", 44 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", 45 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", 46 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", 43 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 : プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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", 41 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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", 47 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", 56 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

- 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: "サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)", 815 ページ

- **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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

- 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

- 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

- 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 ：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
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*)", 57 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*)", 57 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
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 ■ 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. 詳細情報："補間旋削加工 (#96 / #7-04-1)", 449 ページ ■ NC プログラムで旋削工具を修正するための FUNCTION TURNDATA CORR 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 HOBBING フライス旋削 (#50 / #4-03-1) との組み合わせでのみ 詳細情報："サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)", 639 ページ
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

ソフトウェアオプション	定義と用途
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： 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
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： プログラミングとテスト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
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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
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 詳細情報: "サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)", 404 ページ ■ サイクル 286 GEAR HOBBING 詳細情報: "サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1)", 407 ページ ■ サイクル 287 GEAR SKIVING 詳細情報: "サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1)", 415 ページ 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))。
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 詳細情報: "サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#158 / #4-03-2)", 618 ページ ■ サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING 詳細情報: "サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#158 / #4-03-2)", 624 ページ 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。

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："OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ
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。



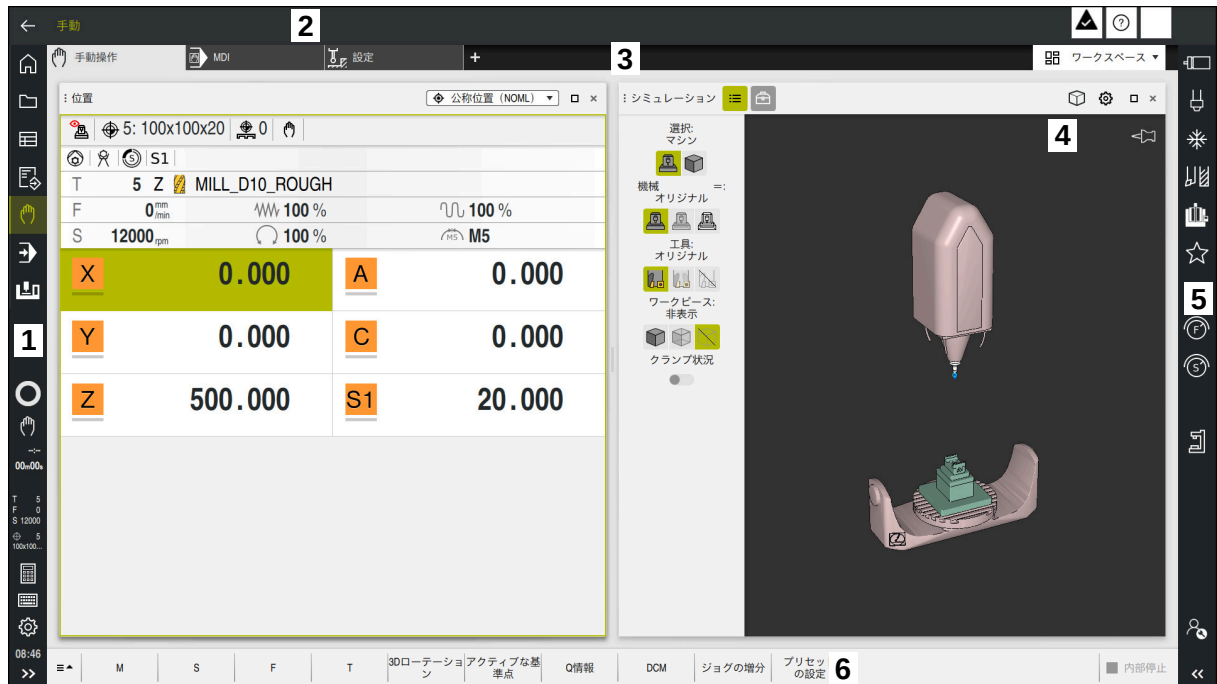
OPC UA

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 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", 67 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: プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- スクリーンキーボード
- 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

2 情報バー

- 有効な操作モード
- 通知メニュー
- アイコン

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

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。

3.5 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 プログラミングとテスト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
	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。	プログラミングとテストのユーザーマニュアルを参照
	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。	
	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	プログラミングとテストのユーザーマニュアルを参照
	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

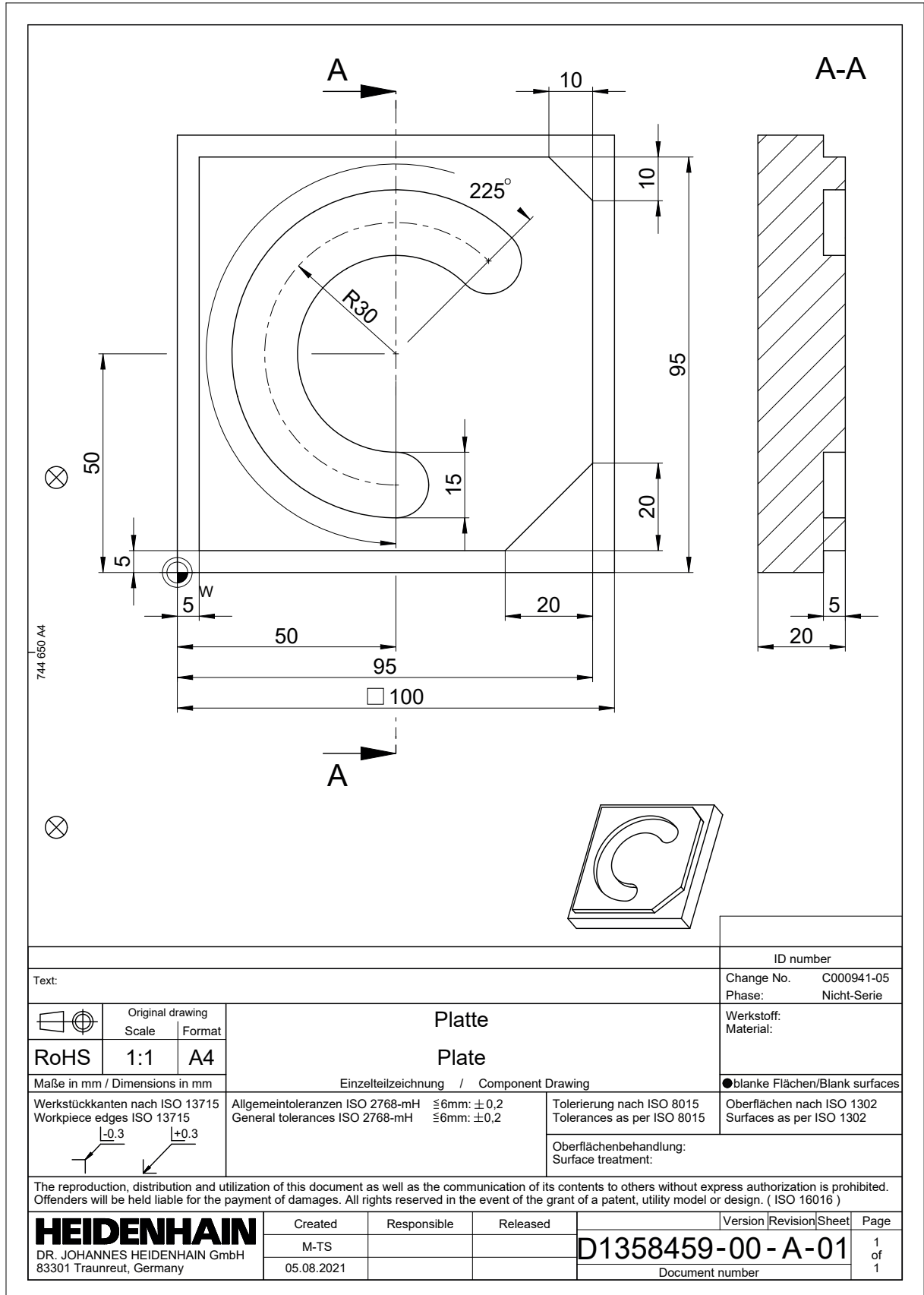
アイコン	操作モード	詳細情報
	機械メーカーが埋込みワークスペースを定義した場合は、この操作モードを使用して全画面モードを開くことができます。操作モードの名前は機械メーカーが定義します。 機械のマニュアルを参照してください。	設定と処理のユーザーマニュアルを参照
	操作モード「 機械 」では、機械メーカーがスピンドルと軸またはアプリケーションの診断機能などの独自の機能を定義できます。 機械のマニュアルを参照してください。	

4

初期手順

4.1 ワークのプログラミングとシミュレーション

4.1.1 サンプルジョブ



4.1.2 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。

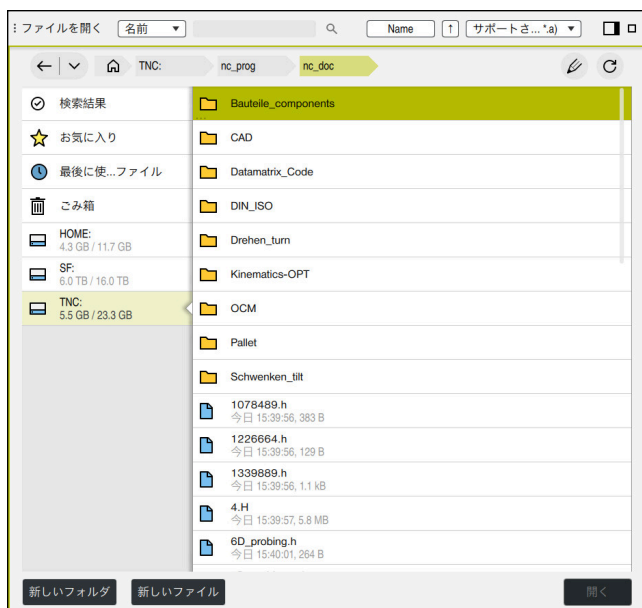
操作モード「エディタ」を選択します

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。

4.1.3 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 (1338459.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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

4.1.4 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。



初期手順では、「**Klartextプログラミング**」モードで「**フォーム**」列を開いた状態での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。

4.1.5 加工サイクルのプログラミング

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

詳細情報: "サンプルジョブ ", 70 ページ

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

工具を呼び出す

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 : **6**)
- ▶ 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

16 TOOL CALL 6 Z S6500

工具を安全な位置に移動させる

The screenshot shows a control panel with a list of axes: Z, A, B, C, U, V, W, X, Y, and Z (with an ampersand). The Z-axis is highlighted with an orange button and has the value 250 entered. Below the axes is a section for tool radius compensation with buttons for R0, RL, and RR. At the bottom are three buttons: 承認 (Confirm), 破棄 (Cancel), and 行を削除 (Delete Row).

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。

17 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：+50)



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

18 L X+50 Y+50 FMAX

サイクルを定義します

▼ ジオメトリ		
スロットの...	15	×
ピッチ円の...	60	×
第1軸の中...	50	×
第2軸の中...	50	×
開始角度?	45	×
角度長さ?	225	×
中間ステッ...	0	×
加工回数?	1	×
深さ?	-5	×
ワークビー...	0	×
▼ デフォルト		
加工範囲 (0)	0	×

承認 破棄 行を削除

サイクルの入力選択肢が表示された「フォーム」列

次のように丸い溝を定義します：

CYCL
DEF

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



- ▶ サイクル **254 CIRCULAR SLOT** を選択します

挿入する

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



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

承認

- ▶ 「**承認**」を選択します
- > サイクルが保存されます。

19 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

サイクルの呼出し

次のようにしてサイクルを呼び出します。

CYCL
CALL

▶ **CYCL CALL** を選択します

20 CYCL CALL

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。

21 L Z+250 R0 FMAX M30

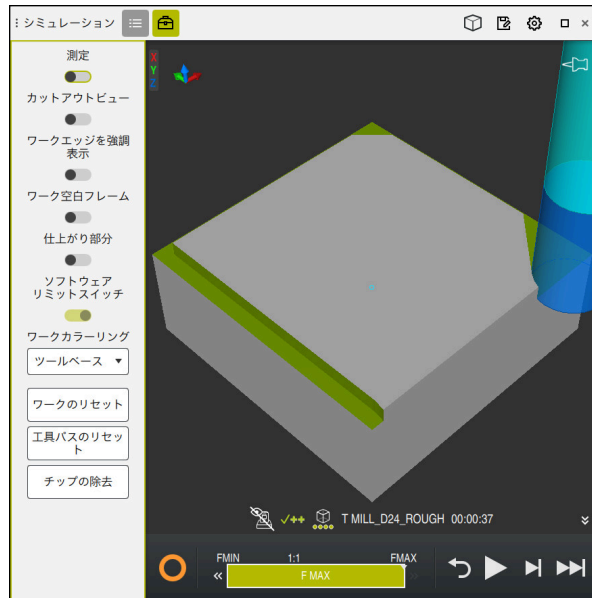
詳細情報

- サイクルを用いて作業する
詳細情報: "サイクルを用いて作業する", 82 ページ

4.1.6 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

5

NC およびプログラ
ミング基本事項

5.1 サイクルを用いて作業する

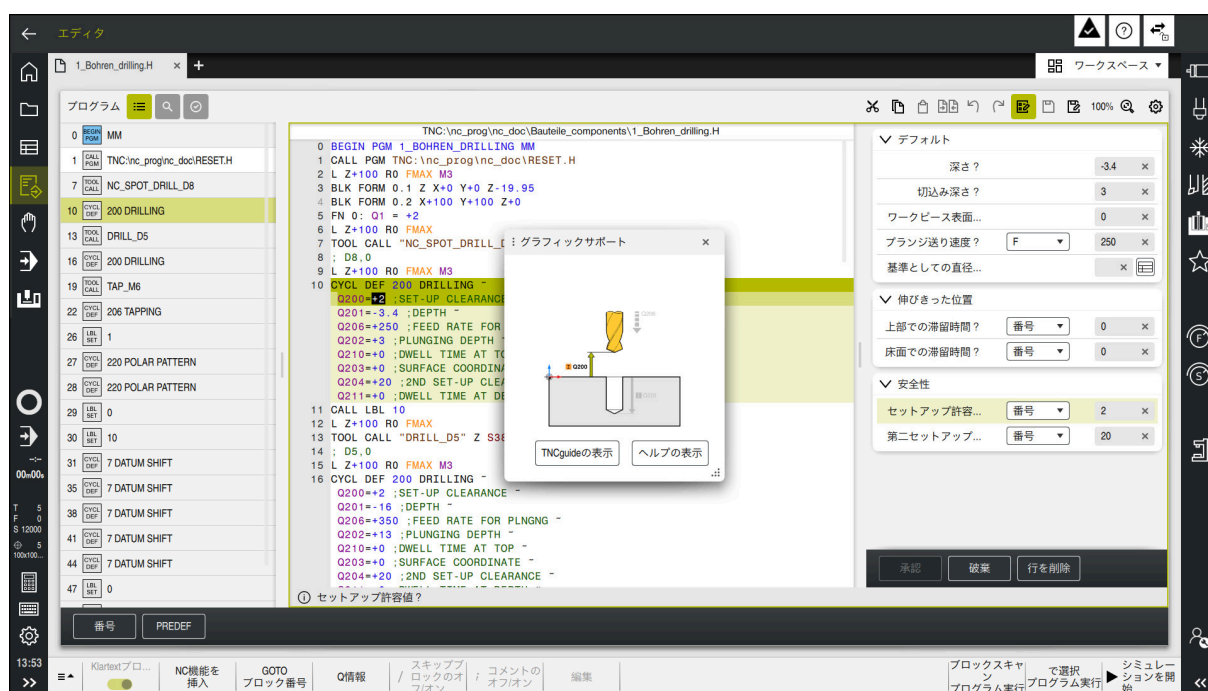
5.1.1 サイクルに関する一般事項

一般事項



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。



サイクルはサブプログラムとしてコントローラに保存されています。サイクルによってさまざまな加工を実行することができます。それによって、プログラムの作成が劇的に容易になります。また、複数の加工ステップで構成され、頻繁に繰り返される加工のためにサイクルが必要です。ほとんどのサイクルが転送パラメータとして Q パラメータを使用します。コントローラは次のようなサイクルのテクノロジーを提供します。

- ドリル加工
- ねじ切り加工
- ポケット、スタッド、輪郭などのフライス加工
- 座標変換用サイクル
- 特殊サイクル
- 旋削加工
- 研削加工

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルは広範な加工を行います。衝突の危険！

- ▶ シミュレーション処理の前にを行います

注意事項

衝突の危険に注意

ハイデンハインのサイクルでは、入力値として変数をプログラミングできます。変数使用時にサイクルの推奨入力範囲を超える値を使用すると、衝突の危険があります。

- ▶ ハイデンハインの推奨入力範囲のみを使用します
- ▶ ハイデンハインのマニュアルを確認します
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します



インチプログラムでは、サイクルの送り速度を 1/10 inch/min で定義する必要があります。

オプションのパラメータ

ハイデンハインでは広範なサイクルパッケージの開発を継続的に行っており、新しいソフトウェアには新しいサイクル用 Q パラメータが含まれることがあります。これらの新しい Q パラメータはオプションのパラメータであり、それ以前のソフトウェアバージョンでは使用できないことがあります。これらのパラメータはサイクル中では常にサイクル定義の最後にあります。このソフトウェアに追加されたオプションの Q パラメータについては、"新機能および変更された機能" の概要をご覧ください。オプションの Q パラメータを定義するか **NO ENT** キーで削除するかはユーザー自身が決めることができます。また、プリセットされているデフォルト値をそのまま適用することもできます。オプションの Q パラメータを間違えて削除してしまった場合、または既存の NC プログラムのサイクルを拡張したい場合は、オプションの Q パラメータを後からサイクルに挿入できます。その手順について以下に説明します。

次の手順に従ってください：

- ▶ サイクル定義を呼び出します
- ▶ 新しい Q パラメータが表示されるまで、右矢印キーを選択します
- ▶ 入力済みのデフォルト値を適用します
あるいは
- ▶ 値を入力します
- ▶ 新しい Q パラメータを適用したい場合は、さらに右矢印キーまたは **END** キーを選択してメニューを終了します
- ▶ 新しい Q パラメータを適用したくない場合は、**NO ENT** キーを押します

互換性

旧バージョンのハイデンハインコントローラ (TNC 150 B 以降) で作成した NC プログラムは、Bahnsteuerung の新しいソフトウェアバージョンでも大部分を実行できます。新しいオプションパラメータが既存のサイクルに追加された場合でも、通常は NC プログラムをそのまま引き続き実行できます。それには保存されているデフォルト値を使用します。逆に、新しいソフトウェアバージョンでプログラミングされた NC プログラムを旧コントローラで実行する場合は、オプションの Q パラメータを **NO ENT** キーでサイクル定義から削除できます。そのため、下位互換性のある NC プログラムとして使用できます。NC ブロックに無効なエレメントが含まれている場合は、これらはコントローラでファイルを開くときに **ERROR** ブロックとして表示されます。

サイクルの定義

サイクルの定義方法は数多くあります。

NC 機能で追加：

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。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

「CYCL DEF」キーを使用して、加工サイクルを挿入する：

CYCL
DEF

- ▶ CYCL DEF キーを選択します
- 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

「TOUCH PROBE」キーを使用して、タッチプローブサイクルを挿入する：

TOUCH
PROBE

- ▶ TOUCH PROBE キーを選択します
- 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 希望するサイクルを選択します
- ダイアログが開いて、すべての入力値について質問されます。

サイクル内でのナビゲーション

キー	機能
	サイクル内でのナビゲーション： 次のパラメータへジャンプ
	サイクル内でのナビゲーション： 前のパラメータへジャンプ
	次のサイクルの同じパラメータへジャンプ
	前のサイクルの同じパラメータへジャンプ



一部のサイクルパラメータで、アクションバーまたはフォームを使用して選択できます。

特定のサイクルパラメータに特定の動作を表す入力機能が保存されている場合、**GOTO** キーで、またはフォームビュー内に選択リストを開くことができます。例えばサイクル **200 DRILLING**、パラメータ **Q395 DEPTH REFERENCE** には次の選択肢があります。

- 0 | 工具の先端
- 1 | 刃の角

サイクル入力フォーム

さまざまな機能とサイクルで**フォーム**を使用できます。この**フォーム**により、さまざまな構文要素やサイクルパラメータを、フォームをベースに入力することができます。

フォーム内でサイクルパラメータが形状、標準、拡張、安全などの機能ごとに、グループ化されます。多くのサイクルパラメータで、ボタンなどを使用して選択できます。最新の編集済みサイクルパラメータがカラーで表示されます。

必要なサイクルパラメータをすべて定義し終わったら、入力を確定し、サイクルを終了します。

フォームは、次の手順で開きます：



▶ 操作モード「**エディタ**」を選択します



▶ 希望の「**プログラム**」を選択します

▶ タイトルバーで「**フォーム**」を選択します



入力が無効の場合、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。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

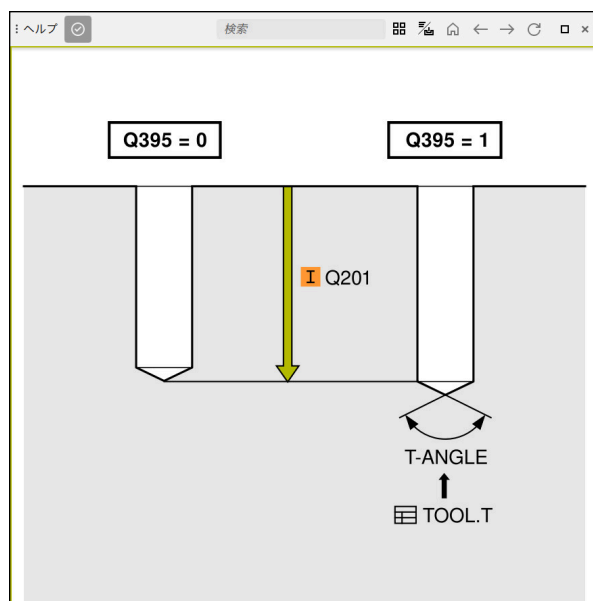
補助図

サイクルを編集すると、現在の Q パラメータに関するヘルプ画像が表示されます。ヘルプ画像のサイズは、作業エリア「プログラム」のサイズによって変化します。

補助図は、作業エリアの右端、下端、または上端に表示されます。補助図は、カーソルの反対側の半分に配置されます。

補助図をタップまたはクリックすると、最大サイズで補助図が表示されます。

作業エリア「ヘルプ」が有効な場合、作業エリア「プログラム」の代わりに、そこに補助図が表示されます。



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」

サイクルの呼出し

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。

条件

サイクル呼出しの前に、必ず以下のプログラミングを行ってください。

- グラフィック表示用の **BLK FORM** (シミュレーション用にのみ必要)
- 工具呼出し
- スピンドルの回転方向 (追加機能 **M3/M4**)
- サイクル定義 (**CYCL DEF**)



次のサイクルの説明および一覧表で挙げられている他の条件にも注意してください。

サイクルの呼出しには、次の選択肢があります。

構文	詳細情報
CYCL CALL	87 ページ
CYCL CALL PAT	87 ページ
CYCL CALL POS	88 ページ
M89/M99	89 ページ

CYCL CALL によるサイクル呼出し

機能 **CYCL CALL** は、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。そのサイクルの始点は、**CYCL CALL** ブロックの前で最後にプログラミングされた位置です。

NC機能を挿入

CYCL CALL

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
あるいは
- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL M** を選択します
- ▶ **CYCL CALL M** を定義し、必要な場合は **M** 機能を追加します

CYCL CALL PAT によるサイクル呼出し

CYCL CALL PAT 機能は、パターン定義 **PATTERN DEF** またはポイント表で定義したすべての位置で、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

NC機能を挿入

CYCL CALL

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します
あるいは
- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- > 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL PAT** を選択します
- ▶ **CYCL CALL PAT** を定義し、必要な場合は **M** 機能を追加します

CYCL CALL POS によるサイクル呼出し

CYCL CALL POS 機能は、最後に定義した加工サイクルを呼び出します。そのサイクルの始点は、CYCL CALL POS ブロックで定義した位置です。

NC機能を
挿入

- ▶ **NC機能を挿入**を選択します

あるいは

CYCL
CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
- ▶ **CYCL CALL POS** を選択します
- ▶ **CYCL CALL POS** を定義し、必要な場合は M 機能を追加します

コントローラはポジショニングロジックを使用して **CYCL CALL POS** ブロックで指定された位置に接近させます。

- 工具軸上での現在の工具位置がワークピースの上端 (**Q203**) よりも上にある場合、コントローラはまず加工面上で、プログラミングされた位置に位置決めし、次に工具軸上で位置決めします
- 工具軸上での現在の工具位置がワークピースの上端 (**Q203**) よりも下にある場合、コントローラはまず工具軸上で安全な高さに位置決めし、次に加工面上でプログラミングされた位置に位置決めします



プログラミングと操作に関する注意事項

- **CYCL CALL POS** ブロックには、常に 3 つの座標軸がプログラミングされていなければなりません。工具軸上の座標を介して簡単な方法で開始位置を変更することができます。それは追加的なゼロ点シフトと同じように作用します。
- **CYCL CALL POS** ブロックで定義した送り速度は、この NC ブロックにプログラミングされている開始位置に接近するまでの間のみ有効です。
- コントローラは原則的に半径補正が無効のときに (R0)、**CYCL CALL POS** ブロックで定義した位置に接近させます。
- 始点が定義されているサイクルを **CYCL CALL POS** で呼び出すと (例えばサイクル 212、そのサイクルに定義した位置は追加的なシフトと同様に **CYCL CALL POS** ブロックで定義した位置に作用します。したがって、サイクルで設定する開始位置は常に 0 で定義してください。

追加機能でサイクルを呼び出す

M99

追加機能 **M99** を使用して、最後に定義された加工サイクルを 1 回呼び出します。**M99** はブロックごとに、またブロック終わりでも機能します (移動動作後など)。

例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD
```

```
...
```

```
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99
```

FMAX で **X+50** と **Y+50** の位置に移動します。次に、**M99** で加工サイクル **257 CIRCULAR STUD** が呼び出されます。

M89

各位置決めブロックの後でサイクルを自動的に実行させる場合は、**M89** で最初のサイクル呼出しをプログラミングします。

以下の機能を使用して **M89** をキャンセルできます：

- 最後の位置での **M99**
- **CYCL DEF** による新しい加工サイクル

NC プログラムをサイクルとして定義し、呼び出す

SEL CYCLE により、任意の NC プログラムを加工サイクルとして定義できます。

NC プログラムをサイクルとして定義する：

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

CYC

- ▶ **SEL CYCLE** を選択します
- ▶ ファイル名、ストリングパラメータまたはファイルを選択します

NC プログラムをサイクルとして呼び出す：

CYCL
CALL

- ▶ **CYCL CALL** キーを選択します
- 「**NC機能を挿入**」ウィンドウが開きます
あるいは
- ▶ **M99** をプログラミングします



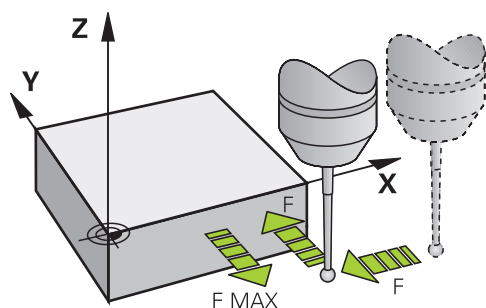
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。
- **CYCL CALL PAT** および **CYCL CALL POS** は、サイクルが実行される前にポジショニングロジックを使用します。ポジショニングロジックに関して、**SEL CYCLE** とサイクル **12 PGM CALL** の動作は同じです。ポイントパターンの場合、接近すべき安全な高さは、以下から計算されます。
 - パターン開始時の **Z** 位置の最大値
 - ポイントパターンのすべての **Z** 位置
- **CYCL CALL POS** の場合、工具軸方向でプリポジショニングは行われません。呼び出されたファイル内でのプリポジショニングは、自身でプログラミングしなければなりません。

5.1.2 タッチプローブサイクルの概要

機能説明



- 機械のマニュアルを参照してください。
- タッチプローブを使用するために機械メーカーがコントローラの準備を行っている必要があります。
- ハイデンハインでは、ハイデンハイン製のタッチプローブを使用する場合のみ、タッチプローブサイクルの機能を保証します。
- コントローラのすべての機能は、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。



タッチプローブ機能を使用して、ワークの傾き具合を算出して補正したり、ワークに基準点を設定したり、ワークで測定を行ったりすることができます。

コントローラがタッチプローブサイクルを実行するときは、(基本回転が有効である場合や、加工面が傾斜している場合であっても) 3D タッチプローブがワークピースに向かって軸と平行に移動します。タッチプローブ送り速度は、機械メーカーが機械パラメータの中で設定します。

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

スタイラスがワークピースに接触した場合：

- 3D タッチプローブがコントローラに信号を送ります：接触位置の座標が保存されます
- 3D タッチプローブが停止します
- 早送りでプロービングプロセスの開始位置に戻ります

指定された距離内でスタイラスが偏向されない場合は、エラーメッセージが出力されます (距離：タッチプローブ表の **DIST**)。

5.1.3 機械固有のサイクル

 これらについては、機械マニュアルの各機能説明をご参照ください。

多くの機械でサイクルを使用できます。それらのサイクルは、ハイデンハインのサイクルに加えて機械メーカーがコントローラに実装します。そのために、個別のサイクル番号グループが使用できます。

サイクル番号グループ	説明
300～399	CYCL DEF キーによって選択される機械固有のサイクル
500～599	TOUCH PROBE キーで選択される機械固有のタッチプローブサイクル

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

詳細情報: "サイクルの呼出し", 87 ページ
詳細情報: プログラミングとテストのユーザーマニュアル

5.1.4 使用可能なサイクルグループ

加工サイクル

サイクルグループ	詳細情報
ドリル加工/ねじ切り加工	
■ ドリル加工、研磨加工	187 ページ
■ ボーリング加工	224 ページ
■ 座ぐり加工、センタリング	
■ タッピング加工	231 ページ
■ ねじ切り加工	245 ページ
ポケット/スタッド/スロット	
■ ポケットフライス加工	276 ページ
■ スタッドフライス加工	302 ページ
■ スロットフライス加工	
■ 面フライス加工	431 ページ
座標変換	
■ 鏡化	766 ページ
■ 回転	
■ 縮小/拡大	
SL サイクル	
■ 複数の部分輪郭で構成されている輪郭を加工するのに使用する SL サイクル (サブ輪郭リスト)	322 ページ
■ 円筒表面加工	814 ページ
■ OCM サイクル (Optimized Contour Milling) により、複雑な輪郭を部分輪郭から組み立てることができます。	363 ページ
ポイントパターン	
■ 穴円	132 ページ
■ 穴の面	
■ データマトリックスコード	
旋削サイクル	
■ 切削サイクル、縦と平面	479 ページ
■ 突切り旋削サイクル、半径と軸	
■ 突切りサイクル、半径と軸	
■ ねじ切り旋削サイクル	
■ 同時旋削サイクル	
■ 特殊サイクル	
特殊サイクル	
■ 滞留時間	796 ページ
■ スピンドル方向付け	
■ 公差	
■ プログラム呼出し	96 ページ
■ 彫刻	471 ページ
■ 歯車サイクル	401 ページ
■ ヘリカル加工	449 ページ

サイクルグループ	詳細情報
研削サイクル	
■ レシプロストローク	699 ページ
■ ドレッシング	654 ページ
■ 座標研削	705 ページ
■ 円筒研削サイクル	724 ページ
■ 補正サイクル	790 ページ

測定サイクル

サイクルグループ	詳細情報
回転 ■ 平面、エッジ、2 つの円、傾斜エッジのプロービング ■ 基本回転 ■ 2 つのドリル穴またはスタッド ■ 回転軸による ■ C 軸による	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
基準点/位置 ■ 長方形の内側と外側 ■ 円の内側と外側 ■ コーナーの内側と外側 ■ 穴円、スロット、またはブリッジの中心 ■ タッチプローブ軸または個々の軸 ■ 4 つのドリル穴	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
測定 ■ 角度 ■ 円の内側と外側 ■ 長方形の内側と外側 ■ スロットまたはブリッジ ■ 穴円 ■ 平面または座標	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
特殊サイクル ■ 測定または 3D 測定 ■ 3D プロービング ■ 高速プロービング ■ 押出しプロービング	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
タッチプローブの較正 ■ 長さの較正 ■ リング内で較正 ■ スタッドで較正 ■ 球で較正	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
キネマティクスの測定 ■ キネマティクスの保存 ■ キネマティクスの測定 ■ プリセット補正 ■ グリッドキネマティクス	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
工具の計測 (TT) ■ TT の較正 ■ 工具の長さ、工具の半径、または全体の測定 ■ IR-TT の較正 ■ 回転工具の測定	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

6

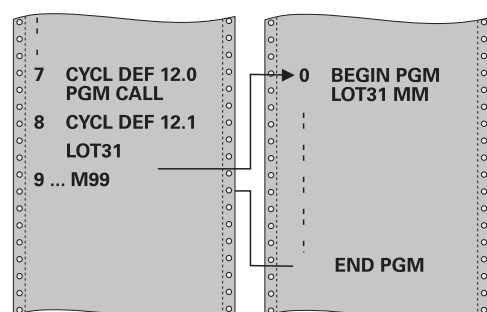
プログラミング手法

6.1 サイクル 12 PGM CALL

ISO プログラミング

G39

使用



任意の NC プログラム (例えば特殊なドリル加工サイクルや形状モジュール) を加工サイクルと同等に扱うことができます。その場合は、その NC プログラムをサイクルと同じように呼び出します。

関連項目

- 外部の NC プログラムの呼出し
 詳細情報：平文プログラミングのユーザーマニュアル
 詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 12 によるプログラム呼出しの場合、Q パラメータは原則としてグローバルに有効です。そのため、呼び出される NC プログラム内の Q パラメータでの変更が呼び出す NC プログラムにも作用している場合がありますのでご注意ください。

プログラミングの注意事項

- 呼び出された NC プログラムは、コントローラの内部メモリに保存されていなければなりません。
- プログラム名だけを入力する場合は、サイクルとして定義した NC プログラムが、呼び出す NC プログラムと同じディレクトリになければなりません。
- サイクルに指定した NC プログラムが、呼び出す 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 (例：TNC:/KLAR35/FK1/50.H) を入力してください。
- DIN/ISO プログラムをサイクルとして定義する場合は、プログラム名の後ろに「.I」のファイルタイプを入力します。

6.1.1 サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	プログラム名 呼び出す NC プログラムの名前を、必要に応じてパスと一緒に入力します。 呼び出す NC プログラムのアクションバーでファイル選択を選択します。

以下を使用して NC プログラムを呼び出します：

- **CYCL CALL** (個別の NC ブロック) または
- **M99** (ブロック単位)、または
- **M89** (位置決めブロックの後に毎回実行される)

NC プログラム 1_Plate.h をサイクルとして定義し、M99 で呼び出す

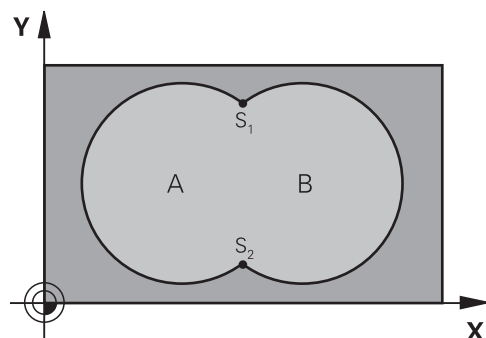
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L X+20 Y+50 R0 FMAX M99

7

輪郭および点の定義

7.1 輪郭のオーバーラップ

7.1.1 基本事項



ポケットとアイランドは、1つの新しい輪郭に重ね合わせることができます。それによってポケット面を、別のポケットを重ね合わせることで拡大するか、あるいはアイランドによって縮小することができます。

関連項目

- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY", 104 ページ
- SL サイクル
詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 322 ページ
- OCM サイクル
詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ

7.1.2 サブプログラム：重ね合わせたポケット

i 以下の例は、サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY のメインプログラムで呼び出される輪郭サブプログラムです。

ポケット A と B が重なり合っています。

コントローラは交点 S1 と S2 を計算します。これらをプログラミングする必要はありません。

ポケットは完全円としてプログラミングされています。

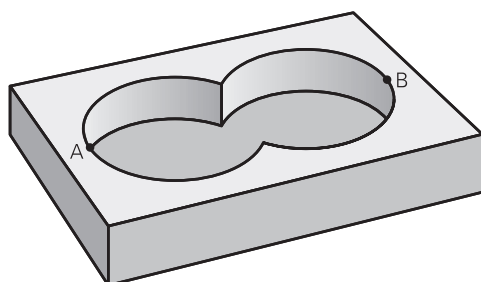
サブプログラム 1：ポケット A

```
11 LBL 1
12 L X+10 Y+10 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0
```


サブプログラム 2 : ポケット B

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

7.1.3 合計からの面



部分面 A と B は、オーバーラップした面も含めて加工されます：

- A 面および B 面はポケットでなければなりません
- (サイクル 14 の) 最初のポケットは、2 番目のポケットの外側で開始しなければなりません

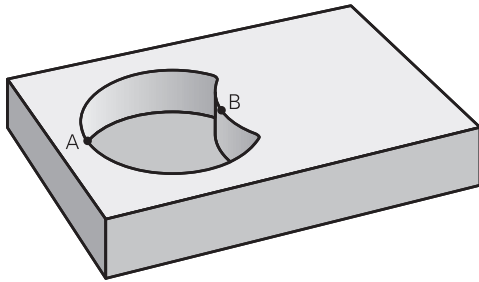
A 面：

11 LBL 1
12 L X+10 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0

B 面：

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

7.1.4 差からの面



A 面は、B 面とオーバーラップした部分を除外して加工されます：

- A 面はポケット、B 面はアイランドでなければなりません。
- A 面は B 面の外側で開始しなければなりません。
- B 面は A 面の内側で開始しなければなりません。

A 面：

11 LBL 1

12 L X+10 Y+50 RR

13 CC X+35 Y+50

14 C X+10 Y+50 DR-

15 LBL 0

B 面：

16 LBL 2

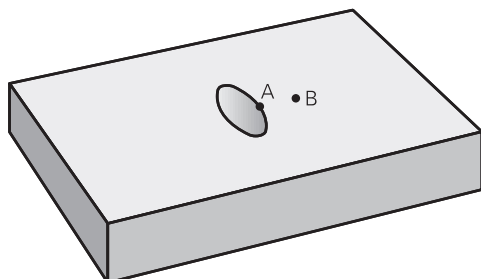
17 L X+40 Y+50 RL

18 CC X+65 Y+50

19 C X+40 Y+50 DR-

20 LBL 0

7.1.5 切削からの面



A 面と B 面がオーバーラップした面が加工されます。(オーバーラップしていない面は加工されないままです。)

- A 面および B 面はポケットでなければなりません
- A 面は B 面の内部で開始しなければなりません

A 面：

11 LBL 1
12 L X+60 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+60 Y+50 DR-
15 LBL 0

B 面：

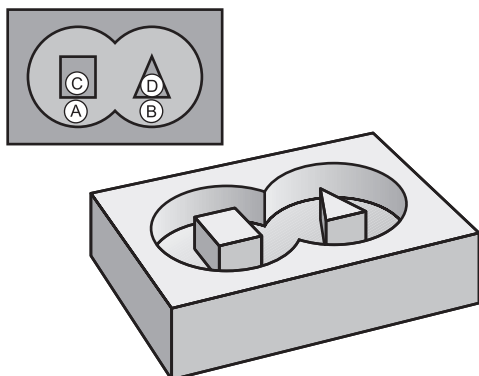
16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

7.2 サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY

ISO プログラミング

G37

用途



サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY では、輪郭全体に重ね合わせるサブプログラムすべてを一覧表示します。

関連項目

- 簡単な輪郭式
詳細情報: "簡単な輪郭式", 105 ページ
- 複雑な輪郭式
詳細情報: "複雑な輪郭式", 109 ページ
- 輪郭のオーバーラップ
詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 100 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- サイクル 14 は DEF アクティブです。つまり、NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 14 では最大 12 個のサブプログラム (部分輪郭) を一覧表示することができます。

7.2.1 サイクルパラメータ

補助図

パラメータ

輪郭のラベル番号?

1 つの輪郭に重ね合わせる個別のサブプログラムのラベル番号すべてを入力します。各番号を ENT キーで確定します。入力を END キーで終了します。12 個までのサブプログラム番号が可能。

入力 : 0...65535

例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
```

```
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2
```

7.3 簡単な輪郭式

7.3.1 基本事項

簡単な輪郭式を用いると、輪郭を 9 つまでの部分輪郭 (ポケットまたはアイランド) から簡単に構成することができます。選択した部分輪郭から、コントローラが輪郭全体を計算します。

関連項目

- 輪郭のオーバーラップ
詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 100 ページ
- 複雑な輪郭式
詳細情報: "複雑な輪郭式", 109 ページ
- サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY**
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 104 ページ
- SL サイクル
詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 322 ページ
- OCM サイクル
詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ

パターン : SL サイクルと単純な輪郭式を使用した処理

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```



SL サイクル (すべての輪郭記述プログラム) あたりのメモリは、最大 **100 個の輪郭** に制限されています。使用できる輪郭要素の数は、輪郭の種類 (内側輪郭または外側輪郭) と輪郭記述の数によって異なり、最大で **16384 個の輪郭要素** になります。

空白範囲

オプションの空白範囲 **V (void)** を使って、その範囲を加工から除外できます。この範囲は、例えば鋳造部品の輪郭や以前の加工ステップである場合があります。最大 5 つの空白範囲を定義できます。

OCM サイクルを使用すると、空白範囲内で垂直にブランチ加工します。

番号 **22 ~ 24** の SL サイクルを使用する場合、定義されている空白範囲とは無関係にブランチ加工位置が算出されます。

シミュレーションで動作を確認してください。

部分輪郭の特徴

- 半径補正はプログラミングしないでください。
- コントローラは送り速度 **F** と追加機能 **M** を無視します。
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降のサブプログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません。
- サブプログラムはスピンドル軸上の座標を含むこともできますが、その座標は無視されます。
- サブプログラムの最初の座標ブロックで加工面を指定します。

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします。
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します。
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)。
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します。
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 **Z**: 平面 **Z/X** における円経路)。
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します。

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **20 CONTOUR DATA** または OCM の場合はサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** の中央で入力します。

7.3.2 簡単な輪郭式の入力

アクションバーまたはフォームのオプションにより、各種の輪郭を数式上で互いに結びつけることができます。

次の手順に従ってください。

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。
- ▶ **CONTOUR DEF** を選択します
- 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 最初の部分輪郭 **P1** を入力します
- ▶ ポケット「**P2**」またはアイランド「**I2**」を選択します
- ▶ 2 番目の部分輪郭を入力します
- ▶ 必要な場合は 2 番目の部分輪郭の深さを入力します。
- すべての部分輪郭を入力し終わるまで、前述のようにダイアログを続行します。
- ▶ 必要な場合は空白領域 **V** を定義します



空白領域の深さは、加工サイクルで定義する全体深さに相当します。

輪郭の入力では次のオプションがあります。

選択内容	機能
ファイル ■ 入力 ■ ファイルの選択	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
QS	QS パラメータの番号を定義します
LBL ■ 番号 ■ 名前 ■ パラメータ	ラベルの番号、名前、変数を定義します

例：

11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3



プログラミング上の注意：

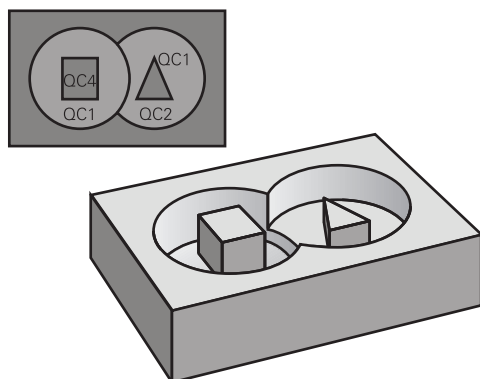
- 部分輪郭の最初の床面は、サイクルの床面です。プログラミングされた輪郭はこの床面に制限されます。その他の部分輪郭は、サイクルの床面よりも深くできません。そのため、原則的に必ず最も深いポケットから始めます。
- 輪郭がアイランドとして定義されている場合は、コントローラは入力された深さをアイランドの高さとして解釈します。符号が付いていない入力値は、ワークピース表面を基準としています。
- 深さに 0 が入力されていると、サイクル **20** で定義した深さがポケットで有効になります。アイランドはワークピース表面まで突出します。
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。

7.3.3 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理

i 定義された輪郭全体の加工は、SL サイクル(参照 "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 322 ページ)または OCM サイクル(参照 "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ)によって行われます。

7.4 複雑な輪郭式

7.4.1 基本事項



複雑な輪郭式を用いると、複雑な輪郭を部分輪郭（ポケットまたはアイランド）から構成することができます。個々の部分輪郭（形状データ）を個別の NC プログラムまたはサブプログラムとして入力します。それによって、すべての部分輪郭を任意に再利用することができます。輪郭式を用いて互いに結びつけた複数の部分輪郭を選択すると、コントローラが輪郭全体を計算します。

関連項目

- 輪郭のオーバーラップ
詳細情報: "輪郭のオーバーラップ", 100 ページ
- 簡単な輪郭式
詳細情報: "簡単な輪郭式", 105 ページ
- サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY**
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 104 ページ
- SL サイクル
詳細情報: "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 322 ページ
- OCM サイクル
詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ

パターン : SL サイクルと複雑な輪郭式を使用した処理

```

0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM

```



プログラミング上の注意 :

- SL サイクル (すべての輪郭記述プログラム) あたりのメモリは、最大 **100 個の輪郭** に制限されています。使用できる輪郭要素の数は、輪郭の種類 (内側輪郭または外側輪郭) と輪郭記述の数によって異なり、最大で **16384** 個の輪郭要素になります。
- 輪郭式を伴う SL サイクルは、構造化されたプログラム構成を前提とし、反復する輪郭を個別の NC プログラムに保存することが可能です。輪郭式を用いて部分輪郭を 1 つの輪郭全体に関連づけ、ポケットとアイランドのどちらであるかを指定します。

部分輪郭の特徴

- コントローラは、すべての輪郭をポケットとして認識します。半径補正はプログラミングしないでください
- コントローラは送り速度 F と追加機能 M を無視します
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降に呼び出される NC プログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません
- 呼び出される NC プログラムはスピンドル軸上の座標を含むこともできますが、その座標は無視されます
- 呼び出される NC プログラムの最初の座標ブロックで加工面を指定します
- 必要に応じて、様々な深さで部分輪郭を定義できます

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 Z : 平面 Z/X における円経路)
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **20 CONTOUR DATA** または **271 OCM CONTOUR DATA** の中央で入力します。

パターン : 輪郭式による部分輪郭の計算

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

7.4.2 輪郭が定義された NC プログラムの選択

SEL CONTOUR 機能を用いて、輪郭定義 (そこからコントローラは輪郭記述を読み取る) 付きの NC プログラムを選択します。

次の手順に従ってください。

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。
- ▶ **SEL CONTOUR** を選択します
- 輪郭式の入力が始まります。
- ▶ 輪郭の定義

輪郭の入力には次の方法があります。

選択内容		機能
ファイル	■ 入力	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
	■ ファイルの選択	
QS		QS パラメータの番号を定義します
LBL	■ 番号	ラベルの番号、名前、変数を定義します
	■ 名前	
	■ パラメータ	



プログラミング上の注意：

- 呼び出すファイルが呼出し元の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れることができます。
- **SEL CONTOUR** ブロックは、SL サイクルの前にプログラミングします。**SEL CONTOUR** を使用する場合、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** は必要なくなりました。

7.4.3 輪郭記述を定義します

DECLARE CONTOUR 機能を用いて、NC プログラムに、コントローラが輪郭記述を読み取る NC プログラムのパスを入力します。さらに、その輪郭記述には個別の深さを選択することができます。

次の手順に従ってください。

- 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。
 - ▶ DECLARE CONTOUR を選択します
 - 輪郭式の入力が始まります。
 - ▶ 輪郭名称 QC の番号を入力します
 - ▶ 輪郭記述を定義します

輪郭の入力には次の方法があります。

選択内容	機能
ファイル ■ 入力 ■ ファイルの選択	輪郭の名前を定義するか、「ファイル選択」を選択します
QS	QS パラメータの番号を定義します

i

プログラミング上の注意：

- 入力した輪郭名称 QC を用いると、輪郭式において様々な輪郭の相互計算が可能になります。
- 呼び出すファイルが呼出し元の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れることができます。
- 個別の深さをもつ輪郭を使用するときは、すべての部分輪郭に 1 つの深さを割り当てる必要があります (場合によっては深さ 0 を割り当てます)。
- 異なる深さ (DEPTH) は、オーバーラップする要素の場合のみ計算に入ります。それは、ポケット内の純粋なアイランドには当てはまりません。そのためには、単純な輪郭式を使用してください。

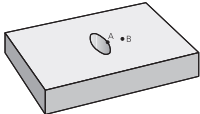
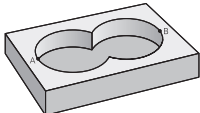
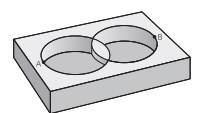
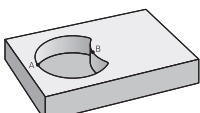
詳細情報: "簡単な輪郭式", 105 ページ

7.4.4 複雑な輪郭式の入力

輪郭式機能により、各種の輪郭を数式上で互いに結びつけることができます。

NC機能を
挿入

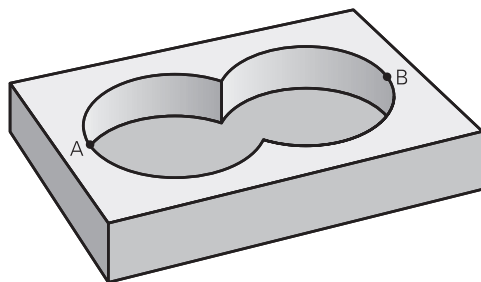
- ▶ 「NC機能を挿入」を選択します
- ▶ 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「輪郭式 QC」を選択します
- ▶ 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 輪郭名称 **QC** の番号を入力します
- ▶ 輪郭式の入力

補助図	入力	リンク機能	例
	&	交叉	QC10 = QC1 & QC2
		結合	QC10 = QC1 QC2
	^	結合、ただし交叉なし	QC10 = QC1 ^ QC2
	\	なし	QC10 = QC1 \ QC2
	(	括弧を開く	QC10 = QC1 & (QC2 QC3)
	)	括弧を閉じる	QC10 = QC1 & (QC2 QC3)
		個々の輪郭を定義する	QC10 = QC1

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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 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：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

7.4.5 重ね合わせた輪郭



コントローラはプログラミングされた輪郭をポケットとして認識します。輪郭式の機能を使うと、輪郭をアイランドに変換することが可能です。

ポケットとアイランドは、1つの新しい輪郭に重ね合わせることができます。それによって、ポケット面を別のポケットを重ね合わせることで拡大するか、あるいはアイランドによって縮小することができます。

サブプログラム：重ね合わせたポケット

i 以下の例は、輪郭定義プログラムで定義されている輪郭記述プログラムです。また、輪郭定義プログラムは **SEL CONTOUR** 機能によって本来のメインプログラムで呼び出すことができます。

ポケット A と B が重なり合っています。

コントローラは交点 S1 と S2 を計算します。これらの交点はプログラミングする必要はありません。

ポケットは完全円としてプログラミングされています。

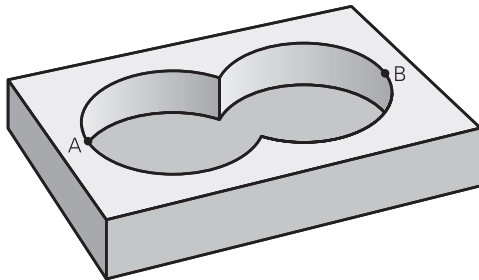
輪郭記述プログラム 1：ポケット A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

輪郭記述プログラム 2：ポケット B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

「合併」面



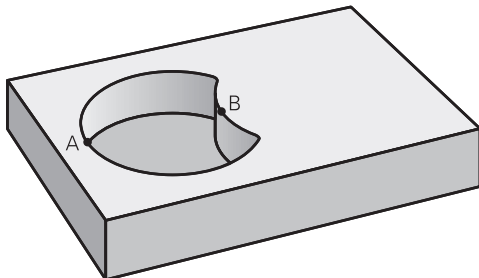
部分面 A と B は、オーバーラップした面も含めて加工されます：

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式で A 面と B 面が機能「結合」を使用して計算されます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

「除外」面



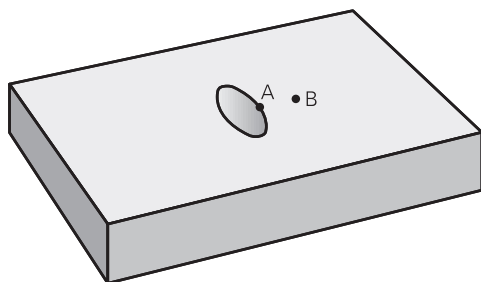
A 面は、B 面とオーバーラップした部分を除外して加工されます：

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式において、B 面は機能「差」によって A 面から差し引かれます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```


「交叉」面



A 面と B 面がオーバーラップした面が加工されます。(オーバーラップしていない面は加工されないままです。)

- A 面および B 面は、別個の NC プログラムに半径補正なしでプログラミングしておく必要があります
- 輪郭式で A 面と B 面は機能「交叉」を使用して計算されます

輪郭定義プログラム：

```
* - ...  
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"  
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"  
23 QC10 = QC1 & QC2  
* - ...
```

7.4.6 SL または OCM サイクルによる輪郭の処理



定義された輪郭全体の加工は、SL サイクル(参照 "SL サイクルによる輪郭のフライス加工", 322 ページ)または OCM サイクル(参照 "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ)によって行われます。

7.5 ポイント表

用途

ポイント表を使用して、1 つまたは複数のサイクルを不規則な形状のポイントパターンで順番に処理することができます。

関連項目

- ポイント表の内容、各ポイントを非表示にする
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

機能説明

ポイント表での座標の指定

ドリルサイクルを使用する場合、ポイント表の加工面の座標はドリル中心点の座標と一致します。フライス加工サイクルを使用する場合は、ポイント表の加工面の座標はそれぞれのサイクルの始点座標と一致します (例えば、円形ポケットの中心点座標)。工具軸の座標はワークピース表面の座標と一致します。

処理中に工具が定義されたポイント間の安全な高さまで戻ります。安全な高さとして、サイクル呼出し時の工具軸の座標か、またはサイクルパラメータ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の値のどちらか大きい方が使用されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

ポイント表の個々のポイントで安全な高さをプログラミングする場合、すべてのポイントでサイクルパラメータ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の値が無視されます。

- ▶ **GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN** 機能をプログラミングすると、各ポイントのみで安全な高さが考慮されます。

サイクルの作用方式

SL サイクルおよびサイクル 12

コントローラは、ポイント表のポイントを追加的なゼロ点シフトとして解釈します。

サイクル 200～208、262～267

コントローラは加工面のポイントをドリル穴中心点の座標として解釈します。ポイント表で定義した工具軸上の座標を始点座標として使用する場合は、ワークピースの上端 (**Q203**) を 0 と定義する必要があります。

サイクル 210～215

コントローラはポイントを追加的なゼロ点シフトとして解釈します。ポイント表で定義したポイントを始点座標として使用する場合は、そのときのミリングサイクルにおける始点とワークピースの上端 (**Q203**) を 0 でプログラミングする必要があります。



このサイクルをそれ以上追加することはできませんが、既存の NC プログラムを編集して処理することはできます。

サイクル 251～254

コントローラは加工面のポイントをサイクル開始点の座標として解釈します。ポイント表で定義した工具軸上の座標を始点座標として使用する場合は、ワークピースの上端 (Q203) を 0 と定義する必要があります。

7.5.1 NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択

次のようにしてポイント表を選択します。

- ▶ 「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 PATTERN を選択します
- ▶ 「ファイルの選択」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。
- ▶ フォルダ構造を使用して希望のポイント表を選択します
- ▶ 入力内容を確定します
- ▶ NC ブロックが終了します。

ポイント表が 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、決めることができます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

例

7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT

7.5.2 ポイント表によるサイクルの呼出し

ポイント表で定義したポイントでサイクルを呼び出すには、CYCL CALL PAT を使用してサイクル呼出しをプログラミングします。

コントローラは CYCL CALL PAT で、最後に定義したポイント表を処理します。

次のようにして、ポイント用と関連付けてサイクルを呼び出します。

- ▶ 「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。
- ▶ CYCL CALL PAT を選択します
- ▶ 送り速度を入力します



その送り速度でポイント表のポイントとポイントとの間を移動します。送り速度を入力しない場合、最後に定義された送り速度で移動します。

- ▶ 必要に応じて追加機能を定義します。
- ▶ END キーで確定します

注意事項

- **GLOBAL DEF 125** 機能を **Q435=1** 設定にすると、ポイントとポイントの間のポジショニング時にサイクルの第 2 セットアップ許容値に強制的に走行させることができます。
- 工具軸でのプリポジショニング時に送り速度を下げて移動させる場合は、追加機能 **M103** をプログラミングしてください。
- **CYCL CALL PAT** 機能で、最後に定義したポイント表が処理されます。これは **CALL PGM** と組み合わせた NC プログラムでポイント表を定義した場合も同様です。

7.6 パターン定義 PATTERN DEF

用途

NC 機能 **PATTERN DEF** は簡単な方法で規則的な加工パターンを定義するのに使用します。これらの加工パターンは NC 機能 **CYCL CALL PAT** で呼び出すことができます。サイクル定義の場合と同様、パターン定義の場合も各入力パラメータがわかりやすいようにヘルプ画像が用意されています。

関連項目

- パターン定義のためのサイクル
 詳細情報: "パターン定義のためのサイクル", 132 ページ

注意事項

衝突の危険に注意！

PATTERN DEF 機能で **X** 軸と **Y** 軸の加工座標を計算します。 **Z** を除くすべての工具軸では、以下の加工中に衝突の危険があります。

▶ **PATTERN DEF** は工具軸 **Z** との組み合わせでのみ使用してください

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 ▶ 輪郭/点加工 ▶ パターン ▶ **PATTERN DEF**

選択内容	説明	詳細情報
● POSおよび/POS	点 最大 9 つの任意の加工位置の定義	123 ページ
●● ROW	列 個別の列の定義、直線または回転	124 ページ
●●● PAT	パターン 個別パターンの定義、直線、回転、ねじれのいずれか	125 ページ
●●● FRAME	フレーム 個別フレームの定義、直線、回転、ねじれのいずれか	126 ページ
●●●+ CIRC	円 完全円の定義	128 ページ
●●●+ PITCHCIRC	ピッチ円 ピッチ円の定義	129 ページ

PATTERN DEF プログラミング

PATTERN DEF 機能は、以下のようにプログラミングします。



- ▶ 「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。
- ▶ 希望する加工パターンを選択します (例：完全円用の PATTERN DEF CIRC)
- ▶ PATTERN DEF への入力が始まります。
- ▶ 必要な定義を入力します
- ▶ 加工サイクルを定義します (例：サイクル 200) DRILLING
- ▶ CYCL CALL PAT でサイクルを呼び出します



加工パターンをプログラミングする場合、「フォーム」列で別の加工パターンに切り替えることができます。

PATTERN DEF の呼出し

パターン定義を入力したら、NC 機能 CYCL CALL PAT でそれを呼び出すことができます。

詳細情報: "サイクルの呼出し", 87 ページ

最後に定義された加工サイクルが、ユーザーが定義した加工パターン上で実行されます。

パターン : PATTERN DEF を使用した処理

```
0 BEGIN SL 2 MM
```

```
...
```

```
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
```

```
12 CYCL DEF 200 DRILLING
```

```
...
```

```
13 CYCL CALL PAT
```

注意事項

プログラミング上の注意

- CYCL CALL PAT の前で機能 GLOBAL DEF 125 を Q345=1 と共に使用します。これで、穴の間の工具が常にサイクルで定義された第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。

操作上の注意 :

- 加工パターンは、新しい加工パターンを定義するか SEL PATTERN 機能でポイント表を選択するまでアクティブになります。
詳細情報 : プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 工具が始点間の安全な高さまで戻ります。安全な高さとして、サイクル呼出し時の工具軸位置か、またはサイクルパラメータ Q204 の値のどちらか大きい方が使用されます。
- PATTERN DEF の座標面がサイクルの座標面よりも大きい場合、PATTERN DEF の座標面に対してセットアップ許容値および第 2 セットアップ許容値を計算します。
- ブロックスキャンで任意の 1 点を選択して、そこから加工を始めたり続行したり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

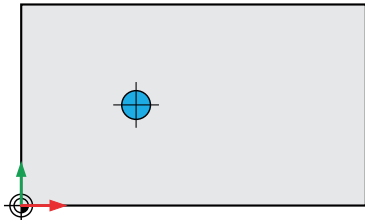
7.6.1 個々の加工位置の定義



プログラミング上および操作上の注意：

- 最高 9 つの加工位置を入力できますが、入力内容はその都度 ENT キーで確定する必要があります。
- POS1 は絶対座標でプログラミングする必要があります。POS2 ～ POS9 は、絶対値またはインクリメンタル値でプログラミングができます。
- 「Z 軸上のワークピース表面」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 Q203 に加えてこの値が作用します。
- 構文要素 /POS を使用すると、すでに定義されている位置を非表示にすることができます。この位置は処理されません。

補助図



パラメータ

- POS1：加工位置の X 座標

X 座標の絶対値を入力します。

入力：-999999999...+999999999
- POS1：加工位置の Y 座標

Y 座標の絶対値を入力します。

入力：-999999999...+999999999
- POS1：ワークピース表面の座標

加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。

入力：-999999999...+999999999
- POS2：加工位置の X 座標

X 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。

入力：-999999999...+999999999
- POS2：加工位置の Y 座標

Y 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。

入力：-999999999...+999999999
- POS2：ワークピース表面の座標

Z 座標の絶対値またはインクリメンタル値を入力します。

入力：-999999999...+999999999

例

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2( X+15 IY+6.5 Z+0 )
```

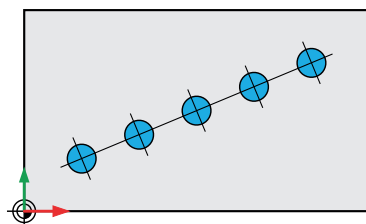
7.6.2 個別の列の定義



プログラミング上および操作上の注意

- 「Z 軸上のワークピース表面」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 Q203 に加えてこの値が作用します。

補助図



パラメータ

開始点 X

X 軸における列の始点の座標。この値は絶対値です。

入力: -99999.9999999...+99999.9999999

開始点 Y

Y 軸における列の始点の座標。この値は絶対値です。

入力: -99999.9999999...+99999.9999999

加工位置距離

加工位置間の間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力します

入力: -999999999...+999999999

加工数

加工位置の総数

入力: 0...999

全パターンの回転位置

入力した始点の周りの回転角度。基準軸: アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します

入力: -360.000...+360.000

ワークピース表面の座標

加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します

入力: -999999999...+999999999

例

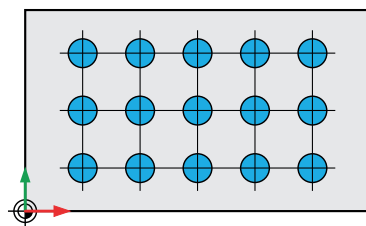
```
11 PATTERN DEF ~
```

```
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```


7.6.3 個々のパターンの定義

- i** プログラミング上および操作上の注意：
- パラメータ「**主軸の回転位置**」および「**副軸の回転位置**」は、前に実行された「**全パターンの回転位置**」に付加的に作用します。
 - 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 **Q203** に加えてこの値が作用します。

補助図



パラメータ

開始点 X

X 軸におけるパターンの始点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

開始点 Y

Y 軸におけるパターンの始点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

加工位置距離 X

X 方向での加工位置間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-999999999...+999999999

加工位置距離 Y

Y 方向での加工位置間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-999999999...+999999999

コラム数

パターンの列の合計数

入力：0...999

行数

パターンの行の合計数

入力：0...999

全パターンの回転位置

入力した始点の周りをパターン全体が回転する角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します

入力：-360.000...+360.000

主軸の回転位置

入力された始点を基準として加工面の主軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-360.000...+360.000

補助図

パラメータ

副軸の回転位置

入力された始点を基準として加工面の副軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-360.000...+360.000

ワークピース表面の座標

加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。

入力：-999999999...+999999999

例

11 PATTERN DEF ~

PAT1(X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

7.6.4 個々のフレームの定義

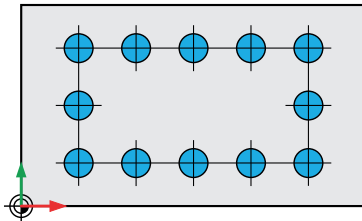


プログラミング上および操作上の注意：

- パラメータ「**主軸の回転位置**」および「**副軸の回転位置**」は、前に実行された「**全パターンの回転位置**」に付加的に作用します。
- 「**Z 軸上のワークピース表面**」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 Q203 に加えてこの値が作用します。

補助図

パラメータ



開始点 X

X 軸におけるフレームの始点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

開始点 Y

Y 軸におけるフレームの始点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

加工位置距離 X

X 方向での加工位置間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-999999999...+999999999

加工位置距離 Y

Y 方向での加工位置間隔 (インクリメンタル値)。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-999999999...+999999999

補助図	パラメータ
	コラム数 パターンの列の合計数 入力：0...999
	行数 パターンの行の合計数 入力：0...999
	全パターンの回転位置 入力した始点の周りをパターン全体が回転する角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸（例えば工具軸 Z での X）。プラスまたはマイナスの絶対値を入力します 入力：-360.000...+360.000
	主軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の主軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。 入力：-360.000...+360.000
	副軸の回転位置 入力された始点を基準として加工面の副軸のみが歪む回転角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。 入力：-360.000...+360.000
	ワークピース表面の座標 加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します 入力：-999999999...+999999999

例

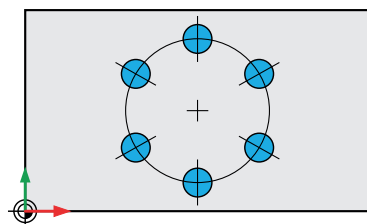
11 PATTERN DEF ~

FRAME1(X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

7.6.5 完全円の定義

- i** プログラミング上および操作上の注意：
- 「Z 軸上のワークピース表面」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 Q203 に加えてこの値が作用します。

補助図



パラメータ

穴円中心 X

X 軸における円の中心点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

穴円中心 Y

Y 軸における円の中心点の絶対座標

入力：-999999999...+999999999

穴円直径

穴円の直径

入力：0...999999999

開始角度

最初の加工位置の極角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの値を入力できます

入力：-360.000...+360.000

加工数

円上の加工位置の総数

入力：0...999

ワークピース表面の座標

加工を開始する Z 座標の絶対値を入力します。

入力：-999999999...+999999999

例

11 PATTERN DEF ~

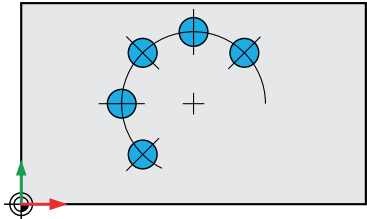
CIRC1(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)

7.6.6 ピッチ円の定義



プログラミング上および操作上の注意：

- 「Z 軸上のワークピース表面」を 0 以外で定義すると、加工サイクルで定義したワークピース表面 Q203 に加えてこの値が作用します。

補助図	パラメータ
	穴円中心 X X 軸における円の中心点の絶対座標 入力：-999999999...+999999999
	穴円中心 Y Y 軸における円の中心点の絶対座標 入力：-999999999...+999999999
	穴円直径 穴円の直径 入力：0...999999999
	開始角度 最初の加工位置の極角度。基準軸：アクティブな加工面の主軸 (例えば工具軸 Z での X)。プラスまたはマイナスの値を入力できます 入力：-360.000...+360.000
	角度ステップ/最終角度 2 つの加工位置間のインクリメンタル極角度。プラスまたはマイナスの値を入力できます。または終了角度を入力できます (アクションバーまたはフォームの選択機能で切り替え) 入力：-360.000...+360.000
	加工数 円上の加工位置の総数 入力：0...999
	ワークピース表面の座標 加工を開始する Z 座標を入力します。 入力：-999999999...+999999999

例

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

7.6.7 例 : PATTERN DEF と組み合わせてサイクルを使用する

ドリル穴座標はパターン定義 PATTERN DEF POS に保存されています。ドリル穴座標は CYCL CALL PAT で呼び出します。

工具半径は、すべての加工ステップがテストグラフィックで見られるように選択されています。

プログラムラン

- センタリング (工具半径 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONING** : この機能を使用して、CYCL CALL PAT の場合に点の間で第 2 セットアップ許容値に位置決めします。この機能は M30 まで有効です。
- ドリル加工 (工具半径 2、4)
- タッピング加工 (工具半径 3)

詳細情報: "ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル", 183 ページ および "フライス加工用サイクル"

0 BEGIN PGM 1 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 1 Z S5000	: センタードリルの工具呼出し (半径 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	: 工具を安全な高さまで移動させる
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10; Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30; Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55; Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90; Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90; Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65; Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30; Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10; Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTERING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q343=+1 ;SELECT DIA./DEPTH ~	
Q201=-2 ;DEPTH ~	
Q344=-10 ;DIAMETER ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q342=+0 ;ROUGHING DIAMETER ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~	
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	: ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
9 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
10 TOOL CALL 227 Z S5000	: ドリルの工具呼出し (半径 2、4)

11 L X+50 R0 F5000	: 工具を安全な高さまで移動させる
12 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	: ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
14 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
15 TOOL CALL 263 Z S200	: タップの工具呼出し (半径 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	: 工具を安全な高さまで移動させる
17 CYCL DEF 206 TAPPING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	: ポイントパターンと関連したサイクルの呼出し
19 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
20 M30	: プログラム終了
21 END PGM 1 MM	

7.7 パターン定義のためのサイクル

7.7.1 概要

ポイントパターンを作成するために次の 3 つのサイクルを使用できます。

サイクル		呼出し	詳細情報
220	POLAR PATTERN ■ 円パターンの定義 ■ 全円周またはピッチ円 ■ 開始角度および終了角度の入力	DEF 有効	134 ページ
221	CARTESIAN PATTERN ■ 直線パターンの定義 ■ 回転角の入力	DEF 有効	137 ページ
224	DATAMATRIX CODE PATTERN ■ テキストを点パターンデータマトリクスコードに変換 ■ 位置と大きさの入力	DEF 有効	141 ページ

以下のサイクルをポイントパターンサイクルと組み合わせることができます。

	サイクル 220	サイクル 221	サイクル 224
200 DRILLING	✓	✓	✓
201 REAMING	✓	✓	✓
202 BORING	✓	✓	–
203 UNIVERSAL DRILLING	✓	✓	✓
204 BACK BORING	✓	✓	–
205 UNIVERSAL PECKING	✓	✓	✓
206 TAPPING	✓	✓	–
207 RIGID TAPPING	✓	✓	–
208 BORE MILLING	✓	✓	✓
209 TAPPING W/ CHIP BRKG	✓	✓	–
240 CENTERING	✓	✓	✓
251 RECTANGULAR POCKET	✓	✓	✓
252 CIRCULAR POCKET	✓	✓	✓
253 SLOT MILLING	✓	✓	–
254 CIRCULAR SLOT	–	✓	–
256 RECTANGULAR STUD	✓	✓	–
257 CIRCULAR STUD	✓	✓	–
262 THREAD MILLING	✓	✓	–
263 THREAD MLLNG/ CNTSNKG	✓	✓	–
264 THREAD DRILLNG/MLLNG	✓	✓	–
265 HEL. THREAD DRLG/MLG	✓	✓	–
267 OUTSIDE THREAD MLLNG	✓	✓	–



不規則なポイントパターンを作成する必要がある場合には、**CYCL CALL PAT** によりポイント表を使用してください。

PATTERN DEF 機能により、さらに他の規則的なポイントパターンを使用できます。

詳細情報: "パターン定義 PATTERN DEF", 121 ページ

詳細情報: プログラミングとテストのユーザーマニュアル

7.7.2 サイクル 220 POLAR PATTERN

ISO プログラミング

G220

用途

このサイクルで、ポイントパターンを全円周またはピッチ円として定義します。これは、先に定義した加工サイクルに利用されます。



ハイデンハインでは、サイクル **220 POLAR PATTERN** の代わりに、機能的により優れた **PATTERN DEF** の使用を推奨します。

関連項目

- **PATTERN DEF** による完全円の定義
詳細情報: "完全円の定義", 128 ページ
- **PATTERN DEF** によるピッチ円の定義
詳細情報: "ピッチ円の定義", 129 ページ

サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を、現在の位置から最初の加工の始点に早送りで位置決めします。
順序 :
 - 第 2 セットアップ許容値に接近 (スピンドル軸)
 - 加工面の始点に接近
 - ワークピース表面上をセットアップ許容値の位置まで移動 (スピンドル軸)
- 2 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。
- 3 続いて、工具が直線動作あるいは円動作で次の加工の始点へ位置決めされます。そのとき工具の位置は、セットアップ許容値 (あるいは第 2 セットアップ許容値) にあります。
- 4 すべての加工が実行されるまで、この工程 (1 ~ 3) を繰り返します。



このサイクルを**プログラムラン/シングルブロック**モードで実行する場合、ポイントパターンのポイント間で停止します。

注意事項



サイクル **220 POLAR PATTERN** はオプションの機械パラメータ **hidePattern** (No.128905) で非表示にすることができます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **220** は DEF アクティブです。さらにサイクル **220** は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。

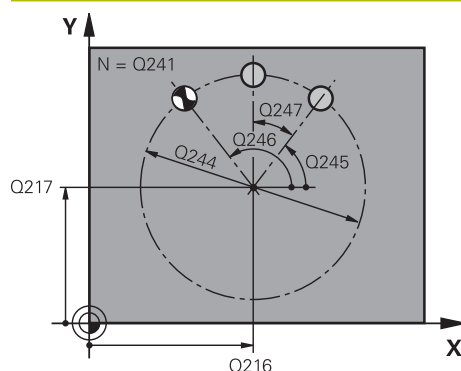
プログラミングの注意事項

- 加工サイクル 200 ~ 209 および 251 ~ 267 のうちの 1 つをサイクル 220 または サイクル 221 と組み合わせると、サイクル 220 または 221 のセットアップ許容値、ワークピース表面、第 2 セットアップ許容値が作用します。これは、NC プログラム内で該当するパラメータが再び上書きされるまで適用されます。

例：ある NC プログラム でサイクル 200 を $Q203=0$ で定義し、その後サイクル 220 を $Q203=-5$ でプログラミングすると、その後の CYCL CALL および M99 の呼出し時に $Q203=-5$ が使用されます。サイクル 220 と 221 は、CALL アクティブな加工サイクルの上記のパラメータを上書きします (両方のサイクルに同じ入力パラメータがある場合)。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q216 第1軸の中央？

加工面の主軸上でのピッチ円の中心点。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q217 第2軸の中央？

加工面の副軸上でのピッチ円の中心点。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q244 ピッチ円の直径？

ピッチ円の直径

入力：0...99999.9999

Q245 開始角度？

加工面の主軸と、ピッチ円の最初の加工の始点との間の角度。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

Q246 終端角度？

加工面の主軸と、ピッチ円の最後の加工の始点との間の角度 (完全円には該当しません)。開始角度と異なる終了角度を入力します。開始角度より大きな終了角度を入力した場合は、反時計回り方向の加工となります。そうでない場合は、時計回り方向の加工を行います。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

Q247 中間ステッピング角度？

ピッチ円の 2 つの加工間の角度。角度ステップがゼロであれば、コントローラは開始角度、終了角度、加工数から角度ステップを計算します。角度ステップが入力されていれば、コントローラは終了角度を考慮しません。角度ステップの符号は加工方向を指定します (- = 時計回り)。この値はインクリメンタル値です。

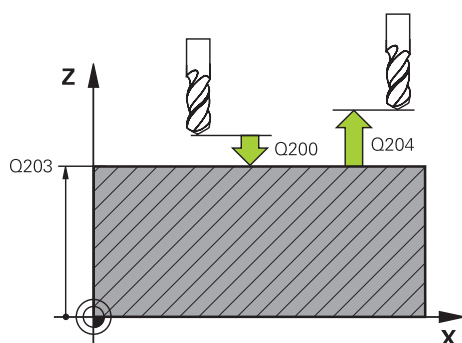
入力：-360.000...+360.000

Q241 加工回数？

ピッチ円での加工回数

入力：1...99999

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q301 安全な高さへ走行 (0/1)？

各加工間の工具の移動方法を指定します：

0：各加工の間にセットアップ許容値の位置に移動します

1：各加工の間に第 2 セットアップ許容値の位置に移動します

入力：0、1

Q365 走行様式？ 直線=0 / 円=1

各加工間に工具が移動するのに使用する経路機能を指定します：

0：各加工の間に直線上を移動します

1：各加工の間に円形状にピッチ円の直径上を移動します

入力：0、1

例

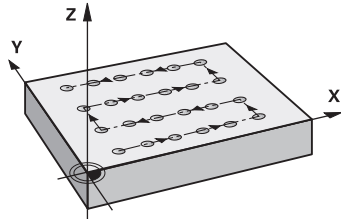
11 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+50	;CENTER IN 1ST AXIS ~
Q217=+50	;CENTER IN 2ND AXIS ~
Q244=+60	;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
Q245=+0	;STARTING ANGLE ~
Q246=+360	;STOPPING ANGLE ~
Q247=+0	;STEPPING ANGLE ~
Q241=+8	;NR OF REPETITIONS ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q301=+1	;MOVE TO CLEARANCE ~
Q365=+0	;TYPE OF TRAVERSE
12 CYCL CALL	

7.7.3 サイクル 221 CARTESIAN PATTERN

ISO プログラミング

G221

用途



このサイクルでは点パターンを直線として定義します。これは、先に定義した加工サイクルに利用されます。

i ハイデンハインでは、サイクル 221 CARTESIAN PATTERN の代わりに、機能的により優れた **PATTERN DEF** の使用を推奨します。

関連項目

- **PATTERN DEF** による個別の列の定義
詳細情報: "個別の列の定義", 124 ページ
- **PATTERN DEF** による個別のパターンの定義
詳細情報: "個々のパターンの定義", 125 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が現在の位置から最初の加工の始点に自動的に位置決めされます。
順序：
 - 第 2 セットアップ許容値に接近 (スピンドル軸)
 - 加工面の始点に接近
 - ワークピース表面上をセットアップ許容値の位置まで移動 (スピンドル軸)
- 2 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。
- 3 続いて、工具が主軸のプラス方向で次の加工の始点に位置決めされます。そのとき工具の位置は、セットアップ許容値 (あるいは第 2 セットアップ許容値) にあります。
- 4 最初の行ですべての加工が実行されるまで、この工程 (1 ~ 3) を繰り返します。工具は最初の行の最後の点にあります。
- 5 その後、工具が 2 番目の行の最後の点に移動し、そこから加工を実行します。
- 6 そこから 工具が主軸のマイナス方向で次の加工の始点に位置決めされます
- 7 2 番目の行のすべての加工が実行されるまで、この工程 (6) を繰り返します。
- 8 続いて、工具が次の行の始点に移動します。
- 9 往復動作によって、他のすべての行が処理されます。

i このサイクルを**プログラムラン/シングルブロック**モードで実行する場合、ポイントパターンのポイント間で停止します。

注意事項



サイクル 221 **CARTESIAN PATTERN** はオプションの機械パラメータ **hidePattern** (No. 128905) で非表示にすることができます。

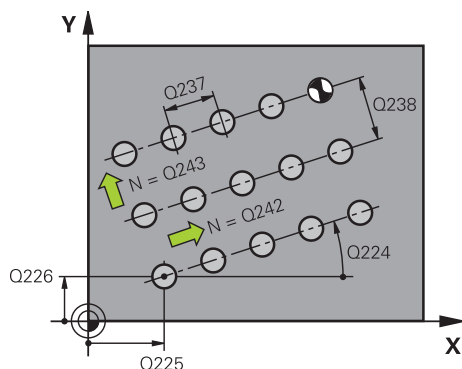
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 221 は DEF アクティブです。さらにサイクル 221 は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。

プログラミングの注意事項

- 加工サイクル 200～209 または 251～267 のうちの 1 つをサイクル 221 と組み合わせると、サイクル 221 のセットアップ許容値、ワークピース表面、第 2 セットアップ許容値、回転位置が作用します。
- サイクル 254 をサイクル 221 と組み合わせて使用する場合、スロット位置 0 は許されていません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q225 第1軸の始点？

加工面の主軸上での始点の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q226 第2軸の始点？

加工面の副軸上での始点の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q237 第1軸のスペーシング？

行の個々の点の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q238 第2軸のスペーシング？

個々の行同士の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q242 コラム数？

行での加工回数

入力：0...99999

Q243 行数？

行の数

入力：0...99999

Q224 回転角度？

配置図全体が回転する角度。回転の中心は始点になります。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

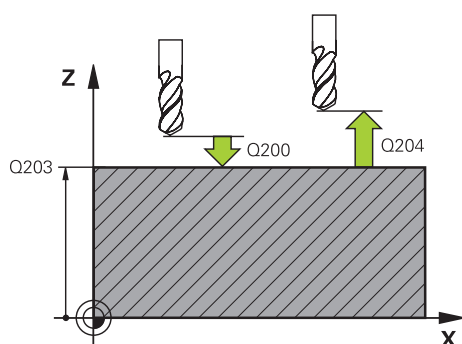
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF



補助図

パラメータ

Q301 安全な高さへ走行 (0/1)? (オプション)

各加工間の工具の移動方法を指定します：

0：各加工の間にセットアップ許容値の位置に移動します

1：各加工の間に第 2 セットアップ許容値の位置に移動します

入力：0、1

例

11 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~	
Q225=+15	;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
Q226=+15	;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
Q237=+10	;SPACING IN 1ST AXIS ~
Q238=+8	;SPACING IN 2ND AXIS ~
Q242=+6	;NUMBER OF COLUMNS ~
Q243=+4	;NUMBER OF LINES ~
Q224=+15	;ANGLE OF ROTATION ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q301=+1	;MOVE TO CLEARANCE
12 CYCL CALL	

7.7.4 サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN

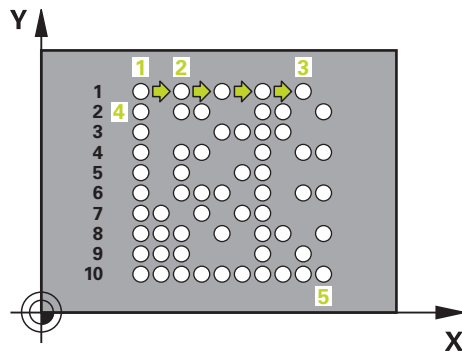
ISO プログラミング

G224

用途

サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN により、テキストをいわゆるデータマトリックスコードに変換します。そのコードが、先に定義した加工サイクル用のポイントパターンとして利用されます。

サイクルシーケンス



- 1 工具が現在の位置からデータマトリックスコードの左下コーナーに自動的に位置決めされます。

順序：

- 第 2 セットアップ許容値に接近する (スピンドル軸)
 - 加工面の始点に接近
 - ワークピース表面上方のSET-UP CLEARANCEの位置まで移動 (スピンドル軸)
- 2 続いて、工具が副軸のプラス方向で最初の行の最初の始点 **1** に移動します。
 - 3 その位置から、最後に定義された加工サイクルが実行されます。
 - 4 続いて、工具が主軸のプラス方向で次の加工の 2 番目の始点 **2** に位置決めされます。そのとき工具の位置は、第 1 セットアップ許容値です。
 - 5 最初の行ですべての加工が実行されるまで、この工程が繰り返されます。工具は最初の行の最後の点 **3** にあります。
 - 6 続いて、工具が主軸および副軸のマイナス方向で次の行の最初の始点 **4** に移動します。
 - 7 続いて、加工を実行します。
 - 8 データマトリックスコードが描写されるまで、この工程が繰り返されます。加工は右下のコーナー **5** で終了します。
 - 9 最後に、コントローラが、プログラミングされた第 2 セットアップ許容値の位置に移動します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

加工サイクルのうちの 1 つをサイクル 224 と組み合わせると、サイクル 224 の**安全限界**、座標表面および第 2 セットアップ許容値が作用します。衝突の危険があります！

- ▶ 図による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操作モード「**走行**」「**シングルブロック**」モードで慎重にテストします。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 224 は DEF アクティブです。さらにサイクル 224 は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。
- **Q458** でパターンサイズを選択した場合、データマトリックスコードはパターンサイズを **Q459** の合計寸法に制限します。

アイコンサイズで、行と列の数を定義します。行と列はパターンサイズに統合されます。次の例は、2 つの異なる状況を示しています：

例 1：

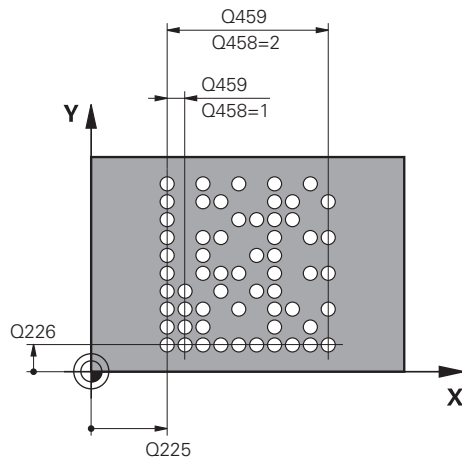
- **Q458 SIZE SELECTION : 2**
- **Q459 SIZE : 10**
- **Q661 SYMBOL SIZE : 5** (18 行と 18 列)
18 行と 18 列がデータマトリックスコードにエッジ長 10 mm で統合されます。

例 2：

- **Q458 SIZE SELECTION : 2**
- **Q459 SIZE : 20**
- **Q661 SYMBOL SIZE : 5** (18 行と 18 列)
18 行と 18 列がデータマトリックスコードにエッジ長 20 mm で統合されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q225 第1軸の始点？

主軸の座標。始点は **Q367 CODE POSITION** によって異なります (例えば **Q367=4** の場合は右上)。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q226 第2軸の始点？

副軸の座標。始点は **Q367 CODE POSITION** によって異なります (例えば **Q367=4** の場合は右上)。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q501 テキスト入力？

引用符内の変換対象テキスト。変数の割当てが可能。

詳細情報: "データマトリックスコードで変数テキストを出力します", 145 ページ

入力：最大 255 文字

Q458 セルサイズ/パターンサイズ (1/2) ?

データマトリックスコードを **Q459** で記述する方法を指定します：

1：セルの間隔

2：パターンサイズ

入力：1、2

Q459 パターンの大きさは？

セルの間隔またはパターンのサイズの定義：

Q458=1 の場合：最初のセルと 2 番目のセル間の間隔 (セルの中心点を始点とする)

Q458=2 の場合：最初のセルと最後のセル間の間隔 (セルの中心点を始点とする)。

この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q224 回転角度？

配置図全体が回転する角度。回転の中心は始点になります。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

Q200 セットアップ許容値？

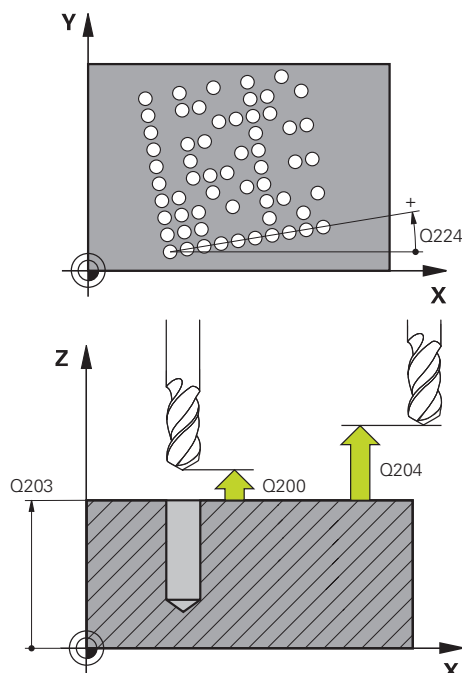
工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999



補助図

パラメータ

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q661 記号サイズ：行 x 列？ (オプション)

コードの行と列の数。

選択メニューを使用して選択できます (例：2=12*12)

0：自動サイズ、正方形。必要最小限のサイズでコードが出力されます。

1 - 24：正方形

25 - 30：長方形

入力：0...30

Q367 DataMatrixコード (0~9) の基準ですか？ (オプション)

Q225 STARTNG PNT 1ST AXIS および Q226 STARTNG PNT 2ND AXIS の位置。

基準

- 0/1：左下
- 2：中央下
- 3：右下
- 4：右上
- 5：中央上
- 6：左上
- 7：左中央
- 8：中央
- 9：右中央

入力：0...9

例

11 CYCL DEF 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ~	
Q225=+0	;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
Q226=+0	;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
QS501=""	;TEXT ~
Q458=+1	;SIZE SELECTION ~
Q459=+1	;SIZE ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q661=+0	;SYMBOL SIZE ~
Q367=+0	;CODE POSITION
12 CYCL CALL	

使用できる特殊文字

小文字、大文字、数字の他に次の特殊文字が使用できます：!#\$'()*+,-./:;<=>?@[_



- 特殊文字の % は特別な機能に使用されます。この文字をデータマトリックスコードに保存したい場合は、テキストの中で 2 度続けて指定してください (例えば、%%)。
- ウムラウトは使用できません

データマトリックスコードで変数テキストを出力します

固定の文字に加えて、特定の変数をデータマトリックスコードとして出力できます。変数を指定する場合は、先頭に % を付けます。

次の変数テキストをサイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN で使用できます：

- 日付と時刻
- NC プログラムの名前とパス
- カウンタ状態

日付と時刻

現在の日付、現在の時刻または現在の暦週をデータマトリックスコードに変換することができます。そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%time<x>** を入力します。<x> はフォーマットを定義します (例：DD.MM.YYYY の場合は 08)。



日付書式 1~9 を入力するときは、数字の前に必ず 0 を付けてください (例えば %time08)。

以下の選択肢があります：

入力	フォーマット
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	暦週

NC プログラムの名前とパス

有効な NC プログラムまたは呼び出した NC プログラムの名前あるいはパスをデータマトリックスコードに変換することができます。そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%main<x>** または **%prog<x>** を入力します。

以下の選択肢があります：

入力	意味	例
%main0	有効な NC プログラムの完全なファイルパス	TNC:\MILL.h
%main1	有効な NC プログラムのディレクトリパス	TNC:\
%main2	有効な NC プログラムの名前	MILL
%main3	有効な NC プログラムのファイルタイプ	.H
%prog0	呼び出した NC プログラムの完全なファイルパス	TNC:\HOUSE.h
%prog1	呼び出した NC プログラムのディレクトリパス	TNC:\
%prog2	呼び出した NC プログラムの名前	HOUSE
%prog3	呼び出した NC プログラムのファイルタイプ	.H

カウンタ状態

現在のカウンタ状態をデータマトリックスコードに変換することができます。作業エリア「**状態**」の「**PGM**」タグの**プログラム実行**に現在のカウンタ状態が表示されます。

そのためには、サイクルパラメータ **QS501** で値 **%count<x>** を入力します。

%count の後ろの数字で、データマトリックスコードの桁数を指定します。最大 9 桁が可能です。

例：

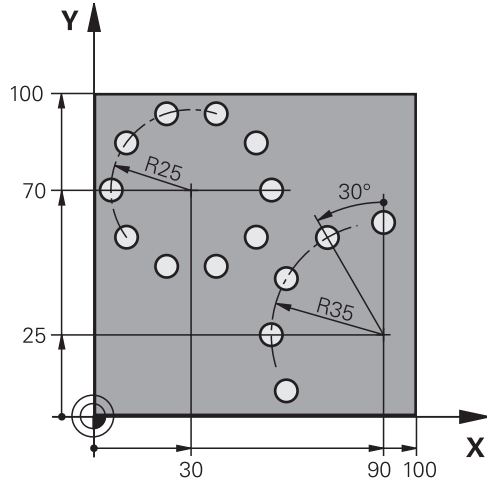
- プログラミング：%count9
- 現在のカウンタ状態：3
- 結果：000000003

注意事項

- シミュレーションでは、NC プログラムで直接入力したカウンタ状態だけがシミュレーションされます。操作モード「**プログラム実行**」の作業エリア「**状態**」のカウンタ状態は考慮されません。

7.7.5 プログラミング例

例：穴円



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	: 工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+30 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+70 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+50 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+10 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	

7 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+90 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+90 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+30 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+5 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	
8 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 200 MM	

7.8 図形定義のための OCM サイクル

7.8.1 概要

OCM 図形

サイクル	呼出し	詳細情報
1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1) ■ 長方形の定義 ■ 側面長さの入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	153 ページ
1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1) ■ 円の定義 ■ 直径の入力	DEF 有効	157 ページ
1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1) ■ スロットおよびブリッジの定義 ■ 幅および長さの入力	DEF 有効	160 ページ
1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1) ■ 円形スロットの定義 ■ 幅、部分円、反復回数の入力	DEF 有効	164 ページ
1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1) ■ 多角形の定義 ■ 基準円の入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	167 ページ
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) ■ 長方形で境界を定義	DEF 有効	170 ページ
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) ■ 円で境界を定義	DEF 有効	172 ページ

7.8.2 基本事項

頻繁に必要な図形のサイクルが提供されます。図形はポケット、アイランドまたは境界としてプログラミングできます。

この図形サイクルには以下のメリットがあります。

- 図形および加工データを快適に、個別の経路動作なしにプログラミングできます
- 頻繁に必要な図形を再使用できます
- アイランドまたは開いたポケットでは、図形境界の定義のために追加のサイクルが使用できます
- 図形タイプ境界では、図形の面フライス加工が可能です

関連項目

- OCM サイクル
詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)",
363 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)

機能説明

図形は、OCM 輪郭データを再定義し、事前定義したサイクル 271 OCM CONTOUR DATA または図形境界の定義を更新します。

図形の定義のために以下のサイクルを使用することができます。

- 1271 OCM RECTANGLE、参照 153 ページ
- 1272 OCM CIRCLE、参照 157 ページ
- 1273 OCM SLOT / RIDGE、参照 160 ページ
- 1274 OCM CIRCULAR SLOT、参照 164 ページ
- 1278 OCM POLYGON、参照 167 ページ

図形境界の定義のために以下のサイクルを使用することができます。

- 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY、参照 170 ページ
- 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY、参照 172 ページ

公差

次のサイクルとサイクルパラメータに公差を保存できます：

サイクル番号	パラメータ
1271 OCM RECTANGLE	Q218 FIRST SIDE LENGTH, Q219 2ND SIDE LENGTH
1272 OCM CIRCLE	Q223 CIRCLE DIAMETER
1273 OCM SLOT / RIDGE	Q219 SLOT WIDTH, Q218 SLOT LENGTH
1274 OCM CIRCULAR SLOT	Q219 SLOT WIDTH
1278 OCM POLYGON	Q571 KIJUNENCHOKKEI

以下の公差を定義できます：

公差	例	仕上がりサイズ
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000
公差表示付きの公称寸法	10+0.01-0.015	9.9975

次の公差表示を使用して、公称寸法を入力できます。

組合せ	例	加工寸法
a+-b	10+-0.5	10.0
a-+b	10-+0.5	10.0
a-b+c	10-0.1+0.5	10.2
a+b-c	10+0.1-0.5	9.8
a+b+c	10+0.1+0.5	10.3
a-b-c	10-0.1-0.5	9.7
a+b	10+0.5	10.25
a-b	10-0.5	9.75

次の手順に従ってください：

- ▶ サイクル定義を開始します
- ▶ サイクルパラメータを定義します
- ▶ 」を押し、アクションバーで「名前」を選択します
- ▶ 公差を含む公称寸法を入力します



- 公差中心にワークが作成されます。
- DIN 仕様に従って公差をプログラミングしなかった場合、または公差表示を使用して公称寸法を誤ってプログラミングした場合 (スペースなど)、エラーメッセージが表示されて処理が終了します。
- DIN EN ISO および DIN ISO 公差の入力時に大文字と小文字に注意してください。スペースを入力することはできません。

7.8.3 サイクル 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1271

用途

図形サイクル 1271 OCM RECTANGLE で長方形をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、長さの公差をプログラミングできます。

サイクル 1271 で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル 1271 OCM RECTANGLE
 - アイランド (Q650=1) をプログラミングする場合、サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY
- サイクル 272 OCM ROUGHING
- 必要に応じて、サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR
- 必要に応じて、サイクル 274 OCM FINISHING SIDE
- 必要に応じて、サイクル 277 OCM CHAMFERING

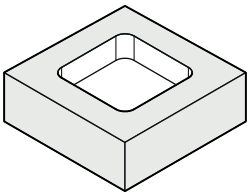
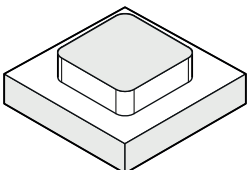
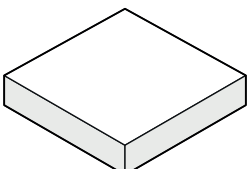
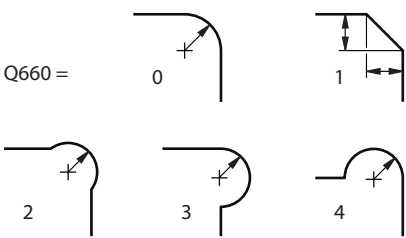
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1271 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1271 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1271 で入力した加工情報は OCM 加工サイクル 272 ~ 274 および 277 に適用されます。

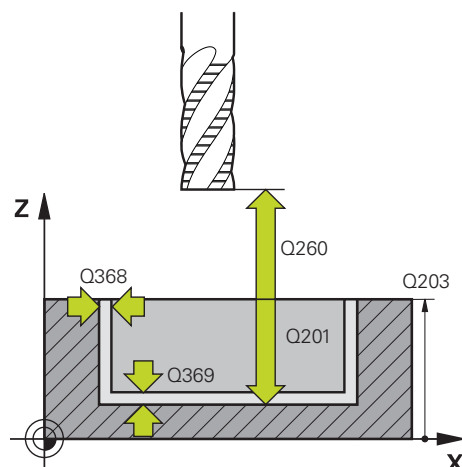
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、Q367 に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ Q438=0 ROUGH-OUT TOOL で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q650 = 0 	Q650 形状のタイプは？ 図形の形状： 0：ポケット 1：アイランド 2：面フライス加工のための境界 入力：0、1、2
Q650 = 1 	Q218 第一側面長さ？ 第一側面長さ図形面、主軸に平行。この値はインクリメンタル値です。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力：0...99999.9999
Q650 = 2 	Q219 第二側面長さ？ 第二側面長さ図形面、副軸に平行。この値はインクリメンタル値です。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力：0...99999.9999
Q660 = 	Q660 角のタイプは？ コーナーの形状： 0：半径 1：面取り 2：主軸と副軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 3：主軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 4：副軸の方向にコーナーフリーのフライス加工 入力：0、1、2、3、4
	Q220 コーナー半径？ 図形コーナーの半径または面取り 入力：0...99999.9999
	Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： 0：工具の位置 = 図形の中心 1：工具の位置 = 左下のコーナー 2：工具の位置 = 右下のコーナー 3：工具の位置 = 右上のコーナー 4：工具の位置 = 左上のコーナー 入力：0、1、2、3、4
	Q224 回転角度？ 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。この値は絶対値です。 入力：-360.000...+360.000

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

例

11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~	
Q650=+1	;FIGURE TYPE ~
Q218=+60	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q219=+40	;2ND SIDE LENGTH ~
Q660=+0	;CORNER TYPE ~
Q220=+0	;CORNER RADIUS ~
Q367=+0	;POCKET POSITION ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-10	;DEPTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR

7.8.4 サイクル 1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1272

用途

図形サイクル **1272 OCM CIRCLE** で円をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、直径の公差をプログラミングできます。

サイクル **1272** で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル **1272 OCM CIRCLE**
 - アイランド (**Q650=1**) をプログラミングする場合、サイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY** で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY** または **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- サイクル **272 OCM ROUGHING**
- サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**
- 必要に応じて、サイクル **277 OCM CHAMFERING**

注意事項

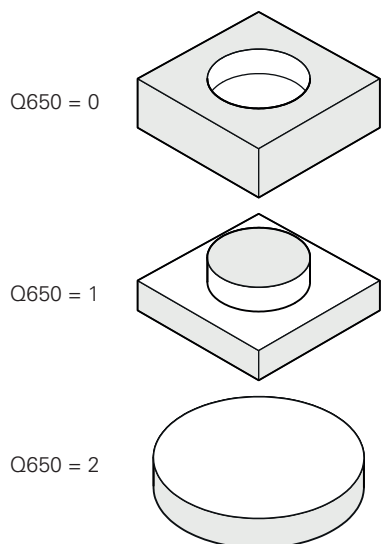
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1272** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1272** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1272** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272 ~ 274** および **277** に適用されます。

プログラミングの注意事項

- このサイクルには、**Q367** に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ **Q438=0 ROUGH-OUT TOOL** で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q650 形状のタイプは？

図形の形状：

0：ポケット

1：アイランド

2：面フライス加工のための境界

入力：0、1、2

Q223 円直径？

加工完了後の円の直径。必要に応じて、公差をプログラミングできます。

詳細情報: "公差", 151 ページ

入力：0...99999.9999

Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？

サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置：

0：工具の位置 = 図形中心

1：工具の位置 = 90° での四分円境界

2：工具の位置 = 0° での四分円境界

3：工具の位置 = 270° での四分円境界

4：工具の位置 = 180° での四分円境界

入力：0、1、2、3、4

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

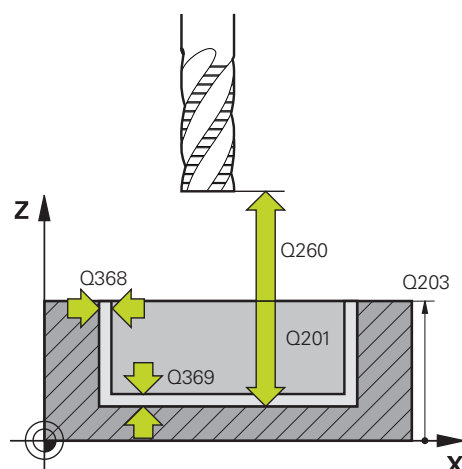
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF



補助図

パラメータ

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

例

11 CYCL DEF 1272 OCM CIRCLE ~	
Q650=+0	;FIGURE TYPE ~
Q223=+50	;CIRCLE DIAMETER ~
Q367=+0	;POCKET POSITION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR

7.8.5 サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1273

用途

図形サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE でスロットまたはブリッジをプログラミングします。面フライス加工のための境界も可能です。その他に、幅と長さの公差をプログラミングできます。

サイクル 1273 で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE
 - アイランド (Q650=1) をプログラミングする場合、サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY
- サイクル 272 OCM ROUGHING
- サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR
- サイクル 274 OCM FINISHING SIDE
- 必要に応じて、サイクル 277 OCM CHAMFERING

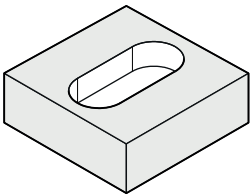
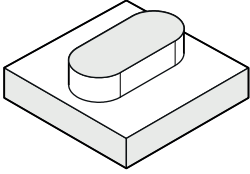
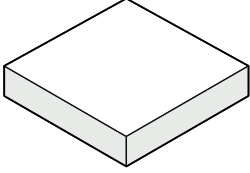
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1273 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1273 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1273 で入力した加工情報は OCM 加工サイクル 272 ~ 274 および 277 に適用されます。

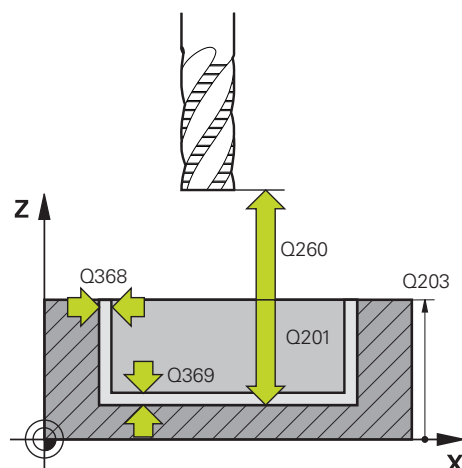
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、Q367 に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ Q438=0 ROUGH-OUT TOOL で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q650 = 0 	Q650 形状のタイプは？ 図形の形状： 0：ポケット 1：アイランド 2：面フライス加工のための境界 入力：0、1、2
Q650 = 1 	Q219 スロットの幅？ スロットまたはブリッジの幅 (加工面の副軸に平行)。この値はインクリメンタル値です。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力：0...99999.9999
Q650 = 2 	Q218 スロットの長さ？ スロットまたはブリッジの長さ (加工面の主軸に平行)。この値はインクリメンタル値です。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力：0...99999.9999
	Q367 スロットの位置(0/1/2/3/4)？ サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置： 0：工具の位置 = 図形の中心 1：工具の位置 = 図形の左端 2：工具の位置 = 左図形円の中心 3：工具の位置 = 右図形円の中心 4：工具の位置 = 図形の右端 入力：0、1、2、3、4
	Q224 回転角度？ 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。この値は絶対値です。 入力：-360.000...+360.000

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

例

11 CYCL DEF 1273 OCM SLOT / RIDGE ~	
Q650=+0	;FIGURE TYPE ~
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q218=+60	;SLOT LENGTH ~
Q367=+0	;SLOT POSITION ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR

7.8.6 サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1274

用途

図形サイクル「1274 OCM CIRCULAR SLOT」で円形スロットをプログラミングします。オプションで、スロット幅の公差をプログラミングできます。

サイクル 1274 で作業する場合、次のプログラミング順序を使用してください。

- サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT
- サイクル 272 OCM ROUGHING
- 必要に応じて、サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR
- 必要に応じて、サイクル 274 OCM FINISHING SIDE
- 必要に応じて、サイクル 277 OCM CHAMFERING

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1274 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1274 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1274 で定義した加工情報は OCM 加工サイクル 272～274 および 277 に適用されます。

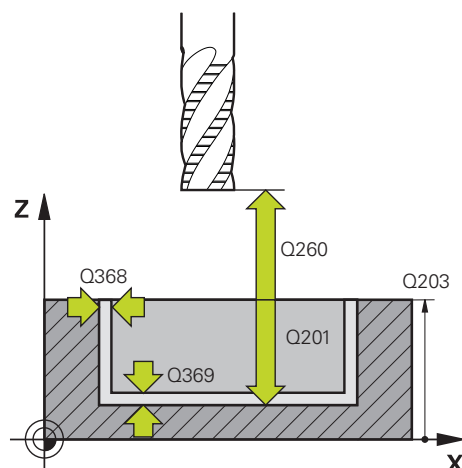
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、パラメータ **Q367 REF. SLOT POSITION** によって異なるブリポジショニングが必要です。
- 開口角度 **Q248** は、輪郭が重ならないように定義する必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q219 スロットの幅 ? スロットの幅 この値はインクリメンタル値です。 必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力 : 0...99999.9999
	Q375 ピッチ円の直径 ? ピッチ円直径はスロットの中心点経路です。 入力 : 0...99999.9999
	Q376 開始角度 ? 始点の極角度 この値は絶対値です。 入力 : -360.000...+360.000
	Q248 角度長さ ? 開口角度は、円形スロットの始点と終点の角度です。 この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...360
	Q378 中間ステッピング角度 ? 2 つの加工位置の間の角度 回転の中心はピッチ円の中心にあります。このパラメータは、加工数が Q377 ≥ 2 の場合に有効です。 この値はインクリメンタル値です。 入力 : -360.000...+360.000
	Q377 加工回数 ? ピッチ円での加工回数 入力 : 1...99999
	Q367 スロット位置の基準 (0/1/2/3) ? サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置 : 0 : 工具の位置 = ピッチ円の中心点 1 : 工具の位置 = 左図円の中心 2 : 工具の位置 = 中心軸上の図形中心 3 : 工具の位置 = 右図円の中心 入力 : 0、1、2、3

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

例

11 CYCL DEF 1274 OCM CIRCULAR SLOT ~	
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q375=+60	;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
Q376=+0	;STARTING ANGLE ~
Q248=+60	;ANGULAR LENGTH ~
Q378=+90	;STEPPING ANGLE ~
Q377=+4	;NR OF REPETITIONS ~
Q367=+0	;REF. SLOT POSITION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q368=+0.1	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR

7.8.7 サイクル 1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1278

用途

図形サイクル 1278 OCM POLYGON で多角形をプログラミングします。この図形は、ポケット、アイランドまたは面フライス加工のための境界として使用できます。その他に、基準直径の公差をプログラミングできます。

サイクル 1278 で作業する場合は、次をプログラミングします。

- サイクル 1278 OCM POLYGON
 - アイランド (Q650=1) をプログラミングする場合、サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY で境界を定義する必要があります。図形サイクルに応じて境界を定義します。
- 必要に応じてサイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY または 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY
- サイクル 272 OCM ROUGHING
- サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR
- サイクル 274 OCM FINISHING SIDE
- 必要に応じて、サイクル 277 OCM CHAMFERING

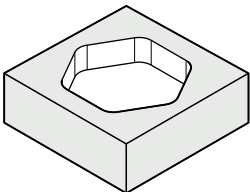
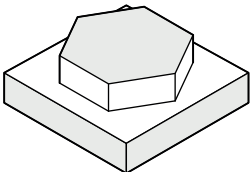
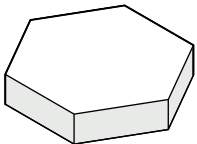
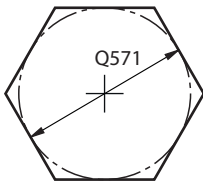
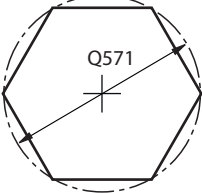
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1278 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1278 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1278 で入力した加工情報は OCM 加工サイクル 272 ~ 274 および 277 に適用されます。

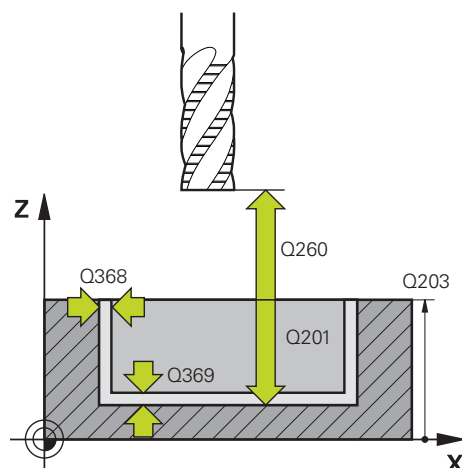
プログラミングの注意事項

- このサイクルには、Q367 に応じたプリポジショニングが必要です。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ Q438=0 ROUGH-OUT TOOL で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q650 = 0 	Q650 形状のタイプは？ 図形の形状： 0：ポケット 1：アイランド 2：面フライス加工のための境界 入力：0、1、2
Q650 = 1 	Q573 内接円/外接円 (0/1)？ 寸法表示 Q571 が内接円と外接円のどちらを基準にするかを指定します： 0：寸法表示は内接円を基準にします 1：寸法表示は外接円を基準にします 入力：0、1
Q650 = 2 	Q571 リファレンスサークルの直径？ 基準円の直径を指定します。ここで入力した直径が外接円または内接円のどちらを基準にするのかは、パラメータ Q573 で指定してください。必要に応じて、公差をプログラミングできます。 詳細情報: "公差", 151 ページ 入力：0...99999.9999
Q573 = 0 	Q572 コーナーの数？ 多角形のコーナーの数を入力します。それぞれの角は多角形で等間隔に配置されます。 入力：3...30
Q573 = 1 	Q660 角のタイプは？ コーナーの形状： 0：半径 1：面取り 入力：0、1
	Q220 コーナー半径？ 図形コーナーの半径または面取り 入力：0...99999.9999
	Q224 回転角度？ 図形が回転する角度。回転の中心は図形の中心にあります。この値は絶対値です。 入力：-360.000...+360.000

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

例

11 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON ~	
Q650=+0	;FIGURE TYPE ~
Q573=+0	;KIJUNEN ~
Q571=+50	;KIJUNENCHOKKEI ~
Q572=+6	;KONASU ~
Q660=+0	;CORNER TYPE ~
Q220=+0	;CORNER RADIUS ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-10	;DEPTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR

7.8.8 サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1281

用途

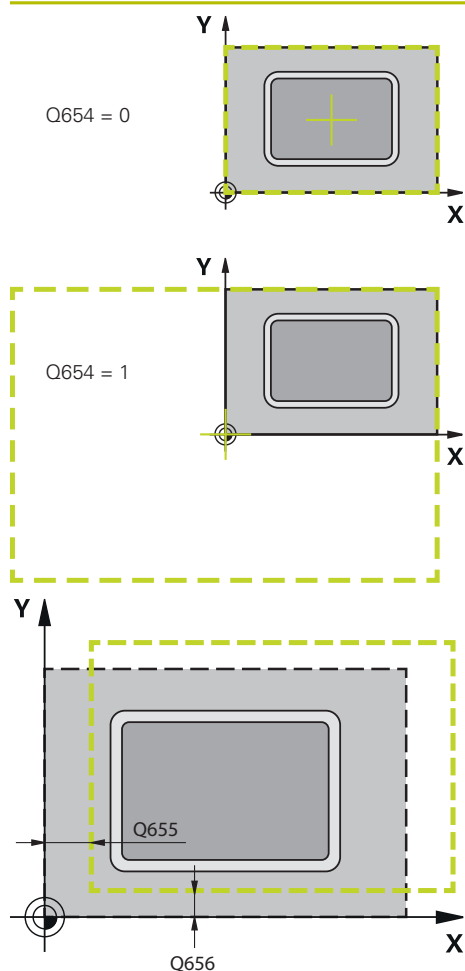
サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY で、長方形の境界枠をプログラミングすることができます。このサイクルは、前もって OCM 基本図形によってプログラミングされたアイランドの外側の境界または開いたポケットの境界の定義に使用されます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1281 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1281 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1281 で入力した境界線情報はサイクル 1271~1274 および 1278 に適用されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q651 主軸の長さは？

第一側面長さ境界面、主軸に平行。この値はインクリメンタル値です。

入力：0.001...9999.999

Q652 短軸の長さは？

第二側面長さ境界面、副軸に平行。この値はインクリメンタル値です。

入力：0.001...9999.999

Q654 形状の参照位置は？

中央の位置基準を指定します：

0：境界の中心は加工輪郭の中心を基準にします

1：境界の中心はゼロ点を基準にします

入力：0、1

Q655 主軸のシフトは？

主軸で長方形の境界をシフト

入力：-999.999...+999.999

Q656 短軸のシフトは？

副軸で長方形の境界をシフト

入力：-999.999...+999.999

例

11 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~

Q651=+50 ;LENGTH 1 ~

Q652=+50 ;LENGTH 2 ~

Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~

Q655=+0 ;SHIFT 1 ~

Q656=+0 ;SHIFT 2

7.8.9 サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G1282

用途

サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY で、円の境界線をプログラミングすることができます。このサイクルは、前もって OCM 基本図形によってプログラミングされたアイランドの外側の境界または開いたポケットの境界の定義に使用されます。

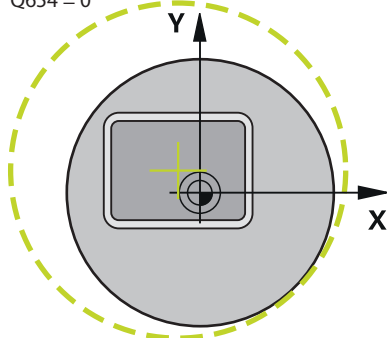
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1282 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 1282 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 1282 で入力した境界線情報はサイクル 1271～1274 および1278 に適用されます。

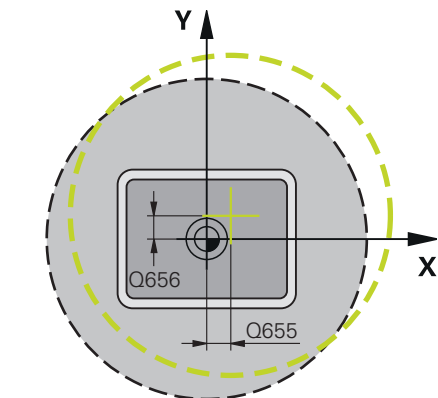
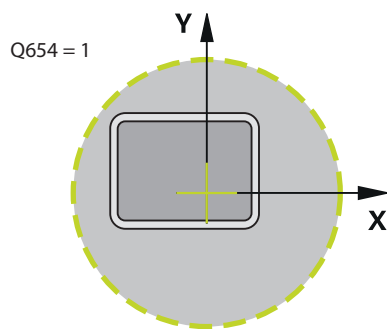
サイクルパラメータ

補助図

Q654 = 0



Q654 = 1



パラメータ

Q653 直径は？

境界の円の直径

入力：0.001...9999.999

Q654 形状の参照位置は？

中央の位置基準を指定します：

0：境界の中心は加工輪郭の中心を基準にします

1：境界の中心はゼロ点を基準にします

入力：0、1

Q655 主軸のシフトは？

主軸で長方形の境界をシフト

入力：-999.999...+999.999

Q656 短軸のシフトは？

副軸で長方形の境界をシフト

入力：-999.999...+999.999

例

11 CYCL DEF 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ~	
Q653=+50	;DIAMETER ~
Q654=+0	;POSITION REFERENCE ~
Q655=+0	;SHIFT 1 ~
Q656=+0	;SHIFT 2

7.9 溝切りおよびアンダーカット

7.9.1 一般事項

用途

一部のサイクルでは、サブプログラムで記述した輪郭を加工します。旋削加工輪郭を記述するために、専用の輪郭要素が用意されています。このため、溝切りとアンダーカットを輪郭要素一式として、個別の NC ブロックでプログラミングできます。



溝切りとアンダーカットは常に前に設定した線形輪郭要素を基準としています。

関連項目

- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
- 旋削サイクル

詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 479 ページ

機能説明

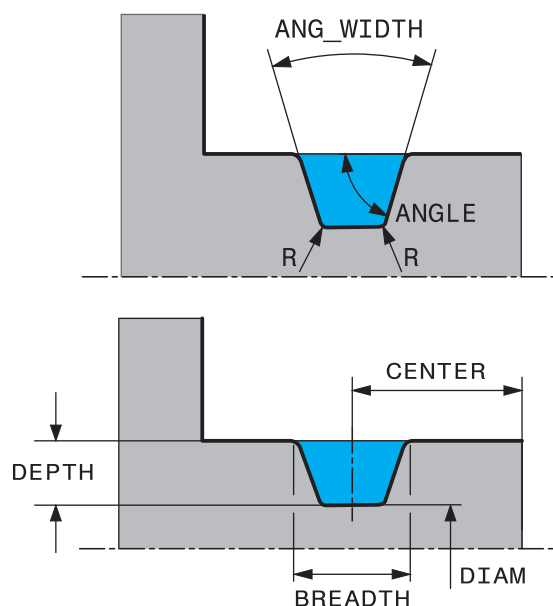
溝切りとアンダーカットを設定する場合に、さまざまな入力オプションを使用できます。これらの入力の多くを行う必要がありますが (必須入力)、省略できるものもあります (オプション入力)。必須入力は、ヘルプ画像にそのように表示されています。一部の要素では、2 種類の設定オプションを選択できます。アクションバーに対応する選択機能が用意されています。

「NC機能を挿入」ウィンドウの「リセス/アンダーカット」フォルダには、溝切りとアンダーカットをプログラミングするためのさまざまな選択肢が用意されています。

溝切りのプログラミング

溝切りは円形の部材に作られたくぼみであり、通常は固定リングやシーリングのホルダに使用されたり、潤滑油溝として使用されたりします。旋削加工部品の周囲または端部に、溝切りをプログラムできます。そのために 2 種類の輪郭要素を使用できます：

- **GRV RADIAL**：旋削加工部品の周囲の溝切り
- **GRV AXIAL**：旋削加工部品の端部の溝切り



溝切り GRV の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
CENTER	溝切りの中心点	必須
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH / DIAM	溝切りの深さ (符号に注意！) / 溝切りの底辺の直径	必須
BREADTH	溝切りの幅	必須
ANGLE / ANG_WIDTH	両方のフランクのフランク角 / 開口角	オプション
RND / CHF	輪郭の角 (開始点の近く) の角取り/面取り	オプション
FAR_RND / FAR_CHF	輪郭の角 (開始点から遠く) の角取り/面取り	オプション

- i** 溝切り深さの符号で溝切りの加工位置 (内側加工 / 外側加工) が決まります。
- 外側加工の溝切り深さの符号：
- 輪郭要素が Z 座標の負の方向に移動する場合は、負の符号を使用してください
 - 輪郭要素が Z 座標の正の方向に移動する場合は、正の符号を使用してください
- 内側加工の溝切り深さの符号：
- 輪郭要素が Z 座標の負の方向に移動する場合は、正の符号を使用してください
 - 輪郭要素が Z 座標の正の方向に移動する場合は、負の符号を使用してください

例：深さ=5、幅=10、位置= Z-15 の半径の溝切り

11 L X+40 Z+0

12 L Z-30

13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1

14 L X+60

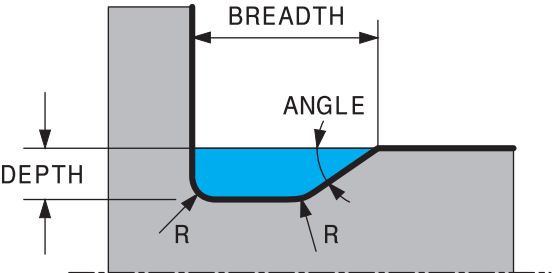
アンダーカットのプログラミング

アンダーカットは通常、対になるワークピースを密着して組み付けるために必要です。さらにアンダーカットは、コーナーでのノッチ効果を軽減するために役立ちます。ねじや接続金具にアンダーカットを利用する場合があります。様々なアンダーカットを設定するために、様々な輪郭要素が提供されています。

- **UDC TYPE_E** : DIN 509 に基づいて、継続的に加工する円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_F** : DIN 509 に基づいて、継続的に加工する平面および円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_H** : DIN 509 に基づく、激しく湾曲した移行部のアンダーカット
- **UDC TYPE_K** : 平面および円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC TYPE_U** : 円筒形の表面のアンダーカット
- **UDC THREAD** : DIN 76 に基づくねじアンダーカット

- i** コントローラは、アンダーカットを常に縦方向の形状要素として解釈します。平面方向ではアンダーカットはできません。

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE _E



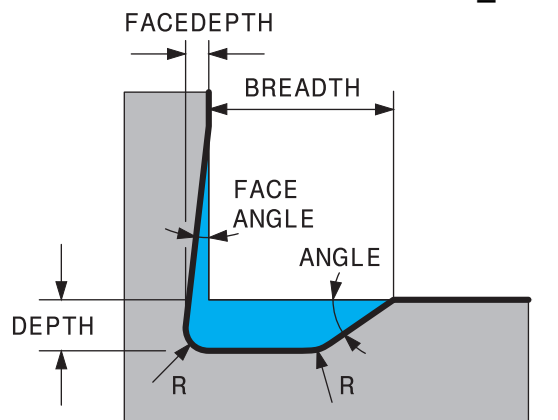
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_E の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション

例：深さ = 2、幅 = 15 のアンダーカット

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L X+60

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_F



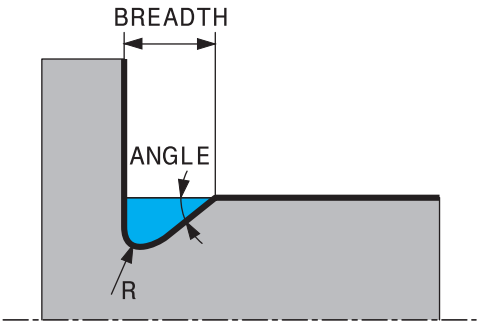
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_F の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション
FACEDEPTH	平面の深さ	オプション
FACEANGLE	平面の輪郭角度	オプション

例：深さ = 2、幅 = 15、平面深さ = 1 のアンダーカット形状 F

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L X+60

アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_H



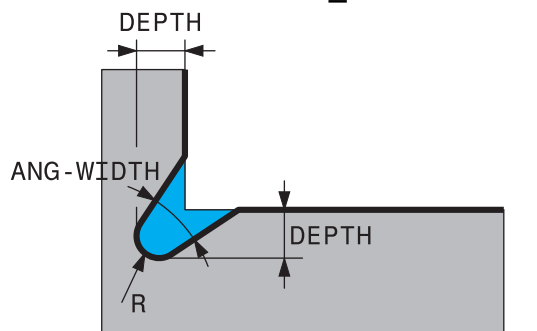
アンダーカット DIN 509 UDC TYPE_H の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
BREADTH	アンダーカット幅	必須
ANGLE	アンダーカット角度	必須

例：深さ = 2、幅 = 15、角度 = 10° のアンダーカット形状 H

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L X+60

アンダーカット UDC TYPE_K



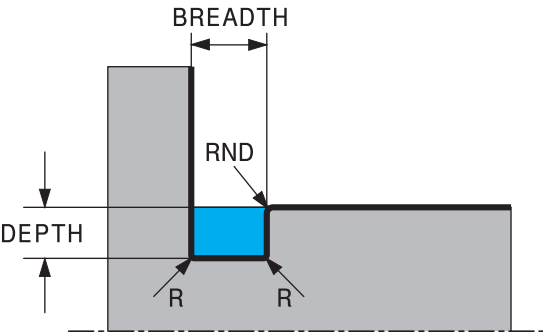
アンダーカット UDC TYPE_K の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
DEPTH	アンダーカット (軸平行)	必須
ROT	縦軸に対する角度 (デフォルト: 45°)	オプション
ANG_WIDTH	アンダーカットの開口角	必須

例：深さ = 2、幅 = 15、開口角 = 30° のアンダーカット形状 K

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L X+60

アンダーカット UDC TYPE_U



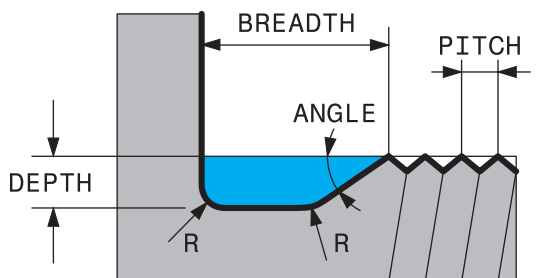
アンダーカット UDC TYPE_U の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	必須
DEPTH	アンダーカット深さ	必須
BREADTH	アンダーカット幅	必須
RND / CHF	外側コーナーの角取り/面取り	必須

例：深さ = 3、幅 = 8 のアンダーカット形状 U

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L X+60

アンダーカット UDC THREAD



アンダーカット DIN 76 UDC THREAD の入力パラメータ

パラメータ	意味	入力
PITCH	ねじピッチ	オプション
R	内側の 2 つの角のコーナー半径	オプション
DEPTH	アンダーカット深さ	オプション
BREADTH	アンダーカット幅	オプション
ANGLE	アンダーカット角度	オプション

例：ねじピッチ = 2 の DIN 76 に準拠したねじアンダーカット

11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L X+60

8

ドリル、センタリン
グ、ねじ切り加工の
サイクル

8.1 概要

様々なドリル加工に対して以下のサイクルを使用することができます。

ドリル加工

サイクル	呼出し	詳細情報
200 DRILLING ■ 単純なドリル穴 ■ 滞留時間の上下限の入力 ■ 深さの基準は選択可能	CALL 有効	187 ページ
201 REAMING ■ ドリル穴を広げる ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	191 ページ
202 BORING ■ ドリル穴の穴あけ ■ 後退送り速度の入力 ■ 滞留時間の下限の入力 ■ 退避の入力	CALL 有効	193 ページ
203 UNIVERSAL DRILLING ■ 累減 - 修正片刃切込みの穴 ■ 滞留時間の上下限の入力 ■ チップ破断の入力 ■ 深さの基準は選択可能	CALL 有効	197 ページ
205 UNIVERSAL PECKING ■ 累減 - 修正片刃切込みの穴 ■ チップ破断の入力 ■ 深い始点の入力 ■ 進行停止距離の入力	CALL 有効	202 ページ
208 BORE MILLING ■ ドリル穴のフライス加工 ■ 事前にドリル加工した直径の入力 ■ 順方向または逆方向が選択可能	CALL 有効	209 ページ
241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ■ シングルリップ深穴あけでのドリル穴あけ ■ 低く下げた始点 ■ 穴からの出し入れ時の回転方向と回転数は選択可能 ■ 滞留深さの入力	CALL 有効	214 ページ

座ぐりおよびセンタリング

サイクル	呼出し	詳細情報
204 BACK BORING ■ ワークピース下側に座ぐりを作成 ■ 滞留時間の入力 ■ 退避の入力	CALL 有効	224 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
240	CENTERING ■ センタリングのドリル穴あけ ■ センタリング直径または深さの入力 ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	228 ページ
タッピング加工			
サイクル		呼出し	詳細情報
18	THREAD CUTTING ■ スピンドル制御あり ■ ドリル加工底部でスピンドル停止	CALL 有効	231 ページ
206	TAPPING ■ 調節用タップホルダーあり ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	234 ページ
207	RIGID TAPPING ■ 調整用タップホルダーなし ■ 滞留時間の下限の入力	CALL 有効	237 ページ
209	TAPPING W/ CHIP BRKG ■ 調整用タップホルダーなし ■ チップ破断の入力	CALL 有効	241 ページ
ねじ切り加工			
サイクル		呼出し	詳細情報
262	THREAD MILLING ■ 準備ドリル加工した材料のねじ切り加工	CALL 有効	247 ページ
263	THREAD MLLNG/CNTSNKG ■ 準備ドリル加工した材料のねじ切り加工 ■ 座ぐり加工	CALL 有効	251 ページ
264	THREAD DRILLNG/MLLNG ■ 材料全体のドリル加工 ■ ねじ切り加工	CALL 有効	256 ページ
265	HEL. THREAD DRLG/MLG ■ 材料全体のねじ切り加工	CALL 有効	261 ページ
267	OUTSIDE THREAD MLLNG ■ 外ねじのフライス加工 ■ 座ぐり加工	CALL 有効	265 ページ

8.2 ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

最初の切込みの前にコントローラが停止します。低められた始点を定義した場合、その始点に近づく前に停止します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

8.3 ドリル加工

8.3.1 サイクル 200 DRILLING

ISO プログラミング

G200

用途

このサイクルで、単純なドリル穴をあけることができます。このサイクルでは深さを選択できます。

関連項目

- サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 197 ページ
- サイクル 205 UNIVERSAL PECKING オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 202 ページ
- サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 214 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上のセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具はプログラミングされた送り速度 **F** で、最初の切込み深さまでドリル加工します
- 3 工具が **FMAX** でセットアップ許容値の位置に戻り、入力されている場合はそこで滞留してから、再び **FMAX** で最初の切込み深さ上方のセットアップ許容値まで移動します
- 4 続いて工具は、入力された送り速度 **F** で次の切込み深さにドリル加工します
- 5 コントローラはこの工程 (2~4) を、入力されたドリル穴深さに達するまで繰り返します (**Q211** の滞留時間が各切込みの際に作用します)
- 6 最後に工具はドリル加工底部から **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値まで移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

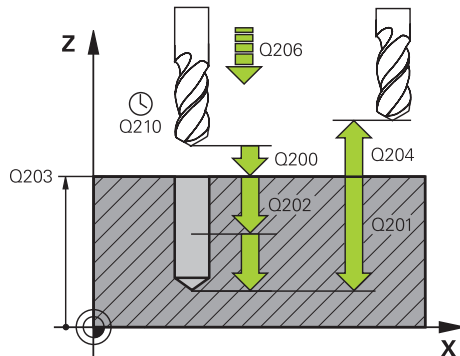
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



チップ破断なしでドリル加工する場合、パラメータ **Q202** で深さ **Q201** に先端角度から計算した深さを足した値よりも高い値を定義します。この場合、明らかに高い値を指定することもできます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合、単一工程で加工深さまで移動します。

- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力：0...99999.9999

Q210 上部での滞留時間？

コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q211 床面での滞留時間？ (オプション)

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q395 基準としての直径 (0/1) ? (オプション)

入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。

0 = 工具先端を基準とする深さ

1 = 工具の円筒部分を基準とする深さ

入力 : **0**、**1**

例

11 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
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

8.3.2 サイクル 201 REAMING

ISO プログラミング

G201

使用

このサイクルで、単純なはめ合わせ部を作ることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具は入力した送り速度 **F** で、プログラミングした深さまでリーマ加工します
- 3 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留します。
- 4 最後に、工具が送り速度 **F** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値まで戻ります。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

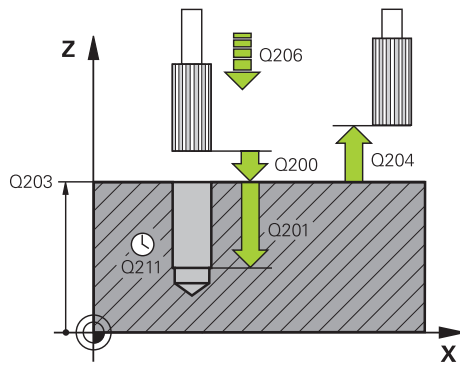
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

リーマ加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q208 退去送り速度？

ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 = 0 を入力した場合は、リーマ加工の送り速度が適用されます。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 201 REAMING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

8.3.3 サイクル 202 BORING

ISO プログラミング

G202

使用



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

このサイクルで、ドリル穴をあけることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上で、**Q203 SURFACE COORDINATE** 上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** でポジショニングされます。
- 2 工具はドリル送り速度で、深さ **Q201** までドリル加工します
- 3 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留し、スピンドルが回転して切り離します
- 4 続いてコントローラは、パラメータ **Q336** で定義されている位置へのスピンドル位置制御を実行します
- 5 **Q214 DISENGAGING DIRECTN** が定義されている場合、入力されている方向に **CLEARANCE TO SIDE Q357** だけ退避します
- 6 その後、工具が後退送り速度 **Q208** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します
- 7 工具が再びドリル穴中心に戻ります
- 8 再びサイクル開始のスピンドルステータスになります
- 9 場合によっては、第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で移動します。
第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。**Q214 = 0** の場合は、ドリル穴の壁への後退が行われます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送り移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

退避方向の選択が正しくないと、衝突の危険があります。加工面に鏡映がある場合、退避方向では考慮されません。これに対して、退避時のアクティブな変換は考慮されます。

- ▶ **Q336** で入力した角度にスピンドル位置制御をプログラミングする場合、工具先端の位置を確認してください (例えば**手動**モードのアプリケーション**MDI**)。このために、決して変換をアクティブにしないでください。
- ▶ 角度は、工具先端が退避方向と平行になるように選択してください
- ▶ 退避方向 **Q214** は、工具がドリル穴周縁部から遠ざかるように選択してください

注意事項

衝突の危険に注意！

M136 を有効にすると、加工後、プログラミングされたセットアップ許容値に工具が移動しません。スピンドルの回転はドリル加工底部で停止するため、送りも停止します。後退が行われないため、衝突の危険があります。

- ▶ 機能 **M136** をサイクルの前に **M137** で無効にします

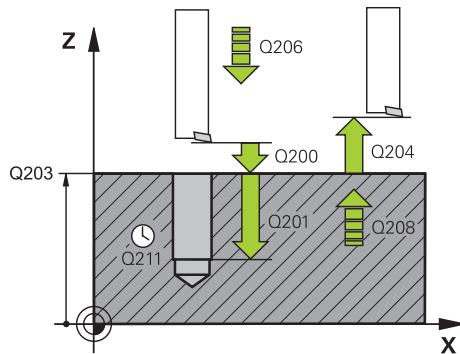
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 加工後、コントローラは工具を再び加工面の始点に戻します。そのため、引き続きインクリメンタル値で位置決めできます。
- サイクルの呼出し前に機能 **M7** または **M8** がアクティブであった場合、コントローラはサイクル終了時に再びこの状態を復元します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **Q214 DISENGAGING DIRECTN** が 0 以外の場合、**Q357 CLEARANCE TO SIDE** が作用します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

ボーリング加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q208 退去送り速度？

ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 に 0 を入力した場合は、プランジ送り速度が適用されます。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q214 自由走行方向 (0/1/2/3/4)？

ドリル加工底部の工具が退避する方向を指定します (スピンドル位置制御の後)

0：工具を退避させない

1：工具を主軸のマイナス方向に退避させる

2：工具を副軸のマイナス方向に退避させる

3：工具を主軸のプラス方向に退避させる

4：工具を副軸のプラス方向に退避させる

入力：0、1、2、3、4

Q336 スピンドル位置制御角度？ (オプション)

退避の前に工具が位置決めされる角度。この値は絶対値です。

入力：0...360

補助図

パラメータ

Q357 側面セットアップ許容値? (オプション)

工具刃先とドリル穴の壁間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

Q214 DISENGAGING DIRECTN が 0 以外の場合にのみ有効。

入力 : 0...99999.9999

例

11 CYCL DEF 202 BORING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q208=+9999	;RETRACTION FEED RATE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q214=+0	;DISENGAGING DIRECTN ~
Q336=+0	;ANGLE OF SPINDLE ~
Q357=+0.2	;CLEARANCE TO SIDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

8.3.4 サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING

ISO プログラミング

G203

用途

このサイクルでは、修正片刃切込みの穴をあけることができます。このサイクルは、オプションで滞留時間の下限を定義できます。このサイクルはチップ破断あり、またはなしで実行できます。

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル **200 DRILLING**
詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 187 ページ
- サイクル **205 UNIVERSAL PECKING** オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 202 ページ
- サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 214 ページ

サイクルシーケンス

チップ破断がなく、デクリメント値のない動作：

- 1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
- 3 その後、工具が穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** まで移動します
- 4 ここで、工具は再び早送りで穴をプランジ加工し、続いてもう一度 **PLUNGING DEPTH Q202**分、**FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でドリル加工して、切り込みます
- 5 チップ破断のない加工時は、工具が各切込み後に、**RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動し、そこで必要に応じて **DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
- 6 **DEPTH Q201** に達するまで、この工程が繰り返されます
- 7 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

チップ破断があり、デクリメント値のない動作：

- 1 工具がスピンドル軸でワークピース表面上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
- 3 その後、工具が **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値分戻ります
- 4 これで、**PLUNGING DEPTH Q202** の値分の切込みが **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でもう一度行われます
- 5 **NR OF BREAKS Q213** に達するまで、または穴が希望の **DEPTH Q201** に達するまで、切込みが繰り返されます。指定したチップ破断回数に達したのに、穴がまだ希望の **DEPTH Q201** に達していない場合、工具が **RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動します
- 6 入力された場合、コントローラは **DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
- 7 その後、最後の切込み深さ上の **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値まで早送りで穴のブランジ加工が行われます
- 8 **DEPTH Q201** に達するまで、工程 2 ～ 7 が繰り返されます
- 9 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

チップ破断があり、デクリメント値のある動作：

- 1 工具がスピンドル軸でワークピース表面上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具は入力された **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** で最初の **PLUNGING DEPTH Q202** までドリル加工します
- 3 その後、工具が **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値分戻ります
- 4 **PLUNGING DEPTH Q202** から **DECREMENT Q212** を差し引いた値分の切込みが **FEED RATE FOR PLNGNG Q206** でもう一度行われます。更新された **PLUNGING DEPTH Q202** から **DECREMENT Q212** を引いた徐々に小さくなる差は、**MIN. PLUNGING DEPTH Q205** より小さくってはなりません (例：Q202=5、Q212=1、Q213=4、Q205=3：最初の切込み深さは 5 mm、2 番目の切込み深さは 5 - 1 = 4 mm、3 番目の切込み深さは 4 - 1 = 3 mm、4 番目の切込み深さも 3 mm)
- 5 **NR OF BREAKS Q213** に達するまで、または穴が希望の **DEPTH Q201** に達するまで、切込みが繰り返されます。指定したチップ破断回数に達したのに、穴がまだ希望の **DEPTH Q201** に達していない場合、工具が **RETRACTION FEED RATE Q208** で穴から出て、**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に移動します
- 6 入力された場合、コントローラはここで **DWELL TIME AT TOP Q210** の間、待機します
- 7 その後、最後の切込み深さ上の **DIST FOR CHIP BRKNG Q256** の値まで早送りで穴のブランジ加工が行われます
- 8 **DEPTH Q201** に達するまで、工程 2 ～ 7 が繰り返されます
- 9 入力された場合、コントローラはここで **DWELL TIME AT DEPTH Q211** の間、待機します
- 10 **DEPTH Q201** に達すると、工具は **FMAX** で穴から **SET-UP CLEARANCE Q200** または **2ND SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。**2ND SET-UP CLEARANCE Q204** は、**SET-UP CLEARANCE Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

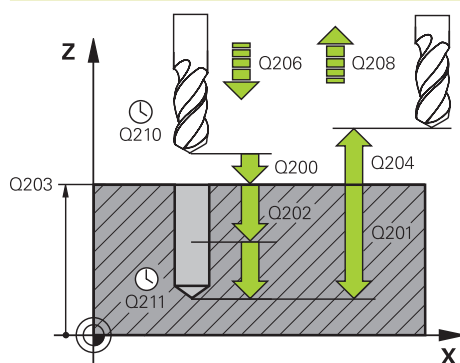
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。LU 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 ブランジ送り速度？

ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合、単一工程で加工深さまで移動します。

- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力：0...99999.9999

補助図

パラメータ

Q210 上部での滞留時間？

コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q212 デクリメント値？

切込み後に毎回コントローラが **Q202 PLUNGING DEPTH** を減少させる値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q213 退去前のチップ破断回数？

コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出す前のチップ破断回数。チップを破断するため、コントローラは 1 回毎に後退値 **Q256** だけ工具を戻します。

入力：0...99999

Q205 最小切込み深さ？

Q212 DECREMENT が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは **Q205** より小さくはありません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q208 退去送り速度？

ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q206** で抜き出します。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

補助図

パラメータ

Q256 チップ破断時の退去走行？ (オプション)

チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。
この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.999 または PREDEF

Q395 基準としての直径 (0/1)？ (オプション)

入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の T-ANGLE 列で工具の先端角度を定義する必要があります。

0 = 工具先端を基準とする深さ

1 = 工具の円筒部分を基準とする深さ

入力：0、1

例

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL 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 ~
Q212=+0	;DECREMENT ~
Q213=+0	;NR OF BREAKS ~
Q205=+0	;MIN. PLUNGING DEPTH ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~
Q256=+0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG ~
Q395=+0	;DEPTH REFERENCE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

8.3.5 サイクル 205 UNIVERSAL PECKING

ISO プログラミング

G205

用途

このサイクルでは、修正片刃切込みの穴をあけることができます。このサイクルはチップ破断あり、またはなしで実行できます。切込み深さに達すると、サイクルがチップリリースを実行します。すでに仮ドリル穴がある場合、低められた始点を入力できます。このサイクルでは、オプションでドリル加工底部での滞留時間を定義できます。この滞留時間は、ドリル加工底部での切り離しに使用されません。

詳細情報: "チップリリースとチップ破断", 207 ページ

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル **200 DRILLING**
詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 187 ページ
- サイクル **203 UNIVERSAL DRILLING** オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 197 ページ
- サイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** オプションで低く下げた始点、滞留深さ、穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を選択可能
詳細情報: "サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 214 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が工具軸上で **SURFACE COORDINATE Q203** 上の入力された **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置に **FMAX** でポジショニングされます。
- 2 **Q379** で低められた始点をプログラミングすると、**Q253 F PRE-POSITIONING** で低められた始点上のセットアップ許容値の位置に移動します。
- 3 工具は、送り速度 **Q206 FEED RATE FOR PLNGNG** で切込み深さに達するまでドリル加工します。
- 4 チップ破断を定義した場合、工具が後退値 **Q256** だけ戻ります。
- 5 切込み深さに達すると、工具は工具軸上で後退送り速度 **Q208** でセットアップ許容値の位置に戻ります。セットアップ許容値は **SURFACE COORDINATE Q203** 上です。
- 6 続いて、工具は **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で、最後に達した切込み深さ上の入力された進行停止距離まで移動します。
- 7 工具は、送り速度 **Q206** で次の切込み深さに達するまでドリル加工します。デクリメント値 **Q212** が定義されている場合、切込み深さは切込みを行う毎にデクリメント値の分だけ減少します。
- 8 ドリル穴深さに達するまでこの工程 (2 ~ 7) が繰り返されます。
- 9 滞留時間を入力した場合、工具は切り離しのためにドリル加工底部で滞留します。最後に、工具が後退送り速度でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値の位置に戻ります。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。

- i** チップリリース後、最後の切込み深さをもとに、次のチップ破断深さになります。
- 例：
- **Q202 PLUNGING DEPTH = 10 mm**
 - **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG = 4 mm**
- チップ破断が 4 mm および 8 mm で行われます。10 mm ではチップリリースが行われます。次のチップ破断は 14 mm および 18 mm などです。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

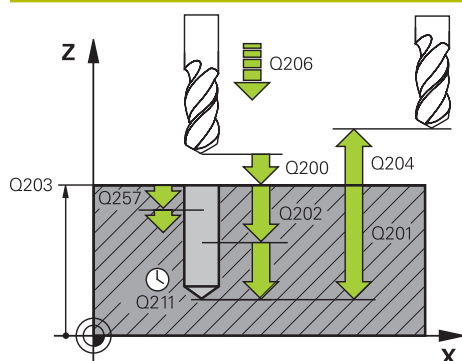
- i** このサイクルは非常に長いドリルには適していません。非常に長いドリルにはサイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** を使用します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 進行停止距離 **Q258** と **Q259** の入力値が異なる場合、コントローラは最初と最後の切込みの間で進行停止距離を均一に変更します。
- 低められた始点を **Q379** で入力した場合、コントローラは単に切込み動作の始点を変更するだけです。後退動作はコントローラによって変更されません。ワークピース表面の座標が基準となっています。
- **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** が **Q202 PLUNGING DEPTH** よりも大きい場合、チップ破断は実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔 (パラメータ Q395 DEPTH REFERENCE によって異なる)。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合、単一工程で加工深さまで移動します。

- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力：0...99999.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q212 デクリメント値？

コントローラが切込み深さ Q202 を減少させる値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q205 最小切込み深さ？

Q212 DECREMENT が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは Q205 より小さくはありません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

補助図

パラメータ

Q258 上部進行停止距離？

最初のチップリリース後に工具が送り速度 **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で最後の切込み深さ上に再び移動するセッアップ許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q259 下部進行停止距離？

最後のチップリリース後に工具が送り速度 **Q373 FEED AFTER REMOVAL** で最後の切込み深さ上に再び移動するセッアップ許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？

コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。 **Q201 DEPTH** に達するまで、この工程が繰り返されます。 **Q257** が 0 の場合、チップ破断は実行されません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q256 チップ破断時の退去走行？

チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.999 または PREDEF

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q379 低められた始点？ (オプション)

パイロット穴がある場合、ここで低められた始点を定義できます。これは、 **Q203 SURFACE COORDINATE** をもとにしたインクリメンタル値です。コントローラは **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** 分、低められた始点の上を移動します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

Q200 SET-UP CLEARANCE から **Q379 STARTING POINT** (0 以外) へのポジショニング時の工具の移動速度を定義します。入力は mm/min 単位です。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q208 退去送り速度？ (オプション)

工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。 **Q208** に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 **Q206** で抜き出します。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

補助図

パラメータ

Q395 基準としての直径 (0/1) ? (オプション)

入力された深さが工具先端を基準とするか、工具の円筒部分を基準とするかを選択します。深さの基準を工具の円筒部分にする場合は、工具表 TOOL.T の **T-ANGLE** 列で工具の先端角度を定義する必要があります。

0 = 工具先端を基準とする深さ

1 = 工具の円筒部分を基準とする深さ

入力 : 0、1

Q373 チップ除去後のアプローチフィードとは ? (オプション)

チップリリース後の進行停止距離への接近時の工具の移動速度。

0 : FMAX で移動

>0 : 送り速度 (mm/min)

入力 : 0...99999 または FAUTO、FMAX、FU、FZ

11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+250	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q212=+0	;DECREMENT ~
Q205=+0	;MIN. PLUNGING DEPTH ~
Q258=+0.2	;UPPER ADV STOP DIST ~
Q259=+0.2	;LOWER ADV STOP DIST ~
Q257=+0	;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
Q256=+0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG ~
Q211=+0.2	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q379=+10	;STARTING POINT ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q208=+3000	;RETRACTION FEED RATE ~
Q395=+0	;DEPTH REFERENCE ~
Q373=+0	;FEED AFTER REMOVAL
7 CYCL CALL	

チップリリースとチップ破断

チップリリース

チップリリースは、サイクルパラメータ **Q202 PLUNGING DEPTH** によって異なります。

サイクルパラメータ **Q202** で入力された値に達すると、チップリリースが実行されます。つまり、工具は低められた始点 **Q379** とは無関係に、常に後退高さに移動します。これは、**Q200 SET-UP CLEARANCE + Q203 SURFACE COORDINATE** から得られます

例：

0 BEGIN PGM 205 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 203 Z S4500	: 工具呼出し (工具半径 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+0 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.2 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+10 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	: ドリル穴位置に接近、スピンドルのスイッチオン
7 CYCL CALL	: サイクル呼出し
8 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 205 MM	

チップ破断

チップ破断は、サイクルパラメータ **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** によって異なります。

サイクルパラメータ **Q257** で入力された値に達すると、チップ破断が実行されます。つまり、定義された値 **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** の分、工具が戻ります。**PLUNGING DEPTH** に達すると、チップリリースが実行されます。**Q201 DEPTH** に達するまで、この工程全体が繰り返されます。

例：

0 BEGIN PGM 205 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 203 Z S4500	: 工具呼出し (工具半径 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+3 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.5 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+0 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	: ドリル穴位置に接近、スピンドルのスイッチオン
7 CYCL CALL	: サイクル呼出し
8 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
9 M30	: プログラムラン終了
10 END PGM 205 MM	

8.3.6 サイクル 208 BORE MILLING

ISO プログラミング

G208

用途

このサイクルで、ドリル穴をフライス加工することができます。このサイクルは、オプションで事前にドリル加工した直径を定義できます。さらに、規定直径に公差をプログラミングできます。

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上で、ワークピース表面上方の入力されたセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 半円と一緒に経路オーバーラップ **Q370** を考慮して、最初のらせん経路を移動します。半円はドリル穴の中心から始まります。
- 3 工具は入力された速度 **F** で、入力されたドリル穴深さまでらせん状に加工します
- 4 ドリル穴深さに達すると、プランジの際に残った切粉を取り除くために、もう一度完全円を移動します
- 5 その後、工具は再びドリル穴中心に戻り、セットアップ許容値 **Q200** へと戻ります
- 6 目標直径に達するまでこの工程が繰り返されます (横方向切込みが算出されます)
- 7 最後に工具は **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値 **Q204** の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します



経路オーバーラップを **Q370=0** でプログラミングすると、最初のらせん経路で可能な限り大きな経路オーバーラップが使用されます。それにより、工具が引っかかるのを防ぎます。その他のすべての経路は均等に分配されます。

公差

パラメータ **Q335 NOMINAL DIAMETER** に公差を保存できます。

以下の公差を定義できます：

公差	例	仕上がりサイズ
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000
公差表示付きの公称寸法	10+0.01-0.015	9.9975

次の公差表示を使用して、公称寸法を入力できます。

組合せ	例	加工寸法
a+-b	10+-0.5	10.0
a-+b	10-+0.5	10.0
a-b+c	10-0.1+0.5	10.2
a+b-c	10+0.1-0.5	9.8
a+b+c	10+0.1+0.5	10.3
a-b-c	10-0.1-0.5	9.7
a+b	10+0.5	10.25
a-b	10-0.5	9.75

次の手順に従ってください：

- ▶ サイクル定義を開始します
- ▶ サイクルパラメータを定義します
- ▶ 「」を押し、アクションバーで「名前」を選択します
- ▶ 公差を含む公称寸法を入力します



- 公差中心にワークが作成されます。
- DIN 仕様に従って公差をプログラミングしなかった場合、または公差表示を使用して公称寸法を誤ってプログラミングした場合（スペースなど）、エラーメッセージが表示されて処理が終了します。
- DIN EN ISO および DIN ISO 公差の入力時に大文字と小文字に注意してください。スペースを入力することはできません。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

工具とワークへの危険に注意

大きすぎる切込みを選択すると、工具が破損したり、ワークを損傷する恐れがあります。

- ▶ 工具表 **TOOL.T** の **角度** 列で工具の最大ブランチ角度およびコーナー半径 **DR2** を指定してください。
- ▶ そうすると、コントローラは最大許容切込みを自動的に計算し、場合によっては入力値を変更します。

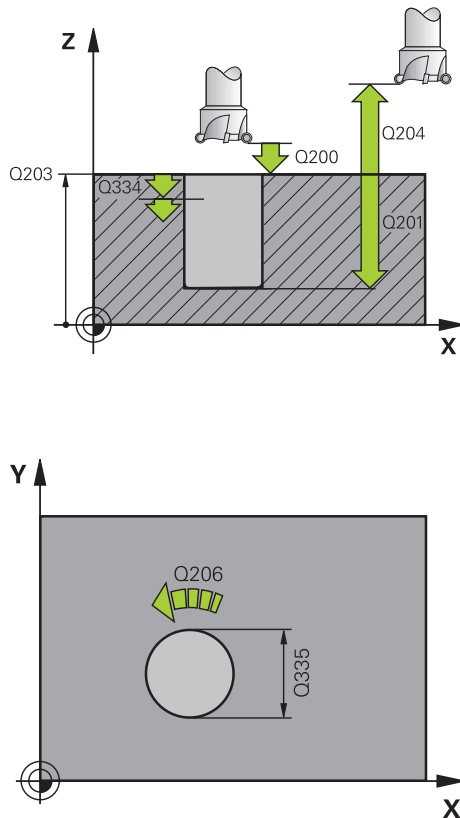
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具直径と同じ大きさのドリル穴直径を入力した場合、コントローラはらせん補間なしで入力された深さまで直接ドリル加工します。
- アクティブな鏡化は、サイクルで定義したミリング加工方法に影響**しません**。
- 経路オーバーラップ係数を計算する際には、ドリル加工底部が可能な限り平らになるように、現在の工具のコーナー半径 **DR2** も考慮されます。経路オーバーラップは最小限に抑えられます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具下端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

らせん上でのドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q334 らせん回転の送り速度

工具がらせん (=360°) 上でその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q335 規定-直径？

ドリル穴直径。工具直径と同じ大きさの規定直径を入力した場合、コントローラはらせん補間なしで入力された深さまで直接ドリル加工します。この値は絶対値です。必要に応じて、公差をプログラミングできます。

詳細情報: "公差", 210 ページ

入力：0...99999.9999

Q342 準備ドリル加工された直径？ (オプション)

事前にドリル加工した直径の寸法を入力します。この値は絶対値です。

入力：0...99999.9999

補助図

パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 (オプション)

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または **PREDEF**

Q370 経路オーバーラップ係数？ (オプション)

経路オーバーラップを使って側面切込み k が特定されます。

0 : 最初のらせん経路で可能な限り大きな経路オーバーラップが選択されます。それにより、工具が引っかかるのを防ぎます。その他のすべての経路は均等に分配されます。

>0 : その係数と有効な工具半径を掛けます。その結果が側面切込み k です。

入力：0.1...1.999 または **PREDEF**

例

11 CYCL DEF 208 BORE MILLING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q334=+0.25	;PLUNGING DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q335=+5	;NOMINAL DIAMETER ~
Q342=+0	;ROUGHING DIAMETER ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q370=+0	;TOOL PATH OVERLAP
12 CYCL CALL	

8.3.7 サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG

ISO プログラミング

G241

用途

サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNGにより、シングルリップ深穴ドリルでドリル穴をあけることができます。低められた始点の入力が可能です。M3 でドリル穴深さまで移動します。穴からの出し入れ時の回転方向と回転数を変更できます。

関連項目

- 簡単なドリル穴用のサイクル 200 DRILLING
詳細情報: "サイクル 200 DRILLING", 187 ページ
- サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING オプションで修正片刃切込み、滞留時間およびチップ破断を選択可能
詳細情報: "サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING ", 197 ページ
- サイクル 205 UNIVERSAL PECKING オプションで修正片刃切込み、チップ破断、低く下げた始点、進行停止距離を選択可能
詳細情報: "サイクル 205 UNIVERSAL PECKING ", 202 ページ

サイクルシーケンス

- 1 スピンドル軸の工具が早送り FMAX で、SURFACE COORDINATE Q203 上の入力された SET-UP CLEARANCE Q200 に位置決めされます。
- 2 ポジショニング動作に応じて、スピンドル回転数が SET-UP CLEARANCE Q200 または座標表面の特定の値に切り替わります。
詳細情報: "Q379 による加工時のポジショニング動作", 220 ページ
- 3 Q426 DIR. OF SPINDLE ROT. の定義に応じて、右回転、左回転、停止スピンドルで、接近動作が実行されます。
- 4 工具は M3 および Q206 FEED RATE FOR PLNGNG でドリル穴深さ Q201 あるいは滞留深さ Q435 または切込み深さ Q202までドリル加工します：
 - Q435 DWELL DEPTH を定義した場合、滞留深さに達した後に送り速度が Q401 FEED RATE FACTOR だけ減少し、Q211 DWELL TIME AT DEPTH の分だけ滞留します。
 - 入力された切込みの値がそれよりも小さい場合は、切込み深さまでドリル加工されます。切込み深さは切込みごとに Q212 DECREMENT 分小さくなります。
- 5 あらかじめ入力されていれば、工具はドリル加工底部で滞留して切り離します。
- 6 ドリル深さまで達すると、クーラントがオフになり、回転数が Q427 ROT.SPEED INFED/OUT で定義された値になり、必要に応じて回転方向が Q426 から再び変更されます。
- 7 工具が Q208 RETRACTION FEED RATEで後退位置に位置決めされます。
詳細情報: "Q379 による加工時のポジショニング動作", 220 ページ
- 8 第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が FMAX で移動します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

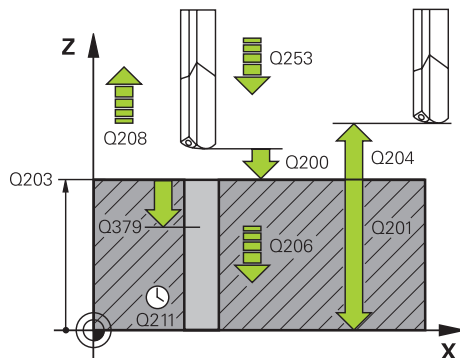
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。LU 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端と Q203 SURFACE COORDINATE 間の間隔。この値はインクリメンタル値です。
入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 深さ？

Q203 SURFACE COORDINATE とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。
入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 ブランジ送り速度？

ドリル加工時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。
入力：0...3600.0000 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効な基準点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q379 低められた始点？

パイロット穴がある場合、ここで低められた始点を定義できます。これは、**Q203 SURFACE COORDINATE** をもとにしたインクリメンタル値です。コントローラは **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** 分、低められた始点の上を移動します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q253 事前集積のための送り速度？

Q256 DIST FOR CHIP BRKNG の後に、**Q201 DEPTH** に再接近する場合の工具の移動速度を定義します。さらにこの送り速度は、工具を **Q379 STARTING POINT** (0 以外) に位置決めする場合にも有効です。入力は mm/min 単位です。

入力：0...99999.9999 または
FMAX、FAUTO、PREDEF

Q208 退去送り速度？

ドリル穴から抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 に 0 を入力すると、コントローラは工具を **Q206 FEED RATE FOR PLNGNG** で抜き出します。

入力：0...99999.999 または
FMAX、FAUTO、PREDEF

Q426 リトラクト／エクステンズの回転方向 (3/4/5)？

工具がドリル穴に入るときと、ドリル穴から出るときの回転方向。

3：M3 でスピンドルを回転

4：M4 でスピンドルを回転

5：スピンドルが停止状態で移動

入力：3、4、5

Q427 リトラクト／エクステンズのスピンドル回転数？

工具がドリル穴に入るときと、ドリル穴から出るときの回転数。

入力：1...99999

Q428 ドリル加工のスピンドル回転数？

補助図

パラメータ

工具がドリル加工するときの回転数。

入力：0...999999

Q429 M 機能 クーラント オン？

>=0：クーラントをオンにするための追加機能 M。工具が **Q379** 始点上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に達すると、クーラントがオンになります。

"..."：M 機能の代わりに実行されるユーザーマクロのためのパス。ユーザーマクロのすべての指示は自動で実行されます。

詳細情報: "ユーザーマクロ", 219 ページ

入力：0...999

Q430 M 機能 クーラント オフ？

>=0：クーラントをオフにするための追加機能 M。工具が **Q201 DEPTH** で停止していると、クーラントがオフに切り替わります。

"..."：M 機能の代わりに実行されるユーザーマクロのためのパス。ユーザーマクロのすべての指示は自動で実行されます。

詳細情報: "ユーザーマクロ", 219 ページ

入力：0...999

Q435 滞留レベル? (オプション)

工具が滞留するスピンドル軸座標。0 が入力されていると機能は有効になりません (標準設定)。使用方法：スルーホールを作成する際、多くの工具がドリル加工底部から出る前に、チップを上へ運ぶための短い滞留時間を必要とします。**Q201 DEPTH** よりも小さい値を定義してください。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...999999.9999

Q401 送り速度減少率 (%) ? (オプション)

Q435 DWELL DEPTH に達した後、送り速度を下げる係数。

入力：0.0001...100

Q202 最大切込み深さ? (オプション)

工具がその都度切り込む寸法。**Q201 DEPTH** は **Q202** の倍数である必要はありません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...999999.9999

補助図

パラメータ

Q212 デクリメント値？ (オプション)

切込み後に毎回コントローラが **Q202 PLUNGING DEPTH** を減少させる値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q205 最小切込み深さ？ (オプション)

Q212 DECREMENT が 0 以外の場合、切込みがこの値に制限されます。それにより、切込み深さは **Q205** より小さくはなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

例

11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q379=+0	;STARTING POINT ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q208=+1000	;RETRACTION FEED RATE ~
Q426=+5	;DIR. OF SPINDLE ROT. ~
Q427=+50	;ROT.SPEED INFED/OUT ~
Q428=+500	;ROT. SPEED DRILLING ~
Q429=+8	;COOLANT ON ~
Q430=+9	;COOLANT OFF ~
Q435=+0	;DWELL DEPTH ~
Q401=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q202=+99999	;MAX. PLUNGING DEPTH ~
Q212=+0	;DECREMENT ~
Q205=+0	;MIN. PLUNGING DEPTH
12 CYCL CALL	

ユーザーマクロ

ユーザーマクロはもう 1 つの NC プログラムです。

ユーザーマクロには連続する複数の指示が含まれています。マクロを使用して、コントローラが実行する複数の NC 機能を定義できます。ユーザーは、NC プログラムとしてマクロを作成します。

マクロの機能様式は、例えば NC 機能 **CALL PGM** で呼び出した NC プログラムに一致します。ファイルタイプ *.h または *.i の NC プログラムとしてマクロを定義します。

- ハイデンハインでは、マクロで QL パラメータを使用することを推奨しています。QL パラメータは、ローカルでのみ NC プログラムに作用します。マクロで他の種類の変数を使用すると、場合によっては変更が呼び出す NC プログラムにも影響を与える場合があります。呼び出す NC プログラムで明確に変更を行うには、番号 1200 ~ 1399 の Q または QS パラメータを使用します。
- マクロ内で、サイクルパラメータの値を読み出すことができます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

クーラントのユーザーマクロの例

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	: クーラントレベルの読出し
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	: クーラントが有効な場合にクーラントレベルの照会、LBL Start へのジャンプ
3 M8	: クーラントのスイッチオン
7 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Q379 による加工時のポジショニング動作

特に、片刃深穴ドリルや過度に長い旋回ドリルなどの非常に長いドリルによる加工の場合、注意しなければならないことがいくつかあります。スピンドルがオンになる位置は非常に重要です。必要な工具のガイドがないと、ドリル加工が長すぎる場合に、工具が破損する可能性があります。

このため、**STARTING POINT Q379** パラメータによる加工が推奨されます。このパラメータを使って、スピンドルをオンにする位置に影響を与えることができます。

ドリル加工の開始

STARTING POINT Q379 パラメータは、この場合に **SURFACE COORDINATE Q203** および **SET-UP CLEARANCE Q200** パラメータを考慮します。次の例でパラメータの関係および始点の計算方法を示します：

STARTING POINT Q379=0

- **SURFACE COORDINATE Q203** の上の **SET-UP CLEARANCE Q200** の位置でスピンドルがオンになります。

STARTING POINT Q379>0

ドリル加工の開始は、低められた始点 **Q379** 上方の特定の値です。この値の計算： $0.2 \times \text{Q379}$ 。この計算の結果が **Q200** より大きい場合、値は常に **Q200** になります。

例：

- **SURFACE COORDINATE Q203 = 0**
- **SET-UP CLEARANCE Q200 = 2**
- **STARTING POINT Q379 = 2**

ドリル加工開始の計算： $0.2 \times \text{Q379} = 0.2 \times 2 = 0.4$ 。ドリル加工は低められた始点の 0.4 mm または inch 上で開始されます。つまり、低められた始点が -2 の場合、ドリル加工工程は -1.6 mm で開始されます。

次の表にドリル加工の開始の計算方法のさまざまな例を示します：

低められた始点でのドリル加工の開始

Q200	Q379	Q203	FMAX でプリポジショニングされる位置	係数 0.2 * Q379	ドリル加工の開始
2	2	0	2	$0.2 \times 2 = 0.4$	-1.6
2	5	0	2	$0.2 \times 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0.2 \times 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0.2 \times 25 = 5$ (Q200=2、5>2、よって値2を使用する。)	-23
2	100	0	2	$0.2 \times 100 = 20$ (Q200=2、20>2、よって値2を使用する。)	-98
5	2	0	5	$0.2 \times 2 = 0.4$	-1.6
5	5	0	5	$0.2 \times 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0.2 \times 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0.2 \times 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0.2 \times 100 = 20$ (Q200=5、20>5、よって値5を使用する。)	-95
20	2	0	20	$0.2 \times 2 = 0.4$	-1.6
20	5	0	20	$0.2 \times 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0.2 \times 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0.2 \times 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0.2 \times 100 = 20$	-80

チップリリリース

チップリリリースが実行される点も過度に長い工具による作業では重要です。チップリリリース時の後退位置がドリル加工開始の位置にある必要はありません。チップリリリース用に定義された位置により、ドリルがガイド内にとどまることが確保されます。

STARTING POINT Q379=0

- **SURFACE COORDINATE Q203** 上方の**SET-UP CLEARANCE Q200** の位置でチップリリリースが行われます

STARTING POINT Q379>0

チップリリリースは、低められた始点 **Q379** 上方の特定の値で行われます。この値の計算： $0.8 \times Q379$ 。この計算の結果が **Q200** より大きい場合、値は常に **Q200** になります。

例：

- **SURFACE COORDINATE Q203** =0
- **SET-UP CLEARANCE Q200** =2
- **STARTING POINT Q379** =2

チップリリリースの位置の計算： $0.8 \times Q379 = 0.8 \times 2 = 1.6$ 。チップリリリースの位置は低められた始点の 1.6 mm または inch 上にあります。つまり、低められた始点が -2 の場合、チップリリリースのために -0.4 に移動します。

次の表にチップリリリースの位置 (後退位置) の計算方法の様々な例を示します：

低められた始点でのチップリリースの位置 (後退位置)

Q200	Q379	Q203	FMAX でプリポジショニングされる位置	係数 0.8 * Q379	後退位置
2	2	0	2	$0.8 \times 2 = 1.6$	-0.4
2	5	0	2	$0.8 \times 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0.8 \times 10 = 8$ (Q200=2、 $8 > 2$ 、よって値 2 を使用する。)	-8
2	25	0	2	$0.8 \times 25 = 20$ (Q200=2、 $20 > 2$ 、よって値 2 を使用する。)	-23
2	100	0	2	$0.8 \times 100 = 80$ (Q200=2、 $80 > 2$ 、よって値 2 を使用する。)	-98
5	2	0	5	$0.8 \times 2 = 1.6$	-0.4
5	5	0	5	$0.8 \times 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0.8 \times 10 = 8$ (Q200=5、 $8 > 5$ 、よって値 5 を使用する。)	-5
5	25	0	5	$0.8 \times 25 = 20$ (Q200=5、 $20 > 5$ 、よって値 5 を使用する。)	-20
5	100	0	5	$0.8 \times 100 = 80$ (Q200=5、 $80 > 5$ 、よって値 5 を使用する。)	-95
20	2	0	20	$0.8 \times 2 = 1.6$	-1.6
20	5	0	20	$0.8 \times 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0.8 \times 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0.8 \times 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0.8 \times 100 = 80$ (Q200=20、 $80 > 20$ 、よって値 20 を使用する。)	-80

8.4 座ぐりおよびセンタリング

8.4.1 サイクル 204 BACK BORING

ISO プログラミング

G204

使用

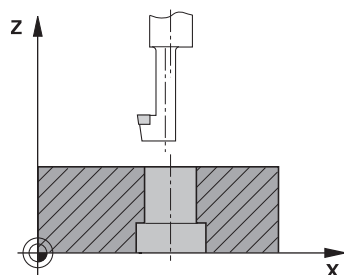


機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。



このサイクルにはリバースボーリングバーが必要です。

このサイクルでは、ワークピースの下側に座ぐり加工を行います。



サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上のセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 そこで、コントローラは 0°の位置にスピンドル位置制御を行い、工具をオフセンタ寸法だけずらしします
- 3 続いて工具はプリポジショニングの送り速度で、セットアップ許容値の位置の刃先がワークピース下端の下に来るまで、準備ドリル加工された穴の中にプランジします
- 4 ここで工具は再びドリル穴中心に移動します。スピンドルと (場合によっては) クーラントのスイッチがオンになり、入力された座ぐり深さまで座ぐり加工の送り速度で移動します
- 5 入力されている場合は、工具は座ぐり加工底部で滞留します。続いて、工具は再びドリル穴から出て、スピンドル位置制御を行い、再びオフセンタ寸法だけずれます
- 6 続いて工具は **FMAX** でセットアップ許容値の位置に移動します
- 7 工具が再びドリル穴中心に戻ります
- 8 再びサイクル開始のスピンドルステータスになります
- 9 場合によっては、第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

退避方向の選択が正しくないと、衝突の危険があります。加工面に鏡映がある場合、退避方向では考慮されません。これに対して、退避時のアクティブな変換は考慮されます。

- ▶ **Q336** で入力した角度にスピンドル位置制御をプログラミングする場合、工具先端の位置を確認してください (例えば**手動モード**のアプリケーション**MDI**)。このために、決して変換をアクティブにしないでください。
- ▶ 角度は、工具先端が退避方向と平行になるように選択してください
- ▶ 退避方向 **Q214** は、工具がドリル穴周縁部から遠ざかるように選択してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 加工後、コントローラは工具を再び加工面の始点に戻します。そのため、引き続きインクリメンタル値で位置決めできます。
- 座ぐり加工の始点の計算時に、コントローラはボーリングバーの刃先の長ささと素材の厚みを考慮します。
- サイクルの呼出し前に機能 **M7** または **M8** がアクティブであった場合、コントローラはサイクル終了時に再びこの状態を復元します。
- このサイクルは定義された工具の使用可能長さ **LU** を監視します。これが **DEPTH OF COUNTERBORE Q249** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



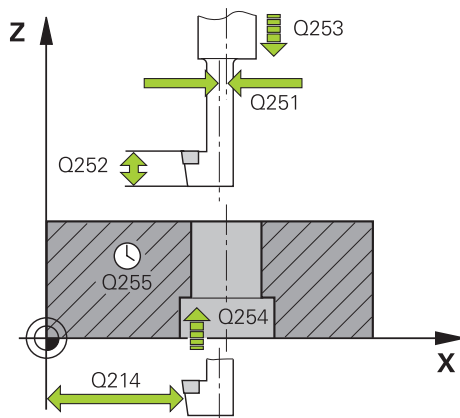
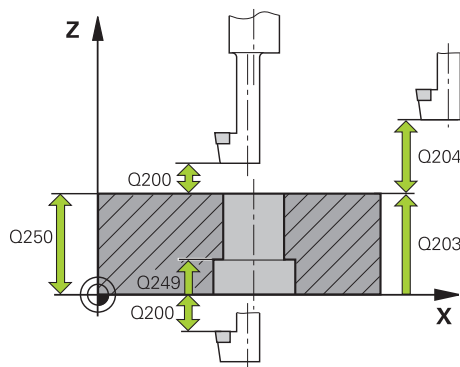
工具長さは、刃先ではなく、ボーリングバーの下端が測定されるように入力します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号は、座ぐり加工時の加工方向を指定します。注意：プラスの符号はプラスのスピンドル軸方向に加工します。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q249 沈めフライスの深さ？

ワークピース下端と座ぐり加工底部間の間隔。プラスの符号はプラスのスピンドル軸方向に座ぐり加工をします。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q250 素材の厚み？

ワークピースの高さ。インクリメンタル値を入力します。

入力：0.0001...99999.9999

Q251 工具エッジのオフセンタ寸法？

ボーリングバーのオフセンタ寸法。工具のデータシートを参照します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0.0001...99999.9999

Q252 工具エッジの高さ？

ボーリングバーの下端と主切刃間の間隔。工具のデータシートを参照します。この値はインクリメンタル値です。

Q253 事前集積のための送り速度？

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q254 沈めフライスの送り速度？

座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU

Q255 秒単位の滞留時間？

座ぐり加工底部での滞留時間 (秒)

入力：0...99999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q214 自由走行方向 (0/1/2/3/4) ?

工具をオフセンタ寸法だけずらす方向を指定します (スピンドル位置制御の後)。0 の入力は許可されません。

1 : 工具を主軸の負方向に退避させる

2 : 工具を副軸の負方向に退避させる

3 : 工具を主軸の正方向に退避させる

4 : 工具を副軸の正方向に退避させる

入力 : 1、2、3、4

Q336 スピンドル位置制御角度 ? (オプション)

プランジ前およびドリル穴から抜き出す前に工具が位置決めされる角度。この値は絶対値です。

入力 : 0...360

例

11 CYCL DEF 204 BACK BORING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q249=+2	;DEPTH OF COUNTERBORE ~
Q250=+20	;MATERIAL THICKNESS ~
Q251=+3.5	;OFF-CENTER DISTANCE ~
Q252=+15	;TOOL EDGE HEIGHT ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q254=+200	;F COUNTERBORING ~
Q255=+0	;DWELL TIME ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q214=+0	;DISENGAGING DIRECTN ~
Q336=+0	;ANGLE OF SPINDLE

8.4.2 サイクル 240 CENTERING

ISO プログラミング

G240

使用

サイクル 240 CENTERING で、ドリル穴のセンタリングができます。センタリング直径または深さを入力できます。選択的に、滞留時間の下限を定義できます。この滞留時間は、ドリル加工底部での切り離しに使用されます。すでに仮ドリル穴がある場合、低められた始点を入力できます。

サイクルシーケンス

- 1 工具が早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点に位置決めされます。
- 2 工具が工具軸上でワークピース表面 **Q203** 上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送り **FMAX** でポジショニングされます。
- 3 **Q342 ROUGHING DIAMETER** を 0 以外で定義した場合、この値と工具の先端角度 **T-ANGLE** から低められた始点が計算されます。工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で低められた始点にポジショニングされます。
- 4 工具はプログラミングされたブランド送り速度 **Q206** で、入力したセンタリング直径およびセンタリング深さまでセンタリングされます。
- 5 滞留時間 **Q211** が定義されている場合、工具はセンタリング底部で滞留します。
- 6 最後に工具は **FMAX** でセットアップ許容値または第 2 セットアップ許容値の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値 **Q204** は、セットアップ許容値 **Q200** より大きい値にプログラミングされている場合のみ作用します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

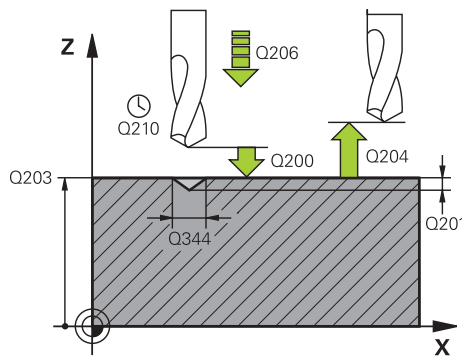
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが加工深さより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ **Q344** (直径) および **Q201** (深さ) の符号は加工方向を指定します。直径あるいは深さを 0 でプログラミングすると、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q343 直径/深さの選択 (1/0)

入力されている直径と深さのどちらに合わせてセンタリングするかを選択します。入力されている直径に合わせてセンタリングする場合は、工具表 TOOL.T の T-ANGLE 列で工具の先端角度を定義する必要があります。

0：入力されている深さに合わせてセンタリングします

1：入力されている直径に合わせてセンタリングします

入力：0、1

Q201 深さ？

ワークピース表面とセンタリング底部（センタリングテーパの先端）間の間隔。Q343 が 0 で定義されている場合のみ有効。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q344 座ぐり径

センタリング直径。Q343 が 1 で定義されている場合のみ有効。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

センタリング時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q211 床面での滞留時間？

工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q342 準備ドリル加工された直径？（オプション）

>0：仮穴ドリル加工された穴の直径

0：ドリル穴なし

入力：0...99999.9999

補助図

パラメータ

Q253 事前集積のための送り速度? (オプション)

低められた始点への接近時の工具の移動速度。移動速度の単位は mm/min です。

Q342 ROUGHING DIAMETER が 0 以外の場合のみに有効。

入力 : 0...99999.9999 または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

例

11 CYCL DEF 240 CENTERING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q343=+1	;SELECT DIA./DEPTH ~
Q201=-2	;DEPTH ~
Q344=-10	;DIAMETER ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q342=+0	;ROUGHING DIAMETER ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING

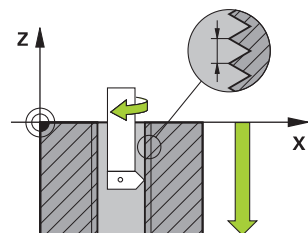
8.5 タッピング加工

8.5.1 サイクル 18 THREAD CUTTING

ISO プログラミング

G86

用途



サイクル 18 **THREAD CUTTING** は、工具をスピンドル制御により、現在の位置からアクティブな回転数で入力された深さまで移動させます。ドリル加工底部でスピンドルが停止します。接近動作と退避動作は別々にプログラミングする必要があります。

関連項目

- ねじ切り加工のサイクル

詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 234 ページ

詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 237 ページ

詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 241 ページ

注意事項



サイクル 18 **THREAD CUTTING** はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル 18 の呼出し前にプリポジショニングをプログラミングしない場合、衝突が生じる可能性があります。サイクル 18 は接近および退避動作を実行しません。

- ▶ サイクル開始前に、工具をプリポジショニングします
- ▶ 工具は、サイクル呼出し後に現在の位置から入力された深さに移動します

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル開始前にスピンドルがオンになっていた場合、サイクル 18 はスピンドルをオフにして、サイクルは停止したスピンドルで加工します。サイクル開始前にスピンドルがオンになっていた場合、サイクル 18 は終了時にそのスピンドルを再びオンにします。

- ▶ サイクルを開始する前に、スピンドル停止をプログラミングしてください (例えば M5 を使用)
- ▶ サイクル 18 が終了した後、サイクル開始前のスピンドル状態が復元されます。サイクル開始前にスピンドルがオフになっていた場合、スピンドルはサイクル 18 の終了後、再びオフになります

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

プログラミングの注意事項

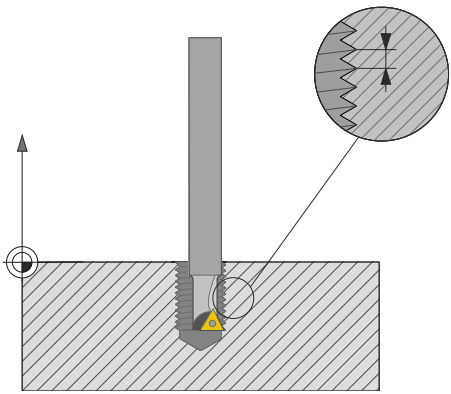
- サイクル開始前にスピンドル停止をプログラミングしてください (例えば M5 を使用)。それにより、スピンドルはサイクル開始時に自動的にオンになり、終了時に再びオフになります。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
 - **sourceOverride** (No. 113603) : スピンドルポテンシオメータ (送り速度オーバーライドが無効) および送りポテンシオメータ (回転数オーバーライドが無効)、(続いて回転数が相応に適合されます)
 - **thrdWaitingTime** (No. 113601) : スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
 - **thrdPreSwitch** (No. 113602) : ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します
 - **limitSpindleSpeed** (No. 113604) : スピンドル回転数の制限
True : ねじ深さが小さい場合、スピンドルは約 1/3 の時間、一定の回転数で動作するように、スピンドル回転数が制限されます。
False : 制限なし

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

全体の穿孔深さ?
現在の位置からのねじ深さを入力します。この値はインクリメンタル値です。
入力：-999999999...+999999999

ねじのピッチ?
ねじのピッチを指定します。ここで入力された符号により、右ねじか左ねじかが指定されます：
+ = 右ねじ (M3、マイナスのドリル深さの場合)
- = 左ねじ (M4、マイナスのドリル深さの場合)
入力：-99.9999...+99.9999

例

11 CYCL DEF 18.0 THREAD CUTTING
12 CYCL DEF 18.1 DEPTH-20
13 CYCL DEF 18.2 PITCH+1

8.5.2 サイクル 206 TAPPING

ISO プログラミング

G206

用途

コントローラは長さ調節用タップホルダーを使用して、単一工程または複数の工程でねじを切ります。

関連項目

- サイクル 207 RIGID TAPPING 調整用タップホルダーなし
詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 237 ページ
- サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG 調整用タップホルダーなし、ただし、チップ破断を選択可能
詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 241 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます。
- 2 工具は単一工程でドリル深さまで移動します。
- 3 その後、スピンドル回転方向が反転し、工具は滞留時間経過後にセットアップ許容値の位置に戻ります。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します。
- 4 セットアップ許容値の位置でスピンドルの回転方向が再び逆になります。



工具は長さ調節用タップホルダーに固定されていなければなりません。長さ調節用タップホルダーは、加工中の送り速度と回転数の公差を補正します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送り移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 右ねじに対してはスピンドルを **M3** で有効にし、左ねじに対しては **M4** で有効にします。
- サイクル **206** では、プログラミングされた回転数とサイクルで定義された送り速度でねじピッチが計算されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

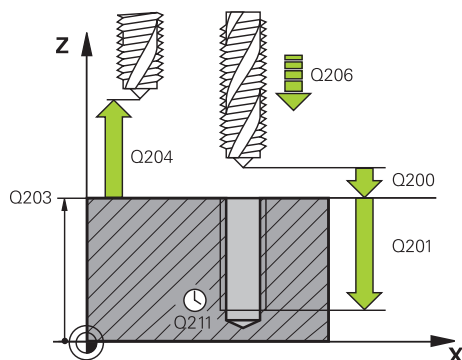
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
 - **sourceOverride** (No. 113603) :
FeedPotentiometer (Default) (回転数オーバーライドが無効)、続いて、回転数が相応に
SpindlePotentiometer に適合される (送り速度オーバーライドが無効)
 - **thrdWaitingTime** (No. 113601) : スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
 - **thrdPreSwitch** (No. 113602) : ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

参考値：ねじピッチの 4 倍

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 ねじ溝の深さ？

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

タッピング加工時の工具の移動速度

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q211 床面での滞留時間？

後退時に工具が動かなくなるのを防ぐため、0 から 0.5 秒の間の値を入力します。

入力：0...3600.0000 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 206 TAPPING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL	

送り速度の計算 : $F = S \times p$

F : 送り速度 (mm/min)

S : スピンドル回転数 (rpm)

p : ねじピッチ (mm)

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。



- ▶ 「**工具の格納**」を選択します



- ▶ **NC スタート**キーを押します
 - > 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
 - > スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- ▶ 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します
あるいは
- ▶ エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します



- 操作モード「**プログラム実行**」 :
「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション :
ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

8.5.3 サイクル 207 RIGID TAPPING

ISO プログラミング

G207

用途



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

コントローラは長さ調節用タップホルダーを使用しないで、単一工程か複数の工程でねじを切ります。

関連項目

- サイクル 206 TAPPING 調整用タップホルダー付き
詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 234 ページ
- サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG 調整用タップホルダーなし、ただし、チップ破断を選択可能
詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 241 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます。
- 2 工具は単一工程でドリル深さまで移動します。
- 3 その後、スピンドル回転方向が反転し、工具はドリル穴から出て、セットアップ許容値の位置に移動します。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します。
- 4 セットアップ許容値の位置でスピンドルが停止します。



タッピング加工時にスピンドルと工具軸は常に互いに同期されます。この同期は、回転スピンドルでも静止スピンドルでも行われます。

注意事項



サイクル 207 RIGID TAPPING はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送り移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4**) をプログラミングすると、スピンドルはサイクルの終了後に回転します (「**TOOL-CALL**」ブロックでプログラミングされた回転数による)。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4**) をプログラミングしない場合、スピンドルはサイクルの終了後に停止したままです。この場合、次の加工を行う前に、**M3** (または **M4**) でスピンドルのスイッチを再びオンにする必要があります。
- 工具表の **Pitch** 列にタップのねじピッチを入力すると、工具表のねじピッチがサイクルで定義されたねじピッチと比較されます。値が一致しないと、エラーメッセージが表示されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



動的パラメータ (セットアップ許容値、スピンドル回転数など) を変更しない場合、ねじを後からより深くドリル加工することができます。いずれにせよ、セットアップ許容値 **Q200** には、この経路内の工具軸が加速経路を離れない程度に大きな値を選択してください。

プログラミングの注意事項

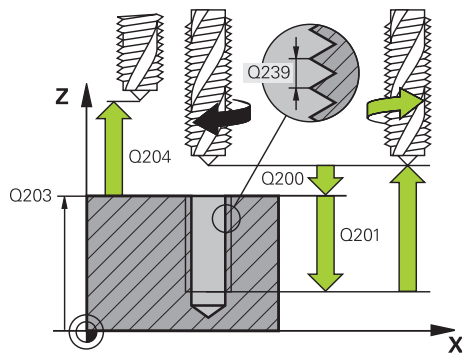
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
 - **sourceOverride** (No. 113603) : スピンドルポテンシオメータ (送り速度オーバーライドが無効) および送りポテンシオメータ (回転数オーバーライドが無効)、(続いて回転数が相応に適合されます)
 - **thrdWaitingTime** (No. 113601) : スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
 - **thrdPreSwitch** (No. 113602) : ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します
 - **limitSpindleSpeed** (No. 113604) : スピンドル回転数の制限
True : ねじ深さが小さい場合、スピンドルは約 1/3 の時間、一定の回転数で動作するように、スピンドル回転数が制限されます。
False : 制限なし

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 ねじ溝の深さ？

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q239 ネジピッチ？

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します：

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力：-99.9999...+99.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL	

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。



- ▶ 「**工具の格納**」を選択します
- ▶ **NC スタート**キーを押します
 - 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
 - スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- ▶ 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します
あるいは
- ▶ エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します



- 操作モード「**プログラム実行**」 :
「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション :
ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

8.5.4 サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG

ISO プログラミング

G209

用途



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。

コントローラは複数の切込みで入力した深さまでねじ切り加工します。チップ破断時にドリル穴から完全に抜き出すかどうかをパラメータにより設定することができます。

関連項目

- サイクル 206 TAPPING 調整用タップホルダー付き
詳細情報: "サイクル 206 TAPPING ", 234 ページ
- サイクル 207 RIGID TAPPING 調整用タップホルダーなし
詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 237 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされ、その位置でスピンドル位置制御が実行されます
- 2 工具は入力された切込み深さまで移動し、スピンドル回転方向を反転させます。そして、定義に応じて、工具が特定のデクリメント値だけ戻るか、またはチップリリースのためにドリル穴から引き抜かれます。回転数増大のための係数を定義した場合、相応に高いスピンドル回転数でドリル穴から引き抜かれます
- 3 その後、スピンドル回転方向が再び反転し、次の切込み深さまで移動します
- 4 コントローラはこの工程 (2 ~ 3) を、入力されたねじ溝の深さに達するまで繰り返します
- 5 その後、工具はセットアップ許容値の位置まで戻ります。第 2 セットアップ許容値を入力した場合には、その位置まで工具が **FMAX** で移動します
- 6 セットアップ許容値の位置でスピンドルが停止します



タッピング加工時にスピンドルと工具軸は常に互いに同期されます。この同期は、静止スピンドルで行えます。

注意事項



サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG はオプションの機械パラメータ **hideRigidTapping** (No. 128903) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の下にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4**) をプログラミングすると、スピンドルはサイクルの終了後に回転します (「**TOOL-CALL**」ブロックでプログラミングされた回転数による)。
- このサイクルの前に **M3** (または **M4** をプログラミングしない場合、スピンドルはサイクルの終了後に停止したままです。この場合、次の加工を行う前に、**M3** (または **M4**) でスピンドルのスイッチを再びオンにする必要があります。
- 工具表の **Pitch** 列にタップのねじピッチを入力すると、工具表のねじピッチがサイクルで定義されたねじピッチと比較されます。値が一致しないと、エラーメッセージが表示されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが深さ **DEPTH OF THREAD Q201** より小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



動的パラメータ (セットアップ許容値、スピンドル回転数など) を変更しない場合、ねじを後からより深くドリル加工することができます。いずれにせよ、セットアップ許容値 **Q200** には、この経路内の工具軸が加速経路を離れない程度に大きな値を選択してください。

プログラミングの注意事項

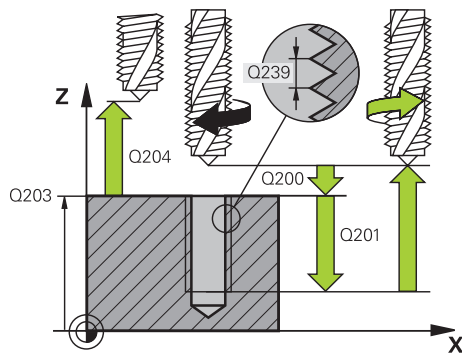
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。
- サイクルパラメータ **Q403** で、より高速で後退できるように回転数比率を設定すると、回転数は有効なギヤレンジの最高回転数に制限されます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **CfgThreadSpindle** (No. 113600) で以下を定義します：
 - **sourceOverride** (No. 113603)：
 - FeedPotentiometer** (Default) (回転数オーバーライドが無効)、続いて、回転数が相応に
 - SpindlePotentiometer** に適合される (送り速度オーバーライドが無効)
 - **thrdWaitingTime** (No. 113601)：スピンドル停止後、ねじ底部でこの時間、待機します
 - **thrdPreSwitch** (No. 113602)：ねじ底部に達する前にスピンドルはこの時間、停止します

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q201 ねじ溝の深さ？

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q239 ネジピッチ？

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します：

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力：-99.9999...+99.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？

コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。Q201 DEPTH に達するまで、この工程が繰り返されます。Q257 が 0 の場合、チップ破断は実行されません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q256 チップ破断時の退去走行？

ピッチ Q239 が入力値で乗算され、チップ破断時にその計算値だけ工具が戻されます。Q256 に 0 を入力すると、チップリリースのために工具がドリル穴から完全に出ます (セットアップ許容値の位置まで)。

入力：0...99999.9999

Q336 スピンドル位置制御角度？

ねじ切り加工の前に工具が位置決めされる角度。この値は絶対値です。

入力：0...360

ヘルプ画像

パラメータ

Q403 退去走行の回転数変化率? (オプション)

ドリル穴から出る際に、スピンドル回転数 (それと同時に後退送り速度) を増大させる係数。有効なギヤレンジの最高回転数まで上昇。

入力 : 0.0001...10

例

11 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q257=+0	;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
Q256=+1	;DIST FOR CHIP BRKNG ~
Q336=+0	;ANGLE OF SPINDLE ~
Q403=+1	;RPM FACTOR
12 CYCL CALL	

NC プログラム停止時の退避

停止した状態でねじ切り工具を次のように退避させます。



- ▶ 「**工具の格納**」を選択します



- ▶ **NC スタート**キーを押します
 - 工具が、ドリル穴から加工の始点に戻ります。
 - スピンドルは自動的に停止します。エラーメッセージが表示されます。
- ▶ 「**内部 停止**」ボタンで NC プログラムを中断します
あるいは
- ▶ エラーメッセージを確認して、**NC スタート**で続行します



- 操作モード「**プログラム実行**」 :
「**NC ストップ**」で NC プログラムを停止すると、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。
- 「**MDI**」アプリケーション :
ねじ切りサイクルを呼び出すと、「**工具の格納**」ボタンが表示されます。このボタンは、「**NC ストップ**」を押すまでグレー表示になっています。

8.6 ねじ切りフライス加工

8.6.1 ねじ切りフライス加工の基本事項

条件

- 機械にはスピンドル内部冷却装置 (冷却潤滑剤は最低 30 bar、圧縮空気は最低 6 bar) が装備されています。
- ねじ切りフライス加工では通常、ねじ山形状に歪みが生ずるため、工具固有の補正が必要になります。それについては工具カタログをご覧くださいか、工具メーカーにお問合せください (補正は、**TOOL CALL** のデルタ半径 **DR** で行います)。
- 左カットの工具 (**M4**) を使用する場合、**Q351** でのフライス加工の方法が反対になることに注意してください。
- 加工方向は次の入力パラメータから求めることができます：ねじピッチ **Q239** の符号 (+ = 右ねじ、- = 左ねじ) およびミリング加工方法 **Q351** の符号 (+1 = 順方向、-1 = 逆方向)。
次の表からは、右回転工具の場合の入力パラメータ間の関係を読み取ることができます。

内ねじ	ピッチ	ミリング加工 方法	加工方向
右回り	+	+1(RL)	Z+
左回り	-	-1(RR)	Z+
右回り	+	-1(RR)	Z-
左回り	-	+1(RL)	Z-
外ねじ	ピッチ	ミリング加工 方法	加工方向
右回り	+	+1(RL)	Z-
左回り	-	-1(RR)	Z-
右回り	+	-1(RR)	Z+
左回り	-	+1(RL)	Z+

注意事項

衝突の危険に注意！

プランジの指定を異なる符号でプログラミングすると、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 深さは、常に同じ符号でプログラミングしてください。例：パラメータ **Q356 COUNTERSINKING DEPTH** をマイナスの符号でプログラミングする場合、パラメータ **Q201 DEPTH OF THREAD** もマイナスの符号でプログラミングします
- ▶ 例えば、あるサイクルを座ぐり工程でのみ繰り返したい場合、**DEPTH OF THREAD** に 0 を入力することもできます。これにより、加工方向は **COUNTERSINKING DEPTH** で決まります

注意事項

衝突の危険に注意！

工具破損時に工具が穴から出て、工具軸の方向に動くと、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 工具破損時はプログラムランを停止します
- ▶ 操作モード「**手動操作 アプリケーション MDI**」に切り替えます
- ▶ まず、工具を直線運動で穴の中心の方向に動かします
- ▶ 工具は工具軸方向に退避します

プログラミング上および操作上の注意：

- サイクル **8 MIRROR IMAGE** と組み合わせでねじ切りサイクルを 1 本の軸だけで行くと、ねじの回転方向が変化します。
- ねじ切り加工のとき、プログラミングされた送り速度は工具の刃先を基準としています。ただし、コントローラは中心点経路を基準にして送り速度を表示するため、表示値はプログラミングされた値と一致しません。
- ねじ切りフライス加工サイクルを使用する場合、円筒キネマティクス **CYLINDER SURFACE** が有効になってはなりません。

8.6.2 サイクル 262 THREAD MILLING

ISO プログラミング

G262

用途

このサイクルで、準備ドリル加工した材料のねじ切り加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MILLING/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 263 THREAD MILLING/CNTSNKG ", 251 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLING/MILLING**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLING/MILLING ", 256 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRILLING/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRILLING/MLG ", 261 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MILLING**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MILLING ", 265 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます
- 2 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号、ミリング加工方法およびオフセットのねじ山数から決まる開始面に移動します
- 3 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します。その際、らせん接近動作の前に、プログラミングされた開始面でねじ経路を開始するために、工具軸上での調整動作が実行されます
- 4 オフセットのパラメータに応じて、工具は一回のねじ溝ライン動作か、複数回のオフセットされたねじ溝ライン動作か、あるいは連続したねじ溝ライン動作のいずれかによってねじ切り加工します
- 5 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
- 6 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します



ねじの公称直径への接近動作は中心から半円を描いて行われます。工具の直径がねじの公称直径よりも 4 ピッチ分だけ小さい場合、横方向のプリポジショニングが実行されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

ねじ切りサイクルは、接近動作の前に工具軸上で調整動作を実行します。調整動作の大きさは最大でねじピッチの半分です。衝突する可能性があります。

- ▶ ドリル穴に十分なスペースをとってください

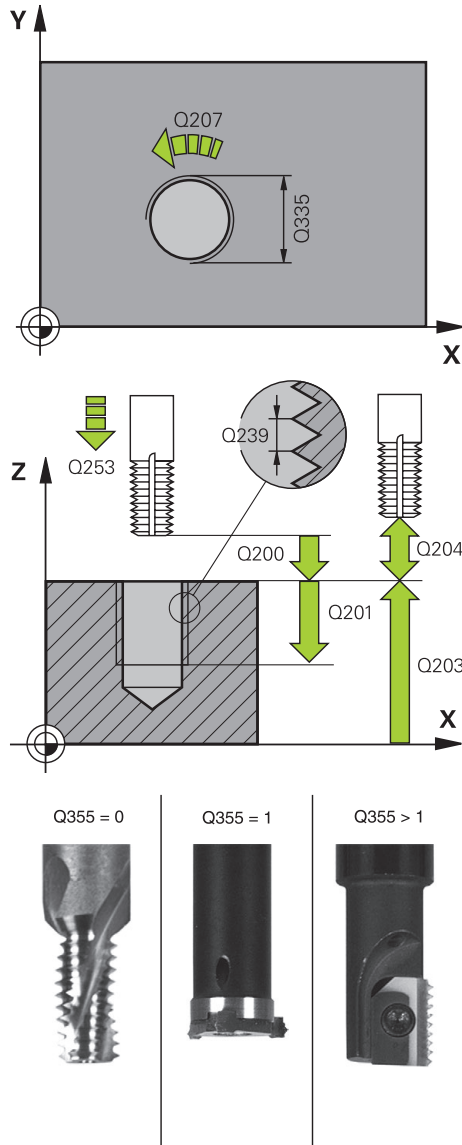
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- ねじ溝の深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q335 規定-直径?

ねじの定格直径

入力：0...99999.9999

Q239 ネジピッチ?

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します：

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力：-99.9999...+99.9999

Q201 ねじ溝の深さ?

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q355 オフセット設定回数?

工具がオフセットされるねじ山の数：

0 = ねじ深さへのらせん

1 = ねじ全長にわたる連続らせん

>1 = 接近および退去を伴う複数のらせん経路。この間に工具がピッチの Q355 回分だけオフセットされます。

入力：0...99999

Q253 事前集積のための送り速度?

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q351 方向? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または PREDEF

Q200 セットアップ許容値?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標?

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

補助図

パラメータ

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q512 接近するための送り速度？ (オプション)

接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。

入力：0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 262 THREAD MILLING ~	
Q335=+5	;NOMINAL DIAMETER ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q355=+0	;THREADS PER STEP ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q512=+0	;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL	

8.6.3 サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG

ISO プログラミング

G263

用途

このサイクルで、準備ドリル加工した材料のねじ切り加工をすることができます。さらに座ぐり加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 247 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 256 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 261 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 265 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

座ぐり加工

- 2 工具はプリポジショニングの送り速度で、座ぐりの深さからセットアップ許容値を引いた位置に移動し、続いて座ぐりの送り速度で座ぐりの深さまで移動します
- 3 側面のセットアップ許容値が入力されている場合、工具は直ちにプリポジショニングの送り速度で座ぐりの深さに位置決めされます
- 4 続いてコントローラはスペースの状況に応じて、中心から離れて移動するか、あるいは側面のプリポジショニングを行ってコア直径へおだやかに接近し、円動作を実行します

正面座ぐり加工

- 5 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
- 6 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
- 7 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

- 8 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号とフライス加工方法から決まるねじ用の開始面に移動します
- 9 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近し、360°のらせん動作でねじ切り加工します
- 10 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
- 11 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ深さ、座ぐりの深さ、正面の深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 座ぐり深さ
 - 3 正面深さ

プログラミングの注意事項

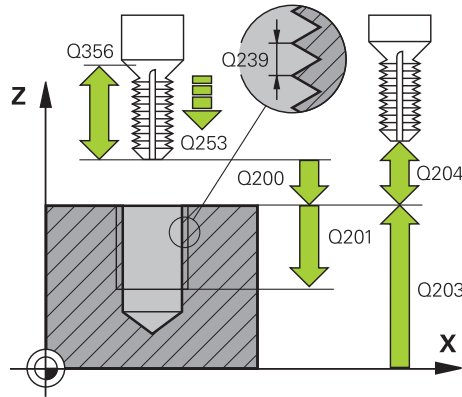
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。
- 正面の座ぐり加工を行うときは、パラメータ「座ぐり深さ」を 0 で定義してください。



ねじ溝の深さは、座ぐりの深さより少なくともねじピッチの 3 分の 1 だけ小さな値にプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q335 規定-直径?

ねじの定格直径

入力 : 0...99999.9999

Q239 ネジピッチ?

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します :

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力 : -99.9999...+99.9999

Q201 ねじ溝の深さ?

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q356 座ぐり深さ?

ワークピース表面と工具先端間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q253 事前集積のための送り速度?

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q351 方向? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

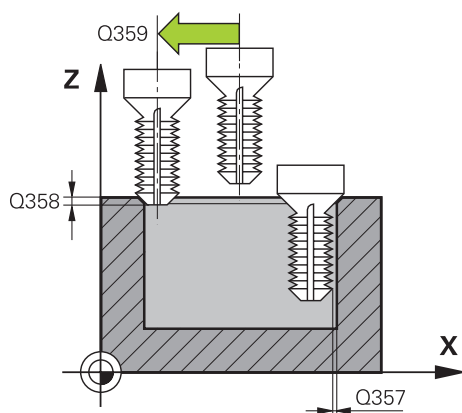
入力 : -1、0、+1 または PREDEF

Q200 セットアップ許容値?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999 または PREDEF

補助図



パラメータ

Q357 側面セットアップ許容値？

工具刃先とドリル穴の壁間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q358 前面の座ぐり深さ？

正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q359 前面の座ぐりオフセット？

工具中心を中心からオフセットする間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q254 沈めフライスの送り速度？

座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q512 接近するための送り速度？

接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。

入力：0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ~	
Q335=+5	;NOMINAL DIAMETER ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q356=-20	;COUNTERSINKING DEPTH ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q357=+0.2	;CLEARANCE TO SIDE ~
Q358=+0	;DEPTH AT FRONT ~
Q359=+0	;OFFSET AT FRONT ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q254=+200	;F COUNTERBORING ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q512=+0	;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL	

8.6.4 サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG

ISO プログラミング

G264

用途

このサイクルでは、材料全体のドリル穴あけ、座ぐり加工、最後にねじ切り加工ができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 247 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 251 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 261 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 265 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

ドリル加工

- 2 工具が入力されたプランジ送り速度で最初の切込み深さまでドリル加工します
- 3 チップ破断が入力されている場合、工具は入力された後退値だけ戻ります。チップ破断を行わない加工の場合は、工具が早送りでセットアップ許容値の位置に戻り、再び最初の切込み深さの上を入力された進行停止距離の位置まで **FMAX** で移動します
- 4 続いて、工具が送り速度で次の切込み深さだけドリル加工します
- 5 ドリル穴深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます

正面座ぐり加工

- 6 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
- 7 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
- 8 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

- 9 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号とフライス加工方法から決まるねじ用の開始面に移動します
- 10 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近し、360°のらせん動作でねじ切り加工します
- 11 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
- 12 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ深さ、座ぐりの深さ、正面の深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 座ぐり深さ
 - 3 正面深さ

プログラミングの注意事項

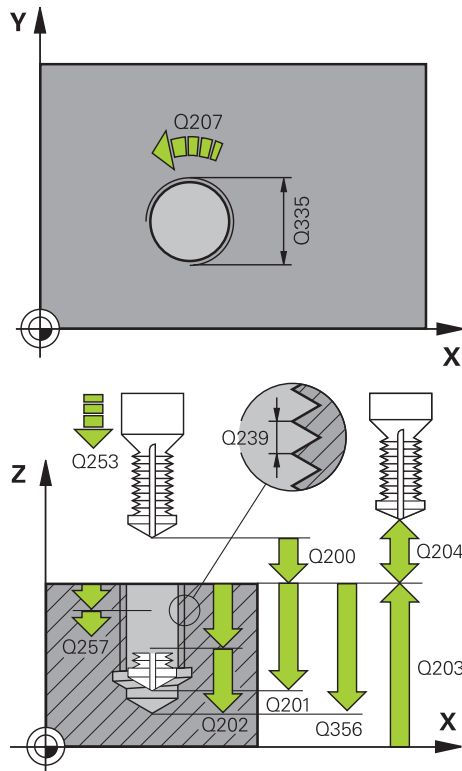
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。



ねじ溝の深さは、ドリル穴深さより少なくともねじピッチの 3 分の 1 だけ小さな値にプログラミングしてください。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q335 規定-直径?

ねじの定格直径

入力 : 0...99999.9999

Q239 ネジピッチ?

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します :

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力 : -99.9999...+99.9999

Q201 ねじ溝の深さ?

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q356 全体の穿孔深さ?

ワークピース表面とドリル加工底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q253 事前集積のための送り速度?

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q351 方向? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力 : -1、0、+1 または PREDEF

Q202 最大切込み深さ?

工具がその都度切り込む寸法。Q201 DEPTH は Q202 の倍数である必要はありません。この値はインクリメンタル値です。

加工深さは切込み深さの倍数である必要はありません。以下の場合、単一工程で加工深さまで移動します。

- 切込み深さと加工深さが同じ場合
- 切込み深さが加工深さより大きい場合

入力 : 0...99999.9999

Q258 上部進行停止距離?

最初のチップリリース後に工具が送り速度 Q373 FEED AFTER REMOVAL で最後の切込み深さ上に再び移動するセットアップ許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999

補助図

パラメータ

Q257 チップ破断までのドリル穴深さ？

コントローラがチップ破断を実行するときの寸法。Q201 DEPTH に達するまで、この工程が繰り返されます。Q257 が 0 の場合、チップ破断は実行されません。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q256 チップ破断時の退去走行？

チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.999 または PREDEF

Q358 前面の座ぐり深さ？

正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q359 前面の座ぐりオフセット？

工具中心を中心からオフセットする間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q206 プランジ送り速度？

プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q512 接近するための送り速度? (オプション)

接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。

入力：0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ~	
Q335=+5	;NOMINAL DIAMETER ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q356=-20	;TOTAL HOLE DEPTH ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q258=+0.2	;UPPER ADV STOP DIST ~
Q257=+0	;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
Q256=+0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG ~
Q358=+0	;DEPTH AT FRONT ~
Q359=+0	;OFFSET AT FRONT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q512=+0	;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL	

8.6.5 サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG

ISO プログラミング

G265

用途

このサイクルで、材料全体のねじ切り加工することができます。さらに、ねじ切り加工の前後に座ぐり加工も選択できます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 247 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 251 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 256 ページ
- 外ねじのフライス加工用サイクル **267 OUTSIDE THREAD MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ", 265 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

正面座ぐり加工

- 2 ねじ加工前の座ぐり加工の場合、工具は座ぐりの送り速度で正面座ぐりの深さまで移動します。ねじ加工後の座ぐり工程の場合、工具はプリポジショニング送り速度で座ぐり深さまで移動します
- 3 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
- 4 続いてコントローラは工具を、再び半円状にドリル穴中心へ移動させます

ねじ切り加工

- 5 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじ用の開始面に移動します
- 6 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します
- 7 工具は、連続らせん上でねじ溝深さに達するまで下方へ移動します
- 8 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
- 9 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

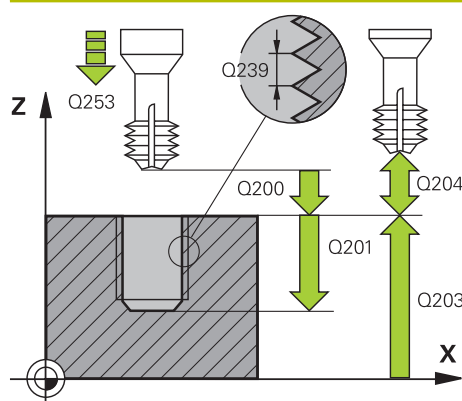
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。
- フライス加工方法 (逆方向/順方向) は、ワークピース表面からワークピース内へ切り込む加工方向のみが可能であるため、ねじ (右ねじまたは左ねじ) および工具の回転方向により決定されます。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 正面深さ

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q335 規定-直径?

ねじの定格直径

入力: 0...99999.9999

Q239 ネジピッチ?

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します:

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力: -99.9999...+99.9999

Q201 ねじ溝の深さ?

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q253 事前集積のための送り速度?

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力: 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q358 前面の座ぐり深さ?

正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q359 前面の座ぐりオフセット?

工具中心を中心からオフセットする間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999

Q360 座ぐり工程 (前/後:0/1)?

面取り加工の実行

0 = ねじ加工前

1 = ねじ加工後

入力: 0, 1

Q200 セットアップ許容値?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標?

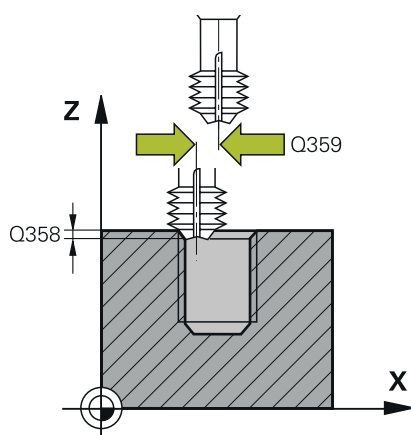
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値?

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999 または PREDEF



ヘルプ画像

パラメータ

Q254 沈めフライスの送り速度？

座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ~	
Q335=+5	;NOMINAL DIAMETER ~
Q239=+1	;THREAD PITCH ~
Q201=-18	;DEPTH OF THREAD ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q358=+0	;DEPTH AT FRONT ~
Q359=+0	;OFFSET AT FRONT ~
Q360=+0	;COUNTERSINK PROCESS ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q254=+200	;F COUNTERBORING ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING
12 CYCL CALL	

8.6.6 サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG

ISO プログラミング

G267

用途

このサイクルで、外ねじをフライス加工することができます。さらに座ぐり加工をすることができます。

関連項目

- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **262 THREAD MILLING**
詳細情報: "サイクル 262 THREAD MILLING ", 247 ページ
- 事前に穴あけした材料のねじのフライス加工用サイクル **263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 251 ページ
- 材料全体のドリル加工とねじのフライス加工のためのサイクル **264 THREAD DRILLNG/MLLNG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ", 256 ページ
- 材料全体のねじのフライス加工用サイクル **265 HEL. THREAD DRLG/MLG**、オプションで座ぐり加工の作成を選択可能
詳細情報: "サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 261 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具がスピンドル軸上でワークピース表面上の入力されたセットアップ許容値の位置に早送り **FMAX** で位置決めされます

正面座ぐり加工

- 2 コントローラは加工面の主軸でスタッドの中心から正面座ぐり加工用の始点に接近させます。始点の位置は、ねじ半径、工具半径、ピッチから計算されます
- 3 工具はプリポジショニングの送り速度で、正面座ぐりの深さまで移動します
- 4 コントローラは工具を補正なしで中心から半円を経て正面オフセットに位置決めし、座ぐりの送り速度で円動作を行います
- 5 続いてコントローラは工具を、再び半円状に始点へ移動させます

ねじ切り加工

- 6 事前に正面座ぐり加工が行われていない場合、コントローラは工具を始点に位置決めします。ねじ切り加工の始点 = 正面座ぐり加工の始点
- 7 工具はプログラミングされたプリポジショニングの送り速度で、ねじピッチの符号、ミリング加工方法およびオフセットのねじ山数から決まる開始面に移動します
- 8 続いて工具はらせん動作をしながら、接線方向にねじの公称直径へ接近します
- 9 オフセットのパラメータに応じて、工具は一回のねじ溝ライン動作か、複数回のオフセットされたねじ溝ライン動作か、あるいは連続したねじ溝ライン動作のいずれかによってねじ切り加工します
- 10 その後、工具は輪郭から接線方向に加工面の始点へ戻ります
- 11 サイクルの最後に、工具が早送りでセットアップ許容値の位置まで移動するか、入力されている場合は第 2 セットアップ許容値の位置まで移動します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

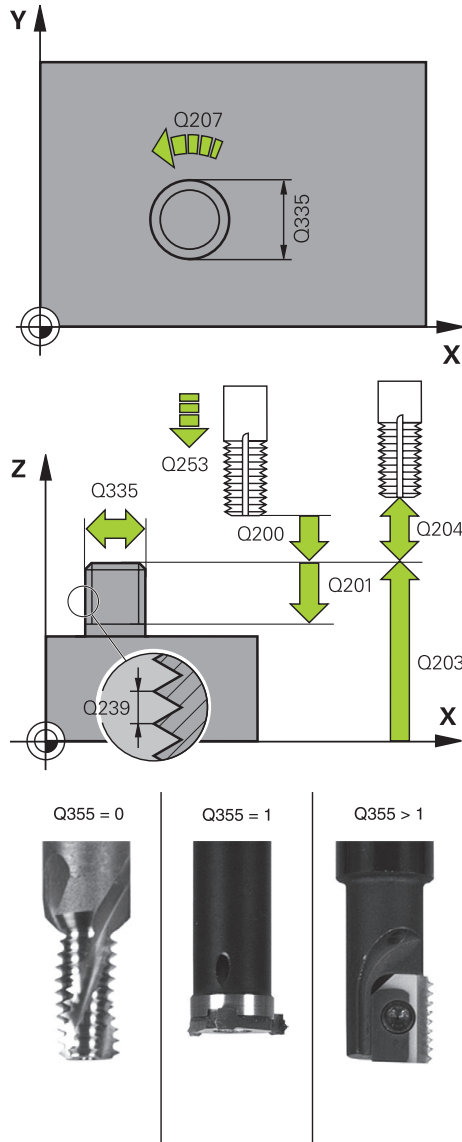
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 正面の座ぐり加工に必要なオフセットは、前もって確認しておく必要があります。スタッド中心から工具中心までの値 (未補正数値) を必ず記入してください。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 正面深さ

プログラミングの注意事項

- 加工面の始点 (スタッド中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q335 規定-直径?

ねじの定格直径

入力: 0...99999.9999

Q239 ネジピッチ?

ねじのピッチ符号は右ねじあるいは左ねじを指定します:

+ = 右ねじ

- = 左ねじ

入力: -99.9999...+99.9999

Q201 ねじ溝の深さ?

ワークピース表面とねじ底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q355 オフセット設定回数?

工具がオフセットされるねじ山の数:

0 = ねじ深さへのらせん

1 = ねじ全長にわたる連続らせん

>1 = 接近および退去を伴う複数のらせん経路。この間に工具がピッチの Q355 回分だけオフセットされます。

入力: 0...99999

Q253 事前集積のための送り速度?

ワークピースへのプランジの際およびワークピースから抜き出す際の工具の移動速度 (mm/min)。

入力: 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q351 方向? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力: -1、0、+1 または PREDEF

Q200 セットアップ許容値?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q358 前面の座ぐり深さ？

正面の座ぐり工程時のワークピース表面と工具先端間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q359 前面の座ぐりオフセット？

工具中心を中心からオフセットする間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q254 沈めフライスの送り速度？

座ぐり加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q512 接近するための送り速度？

接近時の工具の移動速度 (mm/min)。ねじの直径が小さい場合、接近送り速度を抑えることによって、工具破損のリスクを軽減できます。

入力：0...99999.999 または FAUTO

例

25 CYCL DEF 267 OUTSIDE THREAD MLLNG ~	
Q335=+10	;NOMINAL DIAMETER ~
Q239=+1.5	;THREAD PITCH ~
Q201=-20	;DEPTH OF THREAD ~
Q355=+0	;THREADS PER STEP ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q358=+0	;DEPTH AT FRONT ~
Q359=+0	;OFFSET AT FRONT ~
Q203=+30	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q254=+150	;F COUNTERBORING ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q512=+0	;FEED FOR APPROACH

9

フライス加工用サイ
クル

9.1 概要

ポケット フライス加工

サイクル	呼出し	詳細情報
251 RECTANGULAR POCKET ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ らせん状、往復運動、垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	276 ページ
252 CIRCULAR POCKET ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ らせん状または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	283 ページ
253 SLOT MILLING ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 往復運動または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	289 ページ
254 CIRCULAR SLOT ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 往復運動または垂直方向のプランジ方法	CALL 有効	295 ページ

スタッドのフライス加工

サイクル	呼出し	詳細情報
256 RECTANGULAR STUD ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 接近位置を選択可能	CALL 有効	302 ページ
257 CIRCULAR STUD ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 開始角度の入力 ■ 原材料直径から、らせん状の切込み	CALL 有効	308 ページ
258 TAKAKKEISUTADDO ■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ 原材料直径から、らせん状の切込み	CALL 有効	313 ページ

SL サイクルによる輪郭のフライス加工

サイクル	呼出し	詳細情報
20 CONTOUR DATA ■ 加工情報の入力	DEF 有効	325 ページ
21 PILOT DRILLING ■ 中央で切削しない工具のドリル穴あけを実行	CALL 有効	327 ページ
22 ROUGHING ■ 輪郭のブローチ加工または仕上ブローチ加工 ■ 仕上ブローチ加工工具の切込み点を考慮	CALL 有効	329 ページ
23 FLOOR FINISHING ■ サイクル 20 の床面許容値で仕上加工する	CALL 有効	333 ページ
24 SIDE FINISHING ■ サイクル 20 の側面許容値で仕上加工する	CALL 有効	336 ページ

サイクル	呼出し	詳細情報
270 CONTOUR TRAIN DATA ■ サイクル 25 または 276 の座標の入力	DEF 有効	340 ページ
25 CONTOUR TRAIN ■ 開いた輪郭と閉じた輪郭の加工 ■ アンダーカットや輪郭損傷がないか監視	CALL 有効	342 ページ
275 TROCHOIDAL SLOT ■ 開いたスロットと閉じたスロットのトロコイド加工を実行	CALL 有効	346 ページ
276 THREE-D CONT. TRAIN ■ 開いた輪郭と閉じた輪郭の加工 ■ 残材検知 ■ 3D 輪郭 - 追加の工具軸座標を処理	CALL 有効	352 ページ

OCM サイクルによる輪郭のフライス加工

サイクル	呼出し	詳細情報
271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1) ■ 輪郭プログラムないしはサブプログラム用の加工情報の定義 ■ 制限枠または制限ブロックの入力	DEF 有効	370 ページ
272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1) ■ 輪郭粗加工のための技術データ ■ OCM 切削データ計算機の使用 ■ 垂直方向、らせん状または往復運動のブランチ動作 ■ 切込み方法が選択可能	CALL 有効	373 ページ
273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1) ■ サイクル 271 の床面許容値で仕上加工します ■ 一定の圧力角または等距離 (変化しない) の経路計算による加工方法	CALL 有効	378 ページ
274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1) ■ サイクル 271 の側面許容値で仕上加工します	CALL 有効	381 ページ
277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1) ■ エッジをばり取りします ■ 隣接する輪郭および内壁の考慮	CALL 有効	384 ページ

歯車のフライス加工

サイクル	詳細情報
285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1) ■ 歯車の形状の定義	DEF 有効 404 ページ
286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1) ■ 工具データの定義 ■ 加工方式および加工側の選択 ■ 工具刃先全体を使用するための方法	CALL 有効 407 ページ

サイクル**詳細情報**

287	GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1)	CALL 有効	415 ページ
	■ 工具データの定義 ■ 加工する側の選択 ■ 最初および最後の送りの定義 ■ 切削数の定義		

平面のフライス加工**サイクル****詳細情報**

232	FACE MILLING	CALL 有効	431 ページ
	■ 平面を複数の送りで面フライス加工 ■ フライス加工方法の選択		
233	FACE MILLING	CALL 有効	438 ページ
	■ 粗加工および仕上加工サイクル ■ フライス加工方法とフライス加工方向は選択可能 ■ 側壁の入力		

ヘリカル加工**サイクル****詳細情報**

291	COUPLG.TURNG.INTERP. (#96 / #7-04-1)	CALL 有効	449 ページ
	■ 工具スピンドルのリニア軸の位置への連結 ■ またはスピンドル連結の解除		
292	CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1)	CALL 有効	456 ページ
	■ 工具スピンドルのリニア軸の位置への連結 ■ アクティブな加工面に特定の回転対称輪郭を作成します ■ 傾斜した加工面も可能		

彫刻**サイクル****詳細情報**

225	ENGRAVING	CALL 有効	471 ページ
	■ 文字を平面に彫刻します ■ 直線または円弧に沿って		

9.2 フライス加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

工具軸方向の各切込み動作の前に停止します。切込みがセットアップ許容値、第2 セットアップ許容値、または安全な高さのいずれから開始されるかに応じて、その位置で条件付き停止が行われます。

例外：

サイクル	意味
サイクル 225 ENGRAVING	いずれかの文字の最初の切込みの前にコントローラがサイクルを停止します。
サイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	スピンドルの連結後にコントローラが停止します。スピンドルが連結されない場合、条件付き停止は行われません。
サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.	スピンドルが連結された後、最初の切込みの前にコントローラが停止します。
サイクル 286 GEAR HOBBING および サイクル 287 GEAR SKIVING	セットアップ許容値への位置決めの前、および直径の各切込みの前にコントローラ停止します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

9.3 ポケットフライス加工

9.3.1 サイクル 251 RECTANGULAR POCKET

ISO プログラミング

G251

使用

サイクル 251 を使用すると、長方形ポケットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 加工全般：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

- 1 工具はポケットの中心でワークピースにブランチ加工し、最初の切込み深さまで移動します。ブランチ方式はパラメータ **Q366** で定義します
- 2 コントローラは経路オーバーラップ (**Q370**) と仕上加工許容値 (**Q368** および **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとポケットをブローチ加工します
- 3 ブローチ工程が終了すると、コントローラはポケットの壁から工具を接線方向に引き離し、セットアップ許容値だけ実際の切込み深さの上の位置に移動し、そこからポケット中心へ早送りで戻ります
- 4 プログラムされたポケット深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

- 5 仕上加工許容値が定義されている場合、コントローラはブランチ加工して、輪郭に接近します。その際、緩やかな接近を可能にするために、接近動作は半径で行われます。複数の切込みで入力されている場合は、まずポケットの壁が仕上加工されます。
- 6 続いて、ポケットの底部を内側から外側へと仕上加工します。その際に、工具は接線方向にポケットの底部に接近します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

- ▶ 事前に粗加工を実行してください
- ▶ 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- 第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- サイクル **251** は、工具表の刃幅 **RCUTS** を考慮します。

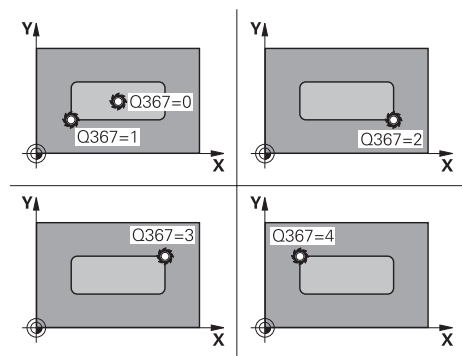
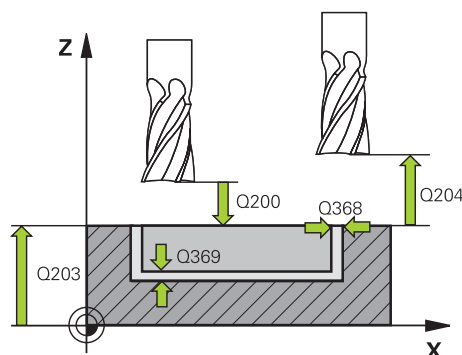
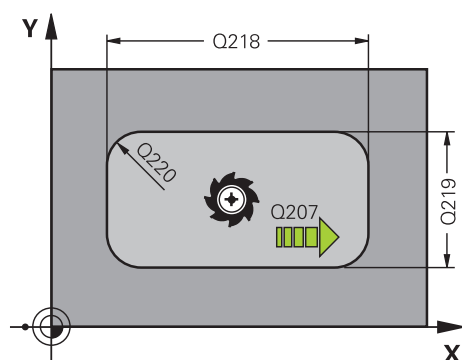
詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 282 ページ

プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366=0**)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0**で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。
- **Q224** 回転位置が 0 以外の場合は、原材料の寸法を十分に大きく定義することに注意してください。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 加工範囲 (0/1/2) ?

加工範囲を指定します：

0：粗加工と仕上加工

1：粗加工のみ

2：仕上加工のみ

側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます

入力：0、1、2

Q218 第一側面長さ？

加工面の主軸に平行したポケットの長さ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q219 第二側面長さ？

加工面の副軸に平行したポケットの長さ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q220 コーナー半径？

ポケットコーナーの半径。0 を入力すると、工具半径と同じ大きさのコーナー半径が設定されます。

入力：0...99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q224 回転角度？

加工全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？

サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたポケットの位置：

0：工具の位置 = ポケットの中心

1：工具の位置 = 左下のコーナー

2：工具の位置 = 右下のコーナー

3：工具の位置 = 右上のコーナー

4：工具の位置 = 左上のコーナー

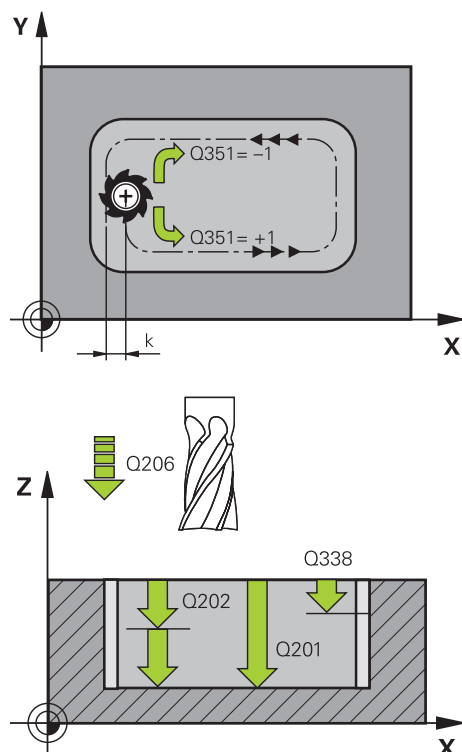
入力：0、1、2、3、4

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

補助図



パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます
(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とポケット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

補助図

パラメータ

Q370 経路オーバーラップ係数 ?

Q370 x 工具半径で側面切込み k が求められます。

入力 : 0.0001...1.41 または PREDEF

Q366 切り込み方式 (0/1/2) ?

プランジ方式の種類 :

0 : 垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 **ANGLE** にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します。

1 : らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します。

2 : 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。往復動作の長さはプランジ角度によって異なります。最小値は工具直径の 2 倍になっています。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します。

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が使用されます

入力 : 0、1、2 または PREDEF

詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366",
282 ページ

Q385 仕上げ加工送り速度 ? (オプション)

側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q439 送り速度参照 (0~3) ? (オプション)

プログラミングされた送り速度の基準を指定します :

0 : 送り速度は工具の中心点経路を基準にします

1 : 送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

2 : 送り速度は側面仕上加工時および床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

3 : 送り速度は常に工具切刃を基準にします

入力 : 0、1、2、3

例

11 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q218=+60	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q219=+20	;2ND SIDE LENGTH ~
Q220=+0	;CORNER RADIUS ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q367=+0	;POCKET POSITION ~
Q207=+500	;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=+500	;FINISHING FEED RATE ~
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

RCUTS でのプランジ加工方法 Q366

らせん状プランジ加工 Q366=1

RCUTS > 0

- らせん経路の計算時に刃幅 RCUTS が計算されます。RCUTS が大きいほど、らせん経路は小さくなります。

- らせん半径の計算式：

$$\text{らせん半径} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : 工具半径 R + 工具半径の許容値 DR

- スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- 監視やらせん経路の変更は行われません。

往復運動を伴うプランジ加工 Q366=2

RCUTS > 0

- 往復路全体を移動します。
- スペース上、往復路が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- 半分の往復路を移動します。

9.3.2 サイクル 252 CIRCULAR POCKET

ISO プログラミング

G252

使用

サイクル **252** を使用すると、円形ポケットの加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

- 1 工具がまずワークピース上方のセットアップ許容値 **Q200** の位置に早送りで移動します
- 2 工具が、ポケット中心で切込み深さの値分だけプランジ加工します。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
- 3 コントローラは経路オーバーラップ (**Q370**) と仕上加工許容値 (**Q368** および **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとポケットをブローチ加工します
- 4 ブローチ工程が終了すると、コントローラは工具を加工面上でポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ引き離し、工具は早送りで **Q200** 分だけ上昇し、そこからポケット中心へ早送りで戻ります
- 5 プログラミングされたポケットの深さに達するまで、2 ～ 4 の工程が繰り返されます。その際、仕上加工許容値 **Q369** が考慮されます
- 6 粗加工のみプログラミングされていた場合 (**Q215=1**)、工具はポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、工具軸上を早送りで第 2 セットアップ許容値 **Q204** に移動し、ポケット中心へ早送りで戻ります

仕上加工

- 1 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、まずポケットの壁を仕上加工します。
- 2 工具は工具軸上で、ポケットの壁から仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ離れた位置において切り込みます
- 3 ポケットが内側から外側へと直径 **Q223** までブローチ加工されます
- 4 その後、工具は工具軸上で再び、ポケットの壁から仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ離れた位置において切り込み、新たな深さまで側壁の仕上工程を繰り返します
- 5 この工程は、プログラミングされた直径の加工が終わるまで繰り返されます
- 6 直径 **Q223** が作成された後、工具は加工面上で接線方向に仕上加工許容値 **Q368** およびセットアップ許容値 **Q200** の分だけ戻り、工具軸上を早送りでセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、続いてポケットの中心に移動します。
- 7 最後に、工具は工具軸上を深さ **Q201** へ移動し、ポケットの底部を内側から外側へと仕上加工します。その際に、工具は接線方向にポケットの底部に接近します。
- 8 深さ **Q201 + Q369** に達するまで、この工程が繰り返されます
- 9 最後に、工具はポケットの壁から接線方向にセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、工具軸上を早送りでセットアップ許容値 **Q200** に移動し、ポケット中心へ早送りで戻ります

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

- ▶ 事前に粗加工を実行してください
- ▶ 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFED FOR FINISHING**」は、**Q369** に

影響を与えません。Q338 は、Q368 ALLOWANCE FOR SIDE の仕上げ加工に影響します。

- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ Q202 より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ LCUTS に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ LU を監視します。LU 値が DEPTH Q201 よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- サイクル 252 は、工具表の刃幅 RCUTS を考慮します。

詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 288 ページ

プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (Q366=0)。
- 加工面の開始位置 (円中心) への工具のプリポジショニングは、半径補正 R0 で行います。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。

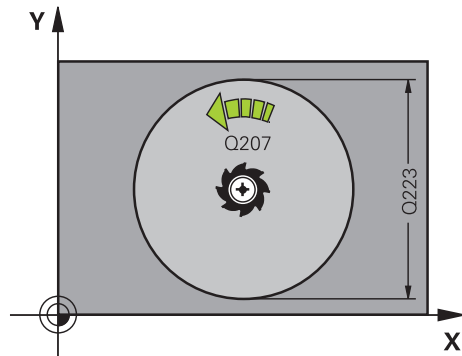
機械パラメータと関連した注意事項

- らせん状のプランジ加工時に内部計算されたらせん直径が工具直径の 2 倍よりも小さい場合、エラーメッセージが表示されます。センターカットの工具を使用する場合、機械パラメータ suppressPlungeErr (No. 201006) でこのモニタリングオフにすることができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます 入力：0、1、2

補助図



パラメータ

Q223 円直径？

加工完了後のポケットの直径

入力：0...99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF：GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または PREDEF

Q201 深さ？

ワークピース表面とポケット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

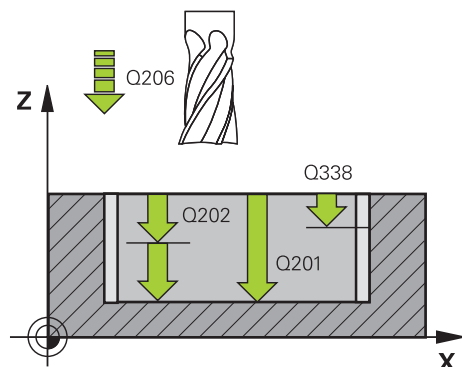
0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

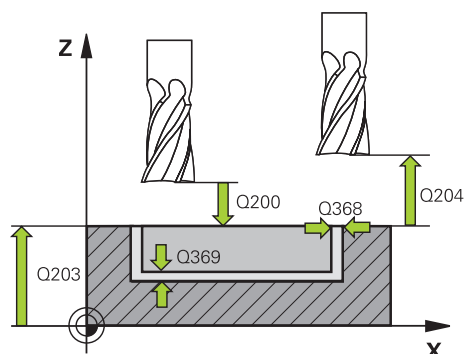
Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF



補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q370 経路オーバーラップ係数？

工具半径に Q370 を掛けると、側面切込み k が得られます。オーバーラップは、最大オーバーラップとみなされます。コーナーに残材が残るのを防ぐために、オーバーラップを減らすことができます。

入力：0.1...1.999 または PREDEF

Q366 切り込み方式 (0/1)？

プランジ方式の種類：

0：垂直にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** に 0 または 90 を入力する必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます

1：らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、刃幅 **RCUTS** の値を工具表で定義します

入力：0、1 または PREDEF

詳細情報: "RCUTS でのプランジ加工方法 Q366", 288 ページ

Q385 仕上げ加工送り速度？ (オプション)

側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q439 送り速度参照 (0~3)？ (オプション)

プログラミングされた送り速度の基準を指定します：

0：送り速度は工具の中心点経路を基準にします

1：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

2：送り速度は側面仕上加工時および床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

3：送り速度は常に工具切刃を基準にします

入力：0、1、2、3

例

11 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q223=+50	;CIRCLE DIAMETER ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q207=+500	;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	;INFED 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
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

RCUTS でのプランジ加工方法 Q366

RCUTS による動作

らせん状動作でプランジ加工 Q366=1 :

RCUTS > 0

- らせん経路の計算時に刃幅 RCUTS が計算されます。RCUTS が大きいほど、らせん経路は小さくなります。
- らせん半径の計算式 :

$$\text{らせん半径} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : 工具半径 R + 工具半径の許容値 DR

- スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

RCUTS = 0 または定義なし

- suppressPlungeErr=on (No. 201006)
スペース上、らせん経路の設定が不可能な場合、らせん経路が小さくなります。
- suppressPlungeErr=off (No. 201006)
スペース上、らせん半径の設定が不可能な場合、エラーメッセージが出力されます。

9.3.3 サイクル 253 SLOT MILLING

ISO プログラミング

G253

使用

サイクル **253** を使用すると、スロットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

- 1 工具は左側のスロット円の中心点から、工具表で定義されたプランジ角度で、最初の切込み深さへ往復動作をします。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
- 2 コントローラは仕上加工許容値 (**Q368** と **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとスロットをブローチ加工します
- 3 工具がセットアップ許容値 **Q200** 分だけ戻ります。スロット幅がカッター直径に相当する場合、工具は各切込みの後、スロットの外にポジショニングされます
- 4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

- 5 前加工で仕上加工許容値を適用した場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際に、左側のスロット円で接線方向にスロットの壁に接近します
- 6 続いて、スロットの底部を内側から外側へと仕上加工します。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

スロットの位置を 0 以外で定義する場合は、工具が工具軸上でのみ第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。つまり、サイクル終了の位置がサイクル開始の位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ このサイクルの後にインクリメンタル寸法をプログラミングしないでください
- ▶ サイクルの後にすべての主軸で絶対位置をプログラミングしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

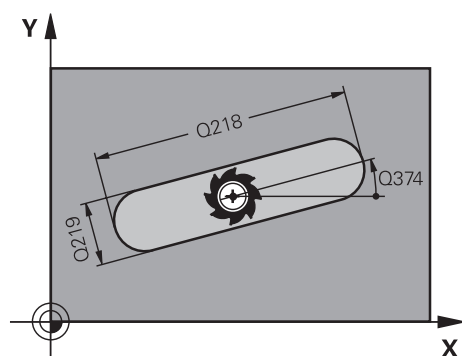
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- スロットの幅が工具の直径の 2 倍より大きい場合、コントローラはスロットを内側から外側へブローチ加工します。そのため、小さな工具でも任意のスロットをフライス加工できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366=0**)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 加工範囲 (0/1/2) ?

加工範囲を指定します :

0 : 粗加工と仕上加工

1 : 粗加工のみ

2 : 仕上加工のみ

側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます

入力 : 0、1、2

Q218 スロットの長さ ?

スロットの長さを入力します。これは加工面の主軸と平行です。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999

Q219 スロットの幅 ?

スロットの幅を入力します。スロットは加工面の副軸と平行です。スロット幅が工具直径に一致する場合、スロット穴がフライス加工されます。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値 ?

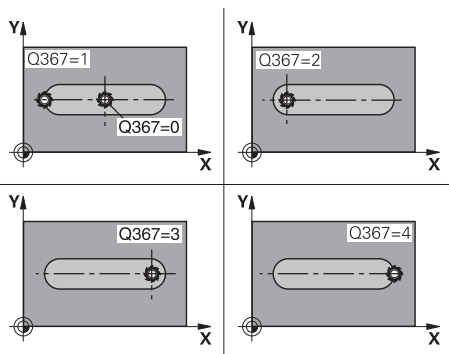
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999

Q374 回転角度 ?

スロット全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。この値は絶対値です。

入力 : -360.000...+360.000



Q367 スロットの位置(0/1/2/3/4) ?

サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置 :

0 : 工具の位置 = 図形の中心

1 : 工具の位置 = 図形の左端

2 : 工具の位置 = 左図形円の中心

3 : 工具の位置 = 右図形円の中心

4 : 工具の位置 = 図形の右端

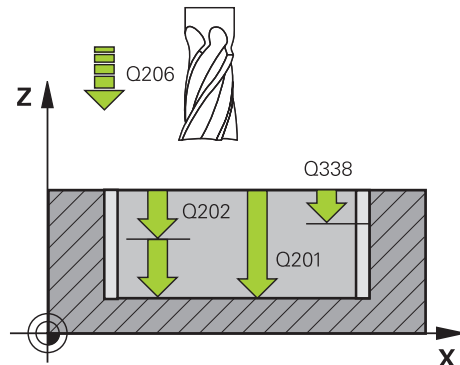
入力 : 0、1、2、3、4

Q207 ミリング加工送り速度 ?

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

補助図



パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます
(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とスロット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

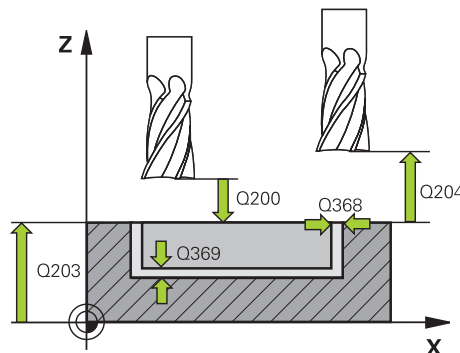
入力：0...99999.9999 または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

**Q200 セットアップ許容値？**

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

補助図	パラメータ
	Q366 切り込み方式 (0/1/2) ? プランジ方式の種類 : 0 = 垂直にプランジ加工します。工具表のプランジ角度 ANGLE は評価されません。 1、2 = 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 ANGLE が 0 以外で定義されていない必要があります。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。 または PREDEF 入力 : 0、1、2
	Q385 仕上げ加工送り速度 ? (オプション) 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ
	Q439 送り速度参照 (0~3) ? (オプション) プログラミングされた送り速度の基準を指定します : 0 : 送り速度は工具の中心点経路を基準にします 1 : 送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします 2 : 送り速度は側面仕上加工時および床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします 3 : 送り速度は常に工具切刃を基準にします 入力 : 0、1、2、3

例

11 CYCL DEF 253 SLOT MILLING ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q218=+60	;SLOT LENGTH ~
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q374=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q367=+0	;SLOT POSITION ~
Q207=+500	;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	;INFED 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=+3	;FEED RATE REFERENCE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.3.4 サイクル 254 CIRCULAR SLOT

ISO プログラミング

G254

使用

サイクル **254** を使用すると、円形スロットの完全な加工が可能です。サイクルのパラメータに応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 加工全般：粗加工、床面の仕上加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 床面の仕上加工と側面の仕上加工のみ
- 床面の仕上加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

サイクルシーケンス

粗加工

- 1 工具はスロットの中心で、工具表で定義されたプランジ角度で最初の切込み深さへ往復動作をします。プランジ方式はパラメータ **Q366** で定義します
- 2 コントローラは仕上加工許容値 (**Q368** と **Q369**) を考慮しつつ、内側から外側へとスロットをブローチ加工します
- 3 工具がセットアップ許容値 **Q200** 分だけ戻ります。スロット幅がカッター直径に相当する場合、工具は各切込みの後、スロットの外にポジショニングされます
- 4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます

仕上加工

- 5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、まずスロットの壁を仕上加工します。接線方向にスロットの壁に接近します
- 6 続いて、スロットの底部を内側から外側へと仕上加工します

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

スロットの位置を 0 以外で定義する場合は、工具が工具軸上でのみ第 2 セットアップ許容値に位置決めされます。つまり、サイクル終了の位置がサイクル開始の位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ このサイクルの後にインクリメンタル寸法をプログラミングしないでください
- ▶ サイクルの後にすべての主軸で絶対位置をプログラミングしてください

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

加工範囲 2 (仕上げ加工のみ) のサイクルを呼び出すと、早送りで最初の切込み深さ + セットアップ許容値に位置決めされます。早送りでのポジショニング中、衝突の危険があります。

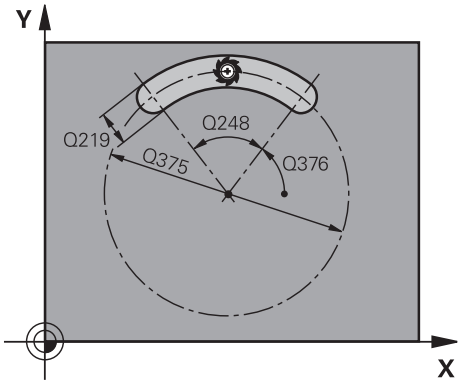
- ▶ 事前に粗加工を実行してください
- ▶ 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。 **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** に注意してください。
- このサイクルでは、 **Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR** が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、 **Q369** に影響を与えません。 **Q338** は、 **Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- スロットの幅が工具の直径の 2 倍より大きい場合、コントローラはスロットを内側から外側へブローチ加工します。そのため、小さな工具でも任意のスロットをフライス加工できます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。 **LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **RCUTS** 値によって、サイクルが中央で切削しない工具を監視し、工具の正面座ぐりでの静止などを阻止します。必要に応じて、エラーメッセージで加工が中断されます。

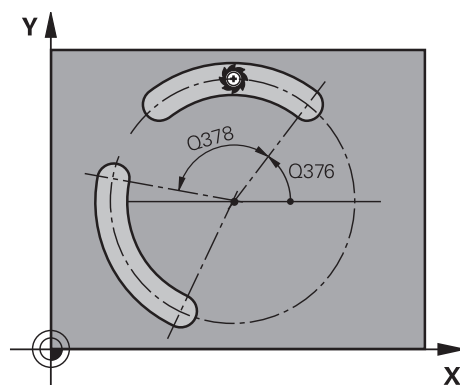
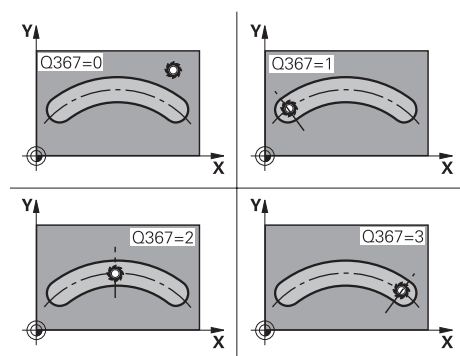
プログラミングの注意事項

- 工具表がアクティブでない場合は、プランジ角度を定義できないため、常に垂直にプランジ加工する必要があります (**Q366=0**)。
- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値には、工具が移動するときに切り屑が絡まない値を入力します。
- サイクル **254** をサイクル **221** と組み合わせて使用する場合、スロット位置 0 は許されていません。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます 入力：0、1、2
	Q219 スロットの幅 ? スロットの幅を入力します。スロットは加工面の副軸と平行です。スロット幅が工具直径に一致する場合、スロット穴がフライス加工されます。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999
	Q368 側面の仕上げ加工許容値 ? 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999
	Q375 ピッチ円の直径 ? ピッチ円直径はスロットの中心点経路です。 入力：0...99999.9999

補助図



パラメータ

Q367 スロット位置の基準 (0/1/2/3) ?

サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたスロットの位置 :

0 : 工具の位置は考慮されません。スロットの位置は入力したピッチ円中心と開始角度から決まります

1 : 工具の位置 = 左スロット円の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません

2 : 工具の位置 = 中央軸の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません

3 : 工具の位置 = 右スロット円の中心。開始角度 **Q376** はこの位置を基準とします。入力したピッチ円の中心は考慮されません

入力 : 0、1、2、3

Q216 第1軸の中央 ?

加工面の主軸上でのピッチ円の中心。 **Q367 = 0 の場合のみ有効**。 この値は絶対値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q217 第2軸の中央 ?

加工面の副軸上でのピッチ円の中心。 **Q367 = 0 の場合のみ有効**。 この値は絶対値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q376 開始角度 ?

始点の極角度

入力 : -360.000...+360.000

Q248 角度長さ ?

開口角度は、円形スロットの始点と終点の角度です。 この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...360

Q378 中間ステッピング角度 ?

2 つの加工位置の間の角度

入力 : -360.000...+360.000

Q377 加工回数 ?

ピッチ円での加工回数

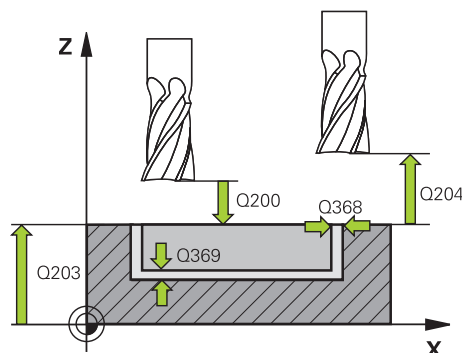
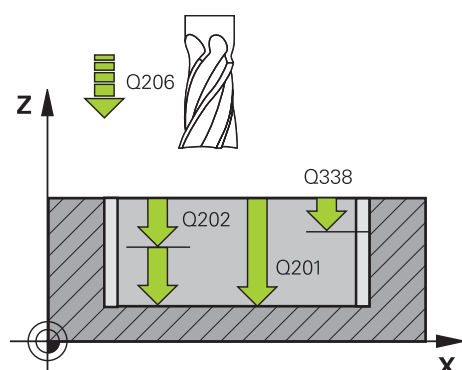
入力 : 1...99999

Q207 ミリング加工送り速度 ?

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

補助図



パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とスロット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

補助図

パラメータ

Q366 切り込み方式 (0/1/2) ?

プランジ方式の種類 :

0 : 垂直にプランジ加工します。工具表のプランジ角度 **ANGLE** は評価されません。

1, 2 : 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 **ANGLE** が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が使用されます

入力 : 0、1、2

Q385 仕上げ加工送り速度 ? (オプション)

側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q439 送り速度参照 (0~3) ? (オプション)

プログラミングされた送り速度の基準を指定します :

0 : 送り速度は工具の中心点経路を基準にします

1 : 送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

2 : 送り速度は側面仕上加工時および床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

3 : 送り速度は常に工具切刃を基準にします

入力 : 0、1、2、3

例

11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q368=+0	;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=+0	;STARTING ANGLE ~
Q248=+0	;ANGULAR LENGTH ~
Q378=+0	;STEPPING ANGLE ~
Q377=+1	;NR OF REPETITIONS ~
Q207=+500	;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	;INFED 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
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.4 スタッドフライス加工

9.4.1 サイクル 256 RECTANGULAR STUD

ISO プログラミング

G256

使用

サイクル 256 を使用すると、長方形スタッドを加工することができます。原材料寸法が横方向最大切込みよりも大きい場合は、完成寸法に達するまで横方向切込みが複数回繰り返されます。

サイクルシーケンス

- 1 工具はサイクル開始位置 (スタッドの中心) からスタッド加工の開始位置へ移動します。開始位置はパラメータ **Q437** で指定します。標準設定の開始位置 (**Q437=0**) はスタッド原材料の 2 mm 右横です
- 2 工具が第 2 セットアップ許容値の位置にある場合、工具がセットアップ許容値の位置まで早送り **FMAX** で移動し、そこから最初の切込み深さまでブランチ送り速度で移動します
- 3 続いて、工具は接線方向にスタッド輪郭に接近してから、円周を加工します。
- 4 一周で完成寸法に達しない場合は、工具が現在の切込み深さで横方向に切り込んでから、新たに一周を加工します。その際は原材料寸法、完成寸法、横方向許容切込みが考慮されます。定義されている完成寸法に達するまで、この工程が繰り返されます。それに対して、開始点を側面に選択せずコーナーに配置した場合 (**Q437** が 0 以外)、コントローラは開始点から内側に向かって完成寸法に達するまで、らせん状にフライス加工します。
- 5 さらに深さに切込みが必要であれば、工具が輪郭から接線方向にスタッド加工の始点へ戻ります
- 6 続いて工具が次の切込み深さまで移動し、この深さでスタッドを加工します
- 7 プログラミングされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
- 8 サイクル終了時は、工具軸でサイクル内で定義されている安全な高さに工具が位置決めされます。そのため終点は始点と一致しません

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の下にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！ ▶ 深さはマイナスで入力します ▶ 機械パラメータ displayDepthErr (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項
衝突の危険に注意！ 接近動作に十分なスペースがスタッドの横にない場合、衝突の危険があります。 ▶ 接近位置 Q439 に応じて、接近動作のスペースが必要になります ▶ スタッドの横には接近動作のスペースを確保してください ▶ 最低工具直径 + 2mm ▶ 第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具がセットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置は、開始位置と一致しません

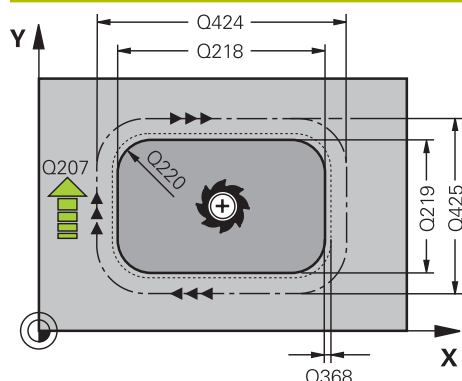
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338**は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。パラメータ **Q367** (位置) に注意してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q218 第一側面長さ?

加工面の主軸に平行したスタッドの長さ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q424 ワーク原材料寸法、辺の長さ 1 ?

加工面の主軸に平行したスタッド原材料の長さ。**ワーク原材料寸法、辺の長さ 1** には**第 1 側面の長さ**よりも大きい値を入力します。原材料寸法 1 と完成寸法 1 の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q219 第二側面長さ?

加工面の副軸に平行したスタッドの長さ。**ワーク原材料寸法、辺の長さ 2** には**第 2 側面の長さ**よりも大きい値を入力します。原材料寸法 2 と完成寸法 2 の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q425 ワーク原材料寸法、辺の長さ 2 ?

加工面の副軸に平行したスタッド原材料の長さ この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q220 半径/面取り (+/-) ?

形状要素である半径または面取りの値を入力します。正の値を入力すると、角が丸くなります。入力された値は半径に相当します。負の値を入力すると、輪郭のすべての角が面取りされます。入力値は斜角面の長さに相当します。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値 ?

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

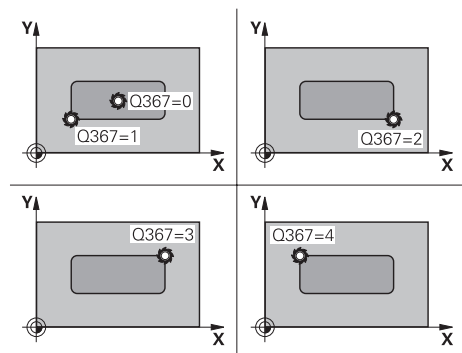
入力：-99999.9999...+99999.9999

Q224 回転角度 ?

加工全体が回転する角度。回転の中心は、サイクル呼出しのときに工具が停止する位置です。この値は絶対値です。

入力：-360.000...+360.000

補助図



パラメータ

Q367 スタッドの位置(0/1/2/3/4)?

サイクル呼出し時の工具の位置を基準としたスタッドの位置:

0: 工具の位置 = スタッドの中心

1: 工具の位置 = 左下のコーナー

2: 工具の位置 = 右下のコーナー

3: 工具の位置 = 右上のコーナー

4: 工具の位置 = 左上のコーナー

入力: 0、1、2、3、4

Q207 ミリング加工送り速度?

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力: 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q351 方向? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます:

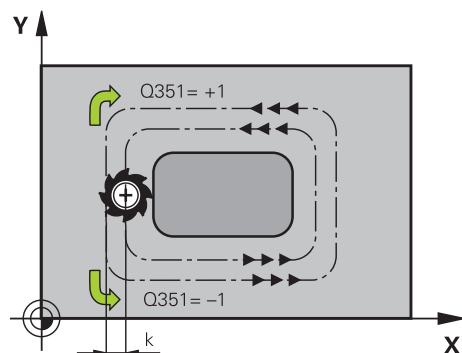
+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF: GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力: -1、0、+1 または PREDEF



Q201 深さ?

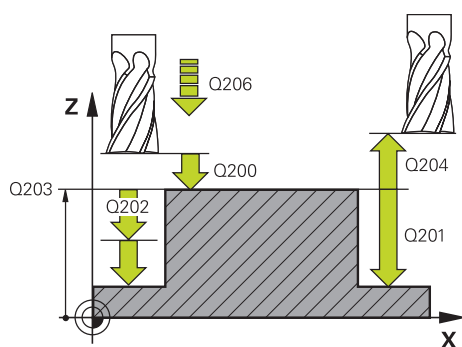
ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ?

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999



Q206 プランジ送り速度?

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力: 0...99999.999 または FAUTO、FMAX、FU、FZ

Q200 セットアップ許容値?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標?

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

補助図

パラメータ

Q204 第二セットアップ許容値?

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999 または PREDEF

Q370 経路オーバーラップ係数?

Q370 x 工具半径で側面切込み k が求められます。

入力: 0.0001...1.9999 または PREDEF

Q437 開始位置? (0~4) (オプション)

工具の接近方法を指定します:

0: スタッドの右 (基本設定)

1: 左下のコーナー

2: 右下のコーナー

3: 右上のコーナー

4: 左上のコーナー

設定 Q437=0 による接近時にスタッド表面に接近マークが現れる場合、別の接近位置を選択してください。

入力: 0、1、2、3、4

Q215 加工範囲 (0/1/2)? (オプション)

加工範囲を指定します:

0: 粗加工と仕上加工

1: 粗加工のみ

2: 仕上加工のみ

側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます

入力: 0、1、2

Q369 床面の仕上げ加工許容値? (オプション)

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力: 0...99999.9999

Q338 仕上加工の切込み? (オプション)

側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力: 0...99999.9999

Q385 仕上げ加工送り速度? (オプション)

側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力: 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

例

11 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+60	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q424=+75	;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~
Q219=+20	;2ND SIDE LENGTH ~
Q425=+60	;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~
Q220=+0	;CORNER RADIUS ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q367=+0	;STUD POSITION ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q206=+3000	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q437=+0	;APPROACH POSITION ~
Q215=+1	;MACHINING OPERATION ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q338=+0	;仕上げ用送り込み ~
Q385=+500	;仕上げ削りのための送り速度
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.4.2 サイクル 257 CIRCULAR STUD

ISO プログラミング

G257

使用

サイクル **257** を使用すると、円形スタッドを加工することができます。原材料の直径から、らせん状の切込みによって、円形スタッドが形成されます。

サイクルシーケンス

- 1 次に、工具が第 2 セットアップ許容値を下回っていると、第 2 セットアップ許容値の位置に戻されます。
- 2 工具はスタッド中心からスタッド加工の開始位置へ移動します。開始位置は、パラメータ **Q376** により、スタッド中心に対する極角度で指定します
- 3 工具がセットアップ許容値 **Q200** の位置まで早送り **FMAX** で移動し、そこから最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
- 4 続いて、経路オーバーラップを考慮して、らせん状の切込みによって、円形スタッドが形成されます
- 5 工具は接線方向に輪郭から 2 mm 離されます
- 6 複数回の切込みが必要な場合、新しい切込みは退避動作に最も近い点で行われます
- 7 プログラミングされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
- 8 サイクルの最後に工具が接線方向へ離れた後、工具軸上をそのサイクルに設定されている第 2 セットアップ許容値に移動します。終点は始点と一致しません

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の下にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！ ▶ 深さはマイナスで入力します ▶ 機械パラメータ displayDepthErr (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項
衝突の危険に注意！ 接近動作に十分なスペースがスタッドの横にない場合、衝突の危険があります。 ▶ 図によるシミュレーションでシーケンスを点検します。

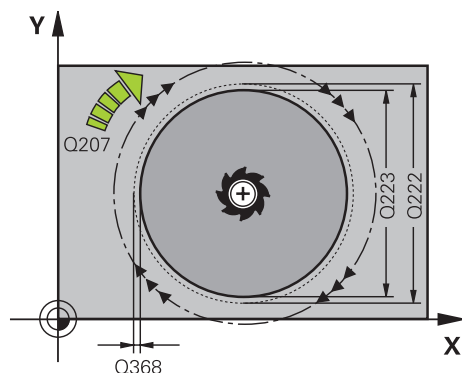
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 加工面の開始位置 (スタッドの中心) への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q223 仕上り品直径

加工完了後のスタッドの直径

入力：0...99999.9999

Q222 ワーク原材料の直径？

原材料の直径。原材料直径には仕上り品直径よりも大きい値を入力してください。原材料直径と仕上り品直径の差が許容側面切込み (工具半径 × 経路オーバーラップ Q370) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。

入力：0...99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

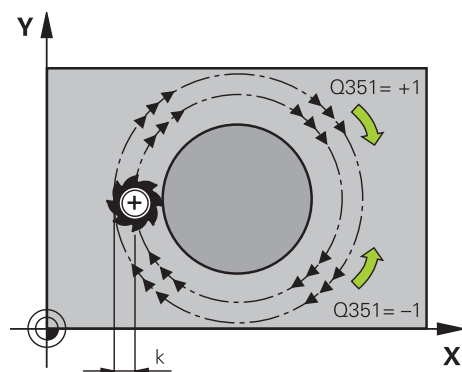
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ



Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

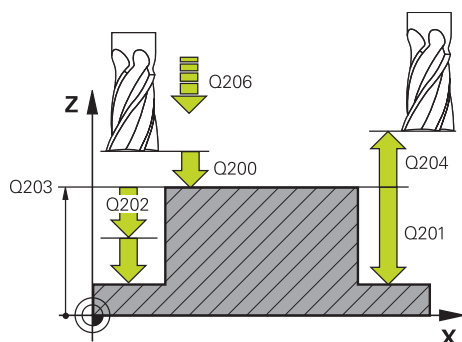
フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF：GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または PREDEF



Q201 深さ？

ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FMAX、FU、FZ

補助図	パラメータ
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999 または PREDEF
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999 または PREDEF
	Q370 経路オーバーラップ係数？ Q370 x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力：0.0001...1.9999 または PREDEF
	Q376 開始角度？ 工具がスタッドに接近するスタッドの中心点に対する極角度。 入力：-1...+359
	Q215 加工範囲 (0/1/2)？ 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：仕上加工のみ 入力：0、1、2
	Q369 床面の仕上げ加工許容値？ 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999
	Q338 仕上加工の切込み？ 側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。 0: 切込みでの仕上加工 入力：0...99999.9999
	Q385 仕上げ加工送り速度？ 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

例

11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD ~	
Q223=+50	;FINISHED PART DIA. ~
Q222=+52	;WORKPIECE BLANK DIA. ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q206=+3000	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q376=-1	;STARTING ANGLE ~
Q215=+1	;MACHINING OPERATION ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q338=+0	;INFEEED FOR FINISHING ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.4.3 サイクル 258 TAKAKKEISUTADDO

ISO プログラミング

G258

使用

サイクル 258 では、外側加工によって正多角形を作成できます。ミリングプロセスはワーク原材料の直径から、らせん状に行われます。

サイクルシーケンス

- 1 加工の開始時に工具が第 2 セットアップ許容値を下回っていると、工具は第 2 セットアップ許容値に戻されます。セットアップ許容値では、工具が第 2 セットアップ許容値の位置に位置決めされます
- 2 工具がスタッドの中心からスタッド加工の開始位置まで移動します。開始位置は主に原材料直径とスタッドの回転位置によって決まります。回転位置はパラメータ Q224 で設定します
- 3 工具は早送り FMAX でセットアップ許容値 Q200 まで移動し、そこから最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
- 4 続いて、経路オーバーラップを考慮して、らせん状の切込みによって、多角形スタッドが形成されます
- 5 工具が接線方向に外側から内側へ移動します
- 6 工具がスピンドル軸方向へ第 2 セットアップ許容値まで早送りで移動されます
- 7 複数回の切込みが必要な場合、工具は再びスタッド加工の始点に戻り、切込みが行われます
- 8 プログラムされたスタッド深さに達するまで、この工程が繰り返されます
- 9 サイクルの最後には、まず接線方向への退避動作が行われます。その後、工具が工具軸上で第 2 セットアップ許容値まで移動されます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ displayDepthErr (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルでは接近動作が自動的に行われます。接近動作に十分なスペースがない場合、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ Q224 により、多角スタッドの最初の角の角度を指定します。入力範囲：-360°～+360°
- ▶ 回転位置 Q224 によっては、スタッドの横に少なくとも工具直径 +2 mm のスペースが必要です

注意事項

衝突の危険に注意！

第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置が開始位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ 機械の移動動作を確認します
- ▶ 操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」で、サイクル後の工具の終端位置を点検します
- ▶ サイクル後に絶対座標をプログラミングします
(インクリメンタル値ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

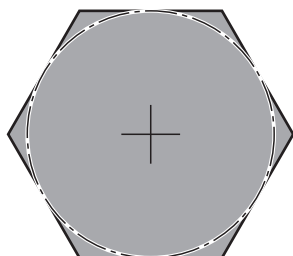
プログラミングの注意事項

- サイクル開始前に、工具をあらかじめ加工面に位置決めする必要があります。そのため、工具を半径補正 **R0** でスタッドの中心に移動してください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

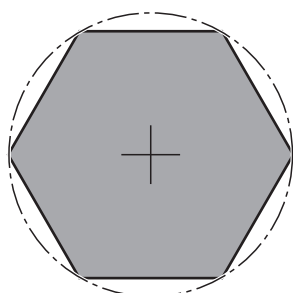
サイクルパラメータ

補助図

Q573 = 0



Q573 = 1



パラメータ

Q573 内接円/外接円 (0/1) ?

寸法表示 **Q571** が内接円と外接円のどちらを基準にするかを指定します :

0 : 寸法表示は内接円を基準にします

1 : 寸法表示は外接円を基準にします

入力 : 0、1

Q571 リファレンスサークルの直径?

基準円の直径を指定します。ここで入力した直径が外接円または内接円のどちらを基準にするのかは、パラメータ **Q573** で指定してください。必要に応じて、公差をプログラミングできます。

入力 : 0...99999.9999

Q222 ワーク原材料の直径?

原材料の直径を指定します。原材料の直径は基準円の直径より大きくなければなりません。原材料直径と基準円直径の差が許容側面切込み (工具半径 x 経路オーバーラップ **Q370**) よりも大きい場合は、側面切込みが複数回行われます。コントローラは常に一定の側面切込みを算出します。

入力 : 0...99999.9999

Q572 コーナーの数?

多角形スタッドのコーナーの数を入力します。それぞれの角はスタッドに等間隔に配置されます。

入力 : 3...30

Q224 回転角度?

多角形スタッドの最初の角の角度を設定します。

入力 : -360.000...+360.000

Q220 半径/面取り (+/-) ?

形状要素である半径または面取りの値を入力します。正の値を入力すると、角が丸くなります。入力された値は半径に相当します。負の値を入力すると、輪郭のすべての角が面取りされます。入力値は斜角面の長さに相当します。

入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値?

加工面の仕上げ加工許容値。マイナスの値を入力すると、工具は粗加工後に再び原材料直径の外側の直径に位置決めされます。この値はインクリメンタル値です。

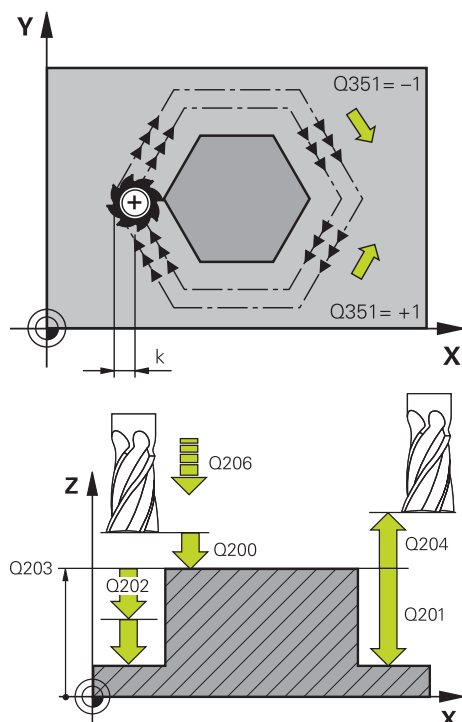
入力 : -99999.9999...+99999.9999

Q207 ミリング加工送り速度?

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

補助図



パラメータ

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます
(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または **PREDEF**

Q201 深さ？

ワークピース表面とスタッド底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または **FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q370 経路オーバーラップ係数？

Q370 x 工具半径で側面切込み **k** が求められます。

入力：0.0001...1.9999 または **PREDEF**

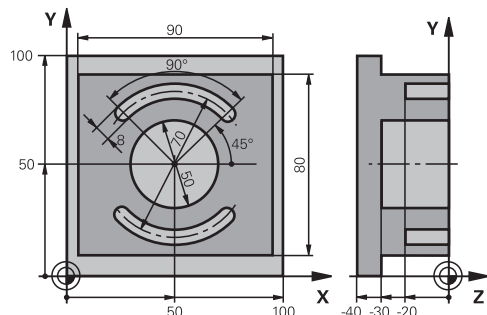
補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2) ? 加工範囲を指定します： 0 : 粗加工と仕上加工 1 : 粗加工のみ 2 : 仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます 入力 : 0、1、2
	Q369 床面の仕上げ加工許容値 ? 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999
	Q338 仕上加工の切込み ? 側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。 0: 切込みでの仕上加工 入力 : 0...99999.9999
	Q385 仕上げ加工送り速度 ? 側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

例

11 CYCL DEF 258 TAKAKKEISUTADDO ~	
Q573=+0	;KIJUNEN ~
Q571=+50	;KIJUNENCHOKKEI ~
Q222=+52	;WORKPIECE BLANK DIA. ~
Q572=+6	;KONASU ~
Q224=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q220=+0	;HANKEI / MENDORI ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q206=+3000	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q338=+0	;INFEEED FOR FINISHING ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.4.4 プログラミング例

例：ポケット、スタッド、スロットの加工



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	: 粗加工/仕上加工の工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+80 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+10 ;INFEEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 外側加工のサイクル呼出し
7 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	

Q368=+0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30	;DEPTH ~	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5	;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=+750	;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		: 円形ポケットのサイクル呼出し
9 TOOL CALL 3 Z S5000		: スロットカッターの工具呼出し
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~		
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+8	;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+70	;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=+90	;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+180	;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+2	;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20	;DEPTH ~	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5	;INFEED 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	

12 CYCL CALL	: スロットのサイクル呼出し
13 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
14 M30	: プログラムラン終了
15 END PGM C210 MM	

9.5 SL サイクルによる輪郭のフライス加工

9.5.1 基本事項

用途

SL サイクルを使用すると、12 個までの部分輪郭 (ポケットまたはアイランド) からなる複雑な輪郭を組み合わせることができます。個々の部分輪郭はサブプログラムとして入力します。サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で指定した部分輪郭リスト (サブプログラム番号) から、コントローラは輪郭全体を計算します。



ハイデンハインでは、SL サイクルの代わりに、機能的により優れたソフトウェアオプション Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1) を推奨しています。

関連項目

- 最適化された輪郭フライス加工 (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1)", 363 ページ
- 簡単な輪郭式 **CONTOUR DEF** による輪郭呼出し
詳細情報: "簡単な輪郭式", 105 ページ
- 複雑な輪郭式 **SEL CONTOUR** による輪郭呼出し
詳細情報: "複雑な輪郭式", 109 ページ
- サイクル **14** による輪郭呼出し **CONTOUR GEOMETRY**
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 104 ページ

機能説明

サブプログラムの特徴

- 閉じた輪郭、接近および退避動作なし
- 座標変換は可能です。座標変換が部分輪郭内でプログラミングされると、それ以降のサブプログラムにおいても有効ですが、サイクル呼出し後にリセットする必要はありません
- 例えば半径補正 RR で時計回りに輪郭を記述する場合など、輪郭の内側を回転する場合は、コントローラはポケットを認識します
- 例えば半径補正 RL で時計回りに輪郭を記述する場合など、輪郭の外側を回転する場合は、コントローラはアイランドを認識します
- サブプログラムにスピンドル軸上の座標が含まれてはなりません
- サブプログラムの最初の NC ブロックでは、必ず両方の軸をプログラミングしてください
- Q パラメータを使用するときは、それぞれの輪郭サブプログラムの中だけでそれぞれの計算と割当てを行います
- 加工サイクル、送り速度および M 機能なし

サイクルの特徴

- それぞれのサイクルの前に、コントローラは自動的にセットアップ許容値の位置に位置決めします。サイクル呼出しの前に工具を安全な位置に位置決めしてください
- それぞれの深さレベルは、工具を持ち上げることなしにフライス加工され、アイランドではわきを迂回します
- 「内側コーナー」の半径はプログラミング可能です。工具は停止したままではなく、切り離しマークは阻止されます (ブローチ加工と側面仕上加工の場合は、最も外側の経路に対して適用されます)
- 側面仕上加工の場合、コントローラは接線方向の円経路で輪郭に接近します
- 床面仕上加工の場合、コントローラは同じく接線方向の円経路で工具をワークピースに接近させます (例えばスピンドル軸 Z : 平面 Z/X における円経路)
- コントローラは、一貫して順方向または逆方向に輪郭を加工します

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル 20 CONTOUR DATA の中央で入力します。

パターン : SL サイクルを使用した処理

0 BEGIN SL 2 MM

...

12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY

...

13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA

...

16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING

...

17 CYCL CALL

...

22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING

...

23 CYCL CALL

...

26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING

...

27 CYCL CALL

...

```

0 BEGIN SL 2 MM
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

```

注意事項

- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- SL サイクルは広範かつ複雑な計算を内部で行い、そこから得られる加工を実行します。安全のため、処理の前に必ずシミュレーションを行ってください。それによって、コントローラが計算した加工が正しく進行するかどうかを簡単に確認できます。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

9.5.2 サイクル 20 CONTOUR DATA

ISO プログラミング

G120

用途

サイクル 20 には、部分輪郭のあるサブプログラム用の加工情報を入力します。

関連項目

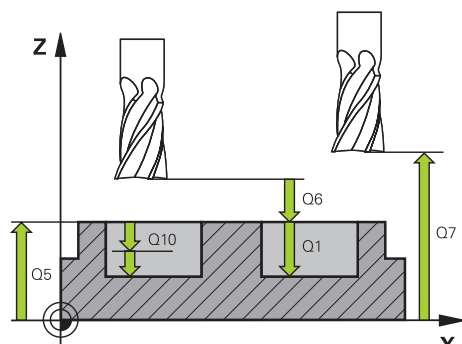
- サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)",
370 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 20 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 20 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 20 で入力した加工情報はサイクル 21~24 に適用されます。
- Q パラメータプログラム内で SL サイクルを使用する場合、パラメータ Q1~Q20 をプログラムパラメータとして使用してはいけません。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングすると、このサイクルは深さ 0 で実行されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1 ミリング深さ？

ワークピース表面とポケット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q2 経路オーバーラップ係数？

Q2 x 工具半径で側面切込み k が求められます。

入力: 0.0001...1.9999

Q3 側面の仕上げ加工許容値？

加工面の仕上げ加工許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q4 床面の仕上げ加工許容値？

床面の仕上げ加工許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

Q5 ワークピース表面座標？

ワークピース表面の絶対座標

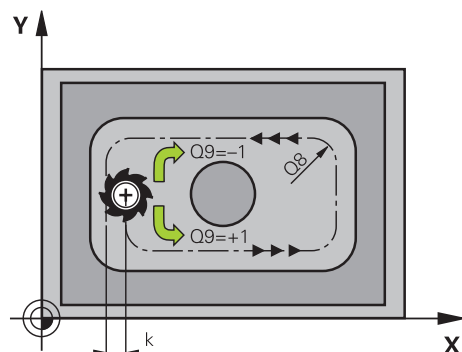
入力: -99999.9999...+99999.9999

Q6 セットアップ許容値？

工具正面とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力: -99999.9999...+99999.9999

補助図



パラメータ

Q7 安全高さ？

ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q8 内側丸み付け半径？

内側「コーナー」における角取り半径。入力値は工具中心点経路を基準とし、輪郭要素間をより柔軟に移動するために使用されます。

Q8 は、プログラミングした要素間に別個の輪郭要素として挿入される半径ではありません。

入力：0...99999.9999

Q9 回転方向？時計方向 = -1

ポケット用の加工方向

Q9 = -1 逆方向、ポケットとアイランド用

Q9 = +1 順方向、ポケットとアイランド用

入力：-1、0、+1

例

11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q2=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q3=+0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q4=+0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q5=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q8=+0	;ROUNDING RADIUS ~
Q9=+1	;ROTATIONAL DIRECTION

9.5.3 サイクル 21 PILOT DRILLING

ISO プログラミング

G121

使用

引き続き、中心を切断するセンターカットエンドミル (DIN 844) のない工具を輪郭のブローチ加工に使用するとき、サイクル **21 PILOT DRILLING** を使用します。このサイクルにより、後で例えばサイクル **22** でブローチ加工する箇所に穴を開けます。サイクル **21** は、切込み点に関して、側面の仕上加工許容値、床面の仕上加工許容値、ブローチ工具の半径を考慮します。切込み点は、ブローチ加工の始点でもあります。

サイクル **21** を呼び出す前に、他に 2 つのサイクルをプログラミングします。

- サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** - は、平面の穴位置の計算のためにサイクル **21 PILOT DRILLING** で必要です
- サイクル **20 CONTOUR DATA** - サイクル **21 PILOT DRILLING** でドリル加工深さやセットアップ許容値などを求めるのに必要になります

サイクルシーケンス

- 1 コントローラはまず工具を平面 (事前にサイクル **14** または **SEL CONTOUR** で定義した輪郭およびブローチ工具に関する情報から得られた位置) に位置決めします
- 2 その後、工具が早送り **FMAX** でセットアップ許容値まで移動します。(セットアップ許容値をサイクル **20 CONTOUR DATA** で定義します)
- 3 工具は入力された送り速度 **F** で、現在位置から最初の切込み深さまでドリル加工を行います
- 4 その後 コントローラは早送り **FMAX** で工具を戻し、再び最初の切込み深さに送って、進行停止距離 **t** だけ減らします
- 5 コントローラが進行停止距離を自動的に算出します :
 - 30 mm 以下のドリル加工深さ : $t = 0.6 \text{ mm}$
 - 30 mm 超のドリル加工深さ : $t = \text{ドリル加工深さ} / 50$
 - 最大進行停止距離 : 7 mm
- 6 続いて工具は、入力された送り速度 **F** で次の切込み深さにドリル加工します
- 7 コントローラはこの工程 (1 ~ 4) を、入力されたドリル穴深さに達するまで繰り返します。その際、深さの仕上加工許容値が考慮されます
- 8 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

注意事項

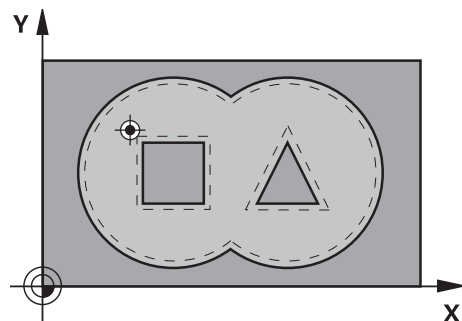
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは切込み点を計算する際に、**TOOL CALL** ブロックでプログラミングされたデルタ値 **DR** を考慮しません。
- 粗加工用の工具より大きな工具では、狭い箇所では穴ドリル加工ができないことがあります。
- **Q13=0** の場合、スピンドルにある工具のデータが使用されます。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、加工後の動作を指定します。**ToolAxClearanceHeight** をプログラミングした場合、サイクル終了後に工具を平面上にインクリメンタル値ではなく絶対値の位置にポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q10 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法 (加工方向がマイナスの場合の符号は「-」です)。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q11 プランジ送り速度？

プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q13 または QS13 えぐり出し工具番号？

ブローチ工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。

入力：0...999999.9 または最大 255 文字

例

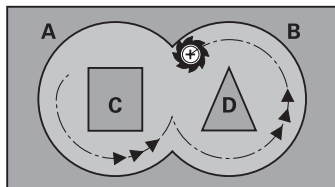
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q13=+0	;ROUGH-OUT TOOL

9.5.4 サイクル 22 ROUGH-OUT

ISO プログラミング

G122

用途



サイクル 22 ROUGHING では、ブローチ加工用の技術データを指定します。サイクル 22 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY または SEL CONTOUR
- サイクル 20 CONTOUR DATA
- 必要に応じて、サイクル 21 PILOT DRILLING

関連項目

- サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)",
373 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が切込み点の上に位置決めされます。このとき側面の仕上加工許容値が考慮されます
- 2 最初の切込み深さでは、工具はフライス加工送り速度 **Q12** で輪郭を内側から外側へとフライス加工します
- 3 そのときアイランドの輪郭 (ここでは C/D) は、ポケットの輪郭 (ここでは A/B) へ接近しながらミリング加工されます
- 4 次のステップでは、工具が次の切込み深さに移動し、プログラミングされた深さに達するまでブローチ工程が繰り返されます
- 5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例： **L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 仕上ブローチ加工の際、コントローラは定義された粗ブローチ工具の磨耗値 **DR** を考慮しません。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用可能長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q1** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル



必要に応じて、センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用するか (DIN 844)、あるいはサイクル **21** で準備ドリル加工を行います。

プログラミングの注意事項

- 鋭角な内角を伴うポケット輪郭の場合、1 よりも大きなオーバーラップ係数を使用すると、ブローチ加工の際に、残材が残ったままであることがあります。特に、テストグラフィックにより、最も内側の経路を点検し、場合によってはオーバーラップ係数をわずかに変更します。そうすると、希望の結果をもたらすことがよくある切削分配を得ることができます。
- サイクル **22** のプランジ動作は、パラメータ **Q19** ならびに工具表の列 **ANGLE** および **LCUTS** で指定します：
 - **Q19** を 0 に定義すると、アクティブな工具に対してプランジ角度 (**ANGLE**) が定義されている場合でも、コントローラは基本的に垂直にプランジ加工します。
 - **ANGLE** を 90°に定義すると、コントローラは垂直にプランジ加工します。プランジ送り速度には往復運動送り速度 **Q19** が使用されます。
 - 往復運動送り速度 **Q19** がサイクル **22** に定義されていて、**ANGLE** が工具表に 0.1 から 89.999 の間で定義されている場合、コントローラが指定された **ANGLE** でらせん状にプランジ加工します。
 - 往復運動送り速度がサイクル **22** に定義されていて、**ANGLE** が工具表にない場合、エラーメッセージが出力されます。
 - らせん状のプランジ加工ができない形状の場合 (スロット)、コントローラは往復運動のプランジ加工を試みます (その場合、往復動作の長さは **LCUTS** および **ANGLE** から算出されます (往復運動の長さ = **LCUTS** / $\tan$ **ANGLE**))。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します。
 - **PosBeforeMachining** : 開始位置に戻ります
 - **ToolAxClearanceHeight** : 工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q10 切込み深さ? 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 プランジ送り速度? スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力: 0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度? 加工面上の移動動作の送り速度 入力: 0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q18 または QS18 準備えぐり出し工具番号? (オプション) すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ LCUTS と工具の最大プランジ角度 ANGLE を定義する必要があります。 入力: 0...99999.9 または最大 255 文字
	Q19 往復運動の送り速度? (オプション) 往復運動の送り速度 (mm/min) 入力: 0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q208 退去送り速度? (オプション) 工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 Q12 で抜き出します。 入力: 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

補助図

パラメータ

Q401 送り速度減少率 (%) ? (オプション)

ブローチ加工時に工具が材料内を完全に移動するとすぐに、コントローラが加工送り速度 (Q12) を下げる百分率での係数。送り速度減少を利用すると、サイクル 20 で指定した経路オーバーラップ (Q2) において最適な切削条件が保たれるほどに大きく、ブローチ加工の送り速度を定義することができます。その場合、コントローラが移行部分あるいは狭い部分で定義されたように送り速度を下げるため、加工時間が全体として減少します。

入力 : 0.0001...100

Q404 事後えぐり出し加工様式 (0/1) ? (オプション)

仕上ブローチ加工時の工具の移動動作を指定します。

0 : 仕上ブローチ加工を行う範囲間で、工具を現在の深さで輪郭に沿って移動させます。このエントリは、仕上ブローチ加工工具の直径が粗ブローチ加工工具の半径以上である場合にのみ有効です。

1 : 仕上ブローチ加工を行う範囲間で、工具をセットアップ許容値の位置に戻し、次のブローチ加工範囲の開始点へ移動させます。

入力 : 0、1

例

11 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

9.5.5 サイクル 23 FLOOR FINISHING

ISO プログラミング

G123

用途

サイクル 23 FLOOR FINISHING により、サイクル 20 でプログラミングした床面許容値が仕上加工されます。スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに（垂直方向に接する円弧で）移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します。続いて、ブローチ加工時に残された仕上加工許容量をフライス加工します。

サイクル 23 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY または SEL CONTOUR
- サイクル 20 CONTOUR DATA
- 必要に応じて、サイクル 21 PILOT DRILLING
- 必要に応じて、サイクル 22 ROUGHING

関連項目

- サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)",
378 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が早送り FMAX で「安全な高さ」に位置決めされます。
- 2 次に、送り速度 Q11 での工具軸上の動作が続きます。
- 3 スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに（垂直方向に接する円弧で）移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します
- 4 ブローチ加工時に残った仕上加工許容値をフライス加工で除去します
- 5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。この動作は、機械パラメータ posAfterContPocket (No. 201007) によって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例： **L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは床面仕上加工用の始点を自動的に計算します。始点はポケット内の利用可能なスペースの状態によって異なります。
- 最終深さに仮位置決めするための接近半径は、工具のプランジ角度とは無関係に内部で定義されています。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q15** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

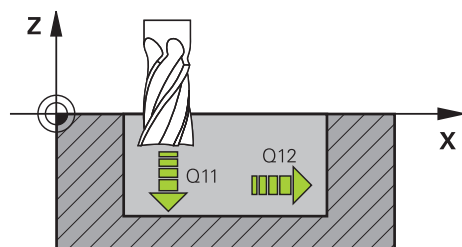
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します。
 - **PosBeforeMachining**：開始位置に戻ります
 - **ToolAxClearanceHeight**：工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q11 プランジ送り速度？

プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q12 えぐり出し加工送り速度？

加工面上の移動動作の送り速度

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q208 退去送り速度？ (オプション)

工具を加工後に抜き出すときの工具の移動速度 (mm/min)。Q208 に 0 を入力すると、コントローラは工具を送り速度 Q12 で抜き出します。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

例

11 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~	
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE

9.5.6 サイクル 24 SIDE FINISHING

ISO プログラミング

G124

用途

サイクル 24 SIDE FINISHING でサイクル 20 でプログラミングした側面許容値が仕上加工されます。このサイクルは、順方向または逆方向で実行できます。

サイクル 24 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY または SEL CONTOUR
- サイクル 20 CONTOUR DATA
- 必要に応じて、サイクル 21 PILOT DRILLING
- 必要に応じて、サイクル 22 ROUGH-OUT

関連項目

- サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)",
381 ページ

サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を部品の上で接近位置の始点に位置決めします。平面のこの位置は、工具が輪郭に接近する接線方向の円経路から求められます。
- 2 続いて、工具は最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
- 3 輪郭全体が仕上加工されるまで、コントローラがおだやかに輪郭に接近します。その際、各部分輪郭は別々に仕上加工されます
- 4 コントローラは、接線方向のらせん弧で仕上輪郭に接近/退避します。らせんの開始高さはセットアップ許容値 **Q6** の 1/25 ですが、最高でも最終深さ上方の、残っている最後の切込み深さになります
- 5 最後に、工具軸上で工具が安全な高さに戻るか、またはサイクルの前に最後にプログラミングされた位置へ戻ります。この動作は、機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) によって異なります。



コントローラは処理時の順序も考慮して始点を計算します。仕上加工サイクルを **GOTO** キーで選択してから NC プログラムを開始する場合は、定義した順序で NC プログラムを処理する場合とは違う箇所が始点になることがあります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例：L X+80 Y+0 R0 FMAX)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **20** で許容値が定義されていない場合、エラーメッセージ「**工具半径が大きすぎます**」が出力されます。
- 事前にサイクル **22** によりブローチ加工を行うことなく、サイクル **24** を実行する場合、ブローチ工具の半径の値は「0」です。
- コントローラは仕上加工用の始点を自動的に算出します。その始点は、ポケット内の利用可能なスペースとサイクル **20** でプログラミングされた許容値によって異なります。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q15** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

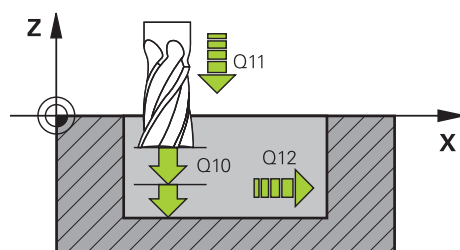
- 側面の許容値 **Q14** は、仕上げ加工後に残りますので、サイクル **20** の許容値よりも小さくしなければなりません。
- サイクル **24** は輪郭フライス加工にも使用できます。その場合、以下のように入力してください。
 - フライス加工を行う輪郭を個別のアイランドとして定義する (ポケットの境界なし)
 - サイクル **20** で、仕上加工許容値 **Q14** と使用工具の半径との合計よりも大きな仕上加工許容値 (**Q3**) を入力する

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) で、輪郭ポケット加工後の動作を指定します：
 - **PosBeforeMachining**：開始位置に戻ります。
 - **ToolAxClearanceHeight**：工具軸を安全な高さにポジショニングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q9 回転方向？時計方向 = -1

加工方向：

+1：反時計回りの回転

-1：時計回りの回転

入力：-1、+1

Q10 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q11 プランジ送り速度？

プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q12 えぐり出し加工送り速度？

加工面上の移動動作の送り速度

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q14 側面の仕上げ加工許容値？

側面の許容値 Q14 は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル 20 の許容値よりも小さくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前？

輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。

Q438=-1：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)

Q438=0：粗ブローチ加工しなかった場合は、半径 0 である工具の番号を入力します。それは、通常、番号が 0 の工具です。

入力：-1...+32767.9 または 255 文字

例

11 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~	
Q9=+1	;ROTATIONAL DIRECTION ~
Q10=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL

9.5.7 サイクル 270 CONTOUR TRAIN DATA

ISO プログラミング
G270

用途

このサイクルを使用すると、サイクル 25 CONTOUR TRAIN の様々な特性を設定することができます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 270 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 270 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- 輪郭サブプログラムでサイクル 270 を使用する場合は、半径補正を定義しないでください。
- サイクル 270 はサイクル 25 の前に定義してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q390 接近走法/退去走法？ 接近方法/退去方法の定義： 1：円弧上で接線方向へ輪郭に接近します 2：直線上で接線方向へ輪郭に接近します 3：垂直に輪郭に接近します 0 および 4：接近および退避動作は行われません。 入力：1、2、3
	Q391 半径補正 (0=R0/1=RL/2=RR)? 半径補正の定義： 0：定義された輪郭を半径補正なしで加工します 1：定義された輪郭を左側補正で加工します 2：定義された輪郭を右側補正で加工します 入力：0、1、2
	Q392 接近半径/退去半径？ 接線方向の円弧上での接近が選択されている場合にのみ有効 (Q390=1)。進入円/退去円の半径 入力：0...99999.9999
	Q393 中心点角度？ 接線方向の円弧上での接近が選択されている場合にのみ有効 (Q390=1)。進入円の開口角度 入力：0...99999.9999

補助図	パラメータ
	Q394 補助点の間隔？ 接線方向の直線上での接近、または垂直の接近が選択されている場合にのみ有効 (Q390=2 または Q390=3)。輪郭へ接近する際に始点となる補助点の間隔。 入力：0...99999.9999

例

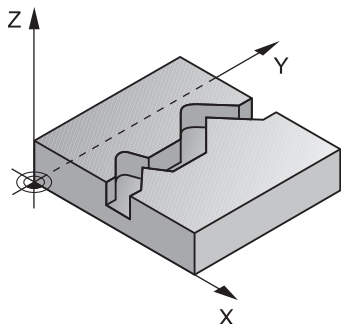
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~	
Q390=+1	;TYPE OF APPROACH ~
Q391=+1	;RADIUS COMPENSATION ~
Q392=+5	;RADIUS ~
Q393=+90	;CENTER ANGLE ~
Q394=+0	;DISTANCE

9.5.8 サイクル 25 CONTOUR TRAIN

ISO プログラミング

G125

使用



このサイクルを使用すると、サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY と組み合わせ、「開いた」輪郭と「閉じた」輪郭を加工することができます。

位置決めブロックを使用した輪郭の加工と比べて、サイクル 25 CONTOUR TRAIN には大きな利点があります。

- コントローラはアンダーカットや輪郭損傷がないか加工を監視します (輪郭をテストグラフィックで点検します)
- 工具半径が大きすぎると、内側コーナーの輪郭の後加工が必要になる場合があります
- 加工は、一貫して順方向または逆方向に実行できます、しかも輪郭を鏡映してもフライス加工方法が保たれます
- 切込みが複数の場合、コントローラは工具を往復運動させることができるので、加工時間が短縮されます
- 複数の工程で粗加工と仕上加工を行うために、許容値を入力することができます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例： **L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラはサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** の最初のラベルだけを考慮します。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- これに対して、サイクル **20 CONTOUR DATA** は必要ありません。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q5 ワークピース表面座標？ ワークピース表面の絶対座標 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q7 安全高さ？ ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q15 ミリング加工方法？ 逆方向走行 = -1 +1：順方向 -1：逆方向 0：複数回の切込みで順方向と逆方向を交互に繰り返すフライス加工 入力：-1、0、+1

補助図

パラメータ

Q18 または QS18 準備えぐり出し工具番号？ (オプション)

すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ **LCUTS** と工具の最大プランジ角度 **ANGLE** を定義する必要があります。

入力：0...99999.9 または最大 255 文字

Q446 残りの材料は承認済みですか？ (オプション)

残りの材料を輪郭に受け入れる値の範囲 (mm) を入力します。例えば、0.01 mm と入力すると、残材の厚み 0.01 mm 以上では、残材加工が行われません。

入力：0.001...9999

Q447 最大接続距離 (オプション)

2 つの仕上ブローチ加工範囲間の最大間隔。この間隔内で、退避動作なしで輪郭に沿って加工深さまで移動します。

入力：0...999.999

Q448 パス拡張？ (オプション)

輪郭範囲の開始および終了において工具経路を延長する値。工具経路は常に輪郭に平行に延長されます。

入力：0...99.999

例

11 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q5=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q15=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q18=+0	;COARSE ROUGHING TOOL ~
Q446=+0.01	;RESIDUAL MATERIAL ~
Q447=+10	;CONNECTION DISTANCE ~
Q448=+2	;PATH EXTENSION

9.5.9 サイクル 275 TROCHOIDAL SLOT

ISO プログラミング

G275

用途

サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY と一緒にこのサイクルを使用すると、「開いた」および「閉じた」スロットや輪郭溝をトロコイド加工で完全に加工できます。

トロコイド加工では、切削条件が一定であるために工具の磨耗が増加しないことから、切削深さや切削速度を大きくして加工することが可能です。カッティングプレートを使用する場合は、刃の長さ全体を使用することができるため、歯毎の切削量の増加が期待できます。さらに、トロコイド加工は機械メカニズムの損傷を抑えます。

この加工方法をさらに内蔵の順応型送り速度制御 **AFC** (#45 / #2-31-1) と組み合わせると、大幅な時短を実現できます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータの選択に応じて、以下の加工方法を選択することができます。

- 完全加工：粗加工、側面の仕上加工
- 粗加工のみ
- 側面の仕上加工のみ

パターン：SL サイクルを使用した処理

```
0 BEGIN CYC275 MM
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
```

```
...
```

```
13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT
```

```
...
```

```
14 CYCL CALL M3
```

```
...
```

```
50 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
51 LBL 10
```

```
...
```

```
55 LBL 0
```

```
...
```

```
99 END PGM CYC275 MM
```

サイクルシーケンス

閉じたスロットの粗加工

閉じたスロットの輪郭記述は、必ず直線ブロック (L ブロック) で始まっている必要があります。

- 1 工具はポジショニングロジックによって輪郭記述の始点へ移動し、工具表で定義されているプランジ角度で最初の切込み深さへ往復動作を行います。プランジ方式はパラメータ **Q366** で指定します。
- 2 スロットが輪郭終点まで円形動作でブローチ加工されます。円形動作中に、ユーザーが定義できる切込み (**Q436**) の分だけ工具が加工方向にずれます。円形動作の順方向または逆方向はパラメータ **Q351** で指定します。
- 3 工具が輪郭終点で安全な高さへ移動し、輪郭記述の始点へ戻ります。
- 4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます。

閉じたスロットの仕上加工

- 5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際、定義されている始点からスロットの壁へ接線方向に接近します。その際には順方向/逆方向が考慮されます。

開いたスロットの粗加工

開いたスロットの輪郭記述は、必ずアプローチブロック (**APPR**) で始まっている必要があります。

- 1 工具はポジショニングロジックによって、**APPR** ブロックで定義したパラメータから生じる加工の始点へ移動し、そこで最初の切込み深さに垂直にポジショニングされます。
- 2 スロットが輪郭終点まで円形動作でブローチ加工されます。円形動作中に、ユーザーが定義できる切込み (**Q436**) の分だけ工具が加工方向にずれます。円形動作の順方向または逆方向はパラメータ **Q351** で指定します。
- 3 工具が輪郭終点で安全な高さへ移動し、輪郭記述の始点へ戻ります。
- 4 プログラミングされたスロットの深さに達するまで、この工程が繰り返されます。

開いたスロットの仕上加工

- 5 仕上加工許容値が定義されている場合、複数の切込みで入力されていれば、スロットの壁を仕上加工します。その際、検出された **APPR** ブロックの始点からスロットの壁へ接近します。その際には順方向または逆方向が考慮されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例: **L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- サイクル **20 CONTOUR DATA** はサイクル **275** と一緒に使用する必要はありません。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR** が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

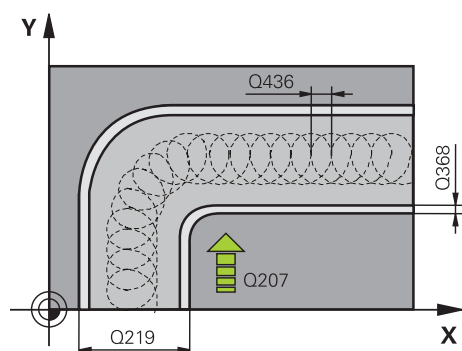
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- サイクル **275 TROCHOIDAL SLOT** を使用する場合は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** で輪郭サブプログラム以外は定義してはいけません。
- 輪郭サブプログラムでは、使用可能なすべての経路機能を使用してスロットの中心線を定義します。
- スロットが閉じている場合、開始点を輪郭のコーナーに置くことはできません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 加工範囲 (0/1/2) ?

加工範囲を指定します :

0 : 粗加工と仕上加工

1 : 粗加工のみ

2 : 仕上加工のみ

側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます

入力 : 0、1、2

Q219 スロットの幅 ?

スロットの幅を入力します。この値はインクリメンタル値です。

粗加工時の最大スロット幅 : 工具直径の 2 倍

入力 : 0...99999.9999

Q368 側面の仕上げ加工許容値 ?

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999

Q436 1 回転ごとの切込み ?

1 周毎に工具が加工方向にずれる分の値。この値は絶対値です。

入力 : 0...99999.9999

Q207 ミリング加工送り速度 ?

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q351 方向 ? 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます :

+1 = 順方向のフライス加工

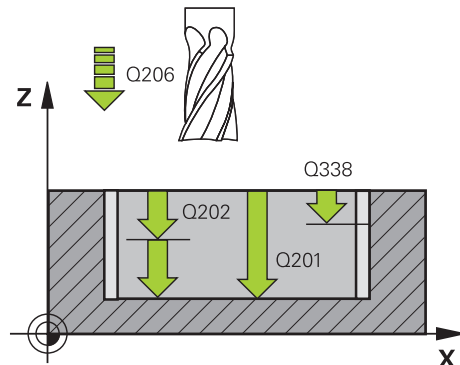
-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力 : -1、0、+1 または **PREDEF**

補助図



パラメータ

Q201 深さ？

ワークピース表面とスロット底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q206 プランジ送り速度？

床面に移動するときの工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

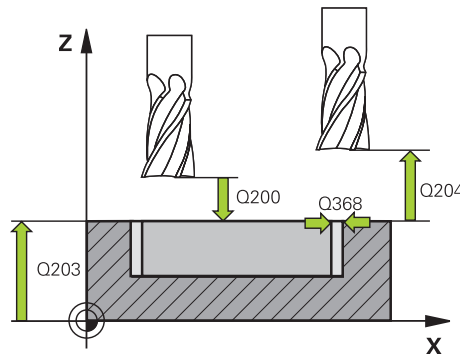
0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

Q385 仕上げ加工送り速度？

側面および床面の仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

**Q200 セットアップ許容値？**

工具先端とワークピース表面間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q366 切り込み方式 (0/1/2)？

プランジ方式の種類：

0 = 垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 ANGLE にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します

1 = 機能なし

2 = 往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 ANGLE が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます

入力：0、1、2 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q369 床面の仕上げ加工許容値？ (オプション)

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q439 送り速度参照 (0~3)？ (オプション)

プログラミングされた送り速度の基準を指定します：

0：送り速度は工具の中心点経路を基準にします

1：送り速度は側面仕上加工時のみ工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

2：送り速度は側面仕上加工時および床面仕上加工時に工具切刃を基準にし、それ以外の場合は中心点経路を基準にします

3：送り速度は常に工具切刃を基準にします

入力：0、1、2、3

例

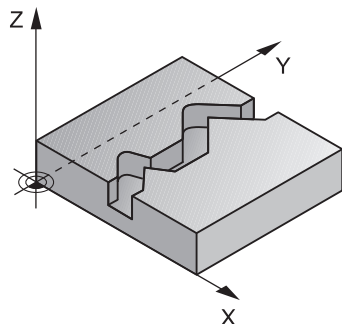
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q436=+2	;INFEED PER REV. ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q338=+0	;INFEED FOR FINISHING ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q366=+2	;PLUNGE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q439=+0	;FEED RATE REFERENCE
12 CYCL CALL	

9.5.10 サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN

ISO プログラミング

G276

用途



このサイクルを使用すると、サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY** とサイクル 270 **CONTOUR TRAIN DATA** を組み合わせて、開いた輪郭と閉じた輪郭を加工することができます。自動残材検知を使用して加工することもできます。これにより、例えば内側コーナーを後から小さな工具で仕上加工することもできます。

サイクル 276 **THREE-D CONT. TRAIN** は、サイクル 25 **CONTOUR TRAIN** と比べて、輪郭サブプログラムで定義されている工具軸の座標も処理します。これにより、このサイクルは 3D 輪郭を加工できます。

サイクル 270 **CONTOUR TRAIN DATA** をサイクル 276 **THREE-D CONT. TRAIN** の前にプログラミングすることをお勧めします。

サイクルシーケンス

切込みのない輪郭の加工：フライス加工深さ $Q1=0$

- 1 工具は加工の始点に移動します。この始点は、最初の輪郭点、選択したフライス加工方法、および先に定義したサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** のパラメータ (接近の種類など) から求められます。ここで、工具は最初の切込み深さまで移動します
- 2 コントローラは、先に定義されたサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** に応じて輪郭に接近し、続いて輪郭の終わりまで加工を実行します
- 3 輪郭の終わりで、サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** で定義されているとおりに退避動作が行われます
- 4 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます

切込みのある輪郭の加工：フライス加工深さ $Q1 \neq 0$ で切込み深さ $Q10$ が定義済み

- 1 工具は加工の始点に移動します。この始点は、最初の輪郭点、選択したフライス加工方法、および先に定義したサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** のパラメータ (接近の種類など) から求められます。ここで、工具は最初の切込み深さまで移動します
- 2 コントローラは、先に定義されたサイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** に応じて輪郭に接近し、続いて輪郭の終わりまで加工を実行します
- 3 加工が順方向および逆方向で選択されている場合 ($Q15=0$)、往復運動が行われます。終端と輪郭始点で切込み動作が行われます。 $Q15$ が 0 以外の場合は、工具が安全な高さを維持しながら加工の始点に戻り、そこで次の切込み深さへと移動します
- 4 サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** で定義されているとおりに退避動作が行われます
- 5 プログラムされた深さに達するまで、この工程が繰り返されます
- 6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

パラメータ **posAfterContPocket** (No. 201007) を **ToolAxClearanceHeight** に設定した場合、工具はサイクル終了後に工具方向でのみ安全な高さに位置決めされます。工具は加工面に位置決めされません。衝突の危険があります！

- ▶ サイクルの終了後に工具を加工面のすべての座標を使って位置決めします (例： **L X+80 Y+0 R0 FMAX**)
- ▶ サイクル後に絶対位置をプログラミングします (インクリメンタル移動動作ではない)

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出しの前に工具を障害物の後ろに位置決めすると、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ サイクル呼出しの前に、工具を衝突なしに輪郭始点に接近するように位置決めします
- ▶ サイクルを呼び出すときの工具の位置が安全な高さより下にあると、エラーメッセージが出力されます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 接近および退避に **APPR** および **DEP** ブロックを使用する場合、これらの接近および退避動作が輪郭を損傷しないか、コントローラが点検します。
- サイクル **25 CONTOUR TRAIN** を使用する場合は、サイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** でサブプログラム以外は定義してはいけません。
- サイクル **276** と組み合わせて、サイクル **270 CONTOUR TRAIN DATA** を使用することを推奨します。これに対して、サイクル **20 CONTOUR DATA** は必要ありません。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- 加工中に **M110** がアクティブであると、円弧が内部補正されたときに送り速度が低下します。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックには、X、Y、Z の 3 本の軸すべての値が含まれていなければなりません。
- パラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングすると、輪郭プログラムで指定された工具軸の座標が使用されます。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 加工面の仕上加工許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q7 安全高さ？ ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q15 ミリング加工方法？ 逆方向走行 = -1 +1：順方向 -1：逆方向 0：複数回の切込みで順方向と逆方向を交互に繰り返すフライス加工 入力：-1、0、+1
	Q18 または QS18 準備えぐり出し工具番号？ (オプション) すでに粗ブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上部引用符が自動的に挿入されます。粗ブローチ加工を行わなかった場合は「0」を入力します。ここで番号または名前を入力すると、粗ブローチ工具で加工できなかった部分のみ、ブローチ加工を行います。仕上ブローチ加工を行う部分に側面から接近できない場合、コントローラは往復運動を行いながら切り込みます。そのためには工具表 TOOL.T で、刃の長さ LCUTS と工具の最大プランジ角度 ANGLE を定義する必要があります。 入力：0...99999.9 または最大 255 文字

補助図

パラメータ

Q446 残りの材料は承認済みですか? (オプション)

残りの材料を輪郭に受け入れる値の範囲 (mm) を入力します。例えば、0.01 mm と入力すると、残材の厚み 0.01 mm 以上では、残材加工が行われません。

入力 : 0.001...9999

Q447 最大接続距離 (オプション)

2 つの仕上ブローチ加工範囲間の最大間隔。この間隔内で、退避動作なしで輪郭に沿って加工深さまで移動します。

入力 : 0...999.999

Q448 パス拡張? (オプション)

輪郭範囲の開始および終了において工具経路を延長する値。工具経路は常に輪郭に平行に延長されます。

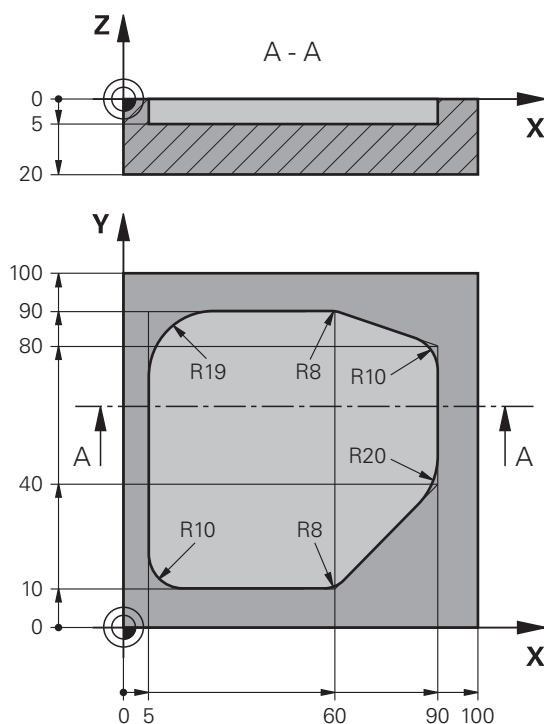
入力 : 0...99.999

例

11 CYCL DEF 276 THREE-D CONT. TRAIN ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q7=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q15=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q18=+0	;COARSE ROUGHING TOOL ~
Q446=+0.01	;RESIDUAL MATERIAL ~
Q447=+10	;CONNECTION DISTANCE ~
Q448=+2	;PATH EXTENSION

9.5.11 プログラミング例

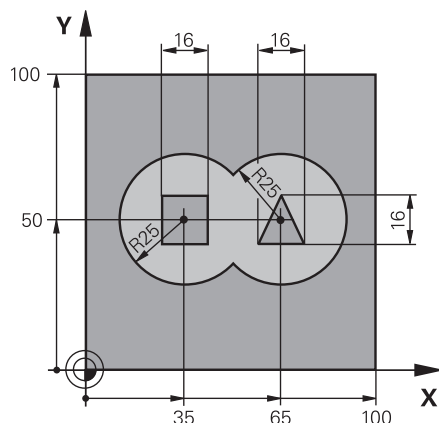
例：SL サイクルでポケットをブローチ加工および仕上ブローチ加工



0 BEGIN PGM 1078634 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 15 Z S4500	: 粗ブローチ工具の工具呼出し、直径 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-5 ;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=+0.2 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	

Q18=+0	;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200	;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90	;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1	;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL		: 粗ブローチ加工のサイクル呼出し
10 L Z+200 R0 FMAX		: 工具の退避
11 TOOL CALL 4 Z S3000		: 仕上ブローチ工具の工具呼出し、直径 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3		
13 CYCL DEF 22 ROUGHING ~		
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+15	;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200	;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90	;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1	;FINE ROUGH STRATEGY	
14 CYCL CALL		: 仕上ブローチ加工のサイクル呼出し
15 L Z+200 R0 FMAX		: 工具の退避
16 M30		: プログラムラン終了
17 LBL 1		: 輪郭サブプログラム
18 L X+5 Y+50 RR		
19 L Y+90		
20 RND R19		
21 L X+60		
22 RND R8		
23 L X+90 Y+80		
24 RND R10		
25 L Y+40		
26 RND R20		
27 L X+60 Y+10		
28 RND R8		
29 L X+5		
30 RND R10		
31 L X+5 Y+50		
32 LBL 0		
33 END PGM 1078634 MM		

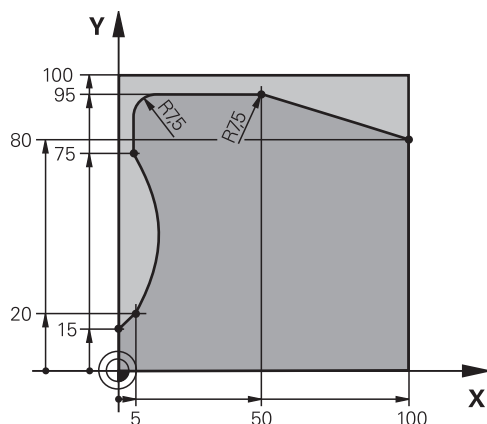
例：SL サイクルで、重ね合わせた輪郭の仮穴ドリル加工、粗加工、仕上加工



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "Drill_D12" Z S2500	: ドリルの工具呼出し、直径 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.1 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=-1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q13=+0 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL	: 仮穴ドリル加工のサイクル呼出し
10 L Z+100 R0 FMAX	: 工具の退避
11 TOOL CALL 6 Z S3000	: 粗加工/仕上加工の工具呼出し、直径 12
12 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+350 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	

Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+100	;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0	;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL		: ブローチ加工のサイクル呼出し
14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~		
Q11=+100	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200	;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q208=+99999	;RETRACTION FEED RATE	
15 CYCL CALL		: 床面仕上加工のサイクル呼出し
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~		
Q9=+1	;ROTATIONAL DIRECTION ~	
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100	;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+400	;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL	
17 CYCL CALL		: 側面仕上加工のサイクル呼出し
18 L Z+100 R0 FMAX		: 工具の退避
19 M30		: プログラムラン終了
20 LBL 1		: 輪郭サブプログラム 1 : 左ポケット
21 CC X+35 Y+50		
22 L X+10 Y+50 RR		
23 C X+10 DR-		
24 LBL 0		
25 LBL 2		: 輪郭サブプログラム 2 : 右ポケット
26 CC X+65 Y+50		
27 L X+90 Y+50 RR		
28 C X+90 DR-		
29 LBL 0		
30 LBL 3		: 輪郭サブプログラム 3 : 左四角形アイランド
31 L X+27 Y+50 RL		
32 L Y+58		
33 L X+43		
34 L Y+42		
35 L X+27		
36 LBL 0		
37 LBL 4		: 輪郭サブプログラム 4 : 右三角形アイランド
38 L X+65 Y+42 RL		
39 L X+57		
40 L X+65 Y+58		
41 L X+73 Y+42		
42 LBL 0		
43 END PGM 2 MM		

例：輪郭列



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	: 工具呼出し、直径 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q446=+0.01 ;RESIDUAL MATERIAL ~	
Q447=+10 ;CONNECTION DISTANCE ~	
Q448=+2 ;PATH EXTENSION	
8 CYCL CALL	: サイクル呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
10 M30	: プログラムラン終了
11 LBL 1	: 輪郭サブプログラム
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

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

9.6.1 基本事項

用途

OCM サイクルは、工具に優しい加工のための非常に効率的な粗加工および仕上加工サイクルを提供します。OCM サイクルを使用すると、ポケットやアイランドをフライス加工するための複雑な動きが自動的に計算されます。ポケットやアイランドに加え、開いたポケットも加工できます。粗加工時に、入力された圧力角が正確に維持されます。

プログラミング中に、OCM切削データ計算機から最適な加工パラメータを直接適用できます。OCM切削データ計算機は、統合されている広範な材料データベースを使用します。自動計算された切削値を、工具にかかる機械的負荷と熱的負荷に応じて的確に調整し、粗加工サイクルに適用することができます。

標準形状の加工の場合、OCM は他の OCM サイクルと組み合わせて面フライス加工のポケット、アイランド、境界として使用できるさまざまな幾何学的図形を提供します。



OCM サイクルは、サイクル 22 ~ 24 より優れています。

関連項目

- OCM切削データ計算機
詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 842 ページ
- OCM : 幾何学図形
詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 150 ページ

OCM サイクルの概要 (#167 / #1-02-1)

加工サイクル

サイクル		呼出し	詳細情報
271	OCM CONTOUR DATA ■ 輪郭プログラムないしはサブプログラム用の加工情報の定義 ■ 制限枠または制限ブロックの入力	DEF 有効	370 ページ
272	OCM ROUGHING ■ 輪郭粗加工のための技術データ ■ OCM 切削データ計算機の使用 ■ 垂直方向、らせん状または往復運動のプランジ動作 ■ 切込み方法が選択可能	CALL 有効	373 ページ
273	OCM FINISHING FLOOR ■ サイクル 271 の床面許容値で仕上加工します ■ 一定の圧力角または等距離 (変化しない) の経路計算による加工方法	CALL 有効	378 ページ
274	OCM FINISHING SIDE ■ サイクル 271 の側面許容値で仕上加工します	CALL 有効	381 ページ

サイクル	呼出し	詳細情報
277 OCM CHAMFERING ■ エッジをばり取りします ■ 隣接する輪郭および内壁の考慮	CALL 有効	384 ページ
OCM : 幾何学図形		
サイクル	呼出し	詳細情報
1271 OCM RECTANGLE ■ 長方形の定義 ■ 側面長さの入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	153 ページ
1272 OCM CIRCLE ■ 円の定義 ■ 直径の入力	DEF 有効	157 ページ
1273 OCM SLOT / RIDGE ■ スロットおよびブリッジの定義 ■ 幅および長さの入力	DEF 有効	160 ページ
1274 OCM CIRCULAR SLOT ■ 円形スロットの定義 ■ 幅、部分円、反復回数の入力	DEF 有効	164 ページ
1278 OCM POLYGON ■ 多角形の定義 ■ 基準円の入力 ■ コーナーの定義	DEF 有効	167 ページ
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ■ 長方形で制限を定義	DEF 有効	170 ページ
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ■ 円で制限を定義	DEF 有効	172 ページ

条件

- ソフトウェアオプション Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)
- 機械のマニュアルを参照してください。機械メーカーの機能説明を読み、それに従ってください。安全上の注意事項に従ってください。
- OCM サイクルは広範かつ複雑な計算を内部で行い、そこから得られる加工を実行します。安全のため、処理の前に必ずグラフィックでテストしてください。それによって、コントローラが計算した加工が正しく進行するかどうかを簡単に確認できます。

機能説明

プログラム構成

パターン : OCM サイクルを使用した処理

次の表は、OCM サイクルを使用したプログラムランの例を示しています。

0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF : 輪郭呼出しまたは図形サイクルの定義
...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA : 輪郭定義でのみ必要
...
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
...
25 CYCL CALL
...
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING
36 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM

輪郭定義

OCM 図形サイクル

OCM 図形サイクルは、図形としてポケット、アイランドまたは境界が可能です。アイランドまたは開いたポケットをプログラミングするには、サイクル 128x を使用します。

詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 150 ページ



図形は、OCM 輪郭データを再定義し、前もって定義したサイクル 271 OCM CONTOUR DATA または図形境界の定義を更新します。

輪郭式

輪郭は **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** または OCM 図形サイクル **127x** により定義します。

閉じたポケットは、サイクル **14** でも定義できます。

フライス加工深さ、許容値、セットアップ許容値などの加工用の寸法データは、サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクル **127x** において中央で入力します。

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR :

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR で最初の輪郭は、ポケットまたは境界にすることが可能です。その後続く輪郭をアイランドまたはポケットとしてプログラミングします。開いたポケットは、境界およびアイランドによりプログラミングします。



プログラミング上の注意 :

- 最初の輪郭の外側に存在する後続輪郭 (Folgekontur) は考慮されません。
- 部分輪郭の最初の床面は、サイクルの床面です。プログラミングされた輪郭はこの床面に制限されます。その他の部分輪郭は、サイクルの床面よりも深くできません。そのため、原則的に最も深いポケットから始めます。

関連項目

- 簡単な輪郭式 **CONTOUR DEF** による輪郭呼出し
詳細情報: "簡単な輪郭式", 105 ページ
- 複雑な輪郭式 **SEL CONTOUR** による輪郭呼出し
詳細情報: "複雑な輪郭式", 109 ページ
- 図形定義のための OCM サイクル
詳細情報: "図形定義のための OCM サイクル", 150 ページ

圧力角

粗加工時に、圧力角が正確に維持されます。圧力角は、経路オーバーラップを介して間接的に定義します。経路オーバーラップは、最大限、値 1.99 を有し、この値は約 180°の角度に相当します。

OCM サイクルのポジショニングロジック

工具は現在、安全な高さの上方に位置決めされています :

- 1 工具は加工面内で早送りで始点に移動します。
- 2 工具は **FMAX** で **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動し、次に **Q200** に移動します **SET-UP CLEARANCE**
- 3 その後、工具は工具軸で **Q253 F PRE-POSITIONING** により始点に位置決めされます。

工具は現在、安全な高さの下方に位置決めされています :

- 1 工具は早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動します。
- 2 工具は **FMAX** で加工面の始点に移動し、次に **Q200 SET-UP CLEARANCE** の位置に移動します。
- 3 その後、工具は工具軸で **Q253 F PRE-POSITIONING** により始点に位置決めされます



プログラミング上および操作上の注意：

- **Q260 CLEARANCE HEIGHT** がサイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクルから適用されます。
- **Q260** 安全な高さの位置がセットアップ許容値より上にある場合のみ、**CLEARANCE HEIGHT** が作用します。

残材の加工

このサイクルは、粗加工時に大きな工具で前もって加工してから小さな工具で残材を除去する方法を提供します。仕上加工時も、事前に除去した材料が確認され、仕上加工工具の過剰な負担がなくなります。

詳細情報: "例：OCM サイクルによる開いたポケットおよび仕上ブローチ加工", 388 ページ



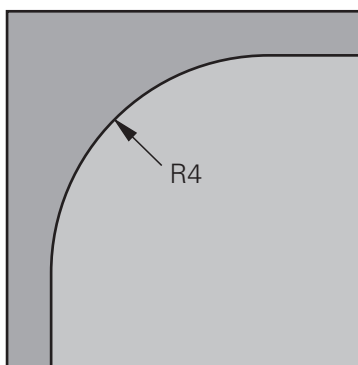
- 粗加工後に残材が内側のコーナーに残っている場合、小型のブローチ工具を使用するか、小型の工具による追加の粗加工工程を指定します。
- 内側のコーナーの残材を完全に除去できないと、面取りの際に輪郭を損傷するおそれがあります。輪郭の損傷を防ぐために、以下の手順に注意してください。

内側コーナーの残材除去の手順

この例は、プログラミングされた輪郭より大きな半径を持つ複数の工具による輪郭の内側加工を示しています。工具半径が小さくなるにもかかわらず、残材の除去後も輪郭の内側コーナーに残材が残り、コントローラは以下の仕上加工と面取りの際にそれを考慮します。

この例では以下の工具を使用します：

- **MILL_D20_ROUGH**、Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**、Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**、Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**、Ø 6 mm



半径 4 mm のこの例の内側コーナー

粗加工

- ▶ 工具 **MILL_D20_ROUGH** で輪郭を仮粗加工します
- Q パラメータ **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** が考慮され、それによって仮粗加工では内側半径が 12 mm になります。

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
...	結果として得られる内側半径 =
Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	$R_T + (Q578 * R_T)$
...	$10 + (0,2 * 10) = 12$
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
...	

- ▶ より小さい工具 **MILL_D10_ROUGH** で輪郭を再粗加工します
- Q パラメータ **Q578 INSIDE CORNER FACTOR** が考慮され、それによって仮粗加工では内側半径が 6 mm になります。

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
...	結果として得られる内側半径 =
Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	$R_T + (Q578 * R_T)$
...	$5 + (0,2 * 5) = 6$
23 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
...	-1 : 最後に使用される工具がブローチ工具
Q438 = -1 ;ROUGH-OUT TOOL	として認識されます
...	

仕上加工

- ▶ 工具 **MILL_D6_FINISH** で輪郭を仕上加工します
- ▶ 仕上加工工具により、内側半径が 3.6 mm になることがあります。これは、仕上加工工具が設定された 4 mm の内側半径に対応できることを意味します。ただし、コントローラではブローチ工具 **MILL_D10_ROUGH** の残材が考慮されます。コントローラでは、前の粗加工工具の 6 mm の内側半径で輪郭が処理されます。こうすることで、仕上加工カッターの過剰な負担がなくなります。

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
...	結果として得られる内側半径 =
Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	$R_T + (Q578 * R_T)$
...	$3 + (0,2 * 3) = 3,6$
30 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE	
...	-1 : 最後に使用される工具がブローチ工具
Q438 = -1 ;ROUGH-OUT TOOL	として認識されます
...	

- ▶ 輪郭の面取り：サイクルを指定する際に、粗加工工程の最終ブローチ工具を指定する必要があります。



仕上加工工具をブローチ工具として使用すると、輪郭が損傷します。コントローラはこの場合、仕上加工カッターが 3.6 mm の内側半径で輪郭を加工したことを前提とします。ただし、仕上加工カッターは前の粗加工により内側半径を 6 mm に限定しています。

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING	
...	最後の粗加工工程のブローチ工具
QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;ROUGH-OUT TOOL	
...	

9.6.2 サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G271

使用

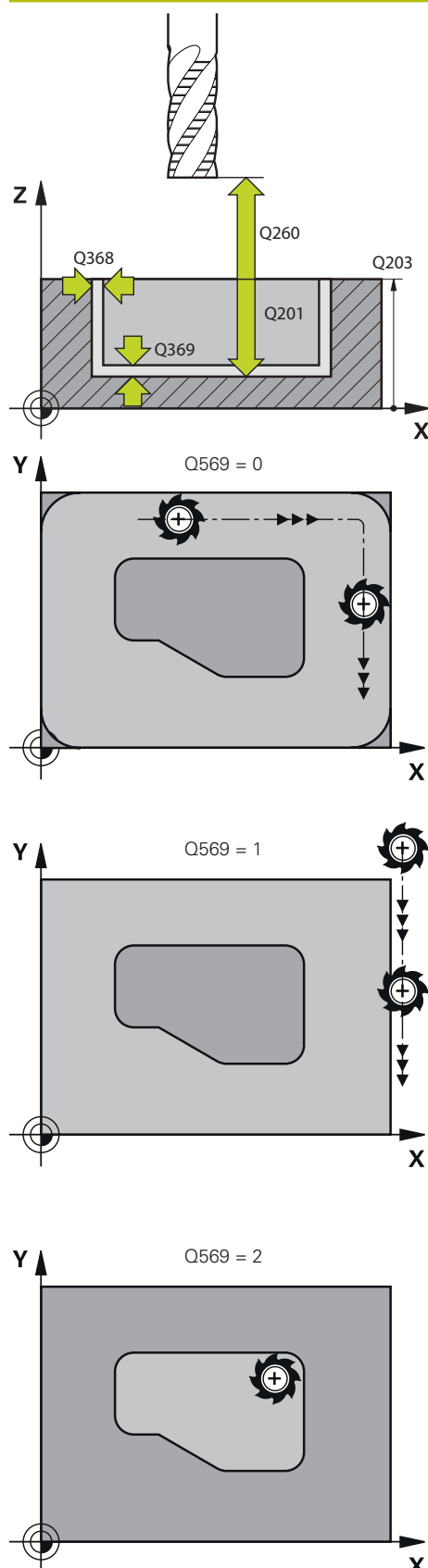
サイクル 271 OCM CONTOUR DATA では、輪郭プログラムないしは部分輪郭を含むサブプログラム用の加工情報を指定します。その上、サイクル 271 では、ポケット用の開いた境界を定義できます。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 271 は DEF アクティブです。つまり、サイクル 271 は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル 271 で入力した加工情報はサイクル 272～274 に適用されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

Q368 側面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q578 内角の半径係数は？

工具半径に Q578 INSIDE CORNER FACTOR を掛けると、最小工具中心経路が得られます。

工具半径と Q578 INSIDE CORNER FACTOR の積に工具半径が加算されることからわかるように、輪郭上でより小さな内側半径が発生しないことを意味します。

入力：0.05...0.99

Q569 第一ポケットの境界線ですか？

境界を定義します：

0：CONTOUR DEF の最初の輪郭をポケットと解釈します。

1：CONTOUR DEF の最初の輪郭を開いた境界と解釈します。次の輪郭はアイランドである必要があります

2：CONTOUR DEF の最初の輪郭を、境界ブロックと解釈します。次の輪郭はポケットである必要があります

入力：0、1、2

例

11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q578=+0.2	;INSIDE CORNER FACTOR ~
Q569=+0	;OPEN BOUNDARY

9.6.3 サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G272

用途

サイクル 272 OCM ROUGHING では、粗加工用の技術データを指定します。

その他に、OCM 切削データ計算機で作業することもできます。算出された切削データによって、時間あたりのチップ量を増やし、生産性を上げることができます。

詳細情報: "OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)", 842 ページ

条件

サイクル 272 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR、またはサイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
- サイクル 271 OCM CONTOUR DATA

サイクルシーケンス

- 1 工具が、ポジショニングロジックにより始点に移動します
- 2 プリポジショニング、およびプログラミングされた輪郭に基づいて、始点が自動的に算出されます

詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 366 ページ

- 3 コントローラが最初の切込み深さまで切り込みます。切込み深さと輪郭の加工順序は、切込み方法 Q575 によって異なります。

サイクル 271 OCM CONTOUR DATA パラメータ Q569 OPEN BOUNDARY の定義に応じて、次のようにプランジ加工を行います：

- Q569=0 または 2：工具はらせん状に、または往復動作で材料に切り込みます。側面の仕上加工許容値が考慮されます。

詳細情報: "Q569=0 または 2 でのプランジ動作", 374 ページ

- Q569=1：工具は、開いた境界の外で垂直に最初の切込み深さに移動します

- 4 最初の切込み深さでは、工具はフライス加工送り速度 Q207 で輪郭を外側から内側へと、またはその逆にフライス加工します (Q569 に依存)
- 5 次のステップでは、工具が次の切込みに移動し、プログラミングされた輪郭に達するまで粗加工工程が繰り返されます
- 6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります
- 7 他に輪郭がある場合、加工が繰り返されます。その後、現在の工具位置から最も近いところに始点がある輪郭に移動します (切込み方法 Q575 によって異なる)。
- 8 続いて、工具は Q253 F PRE-POSITIONING を使用して、Q200 SET-UP CLEARANCE に移動し、次に FMAX を使用して、Q260 に移動します
CLEARANCE HEIGHT

Q569=0 または 2 でのプランジ動作

原則的にらせん経路でのプランジが試されます。不可能な場合、往復運動でのプランジが試されます。

プランジ動作は以下に左右されます：

- Q207 FEED RATE MILLING
- Q568 PLUNGING FACTOR
- Q575 INFEEED STRATEGY
- ANGLE
- RCUTS
- R_{corr} (工具半径 R + 工具の許容値 DR)

らせん状：

らせん経路は次のように計算されます：

$$\text{らせん半径} = R_{corr} - RCUTS$$

プランジ動作の終わりに、生じたチップの十分なスペースを確保するため、半円動作が行われます。

往復運動を伴う

往復動作は次のように計算されます：

$$L = 2 * (R_{corr} - RCUTS)$$

プランジ動作の終わりに、生じたチップの十分なスペースを確保するため、直線動作が行われます。

注意事項**注意事項****工具とワークへの危険に注意！**

このサイクルは、フライス経路の計算時にコーナー半径 **R2** を考慮しません。経路オーバーラップが少なくても、輪郭底部に残材が残る場合があります。残材があると、次の加工の際にワークピースや工具を損傷するおそれがあります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- ▶ 可能であれば、コーナー半径 **R2** のない工具を使用します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- **LCUTS** より切込み深さが大きい場合、切込み深さが制限され、警告が出力されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



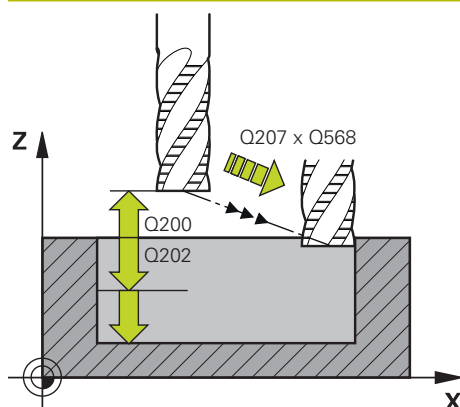
場合に応じて、センターカットエンドミル (DIN 844) 付きのミリング刃を使用します。

プログラミングの注意事項

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR は、最後に使用した工具半径をリセットします。CONTOUR DEF / SEL CONTOUR 後にその加工サイクルを Q438=-1 で実行する場合、コントローラは、まだ前加工がされていないものと前提します。
- 経路オーバーラップ係数 Q370 が 1 未満の場合、係数 Q579 も 1 未満でプログラミングすることを推奨します。
- 以前に図形または輪郭を粗加工したことがある場合は、サイクル内でブローチ工具の番号または名前をプログラミングします。残材が除去されていない場合、最初の粗加工工程の際にサイクルパラメータ Q438=0 ROUGH-OUT TOOL で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q202 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q370 経路オーバーラップ係数？

Q370 x 工具半径で、直線での側面切込み k が求められます。できる限り、この値が正確に保持されます。

入力：0.04...1.99 または PREDEF

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q568 プランジングの送り速度は？

材料へのプランジング時に、その分だけ送り速度 Q207 を下げる係数。

入力：0.1...1

Q253 事前集積のための送り速度？

開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

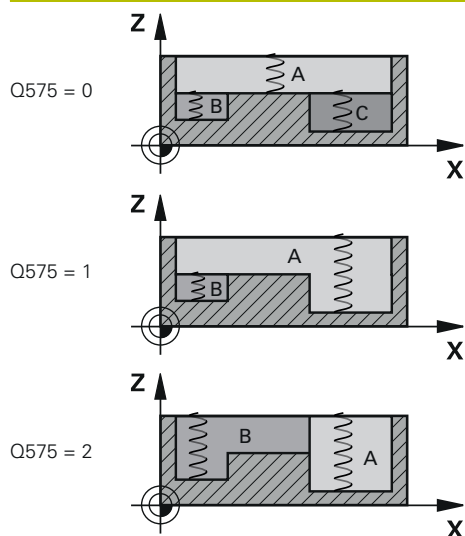
Q200 セットアップ許容値？

工具下端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

補助図	パラメータ
	Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前? 輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。 -1 : サイクル 272 で最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作) 0 : 粗ブローチ加工しなかった場合は、半径 0 である工具の番号を入力します。それは、通常、番号が 0 の工具です。 入力 : -1...+32767.9 または最大 255 文字
	Q577 アプローチ/開始径の係数 接近半径および退避半径に影響を及ぼす係数。Q577 に工具半径を掛けます。これにより、接近半径および退避半径が求められます。 入力 : 0.15...0.99
	Q351 方向 ? 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます : +1 = 順方向のフライス加工 -1 = 逆方向のフライス加工 PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力 : -1、0、+1 または PREDEF
	Q576 スピンドル速度? (オプション) 粗加工工具の 1 分あたりのスピンドル回転数 (rpm)。 0 : TOOL CALL ブロックの回転数が使用されます >0 : 0 より大きい値を入力した場合、この回転数が使用されます 入力 : 0...99999
	Q579 プランジング速度の係数は ? (オプション) 材料へのプランジング中に SPINDLE SPEED Q576 を変更するための係数。 入力 : 0.2...1.5

補助図



パラメータ

Q575 送り手順 (0/1) は? (オプション)

プランジングの種類:

0: 輪郭を上から下に加工します

1: 輪郭を下から上に加工します。常に最も深い輪郭から始まるとは限りません。加工の順序は自動で計算されます。プランジ経路全体は、方式 2 の場合よりも大抵短くなります。

2: 輪郭を下から上に加工します。常に最も深い輪郭から始まるとは限りません。この方式は、工具の刃長が最大限に使用されるように加工の順番を計算します。そのため、方式 1 の場合よりもプランジ経路全体が大抵長くなります。さらに、Q568 に応じて加工時間が短くなります。

入力: 0、1、2



プランジ経路全体は、全プランジ動作に該当します。

例

11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q568=+0.6	;PLUNGING FACTOR ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q200=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q576=+0	;SPINDLE SPEED ~
Q579=+1	;PLUNGING FACTOR S ~
Q575=+0	;INFEEED STRATEGY

9.6.4 サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G273

用途

サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR により、サイクル 271 でプログラミングした床面許容値が仕上加工されます。

条件

サイクル 273 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR、その代わりにサイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
- サイクル 271 OCM CONTOUR DATA
- 必要に応じて、サイクル 272 OCM ROUGHING

サイクルシーケンス

- 1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します
詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 366 ページ
- 2 次に、送り速度 Q385 での工具軸上の動作が続きます
- 3 スペースが十分にあれば、工具は加工する面までおだやかに (垂直方向に接する円弧で) 移動します。スペースが狭い場合は、工具が垂直に床面まで移動します
- 4 粗加工時に残った仕上加工許容値をフライス加工で除去します
- 5 続いて、工具は Q253 F PRE-POSITIONING を使用して、Q200 SET-UP CLEARANCE に移動し、次に FMAX を使用して、Q260 に移動します
CLEARANCE HEIGHT

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

このサイクルは、フライス経路の計算時にコーナー半径 R2 を考慮しません。経路オーバーラップが少なくても、輪郭底部に残材が残る場合があります。残材があると、次の加工の際にワークピースや工具を損傷するおそれがあります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスと輪郭を点検します
- ▶ 可能であれば、コーナー半径 R2 のない工具を使用します

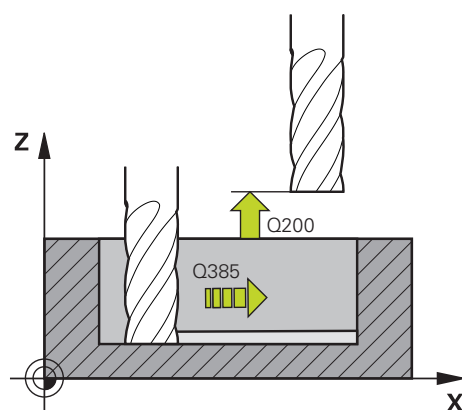
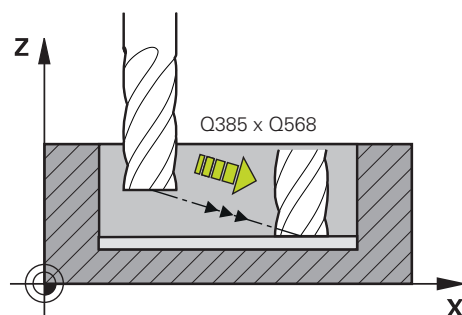
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは床面仕上加工用の始点を自律的に計算します。始点は輪郭内の利用可能なスペースの状態によって異なります。
- コントローラは、サイクル 273 による仕上加工を、常に順方向で実行します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ LU を監視します。LU 値が DEPTH Q201 よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

プログラミングの注意事項

- 1 より大きい経路オーバーラップ係数を使用すると、残材が残る場合があります。テストグラフィックにより輪郭を点検し、場合によっては経路オーバーラップ係数をわずかに変更します。そうすると、希望の結果をもたらすことができ、よくある切削分配を得ることができます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q370 経路オーバーラップ係数？

工具半径に Q370 を掛けると、側面切込み k が得られます。オーバーラップは、最大オーバーラップとみなされます。コーナーに残材が残るのを防ぐために、オーバーラップを減らすことができます。

入力：0.0001...1.9999 または PREDEF

Q385 仕上げ加工送り速度？

床面仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q568 プランジングの送り速度は？

材料へのプランジング時に、その分だけ送り速度 Q385 を下げる係数。

入力：0.1...1

Q253 事前集積のための送り速度？

開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q200 セットアップ許容値？

工具下端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

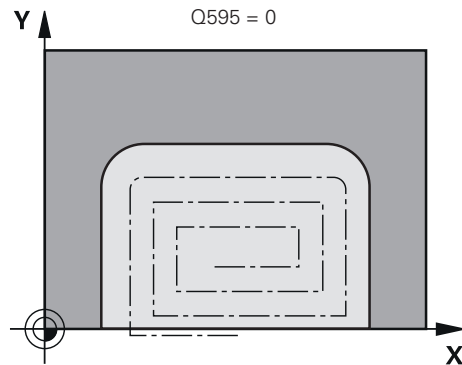
Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前？

輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。

-1：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。

入力：-1...+32767.9 または最大 255 文字

補助図



パラメータ

Q595 方法 (0/1) ? (オプション)

仕上加工時の加工方式

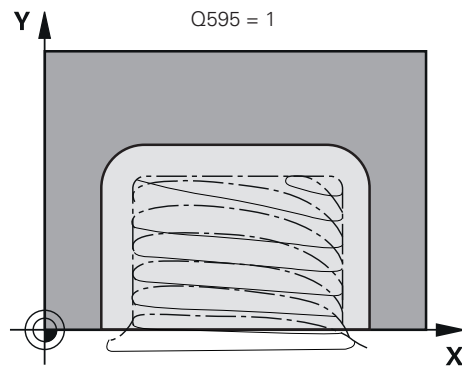
0 : 等間隔方式 = 経路が等間隔**1** : 一定の介入角度による方式

入力 : 0、1

Q577 アプローチ/開始径の係数 (オプション)

接近半径および退避半径に影響を及ぼす係数。**Q577** に工具半径を掛けます。これにより、接近半径および退避半径が求められます。

入力 : 0.15...0.99



例

11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~
Q568=+0.3	;PLUNGING FACTOR ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~
Q595=+1	;STRATEGY ~
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR

9.6.5 サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

G274

用途

サイクル 274 OCM FINISHING SIDE により、サイクル 271 でプログラミングした側面許容値が仕上加工されます。このサイクルは、順方向または逆方向で実行できます。

サイクル 274 は輪郭フライス加工にも使用できます。

次の手順に従ってください：

- ▶ フライス加工を行う輪郭を個別のアイランドとして定義する (ポケットの境界なし)
- ▶ サイクル 271 で、仕上加工許容値 Q14 と使用工具の半径との合計よりも大きな仕上加工許容値 (Q368) を入力する

条件

サイクル 274 を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングします。

- CONTOUR DEF / SEL CONTOUR、その代わりにサイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
- サイクル 271 OCM CONTOUR DATA
- 必要に応じて、サイクル 272 OCM ROUGHING
- 必要に応じて、サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR

サイクルシーケンス

- 1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します
- 2 コントローラは工具を部品の上で接近位置の始点に位置決めします。平面上のこの位置は、工具が輪郭に接近するための、接線方向の円経路から求められます
 詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 366 ページ
- 3 続いて、工具は最初の切込み深さまでプランジ送り速度で移動します
- 4 輪郭全体が仕上加工されるまで、コントローラが接線方向のらせん弧上を輪郭に接近および輪郭から退避します。その際、各部分輪郭は別々に仕上加工されます
- 5 続いて、工具は Q253 F PRE-POSITIONING を使用して、Q200 SET-UP CLEARANCE に移動し、次に FMAX を使用して、Q260 に移動します
 CLEARANCE HEIGHT

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは仕上加工用の始点を自律的に計算します。その始点は、輪郭内の利用可能なスペースとサイクル 271 でプログラミングされた許容値によって異なります。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ LU を監視します。LU 値が DEPTH Q201 よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルは、研削工具で実行できます。
- このサイクルでは追加機能 M109 と M110 が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

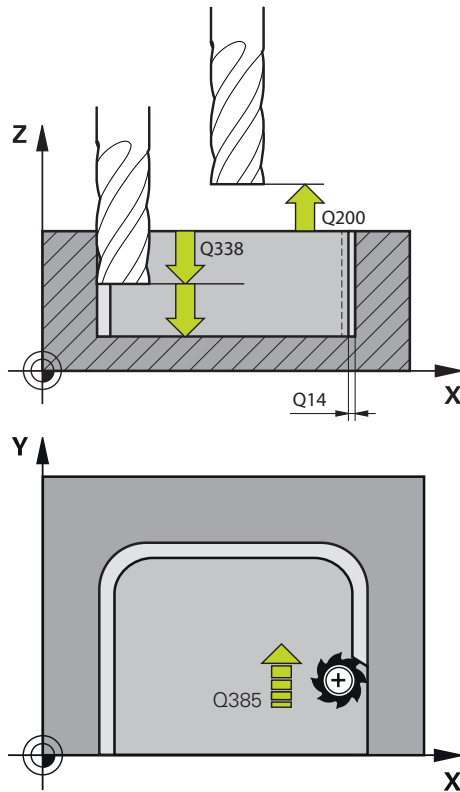
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 側面の許容値 **Q14** は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル **271** の許容値よりも小さくしなければなりません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q338 仕上加工の切込み？

側面オーバーサイズ **Q368** の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。

0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

Q385 仕上げ加工送り速度？

側面仕上加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または **FAUTO**、**FU**、**FZ**

Q253 事前集積のための送り速度？

開始位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)。この送り速度は、座標表面の下側、ただし定義された材料の外側で使用されます。

入力：0...99999.9999 または **FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

Q200 セットアップ許容値？

工具下端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または **PREDEF**

Q14 側面の仕上げ加工許容値？

側面の許容値 **Q14** は、仕上加工後に残ります。この許容値はサイクル **271** の許容値よりも小さくしなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前？

輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。

-1：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。

入力：-1...+32767.9 または最大 **255** 文字

補助図	パラメータ
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます： +1 = 順方向のフライス加工 -1 = 逆方向のフライス加工 PREDEF : GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力： -1、 0、 +1 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+0	;INFED FOR FINISHING ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

9.6.6 サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1)

ISO プログラミング

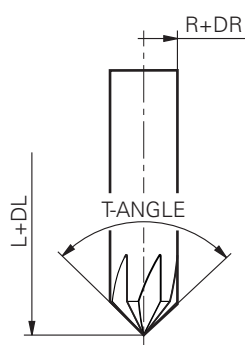
G277

用途

サイクル **277 OCM CHAMFERING** では、OCM サイクルで前もって加工された複雑な輪郭のエッジをばり取りすることができます。

このサイクルは、サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または規定形状 12xx で呼び出した隣接する輪郭および境界を考慮します。

条件



サイクル **277** を実行するためには、工具を工具表に正しく記入する必要があります。

- **L + DL** : 理論上の先端までの全長
- **R + DR** : 工具の総半径の定義
- **T-ANGLE** : 工具の先端角度

サイクル **277** を呼び出す前に、その他のサイクルをプログラミングする必要があります。

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**、その代わりにサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY**
- サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または規定形状 12xx
- 必要に応じて、サイクル **272 OCM ROUGHING**
- 必要に応じて、サイクル **273 OCM FINISHING FLOOR**
- 必要に応じて、サイクル **274 OCM FINISHING SIDE**

サイクルシーケンス

- 1 工具がポジショニングロジックにより始点に移動します。これは、プログラミングされた輪郭によって自動的に計算されます。
- 2 次のステップでは、工具が **FMAX** でセットアップ許容値 **Q200** まで移動します
- 3 次に工具が垂直に **Q353 DEPTH OF TOOL TIP** まで切り込みます。
- 4 コントローラが輪郭に接線方向または垂直に (スペースの状態によって異なる) 移動します。
- 5 **Q240 NUMBER OF CUTS** の定義に応じて、最初の側面切込みまたは面取り幅全体へ切り込まれます。
- 6 面取りはフライス加工送り速度 **Q207** によって行われます。
- 7 最後に、工具が輪郭から接線方向または垂直に (スペースの状態によって異なる) 移動します。
- 8 輪郭が複数ある場合、すべての輪郭が加工されます。各輪郭の後、工具は安全な高さまで移動してから、次の始点に接近します。
- 9 **Q240** の定義に応じて、側面に切り込むか、プログラミングされた輪郭に完全に面取りされるまでステップ 5 ~ 8 を繰り返します。
- 10 最後に、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING** で **Q200 SET-UP CLEARANCE** に、その後 **FMAX** で **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に移動します。

詳細情報: "OCM サイクルのポジショニングロジック", 366 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 斜角面取り加工用の始点を自律的に計算します。始点は利用可能なスペースの状態によって異なります。
- 工具半径が監視されます。サイクル **271 OCM CONTOUR DATA** または図形サイクル **12xx** の隣接する内壁は変更されません。
- このサイクルは、工具先端に対して底部で輪郭の損傷が発生しないか監視します。この工具先端は、半径 **R**、工具先端の半径 **R_TIP**、先端角度 **T-ANGLE** によって決まります。
- 面取りカッターの有効な工具半径はブローチ工具の半径以下でなければならないことに注意してください。それ以外の場合、一部のエッジで完全な斜角面取りができないことがあります。有効な工具半径は、カットする高さでの工具の半径です。この工具半径は、工具表の **T-ANGLE** と **R_TIP** によって決まります。
- このサイクルでは追加機能 **M109** と **M110** が考慮されます。内側および外側の加工では、内側半径および外側半径で円弧に接する工具刃の送り速度が一定に保たれます。

詳細情報: プログラミングとテストのユーザーマニュアル

- 面取り時にまだ粗加工の残材が残っている場合は、**QS438 ROUGH-OUT TOOL** で最終粗加工工具を指定する必要があります。そうしないと、輪郭が損傷するおそれがあります。

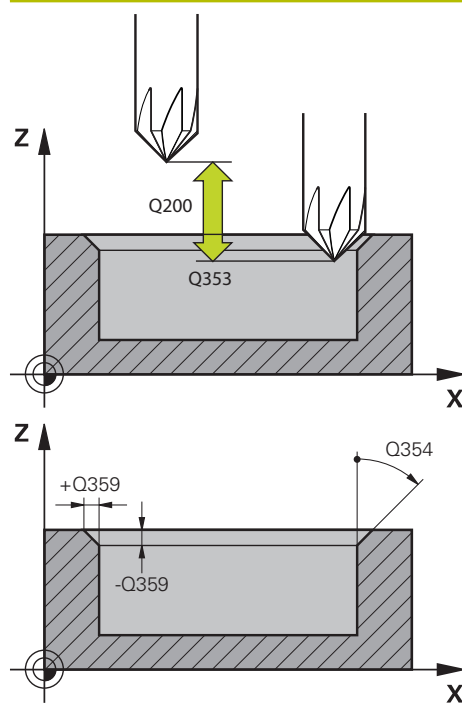
詳細情報: "内側コーナーの残材除去の手順", 368 ページ

プログラミングの注意事項

- パラメータ **Q353 DEPTH OF TOOL TIP** の値がパラメータ **Q359 CHAMFER WIDTH** の値よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q353 工具先端の深さは？

理論上の工具先端とワークピース表面座標間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-999.9999...-0.0001

Q359 面取り幅は (-/+)?

面取りの幅または深さ：

-：面取りの深さ

+：面取りの幅

この値はインクリメンタル値です。

入力：-999.9999...+999.9999

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q253 事前集積のための送り速度？

ポジショニング時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q200 セットアップ許容値？

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前？

輪郭ポケットのブローチ加工を行った工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接粗ブローチ工具を適用することができます。さらに、アクションバーの選択機能名で工具名を入力できます。入力フィールドを閉じると、上に引用符が自動的に挿入されます。

-1：最後に使用した工具がブローチ工具として認識されます (標準動作)。

入力：-1...+32767.9 または最大 255 文字

Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1

フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+1 = 順方向のフライス加工

-1 = 逆方向のフライス加工

PREDEF：GLOBAL DEF ブロックの値が適用されます

(0 を入力すると、加工は順方向になります)

入力：-1、0、+1 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q354 面取り角度は？

面取りの角度

0 : 面取り角度は工具表の定義済み **T-ANGLE** の半分です。

>0 : 面取り角度が工具表の **T-ANGLE** の値と比較されます。この両方の値が一致しない場合、エラーメッセージが出力されます。

入力 : **0...89**

Q240 切削数？ (オプション)

面取りサイズに達するまでの切込み回数

すべての切込みに対して同じ深さを維持し、工具を横方向にのみずらしします。すべての切込みにわたって一定のチップ断面が達成されるように、切削が分割されます。

1 : 1 回の切込みでの加工

2-99 : 複数回の切込みでの加工

入力 : **1...99**

例

11 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~	
Q353=-1	;DEPTH OF TOOL TIP ~
Q359=+0.2	;CHAMFER WIDTH ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q354=+0	;CHAMFER ANGLE ~
Q240=+1	;NUMBER OF CUTS

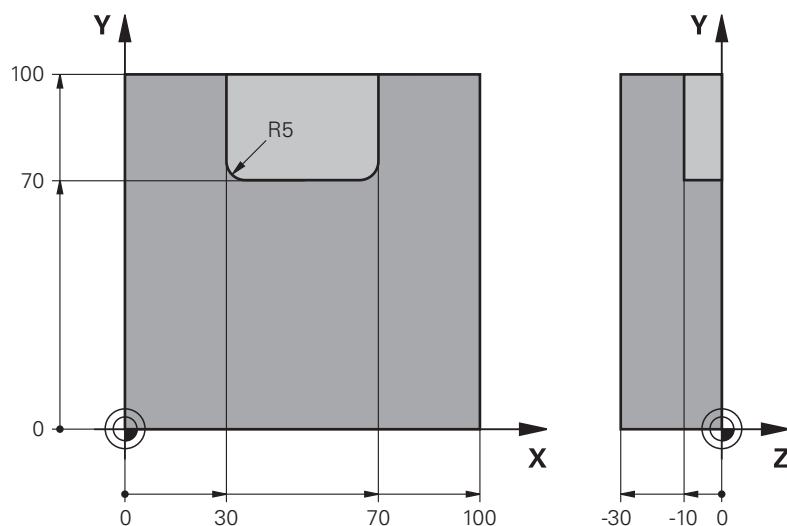
9.6.7 プログラミング例

例：OCM サイクルによる開いたポケットおよび仕上ブローチ加工

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。アイランドおよび境界によって定義された開いたポケットがプログラミングされます。加工は開いたポケットの粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 20 mm
- CONTOUR DEF を定義する
- サイクル 271 を定義する
- サイクル 272 を定義して呼び出す
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル 272 を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 6 mm
- サイクル 273 を定義して呼び出す
- サイクル 274 を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+10	;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500	;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+6500	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0	;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL		: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500		: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~		
Q202=+10	;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6000	;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+10	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0	;INFEED STRATEGY	
12 CYCL CALL		: サイクル呼出し
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		: 工具呼出し、直径 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3		
15 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~		
Q370=+0.8	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1	;STRATEGY ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR	
16 CYCL CALL		: サイクル呼出し
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~		
Q338=+0	;INFEED FOR FINISHING ~	

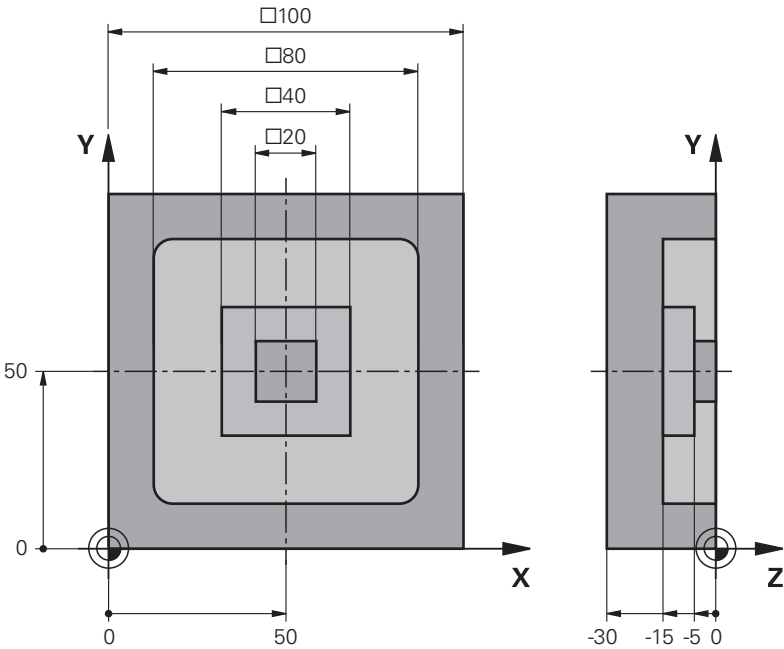
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL		: サイクル呼出し
19 M30		: プログラムラン終了
20 LBL 1		: 輪郭サブプログラム 1
21 L X+0 Y+0		
22 L X+100		
23 L Y+100		
24 L X+0		
25 L Y+0		
26 LBL 0		
27 LBL 2		: 輪郭サブプログラム 2
28 L X+0 Y+0		
29 L X+100		
30 L Y+100		
31 L X+70		
32 L Y+70		
33 RND R5		
34 L X+30		
35 RND R5		
36 L Y+100		
37 L X+0		
38 L Y+0		
39 LBL 0		
40 END PGM OCM_POCKET MM		

例：OCM サイクルによる様々な深さ

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。ポケットおよび異なる高さの 2 つのアイランドが定義されます。加工は輪郭の粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 10 mm
- CONTOUR DEF を定義する
- サイクル 271 を定義する
- サイクル 272 を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 6 mm
- サイクル 273 を定義して呼び出す
- サイクル 274 を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+20	;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500	;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1	;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL		: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		: 工具呼出し、直径 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~		
Q370=+0.8	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1	;STRATEGY ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 CYCL CALL		: サイクル呼出し
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~		
Q338=+0	;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+5	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
14 CYCL CALL		: サイクル呼出し
15 M30		: プログラムラン終了
16 LBL 1		: 輪郭サブプログラム 1
17 L X-40 Y-40		
18 L X+40		
19 L Y+40		
20 L X-40		
21 L Y-40		
22 LBL 0		
23 LBL 2		: 輪郭サブプログラム 2

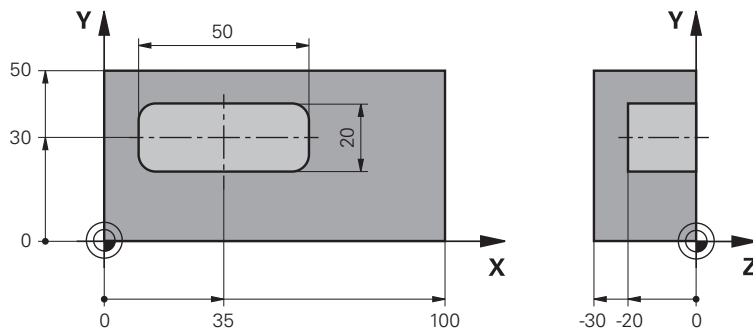
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	: 輪郭サブプログラム 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

例：OCM サイクルによる面フライス加工および仕上ブローチ加工

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。アイランドおよび境界によって定義された面が面フライス加工されます。さらに、小さな粗加工工具用の許容値を含むポケットがフライス加工されます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル **271** を定義する
- サイクル **272** を定義して呼び出す
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル **272** を定義して再度呼び出す



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	: 工具呼出し、直径 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+2 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-22 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+24 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+8000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	

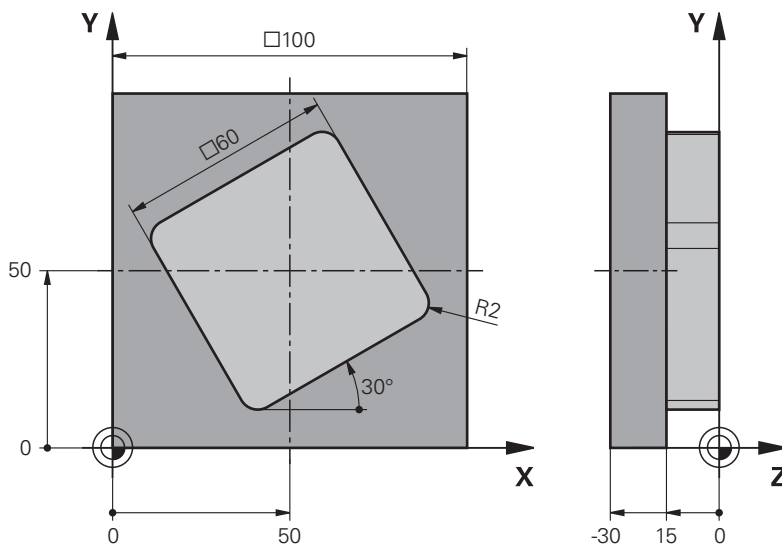
Q576=+8000	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1	;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000		: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~		
Q202=+25	;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500	;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6	;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+6	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2	;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1	;INFEED STRATEGY	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		: サイクル呼出し
13 M30		: プログラムラン終了
14 LBL 1		: 輪郭サブプログラム 1
15 L X+0 Y+0		
16 L Y+50		
17 L X+100		
18 L Y+0		
19 L X+0		
20 LBL 0		
21 LBL 2		: 輪郭サブプログラム 2
22 L X+10 Y+30		
23 L Y+40		
24 RND R5		
25 L X+60		
26 RND R5		
27 L Y+20		
28 RND R5		
29 L X+10		
30 RND R5		
31 L Y+30		
32 LBL 0		
33 END PGM FACE_MILL MM		

例：OCM 図形サイクルによる輪郭

次の NC プログラムでは、OCM サイクルを使用します。加工はアイランドの粗加工および仕上加工を含みます。

プログラムラン

- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 8 mm
- サイクル 1271 を定義する
- サイクル 1281 を定義する
- サイクル 272 を定義して呼び出す
- 工具呼出し：仕上加工カッター Ø 8 mm
- サイクル 273 を定義して呼び出す
- サイクル 274 を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	: 工具呼出し、直径 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~	
Q650=+1 ;FIGURE TYPE ~	
Q218=+60 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q660=+0 ;CORNER TYPE ~	
Q220=+2 ;CORNER RADIUS ~	
Q367=+0 ;POCKET POSITION ~	
Q224=+30 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	

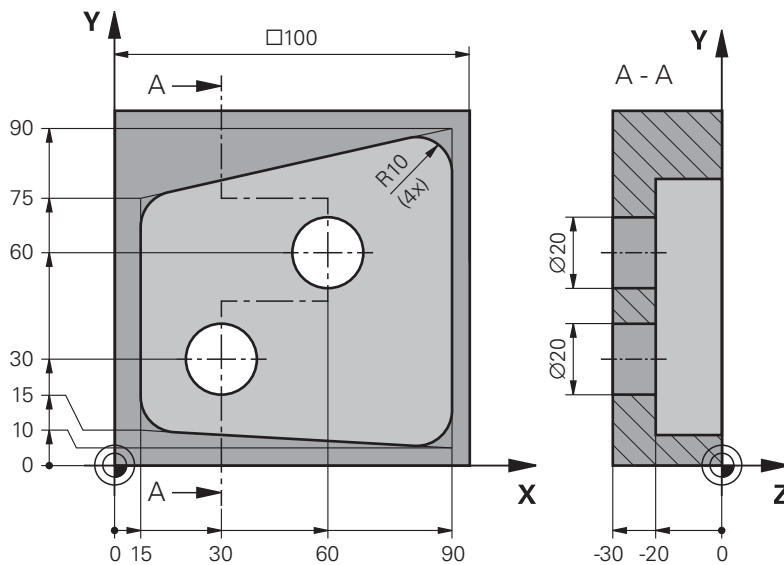
6 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~	
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEEED STRATEGY	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+15 ;INFEEED FOR FINISHING ~	
Q385=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	: 位置決めおよびサイクル呼出し
15 M30	: プログラムラン終了
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

例：OCM サイクルによる空白のエリア

以下の NC プログラム で、OCM サイクルによる空白のエリアの定義がわかります。以前の加工から 2 つの円を使用して、**CONTOUR DEF** で空白のエリアが定義されます。工具は空白のエリア内で垂直にプランジ加工します。

プログラムラン

- 工具呼出し：ドリル Ø 20 mm
- サイクル 200 を定義する
- 工具呼出し：粗加工カッター Ø 14 mm
- 空白のエリアがある **CONTOUR DEF** を定義する
- サイクル 271 を定義する
- サイクル 272 を定義して呼び出す



0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	: 工具呼出し、直径 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-30 ;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=+1 ;DEPTH REFERENCE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	: 工具呼出し、直径 14 mm

9 L Z+100 R0 FMAX M3	
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	: 輪郭と空白のエリアの定義
11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
12 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.441 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+13626 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+1 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+2 ;INFEED STRATEGY	
13 CYCL CALL	
14 M30	: プログラムラン終了
15 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
16 L X+90 Y+50	
17 L Y+10	
18 RND R10	
19 L X+10 Y+15	
20 RND R10	
21 L Y+75	
22 RND R10	
23 L X+90 Y+90	
24 RND R10	
25 L Y+50	
26 LBL 0	
27 LBL 2	: 空白のエリア 1
28 CC X+30 Y+30	
29 L X+40 Y+30	
30 C X+40 Y+30 DR-	
31 LBL 0	
32 LBL 3	: 空白のエリア 2

33 CC X+60 Y+60	
34 L X+70 Y+60	
35 C X+70 Y+60 DR-	
36 LBL 0	
37 END PGM VOID_1 MM	

9.7 歯車フライス加工 (#157 / #4-05-1)

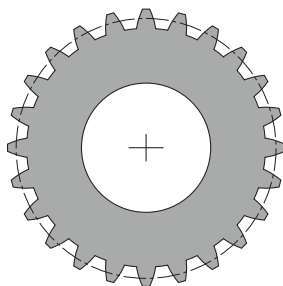
9.7.1 歯車作成のための基本事項 (#157 / #4-05-1)

用途



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。



このサイクルにはソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1) が必要です。このサイクルを旋削加工モードで使用する場合、さらにソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) が必要です。工具スピンドルは、フライス加工モードではマスタースピンドルで、旋削加工モードではワークスピンドルです。その他のスピンドルは、スレーブスピンドルと呼ばれます。操作モードに応じて、回転数または切削速度を **TOOL CALL S** または **FUNCTION TURNDATA SPIN** でプログラミングします。

サイクル **286** および **287** は、座標系 I-CS の方向付けのために歳差角を使用します。この歳差角は、旋削加工モードではサイクル **800** および **801** の影響も受けます。サイクル終了時に、サイクル開始時に有効だった歳差角が復元されます。このサイクルの中断時にも、この歳差角が復元されます。

ワークピースと工具の間の角度は、軸の交差角と呼ばれます。この角度は、工具のらせん角と歯車のらせん角から求められます。サイクル **286** および **287** は、必要な軸の交差角に基づいて、機械に必要な回転軸の位置を計算します。その際にこれらのサイクルは、常に工具からの最初の回転軸を位置決めします。

エラーが発生した場合に工具を歯車から安全に取り出すために、サイクルが自動的に **LIFTOFF** になります。サイクルでは、**LIFTOFF** の方向と経路が定義されます。必要なのは、工具で **LIFTOFF** を有効にすることだけです。機械メーカーは、自動 **LIFTOFF** を設定できます。

歯車はまず、サイクル **285 DEFINE GEAR** で記述されます。続いて、サイクル **286 GEAR HOBBING** または **287 GEAR SKIVING** をプログラミングします。

プログラミングします：

- ▶ 工具呼出し **TOOL CALL**
- ▶ キネマティクス選択で旋削加工モードまたはフライス加工モードを選択、
「**KINEMATIC_GEAR**」**FUNCTION MODE TURN** または **FUNCTION MODE MILL**
- ▶ スピンドルの回転方向、例えば、**M3** または **M303**
- ▶ **MILL** または **TURN** の選択に応じて、サイクルをプリポジショニングします
- ▶ サイクルの定義 **CYCL DEF 285 DEFINE GEAR**。
- ▶ サイクルの定義 **CYCL DEF 286 GEAR HOBBING** または **CYCL DEF 287 GEAR SKIVING**。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を安全な位置にプリポジショニングしない場合、旋回時に工具とワーク (クランプ装置) の間に衝突が発生する場合があります。

- ▶ 工具を安全な位置にプリポジショニングします

注意事項

衝突の危険に注意！

ワークをクランプ装置にきつく固定しすぎると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。始点 Z および Z の終点は、セットアップ許容値 **Q200** 分延長されます。

- ▶ ワークは、工具とクランプ装置の間に衝突が生じない程度に、クランプ装置から飛び出した位置で固定します

- サイクルの呼出しの前に、ワークスピンドルの回転の中心に基準点を設定します。
- サイクルの終了後にスレーブスピンドルがまだ回転していることに注意してください。プログラムの終了前にスピンドルを停止したい場合は、これに対応する M 機能をプログラミングする必要があります。
- 工具表で **LiftOff** を有効にする必要があります。さらに、この設定は機械メーカーに依頼する必要があります。
- サイクル呼出し前に、マスタースピンドルの回転数をプログラミングする必要があります。フライス加工モードでは工具スピンドル、旋削加工モードではワークスピンドルです。

歯車の計算式

回転数の計算

- n_T : 工具スピンドルの回転数
- n_W : ワークピーススピンドルの回転数
- z_T : 工具の歯数
- z_W : ワークピースの歯数

説明	工具スピンドル	ワークピーススピンドル
ホブ加工	$n_T = n_W * z_W$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
スカイビング加工	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

平行軸の平歯車

- m : モジュール (Q540)
- p : 円ピッチ
- h : 全歯丈 (Q563)
- d : ピッチ円直径
- z : 歯数 (Q541)
- c : 頂げき (Q543)
- d_a : 歯先円直径 (Q542)
- d_f : 歯底円直径

説明	数式
モジュール (Q540)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
円ピッチ	$p = \pi * m$
ピッチ円直径	$d = m * z$
全歯丈 (Q563)	$h = 2 * m + c$
歯先円直径 (Q542)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
歯底円直径	$d_f = d - 2 * (m + c)$
全歯丈が 0 以上の場合の歯底円直径	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
歯数 (Q541)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

 内歯の計算では符号に注意してください。

例：歯先円直径の計算

外側の歯車：Q540 * (Q541 + 2) = 1 * (+46 + 2)

内側の歯車：Q540 * (Q541 + 2) = 1 * (-46 + 2)

9.7.2 サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)

ISO プログラミング

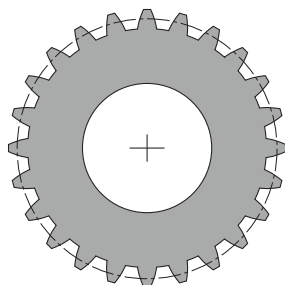
G285

使用



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。



サイクル 285 DEFINE GEAR で歯車の形状を記述します。サイクル 286 GEAR HOBBING またはサイクル 287 GEAR SKIVING および工具表 (TOOL.T) に工具を登録します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは DEF アクティブです。CALL アクティブの加工サイクルを実行するときに初めて、この Q パラメータの値が読み込まれます。サイクル定義の後、加工サイクルの呼出しの前に、この入力パラメータを上書きすると、歯車の形状が変わります。
- 工具表で工具をフライス加工工具として定義します。

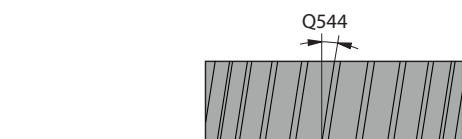
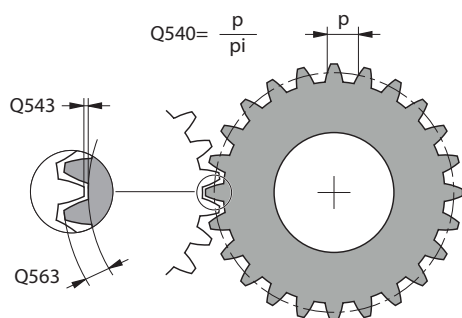
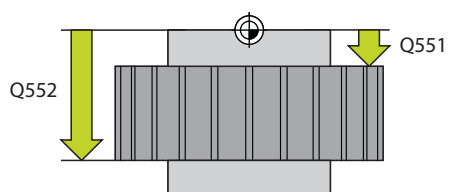
プログラミングの注意事項

- モジュールと歯数の指定は必須です。歯先円直径と歯の高さを 0 で定義した場合、標準の走行歯車 (DIN 3960) が作成されます。この規格から外れた歯車を作成する場合は、歯先円直径 **Q542** と歯の高さ **Q563** を用いて相応の形状を記述します。
- 2 つの入力パラメータ **Q541** と **Q542** の符号が矛盾する場合、エラーメッセージが表示されて、中断されます。
- 歯先円直径が歯底円直径よりも大きく、内歯でも同じであることに注意してください。

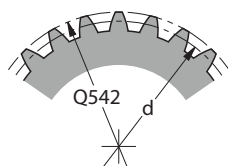
内歯の例：歯先円直径 -40 mm、歯底円直径 -45 mm の場合でも、歯先円直径が歯底円直径よりも大きくなっています。

サイクルパラメータ

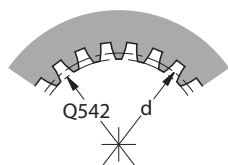
補助図



Q541 = +
Q542 = +



Q541 = -
Q542 = -



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

パラメータ

Q551 Zの開始点？

Z での歯切り工程の始点

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q552 Zの終了点？

Z での歯切り工程の終点

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q540 モジュール？

歯車のモジュール

入力：0...99.999

Q541 歯数？

歯の数。このパラメータは Q542 によって異なります。

+: 歯数が正で、パラメータ Q542 も正の場合は、外歯になります

-: 歯数が負で、パラメータ Q542 も負の場合は、内歯になります

入力：-99999...+99999

Q542 外側の直径？

歯車の歯先円直径。このパラメータは Q541 によって異なります。

+: 歯先円直径が正で、パラメータ Q541 も正の場合は、外歯になります

-: 歯先円直径が負で、パラメータ Q541 も負の場合は、内歯になります

入力：-9999.9999...+9999.9999

Q563 歯の高さ？

歯の下端から歯の上端までの間隔。

入力：0...999.999

Q543 谷から先端までの安全距離？

製作する歯車の歯先円と逆歯車の歯底円の間隔。

入力：0...9.9999

Q544 勾配の角度？

斜歯歯車で歯が軸方向に対して傾斜している角度。平歯車の場合、この角度は 0° です。

入力：-60...+60

例

11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0	;STARTING POINT IN Z ~
Q552=-10	;END POINT IN Z ~
Q540=+1	;MODULE ~
Q541=+10	;NUMBER OF TEETH ~
Q542=+0	;OUTSIDE DIAMETER ~
Q563=+0	;TOOTH HEIGHT ~
Q543=+0.17	;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
Q544=+0	;ANGLE OF INCLINATION

9.7.3 サイクル 286 GEAR HOBGING (#157 / #4-05-1)

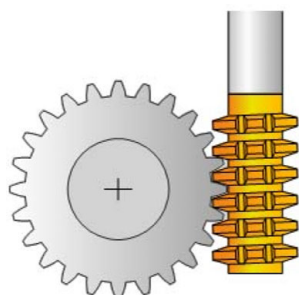
ISO プログラミング

G286

用途



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。



サイクル **286 GEAR HOBGING** で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。このサイクルで加工方法および加工する側を選択できます。ホブ加工の工程は、工具スピンドルとワークスピンドルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。粗加工も仕上加工と同様に、工具で定義された高さに対して x 刃で行われます。これによって、工具の総合耐久時間を延ばすために刃全体が使用できます。

関連項目

■ サイクル 880 GEAR HOBGING

詳細情報: "サイクル 880 GEAR HOBGING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)", 639 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が送り速度 **FMAX** で工具軸上の **Q260** 「安全な高さ」に位置決めされます。工具が既に工具軸上で **Q260** より大きい値にある場合、動作は行われません
- 2 加工面が傾斜する前に、工具は X で送り速度 **FMAX** で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません
- 3 ここで、加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します
- 4 工具は送り速度 **FMAX** で加工面の始点に位置決めされます
- 5 続いて、工具軸で工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します
- 6 定義された送り速度 **Q478** (粗加工の場合) または **Q505** (仕上加工の場合) で、工具が歯車加工するワークピースで縦方向に歯切り加工します。この場合、加工範囲は Z の始点 **Q551+Q200** および Z の終点 **Q552+Q200** によって制限されます (**Q551** と **Q552** はサイクル **285** で定義されます)
詳細情報: "サイクル 285 DEFINE GEAR (#157 / #4-05-1)", 404 ページ
- 7 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます
- 8 定義された歯車が作成されるまで、この工程 (5 ~ 7) が繰り返されます
- 9 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 **FMAX** で位置決めされます

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

斜歯歯車を作成する場合、プログラム終了後に回転軸が傾斜したままになります。衝突の危険があります！

- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは **CALL** アクティブです。
- 回転テーブルの最大回転数を超えることはできません。工具表の **NMAX** に値を入力すると、回転数がこの値に引き下げられます。



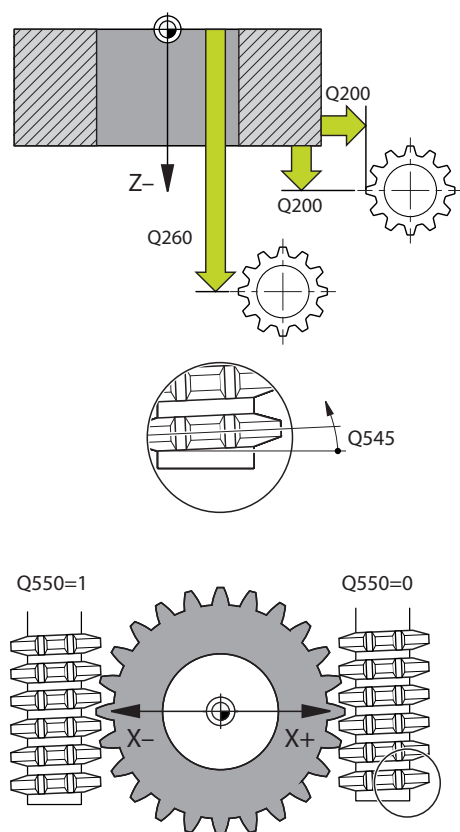
一定の送り速度 (mm/rev) で確実に使用できるようにするために、マスタースピンドルの回転数を 6 rpm 以下にしないようにしてください。

プログラミングの注意事項

- 斜歯歯車の場合に工具の刃先が当たるようにするには、サイクルパラメータ **Q554 SYNCHRONOUS SHIFT** で小さな経路を定義します。
- サイクル開始前に、マスタースピンドル (チャネルスピンドル) の回転方向をプログラミングしてください。
- **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** をプログラミングすると、工具の回転数 **Q541 x S** が計算されます。**Q541=238** および **S=15** の場合、工具の回転数は 3570 rpm になります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

0 : 粗加工と仕上加工

1 : 粗加工のみ

2 : 完成寸法の仕上加工のみ

3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q200 セットアップ許容値 ?

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999 または PREDEF

Q260 安全高さ ?

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力 : -99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q545 工具リード角度 ?

歯切り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。

例 : $0^{\circ}47' = 0.7833$

入力 : -60...+60

Q546 軸回転の方向を逆にしますか ?

スレーブスピンドルの回転方向を変更します :

0 : 回転方向は変更されません

1 : 回転方向が変更されます

入力 : 0、1

詳細情報: "スピンドル回転方向の確認と変更", 413 ページ

補助図

パラメータ

Q547 工具スピンドルの角度オフセット？

サイクル開始時にワークピースが回転する角度。

入力：-180...+180

Q550 機械加工側面（0=正/1=負）？

加工を行う側面を指定します。

0：I-CS での主軸の正の加工側

1：I-CS での主軸の負の加工側

入力：0、1

Q533 入射角度の優先方向？

代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します：

0：現在の位置から最も短い距離にあるソリューション

-1：0°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+1：0°～ +180° の範囲にあるソリューション

-2：-90°～ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+2：+90°～ +180° の範囲にあるソリューション

入力：-2、-1、0、+1、+2

Q530 傾斜した機械加工？

傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします：

1：回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (MOVE)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。

2：回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)

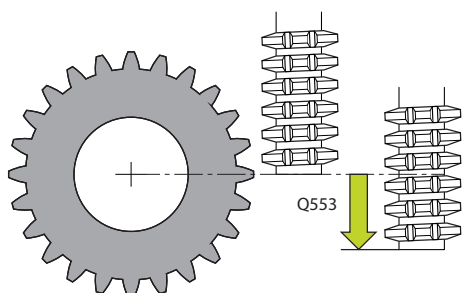
入力：1、2

Q253 事前集積のための送り速度？

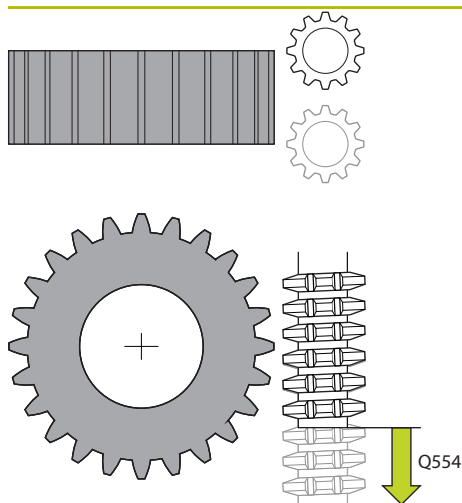
傾斜およびプリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。

入力：0...99999.9999 または

FMAX、FAUTO、PREDEF

Q553 工具：Lオフセット、機械加工開始？

補助図



パラメータ

どの長さオフセット (L-OFFSET) から工具を使用するかを指定します。この値の分だけ、工具が縦方向にシフトします。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q554 同期シフトへのパスは？

加工中にカッターがその軸方向に移動する経路を指定します。発生する工具の摩耗を工具刃先のこの範囲に分散することができます。斜歯歯車の場合、使用される工具刃先が制限される場合があります。

0 が定義されている場合、同期シフトは無効です。

入力 : -99...+99.9999

Q548 粗処理のための工具シフト？

粗加工時に工具が軸方向にシフトする刃の数。これはパラメータ **Q553** に対してインクリメンタルにシフトします。0 を入力する場合、シフトは無効です。

入力 : -99...+99

Q463 最大切削深さ？

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0.001...999999

Q488 プランジングの送り速度？

工具の切込み動作の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q478 荒削り送り速度？

粗加工時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

補助図

パラメータ

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?

仕上加工時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q549 仕上げ削りのための工具シフト?

仕上加工時に工具が縦方向にシフトする刃の数。これはパラメータ **Q553** に対してインクリメンタルにシフトします。0 を入力する場合、シフトは無効です。

入力：-99...+99

例

11 CYCL DEF 286 GEAR HOBGING ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q545=+0	;TOOL LEAD ANGLE ~
Q546=+0	;CHANGE ROTATION DIR. ~
Q547=+0	;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
Q550=+1	;MACHINING SIDE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q553=+10	;TOOL LENGTH OFFSET ~
Q554=+0	;SYNCHRONOUS SHIFT ~
Q548=+0	;ROUGHING SHIFT ~
Q463=+1	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q488=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q549=+0	;FINISHING SHIFT

スピンドル回転方向の確認と変更

加工を実行する前に、2つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

テーブルの回転方向を求める：

- 1 どの工具か? (右側切削/左側切削)?
- 2 加工する側は? $X+ (Q550=0)$ / $X- (Q550=1)$
- 3 2つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。そのために、使用する工具回転方向 (右側切削/左側切削) の表を選択します。この表で加工側 $X+ (Q550=0)$ / $X- (Q550=1)$ のテーブルの回転方向を読み取ります。

工具：右側切削 M3

加工側	テーブルの回転方向
$X+ (Q550=0)$	時計回り (M303 など)
$X- (Q550=1)$	反時計回り (M304 など)

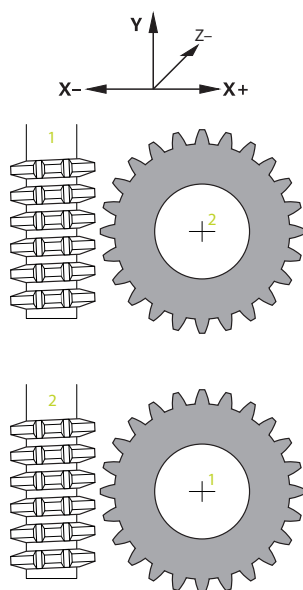
工具：左側切削 M4

加工側	テーブルの回転方向
$X+ (Q550=0)$	反時計回り (M304 など)
$X- (Q550=1)$	時計回り (M303 など)



特別な場合では、回転方向がこの表と異なることに注意してください。

回転方向の変更



フライス加工モード：

- マスタースピンドル **1**：M3 または M4 で工具スピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。それにより、回転方向を決定します (マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

旋削加工モード：

- マスタースピンドル **1**：M 機能でワークスピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。この M 機能は、機械メーカー固有です (M303、M304 など)。それにより、回転方向を決定します (マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません)
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します



加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

場合によっては、方向を目視で確実に判断できるように、小さい回転数を定義してください。

9.7.4 サイクル 287 GEAR SKIVING (#157 / #4-05-1)

ISO プログラミング

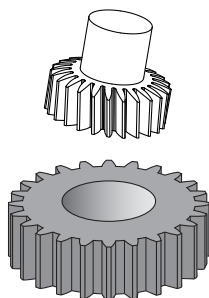
G287

用途



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。



サイクル **287 GEAR SKIVING** で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。一方では工具の軸送り速度により、他方ではローリング動作により、チップが形成されます。

このサイクルで加工する側を選択できます。スカイビング加工の工程は、工具スピンドルとワークスピンドルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。

このサイクルで、技術データの表を呼び出すことができます。この表では、個別の切削に関して送り速度、側面切込み、側面オフセットまたは歯面ラインの独自のプロファイルを定義できます。

詳細情報: "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が送り速度 **FMAX** で工具軸上の **Q260**「安全な高さ」に位置決めされます。工具は、工具軸の現在位置が **Q260** より小さい場合にのみ移動します。
- 2 加工面が傾斜する前に、工具は X で送り速度 **FMAX** で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません。
- 3 加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します。
- 4 工具は送り速度 **FMAX** で加工面の始点に位置決めされます。
- 5 続いて、工具軸で工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動します。
- 6 コントローラはアプローチ経路をたどります。この経路は自動的に計算されます。アプローチ経路とは、初回のスクラッチから完全なプランジ深さに達するまでの距離のことです。
- 7 定義された送り速度で、工具が歯車加工するワークを長手方向に加工します。最初の切込み **Q586** 時には、コントローラは最初の送り速度 **Q588** で移動します。
- 8 切削の最後に、工具は定義されている終点を越えて、オーバーラン経路 **Q580** の分だけ移動します。オーバーラン経路は、歯車を完全に加工するために使用されます。
- 9 さらに切削する場合、送り速度と切込みが計算されます。
送り速度の計算された値は、送り速度調整 **Q580** 用の係数によって異なります。
切込みの計算された値はパラメータ **Q586 FIRST INFEEED** と **Q587 LAST INFEEED** の中間値です。
- 10 最後の切込み **Q587** が送り速度 **Q589** で実行されます。
- 11 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます。
- 12 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 **FMAX** で位置決めされます。



- この場合、加工範囲は Z の始点 **Q551+Q200** および Z の終点 **Q552** によって制限されます (**Q551** と **Q552** はサイクル **285** で定義されます)。さらにアプローチ経路が始点に達します。ランイン経路は、ワーク内以外で加工直径でプランジ加工するために使用します。この経路はコントローラによって自動的に計算されます。
- 切削が終わるごとに、現在の切削の番号と残りの切削の数を表示ポップアップウィンドウが表示されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

斜歯歯車を作成する場合、プログラム終了後に回転軸が傾斜したままになります。衝突の危険があります！

- ▶ 回転軸の位置を変える前に工具を退避させます

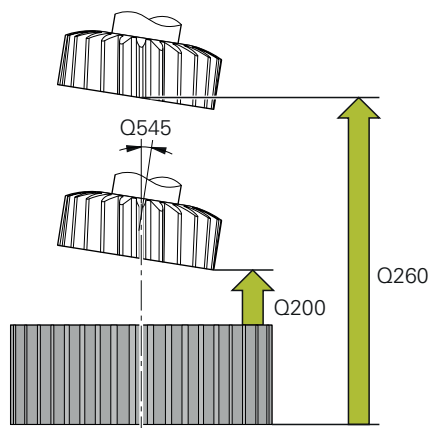
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは **CALL** アクティブです。
- 歯車の歯の数と工具の刃の数により、工具とワークの間の回転数比が求められます。

プログラミングの注意事項

- サイクル開始前に、マスタースピンドル (チャネルスピンドル) の回転方向をプログラミングしてください。
- **Q580 FEED-RATE ADAPTION** での係数が大きくなるほど、より早く最後の切削の送り速度の調整が行われます。推奨値は約 0.2 です。
- 工具表で工具に刃の数を指定してください。
- 2 つの切削のみが **Q240** でプログラミングされている場合、**Q587** の最後の切込みと **Q589** の最後の送り速度は無視されます。1 つの切削しかプログラミングされていない場合、**Q586** の最初の切込みも無視されます。
- オプションのパラメータ **Q466 OVERRUN PATH** をプログラミングすると、助走経路とオーバーラン経路が現在の切削深さに合わせて自動的に最適化されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q240 切削数？

最終深さまでの切削数

0：必要最小切削数が自動的に計算されます。

1：1 回の切削

2：2 回の切削。ここでは、最初の切削 Q586 時の切込みのみが考慮されます。最後の切削 Q587 時の切込みは考慮されません。

3-99：プログラミングされた切削数

"..."：技術データの表のパス表示、参照 "サイクル 287 歯車のスカイビング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力：0...99 あるいは、最大 255 文字のテキスト入力または QS パラメータ

Q584 最初の切断数？

最初の切削として実行される切削番号を指定します。

入力：1...999

Q585 最後の切削数？

どの番号で最後の切削が行われるべきかを指定します。

入力：1...999

Q200 セットアップ許容値？

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q260 安全高さ？

ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q545 工具リード角度？

歯削り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。

例：0°47'=0.7833

入力：-60...+60

Q546 軸回転の方向を逆にしますか？

スレーブスピンドルの回転方向を変更します：

0：回転方向は変更されません

1：回転方向が変更されます

入力：0、1

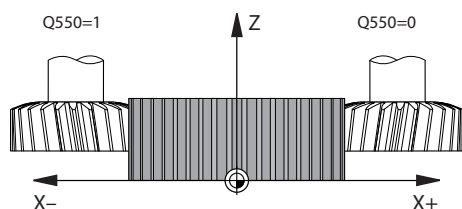
詳細情報: "スピンドル回転方向の確認と変更", 422 ページ

Q547 工具スピンドルの角度オフセット？

サイクル開始時にワークピースが回転する角度。

入力：-180...+180

補助図



パラメータ

Q550 機械加工側面 (0=正/1=負) ?

加工を行う側面を指定します。

0 : I-CS での主軸の正の加工側

1 : I-CS での主軸の負の加工側

入力 : 0、1

Q533 入射角度の優先方向?

代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します :

0 : 現在の位置から最も短い距離にあるソリューション

-1 : 0° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+1 : 0° ~ +180° の範囲にあるソリューション

-2 : -90° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+2 : +90° ~ +180° の範囲にあるソリューション

入力 : -2、-1、0、+1、+2

Q530 傾斜した機械加工?

傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします :

1 : 回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (MOVE)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。

2 : 回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)

入力 : 1、2

Q253 事前集積のための送り速度?

傾斜およびプリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。

入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q586 最初の切断の切込み?

最初の切削時に工具が切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

Q240 に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。参照 "サイクル 287 歯車のスカイピング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力 : 0.001...99999

Q587 最後の切断の切込み?

最後の切削時に工具が切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

Q240 に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。参照 "サイクル 287 歯車のスカイピング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力 : 0.001...99999

補助図

パラメータ

Q588 最初の切断の送り速度?

最初の切削時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

Q240 に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイピング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力 : 0.001...99999

Q589 最後の切断の送り速度?

最後の切削時の送り速度。コントローラはワークピースの送り速度 (mm/rev) を解釈します。

Q240 に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイピング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力 : 0.001...99999

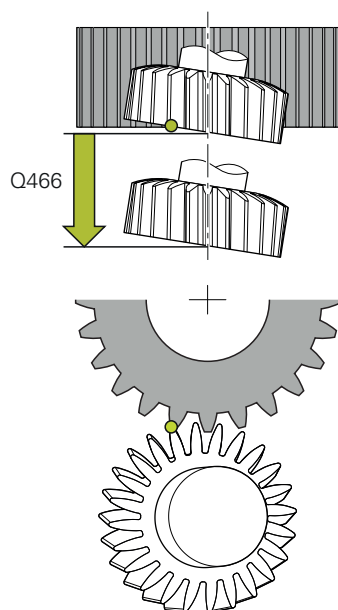
Q580 送り速度適応因子?

この係数で送り速度の低下を定義します。切削番号が大きくなるほど送り速度を低くするためです。この値が大きくなるほど、最後の送り速度での送り速度の調整がより迅速に行われます。

Q240 に技術表のパスが保存されている場合、このパラメータは無効です。 参照 "サイクル 287 歯車のスカイピング加工 の技術表 (#157 / #4-05-1)", 852 ページ

入力 : 0...1

補助図



パラメータ

Q466 オーバーランパス? (オプション)

歯車の最後でのオーバーランの長さ

オーバーラン経路により、歯車の加工が希望の終点まで確実に完了します。現在の切削深さに合わせて、オーバーラン経路が自動的に最適化されます。

このオプションのパラメータを **NO ENT** で削除する場合、セットアップ許容値 **Q200** がオーバーラン経路として使用されます。この場合、オーバーラン経路は自動的に最適化されません。

入力 : 0.1...99.9

例

11 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~	
Q240=+0	;NUMBER OF CUTS ~
Q584=+1	;NO. OF FIRST CUT ~
Q585=+999	;NO. OF LAST CUT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q545=+0	;TOOL LEAD ANGLE ~
Q546=+0	;CHANGE ROTATION DIR. ~
Q547=+0	;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
Q550=+1	;MACHINING SIDE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q586=+1	;FIRST INFEEED ~
Q587=+0.1	;LAST INFEEED ~
Q588=+0.2	;FIRST FEED RATE ~
Q589=+0.05	;LAST FEED RATE ~
Q580=+0.2	;FEED-RATE ADAPTION ~
Q466=+2	;OVERRUN PATH

スピンドル回転方向の確認と変更

加工を実行する前に、2つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

テーブルの回転方向を求める：

- 1 どの工具か? (右側切削/左側切削)?
- 2 加工する側は? $X+ (Q550=0)$ / $X- (Q550=1)$
- 3 2つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。そのために、使用する工具回転方向 (右側切削/左側切削) の表を選択します。この表で加工側 $X+ (Q550=0)$ / $X- (Q550=1)$ のテーブルの回転方向を読み取ります。

工具：右側切削 M3

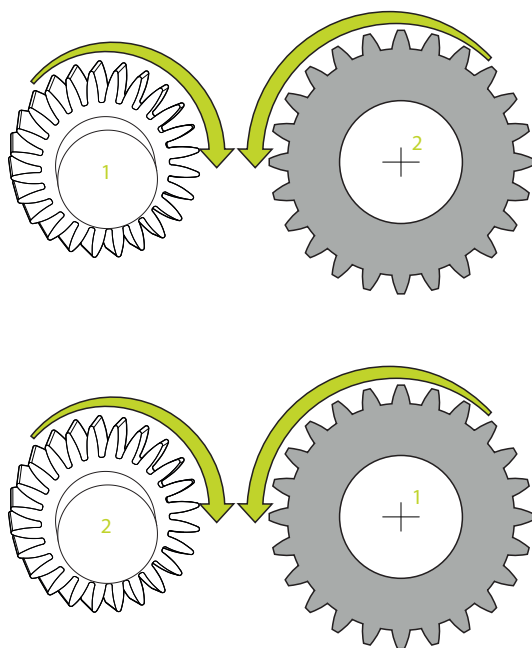
加工側	テーブルの回転方向
$X+ (Q550=0)$	時計回り (M303 など)
$X- (Q550=1)$	反時計回り (M304 など)

工具：左側切削 M4

加工側	テーブルの回転方向
$X+ (Q550=0)$	反時計回り (M304 など)
$X- (Q550=1)$	時計回り (M303 など)



特別な場合では、回転方向がこの表と異なることに注意してください。

回転方向の変更**フライス加工モード：**

- マスタースピンドル **1**：M3 または M4 で工具スピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。それにより、回転方向を決定します（マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません）
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します

旋削加工モード：

- マスタースピンドル **1**：M 機能でワークスピンドルをマスタースピンドルとしてオンにします。この M 機能は、機械メーカー固有です（M303、M304 など）。それにより、回転方向を決定します（マスタースピンドルの回転方向を変更しても、スレーブスピンドルの回転方向には影響はありません）
- スレーブスピンドル **2**：スレーブスピンドルの方向を変更するには、入力パラメータ **Q546** の値を調整します



加工を実行する前に、2 つのスピンドルの回転方向が正しいか確認してください。

場合によっては、方向を目視で確実に判断できるように、小さい回転数を定義してください。

9.7.5 プログラミング例

ホブ加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **286 GEAR HOBGING** が使用されます。このプログラムの例は、挿入歯切り加工 (モジュール = 1) (DIN 3960 に準拠しない) を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：歯切り加工カッター
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **286** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	: 工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
* - ...	: 座標系をリセットする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	: 場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	: 一定の切削速度はオフ
7 M140 MB MAX	: 工具の退避
8 L A+0 R0 FMAX	: 回転軸を 0 に設定する
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: 工具を加工中心にプリポジショニングする
10 L Z+50 R0 FMAX	: 工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-11 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+90 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+1 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0.05 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-10 ;ANGLE OF INCLINATION	
12 CYCL DEF 286 GEAR HOBGING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=+1.6 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	

Q550=+1	;MACHINING SIDE ~	
Q533=+1	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222	;F PRE-POSITIONING ~	
Q553=+5	;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q554=+10	;SYNCHRONOUS SHIFT ~	
Q548=+1	;ROUGHING SHIFT ~	
Q463=+1	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q488=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~	
Q549=+3	;FINISHING SHIFT	
13 CYCL CALL M303		: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
14 FUNCTION MODE MILL		: フライス加工モードを有効にする
15 M140 MB MAX		: 工具を工具軸で退避する
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		: 回転をリセットする
17 M30		: プログラムラン終了
18 END PGM 7 MM		

スカイピング加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **287 GEAR SKIVING** が使用されます。このプログラムの例は、挿入歯切り加工 (モジュール = 1) (DIN 3960 に準拠しない) を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：リングギヤカッター
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **287** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	: 工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	: 場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50	: 一定の切削速度はオフ
7 M140 MB MAX	: 工具の退避
8 L A+0 R0 FMAX	: 回転軸を 0 に設定する
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: 工具を加工中心にプリポジショニングする
10 L Z+50 R0 FMAX	: 工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-11 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+90 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+1 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0.05 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=+10 ;ANGLE OF INCLINATION	
12 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~	
Q240=+5 ;CUTS/TABLE ~	
Q584=+1 ;NO. OF FIRST CUT ~	
Q585=+5 ;NO. OF LAST CUT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=+20 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+1 ;MACHINING SIDE ~	

Q533=+1	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222	;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+0.4	;FIRST INFEEED ~	
Q587=+0.1	;LAST INFEEED ~	
Q588=+0.4	;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+0.25	;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0.2	;FEED-RATE ADAPTION ~	
Q466=+2	;OVERRUN PATH	
13 CYCL CALL M303		: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
14 FUNCTION MODE MILL		: フライス加工モードを有効にする
15 M140 MB MAX		: 工具を工具軸で退避する
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		: 回転をリセットする
17 M30		: プログラムラン終了
18 END PGM 7 MM		

技術表とプロファイルプログラムを使用したスカイビングの例

次の NC プログラムでは、サイクル **287 GEAR SKIVING** が技術表とともに使用されます。技術表では、最後の切削用に歯面の個々のプロファイルが対称的なクラウニングで定義されます。

プロファイルプログラムでは、定義された加工側 **Q550** が検査され、この加工側を使って適合する切込み方向が使用されます。

プログラムラン

- 中空ホイールカッターの工具呼出し
- 旋削加工モードを開始する
- サイクル **801** で座標系をリセットする
- 安全な位置に接近する
- サイクル **285** を定義する
- サイクル **287** を呼び出す
- サイクル **801** で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM SKIV MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R400 L20 DIST+0 DI300	
2 TOOL CALL "SKIVING"	: 工具を呼び出す
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
4 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
5 M145	: 場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF VC:200 S200	: 一定の切削速度はオフ
7 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: 工具を加工中心にプリポジショニングする
8 L Z+50 R0 FMAX	: 工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
9 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-20 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+4 ;MODULE ~	
Q541=-76 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+0 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+9 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=+0 ;ANGLE OF INCLINATION	
10 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~	
QS240="SKIV.TAB";CUTS/TABLE ~	
Q584=+1 ;NO. OF FIRST CUT ~	
Q585=+99 ;NO. OF LAST CUT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=-20 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	

Q550=+1	;MACHINING SIDE ~	
Q533=-1	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+1	;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222	;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+1.5	;FIRST INFEEED ~	
Q587=+0.1	;LAST INFEEED ~	
Q588=+2	;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+1	;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0.2	;FEED-RATE ADAPTION ~	
Q466=+0.1	;OVERRUN PATH	
11 L X+0 Y+0 R0 FMAX M136		
12 CYCL CALL M303		: サイクルの呼出し、スピンドルはオン
13 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM		
14 M305		
15 FUNCTION MODE MILL		: フライス加工モードを有効にする
16 M140 MB MAX		: 工具を工具軸で退避する
17 L A+0 C+0 R0 FMAX		: 回転をリセットする
18 M30		: プログラムラン終了
19 END PGM SKIV MM		

技術表 SKIV.TAB

NR	FEED	INFEEED	dY	dK	PGM
0	0,233	1,497	0	0	
1	0,251	1,265	0	0	
2	0,265	1,117	0	0	
3	0,278	1.01	0	0	
4	0,288	0.93	0	0.001	
5	0,298	0,866	0	-0,001	
6	0,307	0,813	0.01	0	
7	0.15	0.77	-0.01	0	
8	0.1	0,732	0	0	TNC:¥Skiving ¥Prog_contour.h

プロファイルプログラム

0 BEGIN PGM PROG_CONTOUR MM	
1 QL0 = +0	; Z1
2 QL1 = +0.03	; Y1
3 QL2 = -10	; Z2
4 QL3 = +0	; Y2
5 QL4 = -20	; Z3
6 QL5 = +0.03	; Y3
8 FN 9: IF Q550 EQU +0 GOTO LBL "machSideNeg"	; 加工する側の選択
9 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; 3 つの円点からの円データ、QL10 = 円の中心点 Z; QL11 = 円の中心点 X; QL12 = 円半径
10 L YQL1 ZQL0	
11 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR+	
12 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "END"	
13 LBL "machSideNeg"	
14 QL1 = -QL1	
15 QL3 = -QL3	
16 QL5 = -QL5	
17 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; 3 つの円点からの円データ
18 L YQL1 ZQL0	
19 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR-	
20 LBL "END"	
21 END PGM PROG_CONTOUR MM	

9.8 平面フライス加工

9.8.1 サイクル 232 FACE MILLING

ISO プログラミング

G232

用途

サイクル 232 では、仕上加工許容量を考慮して平らな面を複数の切込みで面フライス加工することができます。この場合、3 つの加工方式が使用できます：

- 加工方式 Q389=0：波形模様の加工、加工する面の外側で横方向切込み
- 加工方式 Q389=1：波形模様の加工、加工する面の端で横の切込み
- 加工方式 Q389=2：行ごとの加工、ポジショニング送り速度で後退および横方向切込み

関連項目

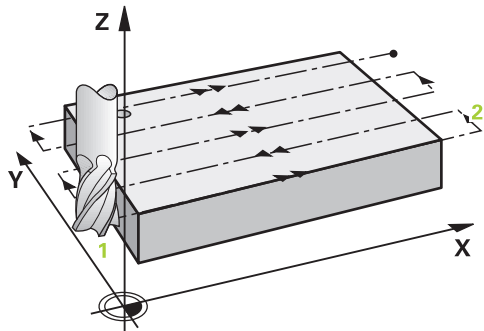
- サイクル 233 FACE MILLING

詳細情報: "サイクル 233 FACE MILLING ", 438 ページ

サイクルシーケンス

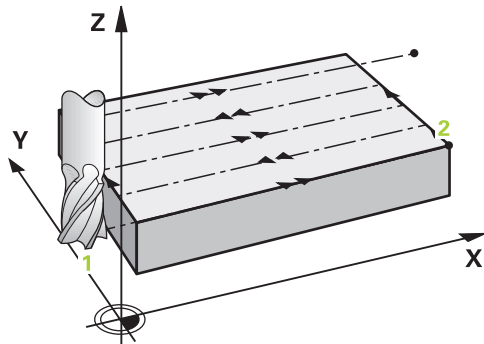
- 1 コントローラは工具を現在の位置からポジショニングロジックで始点 1 へ早送り FMAX で位置決めします：現在のスピンドル軸上の位置が第 2 セットアップ許容値よりも大きければ、工具はまず加工面上を、それからスピンドル軸上を移動します。それ以外の場合には、最初に第 2 セットアップ許容値の位置へ移動してから加工面上を移動します。加工面の始点は、工具半径分および側面セットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です
- 2 続いて、工具はポジショニング送り速度でスピンドル軸上を、コントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します

加工方式 Q389=0



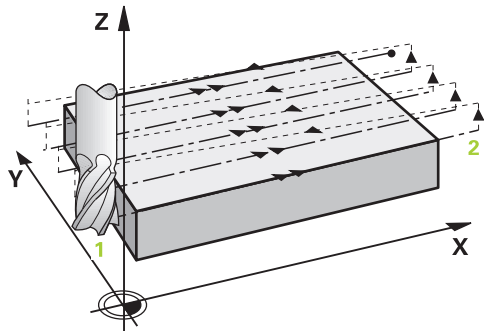
- 3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の**外側**にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、プログラミングされた側面セットアップ許容値、工具半径から計算します
- 4 コントローラは工具をプリポジショニングの送り速度で次の行の始点へと横にずらします。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます
- 5 その後、工具は再び始点 **1** の方向へ戻ります
- 6 この工程は、入力された面の加工が完全に終了するまで繰り返されます。最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます
- 7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます
- 8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値だけ仕上加工の送り速度でミリング加工されます
- 9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

加工方式 Q389=1



- 3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の端にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、工具半径から計算します
- 4 コントローラは工具をプリポジショニングの送り速度で次の行の始点へと横にずらします。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます
- 5 その後、工具は再び始点 **1** の方向へ戻ります。次の行への移行は、再びワークピースの端で行われます
- 6 この工程は、入力された面の加工が完全に終了するまで繰り返されます。最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます
- 7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます
- 8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます
- 9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

加工方式 Q389=2



- 3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の外側にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、プログラミングされた側面セットアップ許容値、工具半径から計算します
- 4 工具はスピンドル軸上で現在の切込み深さの上のセットアップ許容値の位置に移動し、プリポジショニングの送り速度で直接次の行の始点へ戻ります。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます
- 5 その後、工具は再び現在の切込み深さに移動し、続いて再び終点 **2** の方向へ移動します
- 6 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終端で、次の加工深さへの切込みが行われます
- 7 加工をしない経路が生じないようにするため、面の加工は逆の順序で引き続き行われます
- 8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値だけ仕上加工の送り速度でミリング加工されます
- 9 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

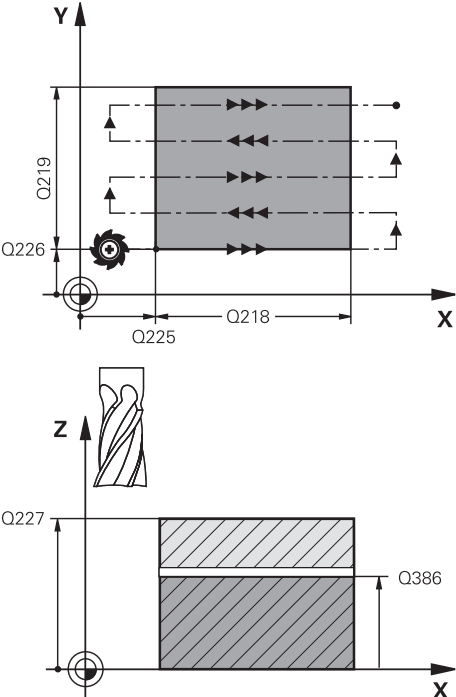
プログラミングの注意事項

- **Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**と **Q386 END POINT 3RD AXIS**に同じ値を入力すると、サイクルは実行されません (深さが 0 でプログラミングされる)。
- **Q227** には **Q386** より大きい値をプログラミングしてください。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。

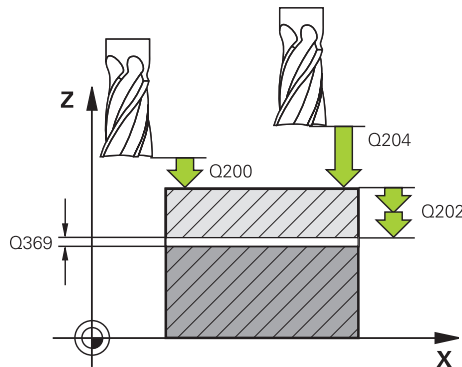


Q204 2ND SET-UP CLEARANCEを入力し、ワークピースまたはクランプとの衝突が生じないようにします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q389 加工方式 (0/1/2) ? 面を加工する方法を指定します： 0：波形模様の加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で側面切込み 1：波形模様の加工、加工する面の端でフライス加工送り速度で側面切込み 2：行ごとの加工、ポジショニング送り速度で後退および側面切込み 入力：0、1、2
	Q225 第1軸の始点 ? 加工面の主軸上で加工する面を指定する始点座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q226 第2軸の始点 ? 加工面の副軸上で加工する面を指定する始点座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q227 第3軸の始点 ? 切込みを計算する出発点となるワークピース表面座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q386 第3軸の終点 ? 面の面フライス加工を行うスピンドル軸上の座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q218 第一側面長さ ? 加工面の主軸上での加工する面の長さ。この符号により、第1軸の始点を基準とした最初のフライス経路の方向を指定できます。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q219 第二側面長さ ? 加工面の副軸上での加工する面の長さ。この符号により、STARTNG PNT 2ND AXISを基準とした最初の横方向の切込み方向を指定できます。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999

補助図



パラメータ

Q202 最大切込み深さ？

工具がその都度切り込む**最大寸法**。コントローラは工具軸上の終点と始点との差から、仕上加工許容値を考慮して実際の切込み深さを計算し、その都度均一の切込み深さで加工されるようにします。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

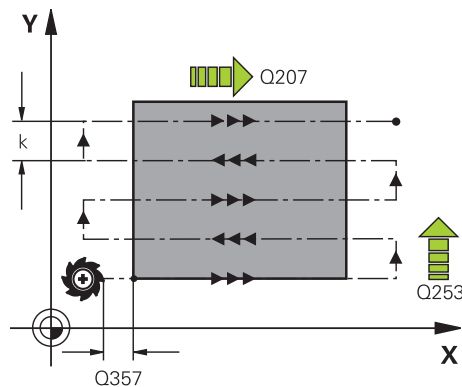
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。

入力：0...99999.9999

Q370 最大経路オーバーラップ係数？

最大の側面切込み k 。一定の側面切込みでそれぞれの加工が行われるように、第2側面の長さ (Q219) と工具の半径から、実際の側面切込みが計算されます。工具表で半径 R2 を入力した場合 (例えばカッターヘッドを使用する場合のプレート半径)、コントローラはそれに応じて側面切込みを減らします。

入力：0.001...1999

**Q207 ミリング加工送り速度？**

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q385 仕上げ加工送り速度？

最後の切込みのフライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q253 事前集積のための送り速度？

開始位置への接近のとき、および次の行へ移動するときの工具の移動速度 (mm/min)。材料内を横に移動するとき (Q389=1)、フライス加工送り速度 Q207 で横方向の切込みを行います。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q200 セットアップ許容値？

工具先端と工具軸の開始位置の間隔。加工方式

Q389=2 でフライス加工を行う場合、コントローラは現在の切込み深さ上方のセットアップ許容値で次の行の始点へ接近します。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

補助図

パラメータ

Q357 側面セットアップ許容値？

パラメータ Q357 は次の状況に影響を与えます：

最初の切込み深さへの接近： Q357 は、ワークピースからの工具の横の間隔です。

フライス加工方法 Q389=0-3 での粗加工： 加工する面は、Q350 MILLING DIRECTION で Q357 の値だけ拡大されます (この方向に制限が設定されていない限り)。

側面仕上加工： 経路が Q357 の分だけ Q350 MILLING DIRECTION で延長されます。

入力：0...99999.9999

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 232 FACE MILLING ~	
Q389=+2	;STRATEGY ~
Q225=+0	;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
Q226=+0	;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
Q227=+2.5	;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
Q386=0	;END POINT 3RD AXIS ~
Q218=+150	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q219=+75	;2ND SIDE LENGTH ~
Q202=+5	;MAX. PLUNGING DEPTH ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q370=+1	;MAX. OVERLAP ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q385=+500	;FINISHING FEED RATE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q357=+2	;CLEARANCE TO SIDE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE

9.8.2 サイクル 233 FACE MILLING

ISO プログラミング

G233

用途

サイクル 233 では、仕上加工許容量を考慮して平らな面を複数の切込みで面フライス加工することができます。さらに、このサイクルで側壁を定義することもできます。この側壁はその後、平面の加工時に考慮されます。このサイクルでは、以下のような様々な加工方式を使用できます。

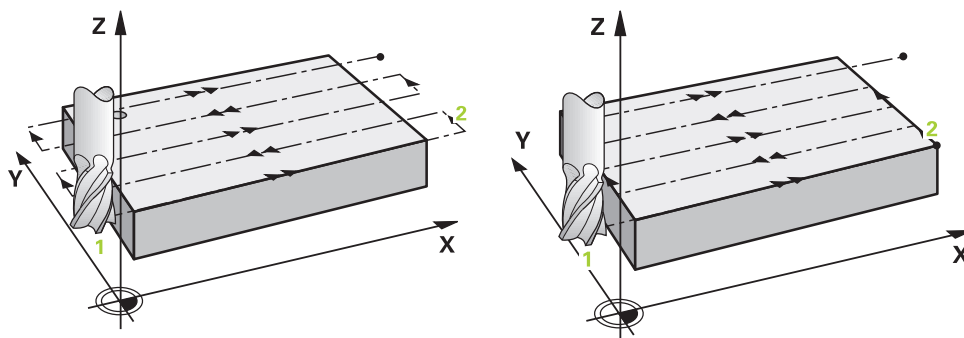
- 加工方式 Q389=0 : 波形模様の加工、加工する面の外側で横方向切込み
- 加工方式 Q389=1 : 波形模様の加工、加工する面の端で横の切込み
- 加工方式 Q389=2 : オーバーランを伴うラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- 加工方式 Q389=3 : オーバーランなしのラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- 加工方式 Q389=4 : 外側から内側へのらせん状の加工

関連項目

- サイクル 232 FACE MILLING

詳細情報: "サイクル 232 FACE MILLING ", 431 ページ

加工方式 Q389=0 および Q389 =1

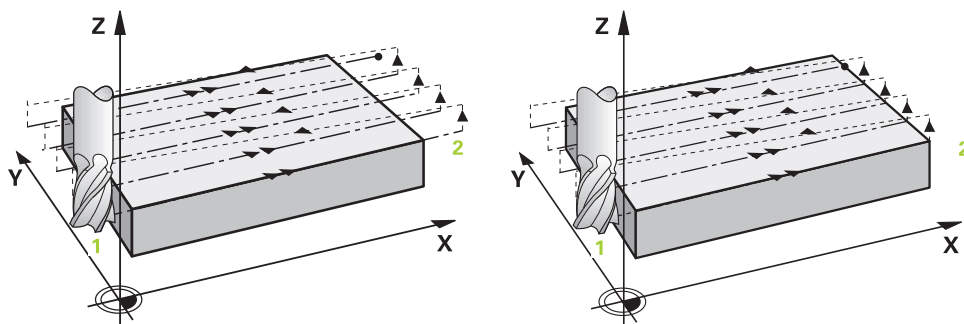


加工方式 **Q389=0** と **Q389=1** は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389=0** では、終点は面の外側にあり、**Q389=1** では面の端にあります。コントローラは、側面の長さで側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389=0** では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。
- 2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。
- 3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。
- 4 工具はプログラミングされたフライス加工送り速度で終点 **2** に移動します。
- 5 その後、工具がプリポジショニング送り速度で次の行の始点へ横にずれます。コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数および側面のセットアップ許容値から計算します。
- 6 続いて、コントローラはフライス加工送り速度で工具を逆方向に戻します。
- 7 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。
- 8 その後、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。
- 9 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。
- 10 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。
- 11 最後に、工具が第2セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります。

加工方式 Q389=2 および Q389 =3



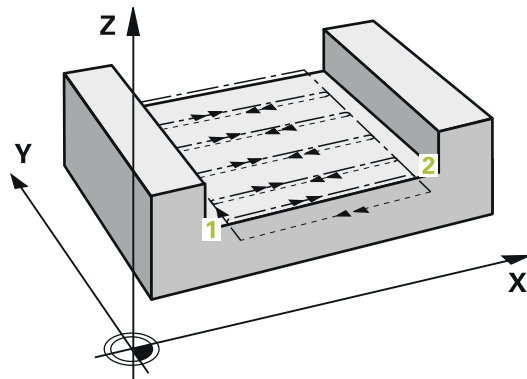
加工方式 **Q389=2** と **Q389=3** は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389=2** では、終点は面の外側にあり、**Q389=3** では面の端にあります。コントローラは、側面の長さで側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389=2** では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。
- 2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。
- 3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。
- 4 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度 **Q207** で終点 **2** に移動します。
- 5 工具は工具軸上で現在の切込み深さ上方のセットアップ許容値の位置に移動し、**FMAX** で直接、次の行の始点に戻ります。コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数 **Q370** および側面のセットアップ許容値 **Q357** から計算します。
- 6 その後、工具は再び現在の切込み深さに移動し、続いて再び終点 **2** の方向へ移動します。
- 7 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終わりに、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。
- 8 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。
- 9 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。
- 10 最後に、工具が第2セットアップ許容値の位置まで **FMAX** で戻ります。

加工方式 Q389=2 および Q389 =3 - 側面の制限あり

側面の制限をプログラミングすると、輪郭の外側に切込みが行われない場合があります。その場合、サイクルシーケンスは次のようになります：

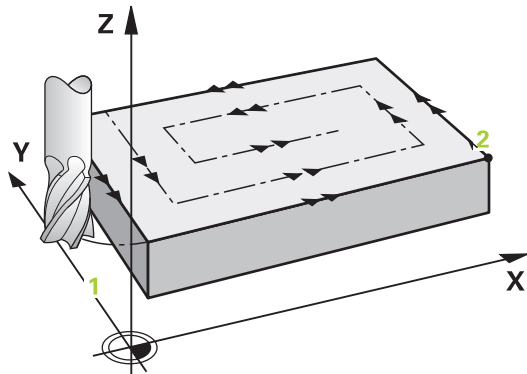


- 1 工具が **FMAX** で加工面の接近位置に移動します。この位置は、工具半径分および側面セットアップ許容値 **Q357** 分だけワークピースの横にずれた位置です。
- 2 工具は早送り **FMAX** で、工具軸上でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、続いて **Q207 FEED RATE MILLING** で最初の切込み深さ **Q202** に移動します。
- 3 工具は円経路で始点 **1** に移動します。
- 4 工具はプログラミングされた送り速度 **Q207** で終点 **2** に移動し、円経路で輪郭から離れます。
- 5 続いて、工具は **Q253 F PRE-POSITIONING**で次の経路の接近位置へポジショニングされます。
- 6 面全体がフライス加工されるまで、3 ～ 5 の工程が繰り返されます。
- 7 複数の切込み深さがプログラミングされている場合、工具は最後の経路の終端でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、加工面で次の接近位置にポジショニングされます。
- 8 最後の切込みでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR** を **Q385 FINISHING FEED RATE** でフライス加工します。
- 9 最後の経路の終端で、工具は第 2 セットアップ許容値 **Q204** にポジショニングされ、続いてサイクル前に最後にプログラミングされた位置にポジショニングされます。



- 経路接近および退避時の円経路は、**Q220 CORNER RADIUS** によって異なります。
- コントローラはこのオフセットをプログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数 **Q370** および側面のセットアップ許容値 **Q357** から計算します。

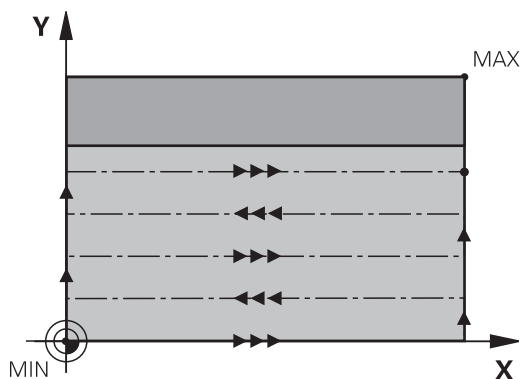
加工方式 Q389=4



サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を早送り **FMAX** で加工面の現在の位置から始点 **1** に位置決めします。加工面上の始点は、工具半径分および側面のセットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です。
- 2 その後、工具は早送り **FMAX** で、スピンドル軸上でセットアップ許容値に位置決めされます。
- 3 続いて工具はフライス加工送り速度 **Q207** で、スピンドル軸上でコントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します。
- 4 その後、工具はプログラミングされた**ミリング加工のための送り速度**で接線方向の接近動作でフライス経路の始点に移動します。
- 5 コントローラは、フライス加工の送り速度で平面を外側から内側へ加工し、フライス経路が徐々に小さくなります。側面の一定の切込みにより、工具は継続的に保持されます。
- 6 この工程は、入力された面が完全に加工されるまで繰り返されます。最後の経路の終わりに、工具は早送り **FMAX** で始点 **1** に戻ります。
- 7 複数の切込みが必要な場合、工具はスピンドル軸上で、ポジショニングの送り速度で次の切込み深さに移動します。
- 8 この工程は、すべての切込みが実行されるまで繰り返されます。最後の切込みでは、入力された仕上加工許容値分、仕上加工の送り速度でフライス加工されます。
- 9 最後に、工具が**第2セットアップ許容値**の位置まで **FMAX** で戻ります。

境界



境界によって、例えば加工時に側壁またはショルダーを考慮するために、平面の加工を制限することができます。境界によって定義された側壁は、平面の始点または側面の長さから生じる寸法に加工されます。粗加工時には、側面の許容値が考慮され、仕上工程では、工具のプリポジショニングに対する許容値が使用されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクルで深さをプラスで入力すると、プリポジショニングの計算が反転します。工具は工具軸上でワークピース表面の**下**にセットアップ許容値の位置まで早送りで移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 深さはマイナスで入力します
- ▶ 機械パラメータ **displayDepthErr** (No. 201003) により、深さをプラスで入力したときエラーメッセージを出す (on) か、あるいは出さない (off) かを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- 刃先の長さが、サイクルで入力された切込み深さ **Q202** より短い場合は、切込み深さが工具表で定義されている刃先の長さ **LCUTS** に短縮されます。
- サイクル **233** は工具表の工具ないしは刃の長さ **LCUTS** の入力を監視します。仕上加工時に工具または刃の長さが不足する場合、加工は複数の加工ステップに分割されます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが加工深さより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。

プログラミングの注意事項

- 加工面の開始位置への工具のプリポジショニングは、半径補正 **R0** で行います。加工方向に注意してください。
- **Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**と **Q386 END POINT 3RD AXIS**に同じ値を入力すると、サイクルは実行されません (深さが 0 でプログラミングされる)。
- **Q370 TOOL PATH OVERLAP >1** を定義すると、既に最初の加工経路から、プログラミングされた経路オーバーラップが考慮されます。
- 制限 (**Q347**、**Q348** または **Q349**) が加工方向 **Q350** でプログラミングされていると、サイクルが切込み方向にコーナー半径 **Q220** 分だけ輪郭を延長します。指定した面が完全に加工されます。

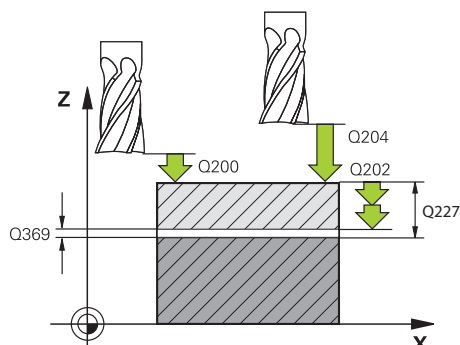


Q204 2ND SET-UP CLEARANCEを入力し、ワークピースまたはクランプとの衝突が生じないようにします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2) ? 加工範囲を指定します : 0 : 粗加工と仕上加工 1 : 粗加工のみ 2 : 仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます 入力 : 0、1、2
	Q389 機械加工方法 (0~4) ? 面を加工する方法を指定します : 0 : 波形模様の加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で側面切込み 1 : 波形模様の加工、加工する面の端でフライス加工送り速度で側面切込み 2 : 行ごとの加工、加工する面の外側でポジショニング送り速度で後退および側面切込み 3 : 行ごとの加工、加工する面の端でポジショニング送り速度で後退および側面切込み 4 : らせん状の加工、外側から内側への均一な切込み 入力 : 0、1、2、3、4
	Q350 ミリング加工方向? 加工の調整基準となる加工面の軸 : 1 : 主軸 = 加工方向 2 : 副軸 = 加工方向 入力 : 1、2
	Q218 第一側面長さ? 第 1 軸の始点を基準とする加工面の主軸上での加工する面の長さ。この値はインクリメンタル値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999
	Q219 第二側面長さ? 加工面の副軸上での加工する面の長さ。この符号により、STARTNG PNT 2ND AXIS を基準とした最初の横方向の切込み方向を指定できます。この値はインクリメンタル値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999

補助図



パラメータ

Q227 第3軸の始点？

切込みを計算する出発点となるワークピース表面座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q386 第3軸の終点？

面の面フライス加工を行うスピンドル軸上の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q369 床面の仕上げ加工許容値？

粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。
この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q202 最大切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。0 より大きなインクリメンタル値を入力します。

入力：0...99999.9999

Q370 経路オーバーラップ係数？

最大の側面切込み k。一定の側面切込みでそれぞれの加工が行われるように、第2側面の長さ (Q219) と工具の半径から、実際の側面切込みが計算されます。

入力：0.0001...1.9999

Q207 ミリング加工送り速度？

フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q385 仕上げ加工送り速度？

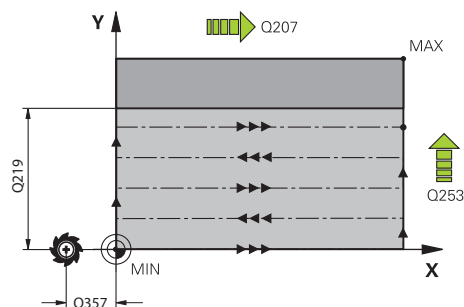
最後の切込みのフライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q253 事前集積のための送り速度？

開始位置への接近のとき、および次の行へ移動するときの工具の移動速度 (mm/min)。材料内を横に移動するときは (Q389=1)、フライス加工送り速度 Q207 で横方向の切込みを行います。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF



補助図

パラメータ

Q357 側面セットアップ許容値？

パラメータ Q357 は次の状況に影響を与えます：

最初の切込み深さへの接近： Q357 は、ワークピースからの工具の横の間隔です。

フライス加工方法 Q389=0-3 での粗加工： 加工する面は、Q350 MILLING DIRECTION で Q357 の値だけ拡大されます（この方向に制限が設定されていない限り）。

側面仕上加工： 経路が Q357 の分だけ Q350 MILLING DIRECTION で延長されます。

この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999

Q200 セットアップ許容値？

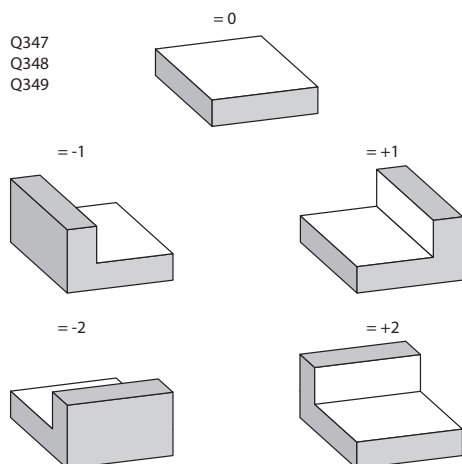
工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

Q204 第二セットアップ許容値？

工具とワークピース（クランプ装置）との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

**Q347 第1制限？**

平面を側壁によって制限するワークピース側面を選択します（らせん状の加工では選択できません）。側壁の位置に応じて、平面の加工が該当する始点座標または側面の長さに制限されます：

0：制限なし

-1：負の主軸での制限

+1：正の主軸での制限

-2：負の副軸での制限

+2：正の副軸での制限

入力：-2、-1、0、+1、+2

Q348 第2制限？

第 1 制限 Q347 のパラメータを参照

入力：-2、-1、0、+1、+2

Q349 第3制限？

第 1 制限 Q347 のパラメータを参照

入力：-2、-1、0、+1、+2

Q220 コーナー半径？

制限 (Q347 ~ Q349) でのコーナーの半径

入力：0...99999.9999

補助図	パラメータ
	Q368 側面の仕上げ加工許容値 ? 粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999
	Q338 仕上加工の切込み ? 側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。 0: 切込みでの仕上加工 入力 : 0...99999.9999
	Q367 表面位置 (-1/0/1/2/3/4) ? (オプション) サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした面の位置 : -1 : 工具の位置 = 現在位置 0 : 工具の位置 = スタッドの中心 1 : 工具の位置 = 左下のコーナー 2 : 工具の位置 = 右下のコーナー 3 : 工具の位置 = 右上のコーナー 4 : 工具の位置 = 左上のコーナー 入力 : -1、0、+1、+2、+3、+4

例

11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q389=+2	;MILLING STRATEGY ~
Q350=+1	;MILLING DIRECTION ~
Q218=+60	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q219=+20	;2ND SIDE LENGTH ~
Q227=+0	;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
Q386=+0	;END POINT 3RD AXIS ~
Q369=+0	;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
Q202=+5	;MAX. PLUNGING DEPTH ~
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q385=+500	;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	;INFEED FOR FINISHING ~
Q367=-1	;SURFACE POSITION
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

9.9 補間旋削加工 (#96 / #7-04-1)

9.9.1 サイクル 291 COUPLG.TURNG.INTERP. (#96 / #7-04-1)

ISO プログラミング

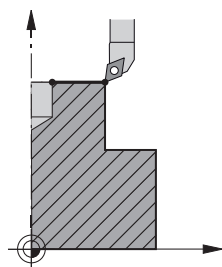
G291

使用



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。



サイクル 291 「COUPLG.TURNG.INTERP.」で工具スピンドルをリニア軸の位置に連結するか、またはこのスピンドル連結を再びキャンセルします。補間旋削加工時に刃先の向きが円の中心に向けられます。回転の中心点は、サイクルの座標 Q216 と Q217 で指定します。

サイクルシーケンス

Q560=1 :

- 1 まずスピンドル停止 (M5) が実行されます
- 2 工具スピンドルが指定された回転の中心に調整されます。その際に、スピンドル位置制御 Q336 の指定された角度が考慮されます。さらに、必要に応じて工具表で指定される値「ORI」が定義されていれば、これが考慮されます
- 3 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結された状態です。スピンドルが主軸の目標位置を追います
- 4 連結を終了するには、オペレータが連結を解除する必要があります。(サイクル 291 またはプログラム終了/内部停止による)

Q560=0 :

- 1 スピンドル連結が解除されます
- 2 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結されていません。
- 3 加工は、サイクル 291 補間旋削加工で終了しています
- 4 Q560=0 の場合、パラメータ Q336、Q216、Q217 は重要ではありません

注意事項



このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。
必要に応じて、コントローラは、静止スピンドルでは送り速度で位置決めされないことを監視します。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **291** は **CALL** アクティブです。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。
- サイクル呼出し前に、軸角度が旋回角度と等しくなければならないことに注意してください。その場合にのみ、軸の正確な連結が可能です。
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** がアクティブになっている場合は、補間旋削加工のサイクルは実行されません。
- サイクル **26「AXIS-SPEC. SCALING」** がアクティブになっていて、軸のスケールリング係数が 1 以外の場合は、補間旋削加工のサイクルは実行されません。

プログラミングの注意事項

- M3/M4 のプログラミングは廃止されました。リニア軸の円形動作を記述するには、例えば **CC** および **C** ブロックを使用します。
- プログラミング時に、スピンドル中心も切削プレートも旋削用輪郭の中心に移動しないように注意してください。
- 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 機械の経路速度が高速になるよう、サイクル呼出しの前にサイクル **32** で公差を大きく設定してください。サイクル **32** を HSC フィルタ =1 でプログラミングします。
- サイクル **291** の定義および **CYCL CALL** の後、希望する加工をプログラミングしてください。リニア軸の円形動作を記述するには、例えば線形ブロック、さらには極ブロックも使用します。

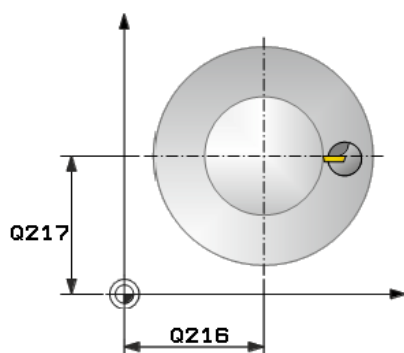
詳細情報: "サイクル 291 補間旋削加工の例", 466 ページ

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械メーカーは機械パラメータ **mStrobeOrient** (No. 201005) でスピンドル位置制御用の M 機能を定義します:
 - 0 より大きい値が入力されている場合、スピンドル位置制御を実行するこの M 番号 (機械メーカーの PLC 機能) が出力されます。スピンドル位置制御が完了するまで、コントローラは待機します。
 - どの場合でも、事前に **M5** は出力されません。
 - -1 が入力されている場合、スピンドル位置制御が実行されます。
 - 0 が入力されている場合は、何も実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q560 スピンドルカップリング (0=オフ、1=オン) ?

工具スピンドルをリニア軸の位置に連結するかどうかを指定します。スピンドル連結がアクティブになっている場合、工具刃先の向きが回転の中心に向けられます。

0 : スピンドル連結がオフ

1 : スピンドル連結がオン

入力 : 0、1

Q336 スピンドル位置制御角度 ?

コントローラは加工前に工具をこの角度に調整します。フライス加工工具を使用する場合は、刃先が回転の中心に向くように角度を設定してください。

旋削工具を使用する場合で、旋削工具表 (toolturn.trn) で「ORI」値を設定してある場合、スピンドル位置制御に関してこの値も考慮されます。

入力 : 0...360

詳細情報: "工具を定義する", 452 ページ

Q216 第1軸の中央 ?

加工面の主軸上での回転の中心

絶対値入力 : -99999,9999...99999,9999

Q217 第2軸の中央 ?

加工面の副軸上での回転の中心

入力 : -99999,9999...+99999,9999

Q561 旋削工具変換 (0/1)

工具を旋削工具表 (toolturn.trn) 内で記述する場合にのみ関係します。旋削工具の値 XL をフライス加工工具の半径 R として解釈するかどうかをこのパラメータで決定します。

0 : 変更なし - 旋削工具は旋削工具表 (toolturn.trn) で記述されているとおりに解釈されます。この場合、半径補正 RR または RL は使用できません。さらにプログラミングの際には、工具中心点 TCP の移動をスピンドルの連結なしで記述しなければなりません。このようなプログラミングははるかに困難です。

1 : 旋削工具表 (toolturn.trn) の値 XL は、フライス加工工具表の半径 R と同じように解釈されます。そのため、輪郭のプログラミングの際に半径補正 RR または RL を使用することができます。このようなプログラミングをお勧めします。

入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0	;SPINDLE COUPLING ~
Q336=+0	;ANGLE OF SPINDLE ~
Q216=+50	;CENTER IN 1ST AXIS ~
Q217=+50	;CENTER IN 2ND AXIS ~
Q561=+0	;CONVERT FROM TURNING TOOL

工具を定義する

概要

パラメータ **Q560** の入力に応じて、連結補間旋削加工サイクルを有効化 (**Q560=1**) または無効化 (**Q560=0**) します。

スピンドル連結オフ、**Q560=0**

工具スピンドルをリニア軸の位置に連結しません。



Q560=0 : 連結補間旋削加工サイクルを無効化します。

スピンドル連結オン、**Q560=1**

旋削加工を実行する際に、工具スピンドルをリニア軸の位置に連結します。パラメータ **Q560=1** を入力すると、工具表で工具を定義する複数のオプションがあります。以下では、これらのオプションについて説明します。

- 工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する
- 工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)
- 旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する

以下では、工具定義のこの 3 つの方法に関する注意事項をご覧ください。

■ **工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する**

ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しない場合、工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス工具として定義します。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む) : 長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。旋削工具の形状データがフライス加工工具のデータに転換されます。旋削工具をスピンドルの中心に調整します。スピンドル位置制御のその角度を、サイクルのパラメータ **Q336** に記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336+180** から計算されます。

注意事項

衝突の危険に注意 !

内側加工時に工具ホルダとワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。工具ホルダは監視されません。工具ホルダのために、刃先による回転直径より大きい回転直径が生じる場合、衝突の危険があります。

- ▶ 工具ホルダは、回転直径が刃先による回転直径より大きくならないように選択してください

■ **工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)**

フライス加工工具で補間旋削加工を実行できます。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む) : 長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。そのため、フライス加工工具の刃先をスピンドルの中心に調整します。パラメータ **Q336** にこの角度を記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336+180** から計算されます。

■ **旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する**

ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用する場合は、旋削工具表 (toolturn.trn) で旋削工具を定義できます。この場合、スピンドルを回転中心へ向ける調整は、加工の種類 (旋削工具表の TO)、方向角 (旋削工具表の ORI)、パラメータ **Q336** およびパラメータ **Q561** などの工具固有データを考慮して行われます。



プログラミング上および操作上の注意：

- 旋削工具を旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する場合、パラメータ **Q561=1** を使用することをお勧めします。これにより旋削工具のデータがミリング工具のデータに変換され、プログラミングの作業が大幅に簡易化されます。**Q561=1** により、プログラミングの際に半径補正 **RR** または **RL** を使用できます。(一方、パラメータ **Q561=0** をプログラミングすると、輪郭を記述する際に半径補正 **RR** または **RL** を使用できなくなります。さらにプログラミングの際には、工具中心点 **TCP** の移動をスピンドルの連結なしでプログラミングしなければならないことに注意してください。このようなプログラミングはかなり煩雑です。)

パラメータ **Q561=1** をプログラミングした場合、補間旋削加工を終了するために以下のプログラミングが必要になります：

- **R0** : 半径補正を再び解除する
- サイクル **291** (パラメータ **Q560=0** および **Q561=0**) : スピンドル連結を再び解除する
- **CYCL CALL** : サイクル **291** の呼出し
- **TOOL CALL** : パラメータ **Q561** の変換を再び解除する

パラメータ **Q561=1** をプログラミングした場合、以下の工具タイプしか使用できません：

- **TYPE : ROUGH、FINISH、BUTTON**、加工方向 **TO : 1** または **8、XL>=0**
- **TYPE : ROUGH、FINISH、BUTTON**、加工方向 **TO : 7 : XL<=0**

以下では、スピンドル位置制御を計算する方法を説明します。

加工	TO	スピンドル位置制御
補間旋削加工、外側	1	ORI + Q336
補間旋削加工、内側	7	ORI + Q336 + 180
補間旋削加工、外側	7	ORI + Q336 + 180
補間旋削加工、内側	1	ORI + Q336
補間旋削加工、外側	8	ORI + Q336
補間旋削加工、内側	8	ORI + Q336

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できます。

- TYPE : ROUGH (粗加工)、加工方向 TO : 1、7、8
- TYPE : FINISH (仕上げ)、加工方向 TO : 1、7、8
- TYPE : BUTTON (ボタン)、加工方向 TO : 1、7、8

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できません。

- TYPE : ROUGH (粗加工)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : FINISH (仕上げ)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : BUTTON (ボタン)、加工方向 TO : 2～6
- TYPE : RECESS (リセス)
- TYPE : RECTURN
- TYPE : THREAD (ねじ切り)

9.9.2 サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (#96 / #7-04-1)

ISO プログラミング

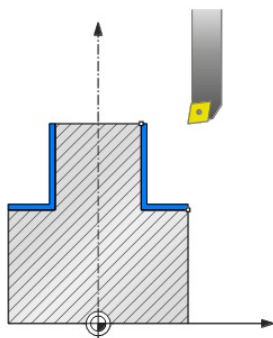
G292

用途



機械のマニュアルを参照してください。

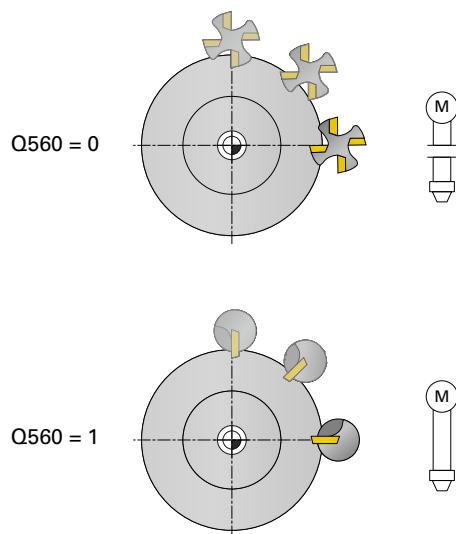
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. で工具スピンドルをリニア軸の位置に連結します。このサイクルで、アクティブな加工面に特定の回転対称輪郭を作成できます。傾斜した加工面でもこのサイクルを実行できます。回転の中心が、サイクル呼出し時の加工面の始点になります。このサイクルが実行された後、スピンドル連結も再びオフになります。

サイクル 292 で作業する場合、事前にサブプログラムで希望の輪郭を定義し、サイクル 14 または **SEL CONTOUR** でその輪郭の参照を指示します。単調減少座標か単調増加座標のいずれかで輪郭をプログラムします。このサイクルでは、アンダーカットによる加工はできません。Q560=1 を入力すると、輪郭を回転させることができ、切刃の方向は円の中心へと調整されます。Q560=0 を入力すると、輪郭をフライス加工することができ、その際にスピンドルは方向付けされません。

サイクルシーケンス



Q560=0 : 輪郭のフライス加工

- 1 サイクル呼出し前にプログラミングした機能 M3/M4 は有効なままです。
- 2 スピンドル停止は行われず、スピンドル位置制御も**行われません**。Q336 は考慮されません
- 3 コントローラが Q529「外側/内側の加工の種類」および Q357「側面セットアップ許容値」を考慮しながら、工具を Q491「輪郭開始半径」へと位置決めします。記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 4 定義した輪郭が回転スピンドル (M3/M4) により作成されます。この時、加工面の主軸が円形動作を行い、工具スピンドルは追従されません。
- 5 輪郭終点で工具がセットアップ許容値の分だけ垂直に離れます。
- 6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます。

Q560=1 : 輪郭の回転

- 1 工具スピンドルが指定された回転の中心に調整されます。その際に、Q336の指定された角度が考慮されます。さらに、旋削工具表 (toolturn.trn) で値「ORI」が定義されていれば、これが考慮されます。
- 2 工具スピンドルが、リニア軸の位置に連結された状態です。スピンドルが主軸の目標位置を追います。
- 3 コントローラが Q529「外側/内側の加工の種類」および Q357「側面セットアップ許容値」を考慮しながら、工具を Q491「輪郭開始半径」へと位置決めします。記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 4 定義した輪郭が補間旋削加工により作成されます。この時、加工面のリニア軸が円形動作を行い、スピンドル軸は表面に対して垂直に追従されます。
- 5 輪郭終点で工具がセットアップ許容値の分だけ垂直に離れます。
- 6 最後に、工具が安全な高さに位置決めされます。
- 7 コントローラは、リニア軸への工具スピンドルの連結を自動的にキャンセルします。

注意事項



このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。
必要に応じて、コントローラは、静止スピンドルでは送り速度で位置決めされないことを監視します。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

注意事項

衝突の危険に注意！

工具とワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。記述された輪郭が、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはありません。コントローラは加工の開始時に、早送り FMAX で輪郭始点に位置決めします。

- ▶ サブプログラムで輪郭の延長をプログラミングしてください
- ▶ 輪郭の始点に材料があってはなりません
- ▶ 回転輪郭の中心は、サイクル呼出し時の加工面の始点です

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは CALL アクティブです。
- このサイクルでは、複数のカットが必要な粗加工はできません。
- 内側加工の場合、コントローラは有効な工具半径が **Q491**「輪郭開始直径」の半分に **Q357**「側面セットアップ許容値」を足した合計よりも小さいか確認します。この確認の際に工具が大きすぎることがわかると、NC プログラムが中断されます。
- サイクル呼出し前に、軸角度が旋回角度と等しくなければならないことに注意してください。その場合にのみ、軸の正確な連結が可能です。
- サイクル **8 MIRROR IMAGE** がアクティブになっている場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。
- サイクル **26**「**AXIS-SPEC. SCALING**」がアクティブになっていて、軸のスケールリング係数が 1 以外の場合は、補間旋削加工のサイクルは実行**されません**。
- パラメータ **Q449 FEED RATE** で、開始半径での送り速度をプログラミングします。ステータス表示の送り速度は **TCP** を基準とし、**Q449** とは異なる場合があることに注意してください。ステータス表示の送り速度は、次のように計算されます。

外側加工 **Q529=1**

$$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491+R)}{Q491}$$

内側加工 **Q529=0**

$$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491-R)}{Q491}$$

プログラミングの注意事項

- 工具半径補正 (RR/RL) および APPR 動作または DEP 動作なしで旋削輪郭をプログラミングします。
- プログラミングされた許容値は **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** 機能では使用できないことに注意してください。輪郭の許容値はサイクルまたは工具表の工具補正 (DXL、DZL、DRS) を使用して直接プログラミングしてください。
- プログラミングでは、正の半径値を使用するように注意してください。
- プログラミング時に、スピンドル中心も切削プレートも旋削用輪郭の中心に移動しないように注意してください。
- 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。
- 機械の経路速度が高速になるよう、サイクル呼出しの前にサイクル **32** で公差を大きく設定してください。サイクル **32** を HSC フィルタ =1 でプログラミングします。
- スピンドル連結を無効にすると (**Q560=0**)、このサイクルを極のキネマティクスで処理できます。そのためには、ワークピースを回転テーブルの中心に固定する必要があります。

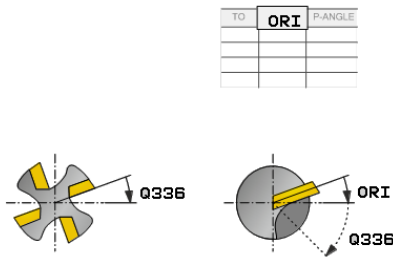
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

機械パラメータと関連した注意事項

- **Q560=1** の場合、コントローラは、サイクルが回転スピンドルで実行されるのか、または静止スピンドルで実行されるのかを確認しません。(CfgGeoCycle - displaySpindleError (No. 201002) に関係しない)
- 機械メーカーは機械パラメータ **mStrobeOrient** (No. 201005) でスピンドル位置制御用の M 機能を定義します：
 - 0 より大きい値が入力されている場合、スピンドル位置制御を実行するこの M 番号 (機械メーカーの PLC 機能) が出力されます。スピンドル位置制御が完了するまで、コントローラは待機します。
 - どの場合でも、事前に **M5** は出力されません。
 - -1 が入力されている場合、スピンドル位置制御が実行されます。
 - 0 が入力されている場合は、何も実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q560 スピンドルカップリング (0=オフ、1=オン) ?

スピンドル連結を行うかどうかを指定します。

0 : スピンドル連結がオフ (輪郭フライス加工)

1 : スピンドル連結がオン (輪郭旋削加工)

入力 : 0...1

Q336 スピンドル位置制御角度 ?

コントローラは加工前に工具をこの角度に調整します。フライス加工工具を使用する場合は、刃先が回転の中心に向くように角度を設定してください。

旋削工具を使用する場合で、旋削工具表 (toolturn.trn) で「ORI」値を設定してある場合、スピンドル位置制御に関してこの値も考慮されます。

入力 : 0...360

Q546 工具の逆回転方向 ?

有効な工具のスピンドル回転方向 :

3 : 右回転の工具 (M3)

4 : 左回転の工具 (M4)

入力 : 3、4

Q529 機械加工運転 (0/1) ?

内側加工と外側加工のどちらを実行するかを指定します :

+1 : 内側加工

0 : 外側加工

入力 : 0、1

Q221 表面に対してオーバーサイズ?

加工面の許容値

入力 : 0...99.999

Q441 回転ごとの切込[mm/rev]?

工具が 1 回転ごとに切り込む寸法。

入力 : 0.001...99999

Q449 送り速度/切削速度?(mm/min)

輪郭始点 Q491 を基準にした送り速度。工具の中心点経路の送り速度は、工具半径と Q529 MACHINING OPERATION に応じて調整されます。ここから、輪郭始点の直径でプログラミングされた切削速度が求められます。

Q529=1 : 工具中心点経路の送り速度は、内側加工時に低下します。

Q529=0 : 工具中心点経路の送り速度は、外側加工時に上昇します。

入力 : 1...99999 または FAUTO

補助図	パラメータ
	Q491 輪郭開始点 (半径) ? 輪郭始点の半径 (例えば X 座標、工具軸 Z の場合)。この値は絶対値です。 入力 : 0.9999...99999.9999
	Q357 側面セットアップ許容値 ? 最初の切込み深さに接近するときの工具とワークピースの間の横の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999
	Q445 安全高さ ? 工具とワークピースとの衝突が生じない絶対高さ。工具はサイクル終了時にこの位置に戻ります。 入力 : -99999.9999...+99999.9999
	Q592 寸法のタイプ (0/1) ? 輪郭の寸法記入の解釈 : 0 : 輪郭が ZX 座標面で解釈されます。X 軸の値は半径として解釈されます。座標系は左側で作用します。これは、プログラミングされた円の回転方向が以下のように作用することを意味します : ■ DR- : 時計回り ■ DR+ : 反時計回り 1 : 輪郭が ZXØ 座標面で解釈されます。X 軸の値は直径として解釈されます。座標系は右側で作用します。これは、プログラミングされた円の回転方向が以下のように作用することを意味します : ■ DR- : 反時計回り ■ DR+ : 時計回り 入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~	
Q560=+0	;SPINDLE COUPLING ~
Q336=+0	;ANGLE OF SPINDLE ~
Q546=+3	;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
Q529=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q221=+0	;SURFACE OVERSIZE ~
Q441=+0.3	;INFEEED ~
Q449=+2000	;FEED RATE ~
Q491=+50	;CONTOUR START RADIUS ~
Q357=+2	;CLEARANCE TO SIDE ~
Q445=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q592=+1	;TYPE OF DIMENSION

加工の種類

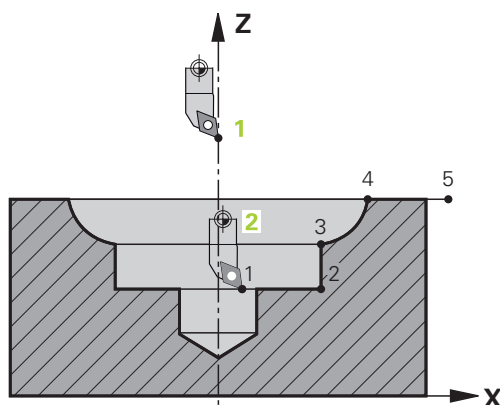
サイクル 292 で作業する場合、事前にサブプログラムで希望の旋削輪郭を定義し、サイクル 14 または **SEL CONTOUR** でその輪郭を定義します。旋削輪郭を、回転対称の本体の断面に記述します。その際、工具軸に応じて以下の座標で旋削輪郭を記述します。

使用される工具軸	軸方向座標	径方向座標
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

例：使用する工具軸が Z の場合、Z の軸方向の旋削輪郭と X の輪郭の半径または直径をプログラミングします。

このサイクルで外側加工と内側加工を実行できます。「"注意事項", 458 ページ」の章の一部の注意事項を以下に説明します。さらに "サイクル 292 ヘリカル加工の例", 469 ページ に例があります

内側加工

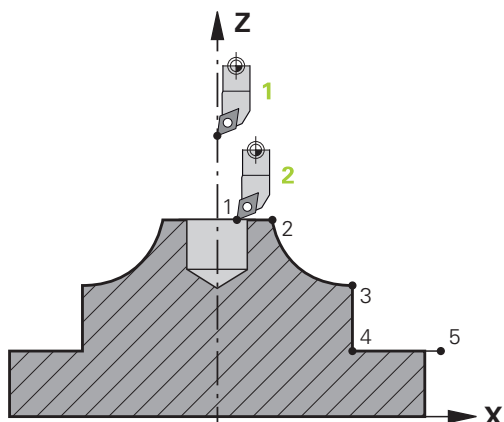


- 回転中心は加工面でのサイクル呼出し時の工具の位置です **1**
- サイクル開始以降は、切削プレートもスピンドル中心も回転中心へは移動できません (輪郭を記述するときに、このことに注意してください) **2**
- 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 加工の開始時に、コントローラは工具を工具軸方向に早送りで輪郭始点へと位置決めします (**輪郭始点には材料がないこと**)

内側輪郭のプログラミングの際は、他の点にも注意してください：

- 単調に上昇する径方向および軸方向の座標 (1 ~ 5 など) をプログラミングするか
- または、単調に降下する径方向および軸方向の座標 (5 ~ 1 など) をプログラミングします
- 内側輪郭は工具半径よりも大きい半径でプログラミングしてください。

外側加工



- 回転中心は加工面でのサイクル呼出し時の工具の位置です **1**
- サイクル開始以降は、切削プレートもスピンドル中心も回転中心へは移動できません 輪郭を記述するときに、このことに注意してください。 **2**
- 記述された輪郭は、自動的にセットアップ許容値分だけ延長されることはなく、サブプログラムでプログラミングする必要があります。
- 加工の開始時に、コントローラは工具を工具軸方向に早送りで輪郭始点へと位置決めします **(輪郭始点には材料がないこと)**
 外側輪郭のプログラミングの際は、他の点にも注意してください：
 - 単調に上昇する径方向の座標および単調に降下する軸方向の座標 (1 ~ 5 など) をプログラミングするか
 - または、単調に降下する径方向の座標および単調に上昇する軸方向の座標 (5 ~ 1 など) をプログラミングします
 - 外側輪郭は 0 よりも大きい半径でプログラミングしてください。

工具を定義してください

概要

パラメータ **Q560** の入力に応じて、輪郭をフライス加工 (**Q560=0**) または旋削加工 (**Q560=1**) できます。それぞれの加工に対して、工具表で工具を定義する複数のオプションがあります。以下では、これらのオプションについて説明します。

スピンドル連結オフ、**Q560=0**

フライス加工：フライス加工工具を、通常通りに工具表中で、長さ、半径、コーナー半径等により定義します。

スピンドル連結オン、**Q560=1**

旋削加工：旋削工具の形状データがフライス加工工具のデータに転換されます。以下の 3 つの方法があります。

- 工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する
- 工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)
- 旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する

以下では、工具定義のこの 3 つの方法に関する注意事項をご覧ください。

■ 工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス加工工具として定義する

ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用しない場合、工具表 (tool.t) で旋削工具をフライス工具として定義します。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む)：長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。旋削工具をスピンドルの中心に調整します。スピンドル位置制御のその角度を、サイクルのパラメータ **Q336** に記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336+180** から計算されます。

注意事項

衝突の危険に注意！

内側加工時に工具ホルダとワークピースの間に衝突が生じる可能性があります。工具ホルダは監視されません。工具ホルダのために、刃先による回転直径より大きい回転直径が生じる場合、衝突の危険があります。

- ▶ 工具ホルダは、回転直径が刃先による回転直径より大きくならないように選択してください

■ **工具表 (tool.t) でフライス加工工具をフライス加工工具として定義する (続いて旋削工具として使用するために)**

フライス加工工具で補間旋削加工を実行できます。この場合、工具表の次のデータが考慮されます (デルタ値を含む) : 長さ (L)、半径 (R)、コーナー半径 (R2)。そのため、フライス加工工具の刃先をスピンドルの中心に調整します。パラメータ **Q336** にこの角度を記入します。外側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336** で、内側加工の場合、スピンドル位置制御は **Q336+180** から計算されます。

■ **旋削工具を、旋削工具表 (toolturn.trn) で定義する**

ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を使用する場合は、旋削工具表 (toolturn.trn) で旋削工具を定義できます。この場合、スピンドルを回転中心へ向ける調整は、加工の種類 (旋削工具表の TO)、方向角 (旋削工具表の ORI)、およびパラメータ **Q336** などの工具固有データを考慮して行われます。

以下では、スピンドル位置制御を計算する方法を説明します。

加工	TO	スピンドル位置制御
補間旋削加工、外側	1	ORI + Q336
補間旋削加工、内側	7	ORI + Q336 + 180
補間旋削加工、外側	7	ORI + Q336 + 180
補間旋削加工、内側	1	ORI + Q336
補間旋削加工、外側	8.9	ORI + Q336
補間旋削加工、内側	8.9	ORI + Q336

補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できます。

- TYPE : ROUGH、加工方向 TO : 1 または 7
- TYPE : FINISH、加工方向 TO : 1 または 7
- TYPE : BUTTON、加工方向 TO : 1 または 7

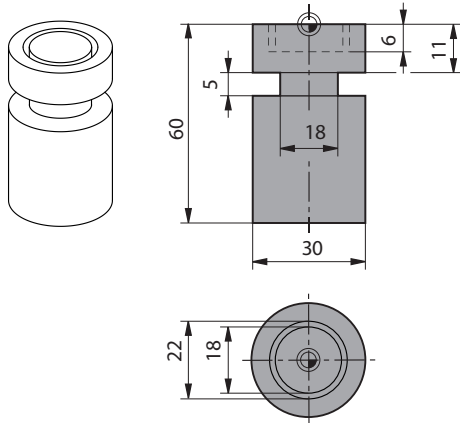
補間旋削加工には以下の工具タイプを使用できません。

- TYPE : ROUGH、加工方向 TO : 2 ~ 6
- TYPE : FINISH、加工方向 TO : 2 ~ 6
- TYPE : BUTTON、加工方向 TO : 2 ~ 6
- TYPE : RECESS
- TYPE : RECTURN
- TYPE : THREAD

9.9.3 プログラミング例

サイクル 291 補間旋削加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** が使用されます。この例は、軸方向および径方向の溝切りを示しています。



工具

- 旋削工具、toolturn.trn で定義：工具番号 10：TO：1、ORI：0、TYPE：ROUGH (粗加工)、軸方向溝切り用の工具
- 旋削工具、toolturn.trn で定義：工具番号 11：TO：8、ORI：0、TYPE：ROUGH (粗加工)、半径方向溝切り用の工具

プログラムラン

- 工具呼出し：軸方向溝切り用の工具
- 補間旋削加工開始：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560=1**
- 補間旋削加工終了：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560=0**
- 工具呼出し：径方向溝切り用の溝切り工具
- 補間旋削加工開始：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560=1**
- 補間旋削加工終了：サイクル **291** の記述および呼出し、**Q560=0**



パラメータ **Q561** の変換により、旋削工具がシミュレーション図においてフライス加工工具として示されます。

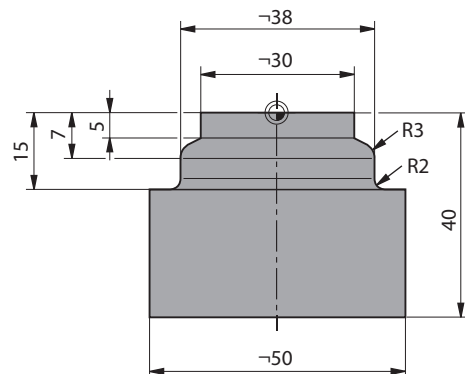
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	: 工具呼出し：軸方向溝切り用の工具
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	: 工具の退避
5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
6 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	: 工具を加工面に位置決める
8 L Z+10 FMAX	

9 L Z+0.2 F2000	: 工具をスピンドル軸に位置決めする
10 LBL 1	: 平面への溝切り、切込み 0.2 mm、深さ : 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	: 溝切りから退避する、ステップ : 0.4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	: 安全な高さへの持ち上げ、半径補正をオフにする
17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
18 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
19 TOOL CALL 11	: 工具呼出し : 径方向溝切り用の工具
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	: 工具の退避
22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
23 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	: 工具を加工面に位置決めする
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	: 工具をスピンドル軸に位置決めする
27 LBL 3	: 円筒表面への溝切り、切込み 0.2 mm、深さ : 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	: 溝切りから退避する、ステップ : 0.4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	: 安全な高さへの持ち上げ、半径補正をオフにする

41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
42 CYCL CALL	: サイクルの呼出し
43 TOOL CALL 11	: パラメータ Q561 の変換をリセットするため、再度 TOOL CALL
44 M30	: プログラムラン終了
45 END PGM 5 MM	

サイクル 292 ヘリカル加工の例

以下の NC プログラムではサイクル **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** が使用されます。この例は、回転フライススピンドルによる外側輪郭の加工を示しています。



プログラムラン

- 工具呼出し：カッター D20
- サイクル 32 TOLERANCE
- サイクル 14 の輪郭を参照
- サイクル 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	: 工具呼出し：エンドミル D20
* - ...	: サイクル 32 で公差を指定
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
7 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
8 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q529=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE ~	
Q441=+1 ;INFEED ~	
Q449=+15000 ;FEED RATE ~	
Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q592=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	: 工具軸でプリポジショニング、スピンドルはオン
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	: 加工面で回転中心点にプリポジショニング、サイクル呼出し
11 M30	: プログラムラン終了

12 LBL 1	: LBL1 は輪郭を含む
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

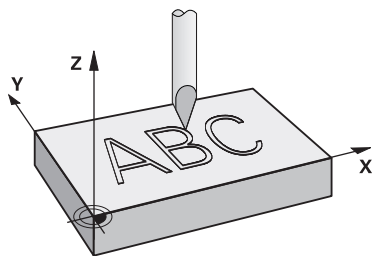
9.10 エングレービング

9.10.1 サイクル 225 ENGRAVING

ISO プログラミング

G225

使用



このサイクルで、ワークピースの平坦な面にテキストを彫刻します。テキストは、直線または円弧に沿って配置できます。

サイクルシーケンス

- 1 工具が **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** の下にある場合、まず **Q204** の値の位置に移動します。
- 2 工具は、加工面上で最初の文字の始点に位置決めされます。
- 3 テキストが彫刻されます。
 - **Q202 MAX. PLUNGING DEPTH** が **Q201 DEPTH** よりも大きい場合、各文字を 1 回の切込みで彫刻します。
 - **Q202 MAX. PLUNGING DEPTH** が **Q201 DEPTH** よりも小さい場合、各文字を複数回の切込みで彫刻します。1 つの文字のフライス加工が完了してから、次の文字が加工されます。
- 4 1 つの文字の彫刻が終わった後、工具は表面上のセットアップ許容値 **Q200** の位置に戻ります。
- 5 彫刻するすべての文字に対して、工程 2 と 3 が繰り返されます。
- 6 最後に、工具が第 2 セットアップ許容値 **Q204** の位置に位置決めされます。

注意事項

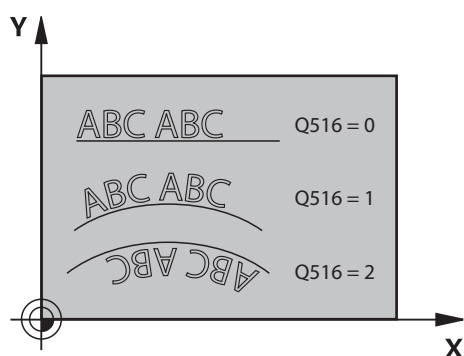
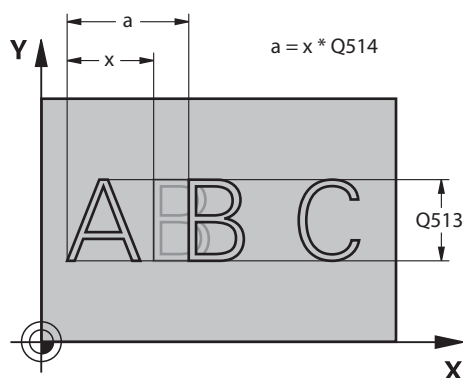
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

プログラミングの注意事項

- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- 彫刻するテキストは、文字列変数 (**QS**) を使って指定することもできます。
- パラメータ **Q374** で文字の回転位置に影響を与えることができます。
Q374=0°~180° の場合：書き込む方向は左から右になります。
Q374 が 180° より大きい場合：書き込む方向は逆になります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q500 彫刻テキスト?

引用符に囲まれた彫刻テキスト。数値ブロックの **Q** ボタンによる文字列変数の割り当て。アルファベットキーボードの **Q** ボタンは標準の文字入力に対応しています。

入力：最大 255 文字

Q513 文字の高さ?

彫刻する文字の高さ (mm)

入力：0...999.999

Q514 文字間隔係数?

各文字にそれぞれ固有の幅があります。X は、文字の幅と標準の間隔を足したものに相当します。この係数で文字間隔を変更することができます。

Q514=0/1：標準の文字間隔

Q514>1：文字間の間隔が広がられます。

Q514<1：文字間の間隔が狭められます。場合によっては文字が重なります。

入力：0...10

Q515 フォント?

0：フォント DeJaVuSans

1：フォント LiberationSans-Regular

入力：0、1

Q516 線分/弧のテキスト (0-2) ?

0：テキストを直線に沿って彫刻します

1：テキストを円弧の上に彫刻します

2：テキストを円弧の内側に沿うように彫刻します (下から読み取り可能とは限らない)

入力：0、1、2

Q374 回転角度?

テキストを円の上に配置する場合の中心点角度。テキストをまっすぐに配置する場合の彫刻角度。

入力：-360.000...+360.000

Q517 弧のテキストの半径?

テキストを配置する円弧の半径 (mm)。

入力：0...99999.9999

Q207 ミリング加工送り速度?

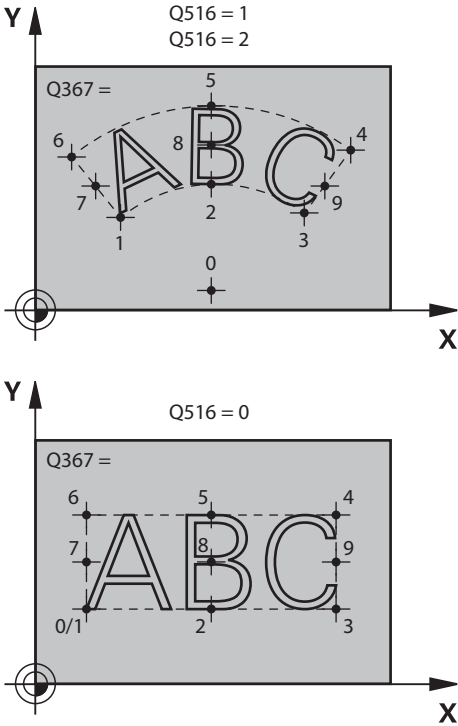
フライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

Q201 深さ?

ワークピース表面と彫刻底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

補助図	パラメータ																						
	Q206 プランジ送り速度？ プランジ加工時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：0...99999.999 または FAUTO、FU																						
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999 または PREDEF																						
	Q203 ワークピース表面座標？ 有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999																						
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じないスピンドル軸の座標。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999 または PREDEF																						
	Q367 テキスト位置 (0~6) の基準？ ここにテキストの位置の基準を入力します。テキストを円と直線のどちらの上に彫刻するかに応じて (パラメータ Q516)、次の入力があります： <table><thead><tr><th>円</th><th>直線</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 = 円の中心</td><td>0 = 左下</td></tr><tr><td>1 = 左下</td><td>1 = 左下</td></tr><tr><td>2 = 中央下</td><td>2 = 中央下</td></tr><tr><td>3 = 右下</td><td>3 = 右下</td></tr><tr><td>4 = 右上</td><td>4 = 右上</td></tr><tr><td>5 = 中央上</td><td>5 = 中央上</td></tr><tr><td>6 = 左上</td><td>6 = 左上</td></tr><tr><td>7 = 左中央</td><td>7 = 左中央</td></tr><tr><td>8 = テキスト中央</td><td>8 = テキスト中央</td></tr><tr><td>9 = 右中央</td><td>9 = 右中央</td></tr></tbody></table> 入力：0...9	円	直線	0 = 円の中心	0 = 左下	1 = 左下	1 = 左下	2 = 中央下	2 = 中央下	3 = 右下	3 = 右下	4 = 右上	4 = 右上	5 = 中央上	5 = 中央上	6 = 左上	6 = 左上	7 = 左中央	7 = 左中央	8 = テキスト中央	8 = テキスト中央	9 = 右中央	9 = 右中央
円	直線																						
0 = 円の中心	0 = 左下																						
1 = 左下	1 = 左下																						
2 = 中央下	2 = 中央下																						
3 = 右下	3 = 右下																						
4 = 右上	4 = 右上																						
5 = 中央上	5 = 中央上																						
6 = 左上	6 = 左上																						
7 = 左中央	7 = 左中央																						
8 = テキスト中央	8 = テキスト中央																						
9 = 右中央	9 = 右中央																						

補助図

パラメータ

Q574 最大テキスト長さ?

最大テキスト長さの入力。さらに、パラメータ **Q513**「文字の高さ」が考慮されます。

Q513=0 の場合、テキスト長さはパラメータ **Q574** で指定されたとおりに彫刻されます。これに応じて、文字の高さが調整されます。

Q513>0 の場合、実際のテキスト長さが **Q574** の最大テキスト長さを超えているかどうか確認されます。超えている場合には、エラーメッセージが出力されます。

入力 : **0...999.999**

Q202 最大切込み深さ?

最大切込み深さの寸法。この寸法が **Q201** よりも小さい場合、加工は複数の工程で行われます。

入力 : **0...99999.9999**

例

11 CYCL DEF 225 ENGRAVING ~	
QS500=""	;ENGRAVING TEXT ~
Q513=+10	;CHARACTER HEIGHT ~
Q514=+0	;SPACE FACTOR ~
Q515=+0	;FONT ~
Q516=+0	;TEXT ARRANGEMENT ~
Q374=+0	;ANGLE OF ROTATION ~
Q517=+50	;CIRCLE RADIUS ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q201=-2	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q367=+0	;TEXT POSITION ~
Q574=+0	;TEXT LENGTH ~
Q202=+0	;MAX. PLUNGING DEPTH

彫刻加工できる文字

小文字、大文字、数字の他に次の特殊文字が使用できます：! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ` β CE € ° ©

i 特殊文字の % と \ は特別な機能に使用されます。これらの文字を彫刻したい場合は、彫刻テキストの中で 2 度続けて指定してください (例えば、%%)。

ウムラウト、β、ø、@ または CE マークを彫刻するには、先頭に % マークを付けて入力します。

入力	文字
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE
%Euro	€
%deg	°
%Copyright	©

印刷しない文字

テキストの他に、書式設定用に印刷しない文字を定義することもできます。印刷しない文字を指定するには、冒頭に特殊文字の \ を付けます。

印刷しない文字には次のようなものがあります。

入力	文字
\n	改行
\t	水平タブ (タブ幅は 8 文字に固定されています)
\v	垂直タブ (タブ幅は 1 行に固定されています)

システム変数の彫刻

決まった文字だけでなく、特定のシステム変数の内容を彫刻することもできます。システム変数を指定する場合は、先頭に % を付けます。

現在の日付、現在の時刻または現在のカレンダー週を彫刻することができます。このために、%time<x> を入力します。<x> は書式を定義します (例: DD.MM.YYYY の場合は 08)。 (SYSSTR ID10321 機能と同じ)



日付書式 1~9 を入力するときは、数字の前に必ず 0 を付けてください (例えば %time08)。

入力	フォーマット
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-TT hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	ISO 8601 準拠の暦週



次の特徴があります：

- 7 日間にわたる
- 月曜日から始まる
- 連番
- 最初の暦週には年の最初の木曜日が含まれる

NC プログラムの名前とパスの彫刻

NC プログラムの名前とパスをサイクル 225 で彫刻できます。
サイクル 225 を通常通りに定義します。彫刻テキストの先頭に % を付けます。
有効な NC プログラムまたは呼び出した NC プログラムの名前ないしはパスを彫刻できます。そのためには、%main<x> または %prog<x> を定義します。
(SYSSTR ID10010 NR1/2 機能と同じ)
非印刷可能文字には次のようなものがあります。

入力	意味	例
%main0	実行中の NC プログラムの完全なファイルパス	TNC:\MILL.h
%main1	実行中の NC プログラムのディレクトリパス	TNC:\
%main2	実行中の NC プログラムの名前	MILL
%main3	実行中の NC プログラムのファイルタイプ	.H
%prog0	呼び出した NC プログラムの完全なファイルパス	TNC:\HOUSE.h
%prog1	呼び出した NC プログラムのディレクトリパス	TNC:\
%prog2	呼び出した NC プログラムの名前	HOUSE
%prog3	呼び出した NC プログラムのファイルタイプ	.H

カウンタ状態彫刻加工

作業エリア「状態」の「PGM」タブにある現在のカウンタ状態をサイクル 225 で刻印できます。
このために、サイクル 225 を通常どおりプログラミングし、彫刻テキストとして、例えば、「%count2」を指定します。
%Count の後の数字は、彫刻加工する桁の数を指定します。最大 9 桁が可能です。
例：サイクルで「%count9」をプログラミングし、現在のカウンタ状態が 3 の場合、「000000003」が彫刻加工されます
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

操作上の注意

- シミュレーションでは、NC プログラムで直接入力したカウンタ状態だけがシミュレーションされます。プログラムランのカウンタ状態は考慮されません。

10

フライス旋削加
工用サイクル
(#50 / #4-03-1)

10.1 概要

長手旋削

サイクル	呼出し	詳細情報
811 SHOULDER, LONGITDNL. (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の縦方向への旋削	CALL 有効	488 ページ
812 SHOULDER, LONG. EXT. (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の縦方向への旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	492 ページ
813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な縦方向への旋削	CALL 有効	497 ページ
814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な縦方向への旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	501 ページ
810 TURN CONTOUR LONG. (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の縦方向への旋削 ■ 軸平行の切削	CALL 有効	506 ページ
815 CONTOUR-PAR. TURNING (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の縦方向への旋削 ■ 輪郭と平行に切削が行われます	CALL 有効	511 ページ

平面旋削

サイクル	呼出し	詳細情報
821 SHOULDER, FACE (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の平面旋削	CALL 有効	515 ページ
822 SHOULDER, FACE. EXT. (#50 / #4-03-1) ■ 直角部分の平面旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	519 ページ
823 TURN TRANSVERSE PLUNGE (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な平面旋削	CALL 有効	524 ページ
824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. (#50 / #4-03-1) ■ 切削要素による部分的な平面旋削 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	528 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
820	TURN CONTOUR TRANSV. (#50 / #4-03-1) ■ 任意の旋削用輪郭の平面旋削	CALL 有効	533 ページ
突切りターニング			
サイクル		呼出し	詳細情報
841	SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR. (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの縦方向への突切り加工	CALL 有効	538 ページ
842	ENH.REC.TURNNG, RAD. (#50 / #4-03-1) ■ スロットの縦方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	542 ページ
851	SIMPLE REC TURNG, AX (#50 / #4-03-1) ■ スロットの横断方向への突切り加工	CALL 有効	547 ページ
852	ENH.REC.TURNING, AX. (#50 / #4-03-1) ■ スロットの横断方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	551 ページ
840	RECESS TURNG, RADIAL (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの縦方向への突切り加工	CALL 有効	556 ページ
850	RECESS TURNG, AXIAL (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの横断方向への突切り加工 ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	561 ページ
突切り			
サイクル		呼出し	詳細情報
861	SIMPLE RECESS, RADL. (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの半径方向への溝切り	CALL 有効	566 ページ
862	EXPND. RECESS, RADL. (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの半径方向への溝切り ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	571 ページ
871	SIMPLE RECESS, AXIAL (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの軸方向への溝切り	CALL 有効	577 ページ

サイクル		呼出し	詳細情報
872	EXPND. RECESS, AXIAL (#50 / #4-03-1) ■ 直角スロットの軸方向への溝切り ■ 輪郭コーナーの丸みつけ ■ 輪郭開始および終了での面取りまたは丸みつけ ■ 平面および円周面の角度	CALL 有効	582 ページ
860	CONT. RECESS, RADIAL (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの半径方向への溝切り	CALL 有効	588 ページ
870	CONT. RECESS, AXIAL (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のスロットの軸方向への溝切り	CALL 有効	594 ページ

ねじ切り旋削

サイクル		呼出し	詳細情報
831	THREAD LONGITUDINAL (#50 / #4-03-1) ■ ねじの縦方向への旋削	CALL 有効	603 ページ
832	THREAD EXTENDED (#50 / #4-03-1) ■ ねじおよびテーパーねじの縦方向への旋削または平面旋削 ■ 助走路およびオーバーラン経路の定義	CALL 有効	607 ページ
830	THREAD CONTOUR-PARALLEL (#50 / #4-03-1) ■ 任意形状のねじの長手旋削または端面旋削 ■ 助走路およびオーバーラン経路の定義	CALL 有効	612 ページ

同時旋削加工

サイクル		呼出し	詳細情報
882	SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (#50 / #4-03-1) または (#158 / #4-03-2) ■ さまざまな配置による複雑な輪郭の粗加工	CALL 有効	618 ページ
883	TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (#50 / #4-03-1) または (#158 / #4-03-2) ■ さまざまな配置による複雑な輪郭の仕上げ加工	CALL 有効	624 ページ

歯車のフライス加工

サイクル		呼出し	詳細情報
880	GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1) ■ 形状および工具の説明 ■ 加工方式および加工側の選択	CALL 有効	639 ページ

10.2 フライス旋削加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

旋削加工サイクルでは、切削の前に毎回停止します。突切り旋削サイクルおよび突切りサイクルでは、突切りの前に毎回停止します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

10.3 基本事項 旋削加工サイクル

10.3.1 用途



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
ソフトウェアオプション Turning (#50 / #4-03-1) を有効にしておく
必要があります。

フライス加工に加えて旋削加工を使用することにより、複雑な旋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。

また、プログラミングは常に **ZX** 加工面で行われます。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。旋削加工サイクルを含む 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。

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。旋削加工用に次のサイクルグループが提供されています。

- 長手旋削
- 平面旋削
- 突切りターニング
- 突切り
- ねじ切り旋削
- 同時旋削加工
- 歯車のフライス加工

関連項目

- 座標系調整用サイクル
詳細情報: "回転時の座標系調整用サイクル", 779 ページ
- アンダーカットおよびリセス
詳細情報: "溝切りおよびアンダーカット", 174 ページ

10.3.2 機能説明

旋削加工サイクルでは、コントローラは工具の切削形状 (TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE) に配慮して、設定された輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって輪郭の完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。

旋削加工サイクルは外側の加工にも内側の加工にも使用できます。それぞれのサイクルに応じて、コントローラはサイクル呼出し時の開始位置または工具位置に基づいて加工位置 (外側加工または内側加工) を認識します。多くのサイクルで、加工位置を直接サイクルに入力することもできます。加工位置の変更に応じて、工具位置と回転方向を確認してください。

サイクルの前に **M136** をプログラミングする場合、コントローラは mm/min 単位の **M136** を使用せずに、mm/rev 単位のサイクルで送り速度値を解釈します。

傾斜した加工中に旋削加工サイクルを実行する場合 (**M144**)、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、傾斜した状態でも輪郭の損傷がないか加工を監視できます。

一部のサイクルでは、サブプログラムで記述した輪郭を加工します。平文経路機能でこれらの輪郭をプログラミングします。サブプログラム番号を設定するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 KONTUR** をプログラミングする必要があります。

旋削加工サイクル 81x ~ 87x および 880、882、883 は、**CYCL CALL** または **M99** で呼び出す必要があります。サイクル呼出しの前に、必ず以下のプログラミングを行ってください。

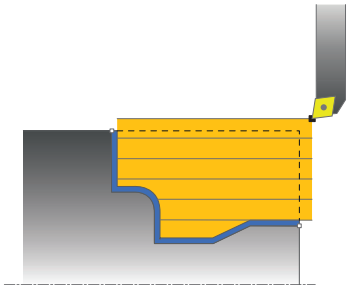
- ブランク **FUNCTION TURNDATA BLANK**
- 旋削加工モード **FUNCTION MODE TURN**
- 工具呼出し **TOOL CALL**
- 旋削スピンドルの回転方向 (**M303** など)
- 回転数または切削速度の選択 **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- 回転送り速度 (mm/rev) を使用する場合、**M136**
- 適切な始点への工具の位置決め (例 : **L X+130 Y+0 R0 FMAX**)
- 座標系の調整および工具の調整 **CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM**。

注意事項

- 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。
- 粗加工時の移動動作を生成するために、ブランク定義 **FUNCTION TURNDATA BLANK** が必要です。

詳細情報 : プログラミングとテストのユーザーマニュアル

切削サイクル



工具のプリポジショニングは、サイクルの加工範囲に大きな影響を与え、それにより、加工時間にも影響を与えます。粗加工時のサイクルの開始点は、サイクル呼出し時の工具位置です。コントローラは切削する範囲を計算する際に開始点を考慮し、サイクルで設定された終点またはサイクルで設定された輪郭を考慮します。開始点が切削する範囲内にある場合、コントローラは工具をいくつかのサイクルで事前にセットアップ許容値の位置に位置決めします。

切削方向はサイクル **81x** では回転軸に対して縦に、サイクル **82x** では回転軸に対して横になります。サイクル **815** では、動作は輪郭に平行になります。

切削のサイクルで、粗加工、仕上加工、完全加工から加工方法を選択できます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

切削サイクルは仕上げ加工する時に工具を自動的に開始点にポジショニングします。 接近方法は、サイクルを呼び出す時の工具の位置によって変わります。ここで重要になるのは、サイクル呼出し時の工具が包絡輪郭の内側と外側のどちらにあるかという点です。 包絡輪郭とは、セットアップ許容値分だけ拡大してプログラミングされる輪郭を言います。 工具が包絡輪郭の内側にある場合には、サイクルは設定された送り速度で最短経路を通して、工具をスタート位置にポジショニングします。 それにより、輪郭を損傷するおそれがあります。

- ▶ 輪郭を損傷せずに開始点に接近できるように、工具をプリポジショニングしてください
- ▶ 工具が包絡輪郭の外側にある場合には、包絡輪郭までは早送りで、包絡輪郭の内側ではプログラムされた送り速度でポジショニングします。

- 切削サイクルで有効切刃長さ **CUTLENGTH** が監視されます。旋削サイクルでプログラミングされた切削深さが工具表で定義されている刃長より長い場合、警告が出力されます。この場合、加工サイクルでの切削深さは自動的に減少されます。

FreeTurn 工具

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なく済むため、加工時間が短縮できます。

条件：

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
 - 工具を正しく定義しておく必要があります。
- 詳細情報：プログラミングとテスト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

- NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。
詳細情報: "例 : FreeTurn 工具を使った旋削", 633 ページ
- FreeTurn 工具による加工では、内部でキネマティクスが切り替わります。それによって移動動作が発生して、工具刃の位置が変わる可能性があります。このような場合は、警告が表示されます。
シミュレーション中に警告が表示された場合、ハイデンハインではプログラムをワークピースなしで一度処理することを推奨しています。シミュレーションでは PLC ポジショニングなど、一部の動作は表示されないため、場合によってはプログラムランで警告が表示されないことがあります。それによって、シミュレーションが加工と異なる可能性があります。

10.4 長手旋削 (#50 / #4-03-1)

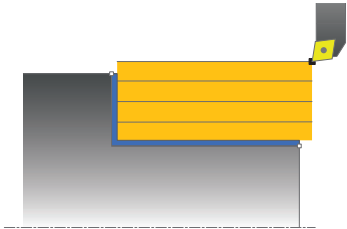
10.4.1 サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL.

ISO プログラミング
G811

用途



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。



このサイクルで、直角の部材を長手旋削できます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面および円周面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT. ", 492 ページ

粗加工サイクルシーケンス

- サイクルは工具位置からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。
- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
 - 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
 - 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
 - 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
 - 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
 - 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具は Z 座標でセットアップ許容値 **Q460** だけ移動します。この動作は早送りで行われます。
- 2 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
- 3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭が仕上加工されます。
- 4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q493 輪郭終了での直径？ 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了？ 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q463 最大切削深さ？ 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：0...99.999
	Q478 荒削り送り速度？ 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ？ 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ？ 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO

補助図	パラメータ
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ?
	0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内)
	1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45°
	2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45°
	入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 821 SHOULDER, LONGITDNL. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-55	;CONTOUR END IN Z ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

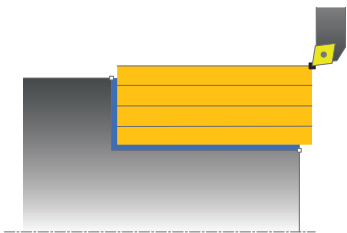
10.4.2 サイクル 812 SHOULDER, LONG. EXT.

ISO プログラミング
G812

用途



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。



このサイクルで、部材を長手旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたはかど丸を挿入できます
- このサイクルで、平面と周面の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- ショルダーの簡単な長手旋削用サイクル **811 SHOULDER, LONGITDNL.**
詳細情報: "サイクル 811 SHOULDER, LONGITDNL. ", 488 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点が切削する範囲内にある場合、工具は X 座標に位置決めされ、次に Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点が切削する範囲内にある場合、工具は事前に Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

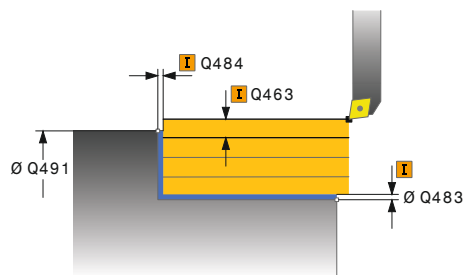
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q491 輪郭開始での直径？ 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始？ 輪郭始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径？ 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了？ 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 円周面の角度？ 円周面と回転軸の間の角度 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (平面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ？ 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径？ 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図



パラメータ

Q496 面の角度?

平面と回転軸の間の角度

入力 : 0...89.9999

Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ?

輪郭終了要素の種類を指定します :

0 : 追加の要素なし

1 : 要素は面取り

2 : 要素は半径

入力 : 0、1、2

Q504 終了要素のサイズ?

終了要素のサイズ (面取りセクション)

入力 : 0...999.999

Q463 最大切削深さ?

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0...99.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度 ?

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ?

0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内)

1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45°

2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45°

入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-55	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+5	;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+0	;ANGLE OF FACE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.4.3 サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL

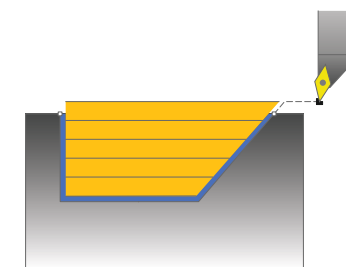
ISO プログラミング

G813

用途



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。



このサイクルでは、ブランチ要素 (アンダーカット) で肩を長手旋削できます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ", 501 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

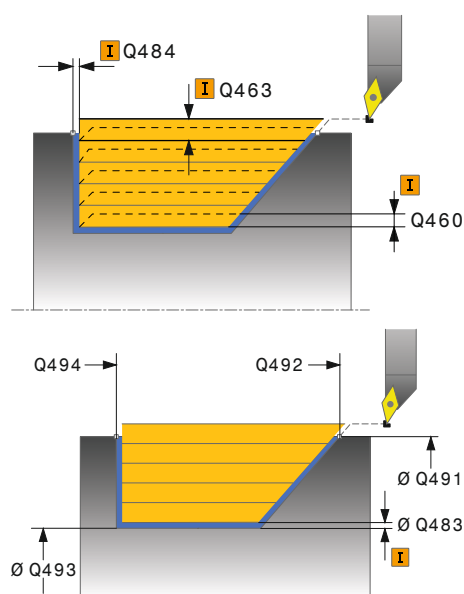
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q491 輪郭開始での直径?

輪郭始点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q492 Zの輪郭開始?

プランジ経路の始点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q493 輪郭終了での直径?

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

輪郭終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q495 辺の角度?

プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。

入力 : 0...89.9999

Q463 最大切削深さ?

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0...99.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

補助図	パラメータ
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ? 0：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) 1：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° 2：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力：0、1、2

例

11 CYCL DEF 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75 ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-10 ;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50 ;CONTOUR END IN X ~
Q494=-55 ;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+70 ;ANGLE OF SIDE ~
Q463=+3 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL

10.4.4 サイクル 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.

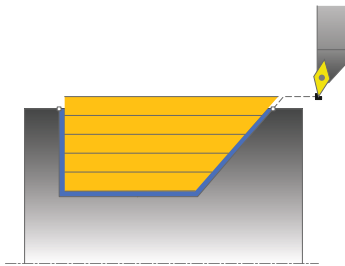
ISO プログラミング

G814

用途



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。



このサイクルでは、ブランチ要素 (アンダーカット) で肩を長手旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
 - このサイクルでは、平面および輪郭コーナーの半径の角度を設定できます
- このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
- このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- ブランチ加工エレメント (アンダーカット) の簡単な長手旋削用サイクル **813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL**
詳細情報: "サイクル 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ", 497 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

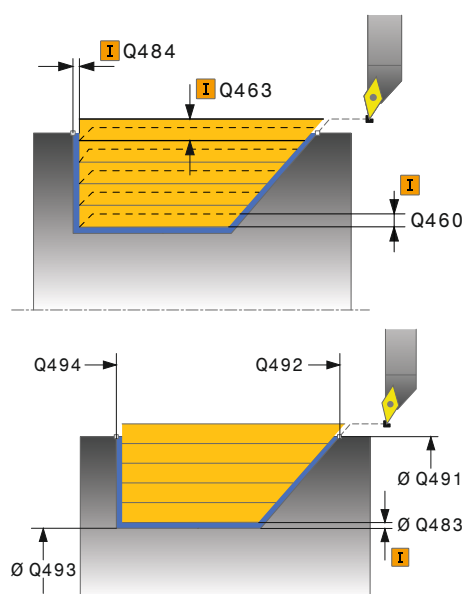
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q491 輪郭開始での直径?

輪郭始点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q492 Zの輪郭開始?

プランジ経路の始点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q493 輪郭終了での直径?

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

輪郭終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q495 辺の角度?

プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。

入力 : 0...89.9999

Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ?

輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します :

- 0 : 追加の要素なし
- 1 : 要素は面取り
- 2 : 要素は半径

入力 : 0、1、2

Q502 開始要素のサイズ?

開始要素のサイズ (面取りセクション)

入力 : 0...999.999

Q500 輪郭の角の半径?

輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。

入力 : 0...999.999

補助図	パラメータ
	Q496 面の角度? 平面と回転軸の間の角度 入力 : 0...89.9999
	Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します : 0 : 追加の要素なし 1 : 要素は面取り 2 : 要素は半径 入力 : 0、1、2
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力 : 0...999.999
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力 : 0...99.999
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ? 0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) 1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° 2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-10	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-55	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+70	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+0	;ANGLE OF FACE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

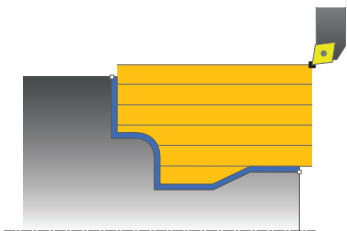
10.4.5 サイクル 810 TURN CONTOUR LONG.

ISO プログラミング
G810

使用方法



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。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で長手旋削できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 開始位置と終点間の範囲を縦方向に切削します。長手切削は軸と平行に実行され、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

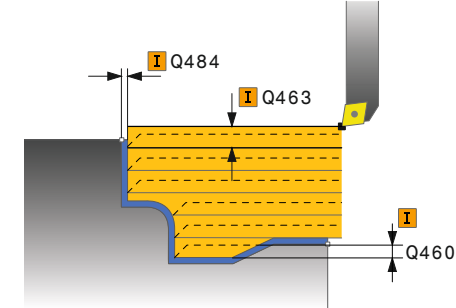
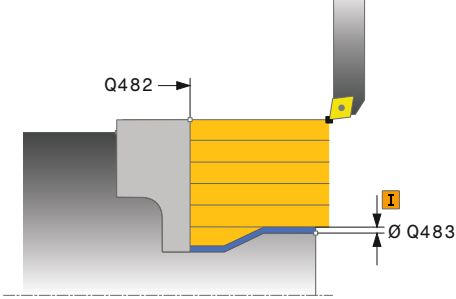
注意事項
工具とワークへの危険に注意！ 切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。 ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

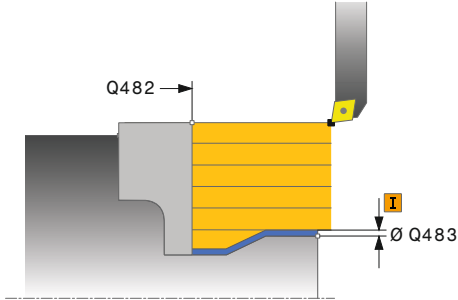
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q499 輪郭を反転させる (0-2) ? 輪郭の加工方向を指定します： 0：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます 1：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます 2：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：0、1、2
	Q463 最大切削深さ？ 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：0...99.999
	Q478 荒削り送り速度？ 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ？ 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ？ 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO

補助図	パラメータ
	Q487 プランジングを許可 (0/1) ? プランジ要素の加工を許可します : 0 : プランジ要素を加工しません 1 : プランジ要素を加工します 入力 : 0、1
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q479 機械加工の制限 (0/1) ? 切削制限を有効にします : 0 : 切削制限は無効 1 : 切削制限 (Q480/Q482) 入力 : 0、1
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力 : -99999.999...+99999.999
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力 : -99999.999...+99999.999
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ? 0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) 1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° 2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR LONG. ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q487=+1 ;PLUNGE ~
Q488=+0 ;PLUNGING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q506=+0 ;CONTOUR SMOOTHING
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Z-35
22 RND R5
23 L X+50 Z-40
24 L Z-55
25 CC X+60 Z-55
26 C X+60 Z-60
27 L X+100
28 LBL 0

10.4.6 サイクル 815 CONTOUR-PAR. TURNING

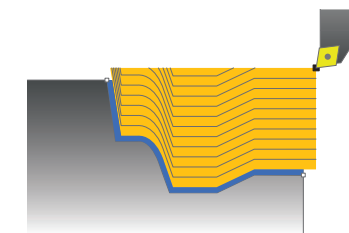
ISO プログラミング

G815

使用方法



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。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で加工できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工の場合、切削は輪郭に平行に行われます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 開始位置と終点間の範囲を切削します。切削は輪郭と平行に行われ、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で X 座標の始点に戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

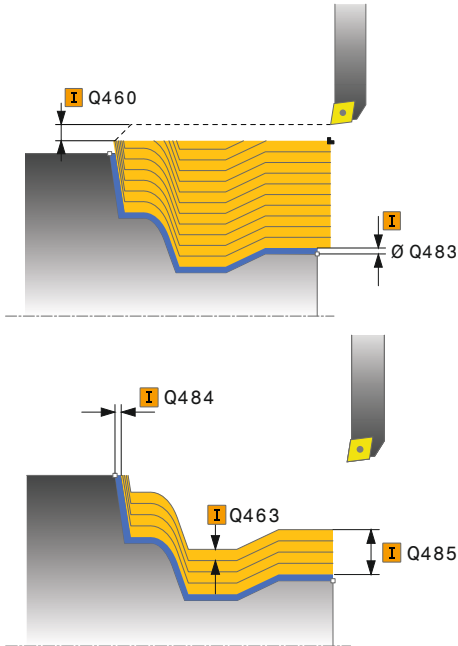
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

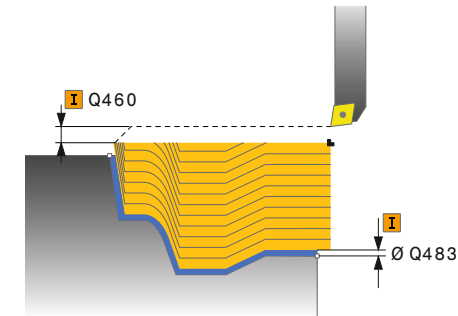
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q485 加工品ブランクの許容差 ? 定義した輪郭の輪郭平行の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q486 切削線のタイプ (=0/1) ? カットラインの種類を指定します： 0：一定の加工断面を伴う切断 1：等間隔の切削分配 入力：0、1
	Q499 輪郭を反転させる (0-2) ? 輪郭の加工方向を指定します： 0：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます 1：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます 2：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：0、1、2
	Q463 最大切削深さ ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：0...99.999
	Q478 荒削り送り速度 ? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO

補助図



パラメータ

Q483 直径のオーバーサイズ?
定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。
入力：0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?
定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。
入力：0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?
仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。
入力：0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR. TURNING ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q485=+5	;ALLOWANCE ON BLANK ~
Q486=+0	;INTERSECTING LINES ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.5 平面旋削 (#50 / #4-03-1)

10.5.1 サイクル 821 SHOULDER, FACE

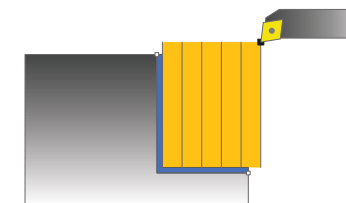
ISO プログラミング

G821

用途



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。



このサイクルで、直角の部材を平面旋削できます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面および円周面の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT. ", 519 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具は Z 座標でセットアップ許容値 **Q460** だけ移動します。この動作は早送りで行われます。
- 2 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
- 3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭が仕上加工されます。
- 4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

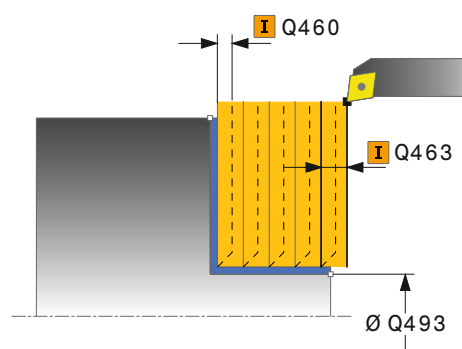
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します：

- 0：粗加工と仕上加工
- 1：粗加工のみ
- 2：完成寸法の仕上加工のみ
- 3：許容値の仕上加工のみ

入力：0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値？

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...999.999

Q493 輪郭終了での直径？

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力：-99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了？

輪郭終点の Z 座標

入力：-99999.999...+99999.999

Q463 最大切削深さ？

軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力：0...99.999

Q478 荒削り送り速度？

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ？

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ？

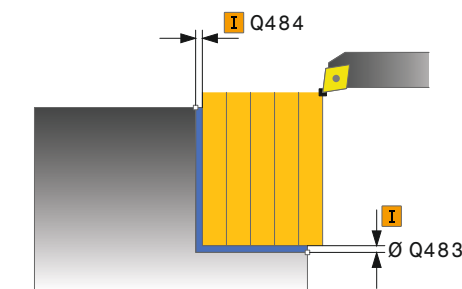
定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度？

仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO



補助図	パラメータ
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ?
	0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内)
	1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45°
	2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45°
	入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 821 SHOULDER, FACE ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+30	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-5	;CONTOUR END IN Z ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.5.2 サイクル 822 SHOULDER, FACE. EXT.

ISO プログラミング

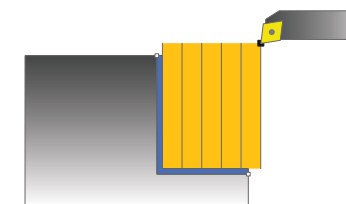
G822

用途



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。



このサイクルで、部材を平面旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、平面と周面の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- ショルダーの簡単な平面旋削用サイクル **821 SHOULDER, FACE**

詳細情報: "サイクル 821 SHOULDER, FACE ", 515 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点が切削する範囲内にある場合、工具は Z 座標に位置決めされ、次に X 座標のセットアップ許容値に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

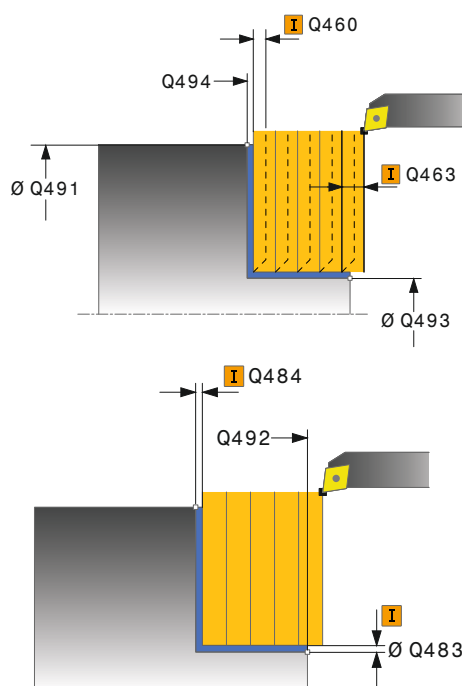
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q491 輪郭開始での直径?

輪郭始点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q492 Zの輪郭開始?

輪郭始点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q493 輪郭終了での直径?

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

輪郭終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q495 面の角度?

平面と回転軸の間の角度

入力 : 0...89.9999

Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ?

輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します :

- 0 : 追加の要素なし
- 1 : 要素は面取り
- 2 : 要素は半径

入力 : 0、1、2

Q502 開始要素のサイズ?

開始要素のサイズ (面取りセクション)

入力 : 0...999.999

Q500 輪郭の角の半径?

輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削ブレーットの半径が発生します。

入力 : 0...999.999

補助図	パラメータ
	Q496 円周面の角度? 円周面と回転軸の間の角度 入力 : 0...89.9999
	Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します : 0 : 追加の要素なし 1 : 要素は面取り 2 : 要素は半径 入力 : 0、1、2
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力 : 0...999.999
	Q463 最大切削深さ? 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力 : 0...99.999
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ? 0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) 1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° 2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE. EXT. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+30	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-15	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+0	;ANGLE OF FACE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+5	;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

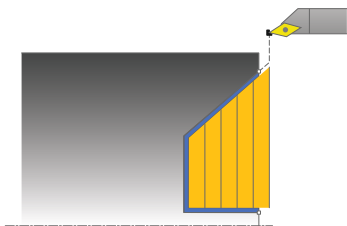
10.5.3 サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE

ISO プログラミング
G823

用途



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。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) を横断旋削できます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、平面の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ", 528 ページ

粗加工サイクルシーケンス

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度 **Q478** で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決められ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

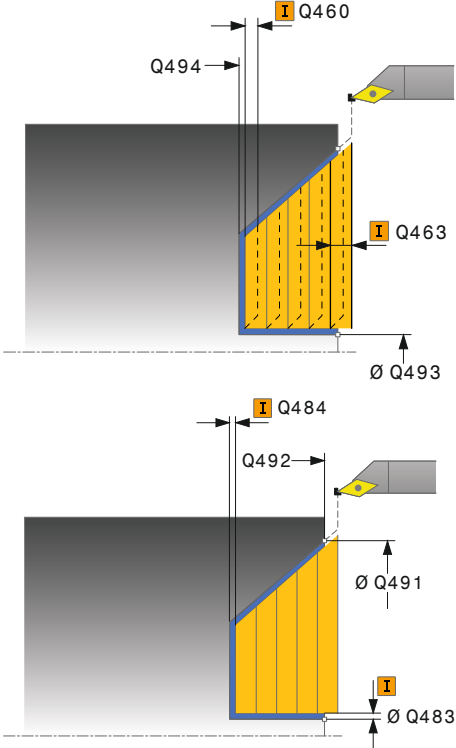
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q491 輪郭開始での直径？ 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始？ プランジ経路の始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径？ 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了？ 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度？ プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して平行です。 入力：0...89.9999
	Q463 最大切削深さ？ 軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：0...99.999
	Q478 荒削り送り速度？ 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ？ 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999

補助図

パラメータ

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?

仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ?

0：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内)

1：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45°

2：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45°

入力：0、1、2

例

11 CYCL DEF 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+20	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-5	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+60	;ANGLE OF SIDE ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

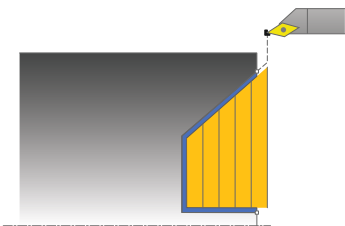
10.5.4 サイクル 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.

ISO プログラミング
G824

用途



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。



このサイクルでは、プランジ要素 (アンダーカット) を横断旋削できます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルでは、平面および輪郭コーナーの半径の角度を設定できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- プランジ加工エレメント (アンダーカット) の簡単な平面旋削用サイクル **823 TURN TRANSVERSE PLUNGE**
詳細情報: "サイクル 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ", 524 ページ

粗加工サイクルシーケンス

アンダーカット内で、コントローラは送り速度 **Q478** で切込みを実行します。後退動作はそれぞれセットアップ許容値分だけ行われます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度 **Q478** で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

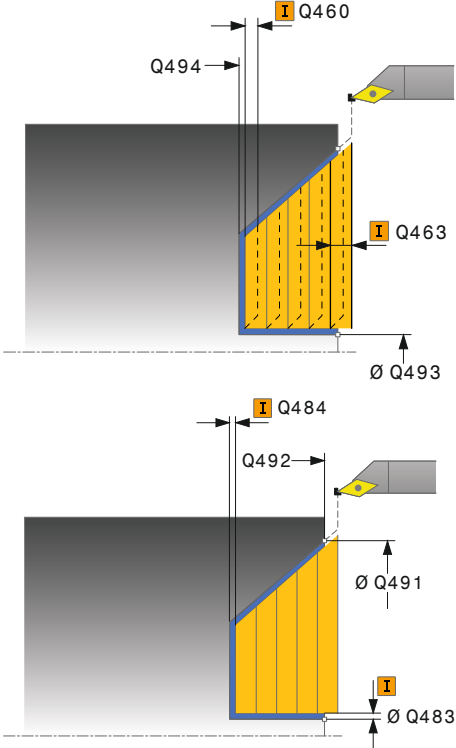
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q491 輪郭開始での直径？ プランジ経路の始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始？ プランジ経路の始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径？ 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了？ 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度？ プランジ加工するフランクの角度。基準角度は回転軸に対して平行です。 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ？ 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径？ 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレートの半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図

パラメータ

Q496 円周面の角度？

円周面と回転軸の間の角度

入力：0...89.9999

Q503 終了要素のタイプ (0/1/2)？

輪郭終了要素の種類 (平面) を指定します：

0：追加の要素なし

1：要素は面取り

2：要素は半径

入力：0、1、2

Q504 終了要素のサイズ？

終了要素のサイズ (面取りセクション)

入力：0...999.999

Q463 最大切削深さ？

軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力：0...99.999

Q478 荒削り送り速度？

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ？

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ？

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度？

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力：0...99999.999 または FAUTO

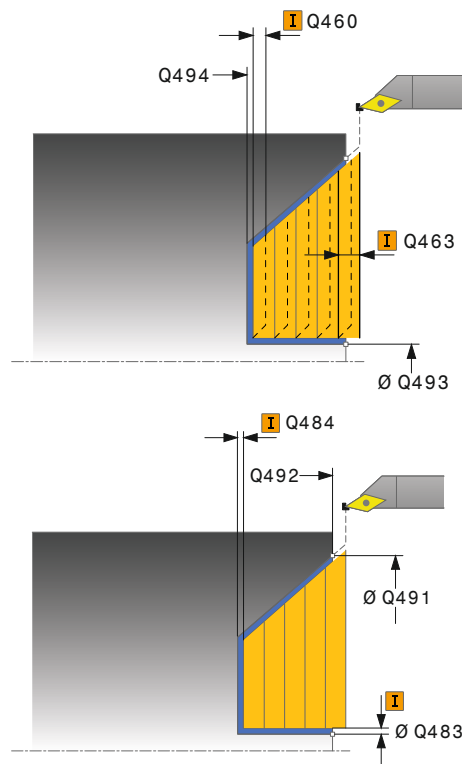
Q506 輪郭スムージング (0/1/2)？

0：各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内)

1：最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45°

2：輪郭スムージングなし、持ち上げ 45°

入力：0、1、2



例

11 CYCL DEF 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+20	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-10	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+70	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+0	;ANGLE OF FACE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.5.5 サイクル 820 TURN CONTOUR TRANSV.

ISO プログラミング

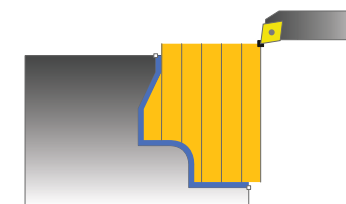
G820

使用方法



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。



このサイクルでは、ワークピースを任意の回転輪郭で横断旋削できます。輪郭記述はサブプログラムで行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで軸に平行な切込み動作を実行します。切込み値は **Q463 最大切削深さ** に基づいて算出されます。
- 2 開始位置と終点間の範囲を横方向に切削します。横断切削は軸と平行に行われ、定義された送り速度 **Q478** で行われます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度で切込み値だけ戻します。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 輪郭が完成するまでこの工程 (1 ~ 4) が繰り返されます。
- 6 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは早送りで切込み動作を実行します。
- 2 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が仕上加工されます。
- 3 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

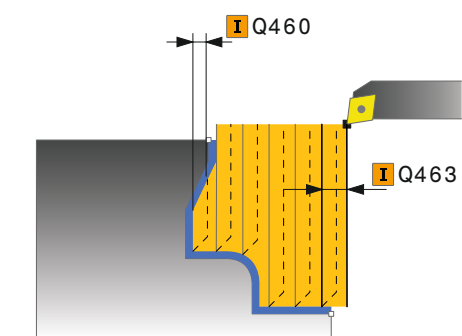
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- コントローラは、工具の切削形状を考慮して、輪郭要素を損なわないようにします。アクティブな工具によって完全な加工ができない場合は、警告が表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に顧慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。
- 切削サイクルの基本事項に注意してください。
詳細情報: "切削サイクル", 486 ページ

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で安全な位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q499 輪郭を反転させる (0-2) ?

輪郭の加工方向を指定します :

- 0 : 輪郭はプログラミングされた方向で処理されます
- 1 : 輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます
- 2 : 輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます

入力 : 0、1、2

Q463 最大切削深さ ?

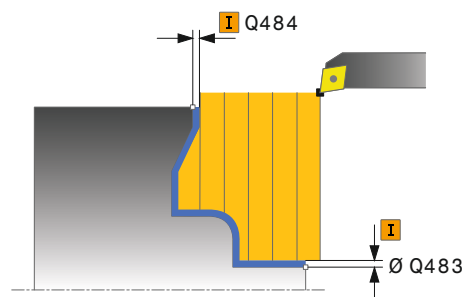
軸方向の最大切込み。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0...99.999

Q478 荒削り送り速度 ?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO



Q483 直径のオーバーサイズ ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度 ?

仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

補助図	パラメータ
	Q487 プランジングを許可 (0/1) ? プランジ要素の加工を許可します : 0 : プランジ要素を加工しません 1 : プランジ要素を加工します 入力 : 0、1
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q479 機械加工の制限 (0/1) ? 切削制限を有効にします : 0 : 切削制限は無効 1 : 切削制限 (Q480/Q482) 入力 : 0、1
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力 : -99999.999...+99999.999
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力 : -99999.999...+99999.999
	Q506 輪郭スムージング (0/1/2) ? 0 : 各切削後、輪郭に沿って (切込み範囲内) 1 : 最後の切削後に輪郭スムージング (輪郭全体)、持ち上げ 45° 2 : 輪郭スムージングなし、持ち上げ 45° 入力 : 0、1、2

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR TRANSV. ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~
Q463=+3 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q487=+1 ;PLUNGE ~
Q488=+0 ;PLUNGING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q506=+0 ;CONTOUR SMOOTHING
14 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+75 Z-20
19 L X+50
20 RND R2
21 L X+20 Z-25
22 RND R2
23 L Z+0
24 LBL 0

10.6 突切りターニング (#50 / #4-03-1)

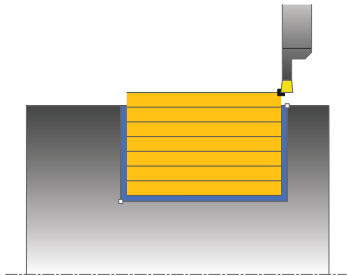
10.6.1 サイクル 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.

ISO プログラミング
G841

用途



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。



このサイクルで、長手方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭コーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD. ", 542 ページ

粗加工サイクルシーケンス

- サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。
- 1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
 - 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
 - 3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
 - 4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
 - 5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
 - 6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
 - 7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
 - 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

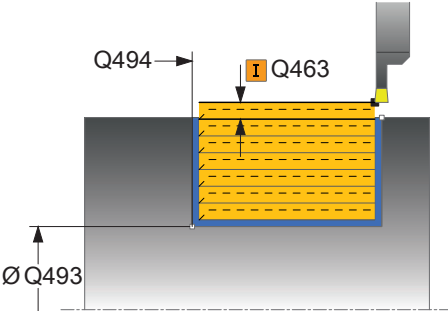
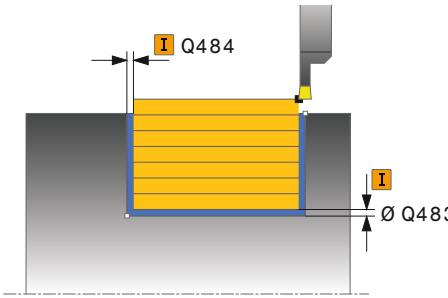
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力：0...99.999

補助図	パラメータ
	Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ? 切削方向 : 0 : 双方向 (両方の方向) 1 : 単方向 (輪郭方向) 入力 : 0、1
	Q508 幅のオフセット ? 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力 : 0...99.999
	Q509 仕上げの深さ補正 ? 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力 : -9.9999...+9.9999
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR. ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50 ;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50 ;CONTOUR END IN Z ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0 ;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0 ;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION ~
Q488=+0 ;PLUNGING FEED RATE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

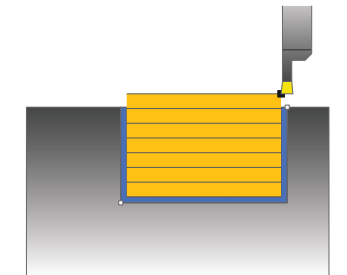
10.6.2 サイクル 842 ENH.REC.TURNNG, RAD.

ISO プログラミング
G842

用途



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。



このサイクルで、長手方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 直角スロットの縦方向の単純な突切りターニング用サイクル **841 SIMPLE REC. TURNNG., RADIAL DIR.**
詳細情報: "サイクル 841 SIMPLE REC. TURNNG., RADIAL DIR. ",
538 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。始点の X 座標が **Q491 輪郭開始での直径** よりも小さい場合、工具は X 座標上の **Q491** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
- 3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
- 4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
- 5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
- 6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
- 7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

サイクルシーケンス

仕上加工

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。始点の X 座標が **Q491 DIAMETER AT CONTOUR START** よりも小さい場合、工具は X 座標上の **Q491** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。輪郭コーナーの半径 **Q500** が入力された場合、1 回の加工で完全なスロットが完成します。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

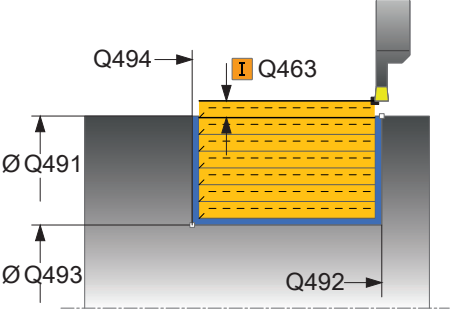
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置 (サイクル開始点) によって切削する範囲が変わります。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削ブレーットの半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図

パラメータ

Q496 第2の辺の角度?

輪郭終点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。

入力 : 0...89.9999

Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ?

輪郭終了要素の種類を指定します :

0 : 追加の要素なし

1 : 要素は面取り

2 : 要素は半径

入力 : 0、1、2

Q504 終了要素のサイズ?

終了要素のサイズ (面取りセクション)

入力 : 0...999.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q463 最大切削深さ?

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0...99.999

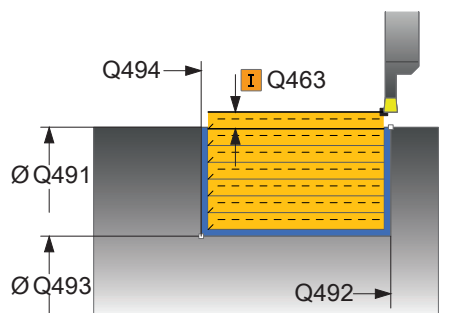
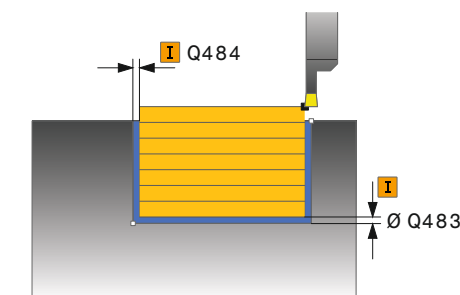
Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ?

切削方向 :

0 : 双方向 (両方の方向)

1 : 単方向 (輪郭方向)

入力 : 0、1



補助図	パラメータ
	Q508 幅のオフセット ? 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力 : 0...99.999
	Q509 仕上げの深さ補正 ? 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力 : -9.9999...+9.9999
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 842 ENH.REC.TURNNG, RAD. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-20	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+2	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0	;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0	;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0	;DEPTH COMPENSATION ~
Q488=+0	;PLUNGING FEED RATE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.6.3 サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX

ISO プログラミング

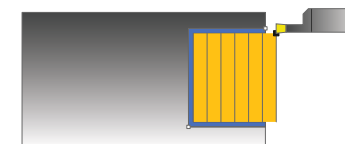
G851

用途



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。



このサイクルで、横断方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX. ", 551 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲を加工します。

- 1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、ブランチ要素はこのブランチ送り速度で加工されます。
- 4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りですべて後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
- 5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
- 6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
- 7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

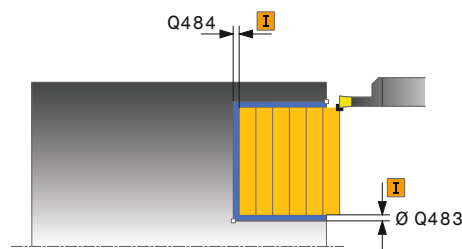
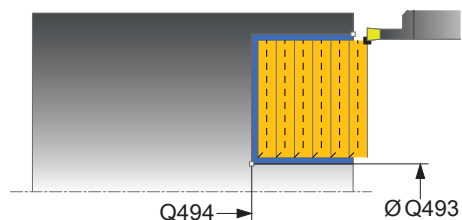
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

予備、現在は機能なし

Q493 輪郭終了での直径?

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

輪郭終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q463 最大切削深さ?

半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。

入力 : 0...99.999

補助図	パラメータ
	Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ? 切削方向 : 0 : 双方向 (両方の方向) 1 : 単方向 (輪郭方向) 入力 : 0、1
	Q508 幅のオフセット ? 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力 : 0...99.999
	Q509 仕上げの深さ補正 ? 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力 : -9.9999...+9.9999
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO

例

11 CYCL DEF 851 SIMPLE REC TURNG, AX ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-10	;CONTOUR END IN Z ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+2	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0	;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0	;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0	;DEPTH COMPENSATION ~
Q488=+0	;PLUNGING FEED RATE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.6.4 サイクル 852 ENH.REC.TURNING, AX.

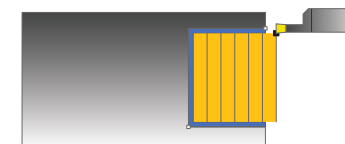
ISO プログラミング

G852

用途



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。



このサイクルで、横断方向に直角の溝を切る突切り加工ができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。これにより上昇および切込み動作をできるだけ小さくして加工ができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル **851 SIMPLE REC TURNG, AX** 直角スロットの横断方向の単純な突切りターニング用
詳細情報: "サイクル 851 SIMPLE REC TURNG, AX ", 547 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 サイクル開始点から最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
- 2 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 3 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、ブランチ要素はこのブランチ送り速度で加工されます。
- 4 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
- 5 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
- 6 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
- 7 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。輪郭コーナーの半径 **Q500** が入力された場合、1 回の加工で完全なスロットが完成します。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

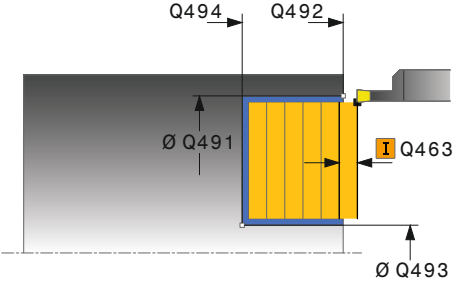
注意事項

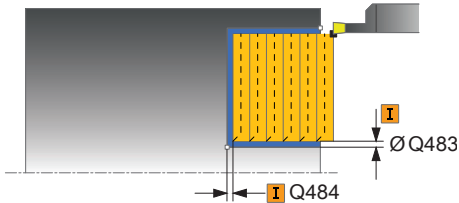
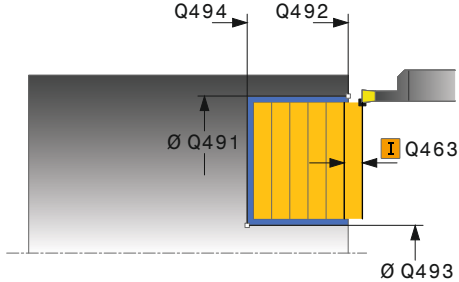
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削ブレーットの半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力 : 0...89.9999
	Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭終了要素の種類を指定します : 0 : 追加の要素なし 1 : 要素は面取り 2 : 要素は半径 入力 : 0、1、2
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力 : 0...999.999
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力 : 0...99999.999 または FAUTO
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力 : 0...99.999
	Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ? 切削方向 : 0 : 双方向 (両方の方向) 1 : 単方向 (輪郭方向) 入力 : 0、1

補助図

パラメータ

Q508 幅のオフセット ?

切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。

入力 : 0...99.999

Q509 仕上げの深さ補正 ?

材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。

入力 : -9.9999...+9.9999

Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ?

プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

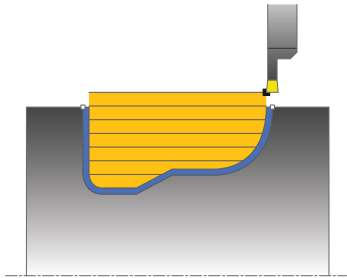
例

11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING, AX. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-20	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+2	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0	;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0	;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0	;DEPTH COMPENSATION ~
Q488=+0	;PLUNGING FEED RATE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.6.5 サイクル 840 RECESS TURNING, RADIAL

ISO プログラミング
G840

用途



このサイクルで、任意の形状のスロットを縦方向に突切り加工することができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの横断方向への突切りターニング用サイクル 850 RECESS TURNING, AXIAL

詳細情報: "サイクル 850 RECESS TURNING, AXIAL ", 561 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の X 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は X 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 工具が早送りで Z 座標 (1 番目の溝切り位置) に位置決めされます。
- 2 最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
- 3 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を縦方向に切削します。
- 4 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
- 5 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
- 6 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
- 7 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
- 8 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

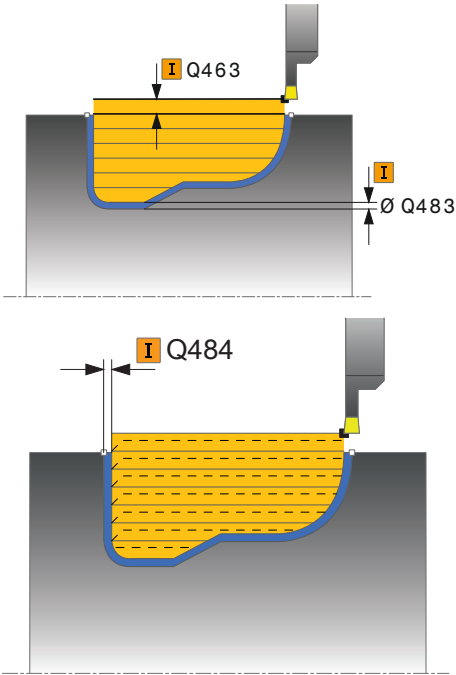
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ? プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q479 機械加工の制限 (0/1) ? 切削制限を有効にします： 0：切削制限は無効 1：切削制限 (Q480/Q482) 入力：0、1
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999

補助図	パラメータ
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力: -99999.999...+99999.999
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力: 0...99.999
	Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ? 切削方向: 0: 双方向 (両方の方向) 1: 単方向 (輪郭方向) 入力: 0、1
	Q508 幅のオフセット? 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力: 0...99.999
	Q509 仕上げの深さ補正? 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力: -9.9999...+9.9999
	Q499 輪郭を逆転 (0=いいえ/1=はい) ? 加工方向: 0: 輪郭方向に加工 1: 輪郭方向と逆に加工 入力: 0、1

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 840 RECESS TURNING, RADIAL ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=+0 ;PLUNGING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0 ;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0 ;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z-10
19 L X+40 Z-15
20 RND R3
21 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L X+60 Z-40
24 LBL 0

10.6.6 サイクル 850 RECESS TURNING, AXIAL

ISO プログラミング

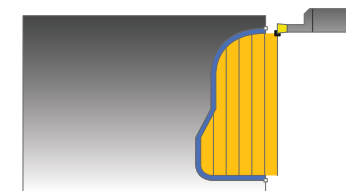
G850

用途



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。



このサイクルで、任意の形状のスロットを横断方向に突切り加工することができます。突切り加工では、切込み深さへの突切り動作とそれに続く粗加工動作が交互に行われます。

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの縦方向の突切りターニング用サイクル **840 RECESS TURNING, RADIAL**

詳細情報: "サイクル 840 RECESS TURNING, RADIAL ", 556 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 工具が早送りで X 座標 (1 番目の溝切り位置) に位置決めされます。
- 2 最初の切込み深さまで突切り動作が実行されます。
- 3 コントローラは定義された送り速度 **Q478** で、開始位置から終点までの範囲を横方向に切削します。
- 4 入力パラメータ **Q488** がサイクルに定義されている場合、プランジ要素はこのプランジ送り速度で加工されます。
- 5 サイクルで加工方向 **Q507=1** のみ選択した場合、コントローラは工具をセットアップ許容値分だけ離し、早送りで後退させてから、定義された送り速度で輪郭に接近します。加工方向 **Q507=0** の場合、両側に切込みが行われます。
- 6 工具は次の切込み深さまで溝切り加工します。
- 7 溝深さに達するまでこの工程 (2 ~ 4) が繰り返されます。
- 8 コントローラは工具をセットアップ許容値の位置に戻し、両側の側壁に突切り動作を実行します。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット底部が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。
- 2 番目の切込み以降、その後の切削動作は 0.1mm ずつ減少します。これにより、工具への側面の圧力が軽減されます。サイクルでオフセット幅 **Q508** が入力された場合、切削動作がこの値の分だけ減少します。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。側面オフセットが有効な切削幅の 80% を超える場合 (有効な切削幅 = 切削幅 - 2*切削半径)、エラーメッセージが表示されます。
- **CUTLENGTH** に値が入力されている場合、その値がサイクルの粗加工時に考慮されます。指示がなされて、切込み深さが自動的に低下します。

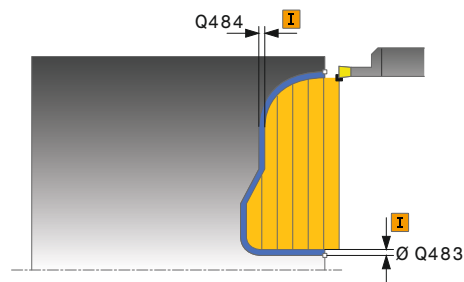
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO

補助図



パラメータ

Q488 プランジングの送り速度 (0=自動) ?

プランジ加工時の送り速度の定義。この入力値はオプションです。この値をプログラミングしない場合、旋削加工用に定義された送り速度が適用されます。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度 ?

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q479 機械加工の制限 (0/1) ?

切削制限を有効にします :

0 : 切削制限は無効

1 : 切削制限 (Q480/Q482)

入力 : 0、1

Q480 直径の制限の値?

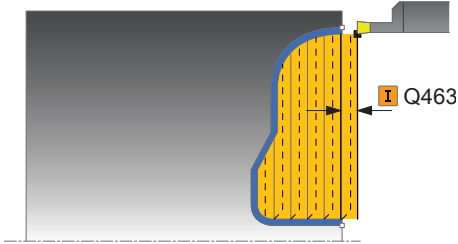
輪郭の境界の X 値 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q482 Zの切削制限の値?

輪郭の境界の Z 値

入力 : -99999.999...+99999.999

補助図	パラメータ
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力 : 0...99.999
	Q507 方向 (0=双方向/1=単方向) ? 切削方向 : 0 : 双方向 (両方の方向) 1 : 単方向 (輪郭方向) 入力 : 0、1
	Q508 幅のオフセット ? 切削長さの減少。残材は仮溝切りの終わりに切削幅で切削されます。必要に応じて、プログラミングされたオフセット幅が制限されます。 入力 : 0...99.999
	Q509 仕上げの深さ補正 ? 材料、送り速度などに応じて、加工時に刃先を傾けます。それによって生じる切込みエラーを深さ補正で修正します。 入力 : -9.9999...+9.9999
	Q499 輪郭を逆転 (0=いいえ/1=はい) ? (オプション) 加工方向 : 0 : 輪郭方向に加工 1 : 輪郭方向と逆に加工 入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 850 RECESS TURNING, AXIAL ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=0 ;PLUNGING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q507=+0 ;MACHINING DIRECTION ~
Q508=+0 ;OFFSET WIDTH ~
Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION ~
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Y-15
22 L Z+0
23 LBL 0

10.7 突切り (#50 / #4-03-1)

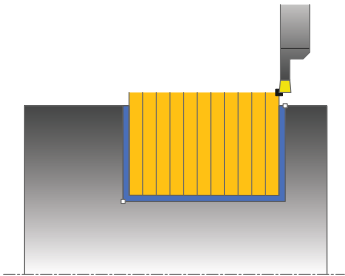
10.7.1 サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL.

ISO プログラミング
G861

用途



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。



このサイクルでは、半径方向に直角の溝を切ることができます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。 サイクル呼出し時に工具が加工する輪郭の外にある場合、サイクルは外側加工を実行します。 工具が加工する輪郭の内側にある場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL. 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL. ", 571 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りで元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

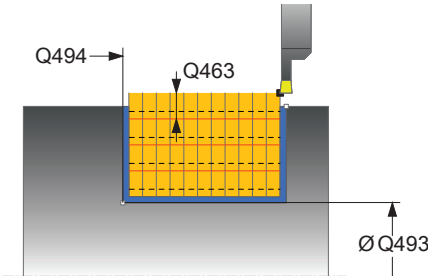
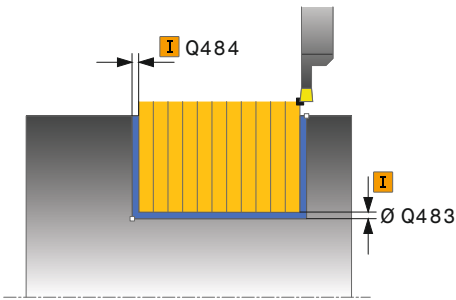
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

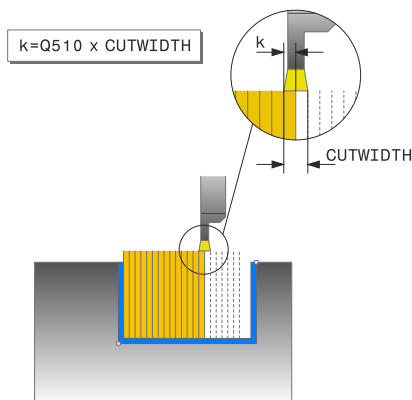
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の **DCW** 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。
表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値？ 予備、現在は機能なし
	Q493 輪郭終了での直径？ 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了？ 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q478 荒削り送り速度？ 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ？ 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ？ 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q463 プランジングの深さを制限しますか？ 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：0...99.999

補助図



パラメータ

Q510 凹部の幅に対する重複係数?

係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。

入力 : 0.001...1

Q511 %での送り速度係数?

係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。

送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。

入力 : 0.001...150

Q462 リトラクション動作 (0/1) ?

Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。

0 : 工具が輪郭に沿って後退します

1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します

入力 : 0、1

Q211 滞留時間/ 1/分?

底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。

入力 : 0...999.99

Q562 コーム状溝切り (0/1)?

0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**)

1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します

入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 861 SIMPLE RECESS, RADL. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50	;CONTOUR END IN Z ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+0	;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=+0.8	;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q462=0	;RETRACTION MODE ~
Q211=3	;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0	;MULTIPLE PLUNGING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.7.2 サイクル 862 EXPND. RECESS, RADL.

ISO プログラミング

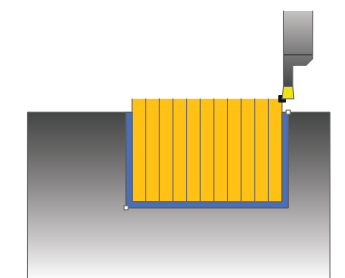
G862

用途



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。



このサイクルでは、半径方向に溝を切ることができます。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。開始直径 **Q491** が最終直径 **Q493** よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 直角スロットの半径方向突切り用サイクル **861 SIMPLE RECESS, RADL.**

詳細情報: "サイクル 861 SIMPLE RECESS, RADL. ", 566 ページ

粗加工サイクルシーケンス

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りで元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (Cutwidth) だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

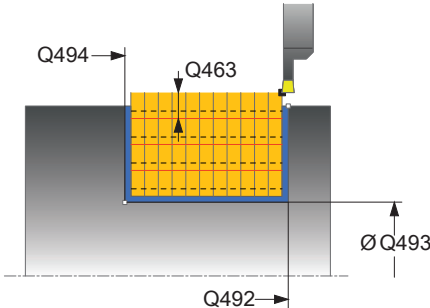
注意事項

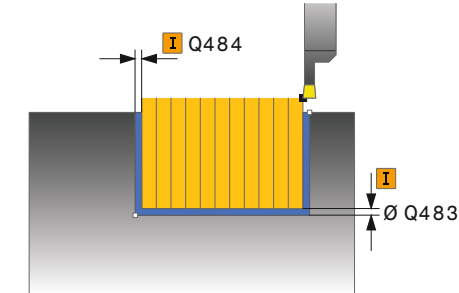
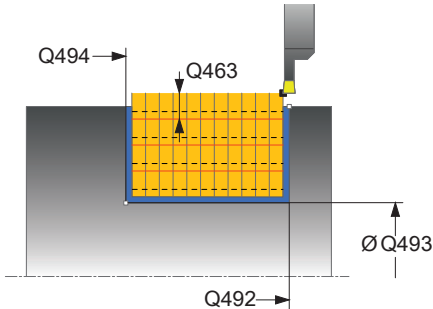
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

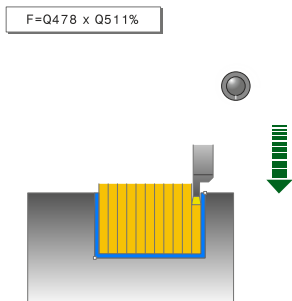
- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の **DCW** 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。
表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削ブレーットの半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図	パラメータ
	Q496 第2の辺の角度? 輪郭終点のフランクと回転軸に対する垂直線との間の角度。 入力：0...89.9999
	Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭終了要素の種類を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q504 終了要素のサイズ? 終了要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q463 プランジングの深さを制限しますか? 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：0...99.999
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 Q510 で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。Q510 を工具の幅 CUTWIDTH に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力：0.001...1

補助図



パラメータ

Q511 %での送り速度係数?

係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。

送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。

入力 : 0.001...150

Q462 リトラクション動作 (0/1) ?

Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。

0 : 工具が輪郭に沿って後退します

1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します

入力 : 0、1

Q211 滞留時間/ 1/分?

底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。

入力 : 0...999.99

Q562 コーム状溝切り (0/1)?

0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**)

1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します

入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-20	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+0	;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=0.8	;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q462=+0	;RETRACTION MODE ~
Q211=3	;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0	;MULTIPLE PLUNGING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.7.3 サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL

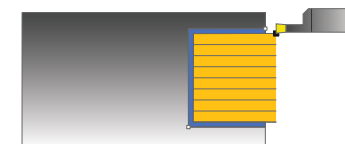
ISO プログラミング

G871

用途



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。



このサイクルでは、軸方向に直角の溝を切ることができます (横断溝切り)。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL 輪郭の始点と終点の面取りまたは丸み、スロットの側壁の角度、輪郭のコーナーの半径で選択可能
詳細情報: "サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL ", 582 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。サイクルはサイクル開始点からサイクルで定義された終点までの範囲のみを加工します。

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りで元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (Cutwidth) だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (CUTWIDTH) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 定義された送り速度でスロット幅の半分が仕上加工されます。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

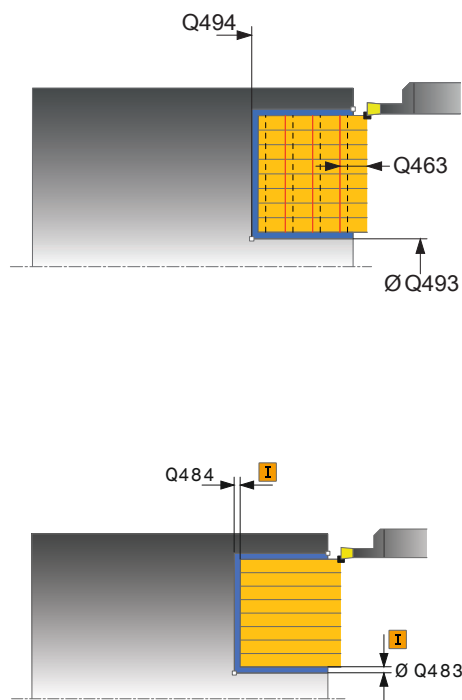
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます : **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ?

加工範囲を指定します :

- 0 : 粗加工と仕上加工
- 1 : 粗加工のみ
- 2 : 完成寸法の仕上加工のみ
- 3 : 許容値の仕上加工のみ

入力 : 0、1、2、3

Q460 セットアップ許容値 ?

予備、現在は機能なし

Q493 輪郭終了での直径?

輪郭終点の X 座標 (直径指定)

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

輪郭終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度 ?

仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q463 プランジングの深さを制限しますか?

1 回の切削あたりの最大溝切り深さ

入力 : 0...99.999

Q510 凹部の幅に対する重複係数?

係数 Q510 で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。Q510 を工具の幅 CUTWIDTH に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。

入力 : 0.001...1

補助図	パラメータ
	Q511 %での送り速度係数? 係数 Q511 で全体への溝切り時、つまり工具幅 CUTWIDTH 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (Q510) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 Q478 を定義することができます。その場合、全体への溝切り時のみ、送り速度が係数 Q511 の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力 : 0.001...150
	Q462 リトラクション動作 (0/1) ? Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。 0 : 工具が輪郭に沿って後退します 1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力 : 0、1
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が Q211 の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力 : 0...999.99
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? 0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします Q510 * 刃先の幅 (CUTWIDTH) 1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-10	;CONTOUR END IN Z ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+0	;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=+0,8	;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q462=0	;RETRACTION MODE ~
Q211=3	;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0	;MULTIPLE PLUNGING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.7.4 サイクル 872 EXPND. RECESS, AXIAL

ISO プログラミング
G872

用途



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。



このサイクルでは、軸方向に溝を切ることができます (横断溝切り)。追加された機能：

- 輪郭の始点と輪郭の終点に面取りまたは角取りを挿入できます
- このサイクルで、側壁と溝の角度を設定できます
- 輪郭コーナーに半径を挿入できます

このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- 直角スロットの軸方向の突切り用サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL
詳細情報: "サイクル 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ", 577 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りで元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510 x 工具幅 (Cutwidth)** だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が **Q492 Z の輪郭開始** よりも小さい場合、工具は Z 座標の **Q492** に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 4 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 5 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 6 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
- 7 工具が早送りで 1 番目の側面に位置決めされます。
- 8 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

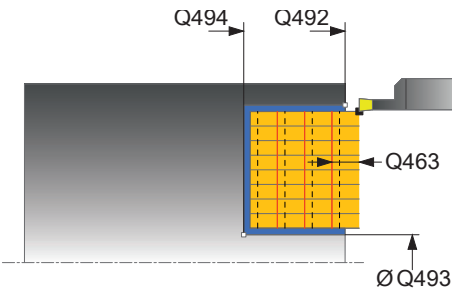
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の DCW 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始? 輪郭始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径? 輪郭終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 輪郭終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q495 辺の角度? 輪郭始点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。 入力：0...89.9999
	Q501 開始要素のタイプ (0/1/2) ? 輪郭開始要素の種類 (円周面) を指定します： 0：追加の要素なし 1：要素は面取り 2：要素は半径 入力：0、1、2
	Q502 開始要素のサイズ? 開始要素のサイズ (面取りセクション) 入力：0...999.999
	Q500 輪郭の角の半径? 輪郭内側コーナーの半径。半径を指定しない場合、切削プレート の半径が発生します。 入力：0...999.999

補助図

パラメータ

Q496 第2の辺の角度?

輪郭終点のフランクと回転軸に対する平行線との間の角度。

入力 : 0...89.9999

Q503 終了要素のタイプ (0/1/2) ?

輪郭終了要素の種類を指定します :

0 : 追加の要素なし

1 : 要素は面取り

2 : 要素は半径

入力 : 0、1、2

Q504 終了要素のサイズ?

終了要素のサイズ (面取りセクション)

入力 : 0...999.999

Q478 荒削り送り速度?

粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q483 直径のオーバーサイズ?

定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q484 Zのオーバーサイズ?

定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...99.999

Q505 仕上げ加工送り速度?

仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。

入力 : 0...99999.999 または FAUTO

Q463 プランジングの深さを制限しますか?

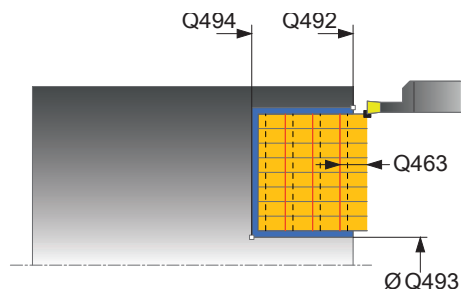
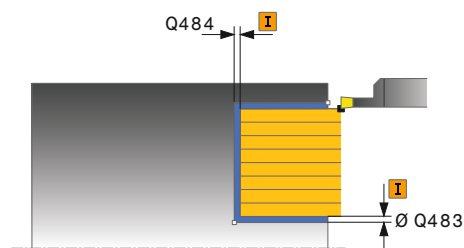
1 回の切削あたりの最大溝切り深さ

入力 : 0...99.999

Q510 凹部の幅に対する重複係数?

係数 Q510 で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。Q510 を工具の幅 CUTWIDTH に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。

入力 : 0.001...1



補助図	パラメータ
	Q511 %での送り速度係数? 係数 Q511 で全体への溝切り時、つまり工具幅 CUTWIDTH 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (Q510) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 Q478 を定義することができます。その場合、全体への溝切り時のみ、送り速度が係数 Q511 の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力 : 0.001...150
	Q462 リトラクション動作 (0/1) ? Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。 0 : 工具が輪郭に沿って後退します 1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力 : 0、1
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が Q211 の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力 : 0...999.99
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? 0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします Q510 * 刃先の幅 (CUTWIDTH) 1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 872 EXPND. RECESS, AXIAL ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=-20	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+50	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-50	;CONTOUR END IN Z ~
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
Q502=+0.5	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
Q500=+1.5	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE ~
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~
Q504=+0.5	;SIZE OF END ELEMENT ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q463=+0	;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=+0.08	;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q462=+0	;RETRACTION MODE ~
Q211=+3	;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0	;MULTIPLE PLUNGING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

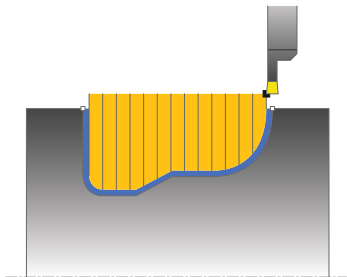
10.7.5 サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL

ISO プログラミング
G860

用途



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。



このサイクルでは、半径方向に任意の形状の溝を切ることができます。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。
このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。輪郭の始点が輪郭の終点よりも大きい場合、サイクルは外側加工を実行します。輪郭の始点が終点よりも小さい場合、サイクルは内側加工を実行します。

関連項目

- 任意形状のスロットの軸方向突切り用サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL
詳細情報: "サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL ", 594 ページ

粗加工サイクルシーケンス

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りです元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

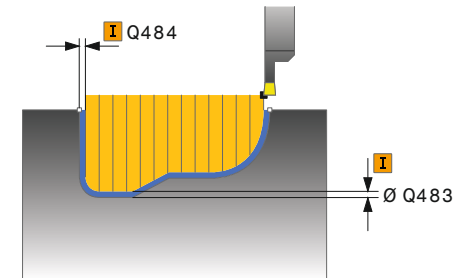
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

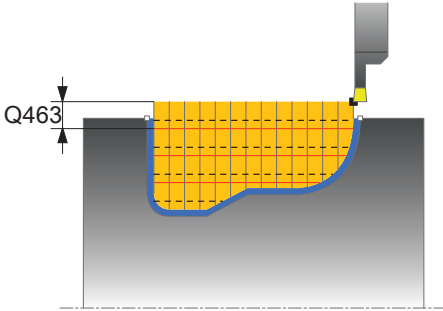
プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14** **CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、**QL** を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の **DCW** 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：**CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**。表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q479 機械加工の制限 (0/1) ? 切削制限を有効にします： 0：切削制限は無効 1：切削制限 (Q480/Q482) 入力：0、1
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：-99999.999...+99999.999

補助図



パラメータ

Q463 プランジングの深さを制限しますか?

1 回の切削あたりの最大溝切り深さ

入力 : 0...99.999

Q510 凹部の幅に対する重複係数?

係数 **Q510** で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。**Q510** を工具の幅 **CUTWIDTH** に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。

入力 : 0.001...1

Q511 %での送り速度係数?

係数 **Q511** で全体への溝切り時、つまり工具幅 **CUTWIDTH** 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。

送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (**Q510**) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 **Q478** を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 **Q511** の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。

入力 : 0.001...150

Q462 リトラクション動作 (0/1) ?

Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。

0 : 工具が輪郭に沿って後退します

1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します

入力 : 0、1

Q211 滞留時間/ 1/分?

底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が **Q211** の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。

入力 : 0...999.99

Q562 コーム状溝切り (0/1)?

0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします **Q510** * 刃先の幅 (**CUTWIDTH**)

1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します

入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 860 CONT. RECESS, RADIAL ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q463=+0 ;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=0.08 ;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100 ;FEED RATE FACTOR ~
Q462=+0 ;RETRACTION MODE ~
Q211=3 ;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z-20
19 L X+45
20 RND R2
21 L X+40 Y-25
22 L Z+0
23 LBL 0

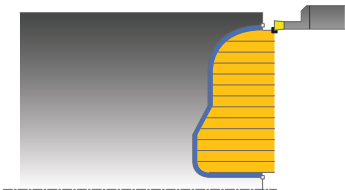
10.7.6 サイクル 870 CONT. RECESS, AXIAL

ISO プログラミング
G870

用途



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。



このサイクルでは、軸方向に任意の形状の溝を切ることができます (横断溝切り)。
このサイクルは、粗加工、仕上加工または完全加工に適用できます。粗加工時には、軸と平行に切削します。

関連項目

- 任意形状のスロットの半径方向の突切り用サイクル **860 CONT. RECESS, RADIAL**
詳細情報: "サイクル 860 CONT. RECESS, RADIAL ", 588 ページ

粗加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標の輪郭始点に位置決めされて、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラは全体への最初の溝切り時に、工具を減速した送り速度 **Q511** で溝切りの深さ + オーバーサイズまで移動させます。
- 2 工具が早送りで元の位置に戻ります
- 3 工具は側面から **Q510** x 工具幅 (**Cutwidth**) だけ切り込みます
- 4 送り速度 **Q478** でコントローラは再び溝切りをします
- 5 パラメータ **Q462** に応じて、工具が戻されます
- 6 コントローラはステップ 2 ~ 4 を繰り返して、開始位置と終点間の範囲を切削します
- 7 スロット幅に達すると、工具は早送りでサイクル開始点に戻ります

コーム状溝切り

- 1 全体への溝切りの際、工具は低めの送り速度 **Q511** で溝切り深さ + オーバーサイズまで移動します
- 2 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 3 フルカットの位置と数は **Q510** と刃先の幅 (**CUTWIDTH**) によって異なります。すべてのフルカットが行われるまで、ステップ 1 と 2 が繰り返されます
- 4 コントローラは、送り速度 **Q478** で残りの材料を加工します
- 5 コントローラは、各切削後に工具を早送りで引き戻します
- 6 すべてのコームリッジが粗加工されるまで、ステップ 4 と 5 が繰り返されます
- 7 次に、コントローラは工具を早送りでサイクル開始点に戻します

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

- 1 工具が早送りで 1 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 2 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 3 定義された送り速度でスロットの半分が仕上加工されます。
- 4 工具が早送りで元の位置に戻ります。
- 5 工具が早送りで 2 番目のスロット側面に位置決めされます。
- 6 定義された送り速度 **Q505** でスロットの側壁が仕上加工されます。
- 7 定義された送り速度でスロットのもう半分が仕上加工されます。
- 8 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。

注意事項

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

切削境界で加工する輪郭範囲を制限します。接近および退避経路は、この切削境界を超えてもかまいません。サイクル呼出し前の工具位置は、切削境界の実行に影響します。TNC7 は、サイクル呼出し前に工具がある切削境界側の材料を切削します。

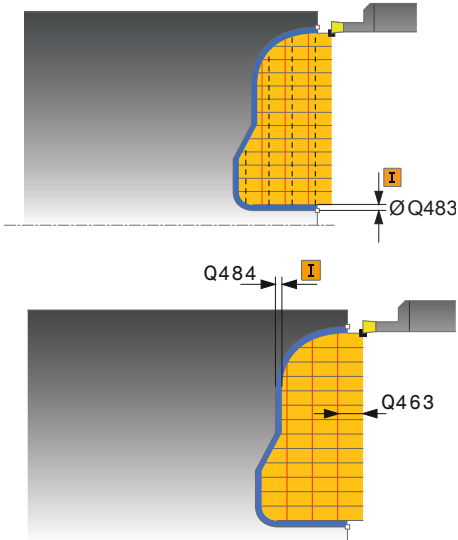
- ▶ サイクル呼出し前に、材料が切削される切削境界の側に工具が既にあるように工具を位置決めしてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し時の工具位置により、切削する範囲のサイズが決まります (サイクルの開始点)。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14** **CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、**QL** を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** または旋削工具表の **DCW** 列での記入により、溝切り幅に対するオーバーサイズを有効にすることができます。DCW は、正の値と負の値を取ることができ、溝切り幅に追加されます：
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。
表に記入された DCW がグラフィックで有効になっている間、**FUNCTION TURNDATA CORR TCS** でプログラミングされた DCW は表示されません。
- コーム状溝切りが有効 (**Q562 = 1**) で、値 **Q462 RETRACTION MODE** が 0 以外の場合、エラーメッセージが出力されます。
- 輪郭を仕上加工する場合、輪郭記述で工具半径補正 **RL** または **RR** をプログラミングする必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q460 セットアップ許容値 ? 予備、現在は機能なし
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q484 Zのオーバーサイズ? 定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度 ? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q479 機械加工の制限 (0/1) ? 切削制限を有効にします： 0：切削制限は無効 1：切削制限 (Q480/Q482) 入力：0、1
	Q480 直径の制限の値? 輪郭の境界の X 値 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q482 Zの切削制限の値? 輪郭の境界の Z 値 入力：-99999.999...+99999.999
	Q463 プランジングの深さを制限しますか? 1 回の切削あたりの最大溝切り深さ 入力：0...99.999

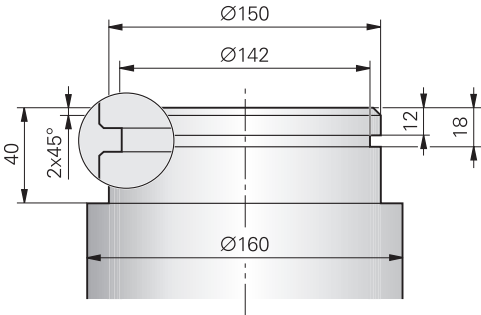
補助図	パラメータ
	Q510 凹部の幅に対する重複係数? 係数 Q510 で粗加工時の工具の側面切込みを調整します。Q510 を工具の幅 CUTWIDTH に掛けます。これにより、側面切込み「k」が求められます。 入力 : 0.001...1
	Q511 %での送り速度係数? 係数 Q511 で全体への溝切り時、つまり工具幅 CUTWIDTH 全体による溝切り時に、送り速度を調整します。 送り速度係数を使用すれば、残りの粗加工工程の間、最適な切削条件が得られます。これにより、溝切り幅のそれぞれのオーバーラップ (Q510) において最適な切削条件が可能になるように、粗加工送り速度 Q478 を定義することができます。その場合、全体への溝切り時にのみ、送り速度が係数 Q511 の分だけ減速されます。これにより、全体的に加工時間が短縮されます。 入力 : 0.001...150
	Q462 リトラクション動作 (0/1) ? Q462 で溝切り後の後退動作を指定します。 0 : 工具が輪郭に沿って後退します 1 : まず工具が輪郭から斜めに離れ、その後に後退します 入力 : 0、1
	Q211 滞留時間/ 1/分? 底部での溝切り後の後退を遅らせる、工具スピンドルの回転の滞留時間を指定します。工具が Q211 の回転の長さだけ滞留した後、初めて後退が行われます。 入力 : 0...999.99
	Q562 コーム状溝切り (0/1)? 0 : コーム状溝切りなし - 最初の溝切りは全体に対して行われ、それ以降の溝切りは横方向に移動していき、オーバーラップします Q510 * 刃先の幅 (CUTWIDTH) 1 : コーム状溝切り - 仮溝切りはフルカットで行われます。次に、残りのリッジの加工が行われます。これらの溝切りは順番に行われます。これにより、中央のチップが排出され、チップが挟み込まれるリスクが大幅に減少します 入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 870 CONT. RECESS, AXIAL ~
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~
Q479=+0 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
Q480=+0 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z ~
Q463=+0 ;LIMIT TO DEPTH ~
Q510=+0.8 ;RECESSING OVERLAP ~
Q511=+100 ;FEED RATE FACTOR ~
Q462=+0 ;RETRACTION MODE ~
Q211=+3 ;DWELL TIME IN REVS ~
Q562=+0 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L X+75 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L Z-10
20 RND R5
21 L X+40 Y-15
22 L Z+0
23 LBL 0

10.7.7 プログラミング例

例：溝切りのある部材



0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	: 工具呼出し
3 M140 MB MAX	: 工具の退避
4 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	: 一定の切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750 ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M136	: mm/rev 単位の送り速度
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	: 平面上で始点に接近する
9 L Z+2 R0 FMAX M304	: セットアップ許容値、回転スピンドルはオン
10 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q491=+160 ;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=+0 ;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+150 ;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-40 ;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~	
Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+2 ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+1 ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0 ;ANGLE OF FACE ~	

Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+2	;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q463=+2.5	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.25	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~	
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING	
11 CYCL CALL		: サイクル呼出し
12 M305		: 回転スピンドルはオフ
13 TOOL CALL 307		: 工具呼出し
14 M140 MB MAX		: 工具の退避
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		: 一定の切削速度
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0	;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750	;FEED RATE ~	
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+0	;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		: 平面上で始点に接近する
18 L Z+2 R0 FMAX M304		: セットアップ許容値、回転スピンドルはオン
19 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~		
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q491=+150	;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=-12	;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+142	;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-18	;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+1	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+0	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+1	;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.15	;FINISHING FEED RATE ~	

Q463=+0	;LIMIT TO DEPTH ~	
Q510=+0.8	;RECESSING OVERLAP ~	
Q511=+80	;FEED RATE FACTOR ~	
Q462=+0	;RETRACTION MODE ~	
Q211=+3	;DWELL TIME IN REVS ~	
Q562=+1	;MULTIPLE PLUNGING	
20 CYCL CALL M8		: サイクル呼出し
21 M305		: 回転スピンドルはオフ
22 M137		: mm/min 単位の送り速度
23 M140 MB MAX		: 工具の退避
24 FUNCTION MODE MILL		: フライス加工モードを有効にする
25 M30		: プログラムラン終了
26 END PGM 9 MM		

10.8 ねじ切り旋削 (#50 / #4-03-1)

10.8.1 サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL

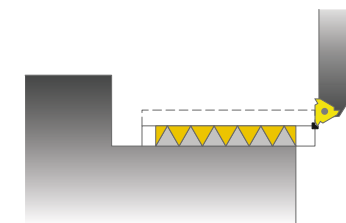
ISO プログラミング

G831

用途



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。



このサイクルで、ねじ溝を長手旋削できます。

このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。

このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、ISO1502 規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

関連項目

- サイクル 832 THREAD EXTENDED オプションで、縦方向または平面ねじ切り、さまざまなテーパねじ、助走路およびオーバーラン経路を選択可能
詳細情報: "サイクル 832 THREAD EXTENDED ", 607 ページ

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

- 1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
- 2 軸に平行に長手切削が実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
- 3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
- 6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ~ 5) が繰り返されます。
- 7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
- 8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ~ 7) が繰り返されます。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。



ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイヤルは無効です。回転数オーバーライド用ダイヤルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ **Q471** ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項

衝突の危険に注意！

最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！

- ▶ 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ねじ側面の角度より大きい切込み角度 **Q467** をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。

- ▶ 切込み角度 **Q467** はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

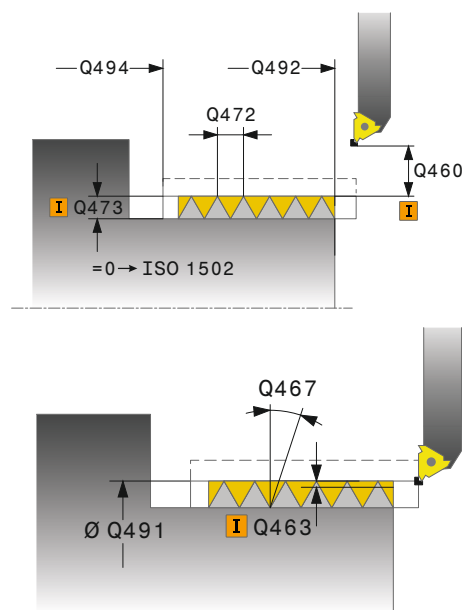
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- ねじ切り加工時のねじ溝の数は 500 に制限されています。
- サイクル **832 THREAD EXTENDED** では、助走とオーバーラン用のパラメータを使用できます。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- セットアップ許容値 **Q460** が助走路として使用されます。助走路は、送り軸に必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- ねじピッチがオーバーラン経路として使用されます。オーバーラン経路は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- **TYPE OF INFEEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q471 ねじ位置 (0=外部/1=内部) ?

ねじの位置を指定します :

0 : 外側ねじ

1 : 内側ねじ

入力 : 0、1

Q460 セットアップ許容値?

半径および軸方向のセットアップ許容値。軸方向では、セットアップ許容値は同期された送り速度への加速 (助走路) に使用されます。

入力 : 0...999.999

Q491 ねじの直径?

ねじの公称直径を指定します。

入力 : 0.001...99999.999

Q472 ねじのピッチ?

ねじのピッチ

入力 : 0...99999.999

Q473 ねじの深さ (半径) ?

ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q492 Zの輪郭開始?

始点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q494 Zの輪郭終了?

ねじの振れ Q474 を含む終点の Z 座標

入力 : -99999.999...+99999.999

Q474 ねじの逃げ溝の長さ?

ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 Q460 まで上昇する経路の長さ。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0...999.999

Q463 最大切削深さ?

半径を基準にした半径方向の最大切込み深さ。

入力 : 0.001...999999

Q467 送り角度?

切込み Q463 が行われる角度。基準角度は回転軸に対して垂直です。

入力 : 0...60

補助図	パラメータ
	Q468 送り込みタイプ (0/1) ? 切込みの種類を指定します： 0：一定の加工断面 (切込みは深さに応じて減ります) 1：一定の切込み深さ 入力：0、1
	Q470 開始角度? ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力：0...359.999
	Q475 ねじの溝の数? ねじ山の数 入力：1...500
	Q476 エアカットの数? 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力：0...255

例

11 CYCL DEF 831 THREAD LONGITUDINAL ~	
Q471=+0	;THREAD POSITION ~
Q460=+5	;SETUP CLEARANCE ~
Q491=+75	;THREAD DIAMETER ~
Q472=+2	;THREAD PITCH ~
Q473=+0	;DEPTH OF THREAD ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q494=- 15	;CONTOUR END IN Z ~
Q474=+0	;THREAD RUN-OUT ~
Q463=+0.5	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q467=+30	;ANGLE OF INFEEED ~
Q468=+0	;TYPE OF INFEEED ~
Q470=+0	;STARTING ANGLE ~
Q475=+30	;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30	;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

10.8.2 サイクル 832 THREAD EXTENDED

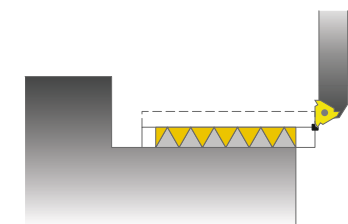
ISO プログラミング

G832

用途



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。



このサイクルでは、ねじ溝切り、円錐ねじ溝切り、長手旋削、平面旋削ができます。追加された機能：

- 長手ねじ切りまたは平面ねじ切りの選択。
- 寸法タイプテーパに関するパラメータ、テーパ角度および輪郭始点 X により、様々なテーパねじ切りが可能です
- 助走路とオーバーラン経路のパラメータにより、送り軸を加速および減速する経路の長さを設定します

このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。

このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

関連項目

- 縦方向のねじ切り旋削用サイクル **831 THREAD LONGITUDINAL**
詳細情報: "サイクル 831 THREAD LONGITUDINAL ", 603 ページ

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

- 1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
- 2 長手切削が実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
- 3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
- 6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ~ 5) が繰り返されます。
- 7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
- 8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ~ 7) が繰り返されます。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。



ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイヤルは無効です。回転数オーバーライド用ダイヤルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ **Q471** ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項

衝突の危険に注意！

最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！

- ▶ 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

ねじ側面の角度より大きい切込み角度 **Q467** をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。

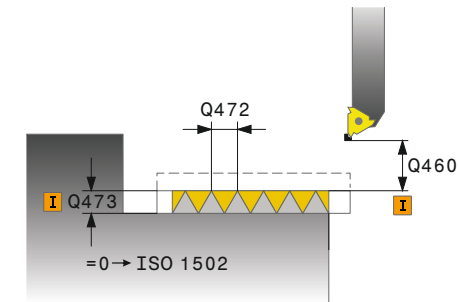
- ▶ 切込み角度 **Q467** はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- 開始経路 (**Q465**) は、送り軸を必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- オーバーラン経路 (**Q466**) は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- **TYPE OF INFEEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
 Q472 Q473 Q460 I I =0→ISO 1502	Q471 ねじ位置 (0=外部/1=内部) ? ねじの位置を指定します： 0：外側ねじ 1：内側ねじ 入力：0、1
	Q461 ネジ山方向 (0/1) ? ねじピッチの方向を指定します： 0：縦方向 (回転軸に平行) 1：横方向 (回転軸に垂直) 入力：0、1
	Q460 セットアップ許容値 ? ねじピッチに対して垂直なセットアップ許容値 入力：0...999.999
	Q472 ねじのピッチ? ねじのピッチ 入力：0...99999.999
	Q473 ねじの深さ (半径) ? ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q464 寸法タイプテーパ (0-4) ? 円錐輪郭の寸法表示方法を指定します： 0：始点と終点による 1：終点、開始 X および円錐角度による 2：終点、開始 Z および円錐角度による 3：始点、終了 X および円錐角度による 4：始点、終了 Z および円錐角度による 入力：0、1、2、3、4
	Q491 輪郭開始での直径? 輪郭始点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q492 Zの輪郭開始? 始点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999
	Q493 輪郭終了での直径? 終点の X 座標 (直径指定) 入力：-99999.999...+99999.999
	Q494 Zの輪郭終了? 終点の Z 座標 入力：-99999.999...+99999.999

補助図	パラメータ
	Q469 テーパ角度（直径）？ 輪郭のテーパ角度 入力：-180...+180
	Q474 ねじの逃げ溝の長さ？ ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 Q460 まで上昇する経路の長さ。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q465 開始パス？ 送り軸が必要な速度まで加速されるねじピッチ方向の経路の長さ。助走路は設定されたねじ溝の輪郭外にあります。この値はインクリメンタル値です。 入力：0.1...99.9
	Q466 オーバーランパス？ 送り軸が減速されるねじピッチ方向の経路の長さ。オーバーラン経路は設定されたねじ溝の輪郭内にあります。 入力：0.1...99.9
	Q463 最大切削深さ？ ねじピッチに対して垂直な最大切込み深さ 入力：0.001...999999
	Q467 送り角度？ 切込み Q463 が行われる角度。基準角度はねじピッチに対して平行です。 入力：0...60
	Q468 送り込みタイプ（0/1）？ 切込みの種類を指定します： 0：一定の加工断面（切込みは深さに応じて減ります） 1：一定の切込み深さ 入力：0、1
	Q470 開始角度？ ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力：0...359.999
	Q475 ねじの溝の数？ ねじ山の数 入力：1...500
	Q476 エアカットの数？ 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力：0...255

例

11 CYCL DEF 832 THREAD EXTENDED ~	
Q471=+0	;THREAD POSITION ~
Q461=+0	;THREAD ORIENTATION ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q472=+2	;THREAD PITCH ~
Q473=+0	;DEPTH OF THREAD ~
Q464=+0	;DIMENSION TYPE TAPER ~
Q491=+100	;DIAMETER AT CONTOUR START ~
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~
Q493=+110	;CONTOUR END IN X ~
Q494=-35	;CONTOUR END IN Z ~
Q469=+0	;TAPER ANGLE ~
Q474=+0	;THREAD RUN-OUT ~
Q465=+4	;STARTING PATH ~
Q466=+4	;OVERRUN PATH ~
Q463=+0.5	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q467=+30	;ANGLE OF INFEEED ~
Q468=+0	;TYPE OF INFEEED ~
Q470=+0	;STARTING ANGLE ~
Q475=+30	;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30	;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

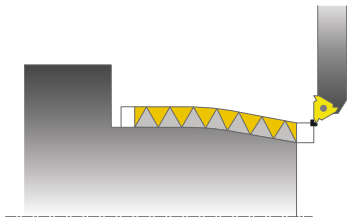
10.8.3 サイクル 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL

ISO プログラミング
G830

使用方法



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。



このサイクルでは、長手旋削、平面旋削による任意の形状のねじ溝切りができます。

このサイクルで 1 条または多条ねじのねじ溝を作成できます。

このサイクルでねじ溝の深さを入力しない場合、規格に基づくねじ溝の深さが使用されます。

このサイクルを内側および外側の加工に使用できます。

サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。

- 1 コントローラは工具を早送りでねじの前のセットアップ許容値の位置に位置決めし、切込み動作を実行します。
- 2 設定されたねじの輪郭に対して平行にねじ溝切りが実行されます。その際にコントローラは、定義されたピッチができるように、送り速度と回転数を同期させます。
- 3 工具は早送りでセットアップ許容値分だけ離れます。
- 4 工具が早送りで切削開始点に戻ります。
- 5 切込み動作が実行されます。切込みは、切込み角度 **Q467** に応じて実行されます。
- 6 ねじ溝の深さに達するまでこの工程 (2 ~ 5) が繰り返されます。
- 7 **Q476** で設定された回数の空切削が実行されます。
- 8 ねじ溝数 **Q475** に応じてこの工程 (2 ~ 7) が繰り返されます。
- 9 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります。



ねじ溝切りが実行されている間、送りオーバーライド用ダイヤルは無効です。回転数オーバーライド用ダイヤルは制限付きで有効です。

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ サイクル 830 では、プログラミングされた輪郭に基づいてオーバーラン Q466 を実行します。衝突の危険があります！ ▶ 輪郭が Q466、Q467 分延長されたときに、衝突が発生しないように部品を固定してください

注意事項
衝突の危険に注意！ マイナスの直径範囲でのプリポジショニング時には、パラメータ Q471 ねじ位置の作用方式が逆になります。このため、外ねじが 1、内ねじが 0 になります。工具とワークの間に衝突が生じる可能性があります。 ▶ 多くの機械タイプで、旋削工具はフライススピンドルに固定されず、スピンドルの横にある別個のホルダに固定されます。1 つの工具だけで外側と内側のねじを作成するために、旋削工具を 180° 回転させることはできません。1 つの機械で外側の工具を内側の加工に使用する場合、マイナスの直径範囲 (X-) で加工を実行して、ワークピースの回転方向を反転させることができます

注意事項
衝突の危険に注意！ 最短経路で開始位置へ退避動作が行われます。衝突の危険があります！ ▶ 工具は必ず、コントローラがサイクル終了時に衝突することなく開始点に接近できるようにプリポジショニングしてください

注意事項
工具とワークピースへの危険に注意！ ねじ側面の角度より大きい切込み角度 Q467 をプログラミングすると、ねじ側面が破損する可能性があります。切込み角度が変更されると、軸方向でネジの位置がずれます。切込み角度が変更された場合、工具がねじ溝に合わなくなる場合があります。 ▶ 切込み角度 Q467 はねじ側面の角度よりも大きい値にプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- 助走もオーバーランも設定された輪郭の外側で行われます。

プログラミングの注意事項

- サイクルを呼び出す前に、位置決めブロックを半径補正 **R0** で開始位置にプログラミングします。
- 開始経路 (**Q465**) は、送り軸を必要な速度まで加速するのに十分な長さにする必要があります。
- オーバーラン経路 (**Q466**) は、送り軸を減速するのに十分な長さにする必要があります。
- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14** **CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- **TYPE OF INFEEED Q468** が 0 (一定の加工断面) の場合、**Q467** で **ANGLE OF INFEEED** を 0 より大きい値で定義する必要があります。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、**QL** を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q471 ねじ位置 (0=外部/1=内部) ? ねじの位置を指定します： 0 : 外側ねじ 1 : 内側ねじ 入力 : 0、1
	Q461 ネジ山方向 (0/1) ? ねじピッチの方向を指定します： 0 : 縦方向 (回転軸に平行) 1 : 横方向 (回転軸に垂直) 入力 : 0、1
	Q460 セットアップ許容値 ? ねじピッチに対して垂直なセットアップ許容値 入力 : 0...999.999
	Q472 ねじのピッチ? ねじのピッチ 入力 : 0...999999.999
	Q473 ねじの深さ (半径) ? ねじ溝の深さ。0 を入力すると、制御装置はメートルねじのねじピッチに基づくねじ溝の深さを使用します。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...999.999
	Q474 ねじの逃げ溝の長さ? ねじの終端での実際の切込み深さからねじの直径 Q460 まで上昇する経路の長さ。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...999.999
	Q465 開始パス? 送り軸が必要な速度まで加速されるねじピッチ方向の経路の長さ。助走路は設定されたねじ溝の輪郭外にあります。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0.1...99.9
	Q466 オーバーランパス? 入力 : 0.1...99.9
	Q463 最大切削深さ? ねじピッチに対して垂直な最大切込み深さ 入力 : 0.001...999999

補助図	パラメータ
	Q467 送り角度? 切込み Q463 が行われる角度。基準角度はねじピッチに対して平行です。 入力 : 0...60
	Q468 送り込みタイプ (0/1) ? 切込みの種類を指定します : 0 : 一定の加工断面 (切込みは深さに応じて減ります) 1 : 一定の切込み深さ 入力 : 0、1
	Q470 開始角度? ねじ溝切りが始まる回転スピンドルの角度。 入力 : 0...359.999
	Q475 ねじの溝の数? ねじ山の数 入力 : 1...500
	Q476 エアカットの数? 完成したねじ溝深さまでの切込みのない空切削の数 入力 : 0...255

例

11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL ~
Q471=+0 ;THREAD POSITION ~
Q461=+0 ;THREAD ORIENTATION ~
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~
Q472=+2 ;THREAD PITCH ~
Q473=+0 ;DEPTH OF THREAD ~
Q474=+0 ;THREAD RUN-OUT ~
Q465=+4 ;STARTING PATH ~
Q466=+4 ;OVERRUN PATH ~
Q463=+0.5 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q467=+30 ;ANGLE OF INFEEED ~
Q468=+0 ;TYPE OF INFEEED ~
Q470=+0 ;STARTING ANGLE ~
Q475=+30 ;NUMBER OF STARTS ~
Q476=+30 ;NUMBER OF AIR CUTS
14 L X+80 Y+0 Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L X+60 Z+0
19 L X+70 Z-30
20 RND R60
21 L Z-45
22 LBL 0

10.9 同時旋削 (#158 / #4-03-2)

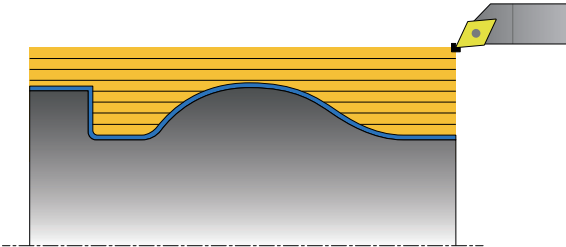
10.9.1 サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING
(#158 / #4-03-2)

ISO プログラミング
G882

使用



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。



サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING は、定義された輪郭範囲と同時に、少なくとも 3 軸動作 (2 つの直線軸と 1 つの回転軸) により複数ステップで粗加工します。これによって、複雑な輪郭も 1 つの工具でのみ可能です。このサイクルは、加工中の工具の配置を以下の項目に関して持続的に適合します。

- 部品、工具および工具キャリア間の衝突回避
- 刃全体を使用する
- アンダーカットが可能

FreeTurn 工具を使った処理

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なく済むため、加工時間が短縮できます。

条件 :

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
- 工具を正しく定義しておく必要があります。

詳細情報 : プログラミングとテストのユーザーマニュアル



NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。参照 "例 : FreeTurn 工具を使った旋削", 633 ページ

粗加工サイクルシーケンス

- 1 このサイクルは、サイクル開始位置の工具 (呼出し時の工具位置) を最初の工具配置にします。続いて工具はセットアップ許容値の位置に移動します。工具配置がサイクル開始位置にできない場合、まずセットアップ許容値に移動してから、最初の工具配置になります
- 2 工具は切込み深さ **Q519** に移動します。プロファイルの切込みは **Q463 MAX.** の値に短時間でできます **MAX. CUTTING DEPTH** は超過されます (例えばコーナーの場合)。
- 3 このサイクルは、粗加工送り速度 **Q478** で輪郭を同時に粗加工します。サイクルで往復運動送り速度 **Q488** を定義すると、それが切削要素に作用します。加工は以下の入力パラメータによって異なります。
 - **Q590 : MACHINING MODE**
 - **Q591 : MACHINING SEQUENCE**
 - **Q389 : UNI.- BIDIRECTIONAL**
- 4 切込み終了のたびに、工具が早送りでセットアップ許容値に移動します。
- 5 輪郭が完全に加工されるまで、この工程 2 ~ 4 が繰り返されます。
- 6 工具が加工送り速度でセットアップ許容値に移動し、次に早送りですす X 軸、それから Z 軸の開始位置に移動します

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ 衝突監視 (DCM) は行われません。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輪郭を点検します ▶ NC プログラムをゆっくりと進入させます
注意事項
衝突の危険に注意！ このサイクルは、サイクル呼出し時の工具位置をサイクル開始点として使用します。プリポジショニングを誤ると、輪郭を損傷するおそれがあります。衝突の危険があります！ ▶ X 軸および Z 軸の工具を安全な位置に移動させます
注意事項
衝突の危険に注意！ 輪郭がクランプ装置のすぐ近くで終了すると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。 ▶ 固定時、工具配置も退去動作も考慮します

注意事項

衝突の危険に注意！

衝突監視は 2 次元の XZ 加工面でのみ行われます。このサイクルは、工具刃、工具ホルダーまたは旋回体の Y 座標範囲で衝突が起こるかは点検されません。

- ▶ NC プログラムを「」、操作モード「**プログラム実行**」、モード「**単一ブロック**」で実行します
- ▶ 加工範囲の制限

注意事項

衝突の危険に注意！

刃形状に応じて、残材が残る場合があります。他の加工で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輪郭を点検します

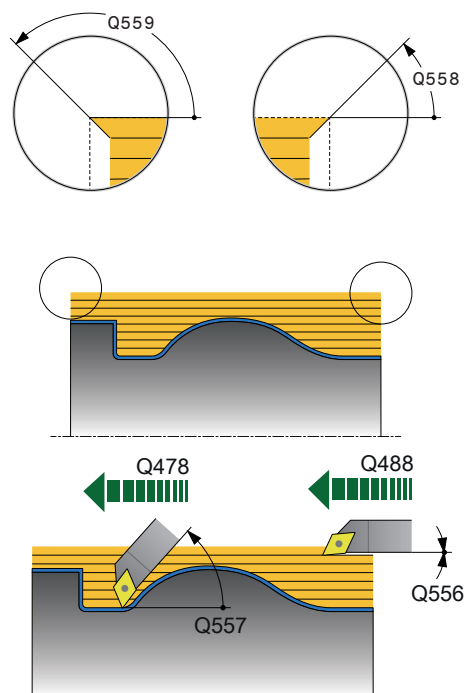
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル呼出し前に **M136** をプログラミングすると、送り速度は mm/rev 単位で解釈されます。
- ソフトウェアリミットスイッチにより、可能な傾斜角度 **Q556** および **Q557** が制限されます。操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。
- このサイクルが輪郭範囲を加工できない場合、サイクルが輪郭範囲を到達可能な下範囲に分けて加工するために分割していることが原因です。

プログラミングの注意事項

- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- サイクル呼出し前に、**FUNCTION TCPM** をプログラミングする必要があります。ハイデンハインでは、**FUNCTION TCPM** で工具基準点 **REFPNT TIP-CENTER** をプログラミングすることを推奨します。**FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択すると仮想工具先端が有効になります。
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- このサイクルは輪郭記述で半径補正 (**RL/RR**) を必要とします。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、**QL** を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- このサイクルでは、傾斜角度の計算のために工具ホルダーの定義が必要です。このために、工具表の**キネマティクス**列で工具にホルダーを割り当てます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- **Q463 MAX.** で値を定義します**MAX. CUTTING DEPTH** は工具刃に関係し、工具配置に応じて **Q519** の切込みを一時的に超過する可能性があります。このパラメータにより、超過を制限します。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q460 セットアップ許容値？

切削前後の後退。およびプリポジショニングの間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...999.999

Q499 輪郭を反転させる (0-2)？

輪郭の加工方向を指定します：

0：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます

1：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます

2：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます

入力：0、1、2

Q558 輪郭開始での延長角度？

プログラミングされた開始点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないように作用します。

入力：-180...+180

Q559 輪郭終了の拡張角度？

プログラミングされた終了点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないように作用します。

入力：-180...+180

Q478 荒削り送り速度？

粗加工時の送り速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q488 プランジングの送り速度？

プランジ加工時の送り速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プランジ送り速度はプログラミングされないため、粗加工送り速度 **Q478** が適用されます。

入力：0...99999.999 または FAUTO

Q556 最小傾斜角度？

Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最小許容傾斜角度。

入力：-180...+180

Q557 最大傾斜角度？

Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最大許容傾斜角度。

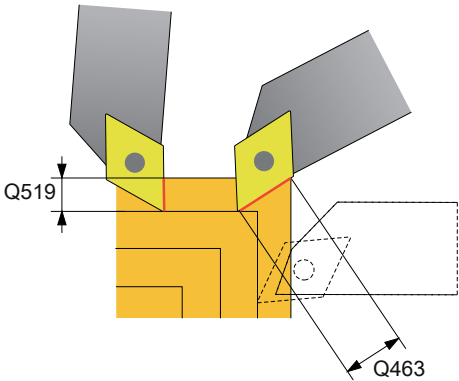
入力：-180...+180

Q567 輪郭の仕上げ代？

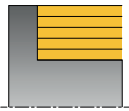
粗加工後に残る輪郭平行の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力：-9...+99.999

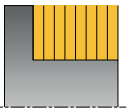
補助図



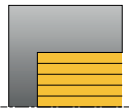
Q590 = 1



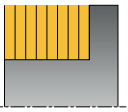
Q590 = 2



Q590 = 3



Q590 = 4



Q590 = 5



パラメータ

Q519 輪郭での送り込み?

軸方向、半径方向および輪郭平行の切込み (切削ごと)。0 より大きな値を入力します。この値はインクリメンタル値です。

入力 : 0.001...99999

Q463 最大切削深さ?

工具刃先を基準にした最大切込みの制限。工具配置に応じて、コーナーの加工時など Q519 INFEEED を一時的に超過する可能性があります。このオプションのパラメータで超過を制限できます。値を 0 に定義すると、最大切込みが刃長の 3 分の 2 になります。

入力 : 0...99.999

Q590 加工モード (0/1/2/3/4/5) ?

加工方向の指定 :

0 : 自動 - 自動的に平面と縦方向の旋削加工が組み合わされる

1 : 縦方向の旋削 (外)

2 : 平面の旋削 (正面)

3 : 縦方向の旋削 (内)

4 : 平面の旋削 (クランプ装置)

5 : 輪郭平行

入力 : 0、1、2、3、4、5

Q591 加工シーケンス (0/1) ?

輪郭を処理するときの加工順序を指定します :

0 : 範囲を分けて加工が行われます。順序は、ワークピースの重心が可能な限り早くチャック装置に動くように選択されます。

1 : 加工は軸と平行に行われます。順序は、ワークピースの慣性モーメントが可能な限り早く小さくなるように選択されます。

入力 : 0、1

Q389 加工方法 (0/1) ?

切削方向を指定します :

0 : 単方向。各切削は輪郭方向で行われます。輪郭方向は Q499 によって異なります。

1 : 双方向。切削は輪郭方向とその逆で行われます。このサイクルは、以下の各切削で最良の方向を決定します。

入力 : 0、1

例

11 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q558=+0	;EXT:ANGLE CONT.START ~
Q559=+90	;CONTOUR END EXT ANGL ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q488=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~
Q556=+0	;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
Q557=+90	;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
Q567=+0.4	;FINISH. ALLOW. CONT. ~
Q519=+2	;INFEEED ~
Q463=+3	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q590=+0	;MACHINING MODE ~
Q591=+0	;MACHINING SEQUENCE ~
Q389=+1	;UNI.- BIDIRECTIONAL
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

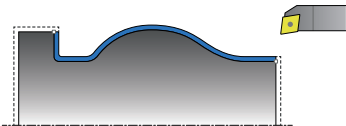
10.9.2 サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING
(#158 / #4-03-2)

ISO プログラミング
G883

使用



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。
このサイクルは機械によって異なります。



このサイクルで、異なる傾斜でのみアクセスできる複雑な輪郭を加工することができます。この加工では、工具とワークの間で傾斜が変わります。これにより、少なくとも 3 つの軸 (2 つのリニア軸および 1 つの回転軸) の動作が生じます。このサイクルは、工具およびツールキャリアに対するワークの輪郭を監視します。その際、できる限り最高の表面を実現するために、サイクルは不要な傾斜動作を回避します。

傾斜動作を強制するためには、輪郭開始と輪郭終了で傾斜角度を定義できます。ここでは、単純な輪郭でも、切削プレートの広い領域を使用して、工具寿命を延ばすことができます。

FreeTurn 工具を使った処理

このサイクルは FreeTurn 工具を使って処理できます。この方法を用いて、一般的な旋削加工を 1 つの工具だけで実行できます。フレキシブルな工具により、工具の交換が少なく済むため、加工時間が短縮できます。

条件 :

- この機能は、機械メーカーが調整する必要があります。
- 工具を正しく定義しておく必要があります。

詳細情報 : プログラミングとテストのユーザーマニュアル



NC プログラムは、FreeTurn 工具刃先の呼出しまで変更されません。参照 "例 : FreeTurn 工具を使った旋削", 633 ページ

仕上加工サイクルシーケンス

サイクル呼出し時の工具位置がサイクル開始点として使用されます。開始点の Z 座標が輪郭の始点よりも小さい場合、工具は Z 座標のセットアップ許容値に位置決めされ、そこからサイクルが開始されます。

- 1 コントローラがセットアップ許容値 **Q460** に移動します。この動作は早送りで行われます
- 2 プログラミングされている場合、ユーザーが定義した最小および最大の傾斜角度から算出される傾斜角度へとコントローラが接近します
- 3 定義された送り速度 **Q505** で仕上り品輪郭 (輪郭始点から輪郭終点まで) が同時に仕上加工されます
- 4 コントローラは工具を定義された送り速度でセットアップ許容値だけ戻します
- 5 工具が早送りでサイクル開始点に戻ります

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ 衝突監視 (DCM) は行われません。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輪郭を点検します ▶ NC プログラムをゆっくりと進入させます

注意事項
衝突の危険に注意！ このサイクルは、サイクル呼出し時の工具位置をサイクル開始点として使用します。プリポジショニングを誤ると、輪郭を損傷するおそれがあります。衝突の危険があります！ ▶ X 軸および Z 軸の工具を安全な位置に移動させます

注意事項
衝突の危険に注意！ 輪郭がクランプ装置のすぐ近くで終了すると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。 ▶ 固定時、工具配置も退去動作も考慮します

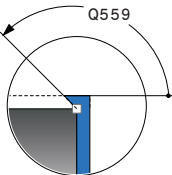
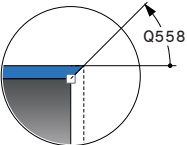
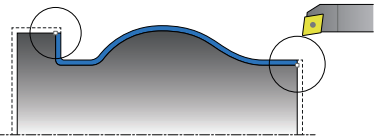
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- このサイクルは、与えられた情報から **1** つだけ衝突のない経路を計算します。
- ソフトウェアリミットスイッチにより、可能な傾斜角度 **Q556** および **Q557** が制限されます。操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。
- このサイクルは、衝突のない経路を計算します。このために、このサイクルは工具ホルダーの 2D 輪郭のみ (Y 軸の深さなし) を使用します。

プログラミングの注意事項

- サブプログラム番号を定義するには、サイクル呼出し前にサイクル **14 CONTOUR GEOMETRY** または **SEL CONTOUR** をプログラミングする必要があります。
- サイクル呼出しの前に工具を安全な位置に移動させます。
- このサイクルは輪郭記述で半径補正 (**RL/RR**) を必要とします。
- サイクル呼出し前に、**FUNCTION TCPM** をプログラミングする必要があります。ハイデンハインでは、**FUNCTION TCPM** で工具基準点 **REFPNT TIP-CENTER** をプログラミングすることを推奨します。**FUNCTION TCPM** で **REFPNT TIP-CENTER** を選択すると仮想工具先端が有効になります。
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。
- サイクルパラメータ **Q555** の分解能が小さくなるほど、複雑な状況でも解答が見つかりやすくなることに注意してください。ただし、その場合は計算時間が長くなります。

- このサイクルでは、傾斜角度の計算のために工具ホルダーの定義が必要です。
このために、工具表の**キネマティクス**列で工具にホルダーを割り当てます。
- サイクルパラメータ **Q565** (仕上加工許容値 D) および **Q566** (仕上加工許容値 Z) を **Q567** (輪郭仕上加工許容値) と組み合わせることはできないことに注意してください。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q460 セットアップ許容値？ 後退動作とプリポジショニング用の間隔。 この値はインクリメンタル値です。 入力：0...999.999
	Q499 輪郭を反転させる (0-2)？ 輪郭の加工方向を指定します： 0 ：輪郭はプログラミングされた方向で処理されます 1 ：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理されます 2 ：輪郭はプログラミングされた方向と逆の方向で処理され、さらに工具の位置が調整されます 入力：0、1、2
 	Q558 輪郭開始での延長角度？ プログラミングされた開始点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないように作用します。 入力：-180...+180
	Q559 輪郭終了の拡張角度？ プログラミングされた終了点でサイクルが輪郭を原材料まで延長するための WPL-CS の角度。この角度は、原材料を損傷させないように作用します。 入力：-180...+180
	Q505 仕上げ加工送り速度？ 仕上加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力：0...99999.999 または FAUTO
	Q556 最小傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最小許容傾斜角度。 入力：-180...+180
	Q557 最大傾斜角度？ Z 軸を基準にした工具とワークピース間の最大許容傾斜角度。 入力：-180...+180
	Q555 計算用のステップング角度ですか？ 可能な解答を計算するためのステップ幅 入力：0.5...9.99

補助図

パラメータ

Q537 傾斜角度 (0=N/1=J/2=S/3=E) ?

傾斜角度を有効にするかどうかを指定します :

0 : 傾斜角度は無効

1 : 傾斜角度は有効

2 : 輪郭開始の傾斜角度は有効

3 : 輪郭終了の傾斜角度は有効

入力 : 0、1、2、3

Q538 輪郭開始の傾斜角度 ?

プログラミングされた輪郭の開始での傾斜角度 (WPL-CS)

入力 : -180...+180

Q539 輪郭終了の傾斜角度 ?

プログラミングされた輪郭の終了での傾斜角度 (WPL-CS)

入力 : -180...+180

Q565 直径の仕上げ代?

仕上加工後に輪郭に残る直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -9...+99.999

Q566 Z方向での仕上げ代?

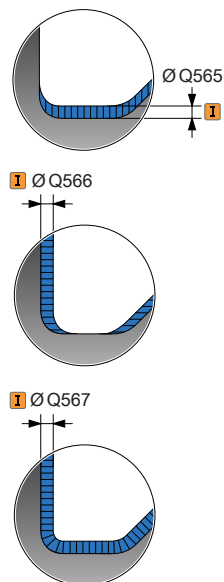
仕上加工後に輪郭に残る、定義した輪郭の軸方向での許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -9...+99.999

Q567 輪郭の仕上げ代?

仕上加工後に残る、定義した輪郭の輪郭平行の許容値。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -9...+99.999



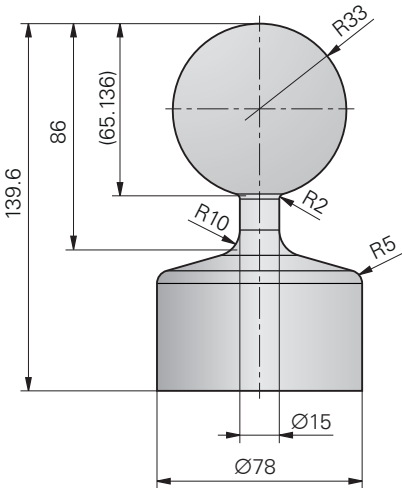
例

11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~
Q558=+0	;EXT:ANGLE CONT.START ~
Q559=+90	;CONTOUR END EXT ANGL ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~
Q556=-30	;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
Q557=+30	;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
Q555=+7	;STEPPING ANGLE ~
Q537=+0	;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~
Q538=+0	;INCLIN. ANGLE START ~
Q539=+0	;INCLINATN. ANGLE END ~
Q565=+0	;FINISHING ALLOW. D. ~
Q566=+0	;FINISHING ALLOW. Z ~
Q567=+0	;FINISH. ALLOW. CONT.
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

10.9.3 プログラミング例

例：同時旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNINGと 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHINGが使用されます。



プログラムラン

- 工具の呼出し、例えば TURN_ROUGH
- 旋削加工モードを有効にする
- プリポジショニング
- SEL CONTOUR で輪郭を選択する
- サイクル 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING
- サイクルの呼出し
- 工具呼出し：例えば TURN_FINISH
- 旋削加工モードを有効にする
- サイクル 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING
- サイクルの呼出し
- プログラム終了

0 BEGIN PGM 1341941_1 MM	
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"	
2 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"	: 工具呼出し
4 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	

Q599=+0 ;RETRACT	
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
6 M145	: 工具のオフセットをリセットする
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: TCPM を有効にする
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	: プリポジショニング
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	: 未加工部品の追跡
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	: 輪郭を定義する
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+90 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q567=+0.4 ;FINISH. ALLOW. CONT. ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2.5 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+1 ;MACHINING MODE ~	
Q591=+0 ;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 CYCL CALL	: サイクル呼出し
14 M305	
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"	: 工具呼出し
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
18 M145	: 工具のオフセットをリセットする
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	: TCPM を有効にする

20 L X+120 Y+0 R0 FMAX	
21 L Z+20 R0 FMAX M303	
22 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+90 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+1 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+0 ;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+0 ;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;FINISH. ALLOW. CONT.	
23 CYCL CALL	: サイクル呼出し
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	: 未加工部品の追跡を無効にする
26 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
27 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	: プログラムラン終了
31 END PGM 1341941_1 MM	

NC プログラム 1341941_blank.h

0 BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1 L X+0 Z+0.4
2 L X+80
3 L Z-139.6
4 L X+0
5 L Z+0.4
6 END PGM 1341941_BLANK MM

NC プログラム 1341941_finish.h

0	BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1	L X+0 Z+0 RR
2	CR Z-65.136 X+15 R+33 DR+
3	RND R2
4	L Z-86
5	RND R10
6	L X+78 Z-95
7	RND R5
8	L Z-100
9	END PGM 1341941_FINISH MM

例 : FreeTurn 工具を使った旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** と **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** が使用されます。

プログラムラン :

- 旋削加工モードを有効にする
- 最初の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
- 座標系をサイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で調整する
- 安全な位置に接近する
- サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** を呼び出す
- 2 番目の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
- 安全な位置に接近する
- サイクル **882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** を呼び出す
- 安全な位置に接近する
- サイクル **883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** を呼び出す
- 有効な変換を NC プログラム **RESET.h** でリセットする

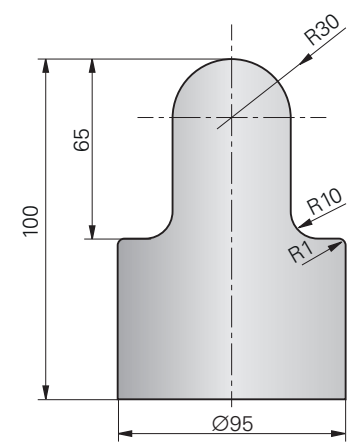
0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	: 旋削加工モードを有効にする
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	: 原材料移動を有効にする
5 TOOL CALL 145.0	: 最初の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	: 一定の切削速度
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	

Q488=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=+30	;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160	;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q567=+0.3	;FINISH. ALLOW. CONT. ~	
Q519=+2	;INFEED ~	
Q463=+2	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+5	;MACHINING MODE ~	
Q591=+1	;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0	;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX		
14 L Z+2 R0 FMAX M99		
15 TOOL CALL 145.1		: 2 番目の刃先を持つ FreeTurn 工具を呼び出す
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90	;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX	;FEED RATE ~	
Q533=-1	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3	;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0	;RETRACT	
17 Q519 = 1		: 切込みを 1 に下げる
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX		: 始点に接近する
19 L Z+2 R0 FMAX M99		: サイクルの呼出し
20 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~		
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0	;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90	;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=+30	;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160	;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+5	;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0	;INCLIN. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+90	;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+0	;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0	;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0	;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0	;FINISH. ALLOW. CONT.	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX		: 始点に接近する
22 L Z+2 R0 FMAX M99		: サイクルの呼出し

23 CALL PGM RESET.H	: RESET プログラムの呼出し
24 M30	: プログラムラン終了
25 LBL 1	: LBL 1 を定義する
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	: LBL 2 を定義する
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

例：キノコ型旋削工具による旋削

以下の NC プログラムでは、サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM と 815 CONTOUR-PAR. TURNING が使用されます。



プログラムラン

- 工具の呼出し、例えば TURN_BUTTON_R5
- 旋削加工モードを有効にする
- プリポジショニング
- サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM
- SEL CONTOUR で輪郭を選択する
- サイクル 815 CONTOUR-PAR. TURNING
- サイクルの呼出し
- プログラム終了

0 BEGIN PGM TURNING_BUTTON MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D100 L100 DIST+0	
2 CALL LBL "RESET"	
3 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
4 TOOL CALL "TURN_BUTTON_R5"	: 工具呼出し
5 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+30 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
6 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	: 一定の切削速度
8 FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:Z/X DZL:+0 DXL:+0	
9 L X+102 Y+0 R0 FMAX	

10 L Z+2 R0 FMAX M303	
11 SEL CONTOUR LBL 1	: 輪郭を定義する
12 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR. TURNING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SETUP CLEARANCE ~	
Q485=+0 ;ALLOWANCE ON BLANK ~	
Q486=+1 ;INTERSECTING LINES ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q463=+3 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE	
13 CYCL CALL	: サイクル呼出し
14 M305	
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
16 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
17 CALL LBL "RESET"	
18 ;	
19 M30	: プログラムラン終了
20 LBL "BLANK"	: LBL BLANK を定義する
21 L X+0 Z+0	
22 L X+100	
23 L Z-100	
24 L X+0	
25 L Z+0	
26 LBL 0	
27 LBL 1	: LBL 1 輪郭を定義する
28 L X+0 Z+0	
29 L X+60	
30 RND R30	
31 L Z-65	
32 RND R10	
33 L X+95	
34 RND R1	
35 L Z-70	
36 LBL 0	
37 LBL "RESET"	: LBL RESET を定義する
38 FUNCTION RESET TCPM	
39 TRANS DATUM RESET	
40 PLANE RESET TURN FMAX	
41 LBL 0	

42 END PGM TURNING_BUTTON MM

10.10 歯車フライス加工 (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)

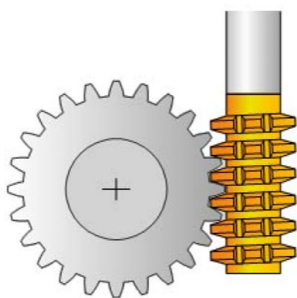
10.10.1 サイクル 880 GEAR HOBBING (#50 / #4-03-1) および (#131 / #7-02-1)

ISO プログラミング
G880

用途



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。



サイクル **880 GEAR HOBBING** で円筒形外歯車または任意の角度の斜歯歯車を作成できます。サイクルでは、まず**歯車**、その次に加工で使用する**工具**を記述します。このサイクルで加工方法および加工する側を選択できます。歯切り加工の工程は、工具スピンドルと回転テーブルの同期した回転動作によって行われます。さらに、カッターが軸方向にワークピースに沿って動きます。

サイクル **880 GEAR HOBBING** がアクティブな間に、必要に応じて、座標系の回転が行われます。このため、サイクルの終了後に必ずサイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** と **M145** をプログラミングする必要があります。

関連項目

- サイクル **286 GEAR HOBBING**

詳細情報: "サイクル 286 GEAR HOBBING (#157 / #4-05-1)", 407 ページ

サイクルシーケンス

- 1 工具が送り速度 FMAX で工具軸上の **Q260** 安全な高さに位置決めされます。
工具が既に工具軸上で **Q260** より大きい値にある場合、動作は行われません
- 2 加工面が傾斜する前に、工具が X において送り速度 FMAX で安全な座標に位置決めされます。工具が既に加工面で、計算された座標よりも大きい座標にある場合、動作は行われません
- 3 次いで、加工面が送り速度 **Q253** で傾斜します。**M144** はサイクル内部で有効になっています
- 4 工具は送り速度 FMAX で加工面の始点に位置決めされます
- 5 続いて、工具軸上を工具が送り速度 **Q253** でセットアップ許容値 **Q460** へと移動します
- 6 定義された送り速度 **Q478** (粗加工の場合) または **Q505** (仕上加工の場合) で、工具が歯車加工するワークピースで縦方向に歯切り加工します。その際、加工範囲は Z の始点 Z **Q551+Q460** および Z の終点 Z **Q552+Q460** によって制限されます
- 7 コントローラが終点にある場合、工具は送り速度 **Q253** で戻り、始点に位置決めされます
- 8 定義された歯車が作成されるまで、この工程 (5 ~ 7) が繰り返されます
- 9 最後に、工具は安全な高さ **Q260** に送り速度 FMAX で位置決めされます
- 10 傾斜した座標系での加工が終了します
- 11 そこで、自分で加工面を安全な高さに移動させ、加工面の傾斜を元に戻してください
- 12 ここで必ずサイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** と **M145** をプログラミングします

注意事項

注意事項
衝突の危険に注意！ 工具を安全な位置にプリポジショニングしない場合、旋回時に工具とワーク (クランプ装置) の間に衝突が発生する場合があります。 ▶ 工具は、あらかじめ希望の加工側 Q550 にあるようにプリポジショニングしてください ▶ この加工側で、安全な位置に接近します
注意事項
衝突の危険に注意！ ワークをクランプ装置にきつく固定しすぎると、加工中に工具とクランプ装置の間に衝突が発生する場合があります。始点 Z および Z の終点は、セットアップ許容値 Q460 分延長されます。 ▶ ワークは、工具とクランプ装置の間に衝突が生じない程度に、クランプ装置から飛び出した位置で固定します ▶ サイクルにより自動的に接近される、始点と終点からのセットアップ許容値 Q460 分の延長によって衝突が生じない程度に、クランプ装置から突出した位置で部品を固定してください
注意事項
衝突の危険に注意！ M136 を使用して加工する場合と、使用せずに加工する場合では、送り速度値の解釈が異なります。そのため、高すぎる送り速度をプログラミングすると、部品が損傷する可能性があります。 ▶ サイクルの前に M136 を意識してプログラミングする場合：この場合、サイクルの送り速度値は mm/rev で解釈されます ▶ サイクルの前に M136 をプログラミングしない場合：この場合、送り速度値は mm/min で解釈されます
注意事項
衝突の危険に注意！ サイクル 880 の後に座標系をリセットしない場合、サイクルによって設定された歳差角はアクティブなままです。衝突の危険があります！ ▶ サイクル 880 の後に必ずサイクル 801 をプログラミングして、座標系をリセットしてください ▶ プログラムの中止後、サイクル 801 をプログラミングして、座標系をリセットしてください

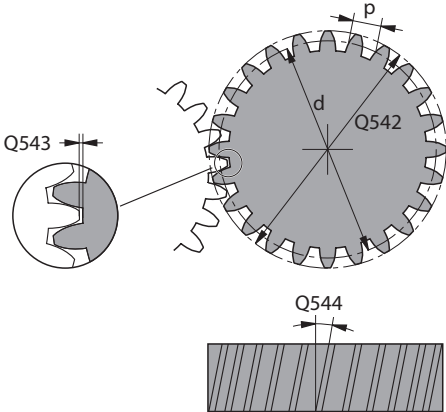
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** および **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行できます。
- このサイクルは **CALL** アクティブです。
- 工具表で工具をフライス加工工具として定義します。
- サイクルの呼出しの前に、回転の中心に基準点を設定します。

i 工具の最大許容回転数を超えないようにするために、制限付きで加工することができます。(工具表「tool.t」の「Nmax」列の入力)。

プログラミングの注意事項

- モジュール、歯数および歯先円直径の指定が監視されます。これらの指定が合わない場合、エラーメッセージが表示されます。このパラメータでは、3つのパラメータのうち2つに値を入力することができます。このために、モジュール、歯数および歯先円直径のいずれかで値 0 を入力してください。この場合、コントローラが欠落している値を計算します。
- **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF** をプログラミングします
- **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** をプログラミングすると、工具の回転数が、 $Q541 \times S$ と計算されます。 $Q541=238$ および $S=15$ の場合、工具の回転数は 3570 rpm になります。
- サイクル開始前に、ワークピースの回転方向をプログラミングしてください (**M303/M304**)。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q215 機械加工運転 (0/1/2/3) ? 加工範囲を指定します： 0：粗加工と仕上加工 1：粗加工のみ 2：完成寸法の仕上加工のみ 3：許容値の仕上加工のみ 入力：0、1、2、3
	Q540 モジュール ? 歯車のモジュール 入力：0...99.999
	Q541 歯数 ? 歯車を記述します：歯の数 入力：0...99999
	Q542 外側の直径 ? 歯車を記述します：仕上り品の外径 入力：0...99999.9999
	Q543 谷から先端までの安全距離 ? 製作する歯車の歯先円と逆歯車の歯底円の間隔。 入力：0...9.9999
	Q544 勾配の角度 ? 斜歯歯車で歯が軸方向に対して傾斜している角度。平歯車の場合、この角度は 0° です。 入力：-60...+60
	Q545 工具リード角度 ? 歯切り工具のフランクの角度。この値は、10 進数による表記で指定してください。 例：0°47'=0.7833 入力：-60...+60
	Q546 工具の逆回転方向 ? 工具を記述します：歯切り工具のスピンドル回転方向 3：右回転の工具 (M3) 4：左回転の工具 (M4) 入力：3、4
	Q547 工具スピンドルの角度オフセット ? サイクル開始時にワークピースが回転する角度。 入力：-180...+180

補助図	パラメータ
	Q550 機械加工側面 (0=正/1=負) ? 加工を行う側面を指定します。 0 : I-CS での主軸の正の加工側 1 : I-CS での主軸の負の加工側 入力 : 0、1
	Q533 入射角度の優先方向? 代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ Q533 で定義します : 0 : 現在の位置から最も短い距離にあるソリューション -1 : 0° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション +1 : 0° ~ +180° の範囲にあるソリューション -2 : -90° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション +2 : +90° ~ +180° の範囲にあるソリューション 入力 : -2、-1、0、+1、+2
	Q530 傾斜した機械加工? 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします : 1 : 回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (MOVE)。ワークピースと工具間の相対位置は変わりません。リニア軸で調整動作が行われます。 2 : 回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN) 入力 : 1、2
	Q253 事前集積のための送り速度? 傾斜およびブリポジショニング時の工具の移動速度を定義します。その他に、個別の切込み間の工具軸のポジショニング時も該当します。送り速度の単位は mm/min です。 入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF
	Q260 安全高さ ? ワークとの衝突が生じない工具軸の位置。コントローラは中間ポジショニング時にその位置に移動し、サイクル終了時に元に戻ります。この値は絶対値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q553 工具 : Lオフセット、機械加工開始 ? どの長さオフセット (L-OFFSET) から工具を使用するかを指定します。この値の分だけ、工具が縦方向にシフトします。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...999.999

補助図	パラメータ
	Q551 Zの開始点? Z での歯切り工程の始点 入力: -99999.9999...+99999.9999
	Q552 Zの終了点? Z での歯切り工程の終点 入力: -99999.9999...+99999.9999
	Q463 最大切削深さ? 半径方向の最大切込み (半径指定)。摩擦切断を防ぐために、切込みは均等に分割されます。 入力: 0.001...999999
	Q460 セットアップ許容値? 後退動作とプリポジショニング用の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力: 0...999.999
	Q488 プランジングの送り速度? 工具の切込み動作の送り速度 入力: 0...99999.999 または FAUTO
	Q478 荒削り送り速度? 粗加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力: 0...99999.999 または FAUTO
	Q483 直径のオーバーサイズ? 定義した輪郭の直径の許容値。この値はインクリメンタル値です。 入力: 0...99.999
	Q505 仕上げ加工送り速度? 仕上げ加工時の送り速度。M136 をプログラミングすると、コントローラは mm/min 単位の M136 を使用せずに、mm/rev 単位で送り速度を解釈します。 入力: 0...99999.999 または FAUTO

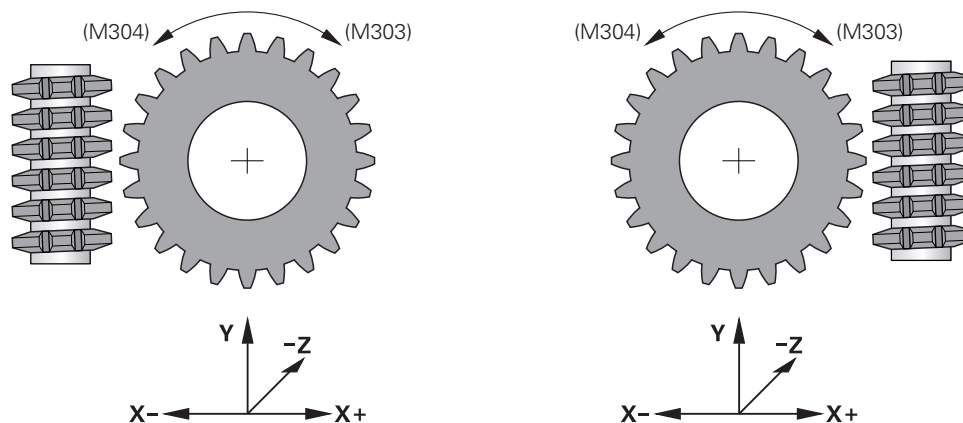
例

11 CYCL DEF 880 GEAR HOBGING ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q540=+0	;MODULE ~
Q541=+0	;NUMBER OF TEETH ~
Q542=+0	;OUTSIDE DIAMETER ~
Q543=+0.1666	;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
Q544=+0	;ANGLE OF INCLINATION ~
Q545=+0	;TOOL LEAD ANGLE ~
Q546=+3	;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
Q547=+0	;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
Q550=+1	;MACHINING SIDE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~
Q530=+2	;INCLINED MACHINING ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q553=+10	;TOOL LENGTH OFFSET ~
Q551=+0	;STARTING POINT IN Z ~
Q552=-10	;END POINT IN Z ~
Q463=+1	;MAX. CUTTING DEPTH ~
Q460=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q488=+0.3	;PLUNGING FEED RATE ~
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE

加工側に依存する回転方向 (Q550)

テーブルの回転方向を求める：

- 1 どの工具か? (右側切削/左側切削)?
- 2 どちらの加工側か? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)
- 3 2つの表のいずれかからテーブルの回転方向を読み取ります。そのために、使用する工具回転方向 (右側切削/左側切削) の表を選択します。この表で加工側 X+ (Q550=0) / X- (Q550=1) のテーブルの回転方向を読み取ります。



工具：右側切削 M3

加工側

X+ (Q550=0)

テーブルの回転方向：
時計回り (M303)

加工側

X- (Q550=1)

テーブルの回転方向：
反時計回り (M304)

工具：左側切削 M4

加工側

X+ (Q550=0)

テーブルの回転方向：
反時計回り (M304)

加工側

X- (Q550=1)

テーブルの回転方向：
時計回り (M303)

10.10.2 プログラミング例

ホブ切りの例

以下の NC プログラムではサイクル **880 GEAR HOBGING** が使用されます。この例は、モジュール = 2.1 による斜歯歯車の加工を示しています。

プログラムラン

- 工具呼出し：歯切り加工カッター
- 旋削加工モードを開始する
- 安全な位置に接近する
- サイクルの呼出し
- サイクル 801 および M145 で座標系をリセットする

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	: フライス加工モードを有効にする
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	: 工具を呼び出す
4 FUNCTION MODE TURN	: 旋削加工モードを有効にする
5 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
6 M145	: 場合によっては、まだ有効な M144 をキャンセルする
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	: 一定の切削速度はオフ
8 M140 MB MAX	: 工具の退避
9 L A+0 R0 FMAX	: 回転軸を 0 に設定する
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	: 後の加工側で加工面の工具をプリポジショニング、スピンドルはオン
11 L Z+20 R0 FMAX	: 工具をスピンドル軸にプリポジショニングする
12 M136	: 送り速度 (mm/rev)
13 CYCL DEF 880 GEAR HOBGING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q540=+2.1 ;MODULE ~	
Q541=+0 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+69.3 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q543=+0.1666 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-5 ;ANGLE OF INCLINATION ~	
Q545=+1.6833 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+0 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+800 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q553=+10 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	

Q552=-10	;END POINT IN Z ~	
Q463=+1	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q460=2	;SETUP CLEARANCE ~	
Q488=+1	;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+2	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+1	;FINISHING FEED RATE	
14 CYCL CALL		: サイクルの呼出し
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM		
16 M145		: サイクルで有効な M144 をオフにする
17 FUNCTION MODE MILL		: フライス加工モードを有効にする
18 M140 MB MAX		: 工具を工具軸で退避する
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		: 回転をリセットする
20 M30		: プログラムラン終了
21 END PGM 8 MM		

11

**研削加工用サイクル
(#156 / #4-04-1)**

11.1 概要

レシプロストローク

サイクル	呼出し	詳細情報
1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの定義および場合によっては開始	DEF 有効	699 ページ
1001 START RECIP. STROKE (#156 / #4-04-1) ■ レシプロストロークの開始	DEF 有効	703 ページ
1002 STOP RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1) ■ 往復ストロークの停止および場合によっては削除	DEF 有効	704 ページ

ドレッシング

サイクル	呼出し	詳細情報
1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの直径のドレッシング	DEF 有効	657 ページ
1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの側面のドレッシング	DEF 有効	661 ページ
1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの直径と側面のドレッシング	DEF 有効	665 ページ
1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1) ■ 研削ホイールの定義されたプロファイルのドレッシング	DEF 有効	669 ページ
1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1) ■ カップホイールのドレッシング	DEF 有効	676 ページ
1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシングロールのドレッシング ■ 往復動作 ■ 振動 ■ 微振動	DEF 有効	681 ページ
1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ■ ドレッシングロールのドレッシング ■ 溝切り ■ 多重溝切り	DEF 有効	688 ページ

座標研削

サイクル	呼出し	詳細情報
1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1) ■ 円筒状の内面形状または外面形状の研削 ■ 往復ストロークの間の複数の円経路	CALL 有効	705 ページ

サイクル	呼出し	詳細情報
1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1) - 円筒形の内側または外側輪郭を研削する - 円経路およびらせん経路による切削、場合によってはレシプロストロークによる動作のオーバーラップ	CALL 有効	713 ページ
1025 GRINDING CONTOUR (#156 / #4-04-1) 開いた輪郭および閉じた輪郭の研削	CALL 有効	719 ページ

円筒研削

サイクル	呼出し	詳細情報
1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1) - 往復ストロークの定義 - 往復動作の開始位置と終了位置の定義 - 輪郭が研削工具の切刃よりも長い - 推奨：サイクル 1051 との組み合わせ CONTINUOUS CYLIND.GRIND.	CALL 有効	733 ページ
1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1) - 往復ストロークの定義 - 往復動作の開始位置と終了位置の定義 - 輪郭が研削工具の切刃よりも短い - 推奨：サイクル 1053 との組み合わせ STEP.CYLIND.GRIND	CALL 有効	746 ページ
1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1) - 円筒研削サイクルのリセット - 必要に応じて、既存の傾斜とキネマティクスをリセットする	CALL 有効	755 ページ
1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1) - 円筒形と円錐形のワークの加工ならびに肩加工 - 折り返し点における段階的な切込み - 加工後の許容値の定義	CALL 有効	756 ページ
1053 CONTINUOUS CYLIND.GRIND. (#156 / #4-04-1) - 円筒形と円錐形のワークの加工ならびに肩加工 - 往復動作中の連続切込み - 加工後の許容値の定義	CALL 有効	760 ページ

11.2 研削サイクルおよびドレッシングサイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

研削サイクルおよびドレッシングサイクルでは、最初の切込みの前にコントローラが停止します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

11.3 ドレッシングのサイクル

11.3.1 基本事項

用途



機械のマニュアルを参照してください。
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。

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。

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。

機能説明

ドレッシングに対しては、以下のサイクルを使用できます。

- 1010 DRESSING DIAMETER、657 ページ
- 1015 PROFILE DRESSING、669 ページ
- 1016 DRESSING OF CUP WHEEL、676 ページ
- 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL、681 ページ
- 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL、688 ページ

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。

ドレッシングは、NC プログラムの **FUNCTION DRESS BEGIN/END** で行います。**FUNCTION DRESS BEGIN** をオンにすると、研削ホイールがワークになり、ドレッシング工具が工具になります。これにより、場合によっては軸が反対方向に移動します。ドレッシング工程を **FUNCTION DRESS END** により終了すると、研削ホイールが再び工具になります。

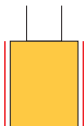
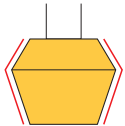
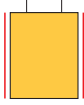
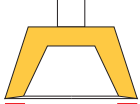
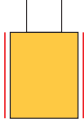
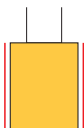
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

ドレッシングのための NC プログラムの構成：

- フライス加工モードを有効にする
- 研削ホイールを呼び出す
- ドレッシング工具の近くに位置決めする
- ドレッシングモードを有効にし、場合によってはキネマティクスを選択する
- 研削ホイールエッジを有効にする
- ドレッシング工具を呼び出す - 機械的な工具交換なし
- 直径をドレッシングするためのサイクルを呼び出す
- ドレッシングモードを無効にする

研削工具のドレッシング

次の表は、ドレッシングサイクルごとに、どの研削工具をどのドレッシング工具と組み合わせて使用できるかを示しています。

サイクル	研削工具	ドレッシング工具	詳細情報
1010 DRESSING DIAMETER	円筒形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径	 657
		■ 固定ドレッサー、フラット	
		■ 回転ドレッサー、半径	
		■ 回転ドレッサー、フラット	
	円錐形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径	
		■ 固定ドレッサー、フラット	
		■ 回転ドレッサー、半径	
1015 PROFILE DRESSING	円筒形の研削ピン 	■ 固定ドレッサー、半径	 669
		■ 固定ドレッサー、フラット	
		■ 回転ドレッサー、半径	
		■ 回転ドレッサー、フラット	
1016 DRESSING OF CUP WHEEL	カップホイール 	■ 固定ドレッサー、半径	 676
		■ 固定ドレッサー、フラット	
		■ 回転ドレッサー、半径	
1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL	円筒形の研削ピン 	■ 回転ドレッサー、フラット	 681
1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL	円筒形の研削ピン 	■ 回転ドレッサー、フラット	 688

注意事項

- 直径のドレッシングのためには、サイクル **1010 DRESSING DIAMETER** を使用できます。研削工具でコーナー半径を使用する場合、ドレッシングサイクル **1010** を使用できません。この場合、ドレッシングにより、半径の形状が損なわれます。直径とコーナー半径をドレッシングするには、ドレッシングサイクル **1015 PROFILE DRESSING** を使用する必要があります。
- ドレッシングモードの最中、ブロックスキャンはサポートされません。ブロックスキャンにより、ドレッシングの後の最初の NC ブロックへとジャンプすると、ドレッシングで最後に接近した位置へと移動します。
- ドレッシング切込みを中断すると、最後の切込みは計算されません。場合によっては、ドレッシングサイクルの再呼出し時にドレッシング工具が最初の切込みに、あるいはその一部に除去なしで移動します。
- 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。
- 場合によっては、機械メーカーがドレッシングモードへの切替えをすでにサイクルシーケンスでプログラミングしていることに注意してください。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

例

次の表は、ドレッシングサイクルのプログラム構成の例を示しています。

0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM

11.3.2 サイクル 1010 DRESSING DIAMETER (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1010

用途



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。

サイクル 1010 DRESSING DIAMETER により、研削ホイールの直径をドレッシングします。方式に応じて、ホイール形状を手がかりに、コントローラが適切な動作を実行します。ドレッシング方式 **Q1016** において 1 または 2 が定義されていると、始点からの経路または始点への経路が研削ホイール上ではなく、退避経路を経由します。ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	1、3、5、7	サポートされていません



ドレッシングロールの工具タイプを使用する場合、軸付砥石のみ可能です。

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ

詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

注意事項

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

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

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1010 は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このサイクルは、ドレッシングロールを使ったドレッシングに対応しています。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。
- 直径のドレッシングのためには、サイクル 1010 **DRESSING DIAMETER** を使用できます。コーナー半径に軸付砥石ピンを使用すると、ドレッシングにより半径の形状が損なわれます。直径とコーナー半径をドレッシングするには、ドレッシングサイクル 1015 **PROFILE DRESSING** を使用する必要があります。

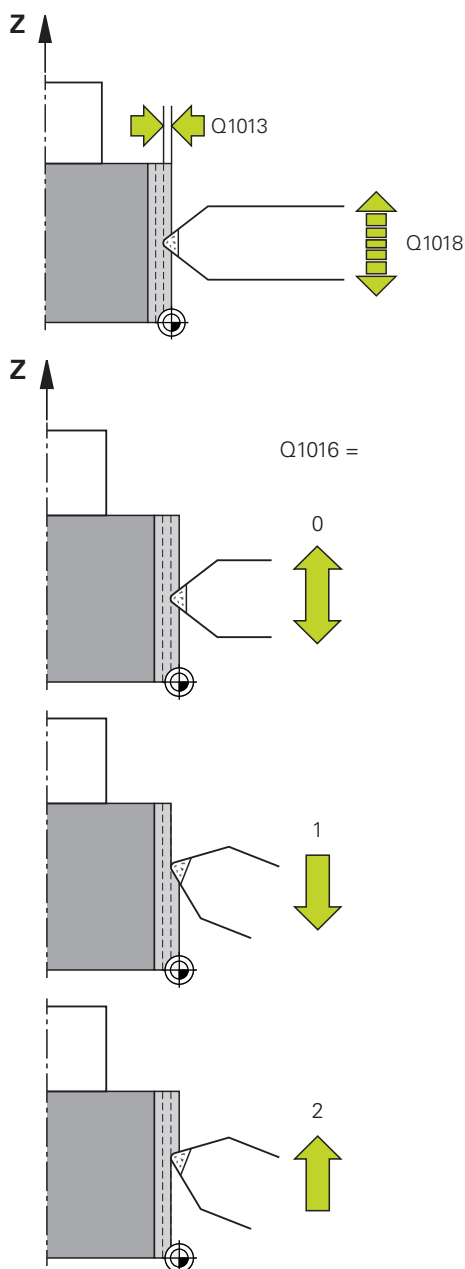
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

ドレッシングロールを使ったドレッシングの注意事項

- ドレッシング工具として、ドレッシングロールの **TYPE** を定義する必要があります。
- ドレッシングロールに幅 **CUTWIDTH** を定義する必要があります。ドレッシングプロセス時の幅が考慮されます。
- ドレッシングロールを使ったドレッシング時は、ドレッシング方式 **Q1016=0** のみが可能です。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1013 ドレッシング量は？

ドレッシングプロセス時に切り込む値。

入力：0...9.9999

Q1018 ドレッシングの送り速度は？

ドレッシングプロセス時の移動速度。

入力：0...99999

Q1016 ドレッシング方法 (0~2) は？

ドレッシング時の移動動作の定義：

0：往復動作。ドレッシングは両方の方向で行われます

1：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へのみ行われます

2：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向にのみ行われます

入力：0、1、2

Q1019 ドレッシング切込み数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスの切込み数

入力：1...999

Q1020 アイドルストローク数は？ (オプション)

ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。

入力：0...99

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、FMAX が適用されます。

入力：0...999999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1022 ドレッシング前のコール数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ DRESS-N-D-ACT に追加されます。

0：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。

>0：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。

入力：0...99

Q330 工具番号または工具名は？ (オプション)

ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。

-1：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。

入力：-1...999999.9

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0：切削速度係数は使用されない >0：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します（研削ホイールに対して逆の回転方向）。 <0：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します（研削ホイールに対して同じ回転方向）。 入力：-99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1016=+1	;DRESSING STRATEGY ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEDS ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.3 サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1011

用途



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。

サイクル 1011 DRESSING SIDE A/I では、研削ホイールの正面または軸側をドレッシングできます。輪郭の加工は一方向にのみ行われます。往路または復路の移動は、研削ホイールではなく、退避経路を経由します。輪郭に沿って移動する方向は、パラメータ Q1016 DRESSING STRATEGY によって定義されます。
このサイクルでは、次の研削ホイールエッジをドレッシングできます：

円筒形の研削ピン	まっすぐな研削ホイール	斜めの研削ホイール
1、2、5、6	1、2、5、6	2、6



ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正ありで作動します。
定義された切刃半径のドレッシング工具、つまりドレッシングタイプ **FIXRADIUS** または **ROTRADIUS** を使用します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

注意事項

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

注意事項

衝突の危険に注意！

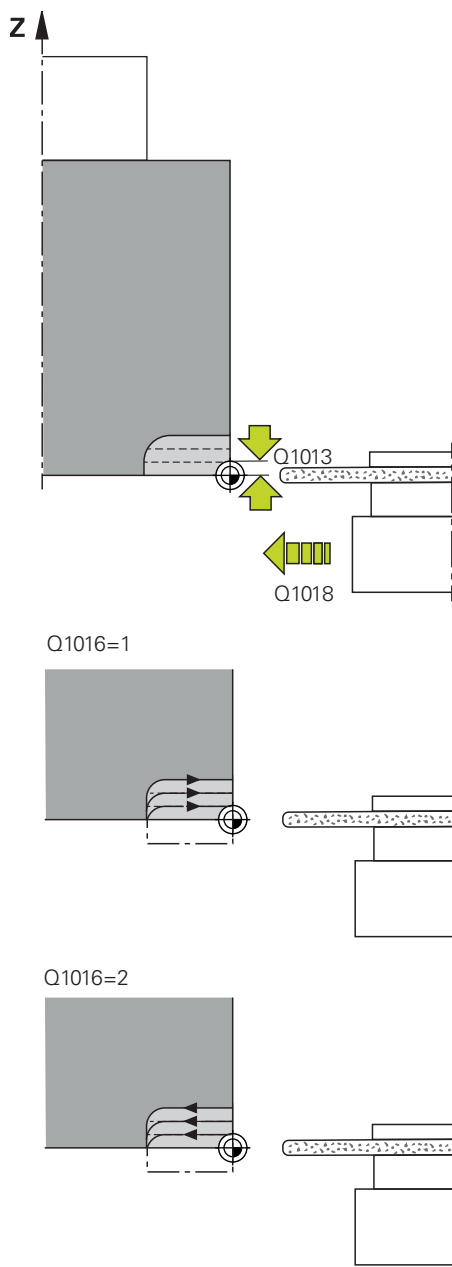
ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- ▶ **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

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1011** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングは作業エリア「**Simulation**」で表示されません。
- パラメータ **Q1022 COUNTER FOR DRESSING** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタ状態に達したときにのみ工具がドレッシングされます。正面をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-A** および **DRESS-N-A-ACT** に保存されます。軸側をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-I** および **DRESS-N-I-ACT** に保存されます。
- 機械メーカーのマクロを使用してドレッシングモードを有効化しない場合、パラメータ **Q1006 GRINDING WHEEL FACE** を使用しないでください。この場合、ドレッシングする研削ホイールエッジをサイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で有効にする必要があります。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q1013 ドレッシング量は？

ドレッシングプロセス時に切り込む値。

入力：0...9.9999

Q1018 ドレッシングの送り速度は？

ドレッシングプロセス時の移動速度。

入力：0...99999

Q1016 ドレッシング方法 (0~2) は？

ドレッシング時の移動動作：

1：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へ行われます。

2：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向に行われます。

入力：1、2

Q1019 ドレッシング切込み数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスの切込み数

入力：1...999

Q1020 アイドルストローク数は？ (オプション)

ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。

入力：0...99

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

始点への接近時ならびにすべての退避動作時の工具の移動速度 (mm/min)。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1006 研磨ホイールエッジは？ (オプション)

ドレッシングするホイール側を選択します：

-1：選択なし**0：**正面**1：**軸側

このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。

詳細情報: "注意事項", 662 ページ

入力：-1、0、+1

ヘルプ画像	パラメータ
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？（オプション） ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。 0：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 >0：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力：0...99
	Q330 工具番号または工具名は？（オプション） ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力：-1...99999.9
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0：切削速度係数は使用されない >0：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します（研削ホイールに対して逆の回転方向）。 <0：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します（研削ホイールに対して同じ回転方向）。 入力：-99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1011 DRESSING SIDE A/I ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1016=+1	;DRESSING STRATEGY ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEDS ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1006=-1	;GRINDING WHEEL FACE ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.4 サイクル 1012 DRESSING D AND A/I (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1012

用途



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。

サイクル 1012 DRESSING D AND A/I では、研削ホイールの直径と側面を組み合わせでドレッシングできます。側面は、正面または軸側でドレッシングできます。輪郭の加工は一方方向にのみ行われます。往路または復路の移動は、研削ホイールではなく、退避経路を経由します。輪郭に沿って移動する方向は、パラメータ Q1016 DRESSING STRATEGY によって定義されます。

このサイクルでは、次の研削ホイールエッジをドレッシングできます：

円筒形の研削ピン	まっすぐな研削ホイール	斜めの研削ホイール
1、2、5、6	1、2、5、6	2、6



定義された切刃半径のドレッシング工具、つまりドレッシングタイプ FIXRAD または ROTRAD を使用します。

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ

詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

注意事項

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

注意事項

衝突の危険に注意！

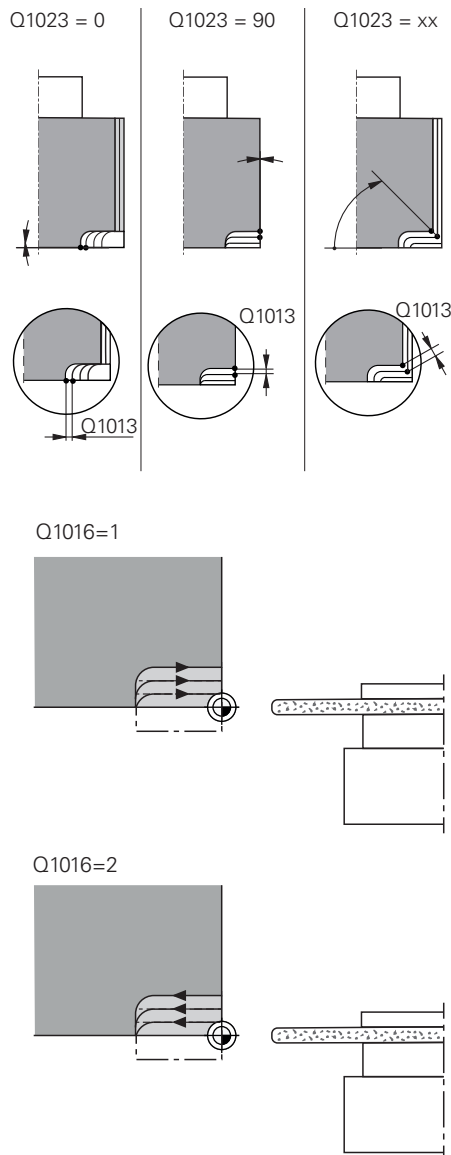
ドレッシングサイクルにより、ドレッシング工具がプログラミングされた研削ホイールのエッジにポジショニングされます。位置決めは、加工面の 2 つの軸上で同時に行われます。この動作中に衝突点検は行われません。衝突の危険があります！

- ▶ **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

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1012 は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングは作業エリア「**Simulation**」で表示されません。
- **Q1022 COUNTER FOR DRESSING** をプログラミングすると、定義されたカウンタ状態に達したときにのみ工具がドレッシングされます。正面をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-A** および **DRESS-N-A-ACT** に保存されます。軸側をドレッシングする場合、カウンタが工具マネージャのパラメータ **DRESS-N-I** および **DRESS-N-I-ACT** に保存されます。
- 機械メーカーのマクロを使用してドレッシングシステムを有効化しない場合、パラメータ **Q1006 GRINDING WHEEL FACE** を使用しないでください。この場合、ドレッシングする研削ホイールエッジをサイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で有効にする必要があります。
- いずれかのホイール側面形状を選択した場合、半径 **RV** および **RV1** をサイクル **1012 DRESSING D AND A/I** でドレッシングできます。これを行うには、次のパラメータを等しく設定します：
 - **A_R1 = RV**
 - **I_R1 = RV1**
 ドレッシングサイクルでは、パラメータ **A_R1** と **I_R1** のみが考慮されます。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q1013 ドレッシング量は？

ドレッシングプロセス時に切り込む値。

入力：0...9.9999

Q1023 プロファイルプログラムの切込み角は？

ドレッシングのためにプロファイルを移動させる角度。

0：ドレッシングキネマティクス の X 軸で直径でのみ切込み

+90：ドレッシングキネマティクス の Z 軸でのみ切込み

入力：0...90

Q1018 ドレッシングの送り速度は？

ドレッシングプロセス時の移動速度。

入力：0...99999

Q1016 ドレッシング方法 (0~2) は？

ドレッシング時の移動動作：

1：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へ行われます。

2：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向に行われます。

入力：1、2

Q1019 ドレッシング切込み数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスの切込み数

入力：1...999

Q1020 アイドルストローク数は？ (オプション)

ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。

入力：0...99

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

始点への接近時ならびにすべての退避動作時の工具の移動速度 (mm/min)。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1006 研磨ホイールエッジは？ (オプション)

ドレッシングするホイール側を選択します：

-1：選択なし

1：軸側

このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。

詳細情報："注意事項", 665 ページ

入力：-1、0、+1

ヘルプ画像	パラメータ
	Q1022 ドレッシング前のコール数は？ (オプション) ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。 0 : NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 >0 : このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力 : 0...99
	Q330 工具番号または工具名は？ (オプション) ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1 : ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力 : -1...99999.9
	Q1011 切削速度の係数？ (オプション、機械メーカーによって異なる) ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0 : 切削速度係数は使用されない >0 : 正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 <0 : 負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力 : -99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1012 DRESSING D AND A/I ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1023=+0	;ANGLE OF INFEEED ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1016=+1	;DRESSING STRATEGY ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEEEDS ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1006=-1	;GRINDING WHEEL FACE ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.5 サイクル 1015 PROFILE DRESSING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1015

用途



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。

サイクル 1015 PROFILE DRESSING により、研削ホイールの定義したプロファイルをドレッシングします。プロファイルは、別の NC プログラムとして作成するプロファイルプログラムで定義します。基盤として利用するのは、工具タイプ軸付砥石です。プロファイルの始点と終点は同じであり (閉じた経路)、選択した研削ホイールエッジの対応する位置にあります。始点への帰路は、プロファイルプログラムで定義します。NC プログラムは ZX 面でプログラミングする必要があります。ユーザーのプロファイルプログラムに応じて、コントローラが、工具半径補正あり、または工具半径補正なしで作動します。基準点は、有効にした研削ホイールエッジです。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ

詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

サイクルシーケンス

- 1 ドレッシング工具は **FMAX** で開始位置にポジショニングされます。開始位置は、研削ホイールの退避値分だけゼロ点から離れています。退避値は有効な研削ホイールエッジを基準にしています。
- 2 ゼロ点はドレッシング値の分だけシフトされ、プロファイルプログラムが開始されます。このシーケンスは、**NUMBER INFEDS Q1019** の定義に応じて繰り返されます。
- 3 ドレッシング値の分のプロファイルプログラムが開始されます。**NUMBER INFEDS Q1019** をプログラミングした場合、切込みが繰返されます。切込みごとに、ドレッシング工具がドレッシング値 **Q1013** の分だけ移動します。
- 4 プロファイルプログラムは、**IDLE STROKES Q1020** に応じて切込みなしで繰り返されます。
- 5 動作は開始位置で終了します。



- ワーク系のゼロ点は有効な研削ホイールエッジにあります。

機能説明

プロファイルドレッシング時の手順

- 1 工具を定義する
 - ▶ 工具表で研削工具を定義する
 - ▶ 研削工具タイプを軸付砥石として定義する
- 2 NC プログラムの定義
 - ▶ フライス加工モード **FUNCTION MODE MILL** をプログラミングする
 - ▶ 研削工具工具呼出しをプログラミングする
 - ▶ サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** を定義します
 - ▶ **FUNCTION DRESS BEGIN** を使用して、ドレッシングプロセスを有効にする
 - ▶ ドレッシング工具工具呼出しのプログラミング
コントローラはアクティブなツールを変更しませんが、計算上切り替えます。
 - ▶ サイクル **1015 PROFILE DRESSING** を定義して、プロファイルプログラムを呼び出す
 - ▶ **FUNCTION DRESS END** を使用して、ドレッシングプロセスを無効にする
 - ▶ 追加機能 **M30** のプログラミング
- 3 プロファイルプログラムの作成
 - ▶ 希望のプロファイルを輪郭としてプログラミングする
輪郭は閉じていなければなりません。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。
詳細情報: "プロファイルプログラムの例", 696 ページ

プロファイルドレッシングの適用事例

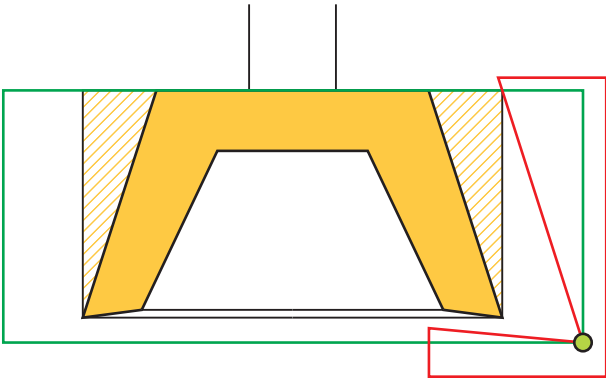
プロファイルドレッシングには、2 つの適用事例があります。

- 研削工具の成形
詳細情報: "研削工具の成形", 671 ページ
- 研削工具の再研磨
詳細情報: "研削工具の再研磨", 672 ページ

以下の例では、カップホイールのプロファイルに合わせて軸付砥石をドレッシングします。

研削工具の成形

研削工具がまだ希望の形状になっていない場合は、成形する必要があります。



この図は次のことを表しています。

表示	定義
黄	希望のプロファイル
シャドウ	軸付砥石からプロファイルまでのオーバーサイズ
赤のライン	プロファイルプログラム
緑のライン	工具表の直径と長さ
緑の点	現在の研削ホイールのエッジ

最初のドレッシング工程で、材料を削りすぎないように、プロファイルプログラムを少なくともオーバーサイズ分だけシフトする必要があります。工具表内の研削工具の半径と長さを増やすことにより、プロファイルプログラムのゼロ点をシフトします。

輪郭プログラムのどの部分も物理的な研削工具と交差しないように、工具表内で研削工具を定義します。

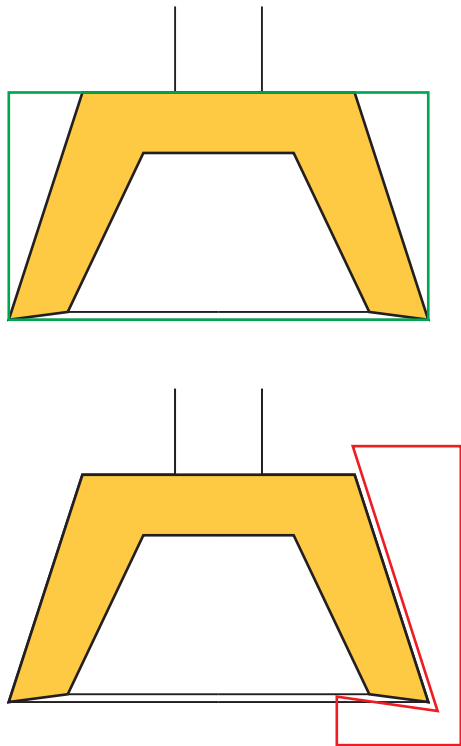


ハイデンハインでは、工具表で十分な大きさの研削工具の直径と長さを定義することを推奨しています。

プロファイルのゼロ点は、サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE で定義される有効なエッジです。

研削工具の再研磨

研削工具がすでに希望の形状になっている場合は、再研磨することができます。



表示	定義
黄	希望のプロファイル
赤のライン	プロファイルプログラム
緑のライン	工具表の直径と長さ

プロファイルのゼロ点は、サイクル **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE** で定義される有効なエッジです。

注意事項

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

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

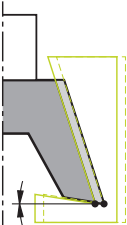
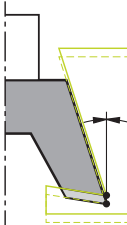
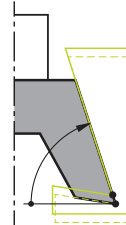
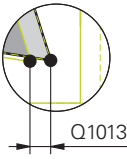
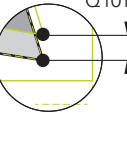
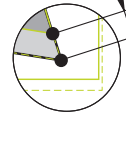
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1015 は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 切込み角は、研削ホイールエッジが常に研削ホイール内にあるように選択します。それを守らないと、研削ホイールの寸法精度が失われます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q1023 = 0  Q1023 = 90  Q1023 = xx  Q1013  Q1013  Q1013 	Q1013 ドレッシング量は？ ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：0...9.9999 Q1023 プロファイルプログラムの切込み角は？ ドレッシングのためにプロファイルを移動させる角度。 0：ドレッシングキネマティクスの X 軸で直径でのみ切込み +90：ドレッシングキネマティクスの Z 軸でのみ切込み 入力：0...90 Q1018 ドレッシングの送り速度は？ ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：0...99999 Q1000 プロファイルプログラムの名称？ ドレッシングプロセスで研削ホイールのプロファイルに使用される NC プログラムのパスと名称を入力します。 または、アクションバーの選択機能でプロファイルプログラムを選択します。 入力：最大 255 文字 Q1019 ドレッシング切込み数は？ (オプション) ドレッシングプロセスの切込み数 入力：1...999 Q1020 アイドルストローク数は？ (オプション) ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。 入力：0...99 Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション) 接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、FMAX が適用されます。 入力：0...999999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF Q1006 研磨ホイールエッジは？ (オプション) ドレッシングするホイール側を選択します： -1：選択なし 0：正面 1：軸側 このパラメータは、機械メーカーのマクロでドレッシングシステムが有効化される場合にのみ使用できます。 入力：-1、0、+1 Q1022 ドレッシング前のコール数は？ (オプション) ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ DRESS-N-D-ACT に追加されます。

補助図	パラメータ
	0 : NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 >0 : このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力 : 0...99
	Q330 工具番号または工具名は？ (オプション) ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1 : ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力 : -1...99999.9
	Q1011 切削速度の係数？ (オプション、機械メーカーによって異なる) ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0 : 切削速度係数は使用されない >0 : 正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 <0 : 負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力 : -99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1015 PROFILE DRESSING ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1023=+0	;ANGLE OF INFEEED ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
QS1000=""	;PROFILE PROGRAM ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEEDES ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1006=+0	;GRINDING WHEEL FACE ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.6 サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1016

用途



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。

サイクル 1016 DRESSING OF CUP WHEEL では、カップホイールの正面をドレッシングできます。基準点は、有効にした研削ホイールエッジです。

方式に応じて、ホイール形状を手がかりに、コントローラが適切な動作を実行します。ドレッシング方式 **Q1016** において **1** または **2** が定義されていると、始点からの経路または始点への経路が研削ホイール上ではなく、退避経路を経由します。

ドレッシングモードでは、引きと押しの方式で工具半径補正ありで作動します。往復方式では、工具半径補正が使用されません。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
サポートされていません	サポートされていません	2、6

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

注意事項

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

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！

ドレッシング工具とカップホイール間の配置は監視されません。衝突の危険があります！

- ▶ ドレッシング工具がカップホイールの正面座ぐりに対して 0° 以上の余裕があることに注意してください。
- ▶ NC プログラムを慎重に進入させます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1016** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。
- ドレッシングはグラフィック表示されません。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具表で定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。
- このカウンタは工具表に記録されます。これは全体に作用します。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 刃全体をドレッシングするために、ドレッシング工具の 2 倍の刃半径 ($2 \times RS$) 分延長されます。その際、研削ホイールの最小許容半径 (**R_MIN**) を下回ってはなりません。下回ると、エラーメッセージで中断されます。
- 研削ホイールの工具軸半径は、このサイクルで監視されません。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

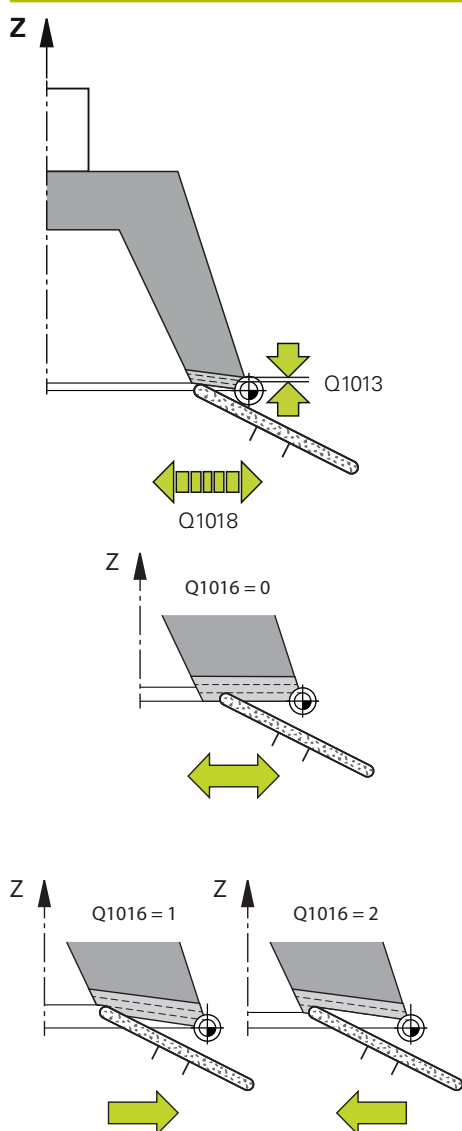
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- このサイクルはカップホイールの工具タイプでのみ可能です。これが定義されていない場合、エラーメッセージが出力されます。
- **Q1016 = 0** (往復動作) 方式は、正面座ぐりがまっすぐな場合のみ可能です (角度 **HWA = 0**)。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1013 ドレッシング量は？

ドレッシングプロセス時に切り込む値。

入力：0...9.9999

Q1018 ドレッシングの送り速度は？

ドレッシングプロセス時の移動速度。

入力：0...99999

Q1016 ドレッシング方法 (0~2) は？

ドレッシング時の移動動作の定義：

0：往復動作。ドレッシングは両方の方向で行われます

1：後退。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジの方へのみ行われます

2：前進。ドレッシングは研削ホイールに沿って有効な研削ホイールエッジから離れる方向にのみ行われます

入力：0、1、2

Q1019 ドレッシング切込み数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスの切込み数

入力：1...999

Q1020 アイドルストローク数は？ (オプション)

ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。

入力：0...99

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

接近、退避、後退動作時の工具の移動速度 (mm/min)。この入力値はオプションです。プログラミングされない場合は、FMAX が適用されます。

入力：0...999999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1022 ドレッシング前のコール数は？ (オプション)

ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ DRESS-N-D-ACT に追加されます。

0：NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。

>0：このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。

入力：0...99

Q330 工具番号または工具名は？ (オプション)

ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。

-1：ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。

入力：-1...999999.9

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0：切削速度係数は使用されない >0：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します（研削ホイールに対して逆の回転方向）。 <0：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します（研削ホイールに対して同じ回転方向）。 入力：-99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1016 DRESSING OF CUP WHEEL ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1016=+1	;DRESSING STRATEGY ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEDS ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.7 サイクル 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL
(#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1017

用途



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。

サイクル 1017 **ドレッシングロールを使ったドレッシング**で、研削ホイールの直径をドレッシングロールでドレッシングできます。ドレッシング方式に応じて、ホイール形状に合わせて適切な動作が実行されます。

このサイクルには次のドレッシング方式があります：

- 往復動作：往復動作の折り返し点での側面切込み
- 振動：往復動作の間に補間的に切込み
- 微振動：往復動作の間に補間的に切込み。補間的な切込み後に毎回、ドレッシングキネマティクスでの Z 移動が切込みなしで実行されます。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

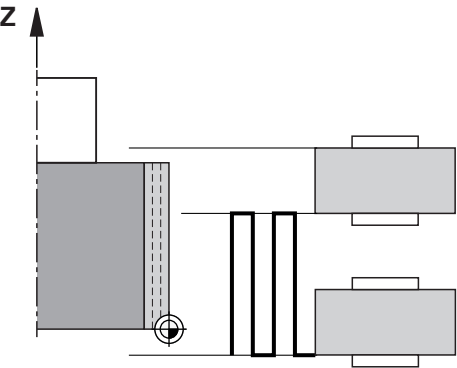
サイクルシーケンス

- 1 ドレッシングロールは **FMAX** で開始位置にポジショニングされます。
- 2 **Q1025 事前位置**で事前位置を定義した場合、**Q253 F PRE-POSITIONING** でその位置に移動します。
詳細情報: "ドレッシング方式", 682 ページ
- 3 ドレッシング方式に応じて、切込みが行われます。
- 4 **Q1020 IDLE STROKES**で定義した場合、最後の切込み後にこれが開始されます。
- 5 **FMAX** で開始位置に移動します。

ドレッシング方式

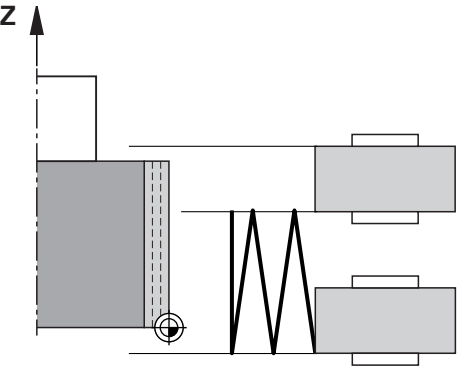
i **Q1026 WEAR FACTOR** に応じて、研削ホイールとドレッシングロール間のドレッシング値が分割されます。

往復動作 (Q1024=0)



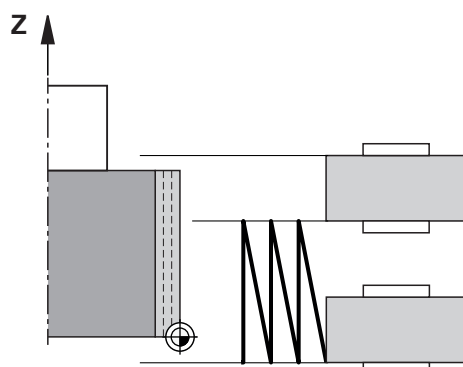
- 1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
- 2 **DRESSING AMOUNT Q1013** は直径に**DRESSING FEED RATE Q1018** で切り込まれます。
- 3 ドレッシングロールが、次の往復動作の折り返し点に沿って研削ホイールに移動します。
- 4 さらにドレッシング切込みが必要な場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ~ 2 が繰り返されます。

振動 (Q1024=1)



- 1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
- 2 **DRESSING AMOUNT Q1013** が直径に切り込まれます。この切込みはドレッシング送り速度 **Q1018** で、次の折り返し点まで往復動作で補間的に行われます。
- 3 さらにドレッシング切込みがある場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ~ 2 が繰り返されます。
- 4 最後に、ドレッシングキネマティクスの Z 軸での切込みなしで、工具が往復動作の他の折り返し点に戻ります。

微振動 (Q1024=2)



- 1 ドレッシングロールは**DRESSING FEED RATE Q1018** で研削ホイールに接近します。
- 2 **DRESSING AMOUNT Q1013** が直径に切り込まれます。この切込みはドレッシング送り速度 **Q1018** で、次の折り返し点まで往復動作で補間的に行われます。
- 3 続いて、切込みなしで、工具が往復動作の他の折り返し点に戻ります。
- 4 さらにドレッシング切込みがある場合、ドレッシングプロセスが完了するまでプロセス 1 ～ 3 が繰り返されます。

注意事項

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

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

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル **1017** は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは、座標変換用のサイクルを使用できません。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。
- **COUNTER FOR DRESSING Q1022** をプログラミングすると、工具マネージャで定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D** と **DRESS-N-D-ACT** が保存されます。

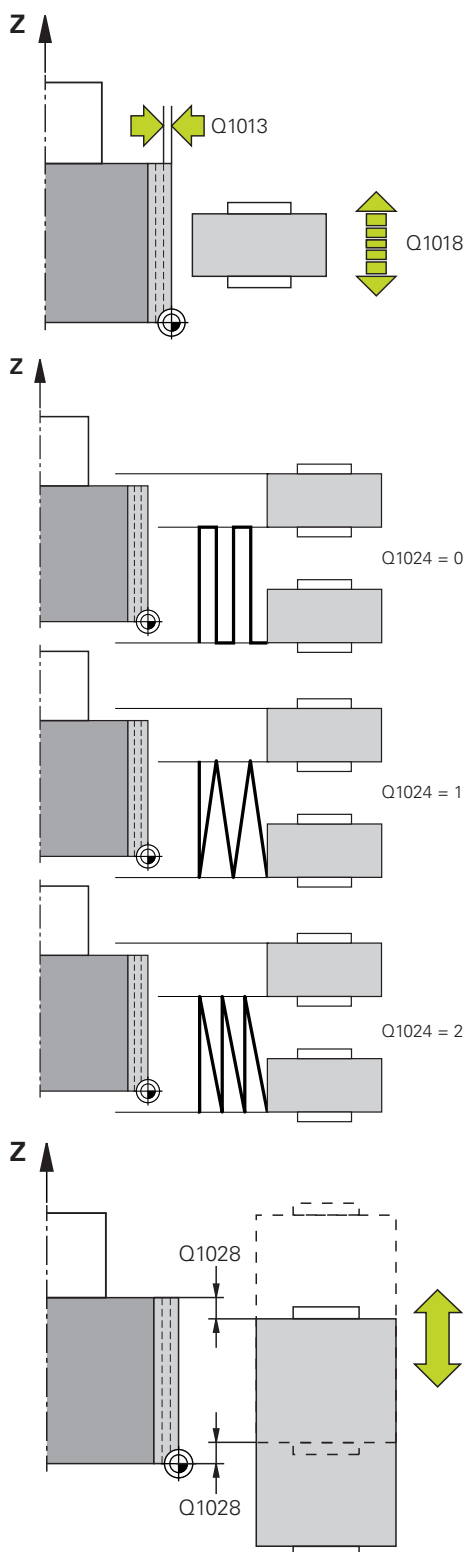
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

- 各切込みの最後に、研削工具およびドレッシングロールの工具データが修正されます。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも小さい場合、工具マネージャの退避値 **AA** および **AI** が往復動作の折り返し点として使用されます。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅よりも大きい場合、ハイデンハインはパラメータ **Q1028 OVERLAP** を推奨します。退避値 **AA** および **AI** は、この場合、最大往復経路の監視にのみ使用され、それ以上接近は行われません。最大で退避値 **AA** および **AI** まで移動します。研削工具の退避値を十分に大きく定義するか、より小さなドレッシングロールを使用します。
- ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。
- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q1013 ドレッシング量は？

ドレッシングプロセス時に切り込む値。

入力：0...9.9999

Q1018 ドレッシングの送り速度は？

ドレッシングプロセス時の移動速度。

入力：0...99999

Q1024 ドレッシング方法 (0~2) は？

ドレッシングロールを使ったドレッシング時の方式：

0：往復動作 - 往復動作の折り返し点での切込み。切込み後に、ドレッシングキネマティクスでの純粋な Z 軸移動が実行されます。

1：振動 - 往復動作の間に補間的に切込み

2：微振動 - 往復動作の間に補間的に切込み。補間的な切込み後に毎回、ドレッシングキネマティクスでの純粋な Z 軸移動が実行されます。

入力：0、1、2

Q1019 ドレッシング切込み数は？

ドレッシングプロセスの切込み数

入力：1...999

Q1020 アイドルストローク数は？

ドレッシング工具が材料除去なしでの最後の切込み後に研削ホイールから離れる回数。

入力：0...99

Q1028 ホイールとドレッサーのオーバーラップ確認

ドレッシングロール CUTWIDTH の幅が研削ホイール B の幅よりも大きい場合は、両工具のエッジのオーバーラップを定義できます。これにより、ドレッシングロールの全幅を使用できます。

定義されたオーバーラップから往復経路が計算されます。

0：ドレッシングロールが研削ホイールより小さい場合はオーバーラップしません。

>0：ドレッシングロールが研削ホイールより大きい場合のオーバーラップ (mm)。

入力：0...99

Q1025 プリポジション? (オプション)

プリポジショニング時の研削ホイールとドレッシングロール間の間隔

入力：0...9.9999

ヘルプ画像	パラメータ
	Q253 事前集積のための送り速度? (オプション) 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF
	Q1026 ドレッシング工具の摩耗? (オプション) ドレッシングロールの摩耗を定義するためのドレッシング値の係数 : 0 : 研削ホイールでドレッシング値が完全に引かれされます。 >0 : この係数にドレッシング値を掛けます。算出された値が考慮され、ドレッシング時にドレッシングロールの摩耗によってこの値が失われます。残りのドレッシング値は、研削ホイールでドレッシングされます。 入力 : 0...+0.99
	Q1022 ドレッシング前のコール数は? (オプション) ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ DRESS-N-D-ACT に追加されます。 0 : NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。 >0 : このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。 入力 : 0...99
	Q330 工具番号または工具名は? (オプション) ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1 : ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。 入力 : -1...99999.9
	Q1011 切削速度の係数? (オプション、機械メーカーによって異なる) ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0 : 切削速度係数は使用されない >0 : 正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します (研削ホイールに対して逆の回転方向)。 <0 : 負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します (研削ホイールに対して同じ回転方向)。 入力 : -99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~	
Q1013=+0	;DRESSING AMOUNT ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1024=+0	;DRESSING STRATEGY ~
Q1019=+1	;NUMBER INFEDS ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q1028=+0	;OVERLAP ~
Q1025=+0	;PRE-POSITION DIST. ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q1026=+0	;WEAR FACTOR ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.8 サイクル 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL
(#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1018

用途



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。

サイクル 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL で、研削ホイールの直径をドレッシングロールによる溝切りでドレッシングできます。ドレッシング方式に応じて、1 回または複数回の溝切り動作が行われます。

このサイクルには次のドレッシング方式があります：

- **溝切り**：この方式では、直線的な溝切り動作のみが行われます。ドレッシングロールは研削ホイールよりも大きい幅を持っています。
- **複数回の溝切り**：この方式では、直線的な溝切り動作が行われます。切込みの最後に、ドレッシング工具がドレッシングキネマティクスの Z 軸で移動し、新たに切込みが行われます。

このサイクルは、以下の研削ホイールエッジをサポートします：

軸付砥石	特殊な軸付砥石	カップホイール
1、2、5、6	サポートされていません	サポートされていません

詳細情報: "研削工具のドレッシング", 655 ページ
詳細情報: "サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)", 693 ページ

サイクルシーケンス
溝切り

- 1 ドレッシングロールが開始位置に **FMAX** でポジショニングされます。開始位置で、ドレッシングロールの中心と研削ホイールエッジの中心が一致します。**CENTER OFFSET Q1028** がプログラミングされている場合、これが開始位置への接近時に考慮されます。
- 2 ドレッシングロールは、**PRE-POSITION DIST. Q1025** を送り速度 **Q253 F PRE-POSITIONING** で接近します。
- 3 ドレッシングロールは、**DRESSING FEED RATE Q1018** で **DRESSING AMOUNT Q1013** の分だけ研削ホイールに溝切りを行います。
- 4 **DWELL TIME IN REVS Q211** が定義されている場合、定義された時間だけ待機します。
- 5 ドレッシングロールが **F PRE-POSITIONING Q253** で **PRE-POSITION DIST. Q1025** に戻ります。
- 6 **FMAX** で開始位置に移動します。

複数回の溝切り

- 1 ドレッシングロールが開始位置に **FMAX** でポジショニングされます。
- 2 ドレッシングロールは、**PRE-POSITION DIST. Q1025** に送り速度 **Q253F PRE-POSITIONING** で接近します。
- 3 ドレッシングロールは、**DRESSING FEED RATE Q1018** で **DRESSING AMOUNT Q1013** の分だけ研削ホイールに溝切りを行います。

- 4 DWELL TIME IN REVS Q211 が定義されている場合、これが実行されます。
- 5 ドレッシングロールが F PRE-POSITIONING Q253 で PRE-POSITION DIST. Q1025 に戻ります。
- 6 RECESSING OVERLAP Q510 に応じて、ドレッシングロールがドレッシングキネマティクスの Z 軸で次の溝切り位置に移動します。
- 7 研削ホイール全体がドレッシングされるまで、工程 3 ~ 6 が繰り返されます。
- 8 ドレッシングロールが F PRE-POSITIONING Q253 で PRE-POSITION DIST. Q1025 に戻ります。
- 9 早送りで開始位置に移動します。

i 必要な溝切り数が、研削ホイールの幅、ドレッシングロールの幅、パラメータ RECESSING OVERLAP Q510 の値をもとに計算されます。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

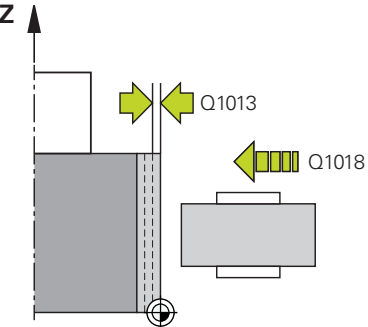
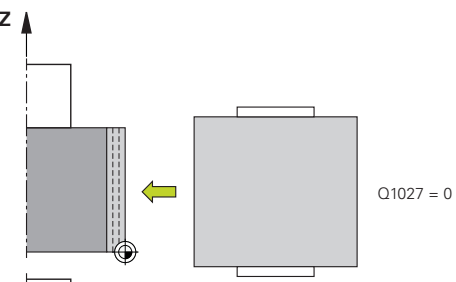
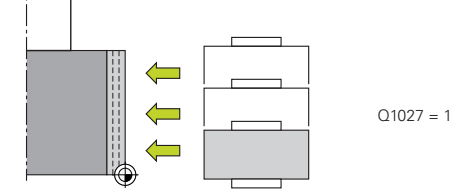
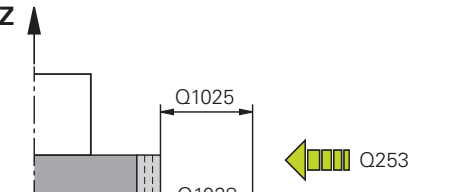
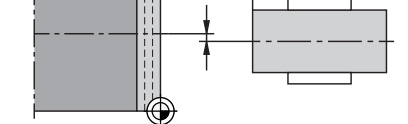
FUNCTION DRESS BEGIN をオンにすると、キネマティクスが切り替わります。研削ホイールがワークになります。場合によっては、軸が反対方向に移動します。この機能の処理中およびその後の加工中に衝突が生じるおそれがあります。

- ▶ 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

- このサイクルは、加工モード FUNCTION MODE MILL、FUNCTION MODE TURN、FUNCTION MODE GRIND および FUNCTION DRESS で実行できます。
- サイクル 1018 は DEF アクティブです。
- ドレッシングモードでは座標変換はできません。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。
- ドレッシングロールの幅が研削ホイールの幅より小さい場合、複数回の溝切り Q1027=1 のドレッシング方式を使用します。
- COUNTER FOR DRESSING Q1022 をプログラミングすると、工具マネージャで定義されたカウンタの到達後にドレッシングプロセスが実行されます。各研削ホイールのカウンタ DRESS-N-D と DRESS-N-D-ACT が保存されます。
詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
- 各切込みの最後に、研削工具およびドレッシング工具の工具データが修正されます。
- ドレッシングサイクルでは、コントローラが工具半径補正なしで作動します。

- このサイクルは、必ずドレッシングモードで実行してください。場合によっては、機械メーカーが、サイクルシーケンスにおいてすでに切替えをプログラミングしています。
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1013 ドレッシング量は？ ドレッシングプロセス時に切り込む値。 入力：0...9.9999
	Q1018 ドレッシングの送り速度は？ ドレッシングプロセス時の移動速度。 入力：0...99999
	Q1027 ドレッシング方法 (0/1) の確認 ドレッシングロールを使った溝切り時の方式： 0：溝切り - 直線的な溝切り動作が行われます。研削ホイールはドレッシングロールよりも小さい幅を持っています。 1：複数回の溝切り - 直線的な溝切り動作が行われます。ドレッシング値の切込みの最後に、ドレッシング工具がドレッシングキネマティクスの Z 軸で移動し、新たに切込みが行われます。研削ホイールはドレッシングロールよりも大きい幅を持っています。 入力：0、1
	Q1025 プリポジション? (オプション) プリポジショニング時の研削ホイールとドレッシングロール間の間隔 入力：0...9.9999
	Q253 事前集積のための送り速度? (オプション) 事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min) 入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF
	Q211 滞留時間/ 1/分? (オプション) 溝切りの最後での研削ホイールの回転。 入力：0...999.99
	Q1028 中心のオフセットは? (オプション) 研削ホイールの中心をもとにしたドレッシングロール中心のオフセット。このオフセットは、ドレッシングキネマティクスの Z 軸で作用します。この値はインクリメンタル値です。 Q1027=1 の場合、中心のオフセットは使用されません。 入力：-999.999...+999.999

補助図

パラメータ

Q510 凹部の幅に対する重複係数? (オプション)

係数 **Q510** で、ドレッシングキネマティクス の Z 軸でのドレッシングロールのオフセットを変更します。この係数と値 **CUTWIDTH** を掛けた算出値分だけ、ドレッシングロールが切込み間で移動します。

1 : 各切込み時にドレッシングロールの幅全体で溝切りが行われます。

Q510 は **Q1027=1** の場合にのみ作用します。

入力 : **0.001...1**

Q1026 ドレッシング工具の摩耗? (オプション)

ドレッシングロールの摩耗を定義するためのドレッシング値の係数 :

0 : 研削ホイールでドレッシング値が完全に引かれされます。

>0 : この係数にドレッシング値を掛けます。算出された値が考慮され、ドレッシング時にドレッシングロールの摩耗によってこの値が失われます。残りのドレッシング値は、研削ホイールでドレッシングされます。

入力 : **0...+0.99**

Q1022 ドレッシング前のコール数は? (オプション)

ドレッシングプロセスが実行される前のサイクル定義の数。各サイクル定義が工具マネージャの研削ホイールのカウンタ **DRESS-N-D-ACT** に追加されます。

0 : NC プログラムのサイクル定義ごとに、研削ホイールがドレッシングされます。

>0 : このサイクル定義の数の後に、研削ホイールがドレッシングされます。

入力 : **0...99**

Q330 工具番号または工具名は? (オプション)

ドレッシング工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。

-1 : ドレッシングサイクル前にドレッシング工具が有効にされた。

入力 : **-1...99999.9**

補助図	パラメータ
	Q1011 切削速度の係数？（オプション、機械メーカーによって異なる） ドレッシング工具の切削速度を変更する係数。研削ホイールの切削速度が適用されます。 0：切削速度係数は使用されない >0：正の値の場合、ドレッシング工具は研削ホイールとの接触点で回転します（研削ホイールに対して逆の回転方向）。 <0：負の値の場合、ドレッシング工具は接触点で研削ホイールと反対に回転します（研削ホイールに対して同じ回転方向）。 入力：-99.999...+99.999

例

11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~	
Q1013=+1	;DRESSING AMOUNT ~
Q1018=+100	;DRESSING FEED RATE ~
Q1027=+0	;DRESSING STRATEGY ~
Q1025=+0	;PRE-POSITION DIST. ~
Q253=+1000	;F PRE-POSITIONING ~
Q211=+3	;DWELL TIME IN REVS ~
Q1028=+0	;CENTER OFFSET ~
Q510=+0.8	;RECESSING OVERLAP~
Q1026=+0	;WEAR FACTOR ~
Q1022=+0	;COUNTER FOR DRESSING ~
Q330=-1	;TOOL ~
Q1011=+0	;FACTOR VC

11.3.9 サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1030

使用



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。

サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE では、希望の研削ホイールエッジを有効にすることができます。つまり、基準点ないしは基準エッジを切替えまたは更新できます。ドレッシング時には、このサイクルによりワークゼロ点を該当する研削ホイールエッジ上に設定します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1030 は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1006 研削ホイールの端は？ 研削工具のエッジの定義

研削ホイールのエッジの選択

	研削	ドレッシング
軸付砥石		
特殊な軸付砥石		
カップホイール		

例

```
11 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~  
Q1006=+9 ;WHEEL EDGE
```

11.3.10 プログラミング例

ドレッシングサイクルの例

このプログラムの例は、ドレッシングモードを示します。

NC プログラムでは、以下の研削サイクルが使用されます：

- サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE
- サイクル 1010 DRESSING DIAMETER

プログラムラン

- フライス加工モードを開始する
- 工具呼出し：軸付砥石
- サイクル 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE を定義する
- 工具呼出し：ドレッシング工具（機械的な工具交換はなく計算上の切替えのみ）
- サイクル 1010 DRESSING DIAMETER
- FUNCTION DRESS END を有効にする

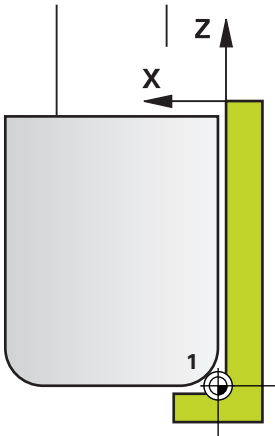
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	: 工具呼出し、研削ホイール
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	: ドレッシングプロセスの有効化
8 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~	
Q1006=+5 ;WHEEL EDGE	
9 TOOL CALL 507	: 工具呼出し、ドレッシング工具
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~	
Q1013=+0 ;DRESSING AMOUNT ~	
Q1018=+300 ;DRESSING FEED RATE ~	
Q1016=+1 ;DRESSING STRATEGY ~	
Q1019=+2 ;NUMBER INFEDS ~	
Q1020=+3 ;IDLE STROKES ~	
Q1022=+0 ;COUNTER FOR DRESSING ~	
Q330=-1 ;TOOL ~	
Q1011=+0 ;FACTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	: ドレッシングプロセスの無効化
15 M30	: プログラムラン終了
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

プロファイルプログラムの例

研削ホイールエッジ No. 1

このプログラムの例は、研削ホイールのプロファイル向けのドレッシング用です。この研削ホイールは、外側に半径があります。

必ず、閉じた輪郭です。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。(図中で緑色の範囲)



使用するデータ :

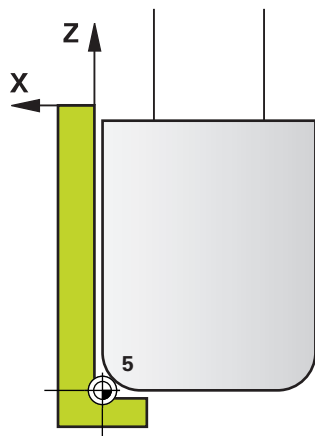
- 研削ホイールエッジ : 1
- 退避値 : 5 mm
- 軸の幅 : 40 mm
- コーナー半径 : 2 mm
- 深さ : 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	: 初期位置に接近する
2 L Z+45 RL FMAX	: 開始位置に接近する
3 L X+0 FQ1018	: Q1018 = ドレッシング送り速度
4 L Z+0 FQ1018	: 半径エッジに接近する
5 RND R2 FQ1018	: 角取り
6 L X+6 FQ1018	: 終端位置 X に接近する
7 L Z-5 FQ1018	: 終端位置 Z に接近する
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	: 初期位置に接近する
9 END PGM 11 MM	

研削ホイールエッジ No. 5

このプログラムの例は、研削ホイールのプロファイル向けのドレッシング用です。この研削ホイールは、外側に半径があります。

必ず、閉じた輪郭です。プロファイルのゼロ点が有効なエッジです。走行する経路をプログラミングします。(図中で緑色の範囲)

**使用するデータ：**

- 研削ホイールエッジ：5
- 退避値：5 mm
- 軸の幅：40 mm
- コーナー半径：2 mm
- 深さ：6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	: 初期位置に接近する
2 L Z+45 RR FMAX	: 開始位置に接近する
3 L X+0 FQ1018	: Q1018 = ドレッシング送り速度
4 L Z+0 FQ1018	: 半径エッジに接近する
5 RND R2 FQ1018	: 角取り
6 L X-6 FQ1018	: 終端位置 X に接近する
7 L Z-5 FQ1018	: 終端位置 Z に接近する
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	: 初期位置に接近する
9 END PGM 11 MM	

11.4 座標研削のサイクル

11.4.1 座標研削 基本事項

用途

ジグ研削は、2D 輪郭の研削です。フライス加工との相違はほんのわずかです。カッターの代わりに研削工具、例えば、軸付砥石を使用します。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、研削工具用の特殊な動作順序が提供されます。その際、工具軸上でのストローク動作または振動動作、いわゆるレシプロストロークが、加工面での動作に重なります。

関連項目

- 研削工具の半径と長さを修正する
詳細情報: "研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する", 790 ページ

例

次の表は、研削サイクルを使用したプログラム構造の例を示しています。

パターン：往復ストロークでの研削

0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE
...
4 CYCL DEF 1001 START RECIP. STROKE
...
5 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
6 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE
...
9 END PGM GRIND MM

11.4.2 往復ストロークのサイクル

サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1000

使用



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。

サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE により、工具軸上でのレシプロストロークを定義して開始します。この動作は、重なった動作として実行されます。そのため、レシプロストロークと平行して、レシプロストロークを行う軸によっても任意の位置決めブロックを実行することが可能です。レシプロストロークを開始した後、輪郭を呼び出して研削します。

- Q1004 を 0 で定義すると、往復ストロークは行われません。その場合、サイクルが定義されただけです。必要に応じて、後の時点でサイクル 1001 START RECIP.STROKE を呼び出して、往復ストロークを開始します。
- Q1004 を 1 で定義すると、往復ストロークが現在位置で開始します。Q1002 に応じて、最初のストロークが、正方向または負方向に行われます。この往復動作は、プログラミングされた動作 (X、Y、Z) に重なります。

次の座標系で往復ストロークをプログラミングできます：

- 入力座標系 I-CS
- 工具座標系 T-CS

入力座標系 I-CS を選択すると、特殊なアプリケーション向けに往復ストロークを任意の方向にプログラミングできます。

工具座標系 T-CS を選択すると、工具軸で往復動作が重なります。これを行うには、Q1060 ～ Q1062 を 0 で定義する必要があります。

以下のサイクルは、往復ストロークとともに工具座標系 T-CS で呼び出すことができます：

- サイクル 24 SIDE FINISHING
- サイクル 25 CONTOUR TRAIN
- サイクル 25x ポケット/スタッド/スロット
- サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN
- サイクル 274 OCM FINISHING SIDE
- サイクル 1025 GRINDING CONTOUR



- レシプロストロークの最中、ブロックスキャンはサポートされません。
- 開始された NC プログラム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」の「MDI」アプリケーションに切り替えることはできません。

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、往復動作のオーバーライドを変更できます。

注意事項

衝突の危険に注意！

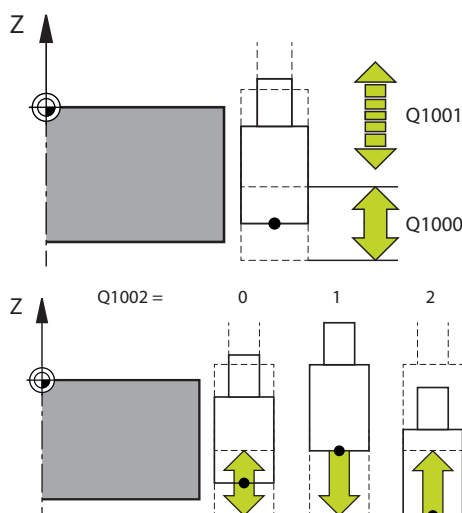
動的衝突監視 DCM は、往復ストロークによって発生する衝突を検出しません。衝突の危険があります！

▶ NC プログラムを慎重に進入させます

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1000** は DEF アクティブです。
- 重なった動作のシミュレーションは、操作モード「**プログラム実行**」および「**単一ブロック**」モードで表示できます。
- レシプロストロークは、必要な間に限り有効状態にします。動作は、**M30** またはサイクル **1002 STOP RECIP.STROKE** を利用して終了させます。**STOP** または **M0** は、レシプロストロークを終了させません。
- レシプロストロークは、傾斜した加工面で開始できます。ただし、レシプロストロークが実行中の間は面を変更できません。
- 重なった往復動作は、フライス加工工具でも使用できます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1000 レシプロストロークの長さとは？

往復動作の長さ (mm)

入力：0...9999.9999

Q1001 レシプロの送り速度は？

往復ストロークの速度 (mm/min)。

入力：0...999999

Q1002 レシプロのタイプは？

開始位置の定義。これにより、最初の往復ストロークの方向が決まります：

0：現在位置はストローク中央です。研削工具がまず半ストロークだけ負方向に移動してから正方向へと往復ストロークを続行します

-1：現在位置はストローク上限です。最初のストロークで研削工具が負方向に移動します

+1：現在位置はストローク下限です。最初のストロークで研削工具が正方向に移動します

入力：-1、0、+1

Q1004 レシプロストロークを開始しますか？

このサイクルの有効範囲の定義：

0：往復ストロークは定義されているだけで、場合によっては後で開始されます

+1：往復ストロークが定義されていて、現在位置で開始されます

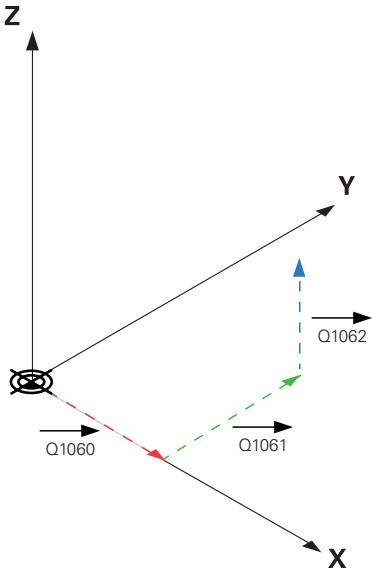
入力：0、1

Q1003 レシプロストローク (0=I-CS/1=T-CS) ? (オプション)

往復ストロークが作用する座標系の選択。

0：入力座標系 I-CS**+1**：工具座標系 T-CS

入力：0、1

補助図	パラメータ
	Q1060 ストロークのXコンポーネント? (オプション) 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの X コンポーネント。パラメータは Q1003 で選択された座標系で作用します。 入力: -1...1
	Q1061 ストロークのYコンポーネント? (オプション) 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの Y コンポーネント。パラメータは Q1003 で選択された座標系で作用します。 入力: -1...1
	Q1062 ストロークのZコンポーネント? (オプション) 往復ストロークの方向を定義するためのベクトルの Z コンポーネント。パラメータは Q1003 で選択された座標系で作用します。 入力: -1...1

例

11 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~	
Q1000=+0	;RECIPROCATING STROKE ~
Q1001=+999	;RECIP. FEED RATE ~
Q1002=+1	;RECIPROCATATION TYPE ~
Q1004=+0	;START RECIP. STROKE
Q1003=+1	;RECIPROCATING STROKE
Q1060=+0	;X COMPONENT
Q1061=+0	;Y COMPONENT
Q1062=+1	;Z COMPONENT

サイクル 1001 START RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1001

使用



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。

サイクル **1001 START RECIP. STROKE** は、あらかじめ定義したか、または停止されたレシプロストロークを開始します。すでに動作の進行中は、このサイクルは影響を及ぼしません。

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、往復動作のオーバーライドを変更できます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1001** は DEF アクティブです。
- 往復ストロークが、サイクル **1000 DEFINE RECIP.STROKE** によって定義されていないと、エラーメッセージが出ます。

サイクルパラメータ

補助図

パラメータ

サイクル **1001** にはサイクルパラメータがありません。
END キーでサイクル入力を終了してください。

例

```
11 CYCL DEF 1001 START RECIP.STROKE
```

サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1002

使用



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。

サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE は、往復ストロークを停止します。Q1010 に応じて直ちに停止するか、または開始位置まで移動します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 1002 は DEF アクティブです。

プログラミングの注意事項

- 現在位置で停止 (Q1010=1) は、往復定義が同時に削除された場合 (Q1005=1) のみ可能です。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1005 レシプロストロークをクリアしますか？ このサイクルの有効範囲の定義： 0 ：往復ストロークが停止されるだけで、場合によっては 後で再開できます +1 ：往復ストロークが停止され、サイクル 1000 の往復ス トロークの定義が削除されます 入力：0、1
	Q1010 レシプロをすぐに停止しますか (1) ? (オプション) 研削工具の停止位置の定義： 0 ：停止位置は開始位置と同じです +1 ：停止位置は現在位置と同じです 入力：0、1

例

11 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~	
Q1005=+0	;CLEAR RECIP. STROKE ~
Q1010=+0	;RECIP.STROKE STOPPOS

11.4.3 座標研削のサイクル

サイクル 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1021

用途



機械のマニュアルを参照してください。

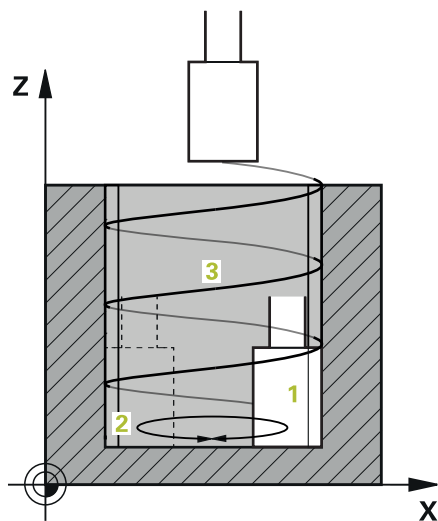
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。

サイクル 1021 **円筒のスローストローク研削**では、円形ポケットまたは円形スタッドを研削できます。円筒の高さは、研削ホイールの幅よりはるかに大きくても可能です。往復ストロークにより、円筒の高さ全体を加工できます。往復ストロークの間、複数の円経路が実行されます。その際、往復ストロークと円経路がらせんに重なります。このプロセスは、スローストロークの研削と同様です。

側面切込みは、半円に沿って往復ストロークの折り返し点で行われます。往復ストロークの送り速度を、研削ホイールの幅を基準にしてらせん経路のピッチとしてプログラミングします。

止まり穴など、円筒もオーバーランなしで完全に加工できます。そのためには、往復ストロークの折り返し点での空周回をプログラミングします。

サイクルシーケンス



- 1 研削工具が **POCKET POSITION Q367** に応じて円筒上にポジショニングされます。続いて、工具が早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。
- 2 研削工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200** に移動します
- 3 研削工具が工具軸の始点に移動します。始点は、 **MACHINING DIRECTION Q1031** に応じて往復ストロークの上または下の折り返し点にあります。
- 4 このサイクルが往復ストロークを開始します。研削工具は **GRINDING FEED RATE Q207** で輪郭に移動します。

詳細情報: "往復ストロークの送り速度", 707 ページ

- 5 開始位置での往復動作が遅延されます。
 - 6 研削工具が **Q1021 片側切込み** に応じて、半円で側面切込み **Q534 1** 分だけ切り込みます。
 - 7 場合によっては、定義された空周回 **2 Q211** または **Q210** が実行されます。
- 詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 707 ページ

- 8 このサイクルは往復動作を続行します。研削工具が複数の円経路を移動します。円経路と往復ストロークが工具軸の方向でらせんに重なります。らせん経路のピッチを係数 **Q1032** で変更します。
- 9 らせん経路 **3** は、往復ストロークの 2 番目の折り返し点に達するまで繰り返されます。
- 10 仕上り品の直径 **Q223** または許容値 **Q14** に達するまで、工程 4 ~ 7 が繰り返されます。
- 11 最後の側面切込み後に研削ホイールは、プログラミングされている場合は空ストローク **Q1020** の数だけ移動します。
- 12 往復ストロークが停止されます。研削工具は、半円上の円筒からセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れます。
- 13 研削工具が **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200** に移動し、続いて早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。

- i**
- 研削工具が往復ストロークの折り返し点で円筒を完全に加工できるように、十分なオーバーランまたは空周回を定義する必要があります。
 - 往復ストロークの長さは、**DEPTH Q201**、**表面オフセット Q1030** およびホイール幅 **B** から求められます。
 - 加工面の始点は、工具半径および **SET-UP CLEARANCE Q200** の分だけ、**FINISHED PART DIA. Q223 (OVERSIZE AT START Q368** を含む) から離れています。

往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回

オーバーランの経路

上	下
この経路は、パラメータ Q1030 表面オフセット で定義します。	この経路を加工の深さで計算してから、 Q201 DEPTH で指定する必要があります。

ポケットの場合などオーバーランが不可の場合、往復ストロークの折り返し点で複数の空周回 (**Q210**、**Q211**) をプログラミングします。切込み後 (半円経路)、最低でも 1 つの円経路が切込み直径上で移動するように回数を選択します。空周回の回数は、常に送り速度オーバーライド 100 % をもとにします。

- i**
- ハイデンハインでは、送り速度オーバーライド 100 % またはそれ以上での移動を推奨しています。送り速度オーバーライドが 100 % 未満の場合、折り返し点で円筒を完全に加工できない可能性があります。
 - ハイデンハインでは、空周回の定義時に少なくとも 1.5 の値を定義することを推奨しています。

往復ストロークの送り速度

係数 **Q1032** でらせん経路 (= 360°) ごとのピッチを定義します。この定義により、往復ストロークの送り速度 (mm または inch) / らせん経路 (= 360°) が求められます。

GRINDING FEED RATE Q207 と往復ストロークの送り速度の比率は重要な役割を果たします。送り速度オーバーライドが 100 % でない場合、円経路での往復ストロークの長さが研削ホイールの幅より小さいことを確認してください。

- i**
- ハイデンハインでは、最大 0.5 の係数を選択することを推奨しています。

注意事項



機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- シミュレーションでは往復動作は表示されません。操作モード「**プログラム実行**」でのシミュレーショングラフィックは往復動作を示します。
- このサイクルはフライス加工工具でも実行可能です。フライス加工工具の場合、刃の長さ **LCUTS** は研削ホイール幅です。
- サイクルが **M109** を考慮しているか注意してください。これによって、プログラムラン中のステータス表示で、ポケットの **GRINDING FEED RATE Q207** がスタッドのものより小さくなります。往復ストロークを含む研削工具の中心点経路の送り速度が表示されます。

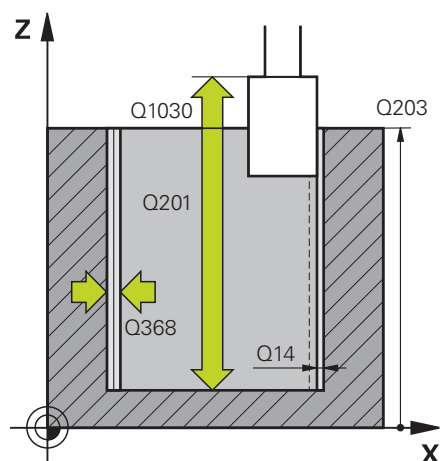
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 円筒底部に底面があることが前提です。このことから、表面でのみオーバーランを **Q1030** で定義できます。例えばスルーホール加工時に、**DEPTH Q201** で下のオーバーランを考慮する必要があります。
- 詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 707 ページ
- 研削ホイールの幅が **DEPTH Q201** と **表面オフセット Q1030** よりも広い場合、エラーメッセージ「**スイング行程無し**」が表示されます。この場合、導き出される往復ストロークは 0 です。

サイクルパラメータ

ヘルプ画像



パラメータ

Q650 形状のタイプは？

図形の形状：

0：ポケット

1：アイランド

入力：0、1

Q223 仕上り品直径

加工完了後の円筒の直径

入力：0...99999.9999

Q368 機械加工前、側面大型サイズ？

研削加工前に存在する側面の許容値。この値は Q14 よりも大きくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-0.9999...+99.9999

Q14 側面の仕上げ加工許容値？

加工後に残る側面の許容値。この許容値は Q368 よりも小さくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？

サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置：

0：工具の位置= 図形中心

1：工具の位置= 90° での四分円境界

2：工具の位置= 0° での四分円境界

3：工具の位置= 270° での四分円境界

4：工具の位置= 180° での四分円境界

入力：0、1、2、3、4

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q1030 面へのオフセット？

表面での工具上端の位置。このオフセットは、往復ストロークのための表面でのオーバーラン経路として使用されます。この値は絶対値です。

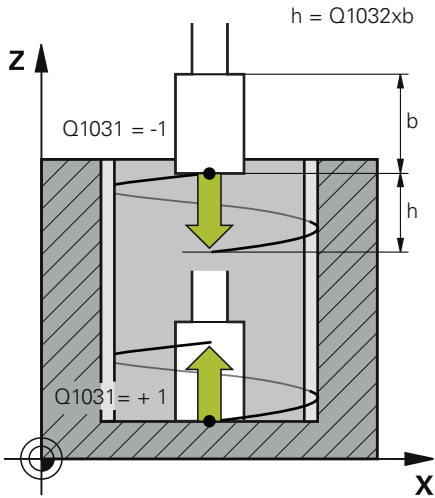
入力：0...999.999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

ヘルプ画像



パラメータ

Q1031 加工方向は？

開始位置の定義。これにより、最初の往復ストロークの方向が決まります：

-1 または **0**：開始位置は表面にあります。往復ストロークは負の方向で始まります。

+1：開始位置は円筒底部にあります。往復ストロークは正の方向で始まります。

入力：-1、0、+1

Q1021 片側送り (0/1)？

側面切込みを行う位置：

0：下と上で側面切込み

1：Q1031 に応じて異なる片側切込み

■ Q1031 = -1 の場合、側面切込みは上で行われます。

■ Q1031 = +1 の場合、側面切込みは下で行われます。

入力：0、1

Q534 水平送りは？

研削工具が側面切込みを行う寸法。

入力：0.0001...99.9999

Q1020 アイドルストローク数は？

材料除去なしでの最後の側面切込み後の空ストロークの数。

入力：0...99

Q1032 螺旋ピッチ係数は？

係数 Q1032 でらせん経路 (= 360°) ごとのピッチが求められます。Q1032 を研削工具の幅 B に掛けます。往復ストロークの送り速度は、らせん経路のピッチによって変更されます。

入力：0.000...1.000

詳細情報: "往復ストロークの送り速度", 707 ページ

Q207 研削の送り速度

輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q253 事前集積のための送り速度？

DEPTH Q201 への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、SURFACE COORDINATE Q203 で有効です。入力は mm/min 単位です。

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

ヘルプ画像	パラメータ
	Q15 アップカット/クライム研削 (-1/+1) ? 輪郭の研削方法を指定します： +1 : 順方向研削 -1 または 0 : 逆方向研削 入力 : -1、0、+1
	Q260 安全高さ ? ワークとの衝突が生じない位置。この値は絶対値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q200 セットアップ許容値 ? 工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999 または PREDEF
	Q211 底部のアイドル実行は ? (オプション) 往復ストロークの下の折り返し点での空周回の数。 入力 : 0...99.99 詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 707 ページ
	Q210 上部のアイドル実行は ? (オプション) 往復ストロークの上の折り返し点での空周回の数。 入力 : 0...99.99 詳細情報: "往復ストロークの折り返し点でのオーバーランおよび空周回", 707 ページ

例

11 CYCL DEF 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING ~	
Q650=+0	;FIGURE TYPE ~
Q223=+50	;FINISHED PART DIA. ~
Q368=+0.1	;OVERSIZE AT START ~
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q367=+0	;POCKET POSITION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q1030=+2	;VERSATZ OBERFLAECHE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q1031=+1	;MACHINING DIRECTION ~
Q1021=+0	;ONE-SIDED INFEEED ~
Q534=+0.01	;LATERAL INFEEED ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q1032=+0.5	;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
Q207=+2000	;GRINDING FEED RATE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q15=-1	;TYPE OF GRINDING ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q211=+0	;IDLE RUNS AT DEPTH ~
Q210=+0	;IDLE RUNS AT TOP

サイクル 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1022

用途



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。

サイクル 1022 円筒のファストストローク研削では、円形ポケットと円形スタッドを研削できます。その際、円筒表面を完全に加工するために、円経路およびらせん経路が実行されます。必要な精度および表面品質を得るため、往復ストロークで動作を重ねることができます。通常、往復ストロークの送り速度は、円経路ごとに複数の往復ストロークを実行できる速さです。これは、ファストストロークの研削と同様です。側面切込みは、定義に応じて上または下で行われます。往復ストロークの送り速度をこのサイクルでプログラミングします。

サイクルシーケンス

- 1 工具が **POCKET POSITION Q367** に応じて円筒上にポジショニングされます。続いて、工具が **FMAX** で **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。
- 2 工具が **FMAX** で加工面の始点に移動し、続いて **F PRE-POSITIONING Q253** で **SET-UP CLEARANCE Q200** に移動します。
- 3 研削工具が工具軸の始点に移動します。始点は **MACHINING DIRECTION Q1031** に応じて異なります。**Q1000** で往復ストロークが定義されている場合、往復ストロークが開始されます。
- 4 パラメータ **Q1021** に応じて、研削工具が側面に切り込みます。続いて、工具軸で切り込みます。
詳細情報: "切込み", 714 ページ
- 5 最終深さに達すると、研削工具は工具軸切込みなしで他の完全円に移動します。
- 6 仕上り品の直径 **Q223** または許容値 **Q14** に達するまで、工程 4 と 5 が繰り返されます。
- 7 最後の切込み後、研削工具が **IDLE RUNS, CONT. END Q457** に移動します。
- 8 研削工具は、半円上の円筒からセットアップ許容値 **Q200** 分だけ離れ、往復ストロークを停止します。
- 9 工具は **F PRE-POSITIONING Q253** で **SETUP CLEARANCE Q200** に移動し、続いて早送りで **CLEARANCE HEIGHT Q260** に移動します。

切込み

- 1 研削工具が半円で **LATERAL INFEEED Q534** の分だけ切り込みます。
- 2 研削工具が完全円に移動し、場合によってはプログラミングされた **IDLE RUNS, CONTOUR Q456** が実行されます。
- 3 工具軸で移動する範囲が研削ホイール幅 **B** よりも大きい場合、このサイクルはらせん経路で実行されます。

らせん経路

らせん経路は、パラメータ **Q1032** のピッチによって変更することができます。らせん経路 (= 360°) ごとのピッチは研削ホイール幅に比例します。

らせん経路 (= 360°) の数は、ピッチと **DEPTH Q201** によって異なります。ピッチが小さいほど、らせん経路 (= 360°) が増えます。

例：

- 研削ホイール幅 **B** = 20 mm
- **Q201 DEPTH** = 50 mm
- **Q1032 切込み係数** (ピッチ) = 0.5

ピッチと研削ホイール幅の比率が計算されます。

らせん経路ごとのピッチ = $20\text{ mm} * 0.5 = 10\text{ mm}$

1 つのらせん内で、工具軸で 10 mm の経路を進みます。**DEPTH Q201** およびらせん経路ごとのピッチから 5 つのらせん経路が求められます。

らせん経路の数 = $\frac{50\text{ mm}}{10\text{ mm}} = 5$

注意事項



機械メーカーは、往復動作のオーバーライドを変更できます。

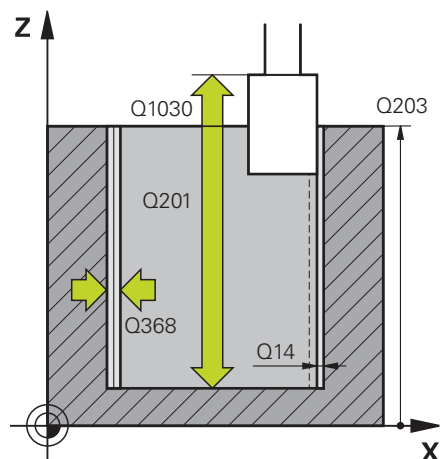
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 往復ストロークは常に正の方向で始まります。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- シミュレーションでは往復動作は表示されません。操作モード「**プログラム実行**」でのシミュレーショングラフィックは往復動作を示します。
- このサイクルはフライス加工工具でも実行可能です。フライス加工工具の場合、刃の長さ **LCUTS** は研削ホイール幅です。

プログラミングの注意事項

- 円筒底部に底面があることが前提です。このことから、表面でのみオーバーランを **Q1030** で定義できます。例えばスルーホール加工時に、**DEPTH Q201** で下のオーバーランを考慮する必要があります。
- **Q1000=0** の場合、重なった往復動作は実行されません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q650 形状のタイプは？

図形の形状：

0：ポケット

1：アイランド

入力：0、1

Q223 仕上り品直径

加工完了後の円筒の直径

入力：0...99999.9999

Q368 機械加工前、側面大型サイズ？

研削加工前に存在する側面の許容値。この値は Q14 よりも大きくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-0.9999...+99.9999

Q14 側面の仕上げ加工許容値？

加工後に残る側面の許容値。この許容値は Q368 よりも小さくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q367 ポケットの位置(0/1/2/3/4)？

サイクル呼出し時の工具の位置を基準とした図形の位置：

0：工具の位置= 図形中心

1：工具の位置= 90° での四分円境界

2：工具の位置= 0° での四分円境界

3：工具の位置= 270° での四分円境界

4：工具の位置= 180° での四分円境界

入力：0、1、2、3、4

Q203 ワークピース表面座標？

有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q1030 面へのオフセット？

表面での工具上端の位置。このオフセットは、往復ストロークのための表面でのオーバーラン経路として使用されます。この値は絶対値です。

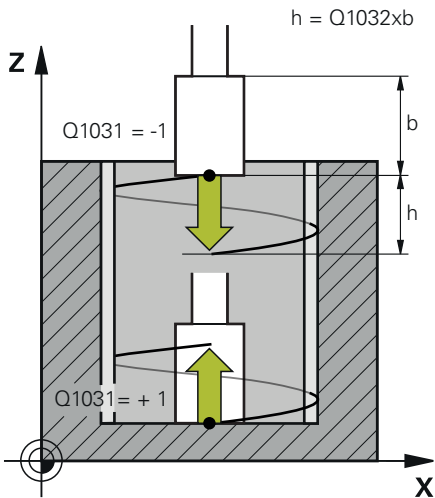
入力：0...999.999

Q201 深さ？

ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+0

補助図



パラメータ

Q1031 加工方向は？

加工方向の定義。これにより、開始位置が求められます。
-1 または 0：最初の切込み中に輪郭を上から下へ加工します
+1：最初の切込み中に輪郭を下から上へ加工します
入力：-1、0、+1

Q534 水平送りは？

研削工具が側面切込みを行う寸法。
入力：0.0001...99.9999

Q1032 螺旋ピッチ係数は？

係数 Q1032 で 1 つのらせん経路 (= 360°) のピッチを定義します。これにより、らせん経路 (= 360°) ごとの切込み深さが求められます。Q1032 を研削工具の幅 B に掛けます。
入力：0.000...1.000

Q456 輪郭周辺のアイドル実行は？

研削工具が材料除去なしでの各切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：0...99

Q457 輪郭端のアイドル実行は？

研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：0...99

Q1000 レシプロストロークの長さは？

有効な工具軸に対して平行な往復動作の長さ
0：往復動作は実行されません。
入力：0...9999.9999

Q1001 レシプロの送り速度は？

往復ストロークの速度 (mm/min)。
入力：0...999999

Q1021 片側送り (0/1)？

側面切込みを行う位置：
0：下と上で側面切込み
1：Q1031 に応じて異なる片側切込み
■ Q1031 = -1 の場合、側面切込みは上で行われます。
■ Q1031 = +1 の場合、側面切込みは下で行われます。
入力：0、1

補助図	パラメータ
	Q207 研削の送り速度 輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min) 入力 : 0...99999.999 または FAUTO、FU
	Q253 事前集積のための送り速度? DEPTH Q201 への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、SURFACE COORDINATE Q203 で有効です。入力は mm/min 単位です。 入力 : 0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF
	Q15 アップカット/クライム研削 (-1/+1)? 輪郭の研削方法を指定します : +1 : 順方向研削 -1 または 0 : 逆方向研削 入力 : -1、0、+1
	Q260 安全高さ? ワークとの衝突が生じない位置。この値は絶対値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q200 セットアップ許容値? 工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING ~	
Q650=+0	;FIGURE TYPE ~
Q223=+50	;FINISHED PART DIA. ~
Q368=+0.1	;OVERSIZE AT START ~
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q367=+0	;POCKET POSITION ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q1030=+2	;SURFACE OFFSET ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q1031=-1	;MACHINING DIRECTION ~
Q534=+0.05	;LATERAL INFEEED ~
Q1032=+0.5	;PITCH FACTOR ~
Q456=+0	;IDLE RUNS, CONTOUR ~
Q457=+0	;IDLE RUNS, CONT. END ~
Q1000=+5	;RECIPROCATING STROKE ~
Q1001=+5000	;RECIP. FEED RATE ~
Q1021=+0	;ONE-SIDED INFEEED ~
Q207=+50	;GRINDING FEED RATE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q15=+1	;TYPE OF GRINDING ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE

サイクル 1025 GRINDING CONTOUR (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1025

使用

サイクル 1025 GRINDING CONTOUR では、サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY と組み合わせて、開いた輪郭と閉じた輪郭を研削することができます。

サイクルシーケンス

- 1 工具はまず、早送りで X および Y 方向の開始位置に移動し、次に安全な高さ **Q260** に移動します。
- 2 工具は、早送りで座標面の安全な位置 **Q200** に移動します。
- 3 そこから、工具はプリポジショニングの送り速度 **Q253** で床面 **Q201** に移動します。
- 4 プログラミングされている場合、接近動作が行われます。
- 5 最初の横方向切込み **Q534** が開始されます。
- 6 プログラミングされている場合、各切込み後に空ストロークをその回数 **Q456** 実行します。
- 7 輪郭または許容値 **Q14** に達するまで、工程 (5 および 6) が繰り返されます。
- 8 最後の切込み後、終了輪郭の空ストロークをその回数 **Q457** 実行します。
- 9 オプションの退去動作が実行されます。
- 10 最後に、早送りで安全な高さに移動します。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 最後の側面切込みは入力に応じてわずかに欠落する場合があります。
- サイクルが **M109** または **M110** を考慮することに注意してください。この場合、フライス工具の中心点経路の送り速度が表示されます。それによって、ステータス表示に表示される送り速度が内側半径で低くなるか、または外側半径で高くなる可能性があります。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 往復ストロークを使用したい場合、このサイクル実行前にこれを定義および開始する必要があります。

開いた輪郭

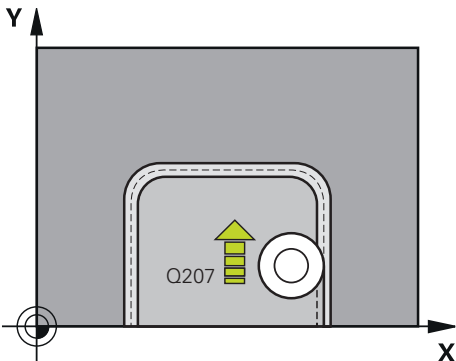
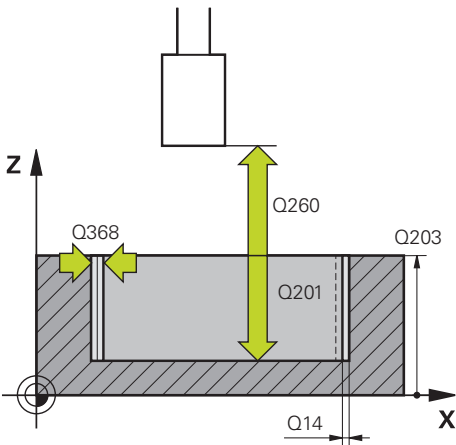
- 輪郭の接近および退去動作は **APPR** および **DEP** またはサイクル **270** でプログラミングできます。

閉ざされた輪郭

- 閉ざされた輪郭の場合は、サイクル **270** でのみ接近と退去動作がプログラミングできます。
- 閉ざされた輪郭では、順方向および逆方向を交互に (**Q15 = 0**) 研削できません。エラーメッセージが出力されます。
- 接近と退去動作がプログラミングされている場合、他の各切込みで開始位置が移動します。接近と退去動作がプログラミングされていない場合、垂直動作が自動的に行われ、開始位置は輪郭から移動しません。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q203 ワークピース表面座標？
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。
入力：-99999.9999...+99999.9999

Q201 深さ？
ワークピース表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。
入力：-99999.9999...+0

Q14 側面の仕上げ加工許容値？
加工後に残る側面の許容値。この許容値は **Q368** よりも小さくしなければなりません。この値はインクリメンタル値です。
入力：-99999.9999...+99999.9999

Q368 機械加工前、側面大型サイズ？
研削加工前に存在する側面の許容値。この値は **Q14** よりも大きくなければなりません。この値はインクリメンタル値です。
入力：-0.9999...+99.9999

Q534 水平送りは？
研削工具が側面切込みを行う寸法。
入力：0.0001...99.9999

Q456 輪郭周辺のアイドル実行は？
研削工具が材料除去なしでの各切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：0...99

Q457 輪郭端のアイドル実行は？
研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる回数。
入力：0...99

Q207 研削の送り速度
輪郭の研削時の工具の移動速度 (mm/min)
入力：0...99999.999 または FAUTO、FU

Q253 事前集積のための送り速度？
DEPTH Q201 への接近時の工具の移動速度。この送り速度は、SURFACE COORDINATE Q203 で有効です。入力は mm/min 単位です。
入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

補助図

パラメータ

Q15 アップカット/クライム研削 (-1/+1) ?

輪郭の加工方向を指定します：

+1：順方向研削**-1**：逆方向研削**0**：順方向と逆方向を交互に繰り返す研削

入力：-1、0、+1

Q260 安全高さ ?

ワークとの衝突が生じない位置。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q200 セットアップ許容値 ?

工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：0...99999.9999 または PREDEF

例

11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q368=+0.1	;OVERSIZE AT START ~
Q534=+0.05	;LATERAL INFED ~
Q456=+0	;IDLE RUNS, CONTOUR ~
Q457=+0	;IDLE RUNS, CONT. END ~
Q207=+200	;GRINDING FEED RATE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q15=+1	;TYPE OF GRINDING ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE

プログラミング例

研削サイクルの例

このプログラムの例は、研削工具による加工を示しています。
NC プログラムでは、以下の研削サイクルが使用されます：

- サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE
- サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE
- サイクル 1025 GRINDING CONTOUR

プログラムラン

- フライス加工モードを開始する
- 工具呼出し：軸付砥石
- サイクル 1000 DEFINE RECIP.STROKE を定義する
- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY を定義する
- サイクル 1025 GRINDING CONTOUR を定義する
- サイクル 1002 STOP RECIP.STROKE を定義する

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	: 研削工具の工具呼出し
5 L Z+30 R0 FMAX M3	
6 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~	
Q1000=+13 ;RECIPROCATING STROKE ~	
Q1001=+25000 ;RECIP. FEED RATE ~	
Q1002=+1 ;RECIPROCATION TYPE ~	
Q1004=+1 ;START RECIP. STROKE	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
8 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2	
9 CYCL DEF 14.2	
10 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-12 ;DEPTH ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q368=+0.2 ;OVERSIZE AT START ~	
Q534=+0.05 ;LATERAL INFEEED ~	
Q456=+2 ;IDLE RUNS, CONTOUR ~	
Q457=+3 ;IDLE RUNS, CONT. END ~	
Q207=+200 ;GRINDING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q15=+1 ;TYPE OF GRINDING ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
11 CYCL CALL	: 輪郭研削のサイクル呼出し

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~	
Q1005=+1 ;CLEAR RECIP. STROKE ~	
Q1010=+0 ;RECIP.STROKE STOPPOS	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	: プログラムラン終了
17 LBL 1	: 輪郭サブプログラム 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	: 輪郭サブプログラム 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

11.5 円筒研削のサイクル

11.5.1 基本事項

用途

旋削加工と同様に、円筒研削では回転対称のワークを加工できます。旋削工具の代わりに研削工具を使用します。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。加工は加工モード **FUNCTION MODE GRIND** で行われます。

ロングストローク研削とショートストローク研削のサイクルで円筒研削が可能です。これらのサイクルには、研削工具用の特別な動作シーケンスがあります。ここでは、回転対称の輪郭に沿って往復ストロークを定義できます。

円筒研削には以下の加工方法があります：

- 円筒研削 (ロングストローク)
往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。この方法は、使用する研削工具の刃よりも長い輪郭に使用されます。
- 円筒研削 (ショートストローク)
往復動作中に輪郭に沿って連続的に切り込みます。この方法は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長い輪郭に使用されます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

関連項目

- 研削工具の半径と長さを修正する
詳細情報: "研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する", 790 ページ
- ドレッシングのサイクル
詳細情報: "ドレッシングのサイクル", 654 ページ
- 座標研削のサイクル
詳細情報: "座標研削のサイクル", 698 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

円筒研削サイクル

円筒研削加工は常に定義サイクル、切込みサイクル、および完了サイクルで構成されます。コントローラでは以下のサイクルを使用できます：

- サイクル 1041 LONG STROKE DEF., 参照 733 ページ
- サイクル 1042 SHORT STROKE DEF., 参照 746 ページ
- サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING, 参照 755 ページ
- サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND, 参照 756 ページ
- サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND., 参照 760 ページ

さまざまな切込みサイクルを使用して、あらゆる粗加工および仕上加工をプログラミングできます。

次の表は、対応する加工のサイクルの組み合わせを示しています。

円筒研削 (ロングストローク)

サイクルグループ	円筒研削サイクル
定義サイクルの開始	サイクル 1041 LONG STROKE DEF.
切込みサイクル	サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND
定義サイクルの終了	サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING

円筒研削 (ショートストローク)

サイクルグループ	円筒研削サイクル
定義サイクルの開始	サイクル 1042 SHORT STROKE DEF.
切込みサイクル	サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.
定義サイクルの終了	サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。

また、プログラミングは常に **ZX** 加工面で行われます。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。

円筒研削加工では、工具は研削ホイールエッジに接する方向に向けられます。定義サイクルで目的の研削ホイールエッジを選択します。選択したエッジは定義された輪郭に適合する必要があります。

プログラム構成

パターン：円筒研削

次の表は、円筒研削サイクルのプログラム構成の例を示しています：

0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE GRIND
2 TOOL CALL "GRIND_1" S20000
3 CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF.
...
4 CYCL CALL
5 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND - 粗加工
...
6 CYCL CALL
7 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND - 仕上加工
...
8 CYCL CALL
9 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND- 精密な仕上加工
...
10 CYCL CALL
11 CYCL DEF 1040 END CYLIND.GRINDING
...
12 CYCL CALL
13 END PGM GRIND MM

説明

折り返し点

往復位置 **P1** および **P2** と呼ばれる折り返し点は、往復ストロークの上限および下限です。

11.5.2 円筒研削の定義サイクル

定義サイクルの位置決め動作

全般

円筒研削サイクルでは、複雑な加工でも自動接近と後退が可能です。このサイクルは、研削加工の始点までいくつかの位置に接近します。位置決め中、有効な研削ホイールエッジがサイクルによって変更されます。



有効な研削ホイールエッジの変更は、目標値と実際値の位置表示に影響します。

接近および後退動作は以下に依存します：

- **Q1058 PRE-POSITIONING MODE** :
 - プリポジショニングの有無
 - 傾斜角度の自動計算または **Q531** からの使用
- **Q530 INCLINATION BEHAVIOR** : 回転軸位置決め **MOVE** または **TURN**
- **Q1042 INFEDD DIRECTION** : 外側または内側加工

接近動作

接近動作は、サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** または **1042 SHORT STROKE DEF.** の呼出し時に行われます。

サイクル呼出しの時点でワーク座標系 **W-CS** および工具座標系 **T-CS** の Z 方向が平行になっていない場合、エラーメッセージが表示されます。

後退動作

後退動作は、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** の呼出し時に行われます。後退動作は接近動作と同じですが、順序が逆になります。



- NC プログラムがキャンセルされた場合、次の状況では、後退動作でワークから離れることができます：
 - 定義サイクル **1041** または **1042** が、**Q1058 PRE-POSITIONING MODE** が **0** 以外で完全に実行された

- 手動動作が行われていない
- 変換が変更されていない

このために、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** を「MDI」アプリケーションでプログラミングします。

- 停電後、サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** での自動後退はできません。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 0 でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。Q200 SET-UP CLEARANCE、Q260 CLEARANCE HEIGHT および Q1031 SAFE DIAMETER に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 可能であれば、Q1058 を 0 以外でプログラミングします
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

接近および後退動作中、研削ホイールに対するワークの輪郭全体は監視されません。これにより衝突の危険があります！

- ▶ シミュレーションでワーク位置を実際の加工に適合させます
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

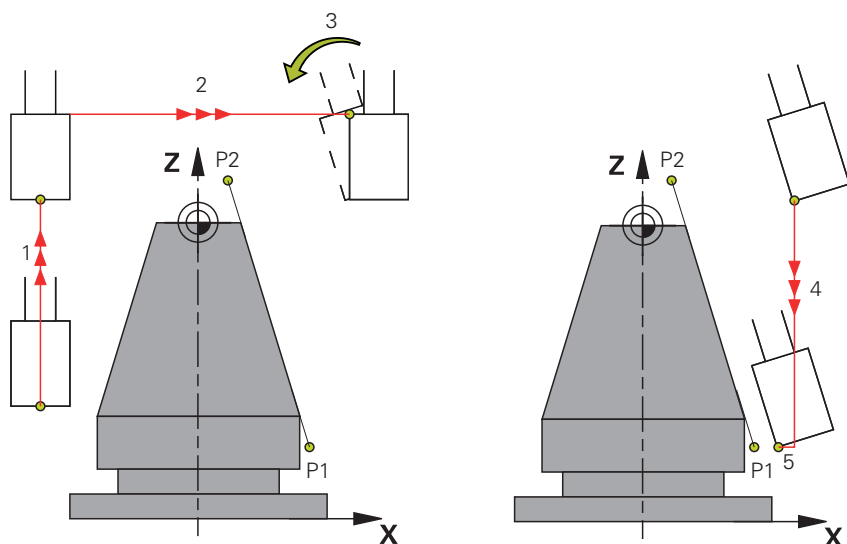
注意事項

衝突の危険に注意！

ソフトウェアリミットスイッチは、可能な傾斜角度を制限します。操作モード「**エディタ**」で作業エリア「**シミュレーション**」のソフトウェアリミットスイッチがオフになっている場合、このシミュレーションは後の加工と異なる場合があります。加工中は衝突のおそれがあります。

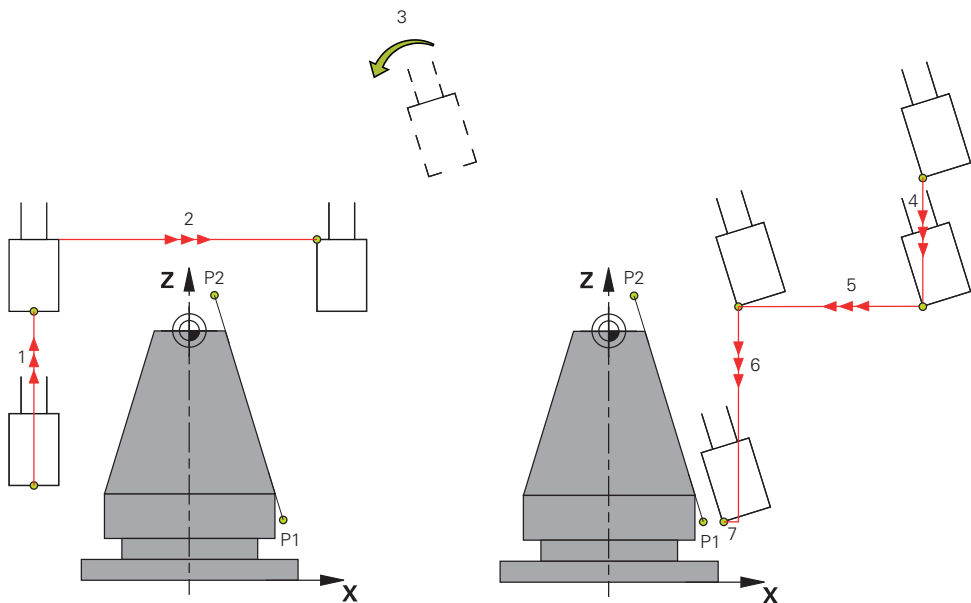
- ▶ シミュレーションでソフトウェアリミットスイッチを有効にします

回転軸位置決め MOVE による外側加工



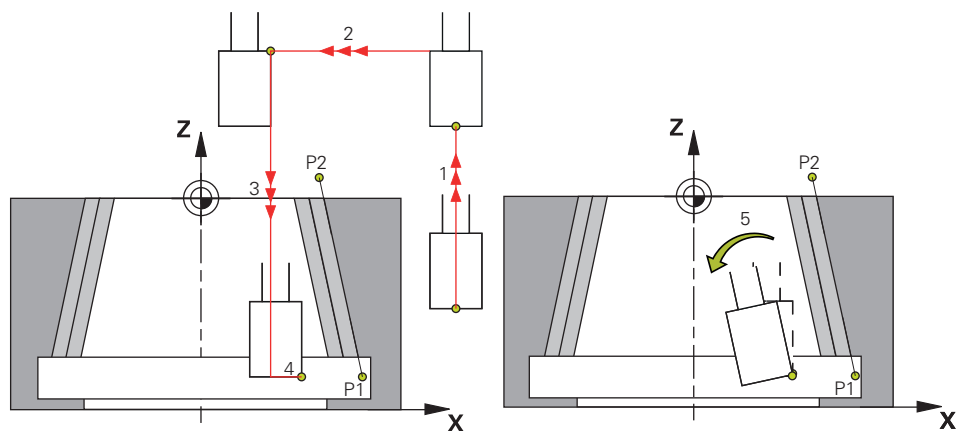
- 1 研削ホイールエッジ番号 9 の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
- 2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 2 の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
- 3 研削工具が傾斜します。回転軸が位置決めされ、リニア軸で調整動作が行われます。旋回点は自動的に決定されます。
- 4 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
- 5 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
- 6 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め TURN による外側加工



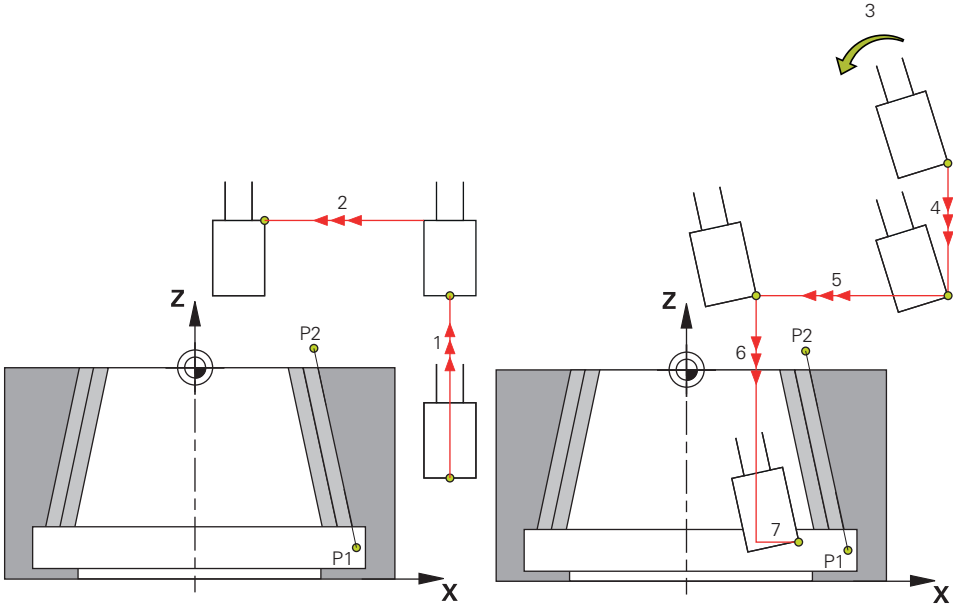
- 1 研削ホイールエッジ番号 9 の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
- 2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 2 の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。工具が安全な直径 **Q1031** より大きい値にある場合、動作は行われません。
- 3 研削工具が傾斜します。回転軸のみが位置決めされ、リニア軸で調整動作は行われません。
- 4 必要に応じて、研削工具が安全な高さ **Q260** に再度位置決めされます。
- 5 必要に応じて、研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
- 6 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
- 7 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
- 8 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め MOVE による内側加工



- 1 研削ホイールエッジ番号 9 の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
- 2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 6 の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
- 3 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
- 4 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
- 5 研削工具が傾斜します。回転軸が位置決めされ、リニア軸で調整動作が行われます。旋回点は自動的に決定されます。
- 6 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

回転軸位置決め TURN による内側加工



- 1 研削ホイールエッジ番号 9 の研削工具が **Q260 CLEARANCE HEIGHT** に位置決めされます。
- 2 最も外側の研削ホイールエッジ番号 6 の研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。工具が **Q1031 SAFE DIAMETER** より小さい値にある場合、動作は行われません。
- 3 研削工具が傾斜します。回転軸のみが位置決めされ、リニア軸で調整動作は行われません。
- 4 必要に応じて、研削工具が安全な高さ **Q260** に位置決めされます。
- 5 研削工具が安全な直径 **Q1031** に位置決めされます。
- 6 研削工具が Z 軸の補助点に移動します。補助点は始点の高さ、つまり最初の往復位置の高さにあります。
- 7 研削工具が X 軸の補助点に移動します。補助点は始点からセットアップ許容値 **Q200** の分だけずれています。 **Q200=0** の場合、補助点は X 軸の **Q1031 SAFE DIAMETER** にあります。
- 8 続いて、研削工具が開始位置に位置決めされます。

サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1041

用途

定義サイクル 1041 LONG STROKE DEF. で、輪郭に沿った往復動作を定義します。

加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも長くなければなりません。輪郭のほうが短い場合、ハイデンハインはサイクル 1042 SHORT STROKE DEF. を推奨します。

詳細情報: "サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 746 ページ

支持位置と折り返し点までの間隔を使用して、往復動作を定義します。

支持位置により、特に円錐形のワークでの円筒研削加工のプログラミングが容易になります。ワーク座標系 **W-CS** でのプログラミングおよび支持位置の柔軟な選択により、寸法が図面から直接適用されます。必要な移動動作が自動で計算されます。

サイクル 1041 LONG STROKE DEF. では、サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND とともに、直径、肩面、平面の輪郭を処理できます。加工は、直線の往復動作と往復ストロークの折り返し点での切込み動作で構成されます。

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル 1041 LONG STROKE DEF. は、研削ホイールを始点へブリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

切込み動作はサイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 756 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 0 でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。Q200 SET-UP CLEARANCE、Q260 CLEARANCE HEIGHT および Q1031 SAFE DIAMETER に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

- ▶ 可能であれば、Q1058 を 0 以外でプログラミングします
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

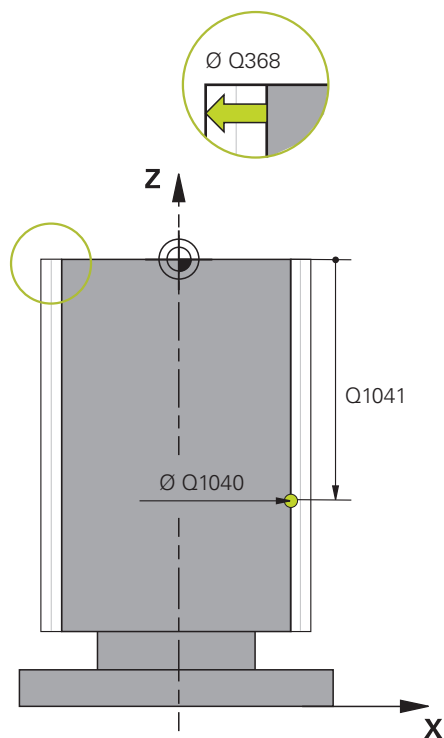
- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING で、円筒研削加工の終わりにサイクル 1041 LONG STROKE DEF. の設定をリセットします。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ Q368 OVERSIZE OF BLANK	■ Q1044 OFFSET 1
		■ Q1045 OFFSET 2
Z 軸	■ Q1044 OFFSET 1	■ Q368 OVERSIZE OF BLANK
	■ Q1045 OFFSET 2	

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1040 X軸のサポート位置を確認

加工面 ZX の X 軸の位置

支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。この値は絶対値です。

入力 : 0...9999.99999

Q1041 Z軸のサポート位置を確認

加工面 ZX の Z 軸の位置

支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。この値は絶対値です。

入力 : -9999.9999...+9999.9999

Q1042 送り方向は？

軸と切り込む方向：

- 0: X-
- 1: X+
- 2: Z-
- 3: Z+

選択メニューを使用して選択できます (例 : 0 | X-)

入力 : 0、1、2、3

Q368 機械加工前、大型サイズ？

研削加工前の完成部品に存在する許容値。許容値は切込み方向と反対に作用します。

許容値は、径方向切込みで直径に作用し、インクリメンタル値です。

入力 : 0...99.99999

Q1043 テーパー角は？

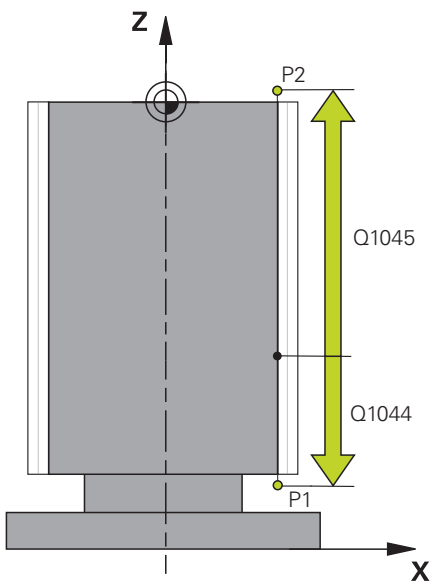
円錐の開口角の定義：

>0 : 円錐は上に向かって正の Z 軸方向に狭くなります。

<0 : 円錐は上に向かって正の Z 軸方向に広がります。

入力 : -180...+180

補助図



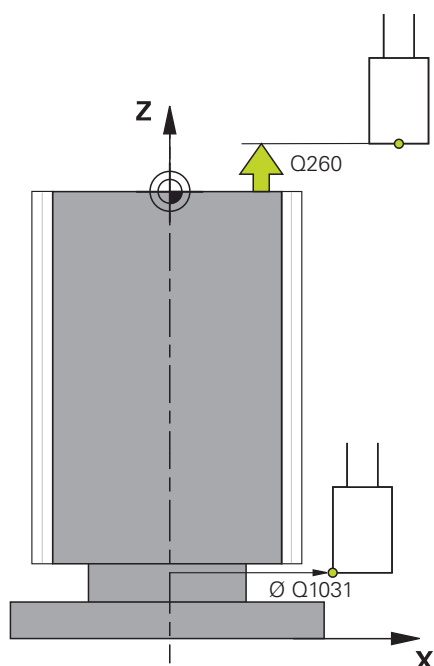
パラメータ

- Q1044 レシプロ位置1のオフセットを確認**
支持位置と折り返し点 1 間の間隔
往復ストロークの長さは、**Q1044** と **Q1045** の合計です。
オフセットは切込み方向に対して垂直です。この値はインクリメンタル値です。
入力：-9999.99999...+9999.99999
- Q1045 レシプロ位置2のオフセットを確認**
支持位置と折り返し点 2 間の間隔
往復ストロークの長さは、**Q1044** と **Q1045** の合計です。
オフセットは切込み方向に対して垂直です。この値はインクリメンタル値です。
入力：-9999.99999...+9999.99999
- Q1001 レシプロの送り速度は？**
往復ストロークの速度 (mm/min)。
入力：0...999999
- Q1046 レシプロ位置1での滞留時間を確認**
研削工具が折り返し点 1 で滞留する時間 (秒)。
入力：0...+999.9
- Q1047 レシプロ位置2での滞留時間を確認**
研削工具が折り返し点 2 で滞留する時間 (秒)。
入力：0...+999.9
- Q1048 開始位置と終了位置は？ (オプション)**
開始位置と終了位置の定義
選択によって、最初の往復ストロークの方向が決まります。

値	開始位置	終了位置
11	折り返し点 1	折り返し点 1
12	折り返し点 1	折り返し点 2
10	折り返し点 1	折り返し点 1 または 2
21	折り返し点 2	折り返し点 1
22	折り返し点 2	折り返し点 2
20	折り返し点 2	折り返し点 1 または 2

選択リストを使用して選択できます (12 I で、P1 で開始、P2 で終了など)
入力：10, 11, 12, 21, 22, 20

補助図



パラメータ

Q1049 研磨ホイールエッジは？ (オプション)

研削ホイールエッジまたは研削工具の切刃の定義
選択メニューを使用して選択できます。

入力：100...760

詳細情報: "Q1049 研削ホイールエッジの選択",
739 ページ

Q253 事前集積のための送り速度？ (オプション)

事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1058 事前位置決めのモードは？ (オプション)

研削工具をプリポジショニングし、加工中に傾斜させるかどうかの定義：

0: 研削工具はプリポジショニングされず、安全位置に移動しません。工具は傾斜されません。

1: 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で傾斜します。

2: 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が自動計算された傾斜角度で傾斜します。

入力：0、1、2

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

Q260 安全高さ？ (オプション)

ワークとの衝突が生じない位置。この値は絶対値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

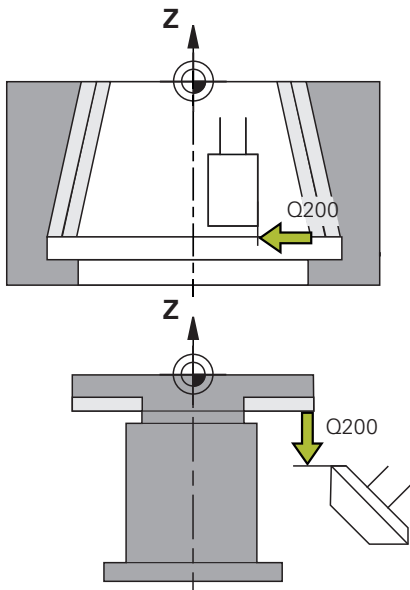
Q1031 安全な直径は？ (オプション)

ワークと工具が衝突しない直径。この値は絶対値です。

Q1040 SUPPORT POSITION X より小さい直径の場合、内側加工が想定されます。

入力：0...9999.99999 または PREDEF

補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値? (オプション)

折り返し点 1 における工具と輪郭間の間隔
間隔は切込み方向と反対に作用します。セットアップ許容値は径方向に作用し、インクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999 または PREDEF

Q497 先行角度? (オプション)

工具軸を中心に座標系を回転させる角度。
この方法は、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。

入力 : 0...359.99999

Q530 傾斜角動作を確認 (オプション)

傾斜加工時の位置決め動作

1 - 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。

2 - TURN : 回転軸のみが位置決めされ、調整動作は行われません。

入力 : 1、2

Q531 入射角度? (オプション)

ワークに対する工具の傾斜角度

Q1058=2 の場合、このパラメータに作用はありません。

入力 : -180...+180

Q533 入射角度の優先方向? (オプション)

代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します :

0 : 現在の位置から最も短い距離にあるソリューション

-1 : 0° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+1 : 0° ~ +180° の範囲にあるソリューション

-2 : -90° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+2 : +90° ~ +180° の範囲にあるソリューション

入力 : -2、-1、0、+1、+2

例

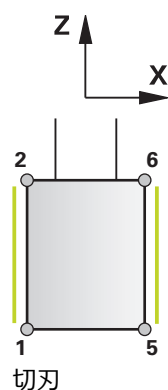
11 CYCL DEF 1041 LONG STROKE DEF. ~	
Q1040=+0	;SUPPORT POSITION X ~
Q1041=+0	;SUPPORT POSITION Z ~
Q1042=+0	;INFEEED DIRECTION ~
Q368=+1	;OVERSIZE OF BLANK ~
Q1043=+0	;TAPER ANGLE ~
Q1044=-100	;OFFSET 1 ~
Q1045=+0	;OFFSET 2 ~
Q1001=+1000	;RECIP. FEED RATE ~
Q1046=+0	;DWELL TIME 1 ~
Q1047=+0	;DWELL TIME 2 ~
Q1048=+11	;START AND END POS. ~
Q1049=+121	;WHEEL EDGE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q1058=+2	;PRE-POSITIONING MODE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q1031=+100	;SAFE DIAMETER ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~
Q530=+1	;INCLINATION BEHAVIOR ~
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION

Q1049 研削ホイールエッジの選択

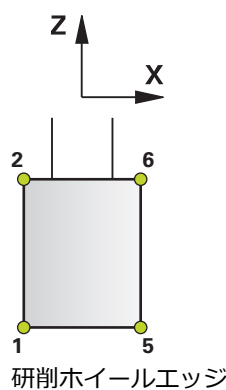
パラメータ **Q1049** で、研削工具を位置決めするために使用する研削ホイールエッジを定義します。

研削ホイールエッジは次のように定義できます：

- **xx1 / xx0**：切刃の選択で、参照： 740 ページ
- **x00**：研削ホイールエッジの選択で、参照： 743 ページ



切刃



研削ホイールエッジ

研削工具の切刃の選択 xx1 / xx0

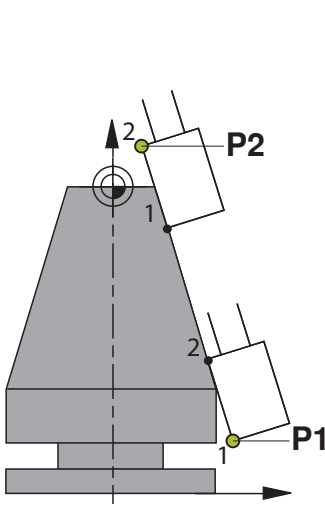
最初の 2 桁で、サイクルで使用される研削工具の切刃を定義します。

切刃を定義することにより、工具表の各工具角度が考慮されます (傾斜角度 ALPHA など)。

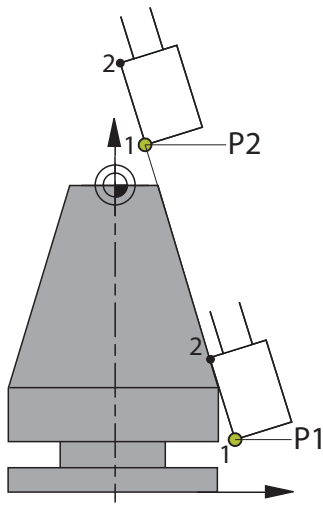
傾斜角度 Q1058=2 の自動計算をプログラミングした場合は、工具角度が必要です。傾斜角度は、切刃の角度と加工する輪郭によって異なります。

さらに、往復経路を計算するときに切刃の長さを考慮することもできます。この選択は 3 桁目で定義します。

- xx1 : 切刃の長さが考慮されます、参照 : 741 ページ
- xx0 : 切刃の長さが考慮されません、参照 : 742 ページ



xx1 : 切刃を考慮する



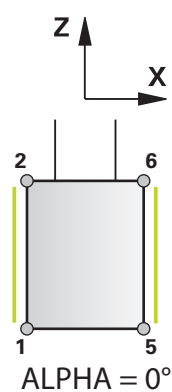
xx0 : 切刃を考慮しない

xx1 : 切刃長さを考慮した切刃の選択

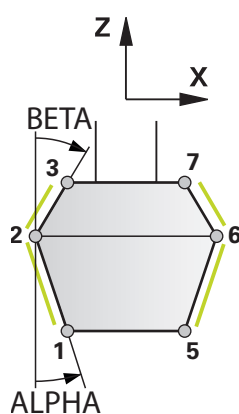
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが考慮されます。

下側の研削ホイールエッジで下側の折り返し点に移動し、上側の研削ホイールエッジで上側の折り返し点に移動します。

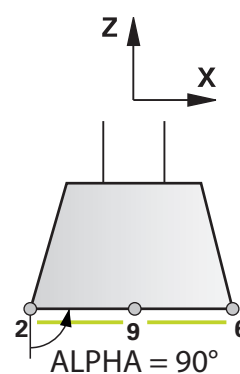
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
121	1～2	自動	ALPHA
231	2～3	自動	BETA
291	2～9	自動	ALPHA
561	5～6	自動	ALPHA
671	6～7	自動	BETA
691	6～9	自動	ALPHA



軸付砥石



特殊な軸付砥石

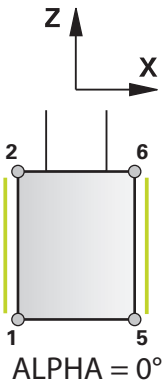


カップホイール

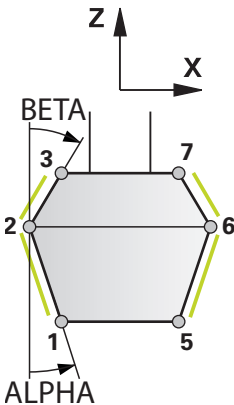
詳細情報: "例 : 研削ホイールエッジ 121", 744 ページ

xx0 : 切刃長さを考慮しない切刃の選択
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが**考慮されません**。
同じ研削ホイールエッジで折り返し点 1 と折り返し点 2 に移動します。

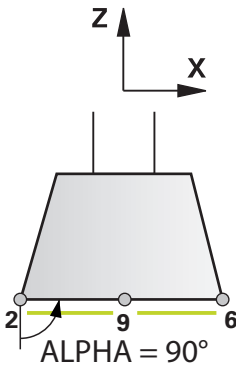
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
120	1～2	1	ALPHA
210	2～1	2	ALPHA
230	2～3	2	BETA
290	2～9	2	ALPHA
320	3～2	3	BETA
560	5～6	5	ALPHA
650	6～5	6	ALPHA
670	6～7	6	BETA
690	6～9	6	ALPHA
760	7～6	7	BETA



軸付砥石



特殊な軸付砥石



カップホイール

詳細情報: "例 : 研削ホイールエッジ 120", 744 ページ

x00 : 研削ホイールエッジの選択

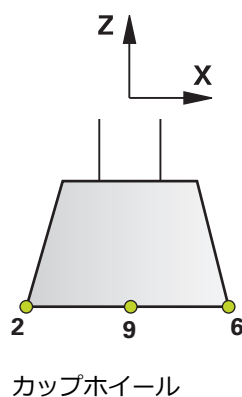
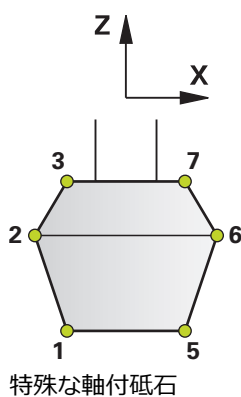
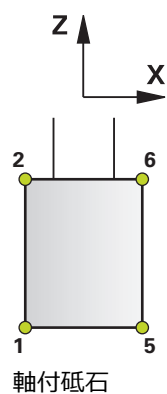
最初の数字で、サイクルで使用される研削ホイールの研削ホイールエッジを定義します。

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。

このサイクルは、切刃の長さを考慮せず、自動傾斜角度 (Q1058=2) を計算しません。

選択肢 :

- 100 : 研削ホイールエッジ 1
- 200 : 研削ホイールエッジ 2
- 300 : 研削ホイールエッジ 3
- 500 : 研削ホイールエッジ 5
- 600 : 研削ホイールエッジ 6
- 700 : 研削ホイールエッジ 7



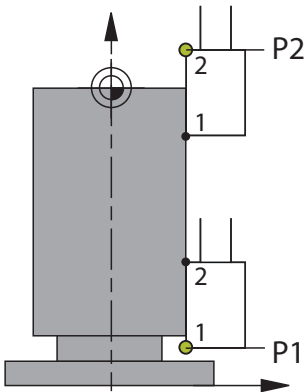
詳細情報: "例 : 研削ホイールエッジ 100", 745 ページ

例：Q1049 研削ホイールエッジの選択

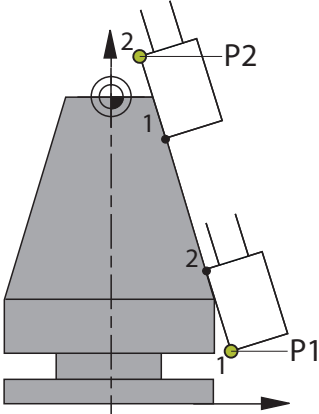
例：研削ホイールエッジ 121

加工は研削ピンとパラメータ Q1049=121 で行われます。
研削工具が傾斜し、切刃長さが考慮されます。

円筒



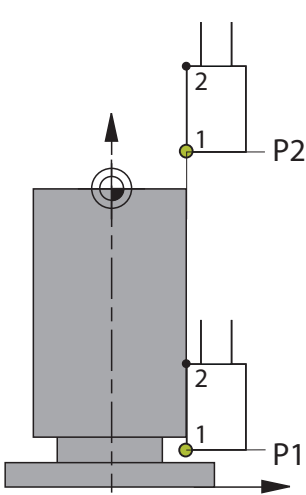
円錐



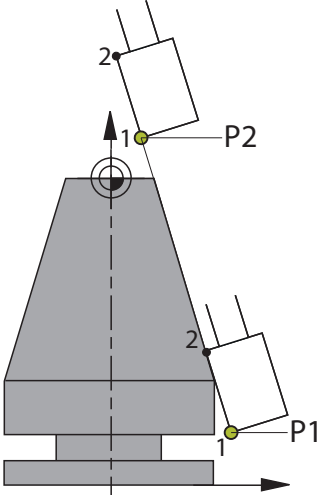
例：研削ホイールエッジ 120

加工は研削ピンとパラメータ Q1049=120 で行われます。
研削工具は傾斜しますが、切刃長さが考慮されません。

円筒



円錐

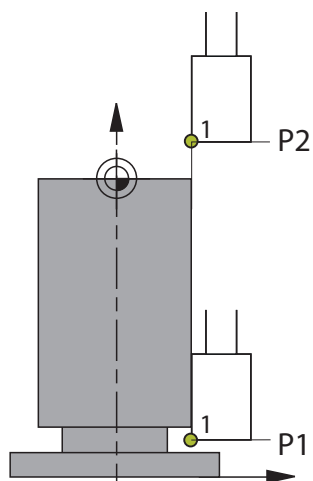


例：研削ホイールエッジ 100

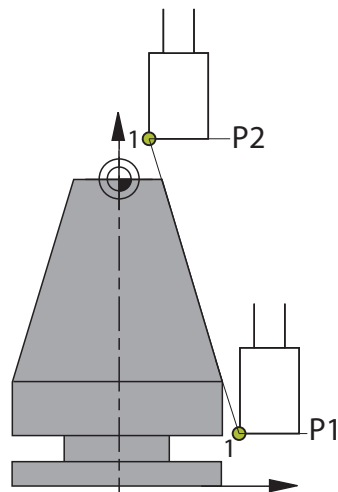
加工は研削ピンとパラメータ **Q1049=100** で行われます。

研削工具は傾斜せず、切刃長さも考慮されません。

円筒



円錐



サイクル 1042 SHORT STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1042

用途

定義サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** で、輪郭に沿った往復動作を定義します。

加工する輪郭は、使用する研削工具の刃よりも短いか、または最小限だけ長くなければなりません。輪郭のほうが長い場合、ハイデンハインはサイクル **1041 LONG STROKE DEF.** を推奨します。

詳細情報: "サイクル 1041 LONG STROKE DEF. (#156 / #4-04-1)", 733 ページ

支持位置と折り返し点までの往復ストロークを使用して、往復動作を定義します。支持位置は往復ストロークの中心にあります。

支持位置により、特に円錐形のワークでの円筒研削加工のプログラミングが容易になります。ワーク座標系 **W-CS** でのプログラミングおよび支持位置の柔軟な選択により、寸法が図面から直接適用されます。輪郭上の動きが自動的に計算されます。

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** では、サイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** とともに、直径、肩面、平面の輪郭を処理できます。加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へブリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

切込み動作はサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス ", 756 ページ

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

Q1058 PRE-POSITIONING MODE を値 0 でプログラミングすると、すべての安全位置が無視されます。Q200 SET-UP CLEARANCE、Q260 CLEARANCE HEIGHT および Q1031 SAFE DIAMETER に作用はありません。現在の位置から始点まで直接移動します。衝突の危険があります！

▶ 可能であれば、Q1058 を 0 以外でプログラミングします

▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

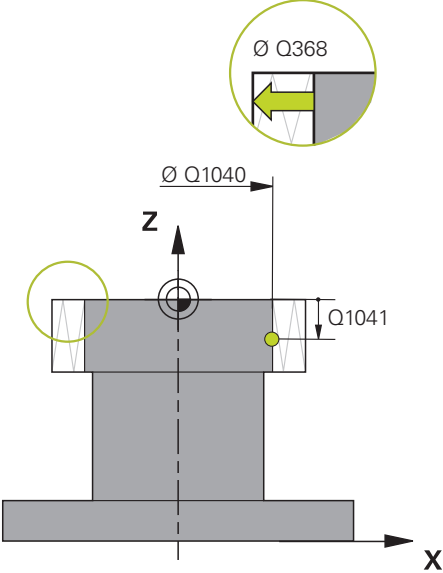
▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- サイクル **1040 END CYLIND.GRINDING** で、円筒研削加工の終わりにサイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** の設定をリセットします。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ Q368 OVERSIZE OF BLANK	■ Q1044 SUPPORT POINT OFFSET
Z 軸	■ Q1044 SUPPORT POINT OFFSET	■ Q368 OVERSIZE OF BLANK

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1040 X軸のサポート位置を確認

加工面 ZX の X 軸の位置

支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。この値は絶対値です。

入力 : 0...9999.99999

Q1041 Z軸のサポート位置を確認

加工面 ZX の Z 軸の位置

支持位置は最終輪郭上にあり、自由に選択できます。図面内で寸法が指定された位置が最適です。この値は絶対値です。

入力 : -9999.9999...+9999.9999

Q1042 送り方向は？

軸と切り込む方向 :

- 0: X-
- 1: X+
- 2: Z-
- 3: Z+

選択メニューを使用して選択できます (例 : 0 | X-)

入力 : 0、1、2、3

Q368 機械加工前、大型サイズ？

研削加工前の完成部品に存在する許容値。許容値は切込み方向と反対に作用します。

許容値は、径方向切込みで直径に作用し、インクリメンタル値です。

入力 : 0...99.99999

Q1043 テーパー角は？

円錐の開口角の定義 :

>0 : 円錐は上に向かって正の Z 軸方向に狭くなります。

<0 : 円錐は上に向かって正の Z 軸方向に広がります。

入力 : -180...+180

Q1044 サポートポイントオフセットの確認

往復動作の中心をプログラミングされた値だけずらします。オフセットは切込み方向に対して垂直です。この値はインクリメンタル値です。

入力 : -9999.99999...+9999.99999

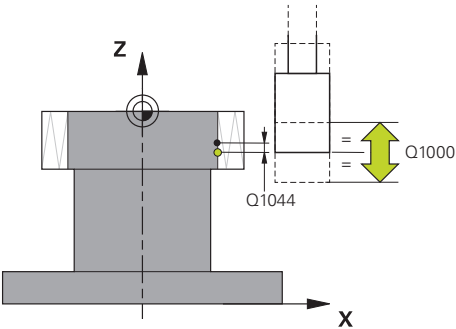
Q1000 レシプロストロークの長さは？

往復動作の長さ (mm)

支持位置は往復動作の中心です。

Q1044 SUPPORT POINT OFFSET では、往復動作の中心をずらすことができます。

入力 : 0...+9999.9999



補助図

パラメータ

Q1001 レシプロの送り速度は？

往復ストロークの速度 (mm/min)。

入力：0...999999

Q1049 研磨ホイールエッジは？ (オプション)研削ホイールエッジまたは研削工具の切刃の定義
選択メニューを使用して選択できます。

入力：100...760

詳細情報: "研削ホイールエッジの選択", 751 ページ

Q253 事前集積のための送り速度? (オプション)

事前位置への接近時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.9999 または FMAX、FAUTO、PREDEF

Q1058 事前位置決めのモードは？ (オプション)

研削工具をプリポジショニングし、加工中に傾斜させるかどうかの定義：

0: 研削工具はプリポジショニングされず、安全位置に移動しません。工具は傾斜されません。**1:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で傾斜します。**2:** 研削工具がプリポジショニングされ、研削工具が自動計算された傾斜角度で傾斜します。

入力：0、1、2

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

Q260 安全高さ？ (オプション)

ワークとの衝突が生じない位置。この値は絶対値です。

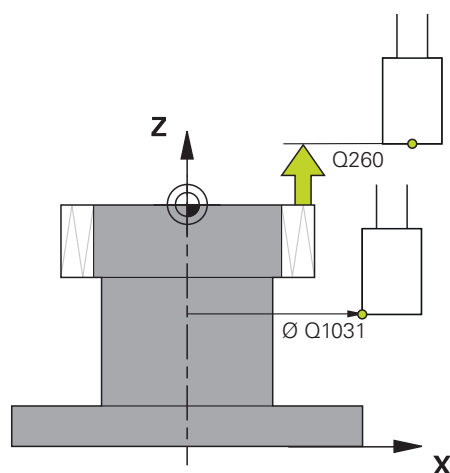
入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q1031 安全な直径は？ (オプション)

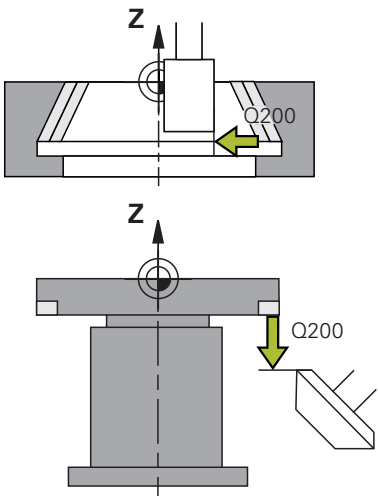
ワークと工具が衝突しない直径。この値は絶対値です。

Q1040 SUPPORT POSITION X より小さい直径の場合、内側加工が想定されます。

入力：0...9999.99999 または PREDEF



補助図



パラメータ

Q200 セットアップ許容値? (オプション)

折り返し点 1 における工具と輪郭間の間隔
間隔は切込み方向と反対に作用します。セットアップ許容値は径方向に作用し、インクリメンタル値です。

入力 : 0...99999.9999 または PREDEF

Q497 先行角度? (オプション)

工具軸を中心に座標系を回転させる角度。
この方法は、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。

入力 : 0...359.99999

Q530 傾斜角動作を確認 (オプション)

傾斜加工時の位置決め動作

1 - 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。

2 - TURN : 回転軸のみが位置決めされ、調整動作は行われません。

入力 : 1、2

Q531 入射角度? (オプション)

ワークに対する工具の傾斜角度

Q1058=2 の場合、このパラメータに作用はありません。

入力 : -180...+180

Q533 入射角度の優先方向? (オプション)

代替傾斜オプションの選択。ユーザーが定義した傾斜角度から、存在する回転軸に適した位置を計算する必要があります。通常は 2 つのソリューションがあります。どのソリューションを使用するか、パラメータ **Q533** で定義します :

0 : 現在の位置から最も短い距離にあるソリューション

-1 : 0° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+1 : 0° ~ +180° の範囲にあるソリューション

-2 : -90° ~ -179.9999° の範囲にあるソリューション

+2 : +90° ~ +180° の範囲にあるソリューション

入力 : -2、-1、0、+1、+2

例

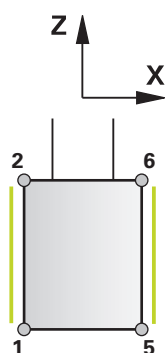
11 CYCL DEF 1042 SHORT STROKE DEF. ~	
Q1040=+0	;SUPPORT POSITION X ~
Q1041=+0	;SUPPORT POSITION Z ~
Q1042=+0	;INFEEED DIRECTION ~
Q368=+1	;OVERSIZE OF BLANK ~
Q1043=+0	;TAPER ANGLE ~
Q1044=+0	;SUPPORT POINT OFFSET ~
Q1000=+0	;RECIPROCATING STROKE ~
Q1001=+1000	;RECIP. FEED RATE ~
Q1049=+120	;WHEEL EDGE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q1058=+2	;PRE-POSITIONING MODE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q1031=+100	;SAFE DIAMETER ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~
Q530=+1	;INCLINATION BEHAVIOR ~
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION

研削ホイールエッジの選択

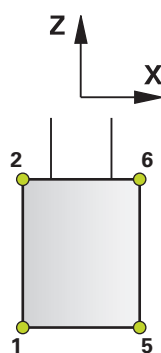
パラメータ **Q1049** で、研削工具を位置決めするために使用する研削ホイールエッジを定義します。

研削ホイールエッジは次のように定義できます：

- **x00**：切刃の選択で、参照： 753 ページ
- **xx0**：研削ホイールエッジの選択で、参照： 751 ページ



切刃



研削ホイールエッジ

xx0：切刃長さを考慮しない切刃の選択

最初の 2 桁で、サイクルで使用される研削工具の切刃を定義します。

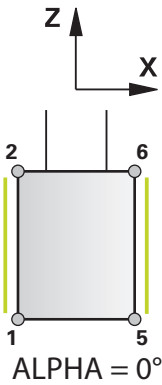
切刃を定義することにより、工具表の各工具角度が考慮されます (傾斜角度 **ALPHA** など)。

傾斜角度 **Q1058=2** の自動計算をプログラミングした場合は、工具角度が必要です。傾斜角度は、切刃の角度と加工する輪郭によって異なります。

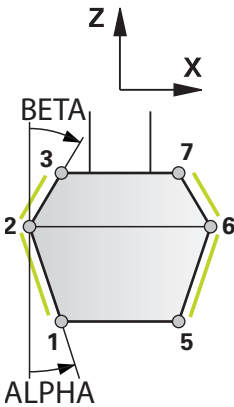
これを選択すると、往復ストロークを計算するときに切刃の長さが**考慮されません**。

同じ研削ホイールエッジで折り返し点 1 と折り返し点 2 に移動します。

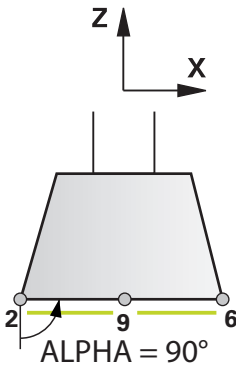
入力	切刃	研削ホイールエッジ	工具角度 傾斜用
120	1～2	1	ALPHA
210	2～1	2	ALPHA
230	2～3	2	BETA
290	2～9	2	ALPHA
320	3～2	3	BETA
560	5～6	5	ALPHA
650	6～5	6	ALPHA
670	6～7	6	BETA
690	6～9	6	ALPHA
760	7～6	7	BETA



軸付砥石



特殊な軸付砥石



カップホイール

詳細情報: "例：研削ホイールエッジ 120", 754 ページ

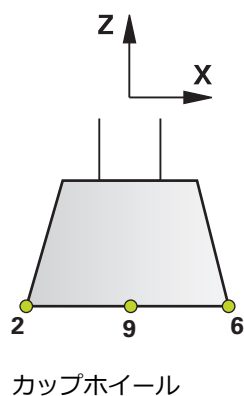
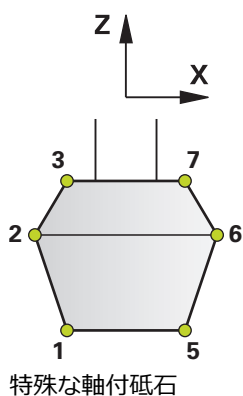
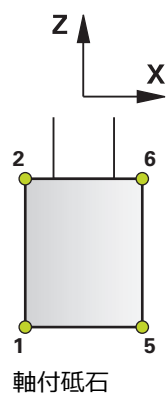
x00 : 研削ホイールエッジの選択

最初の数字で、サイクルで使用される研削ホイールの研削ホイールエッジを定義します。

このサイクルは、切刃の長さを考慮せず、自動傾斜角度 (Q1058=2) を計算しません。

選択肢 :

- 100 : 研削ホイールエッジ 1
- 200 : 研削ホイールエッジ 2
- 300 : 研削ホイールエッジ 3
- 500 : 研削ホイールエッジ 5
- 600 : 研削ホイールエッジ 6
- 700 : 研削ホイールエッジ 7



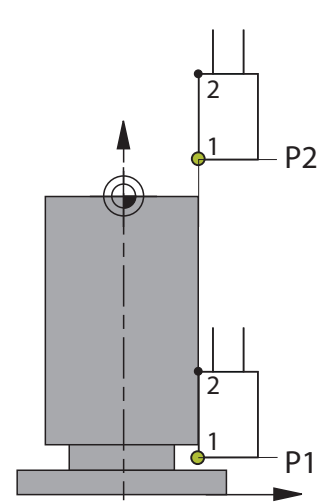
詳細情報: "例 : 研削ホイールエッジ 100", 754 ページ

例：Q1049 研削ホイールエッジの選択

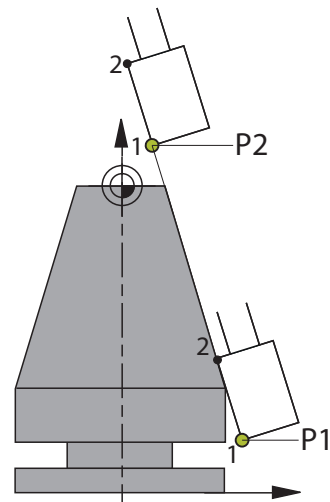
例：研削ホイールエッジ 120

加工は研削ピンとパラメータ Q1049=120 で行われます。
研削工具は傾斜しますが、切刃長さが考慮されません。

円筒



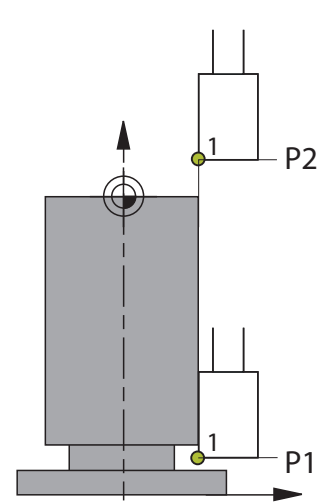
円錐



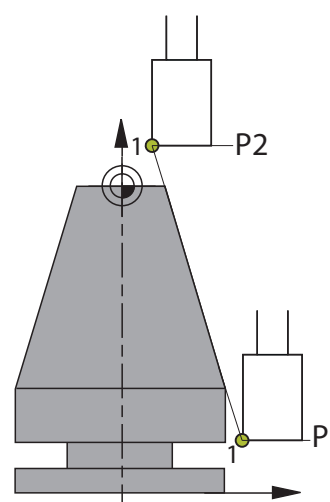
例：研削ホイールエッジ 100

加工は研削ピンとパラメータ Q1049=100 で行われます。
研削工具は傾斜せず、切刃長さも考慮されません。

円筒



円錐



サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1040

用途

完了サイクル 1040 END CYLIND.GRINDING では、以下のサイクルで行った設定をリセットできます：

- 1041 LONG STROKE DEF.
- 1042 SHORT STROKE DEF.
- 1051 STEP.CYLIND.GRIND
- 1053 CONTINUOUS CYLIND.GRIND.

このサイクルでは、傾斜した軸を初期位置にし、自動的に安全位置に戻すことができます。

このサイクルでは、次の設定がリセットされます：

- 往復動作と切込み動作
- 歳差角
- 機械に応じたエンコーダと固体伝搬音センサーの選択

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。

サイクルパラメータ

補助図

パラメータ

Q1059 事前位置に戻しますか？ (オプション)

このサイクルの作用を定義します：

0：軸のリセットなし

1：軸のリセットは、定義サイクル 1041 および 1042 の Q1058 PRE-POSITIONING MODE に応じて行われます。

- Q1058=0：軸動作は実行されません。このサイクルは、往復動作と切込み動作ならびに歳差角をリセットし、エンコーダと固体伝搬音センサーを無効にします。
- Q1058=1/2：軸動作が実行されます。研削工具が、サイクル 1041 と 1042 の安全な高さ Q260 および安全な直径 Q1031 に移動します。さらに、傾斜した軸が初期位置に戻ります。このサイクルは、往復動作と切込み動作ならびに歳差角をリセットし、エンコーダと固体伝搬音センサーを無効にします。

入力：0、1

例

```
11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
```

```
Q1059=0 ;REVERT TO PRE-POS.
```

11.5.3 円筒研削の切込みサイクル

サイクル 1051 STEP.CYLIND.GRIND (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1051

用途

切込みサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** では、円筒研削加工の切込み動作を定義し、切込みを開始します。加工には直線往復動作と切込み動作が含まれます。サイクル **1051** は、往復動作の折り返し点へ段階的に切り込みます。

往復動作

往復動作と組み合わせると、研削ホイールエッジよりも長い輪郭の加工が可能になります。往復動作は常に定義された輪郭に沿って行われます。サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** の定義により往復動作が変換されます。サイクル **1041** の支持位置は、往復ストロークの両方の折り返し点の計算のベースになります。

切込み動作

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。どの軸で切り込むのかを、サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** で定義します。

切込み動作は終了位置に到達するまで行われます。終了位置をサイクル **1041** の支持位置で定義します。最終的な終了位置を **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** を使って切込み方向と逆に移動し、終了位置を変更することができます。

異なる許容値を持つ複数の切込みサイクルをプログラミングすると、粗加工と仕上げ加工を行うことができます。

切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。

詳細情報: "注意事項", 757 ページ

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1041 LONG STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

切込み動作はサイクル **1051 STEP.CYLIND.GRIND** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス", 756 ページ

サイクルシーケンス

- 1 研削ホイールが開始位置 **1** に位置決めされます。
詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ
- 2 このサイクルは **Q1001 RECIP. FEED RATE** で往復ストロークを開始します。
- 3 研削ホイールは **Q1053 AMOUNT OF INFEEED** および **Q1054 INFEEED STRATEGY** に応じて折り返し点に切り込まれます。
- 4 許容値 **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** に達するまで切込みが繰り返されます。
- 5 最後の切込み後に研削工具が、プログラミングされている空ストローク **Q1020** の数だけ移動します。
- 6 プログラミングされた終了位置 **Q1048** で往復ストロークを停止します。
- 7 研削ホイールは、**Q253 F PRE-POSITIONING** で円筒を離れて、負荷解放値 **Q1055** になります。
- 8 次に、研削工具が早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** または **Q1031 SAFE DIAMETER** に移動します。位置は、外側加工と内側加工のどちらが行われるかによって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

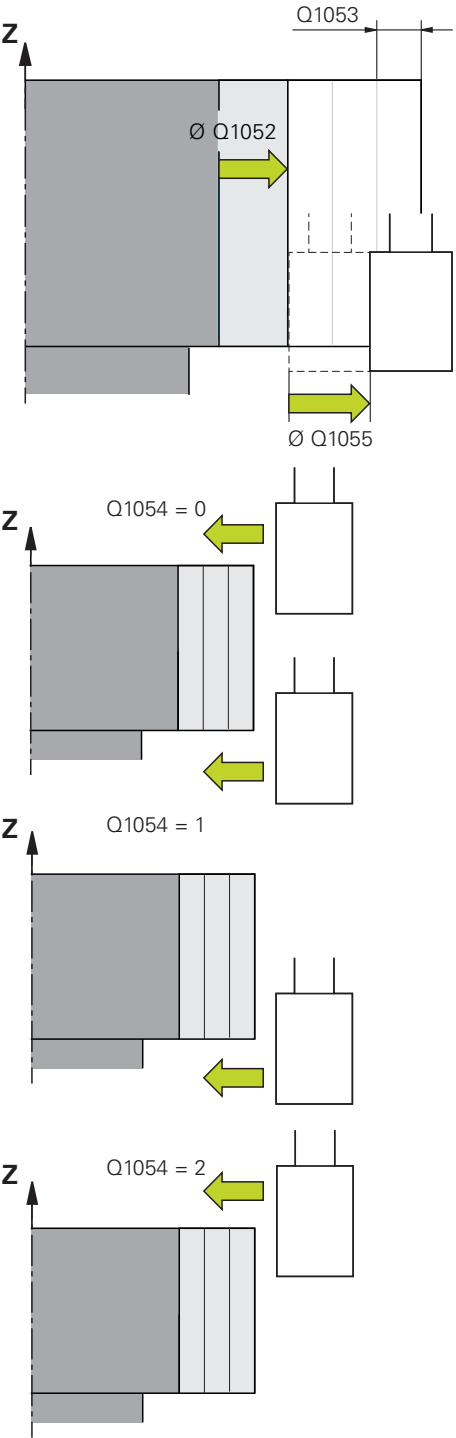
▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- 最後の側面切込みは、**Q1053 AMOUNT OF INFEEED** の定義によっては少なくなる場合があります。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END ■ Q1053 AMOUNT OF INFEEED ■ Q1055 RELIEF AMOUNT	■ -
Z 軸	■ -	■ Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END ■ Q1053 AMOUNT OF INFEEED ■ Q1055 RELIEF AMOUNT

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

- Q1052 サイクル終了時オーバーサイズ確認**
許容値 Q1052 は、研削後に残ります。この許容値はサイクル 1041 の許容値よりも小さくなくてはなりません。
許容値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、許容値は直径に作用します。
入力：-99.9999...+99.9999
- Q1053 送り量は？**
折り返し点で切り込む値。
径方向切込みの場合、切込み量は直径に作用します。
入力：0...99.99999
- Q1054 送り手順は？**
切込みを行う位置：
0：折り返し点 1 および 2 での切込み
1：折り返し点 1 での切込み
2：折り返し点 2 での切込み
入力：0、1、2
- Q1020 アイドルストローク数は？**
材料除去なしでの最後の切込み後の空ストロークの数
入力：0...99
- Q1055 逃げ量は？**
往復後に研削ホイールを後退させ、研削ホイールの負荷を軽減する値。
この値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、値は直径に作用します。
入力：0...10
- Q1056 エンコードを使用しますか？（オプション）**
材料除去中に有効であり、加工を監視するエンコードの選択。
0：有効なエンコードなし
>0：このパラメータの機能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。
入力：0...99
- Q1057 音響放出センサを使用しますか？（オプション）**
固体伝搬音センサーの選択
0：有効な固体伝搬音センサーなし
>0：このパラメータの機能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。
入力：0...99

補助図	パラメータ
	Q1064 センサの送り速度の確認 (オプション) AE センサーが有効な状態でワークに近づくときの工具の送り速度 (mm/min)。 このパラメータは、AE センサー Q1057>0 が有効な場合にのみ作用します。 入力 : 0...999.9999

例

11 CYCL DEF 1051 STEP.CYLIND.GRIND ~	
Q1052=+0	;OVERSIZE AT CYCLE END ~
Q1053=+0	;AMOUNT OF INFEEED ~
Q1054=+0	;INFEEED STRATEGY ~
Q1020=+0	;IDLE STROKES ~
Q1055=+0	;RELIEF AMOUNT ~
Q1056=+0	;ENCODER ~
Q1057=+0	;AE SENSOR ~
Q1064=+0	;FEEDRATE WITH SENSOR

サイクル 1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND. (#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング

G1053

使用方法

切込みサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** では、円筒研削加工の切込み動作を定義し、切込みを開始します。加工には往復動作と連続切込みステップが含まれます。これは、往復動作の間、切込みが均一に中断されることなく行われることを意味します。

機能説明

往復動作

往復動作と組み合わせると、研削ホイールエッジよりも短い輪郭の加工が可能になります。往復動作は常に定義された輪郭に沿って行われます。サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** の定義により往復動作が変換されます。サイクル **1042** の支持位置は、往復ストロークの両方の折り返し点の計算のベースになります。

切込み動作

切込みはワーク座標系 **W-CS** の半径または軸方向に行われます。どの軸で切り込むのかを、サイクル **1042** で定義します **SHORT STROKE DEF.**

切込み動作は終了位置に到達するまで行われます。終了位置をサイクル **1042** の支持位置で定義します。最終的な終了位置を **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** を使って切込み方向と逆に移動し、終了位置を変更することができます。

異なる許容値を持つ複数の切込みサイクルをプログラミングすると、粗加工と仕上げ加工を行うことができます。

切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。

詳細情報: "注意事項", 761 ページ

プログラムシーケンスに関する注意事項

サイクル **1042 SHORT STROKE DEF.** は、研削ホイールを始点へプリポジショニングします。

詳細情報: "定義サイクルの位置決め動作", 727 ページ

切込み動作はサイクル **1053 CONTINOUS CYLIND.GRIND.** で行われます。

詳細情報: "サイクルシーケンス", 760 ページ

サイクルシーケンス

- 1 研削ホイールが開始位置に位置決めされます。開始位置が自動で計算されます。
詳細情報: "全般", 727 ページ
- 2 このサイクルは **Q1001 RECIP. FEED RATE** で往復ストロークを開始します。
- 3 許容値 **Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END** に達するまで、研削ホイールが連続的に切り込まれます。
- 4 最後の切込み後、**Q1020 SPARK-OUT TIME** に達するまで、研削工具が材料除去なしで輪郭に接近および後退します。
- 5 研削ホイールは、**Q253 F PRE-POSITIONING** で円筒を離れて、負荷解放値 **Q1055** になります。
- 6 次に、研削工具が早送りで **Q260 CLEARANCE HEIGHT** または **Q1031 SAFE DIAMETER** に移動します。位置は、外側加工と内側加工のどちらが行われるかによって異なります。

注意事項

注意事項

衝突の危険に注意！

工具を傾斜させて、ワークに接近させるには、十分なスペースが必要です。加工中、特に内側加工時には衝突の危険があります。

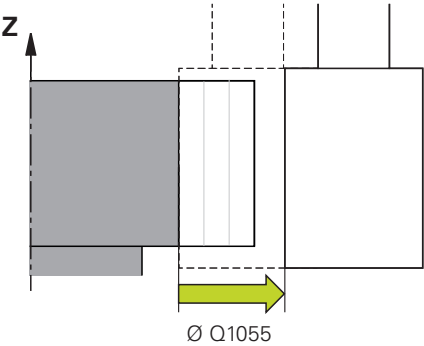
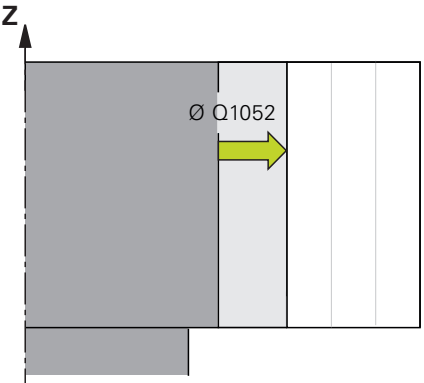
▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE GRIND** でのみ実行可能です。
- このサイクルは **CALL** 有効 です。
- 切込み方向は、プログラミングするパラメータに直接影響します。
X または Z 座標を使用し、切込み方向に応じて次のパラメータをプログラミングします：

切込み方 向	直径の X 座標	Z 座標
X 軸	■ Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END	■ -
	■ Q1055 RELIEF AMOUNT	
Z 軸	■ -	■ Q1052 OVERSIZE AT CYCLE END ■ Q1055 RELIEF AMOUNT

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1052 サイクル終了時オーバーサイズ確認

許容値 Q1052 は、研削後に残ります。この許容値はサイクル 1042 の許容値よりも小さくなければなりません。
許容値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、許容値は直径に作用します。

入力：-99.9999...+99.9999

Q1063 送り速度ですか？

切込み動作の送り速度 (mm/min)

入力：0...999.999

Q1020 スパークアウト時間ですか？

研削工具が材料除去なしでの最後の切込み後に輪郭から離れる時間の長さ (秒)。

入力：0...+9999.9

Q1055 逃げ量は？

往復後に研削ホイールを後退させ、研削ホイールの負荷を軽減する値。

この値はインクリメンタル値です。径方向切込みの場合、値は直径に作用します。

入力：0...10

Q1056 エンコーダを使用しますか？ (オプション)

材料除去中に有効であり、加工を監視するエンコーダの選択。

0：有効なエンコーダなし

>0：このパラメータの機能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。

入力：0...99

Q1057 音響放出センサを使用しますか？ (オプション)

固体伝搬音センサーの選択

0：有効な固体伝搬音センサーなし

>0：このパラメータの機能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。

入力：0...99

Q1064 センサの送り速度の確認 (オプション)

AE センサーが有効な状態でワークに近づくときの工具の送り速度 (mm/min)。

このパラメータは、AE センサー Q1057>0 が有効な場合にのみ作用します。

入力：0...999.9999

例

11 CYCL DEF 1053 CONTINUOUS CYLIND.GRIND. ~	
Q1052=+0	;OVERSIZE AT CYCLE END ~
Q1063=+0	;INFEEED RATE ~
Q1020=+0	;SPARK-OUT TIME ~
Q1055=+0	;RELIEF AMOUNT ~
Q1056=+0	;ENCODER ~
Q1057=+0	;AE SENSOR ~
Q1064=+0	;FEEDRATE WITH SENSOR

12

座標変換

12.1 座標変換用サイクル

12.1.1 基本事項

座標変換用サイクルを使用すると、一度プログラミングした輪郭をワークピースのさまざまな箇所での位置や大きさを変更して実行することができます。

座標変換の有効性

有効開始時点：座標変換はそれを定義したときから有効になるため、呼び出す必要がありません。これはリセットされるか新たに定義されるまで有効です。

座標変換をリセットする：

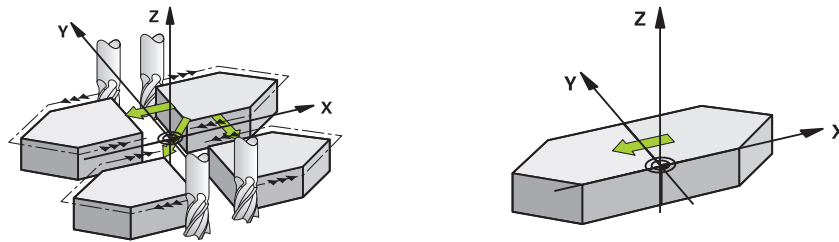
- 基本動作の値でサイクルを新たに定義します (例えばスケーリング係数 1.0)
- 追加機能 M2、M30、または NC ブロック END PGM を実行します (この M 機能は機械パラメータに依存します)
- 新しい NC プログラムを選択します

12.1.2 サイクル 8 MIRROR IMAGE

ISO プログラミング

G28

用途



コントローラは加工面での加工を鏡像として実行することができます。

鏡映は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動モード**のアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブな鏡映軸が表示されます。

- 1 つの軸だけをミラーリングする場合、工具の回転方向が変化します。それは SL サイクルには当てはまりません。
- 2 つの軸をミラーリングする場合、工具の回転方向は変化しません。

鏡化の結果はゼロ点の位置に依存します。

- ミラーリングする輪郭上にゼロ点がある場合：要素はゼロ点で直接ミラーリングされます。
- ミラーリングする輪郭の外側にゼロ点がある場合：要素も他の位置に移動されます。

リセット

サイクル 8 MIRROR IMAGE を NO ENT の入力により新たにプログラミングします。

関連項目

- TRANS MIRROR によるミラーリング
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。



傾斜したシステムで、サイクル 8 で作業しているときには、次の手順に注意してください。

- **まず**旋回動作をプログラミングし、**その後**にサイクル 8 MIRROR IMAGE を呼出します。

サイクルパラメータ

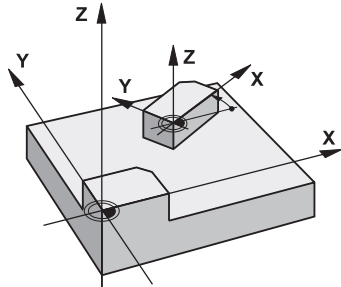
補助図	パラメータ
	ミラーイメージ軸? ミラーリング対象の軸を入力します。回転軸も含めてすべての軸をミラーリングできますが、スピンドル軸とその副軸は例外です。最大 3 本の NC 軸の入力が許可されています。 入力 : X、Y、Z、U、V、W、A、B、C
例	
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE	
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z	

12.1.3 サイクル 10 ROTATION

ISO プログラミング

G73

用途



NC プログラム内で、アクティブなゼロ点を中心として加工面上で座標系を回転させることができます。

「回転」は NC プログラムで定義したときから有効になります。これは**手動モード**のアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブな回転角が表示されます。

回転角の基準軸：

- X/Y 面 X 軸
- Y/Z 面 Y 軸
- Z/X 面 Z 軸

リセット

サイクル 10 ROTATION を回転角 0°で新たにプログラミングします。

関連項目

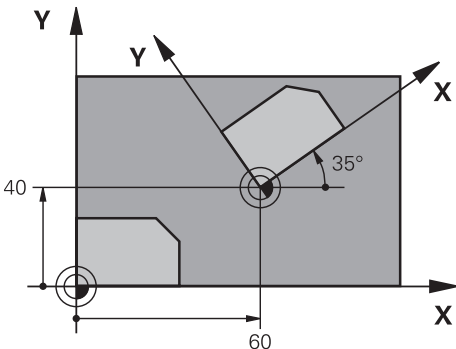
- TRANS ROTATION による回転
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル 10 の定義により、有効な半径補正がキャンセルされます。必要に応じて、半径補正を新たにプログラミングします。
- 回転をアクティブにするには、サイクル 10 を定義した後、加工面の両方の軸を移動させます。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

回転角?

回転角度を度数 (°) で入力します。絶対値またはインクリメンタル値を入力します。

入力：-360.000...+360.000

例

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
```

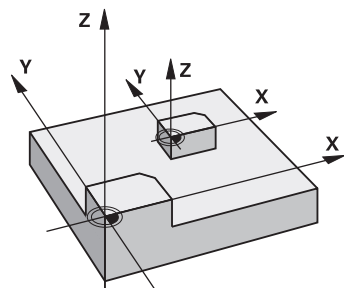
```
12 CYCL DEF 10.1 ROT+35
```

12.1.4 サイクル 11 SCALING

ISO プログラミング

G72

用途



NC プログラム内で輪郭を拡大または縮小することができます。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。

スケーリング係数は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブなスケーリング係数が表示されます。

スケーリング係数の作用範囲：

- 同時に 3 つの座標軸すべてに対して
- サイクルにおける寸法指定において

条件

拡大または縮小を行う前に、ゼロ点を輪郭の端またはコーナーにシフトさせる必要があります。

拡大：SCL は 1 より大きく、99.999 999 までの数

縮小：SCL は 1 より小さく、0.000 001 までの数



このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

リセット

サイクル11 SCALING をスケーリング係数 1 で新たにプログラミングします。

関連項目

- **TRANS SCALE** によるスケーリング

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

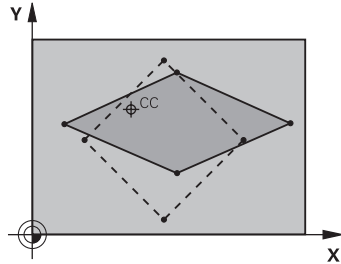
補助図	パラメータ
	ファクタ? 係数 SCL を入力します (英語の scaling の意味)。コントローラは座標と半径を SCL で乗算します。 入力 : 0.000001...99.999999
例	
11 CYCL DEF 11.0 SCALING	
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75	

12.1.5 サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING

ISO プログラミング

NC 構文は平文でのみ使用可能。

用途



サイクル 26 を使用すると、収縮の係数や許容値の係数を軸ごとに考慮することができます。

スケーリング係数は NC プログラム内で定義したときから有効になります。これは**手動**モードのアプリケーション**MDI**でも作用します。追加のステータス表示にアクティブなスケーリング係数が表示されます。

リセット

対応する軸に対して、サイクル 11 **SCALING** を係数 1 でプログラミングし直します。

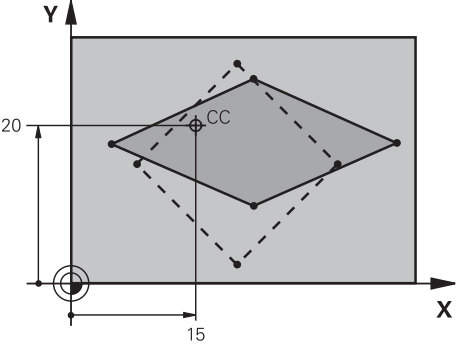
注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 輪郭は中心から延長されるか、中心へ圧縮されます。つまり、サイクル 11 **SCALING** のように、必ずしも現在のゼロ点が基点となるわけではありません。

プログラミングの注意事項

- 円経路用の位置のある座標軸は、様々な係数を用いて延長または圧縮してはなりません。
- それぞれの座標軸には、軸固有のスケーリング係数を入力することができます。
- さらに、すべてのスケーリング係数に対して中心の座標をプログラミングすることができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	軸と係数? 座標軸をアクションバーの選択機能で選択します。軸固有の延長または圧縮の係数を入力します。 入力：0.000001...99.999999 中心座標延長? 軸固有の延長または圧縮の中心 入力：-999999999...+999999999

例

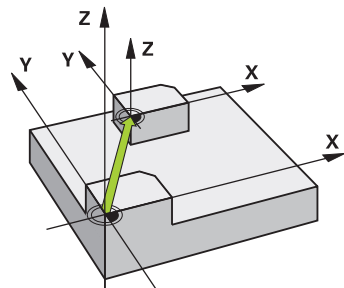
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20

12.1.6 サイクル 247 DATUM SETTING

ISO プログラミング

G247

用途



サイクル 247 DATUM SETTING を使用すると、基準点表に定義した基準点を新たな基準点としてアクティブにすることができます。

サイクル定義の後、すべての座標入力と基準点シフト（絶対値とインクリメンタル値）は新しい基準点を基準とします。

ステータス表示

「プログラム実行」では、作業エリア「位置」の基準点アイコンの後ろに有効な基準点番号が表示されます。

関連項目

- 基準点を有効にする
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 基準点をコピーする
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 基準点を補正する
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 基準点の設定と有効化
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

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

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- 基準点表の基準点をアクティブにする際に、コントローラはゼロ点シフト、鏡映、回転、スケーリング係数および軸固有のスケーリング係数をリセットします。
- 基準点番号 0 (行 0) をアクティブにすると、操作モード「**手動操作**」で最後に設定した基準点がアクティブになります。
- サイクル **247** は、シミュレーションでも作用します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	基準点の番号？ 基準点表から希望する基準点の番号を入力します。あるいは、アクションバーの基準点アイコンの付いたボタンでも希望の基準点を直接基準点表から選択できます。 入力 : 0...65535

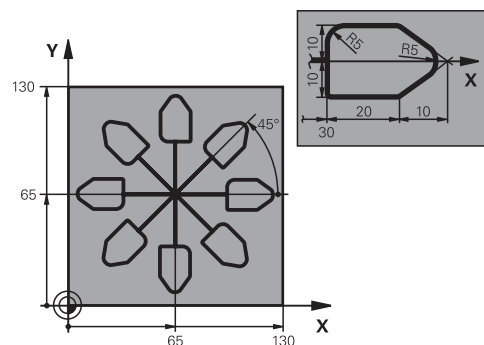
例

11 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~	
Q339=+4	;DATUM NUMBER

12.1.7 例：座標変換サイクル

プログラムラン

- メインプログラムでの座標変換
- サブプログラムでの加工



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	: 工具呼出し
4 L Z+100 R0 FMAX M3	: 工具の退避
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	: 中心へゼロ点シフト
6 CALL LBL 1	: フライス加工の呼出し
7 LBL 10	: プログラムセクション反復用のラベルの設定
8 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	: フライス加工の呼出し
11 CALL LBL 10 REP6	; LBL 10 へのジャンプ、合計 6 回
12 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	: ゼロ点シフトのリセット
15 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
16 M30	: プログラムラン終了
17 LBL 1	: サブプログラム 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	: フライス加工の設定
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	

30 L IY+10	
31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

12.2 回転時の座標系調整用サイクル

12.2.1 サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM

ISO プログラミング

G800

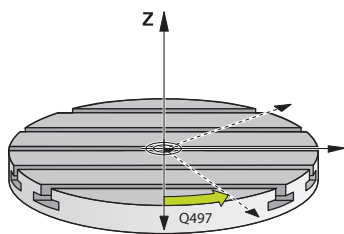
アプリケーション



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。

このサイクルは機械によって異なります。



旋削加工を実行するには、工具を旋削スピンドルに対して適切な位置に取り付ける必要があります。そのために、サイクル 800 ADJUST XZ SYSTEM を使用します。

旋削加工では、例えばアンダーカットを含む輪郭を加工するために、工具と旋削スピンドルとの間の傾斜角度が重要です。サイクル 800 では、傾斜した加工の座標系を調整するために様々なオプションを使用できます。

- 傾斜した加工用に回転軸をポジショニングした場合、サイクル 800 で座標系を回転軸の位置に合わせることができます ($Q530=0$)。ただし、その場合は適切にオフセットするために M144 または M128/TCPM をプログラミングする必要があります。
- サイクル 800 は、必要な回転軸の角度を傾斜角度 Q531 に基づいて計算します。パラメータ INCLINED MACHINING Q530 で選択した方式に応じて、回転軸が調整動作あり ($Q530=1$)、または調整動作なし ($Q530=2$) で位置決めされます。
- サイクル 800 は、必要な回転軸の角度を傾斜角度 Q531 に基づいて計算しますが、回転軸のポジショニングは行いません ($Q530=3$)。サイクル後に、ユーザーが自ら回転軸を、計算された値 Q120 (A 軸)、Q121 (B 軸) および Q122 (C 軸) にポジショニングする必要があります。

フライススピンドル軸と旋削スピンドル軸が互いに並行して調整されている場合、歳差角 Q497 でスピンドル軸 (Z 軸) を中心とした座標系の任意の回転を定義できます。これは、場所が足りないために工具を特定の位置に設置する必要がある場合、または加工プロセスの監視機能を向上させたい場合に必要です。旋削スピンドルとフライススピンドルの軸が並行して調整されていないと、加工に意味のある歳差角は 2 つだけになります。コントローラは入力値 Q497 から隣接する角度を選択します。

サイクル 800 は、工具刃先が旋削用輪郭に対して調整されるようにフライススピンドルをポジショニングします。その際に、工具を鏡化して **REVERSE TOOL Q498**) 使用することもできます。これにより、フライススピンドルの位置が 180° ずれます。このため、工具を内側加工にも外側加工にも使用できます。工具刃先を移動ブロック (例えば、**L Y+O R0 FMAX**) によって、旋削スピンドルの中心にポジショニングしてください。



- 回転軸位置を変更する場合、座標系を調整するために、サイクル 800 をもう一度実行する必要があります。
- 加工の前に工具の方向を確認してください。

関連項目

- 旋削加工サイクル
詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 479 ページ

偏心回転

多くの場合、回転の中心の軸が旋削スピンドルの軸と一致するようにワークを固定することはできません。例えば、大きなワークや回転対称でないワークの場合です。それでも、サイクル 800 の偏心回転機能 **Q535** により、旋削加工を実行できます。

偏心回転では、複数のリニア軸が旋削スピンドルに連結されます。コントローラは、連結したリニア軸による円形の調整動作により、偏心を補正します。



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。

回転数が高く、偏心が大きい場合、動作を同期させて実行するために、リニア軸の送り速度を高くする必要があります。この送り速度を維持できないと、輪郭が損傷します。このため、コントローラは最大軸速度または加速度の 80 % を超えると警告を表示します。この場合は回転数を下げてください。

操作上の注意

注意事項

衝突の危険に注意！

コントローラは、連結および連結の解除時に調整動作を実行します。衝突の危険があります！

- ▶ 連結と連結の解除は、必ず旋削スピンドルが停止している状態で実行してください

注意事項

衝突の危険に注意！

偏心回転では、衝突監視 DCM は作動しません。偏心回転時には、該当する警告メッセージが表示されます。衝突の危険があります。

- ▶ シミュレーションでシーケンスを点検します

注意事項

工具とワークピースへの危険に注意！

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。

- ▶ 技術仕様は、振動（共鳴振動）が発生しないように選択してください
- 実際の加工を行う前に、試験切削を実行して、必要な速度を確保できることを確認してください。
- 補正によって得られたリニア軸の位置は、実際値の位置表示にのみ表示されます。

作用

サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** を使用して、コントローラはワークピース座標系を調整し、それに応じて工具を位置決めします。サイクル **800** は、サイクル **801** によってリセットするか、サイクル **800** をもう一度定義するまで有効です。サイクル **800** の一部のサイクル機能は、その他の要素によってリセットされます：

- 工具データの鏡映 (**Q498 REVERSE TOOL**) は工具呼出し **TOOL CALL** によってリセットされます
- **ECCENTRIC TURNING Q535** 機能は、プログラム終了時またはプログラム中断（内部停止）によってリセットされます

注意事項



機械メーカーが機械の設定を行います。この設定時に、工具スピンドルがキネマティクスの軸として定義された場合、サイクル **800** による動作時に送り速度ポテンショメータが作用します。

機械メーカーは、工具スピンドルをポジショニングするためのグリッドを設定できます。

旋削加工モード (**FN 17: SYSWRITE ID215 NR2**) で特殊な変換がアクティブな場合、機械メーカーが機械キネマティクスでワークスピンドルを構成する必要があります。

注意事項

衝突の危険に注意！

フライススピンドルが旋削加工モードにおいて NC 軸として定義されている場合、軸位置から反転を導出できます。ただし、フライススピンドルがスピンドルとして定義されている場合には、工具反転が失われる危険があります。衝突の危険があります！

- ▶ **TOOL CALL** ブロックの後に、改めて工具反転を有効化します

注意事項

衝突の危険に注意！

Q498=1 で、そのために機能 **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** をプログラミングする場合、設定に応じて 2 つの異なる結果が生じます。工具スピンドルが軸として定義されている場合、**LIFTOFF** は工具の反転時に一緒に回転します。工具スピンドルがキネマティック変換として定義されている場合、**LIFTOFF** は工具の反転時に一緒に回転しません。衝突の危険があります！

- ▶ NC プログラムまたはプログラムセクションを操作モード「**プログラム実行**」、「**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、定義された角度 SPB の符号を変更します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- 工具を正しい位置に固定して、計測しておく必要があります。
- サイクル **800** は、工具を起点に最初の回転軸のみを位置決めします。**M138** が有効になっている場合、選択は定義された回転軸に制限されます。別の回転軸を特定の位置に移動させたい場合は、サイクル **800** を実行する前にそれらの軸を適切にポジショニングする必要があります。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

プログラミングの注意事項

- 旋削工具が選択されている場合にのみ、工具データを鏡映できます (Q498 **REVERSE TOOL**)。
- サイクル **800** をリセットするために、サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** をプログラミングしてください。
- サイクル **800** は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定 (機械メーカーが実施) と偏心の大きさから求められます。サイクル **800** のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル **800** により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル **800** をリセットするためには、サイクル **801** をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。
- ワークピーススピンドルを中心にしてワークピースを回転させる場合、基準点表のワークピーススピンドルのオフセットを使用します。基本回転は不可で、エラーメッセージが表示されます。
- 傾斜した加工のパラメータ **Q530** で設定 0 (回転軸を前もって位置決めしてあること) を使用する場合は、必ず、あらかじめ **M144** または **TCPM/M128** をプログラミングしてください。
- 傾斜した加工のパラメータ **Q530** で設定 1 : MOVE、2 : TURN および 3 : STAY を使用する場合は、(機械の設定に応じて) 機能 **M144** または **TCPM** が有効になります

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q497 先行角度? 工具の向きが調整される角度。 入力 : 0...359.99999
	Q498 工具反転 (0=いいえ/1=はい) ? 内側/外側加工用の工具を鏡映します。 入力 : 0、1
	Q530 傾斜した機械加工? (オプション) 傾斜した加工用の回転軸をポジショニングします : 0 : 回転軸位置を保持します (軸は事前にポジショニングされていること)。 1 : 回転軸を自動でポジショニングし、その際に工具先端を移動します (MOVE)。ワークと工具間の相対位置は変わりません。リア軸で調整動作が行われます。 2 : 回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)。 2 : 回転軸を自動でポジショニングしますが、工具先端は移動しません (TURN)。 入力 : 0、1、2、3
	Q531 入射角度? (オプション) 工具とワーク間の傾斜角度 入力 : -180...+180
	Q532 Feed rate for positioning? (オプション) 自動ポジショニングのときの回転軸の移動速度 入力 : 0.001...99999.999 または FMAX
	Q533 入射角度の優先方向? (オプション) 0 : 現在の位置から最も短い距離にあるソリューション -1 : 0° ~ -179.9999° の範囲にある解答 +1 : 0° ~ +180° の範囲にある解答 -2 : -90° ~ -179.9999° の範囲にある解答 +2 : +90° ~ +180° の範囲にある解答 入力 : -2、-1、0、+1、+2

補助図	パラメータ
	Q535 偏心回転? (オプション) 偏心旋削加工のために軸を連結します： 0：軸連結を解除します 1：軸連結を有効にします。回転の中心は有効な基準点にあります 2：軸連結を有効にします。回転の中心は有効なゼロ点にあります 3：軸連結を変更しません 入力：0、1、2、3
	Q536 停止なしの偏心回転? (オプション) 軸連結の前にプログラムランを中断します： 0：新しい軸連結の前に停止。コントローラは停止された状態でウィンドウを開き、そこで偏心の量と個別の軸の最大偏向を表示します。引き続き、「NC スタート」で加工を継続するか、「キャンセル」で中止できます。 1：事前停止なしの軸の連結 入力：0、1
	Q599 または QS599 パス/マクロを取り消しますか? (オプション) 回転軸または工具軸でのポジショニング前の後退： 0：後退なし -1：M140 MB MAX で最大後退 詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル >0：後退経路 (mm または inch) "...": ユーザーマクロとして呼び出す NC プログラムのパス。 詳細情報："ユーザーマクロ", 785 ページ 入力：-1...9999 最大 255 文字のテキスト入力または QS パラメータ

例

11 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~
Q530=+0	;INCLINED MACHINING ~
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~
Q532=+750	;FEED RATE ~
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~
Q535=+3	;ECCENTRIC TURNING ~
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP ~
Q599=-1	;RETRACT

ユーザーマクロ

ユーザーマクロはもう 1 つの NC プログラムです。

ユーザーマクロには連続する複数の指示が含まれています。マクロを使用して、コントローラが実行する複数の NC 機能を定義できます。ユーザーは、NC プログラムとしてマクロを作成します。

マクロの機能様式は、例えば NC 機能 **CALL PGM** で呼び出した NC プログラムに一致します。ファイルタイプ *.h または *.i の NC プログラムとしてマクロを定義します。

- ハイデンハインでは、マクロで QL パラメータを使用することを推奨しています。QL パラメータは、ローカルでのみ NC プログラムに作用します。マクロで他の種類の変数を使用すると、場合によっては変更が呼び出す NC プログラムにも影響を与える場合があります。呼び出す NC プログラムで明確に変更を行うには、番号 1200 ~ 1399 の Q または QS パラメータを使用します。
- マクロ内で、サイクルパラメータの値を読み出すことができます。

詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

後退のユーザーマクロの例

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	: TCPM のリセット
2 L Z-1 R0 FMAX M91	: M91 による移動動作
3 FN 10: IF Q533 NE+0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	: Q533 (サイクル 800 の送り方向) が 0 以外の場合、LBL "DEF_DIRECTION" へのジャンプ
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	: システムデータの読み込み (基準座標系での目標位置) と QL1 への保存
5 QL0 = 500 * SGN QL1	: SGN = 符号を確認する
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	: LBL MOVE へのジャンプ
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	: SGN = 符号を確認する
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	: M91 による後退動作
11 END PGM RET MM	

12.2.2 サイクル 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM

ISO プログラミング
G801

アプリケーション



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。
このサイクルは機械によって異なります。

サイクル 801 はサイクル 800 でプログラミングした以下の設定をリセットします。

- 歳差角 Q497
- 工具反転 Q498

サイクル 800 で偏心回転機能を実行した場合、次のことに注意してください。サイクル 800 は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定（機械メーカーが実施）と偏心の大きさから求められます。サイクル 800 のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル 800 により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル 800 をリセットするためには、サイクル 801 をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。



サイクル 801 によって、工具が初期位置に方向付けられることはありません。サイクル 800 によって工具の向きを設定した場合には、リセット後もそのポジションのままです。

関連項目

- 旋削加工サイクル
詳細情報: "フライス旋削加工用サイクル (#50 / #4-03-1)", 479 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
- サイクル **801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** を使って、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** で行った設定をリセットできます。
- サイクル **801** では軸の移動は発生しません。指定された軸を基本位置に戻すには、サイクル **800 ADJUST XZ SYSTEM** を **Q531 ANGLE OF INCIDENCE** で **0** または **PLANE RESET** にプログラミングします。

プログラミングの注意事項

- サイクル **800** は偏心回転時に最大許容回転数を制限します。これは、機械依存の設定（機械メーカーが実施）と偏心の大きさから求められます。サイクル **800** のプログラミング前に、**FUNCTION TURNDATA SMAX** で回転数制限をプログラミングしておくことができます。この回転数制限の値が、サイクル **800** により計算された回転数制限よりも小さい場合、小さい方の値が作用します。サイクル **800** をリセットするためには、サイクル **801** をプログラミングします。これにより、このサイクルによって設定された回転数制限もリセットされます。最後に再び、サイクル呼出し前に **FUNCTION TURNDATA SMAX** でプログラミングした回転数制限が作用します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	サイクル 801 にはサイクルパラメータがありません。 END キーでサイクル入力を終了してください。

13

補正

13.1 研削工具をサイクル (#156 / #4-04-1) で補正する

13.1.1 サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION
(#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1032

使用



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。

サイクル 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION により、研削工具の全長を定義します。初期ドレッシング (INIT_D) を行ったかどうかによって、補正データまたは基本データを変更します。このサイクルは、値を自動的に、工具表の適切な位置に入力します。

初期ドレッシングをまだ行っていない場合 (INIT_D_OK = 0)、基本データを変更できます。基本データは、研削の際にもドレッシングの際にも影響を与えません。

初期ドレッシングをすでに行った場合 (INIT_D にチェックマークが入っている)、補正データを変更できます。補正データは、研削の際にしか影響を与えません。

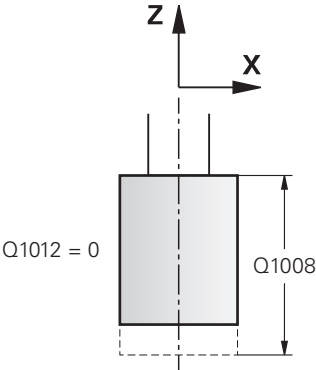
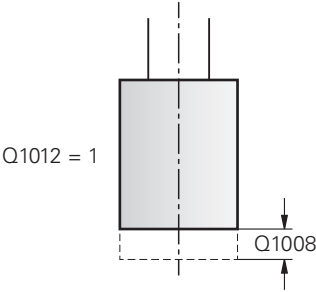
関連項目

- 研削工具を設定する
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："研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 651 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1032 は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1012 補正值 (0=無/1=増加) は？ 長さのデータの定義 0：長さを絶対値で入力 1：長さをインクリメンタル値で入力 入力：0、1
	Q1008 外端長さの補正值は？ Q1012 に応じて工具の長さが補正される寸法、ないしは基本データとして入力される寸法。 Q1012 が 0 の場合、長さを絶対値で入力する必要があります。 Q1012 が 1 の場合、長さをインクリメンタル値で入力する必要があります。 入力：-999.999...+999.999 Q330 工具番号または工具名は？ 研削工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1：工具スピンドルの有効な工具が使用されます。 入力：-1...99999.9

例

11 CYCL DEF 1032 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~	
Q1012=+1	;INCR. COMPENSATION ~
Q1008=+0	;COMP. OUTSIDE LENGTH ~
Q330=-1	;TOOL

13.1.2 サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION
(#156 / #4-04-1)

ISO プログラミング
G1033

使用



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。

サイクル 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION により、研削工具の半径を定義します。初期ドレッシング (INIT_D) を行ったかどうかによって、補正データまたは基本データを変更します。このサイクルは、値を自動的に、工具表の適切な位置に入力します。

初期ドレッシングをまだ行っていない場合 (INIT_D_OK = 0)、基本データを変更できます。基本データは、研削の際にもドレッシングの際にも影響を与えません。

初期ドレッシングをすでに行った場合 (INIT_D にチェックマークが入っている)、補正データを変更できます。補正データは、研削の際にしか影響を与えません。

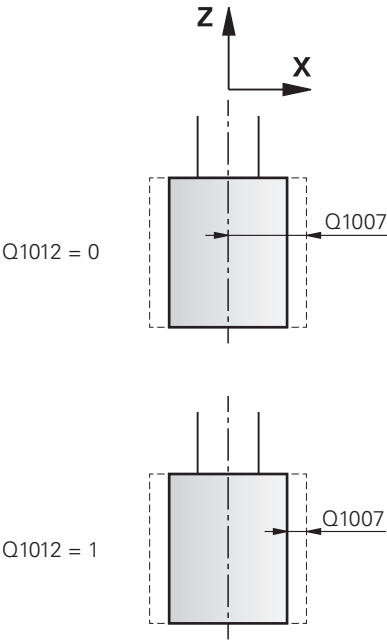
関連項目

- 研削工具を設定する
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: "研削加工用サイクル (#156 / #4-04-1)", 651 ページ

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 1033 は DEF アクティブです。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1012 補正值 (0=無/1=増加) は？ 半径のデータの定義 0：半径を絶対値で入力 1：半径をインクリメンタル値で入力 入力：0、1 Q1007 半径の補正值は？ Q1012 に応じて工具の半径が補正される寸法。 Q1012 が 0 の場合、半径を絶対値で入力する必要があります。 Q1012 が 1 の場合、半径をインクリメンタル値で入力する必要があります。 入力：-999.9999...+999.9999 Q330 工具番号または工具名は？ 研削工具の番号または名前。アクションバーの選択機能で工具表から直接工具を適用することができます。 -1：工具スピンドルの有効な工具が使用されます。 入力：-1...99999.9

例

11 CYCL DEF 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~	
Q1012=+1	;INCR. COMPENSATION ~
Q1007=+0	;RADIUS COMPENSATION ~
Q330=-1	;TOOL

14

制御機能

14.1 制御機能を含むサイクル

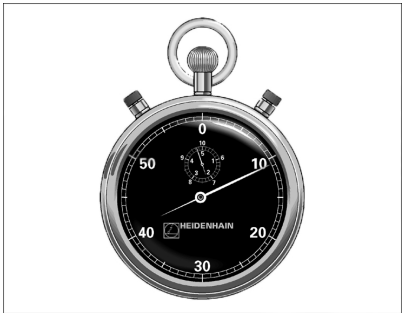
14.1.1 サイクル 9 DWELL TIME

ISO プログラミング
G4

用途



このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。



プログラムランは「**DWELL TIME**」の間は中断されます。滞留時間は、例えばチップ破断のために使用できます。
このサイクルは NC プログラム内で定義したときから有効になります。モーダルに作用する (永続的な) 状態はこのサイクルの影響を受けません (例えばスピンドルの回転)。

関連項目

- **FUNCTION FEED DWELL** による滞留時間
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- **FUNCTION DWELL** による滞留時間
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	秒単位の滞留時間 滞留時間を秒単位で入力します。 入力：0.001 秒刻みで 0 ~ 3,600 秒 (1 時間)
例	
89 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME	
90 CYCL DEF 9.1 DWELL 1.5	

14.1.2 サイクル 13 ORIENTATION

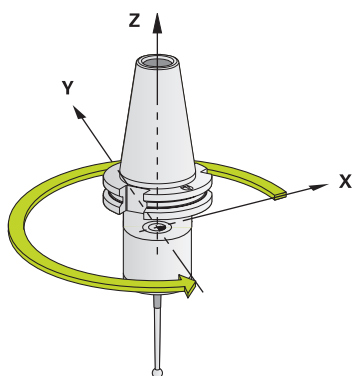
ISO プログラミング

G36

用途



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。



コントローラは工作機械のメインスピンドルを制御し、それを角度により特定された位置に回転させることができます。

スピンドル位置制御は、例えば次の場合に必要です。

- 工具に対して特定の交換位置が要求される工具交換システムの場合
- 赤外線伝送装置付き 3D タッチプローブの送信/受信ウィンドウの調整用

コントローラは **M19** または **M20** (機械に依存) をプログラミングすることにより、サイクル内に定義した角度位置をポジショニングします。

あらかじめサイクル **13** を定義しないで **M19** または **M20** をプログラミングする場合、コントローラは機械メーカーが設定している角度値にメインスピンドルをポジショニングします。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- 加工サイクル **202**、**204** および **209** で内部的にサイクル **13** が使用されます。NC プログラムでは、上記のいずれかの加工サイクルの後に、サイクル **13** をプログラミングし直さねばならない場合がありますのでご注意ください。

サイクルパラメータ

補助図

パラメータ

方向付け角度

加工面の角度基準軸を基準とした角度を入力します。

入力 : 0...360

例

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
```

```
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

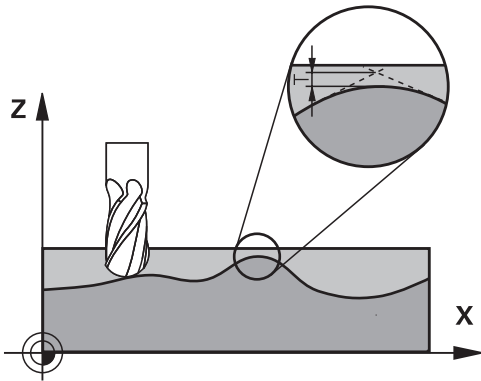
14.1.3 サイクル 32 TOLERANCE

ISO プログラミング
G62

用途



機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。



コントローラが機械固有の特性に合わせて調整されている限り、サイクル 32 のデータによって、精度、表面品質、速度に関して HSC 加工の結果に影響を及ぼすことができます。

コントローラは自動的に任意の (未補正または補正された) 輪郭要素間で輪郭のスムージングを行います。したがって、工具はワークピース表面を連続的に移動し、機械のメカニズムに負担をかけません。さらに、サイクルで定義した公差は円弧上を移動する場合でも作用します。

必要であれば、コントローラはプログラミングされた送り速度を自動的に減速します。その結果、常に急激な動作を起こすことなく、可能な限り高速でプログラムが実行されます。**コントローラが減速しないで移動させた場合でも、定義された公差は原則として常に維持されます。**公差を大きく定義するほど、それだけ速く移動させることができます。

輪郭のスムージングによってずれが生じます。輪郭のずれの大きさ (公差値) は、機械メーカーにより機械パラメータに設定されています。機械メーカーがこの設定機能を利用して、サイクル 32 でデフォルト公差値を変更し、さまざまなフィルタ調整を選択できます。



公差値が極めて小さい場合、機械は輪郭を滑らかな動作で加工することができなくなります。動きが滑らかでないのは、コントローラの計算能力が足りないのではなく、コントローラが輪郭移行部分にほとんど正確に接近し、そのため場合によっては移動速度を大幅に減速する必要があることに起因します。

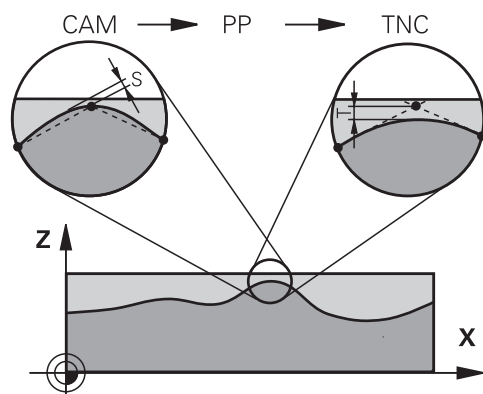
リセット

コントローラは次の場合にサイクル 32 をリセットします。

- サイクル 32 を新たに定義し、公差値に関するダイアログの質問を NO ENT で確定した場合
- 新しい NC プログラムを選択する

サイクル 32 をリセットした後、コントローラは再び機械パラメータでプリセットされている公差をアクティブにします。

CAM システムでの形状定義における影響



外部 NC プログラム作成時の最も重要な影響要因は、CAM システム内で定義可能な弦誤差 S です。この弦誤差に基づいて、ポストプロセッサ (PP) によって作成された NC プログラムの最大点間距離が定義されます。この弦誤差がサイクル 32 で選択された公差値 T と同じかそれより小さい場合、特殊な機械設定によってプログラミングされた送り速度が限定されない範囲で、コントローラは輪郭点をスムージングすることができます。

サイクル 32 の公差値を CAM エラーの 1.1 から 2 倍に設定すると、輪郭をスムージングする際に最適な結果を得ることができます。

関連項目

- CAM 生成 NC プログラムでの作業
詳細情報：プログラミングとテスト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！

加工時間を短縮するために、サイクル 32 TOLERANCE で FMAX に対してより大きな経路偏差を定義することができます。より大きな経路偏差を移動すると、ワークが損傷したり、衝突が発生したりする可能性があります。

- ▶ 衝突の可能性がありますのでご注意ください
- ▶ 加工に適したパラメータ T-FMAX を定義します

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

サイクル 32 TOLERANCE を他の機械固有のチューニングサイクルまたは最適化サイクルと組み合わせると、予期しない反応が発生する可能性があります。その組み合わせにより、例えば個々のサイクルパラメータが意図せず上書きされ、望ましくない機械動作が発生する可能性があります。この場合、その後の加工中に工具やワークの損傷が発生する可能性があります。

- ▶ チューニングサイクルまたは最適化サイクルを 1 つだけ使用します
- ▶ 必要に応じて、競合を防ぐために有効なサイクルを無効にします

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**、**FUNCTION MODE GRIND** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 32 は DEF アクティブです。つまり、NC プログラムで定義したときから有効になります。

- 入力された公差値 **T** および **T-FMAX** は、MM プログラムにおいては mm の単位で、Inch プログラムにおいては inch の単位で解釈されます。
- 公差が増えると、機械で HSC フィルタが有効になっている場合 (機械メーカーの設定) を除いて、円運動のときに通常は円の直径が小さくなります。
- サイクル **32** がアクティブになっている場合は、定義されているサイクルパラメータが追加のステータス表示の **CYC** タブに表示されます。

同時 5 軸加工時の注意点

- ボールエンドミルを用いた 5 軸同時加工用の NC プログラムでは、できるだけボール中心で出力を行ってください。それによって NC データが均等になります。さらに、サイクル **32** で回転軸公差 **TA** の値を大きく設定すると (例えば 1°~3° の間)、工具基準点 (TCP) での送りプロセスがより均一になります
- トーラスエンドミルまたはボールエンドミルを用いた 5 軸同時加工用の NC プログラムでは、ボール南極で NC 出力を行う場合、小さい回転軸公差を選択してください。通常値は、例えば 0.1° です。回転軸公差を決める上で重要なのは、最大限許容される輪郭損傷です。この輪郭損傷は、起こり得る工具の傾き、工具半径および工具のブランジ深さに依存します。
 エンドミルを使用した 5 軸歯切り加工では、最大限可能な輪郭損傷 **T** は、エンドミル接触長さ **L** と許容輪郭公差 **TA** から直接算出できます：

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$
 例 : $L = 10 \text{ mm}$ 、 $TA = 0.1^\circ$: $T = 0.0175 \text{ mm}$

トーラスエンドミルの式の例 :

トーラスエンドミルを使って作業する場合、角度公差がより重要な意味を持ちます。

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : 角度公差 (度)

π : 円周率 (Pi)

R : トーラスの中心半径 (mm)

T_{32} : 加工公差 (mm)

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	T 輪郭偏差の許容誤差 許容輪郭誤差 (mm またはインチ) >0 : ユーザーが指定した最大許容誤差が使用されます。 0 : 機械メーカーが設定した値が使用されます。 「NO ENT」でこのパラメータをスキップすると、機械メーカーが設定した値が使用されます。 入力 : 0...10
	HSC-MODE: 仕上げ加工=0、荒削り=1 フィルタをアクティブにします。 0 : より高い輪郭精度でフライス加工します。内部定義された仕上加工フィルタ設定が使用されます 1 : より高い送り速度でフライス加工します。内部定義された粗加工フィルタ設定が使用されます 入力 : 0、1
	TA 回転軸の許容値 M128 (FUNCTION TCPM) がアクティブな場合に許容される回転軸の位置偏差 (角度)。多軸動作の場合に最も遅い軸がその最高速度で移動するように、コントローラは常に経路送り速度を減少させます。通常、回転軸は直線軸よりかなり遅くなります。多軸 NC プログラムの場合、大きな公差 (例えば 10°) を入力することにより加工時間を大幅に短縮できます。その場合、コントローラは回転軸を必ずしも正確に既定の設定位置に移動させる必要がないからです。工具の向き (ワークピース表面に対する回転軸の位置) が調整されます。TCP (Tool Center Point) の位置が自動的に修正されます。これは、例えば中心で測定され、中心点経路でプログラミングされたボールカッターの場合に、輪郭に悪影響を及ぼすことはありません。 >0 : ユーザーがプログラミングした最大許容誤差が使用されます。 0 : 機械メーカーが設定した値が使用されます。 「NO ENT」でこのパラメータをスキップすると、機械メーカーが設定した値が使用されます。 入力 : 0...10

補助図	パラメータ
	T-FMAX 早送りでのパス偏差の公差 早送り FMAX 時の許容経路偏差 (mm または inch) >0 : FMAX を使用した位置決めブロックの場合、ユーザーが指定した最大許容偏差が使用されます。 0 : FMAX を使用した位置決めブロックの場合、パラメータ T と同じ公差が使用されます。 NO ENT でこのパラメータを削除すると、パラメータ T と同じ公差が使用されます。 入力 : 0...10

例

11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
13 CYCL DEF 32.3 T-FMAX2

15

監視

15.1 監視用サイクル

15.1.1 監視用サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のサイクルではプログラムランが中断されません：

- サイクル 238 **MEASURE MACHINE STATUS** (#155 / #5-02-1)
- サイクル 239 **ASCERTAIN THE LOAD** (#143 / #2-22-1)
- サイクル 892 **CHECK UNBALANCE** (#50 / #4-03-1)

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

15.1.2 サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)

ISO プログラミング
G238

用途



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。

使用年数にわたって、機械の負荷のかかるコンポーネント (例えば、ガイド、ボールねじ等) が摩耗し、軸動作の品質が悪化します。それは、製造品質に影響を及ぼします。

ソフトウェアオプション Component Monitoring (#155 / #5-02-1) およびサイクル **238** により、現在の機械ステータスを測定することができます。それにより、劣化および摩耗に起因する工場出荷時状態に対する変化を測定することができます。測定は、機械メーカーが読み取れるテキストファイルで保存されます。機械メーカーは、データを読み取り、評価し、先を見越したメンテナンスによって対応します。そうすることで予定外の機械停止状態が回避されます。

機械メーカーは、測定値に対する警告しきい値およびエラーしきい値を定義すること、およびオプションでエラー反応を指定することができます。

関連項目

- **MONITORING HEATMAP** によるコンポーネント監視 (#155 / #5-02-1)
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルシーケンス



測定前に、軸が引っかかっていないことを確認してください。

パラメータ Q570=0

- 1 機械軸上での動作が実行されます
- 2 送り速度ポテンシオメータ、早送りポテンシオメータ、スピンドルポテンシオメータが作用します



軸の詳細な動作順序は、機械メーカーによって定義されます。

パラメータ Q570=1

- 1 機械軸上での動作が実行されます
- 2 送り速度ポテンシオメータ、早送りポテンシオメータ、およびスピンドルポテンシオメータが作用しません
- 3 ステータスタブ **MON** で、表示させたい監視タスクを選択します
- 4 そのダイアグラムから、コンポーネントが、警告しきい値またはエラーしきい値のどれだけ近くに存在するかを追跡します

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル



軸の詳細な動作順序は、機械メーカーによって定義されます。

注意事項



サイクル 238 **MEASURE MACHINE STATUS** はオプションの機械パラメータ **hideCoMo** (No. 128904) で非表示にすることができます。

注意事項

衝突の危険に注意！

このサイクルでは、複数の軸で包括的な動作を早送りで実行できます。サイクルパラメータ **Q570** において、値 1 がプログラミングされている場合、送り速度ポテンシオメータ、早送りポテンシオメータ、場合によってはスピンドルポテンシオメータが作用しません。それでも、送り速度ポテンシオメータを回してゼロにすると、動作を停止できます。衝突の危険があります！

- ▶ 測定データを記録する前に、テスト運転 **Q570=0** でサイクルをテストしてください
- ▶ このサイクルを使用する前に、サイクル 238 の動作の種類と範囲を機械メーカーに伝えてください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル 238 は **CALL** アクティブです。
- 測定中に送り速度ポテンシオメータなどをゼロにポジショニングすると、サイクルが中断し、警告が表示されます。警告を **CE** キーで確定し、サイクルを **NC スタート** キーで再度処理することができます。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q570 モード (0=テスト/1=測定)? 機械状態の測定をテストモードで行うか、または測定モードで行うかを指定します： 0：測定データは生成されません。送り速度ポテンシオメータおよび早送りポテンシオメータで軸動作を調節できます 1：測定データが生成されます。送り速度ポテンシオメータおよび早送りポテンシオメータで軸動作を調節できません 入力：0、1

例

11 CYCL DEF 238 MEASURE MACHINE STATUS ~	
Q570=+0	;MODE

15.1.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1)

ISO プログラミング

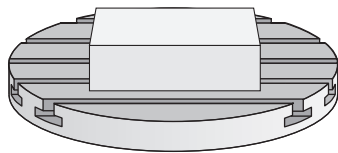
G239

用途



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。



お使いの機械の動的な動作は、機械テーブルに重さの異なる部品を載せたときに変わる場合があります。負荷の変化は、摩擦力、加速度、保持トルク、テーブル軸の静止摩擦に影響します。ソフトウェアオプション Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1) およびサイクル **239 ASCERTAIN THE LOAD** では、負荷の現在の質量慣性、現在の摩擦力、軸の最大加速度を自動的に決定して適応させたり、事前制御パラメータおよびコントローラパラメータをリセットしたりすることができます。これにより、負荷の大きな変化に最適に反応できます。軸にかかる重量を見積もるために、いわゆる計量手順が実行されます。この計量手順では、軸が特定の経路を進みます。正確な動作は機械メーカーが定義します。計量手順の前に、軸を必要に応じて、計量手順中に衝突を避けられる位置にします。この安全な位置は機械メーカーが定義します。

LAC ではコントローラパラメータを調整するほかに、最大加速度も重量に応じて調整します。その結果、低負荷時に動的性能が向上し、それにより生産性も向上します。

サイクルシーケンス

パラメータ Q570 = 0

- 1 軸の物理的な動作は行われません。
- 2 LAC (Load Adaptive Control = 負荷適応制御) がリセットされます。
- 3 負荷状態にかかわらず確かな軸動作を可能にする、事前制御パラメータおよび場合によってはコントローラパラメータが有効になります - **Q570=0** で設定されたパラメータは、現在の負荷には**依存しません**。
- 4 準備中または NC プログラムの終了後、このパラメータにするのが効果的な場合があります。

パラメータ Q570 = 1

- 1 計量手順が実行され、その際に必要に応じて、複数の軸が移動します。どの軸が移動するかは、機械の構造および軸のドライブによって異なります。
- 2 軸動作の範囲は、機械メーカーが指定します。
- 3 コントローラによって求められる事前制御およびコントローラパラメータは、現在の負荷に**依存します**。
- 4 求められたパラメータが有効になります。



ブロックスキャンを実行し、その際にコントローラがサイクル **239** をスキップすると、このサイクルが無視されて、計量手順は実行されません。

注意事項

注意事項

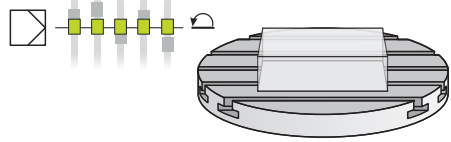
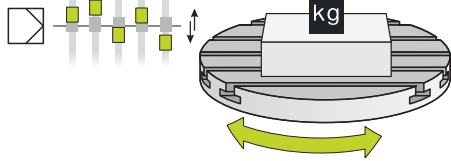
衝突の危険に注意！

このサイクルでは、複数の軸で包括的な動作を早送りで実行できます。衝突の危険があります！

- ▶ このサイクルを使用する前に、サイクル 239 の動作の種類と範囲を機械メーカーに伝えてください
- ▶ サイクル開始前に、必要に応じて安全な位置に接近します。この位置は機械メーカーによって設定されます
- ▶ 負荷を正しく算出できるように、送り速度、早送りオーバーライドのポテンシオメータを少なくとも 50 % に設定してください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN** および **FUNCTION DRESS** で実行できます。
- サイクル239 は定義した後すぐに有効になります。
- サイクル 239 は、連結軸が 1 台の共通の位置エンコーダ (モーメント-マスター-スレーブ) を使用する場合のみ、連結軸の負荷の算出に対応します。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
Q570 = 0 	Q570 負荷 (0 = 消去/1 = 確認) ? LAC (Load adaptive control) 計量手順を実行するか、または最後に算出された負荷依存のプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータをリセットするかを指定します： 0 : LAC をリセットし、最後に設定された値をリセットし、負荷依存のプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータを使用します 1 : 計量手順を実行して、軸を動かし、現在の負荷に応じてプリコントロールパラメータおよびコントロールパラメータを算出します。算出値はすぐに有効になります 入力 : 0、1
Q570 = 1 	

例

```
11 CYCL DEF 239 ASCERTAIN THE LOAD ~
Q570=+0 ;LOAD ASCERTATION
```


15.1.4 サイクル 892 CHECK UNBALANCE (#50 / #4-03-1)

ISO プログラミング

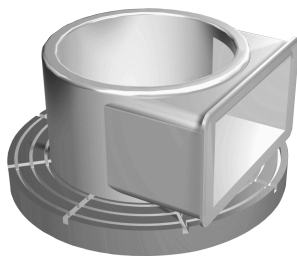
G892

使用



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。



ポンプのハウジングなどの非対称のワークピースを旋削加工する場合、アンバランスが生じることがあります。その場合、回転数、ワークピースの質量と形状に応じて、機械に高い負荷がかかります。サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で旋削スピンドルのアンバランスが点検されます。このサイクルは 2 つのパラメータを使用します。Q450 は最大アンバランスを記述し、Q451 は最大回転数を記述します。**最大アンバランスを超えた場合、エラーメッセージが出力され、NC プログラムが中断されます。**最大アンバランスを超えなければ、NC プログラムは中断なく実行されます。この機能により、機械の機構が保護されます。大きすぎるアンバランスが確認された場合に対応することができます。

注意事項



サイクル **892 CHECK UNBALANCE** はオプションの機械パラメータ **hideUnbalance** (No. 128902) で非表示にすることができます。

サイクル **892** の設定は機械メーカーが行います。

サイクル **892** の機能は機械メーカーが設定します。

アンバランスの検出中、旋削スピンドルが回転します。

この機能は、複数の旋削スピンドルを装備した機械でも実行できます。これについては、機械メーカーにお問い合わせください。

コントローラ内在性のアンバランス機能の適用性は、各機種ごとに点検してください。隣接軸に及ぼす旋削スピンドルのアンバランス振幅の作用が非常に小さい場合、場合によっては、アンバランスの有意義な値を計算できないかもしれません。その場合は、アンバランス監視のために、外部センサを装備したシステムを起用します。

注意事項

衝突の危険に注意！

新しいワークピースを固定した後、バランスを確認してください。必要に応じて、バランスウェイトでバランスを補正してください。大きなアンバランスが補整されない場合、機械の故障につながるおそれがあります。

- ▶ 新しい加工の開始時にサイクル **892** を実行してください
- ▶ 必要に応じて、バランスウェイトでアンバランスを補正してください

注意事項

衝突の危険に注意！

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。大きなアンバランスが補整されない場合、機械の故障につながるおそれがあります

- ▶ 加工ステップ間でもサイクル **892** を実行してください
- ▶ 必要に応じて、バランスウェイトでアンバランスを補正してください

注意事項

衝突の危険に注意！

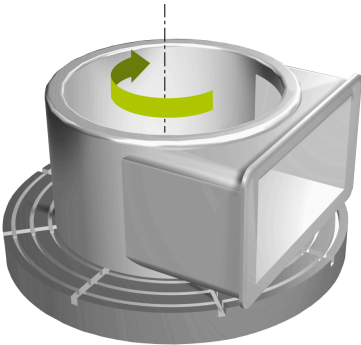
特に質量が大きい場合、大きなアンバランスにより、機械が損傷する可能性があります。回転数を選択する際に、ワークピースの質量とアンバランスを考慮してください。

- ▶ ワークピースが重い場合やアンバランスが大きい場合には、高い回転数をプログラミングしないでください

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE TURN** でのみ実行可能です。
 - サイクル **892 CHECK UNBALANCE** で NC プログラムが中断された後は、サイクル「アンバランスの測定」を使用することをお勧めします。このサイクルで、アンバランスが求められ、バランスウェイトの質量と位置が計算されます。
- 詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q450 最大許容逃げ溝?
正弦波のアンバランス信号の最大振幅 (mm) を指定します。この信号は、測定軸の速度偏差とスピンドル回転数から求められます。
入力 : 0...99999.9999

Q451 回転速度?
1 分あたりの回転数 (rpm) で入力します。アンバランスの点検は、低い初期回転数 (例 : 50 rpm) で開始されます。回転数は、所定の増分 (例 : 25 rpm) で自動的に上昇します。回転数は、パラメータ **Q451** で定義された回転数に達するまで上昇します。スピンドルオーバーライドは無効です。
入力 : 0...99999

例

11 CYCL DEF 892 CHECK UNBALANCE ~	
Q450=+0	;MAXIMUM RUNOUT ~
Q451=+50	;SPEED

16

複数軸の加工

16.1 円筒表面加工用のサイクル

16.1.1 概要

サイクル		呼出し	詳細情報
27	CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) - 円筒表面にあるガイド溝のフライス加工 - スロット幅は工具半径に相当します	CALL 有効	815 ページ
28	CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1) - 円筒表面にあるガイド溝のフライス加工 - スロット幅の入力	CALL 有効	818 ページ
29	CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1) - 円筒表面にあるブリッジのフライス加工 - ブリッジ幅の入力	CALL 有効	822 ページ
39	CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1) 円筒表面にある輪郭のフライス加工	CALL 有効	826 ページ

16.1.2 円筒表面加工サイクルでの条件付き停止

機械でオーバーライドコントローラが使用可能な場合は、プログラムラン中に条件付き停止を有効にすることができます。選択「**サイクルの呼び出し内**」で条件付き停止を有効にすると、次のブレークポイントが中断されます：

最初の動作の前にコントローラが停止します。

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

16.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)

ISO プログラミング

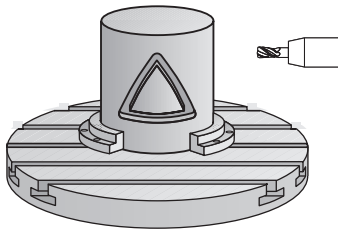
G127

使用



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。



このサイクルを使用すると、展開面で定義した輪郭を円筒の表面に転写することができます。円筒表面でガイド溝をミリング加工する場合は、サイクル 28 を使用してください。

この輪郭は、サイクル 14 **CONTOUR GEOMETRY** で設定したサブプログラム内に記述します。

サブプログラム内では、機械上の回転軸に関係なく、必ず座標 X と Y で輪郭を記述します。これにより、輪郭記述は機械の構成に左右されなくなります。経路機能には、L、CHF、CR、RND、CT があります。

回転テーブルの位置を定義する円筒部の展開図の座標 (X 座標) は、度と mm (インチ) のどちらでも入力できます (Q17)。

サイクルシーケンス

- 1 工具が切込み点の上に位置決めされます。このとき側面の仕上加工許容値が考慮されます
- 2 最初の切込み深さでは、工具はプログラミングされた輪郭に沿って、フライス加工送り速度 Q12 でフライス加工します
- 3 輪郭の終端で、工具がセットアップ許容値の位置に移動し、切込み点に戻ります
- 4 プログラムされたフライス加工深さ Q1 に達するまで、1~3 の工程が繰り返されます
- 5 続いて、工具が工具軸の安全な高さに移動します



円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 1 つの SL サイクル用のメモリには制限があります。1 つの SL サイクルに最大 16384 個の輪郭要素をプログラミングすることができます。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。そうでない場合は、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、キネマティクスの変更が必要です。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。



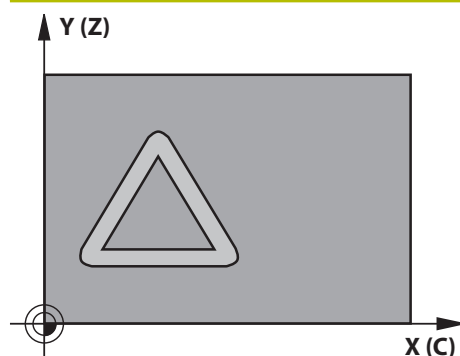
輪郭が多く、接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図



パラメータ

Q1 ミリング深さ？

円筒表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q3 側面の仕上げ加工許容値？

表面展開面の仕上加工許容値。この許容値は半径補正の方向で有効です。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q6 セットアップ許容値？

工具正面と円筒表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF

Q10 切込み深さ？

工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。

入力：-99999.9999...+99999.9999

Q11 プランジ送り速度？

スピンドル軸上の移動動作の送り速度

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q12 えぐり出し加工送り速度？

加工面上の移動動作の送り速度

入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ

Q16 円筒の半径？

輪郭を加工する円筒の半径。

入力：0...99999.9999

Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1

サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。

入力：0、1

例

11 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION

16.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1)

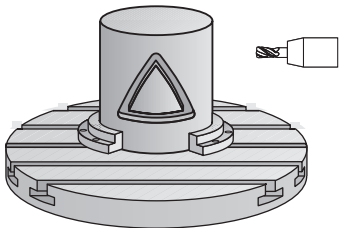
ISO プログラミング

G128

用途



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。



このサイクルを使用すると、展開面で定義したガイド溝を円筒の表面に転写することができます。サイクル 27 とは異なり、このサイクルでは半径補正がアクティブな場合に壁面が互いにほぼ平行になるように、コントローラが工具を調整します。スロットの幅と全く同じ幅の工具を使用すれば、厳密に平行な壁面が得られます。

スロット幅に比べて工具が小さいほど、それだけ大きな歪みが円経路や斜線の場合に生じます。加工方法に起因するこのような歪みを最小限にするために、パラメータ Q21 を定義することができます。このパラメータにより、コントローラは公差を用いて、製作するスロットを、スロット幅と直径が同じ工具を使用して製作されたスロットに近似させることができます。

工具半径補正を指定して輪郭の中心点経路をプログラミングしてください。スロットを順方向と逆方向のどちらで製作するかは、半径補正により指定します。

サイクルシーケンス

- 1 工具が切込み点の上に位置決めされます
- 2 工具は垂直に最初の切込み深さに移動します。接近動作は接線方向または直線上をフライス加工送り速度 Q12 で行われます。接近動作はパラメータ ConfigDatum CfgGeoCycle (No. 201000) apprDepCylWall (No. 201004) によって異なります
- 3 最初の切込み深さにおいて、工具はスロットの壁に沿って、フライス加工送り速度 Q12 で加工します。その際、側面の仕上加工許容値が考慮されます
- 4 輪郭の終端で、工具が反対側のスロットの壁に移動し、切込み点に戻ります
- 5 プログラミングされたフライス加工深さ Q1 に達するまで、2~3 の工程が繰り返されます
- 6 公差 Q21 を定義した場合、コントローラはできる限り平行なスロット壁を作成するために後加工を実行します
- 7 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります



円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項



このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下で最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

注意事項

衝突の危険に注意！

第 2 セットアップ許容値に入力されている場合は、最後に工具が セットアップ許容値に戻ります。サイクル後の工具の終了位置が開始位置と一致する必要はありません。衝突の危険があります！

- ▶ 機械の移動動作を確認します
- ▶ 操作モード「**エディタ**」の作業エリア「**シミュレーション**」で、サイクル後の工具の終端位置を点検します
- ▶ サイクル後に絶対座標をプログラミングします (インクリメンタル値ではない)

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。
- このサイクルは加工面が傾斜している場合でも実行可能です。



輪郭が多く接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) で接近動作を定義します：
 - **CircleTangential** : 接線方向の接近と退去を実行します
 - **LineNormal** : 輪郭始点への動作は直線上で行われます

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ 円筒表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ スロット壁の仕上加工許容量。この仕上加工許容値は入力値の 2 倍だけスロット幅を縮小します。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：0...99999.9999
	Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：0、1

補助図	パラメータ
	Q20 スロット幅？ 作成するスロットの幅 入力： -99999.9999...+99999.9999
	Q21 公差？ (オプション) プログラミングされたスロット幅 Q20 よりも小さい工具を使用すると、円形および斜線のと看、加工方法に起因する歪みが生ずる壁にできてしまいます。公差 Q21 を定義すると、コントローラは後続するフライス工程において、スロット幅と全く同じ大きさの工具でフライス加工したかのようなスロットに仕上げます。 Q21 を使用して、そのような理想的なスロットからの許容誤差を定義します。後加工ステップの数は円筒半径、使用工具、スロット深さによって異なります。定義する公差が小さいほど、スロットはそれだけ正確になりますが、後加工もそれだけ長くなります。 推奨 ：公差 0.02 mm を使用する。 機能オフ ：0 を入力する (基本設定)。 入力： 0...9.9999

例

11 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION ~
Q20=+0	;SLOT WIDTH ~
Q21=+0	;TOLERANCE

16.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1)

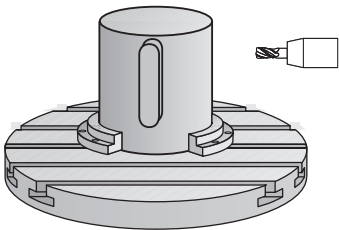
ISO プログラミング

G129

使用

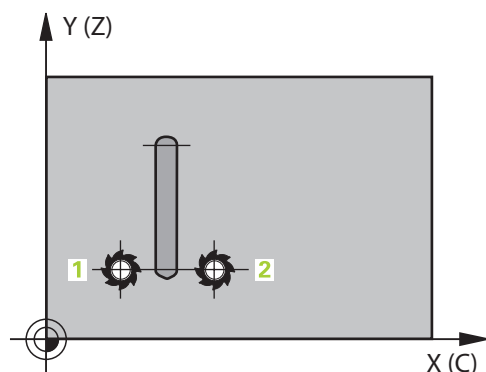


機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



このサイクルを使用すると、展開面で定義したブリッジを円筒の表面に転写することができます。このサイクルでは、半径補正がアクティブな場合に壁面が常に互いにほぼ平行になるように、コントローラが工具を調整します。工具半径補正を指定してブリッジの中心点経路をプログラミングしてください。ブリッジを順方向と逆方向のどちらで製作するかは、半径補正により指定します。コントローラはブリッジの終端で、常に半円（半径はブリッジ幅の半分）を付け加えます。

サイクルシーケンス



- 1 コントローラは工具を加工の始点の上に位置決めします。ブリッジ幅と工具直径から始点が計算されます。始点の位置は、輪郭サブプログラムで定義した最初の点からブリッジ幅半分と工具直径の分だけ横にずれたところです。半径補正が、ブリッジの左から開始するか (1、RL = 順方向)、あるいは右から開始するか (2、RR = 逆方向) を決定します。
- 2 コントローラが最初の切込み深さに位置決めした後、工具はフライス加工送り速度 **Q12** で円弧上を接線方向にブリッジの壁に接近します。場合によっては、側面の仕上加工許容値が考慮されます
- 3 最初の切込み深さで、工具はフライス加工送り速度 **Q12** でブリッジ壁に沿って、ブリッジが完全に出来上がるまでフライス加工します
- 4 続いて工具はブリッジ壁から接線方向に退去し、加工の始点に戻ります
- 5 プログラムされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、2~4 の工程が繰り返されます
- 6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります



円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項



このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下で最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- センターカットエンドミル付きのミリング刃を使用します (DIN 844)。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。そうでない場合は、エラーメッセージが出力されます。場合によっては、キネマティクスの変更が必要です。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ 円筒表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ ブリッジ壁の仕上加工許容量。この仕上加工許容値は入力値の 2 倍だけブリッジ幅を拡大します。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q11 ブランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：0...99999.9999
	Q17 寸法表示方法？ 角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：0、1
	Q20 ブリッジ幅？ 作成するブリッジの幅 入力：-99999.9999...+99999.9999

例

11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION ~
Q20=+0	;RIDGE WIDTH

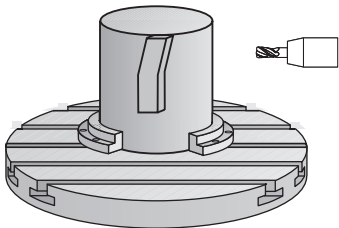
16.1.6 サイクル 39 CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1)

ISO プログラミング
G139

使用



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。



このサイクルを使用すると、円筒の表面に輪郭を製作できます。このために、円筒の展開図上で輪郭を定義します。このサイクルでは、半径補正がアクティブな場合に、フライス加工された輪郭の壁が円筒軸に対して平行になるように、コントローラが工具を調整します。

この輪郭は、サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY で設定したサブプログラム内に記述します。

サブプログラム内では、機械上の回転軸に関係なく、必ず座標 X と Y で輪郭を記述します。これにより、輪郭記述は機械の構成に左右されなくなります。経路機能には、L、CHF、CR、RND、CT があります。

サイクル 28 および 29 と異なり、実際に製作する輪郭を輪郭サブプログラムで定義します。

サイクルシーケンス

- 1 コントローラは工具を加工の始点の上に位置決めします。コントローラはこの始点を、輪郭サブプログラムで定義した最初の点の横に工具直径の分だけずらして設定します
- 2 続いて、工具は垂直に最初の切込み深さに移動します。接近動作は接線方向または直線上をフライス加工送り速度 **Q12** で行われます。場合によっては、側面の仕上加工許容値が考慮されます。(接近動作は、機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) によって異なります)
- 3 最初の切込み深さで、工具は輪郭に沿ってフライス加工送り速度 **Q12** で、定義された輪郭線が出来上がるまでフライス加工します
- 4 その後、工具はブリッジ壁から接線方向に退去し、加工の始点に戻ります
- 5 プログラムされたフライス加工深さ **Q1** に達するまで、2~4 の工程が繰り返されます
- 6 最後に、工具が工具軸の安全な高さに戻ります



円筒は回転テーブルの中心にクランプされていなければなりません。回転テーブルの中心に基準点を設定してください。

注意事項



このサイクルは傾斜した加工を実行しません。このサイクルを実行するには、機械テーブルの下で最初の機械軸が回転軸でなければなりません。さらに、工具を円筒表面に対して垂直に位置決めできなければなりません。

注意事項

衝突の危険に注意！

サイクル呼出し時にスピンドルがオンになっていないと、衝突が生じる可能性があります。

- ▶ 機械パラメータ **displaySpindleErr** (No. 201002) で、スピンドルがオンになっていないときにエラーメッセージを出力するかどうかのオン/オフを設定します

- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクルの呼出し時に、スピンドル軸が回転テーブルの軸に対して垂直でなければなりません。



- 工具の接近と退去動作に十分なスペースがあるか確認してください。
- 輪郭が多く接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

プログラミングの注意事項

- 輪郭サブプログラムの最初の NC ブロックでは、常に 2 つの円筒表面座標をプログラミングしてください。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- セットアップ許容値は工具半径よりも大きくなければなりません。
- 輪郭サブプログラムでローカルな Q パラメータ **QL** を使用する場合は、QL を輪郭サブプログラムの内部でも割り当てるか、計算する必要があります。

機械パラメータと関連した注意事項

- 機械パラメータ **apprDepCylWall** (No. 201004) で接近動作を定義します：
 - **CircleTangential** : 接線方向の接近と退去を実行します
 - **LineNormal** : 輪郭始点への動作は直線上で行われます

サイクルパラメータ

補助図	パラメータ
	Q1 ミリング深さ？ 円筒表面と輪郭底部間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q3 側面の仕上げ加工許容値？ 表面展開面の仕上加工許容値。この許容値は半径補正の方向で有効です。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q6 セットアップ許容値？ 工具正面と円筒表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999 または PREDEF
	Q10 切込み深さ？ 工具がその都度切り込む寸法。この値はインクリメンタル値です。 入力：-99999.9999...+99999.9999
	Q11 プランジ送り速度？ スピンドル軸上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q12 えぐり出し加工送り速度？ 加工面上の移動動作の送り速度 入力：0...99999.9999 または FAUTO、FU、FZ
	Q16 円筒の半径？ 輪郭を加工する円筒の半径。 入力：0...99999.9999
	Q17 寸法表示方法？角度=0 MM/INCH=1 サブプログラムに回転軸の座標を角度あるいは mm (inch) でプログラミングします。 入力：0、1

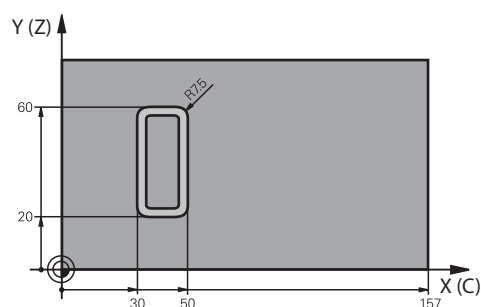
例

11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION

16.1.7 プログラミング例

例：サイクル 27 による円筒表面

- i**
- 機械に B ヘッドおよび C テーブルが付いていること
 - 円筒が回転テーブルの中心にクランプされていること
 - 基準点が下側の回転テーブルの中心にあること



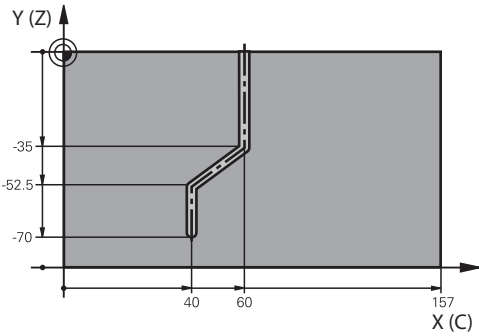
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	: 工具呼出し、直径 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 旋回
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	: 回転テーブルのプリポジショニング、サイクルの呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	: 元の位置に旋回、PLANE 機能のキャンセル
11 M30	: プログラムラン終了
12 LBL 1	: 輪郭サブプログラム
13 L X+40 Y-20 RL	: 回転軸のデータ (mm) (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	

17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

例：サイクル 28 による円筒表面



- 円筒が回転テーブルの中心にクランプされていること
- 機械に B ヘッドおよび C テーブルが付いていること
- 基準点が回転テーブルの中心にあること
- 中心点経路の記述が輪郭サブプログラムにあること



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	: 工具呼出し、工具軸 Z、直径 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 旋回
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION ~	
Q20=+10 ;SLOT WIDTH ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANCE	

8 L C+0 R0 FMAX M99	: 回転テーブルのプリポジショニング、サイクルの呼出し
9 L Z+250 R0 FMAX	: 工具の退避
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	: 元の位置に旋回、PLANE 機能のキャンセル
11 M30	: プログラムラン終了
12 LBL 1	: 輪郭サブプログラム、中心点経路の記述
13 L X+60 Y+0 RL	: 回転軸のデータ (mm) (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

17

変数プログラミング

17.1 サイクル用のプログラムデフォルト設定

17.1.1 概要

一部のサイクルでは、サイクル定義のたびに指定しなければならない同じサイクルパラメータ (セットアップ許容値 **Q200** など) が繰り返し使用されます。**GLOBAL DEF** 機能により、これらのサイクルパラメータをプログラムの先頭に集約して定義し、その NC プログラムの中で使用されるサイクルすべてに対してグローバルに有効にすることができます。その後、各サイクルで、プログラムの先頭で定義した値 **PREDEF** を指定します。

以下の **GLOBAL DEF** 機能が使用できます。

サイクル		呼出し	詳細情報
100	GENERAL 全体的に有効なサイクルパラメータの定義 ■ Q200 SET-UP CLEARANCE ■ Q204 2ND SET-UP CLEARANCE ■ Q253 F PRE-POSITIONING ■ Q208 RETRACTION FEED RATE	DEF 有効	836 ページ
105	DRILLING 特殊なドリルサイクルパラメータの定義 ■ Q256 DIST FOR CHIP BRKNG ■ Q210 DWELL TIME AT TOP ■ Q211 DWELL TIME AT DEPTH	DEF 有効	837 ページ
110	POCKET MILLING 特殊なポケットフライス加工サイクルパラメータの定義 ■ Q370 TOOL PATH OVERLAP ■ Q351 CLIMB OR UP-CUT ■ Q366 PLUNGE	DEF 有効	838 ページ
111	CONTOUR MILLING 特殊な輪郭フライス加工サイクルパラメータの定義 ■ Q2 TOOL PATH OVERLAP ■ Q6 SET-UP CLEARANCE ■ Q7 CLEARANCE HEIGHT ■ Q9 ROTATIONAL DIRECTION	DEF 有効	839 ページ
125	POSITIONING CYCL CALL PAT でのポジショニング動作の定義 ■ Q345 SELECT POS. HEIGHT	DEF 有効	839 ページ

17.1.2 GLOBAL DEF の入力

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。
- ▶ **GLOBAL DEF** を選択します
- ▶ 希望の **GLOBAL DEF** 機能を選択します (例 : **100 GENERAL**)
- ▶ 必要な定義を入力します

17.1.3 GLOBAL DEF データの利用

プログラムの先頭で適切な **GLOBAL DEF** 機能を入力した場合は、任意のサイクルを定義する際にこのグローバルに有効な値を参照することができます。

その場合は以下の手順に従ってください。

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。
- ▶ 「**GLOBAL DEF**」を選択して定義します
- ▶ 「**NC機能を挿入**」を再度選択します
- ▶ 希望のサイクルを選択します (例: **200) DRILLING**)
- サイクルにグローバルサイクルパラメータがある場合は、オプション **PREDEF** がアクションバーまたはフォームに選択メニューとして組み込まれます。

PREDEF

- ▶ **PREDEF** を選択します
- サイクル定義にワード **PREDEF** が入力されます。これで、プログラムの先頭で定義した、該当する **GLOBAL DEF** パラメータへのリンクが行われました。

注意事項

衝突の危険に注意！

後から **GLOBAL DEF** を使ってプログラム設定を変更する場合、変更は NC プログラム全体に影響します。これにより、加工工程が大幅に変わる場合があります。衝突の危険があります！

- ▶ **GLOBAL DEF** を意識的に使用します。シミュレーション処理の前にを行います
- ▶ サイクルに固定値を入力した後、**GLOBAL DEF** は値を変更しません

17.1.4 全般に有効なグローバルデータ

パラメータは、すべての加工サイクル 2xx とサイクル 880, 1010、1011、1012、1015、1016、1017、1018、1021、1022、1025、1041、1042 およびタッチプローブサイクル 451、452、453 に適用されます。

補助図	パラメータ
	Q200 セットアップ許容値？ 工具先端とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999
	Q204 第二セットアップ許容値？ 工具とワークピース (クランプ装置) との衝突が生じない工具軸上の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力：0...99999.9999
	Q253 事前集積のための送り速度？ あるサイクルの中で工具を移動させるときの送り速度。 入力：0...99999.999 または FMAX、FAUTO
	Q208 退去送り速度？ 工具を元の位置に戻すときの送り速度。 入力：0...99999.999 または FMAX、FAUTO

例

11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q208=+999	;RETRACTION FEED RATE

17.1.5 ドリル加工用のグローバルデータ

パラメータはドリル、タッピング、ねじ切り加工のサイクル 200 ~ 209、240、241 および 262 ~ 267 に適用されます。

補助図	パラメータ
	Q256 チップ破断時の退去走行 ? チップ破断時にコントローラが工具を戻す値。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0.1...99999.9999
	Q210 上部での滞留時間 ? コントローラがチップリリースのために工具をドリル穴から抜き出した後、工具がセットアップ許容値の位置で滞留する時間 (秒)。 入力 : 0...3600.0000
	Q211 床面での滞留時間 ? 工具がドリル加工底部で滞留する時間 (秒)。 入力 : 0...3600.0000

例

11 GLOBAL DEF 105 DRILLING ~	
Q256=+0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG ~
Q210=+0	;DWELL TIME AT TOP ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH

17.1.6 ポケットサイクルによるミリング加工に関するグローバルデータ

パラメータはドリル、サイクル208、232、233、251 ~ 258、262 ~ 264、267、272、273、275、277 に適用されます

補助図	パラメータ
	Q370 経路オーバーラップ係数？ Q370 x 工具半径で、側面切込み k が求められます。 入力：0.1...1.999
	Q351 方向？ 順方向=+1 逆方向=-1 フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます。 +1 = 順方向のフライス加工 -1 = 逆方向のフライス加工 (0 を入力すると、加工は順方向になります) 入力：-1、0、+1
	Q366 切り込み方式 (0/1/2)？ プランジ方式の種類： 0：垂直にプランジ加工します。工具表で定義したプランジ角度 ANGLE にかかわらず、コントローラは垂直にプランジ加工します 1：らせん状にプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 ANGLE が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます 2：往復動作でプランジ加工します。工具表でアクティブな工具に対して、プランジ角度 ANGLE が 0 以外で定義されていなければなりません。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。往復動作の長さはプランジ角度によって異なります。最小値は工具直径の 2 倍になっています 入力：0、1、2

例

11 GLOBAL DEF 110 POCKET MILLING ~	
Q370=+1	;TOOL PATH OVERLAP ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q366=+1	;PLUNGE

17.1.7 輪郭サイクルによるミリング加工用のグローバルデータ

パラメータはサイクル 20、24、25、27 ~ 29、39、276に適用されます

補助図	パラメータ
	Q2 経路オーバーラップ係数 ? Q2 x 工具半径で側面切込み k が求められます。 入力 : 0.0001...1.9999
	Q6 セットアップ許容値 ? 工具正面とワークピース表面間の間隔。この値はインクリメンタル値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999
	Q7 安全高さ ? ワークピースとの衝突が生じない高さ (中間ポジショニング用およびサイクル終了時の後退用)。この値は絶対値です。 入力 : -99999.9999...+99999.9999
	Q9 回転方向 ? 時計方向 = -1 ポケット用の加工方向 ■ Q9 = -1 逆方向、ポケットとアイランド用 ■ Q9 = +1 順方向、ポケットとアイランド用 入力 : -1、0、+1

例

11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR MILLING ~
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION

17.1.8 ポジショニング動作のグローバルデータ

サイクルを CYCL CALL PAT 機能で呼び出す場合、パラメータはすべての加工サイクルに適用されます。

補助図	パラメータ
	Q345 ポジショニング高さの選択 (0/1) 加工ステップの最後に工具軸上で、第 2 セットアップ許容値またはユニット開始位置に後退。 入力 : 0、1

例

11 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT

18

操作ヘルプ°

18.1 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)

18.1.1 OCM 切削データ計算機の基本事項

概要

OCM切削データ計算機は、サイクル 272 OCM ROUGHING の切削データの計算に使用します。これは材料と工具の特徴から求められます。算出された切削データによって、時間あたりのチップ量を増やし、生産性を上げることができます。その他に、OCM切削データ計算機を使って、機械的負荷と熱負荷のスライダーから工具負荷を変更することができます。それによってプロセスの確実性、摩耗、生産性を最適化することができます。

条件



機械のマニュアルを参照してください。
計算された切削データを最大限に利用するには、十分に高性能なスピンドルと安定性のある機械が必要です。

- この既定値は、ワークピースが固定具で確実に固定されていることを前提とします。
- この既定値は、ワークピースがホルダーに確実に固定されていることを前提とします。
- 使用するワークピースが加工する材料に適している必要があります。



切削がとても深く、ねじれの角度が大きい場合、ワークピース軸の方向に引張る力が強く働きます。十分な許容深さがあることに注意してください。

切削条件の遵守

サイクル 272 OCM ROUGHING の切削データのみを使用してください。
このサイクルだけが、任意の輪郭で許容圧力角を超過しないことを保証します。

チップの排出

注意事項

工具とワークへの危険に注意！

チップが最適に排出されないと、チップの生成能力が高い場合にこれが狭いポケットに挟まる可能性があります。それにより工具が破損するおそれがあります。

▶ OCM 切削データ計算機の推奨に従った最適なチップ排出に注意してください

プロセス冷却

OCM切削データ計算機は、多くの材料で圧縮空気冷却を使った乾式チップ生成を推奨しています。圧縮空気はチップ箇所 directly 当てる必要があり、できれば工具ホルダーを使用します。これが可能でない場合は、内側へのクーラント供給を使ってフライス加工することもできます。
内側へのクーラント供給を行いながら工具を使うと、場合によってはチップの排出が悪くなる可能性があります。工具の耐久期間が短くなる可能性があります。

18.1.2 操作

切削データ計算機を開く



- ▶ サイクル 272 OCM ROUGHING を選択します
- ▶ アクションバーで「OCM切削データ計算機」を選択します

切削データ計算機の終了

適用

- ▶ 「適用」を選択します
- > 測定された切削データが規定のサイクルパラメータに適用されます。
- > 現在の入力保存され、切削データ計算機を再度開くと適用されます。

キャンセル

- あるいは
- ▶ 「キャンセルする」を選択します
- > 現在の入力は保存されません。
- > いずれの値もサイクルに適用されません。



OCM切削データ計算機は、このサイクルパラメータに関する値を計算します。

- プランジング深さ (Q202)
- オーバーラップファクタ (Q370)
- スピンドル速度 (Q576)
- 下向きまたは上向き削り (Q351)

OCM切削データ計算機で作業する場合は、後でサイクル内のパラメータを編集しないでください。

18.1.3 フォーム

OCM切削データ計算機

材質を選択する

(1) 建築用鋼材、Rm < 600

工具を選択する

直径

10.000

MM

歯数

3

歯の長さ

30.000

MM

ねじれ角

36.000

°

上下限

最大スピンドル速度

20000

rpm

最大ミル速度

6000

mm/min

加工パラメータ

ブラジシング深さ

22.0000

MM

ツールへの機械的負荷

%

100

ツールへの熱負荷

%

100

HSS

VHM

コーティング

切削データ

オーバーラップファクタ

0.402870

側面切込み

2.126

MM

ミル送り (Q207)

6000

mm/min

歯形送りFZ

0.149

MM

スピンドル速度 (Q576)

13446

rpm

切断速度VC

422

m/min

下向きまたは上向き削り1 (Q351)

材料除去率

280.6

cm³/分

スピンドルパワー

18

kW

推奨冷却

ICS : エア

適用

キャンセル

フォームでは、さまざまなカラーとシンボルが使用されます。

- ダークグレーの背景：入力必須
- 入力ボックスと注意アイコンで赤の縁取り：入力されていないか、入力が正しくありません
- グレーの背景：入力できません

i

- ワークピース材料の入力フィールドはグレーになっています。これは選択リストからのみ変更できます。また、工具は工具表から選択できます。
- +、-、*、/、(、) キーを使って、数の入力フィールド内で計算できます。

ワークピース材料

: 材質を選択する (バージョン: 3)

フィルタ 削除する

(1) 建築用鋼材、Rm < 600

(2) 建築用鋼材、Rm > 600

(3) 非合金品質鋼、Rm < 500

(4) 非合金品質鋼、Rm > 500

(5) ばね鋼、Rm < 950

(6) ばね鋼、Rm > 950

(7) 快削鋼、Rm < 500

キャンセル

ワークピース材料の選択は以下の手順に従ってください。

- ▶ 「**材質を選択する**」ボタンを選択します
- > さまざまな鋼、アルミニウム、チタンの選択リストが開きます。
- ▶ ワークピース材料の選択
あるいは
- ▶ フィルターマスクに検索用語を入力します
- > 該当する材料または材料グループが表示されます。「**削除する**」ボタンで、元の選択リストに戻ります。



プログラミング上および操作上の注意：

- 目的の材料が表に記載されていない場合、該当する材料グループまたは類似の加工特性の材料を選択します。
- ワークピース材料表 **ocm.xml** はディレクトリ **TNC:\system_calcprocess** にあります

工具



工具を工具表 **tool.t** から選択し、データを手動で入力することができます。
工具の選択は以下の手順に従ってください。

- ▶ 「**工具を選択する**」ボタンを選択します
- > 有効な工具表 **tool.t** が開きます。
- ▶ 工具を選択する
あるいは
- ▶ 検索フォームに工具名または工具番号を入力します
- ▶ 「**OK**」で適用します。
- > **直径、歯数、歯の長さ**が**tool.t** から適用されます。
- ▶ **ねじれ角**を定義します

工具の選択は以下の手順に従ってください。

- ▶ **直径**を入力します
- ▶ **歯数**を定義します
- ▶ **歯の長さ**を入力します
- ▶ **ねじれ角**を定義します

入力ダイアログ	説明
直径	粗加工工具の直径 (mm) 粗加工工具の選択後、値が自動的に適用されます。 入力：1...40
歯数	粗加工工具の刃数 粗加工工具の選択後、値が自動的に適用されます。 入力：1...10
ねじれ角	粗加工工具のねじれ角 (°) ねじれ角が異なる場合は、平均値を入力します。 入力：0...80

プログラミング上および操作上の注意：

- **直径、歯数、歯の長さ**の値は、いつでも変更できます。変更した値は、工具表 **tool.t** には**反映されません**。
- ねじれ角は、工具メーカーの工具カタログなどの工具説明に記載されています。

境界

上下限には、最大スピンドル回転数および最大フライス加工送り速度を定義する必要があります。算出された切削データはこの値に制限されます。

入力ダイアログ	説明
最大スピンドル速度	機械および固定状況が許容する最大スピンドル回転数 (rpm)。 入力：1...99999
最大ミル速度	機械および固定状況が許容する最大フライス加工送り速度 (mm/min)。 入力：1...99999

加工パラメータ

加工パラメータにはプランジング深さ (Q202) および機械的、熱的負荷を定義する必要があります。

入力ダイアログ	説明
プランジング深さ (Q202)	プランジング深さ (工具直径の >0 mm ~ 6 倍) OCM 切削データ計算機の開始時に、サイクルパラメータ Q202 の値が適用されます。 入力：0.001...99999.999
ツールへの機械的負荷	機械的負荷の選択用スライダー (通常値は 70 % ~ 100 %) 入力範囲：0%~150%
ツールへの熱負荷	熱負荷の選択用スライダー 工具の熱的な耐摩耗性 (コーティング) に応じたスライダー。 ■ HSS：わずかな熱的な耐摩耗性 ■ VHM (コーティングなし、または通常コーティングのハードメタルのミリング刃)：中度の熱的な耐摩耗性 ■ コーティング(強力コーティングのハードメタルのミリング刃)：高い熱的な耐摩耗性 i ■ スライダーは緑色の領域でのみ有効です。この境界は、最大スピンドル回転数、最大送り速度、選択した材料によって異なります。 ■ スライダーが赤い範囲にある場合は、最大許容値が使用されます。

入力範囲：0%~200%

詳細情報: "加工パラメータ", 849 ページ

切削データ

切削データの項に計算された値が表示されます。
プランジング深さ **Q202** に加えて、以下の切削データが該当するサイクルパラメータに適用されます。

切削データ：	サイクルパラメータの適用：
オーバーラップファクタ (Q370)	Q370 = TOOL PATH OVERLAP
ミル送り (Q207) (mm/min)	Q207 = FEED RATE MILLING
スピンドル速度 (Q576) (rpm)	Q576 = SPINDLE SPEED
下向きまたは上向き削り (Q351)	Q351= CLIMB OR UP-CUT



プログラミング上および操作上の注意：

- OCM切削データ計算機は順方向の値 **Q351=+1** のみを計算します。これにより、常に **Q351=+1** がサイクルパラメータに適用されます。
- OCM切削データ計算機は、切削データとサイクルの入力範囲を調整します。入力範囲の値が下限または上限を超えている場合は、OCM切削データ計算機にこのパラメータが赤でハイライト表示されます。この場合、切削データはサイクルに適用されません。

以下の切削データは、情報および推奨事項です。

- 側面切込み (mm)
- 歯形送りFZ (mm)
- 切断速度VC (m/min)
- 材料除去率 (cm³/min)
- スピンドルパワー (kW)
- 推奨冷却

これらの値を使って、選択した切削条件を機械が遵守できるか判断することができます。

18.1.4 加工パラメータ

機械的および熱負荷の両方のスライダーは、刃にかかる力や温度の影響を受けます。値が高いと時間あたりの生産量が増えますが、負荷は高くなります。スライダーを動かすと、加工パラメータを変更できます。

時間あたりの最大生産量

時間あたりの生産量を最大にするには、機械的負荷のスライダーを 100 % にし、熱負荷のスライダーを工具の該当するコーティングに設定します。

定義した設定が可能であれば、切削データにより工具が機械的および熱的な負荷限界で使用されます。工具直径が大きい ($D \geq 16$ mm) 場合、非常に高いスピンドル出力が必要になる場合があります。

理論上で期待されるスピンドル出力は切削データに記載されています。



許容スピンドル出力を超える場合は、機械的負荷のスライダーおよび必要に応じてプランジング深さ (a_p) を下げます。

スピンドルが定格回転数以下の場合や、非常に高い回転数で定格出力に達しないよう注意してください。

時間あたりの生産量を上げたい場合、最適なチップ排出に注意する必要があります。

小さい負荷および少ない摩耗

機械的負荷および熱的な摩耗を減らすためには、機械的負荷を 70 % にします。熱負荷は、工具コーティングの 70 % になる値に下げます。

この設定は、機械的にも熱的にもバランスのとれた具合で工具に負荷をかけます。一般的に最大で工具の耐久時間に達します。機械的負荷が低くければ、静かで振動の少ないプロセスが可能です。

18.1.5 最適な結果を得る

計算された切削データで満足のいかないチッププロセスになった場合、さまざまな原因が考えられます。

高すぎる機械的負荷

機械的な過負荷の場合、まずプロセス出力を下げる必要があります。

以下の現象は、機械的な過負荷を示しています。

- 工具刃の角の破損
- 工具軸の破損
- 高すぎるスピンドルトルクまたは高すぎるスピンドル出力
- スピンドル受けでの高すぎる軸力および向心力
- 異常な振動または振動音
- 弱すぎる固定具による揺れ
- 長く突き出した固定具による揺れ

高すぎる熱負荷

熱的な過負荷の場合、プロセス温度を下げる必要があります。

以下の現象は、工具の熱的な過負荷を示しています。

- チップ面のクレータ摩耗が高すぎる
- 工具の赤熱
- 溶けた刃 (チタンなどの非常に加工しにくい材料の場合)

時間あたりの生産量が少なすぎる

加工時間が長すぎて、それを短くする必要がある場合、両方のバーを上げることで時間あたりの生産量を増やすことができます。

機械にも工具にも余裕がある場合は、まずプロセス温度のバーを上げることを推奨します。次に、可能であればプロセス出力のバーも上げます。

トラブルシューティング

以下の表は、考えられる不具合とその対処をまとめたものです。

現象	スライダーツールへの機械的負荷	スライダーツールへの熱負荷	その他
振動（例えば固定具がゆるすぎる、または長時間外されていた工具）	削減	場合によっては高める	固定具を点検する
異常な振動または振動音	削減	-	
軸での工具破損	削減	-	チップ排出を点検する
工具刃の破損	削減	-	チップ排出を点検する
高すぎる摩耗	場合によっては高める	削減	
工具の赤熱	場合によっては高める	削減	冷却を点検する
長すぎる加工時間	場合によっては高める	まず高める	
高すぎるスピンドル負荷	削減	-	
スピンドル受けの高すぎる軸力	削減	-	■ プランジング深さを減らす ■ ねじれ角の小さい工具を使用する
スピンドル受けの高すぎる向心力	削減	-	

19

表

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

使用

サイクル 287 GEAR SKIVING では、サイクルパラメータ QS240 NUMBER OF CUTS を使って技術データの表を呼び出すことができます。この表は任意に定義可能な表で、*.tab 形式です。テンプレート Proto_Skiving.TAB が提供されます。この表で、各個別の切削に関して次のデータを指定します。

- 送り速度
- 側面切込み
- 側面オフセット
- ワークの角度オフセット
- 必要に応じて、個々の歯面ライン用のプロファイルプログラム

関連項目

- 表の作成
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

条件

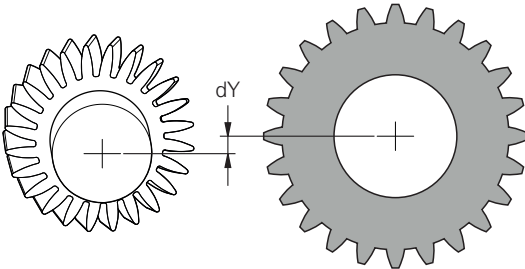
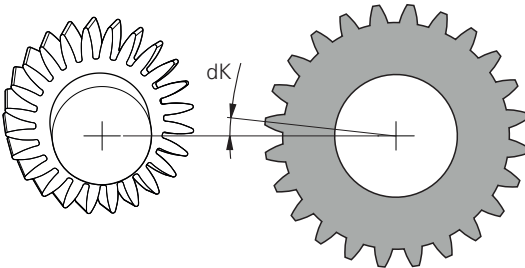
- ソフトウェアオプション Gear Cutting (#157 / #4-05-1)

19.1.1 技術表のパラメータ

表のパラメータ

技術データの表には次のパラメータが含まれます：

パラメータ	機能
NR	表の行番号と一致する切削の番号 入力：0...99999
FEED	切削の送り速度 (mm/rev または 1/10 inch/rev) このパラメータは次のサイクルパラメータと置き換えられます： ■ Q588 FIRST FEED RATE ■ Q589 LAST FEED RATE ■ Q580 FEED-RATE ADAPTION 入力：0...9999.999
INFEED	切削の側面切込み。入力はイクリメンタル値です。 このパラメータは次のサイクルパラメータと置き換えられます： ■ Q586 FIRST INFEED ■ Q587 LAST INFEED 入力：0...99.99999

パラメータ	機能
dY	工具とワーク間の側面オフセット オフセット「dY」を使用すると、歯面の片側のみを加工することができます。このため、dY を使用すると、場合によっては、表面の品質を高めることができます。 入力した値は歯面プロファイルの歪みにつながる可能性があり、工具切刃のプロファイルでの考慮が必要になる場合があります。 入力： -9.99999...+9.99999 
dK	ワークの角度オフセット 角度オフセット「dK」を使用すると、歯面の片側のみを加工することができます。これにより、場合によっては、表面の品質を高めることができます。入力した値は歯面プロファイルの歪みにつながる可能性があり、工具切刃のプロファイルでの考慮が必要になる場合があります。 入力： -9.99999...+9.99999 
PGM	個々の歯面ライン用のプロファイルプログラム 詳細情報: "歯面ラインのプロファイルプログラム", 854 ページ

注意事項

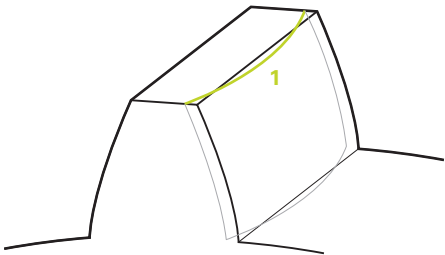
- 単位がミリメートルかインチかは、NC プログラムの単位によって決まります。
- ハイデンハインでは、個別の切削で最小オフセット値 dY および最小オフセット値 dK のみをプログラミングすることを推奨しています。そうしないと、場合によっては輪郭が損傷します。
- dY と dK の 2 つの値を互いに組み合わせることができます。
- 側面切込み INFEED の合計が歯の高さである必要があります。
 - 歯の高さが全切込みより大きい場合、警告が出力されます。
 - 歯の高さが全切込みより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

例：

- TOOTH HEIGHT (Q563) = 2 mm
 - 切削数 (NR = 15
 - 側面切込み (INFEED) = 0.2 mm
 - 全切込み = NR * INFEED = 3 mm
- この場合、歯の高さは全切込みより小さくなっています (2 mm < 3 mm)。
切削数を 10 に減らしてください。

歯面ラインのプロファイルプログラム

別の NC プログラムで個別の歯面ライン 1 をプログラミングできます (歯面に関する最小球形性など)。



プロファイルプログラムでは、以下の点に注意する必要があります。

- 送り速度をプログラミングすることはできません。
- プリポジショニングおよびオーバーラップ経路がサイクルによって自動的に計算され、実行されます。
- 旋削加工モードで、必要に応じて、有効な直径または半径プログラミングを考慮してください。
- プロファイルプログラミングのゼロ点は、歯面の始点にあります。

パラメータ Q584 NO. OF FIRST CUT を使用して、NC プログラムで有効な切削番号を読み取り、評価することができます。

使用例：

完成した歯車を使用する場合、多くの場合、歯の接触を介して大きな力が伝達されます。この大きな力により、例えば、材料の変形が発生する可能性があります。その結果、歯面に不均一な荷重分布が発生する場合があります。この不均一な荷重分布により、歯車が摩耗するおそれがあります。歯車で発生する可能性のある摩耗を軽減または回避するために、歯面ラインを最適化できます (歯面のクラウニングを最小にするなどによる)。

詳細情報: "技術表とプロファイルプログラムを使用したスカイピングの例", 428 ページ

インデックス

F

FreeTurn 工具..... 486

G

GLOBAL DEF..... 834

I

Interface..... 65

O

OCM サイクル：仕上加工深さ 378
OCM サイクル：仕上加工側面 381
OCM サイクル：図形サイクル 150
OCM サイクル：粗加工..... 373
OCM サイクル：面取り..... 384
OCM サイクル：輪郭データ.. 370
OCM 図形：スロット/ブリッ
ジ..... 160
OCM 図形：円..... 157
OCM 図形：円境界..... 172
OCM 図形：円形スロット.... 164
OCM 図形：多角形..... 167
OCM 図形：長方形..... 153
OCM 図形：長方形境界..... 170
OCM：切削データ計算機..... 842

P

PATTERN DEF
プログラミング..... 122
PATTERN DEF：呼出し..... 122

S

SEL PATTERN..... 119
SL サイクルの基本事項..... 322
SL サイクル：3D 輪郭線..... 352
SL サイクル：トロコイド加工輪郭
溝..... 346
SL サイクル：ブローチ加工... 329
SL サイクル：仮穴ドリル加工 327
SL サイクル：重ね合わせた輪
郭..... 115
SL サイクル：床面仕上加工... 333
SL サイクル：側面仕上加工... 336
SL サイクル：輪郭データ..... 325
SL サイクル：輪郭線..... 342
SL サイクル：輪郭線データ... 340

T

TNCguide..... 43

あ

アプリケーション：スタートメ
ニュー..... 67
アプリケーション：ヘルプ..... 43

お

お問い合わせ..... 47

こ

このユーザーマニュアルについて..
35
コンテキスト対応ヘルプ..... 45
コントローラの画面..... 65
コントローラ画面..... 65

さ

サイクル呼出しのポイント表. 119

す

スタッドフライス加工：円形ス
タッド..... 308
スタッドフライス加工：多角形ス
タッド..... 313
スタッドフライス加工：長方形ス
タッド..... 302
スピンドル方向付け..... 797
スロットのフライス加工：スロッ
トフライス加工..... 289
スロットフライス加工：円形ス
ロット..... 295

せ

センタリング..... 228

そ

ソフトウェアオプション..... 56
ソフトウェア番号..... 55

た

タッピング加工：チップ破断あり..
241
タッピング加工：調節用タップホ
ルダーあり..... 234
タッピング加工：調節用タップホ
ルダーなし..... 237

と

ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル..... 245
ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル：タッピング加工.... 231
ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル：ドリル加工..... 187
ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル：座ぐりおよびセンタリ
ング..... 224
ドリル加工：シングルリップ深穴
あけ..... 214
ドリル加工：ドリルフライス加工..
209
ドリル加工：ドリル加工..... 187
ドリル加工：リーマ加工..... 191
ドリル加工：穴あけ..... 193

ドリル加工：万能ドリル加工. 197
ドリル加工：万能ベックドリル加
工..... 202
ドレッシング：カップホイール...
676
ドレッシング：ドレッシングロー
ル..... 681
ドレッシング：ドレッシングロー
ルによる溝切り..... 688
ドレッシング：プロファイル. 669
ドレッシング：側面..... 661
ドレッシング：直径..... 657
ドレッシング：直径と側面.... 665

ね

ねじ切りフライス加工：ドリルね
じ切りフライス加工..... 256
ねじ切りフライス加工：らせんド
リルねじ切りフライス加工.... 261
ねじ切りフライス加工：外側. 265
ねじ切りフライス加工：基本事項..
245
ねじ切りフライス加工：座ぐりね
じ切りフライス加工..... 251
ねじ切りフライス加工：内側. 247
ねじ切り加工..... 231
ねじ切り旋削：拡張..... 607
ねじ切り旋削：縦方向..... 603
ねじ切り旋削：輪郭に平行.... 612

は

パターンサイクル：データマト
リックスコード..... 141
パターンサイクル：円..... 134
パターンサイクル：線..... 137
パターン定義 PATTERN DEF：パ
ターン..... 125
パターン定義 PATTERN DEF：
ピッチ円..... 129
パターン定義 PATTERN DEF：フ
レーム..... 126
パターン定義 PATTERN DEF：完
全円..... 128
パターン定義 PATTERN DEF：
点..... 123
パターン定義：PATTERN DEF...
121
パターン定義：サイクル..... 132
パターン定義：ポイント表.... 118

ふ

フライス加工サイクル：OCM サイ
クルによる輪郭のフライス加工...
363
フライス加工サイクル：SL サイ
クルによる輪郭のフライス加工. 322
フライス加工サイクル：エン
グレービング..... 471

フライス加工サイクル：スタッド
フライス加工..... 302
フライス加工サイクル：ポケット
フライス加工..... 276
フライス加工サイクル：歯車フ
ライス加工..... 401
フライス加工サイクル：平面フ
ライス加工..... 431
フライス加工サイクル：補間旋削
加工..... 449
フライス加工輪郭：輪郭のオー
バーラップ..... 100
プログラミング手法..... 95
プログラミング例：OCM サイク
ル..... 388
プログラミング例：PATTERN DEF
130
プログラミング例：SL サイク
ル..... 357
プログラミング例：ドレッシング..
695
プログラミング例：ポケットおよ
びスタッドフライス加工..... 319
プログラミング例：ホビング. 648
プログラミング例：リセス付き
ショルダー..... 600
プログラミング例：円筒表面. 829
プログラミング例：研削..... 722
プログラミング例：座標変換. 777
プログラミング例：歯車フライ
ス加工..... 424
プログラミング例：同時旋削. 629
プログラミング例：補間旋削加工..
466
プログラム呼出し：サイクル PGM
CALL..... 96
プログラム例：パターンサイクル..
148

へ
ペンデュラムストローク：開始...
703
ペンデュラムストローク：停止...
704
ペンデュラムストローク：定義...
699

ほ
ポイント表：選択..... 119
ポケットフライス加工：円形ポ
ケット..... 283
ポケットフライス加工：長方形ポ
ケット..... 276

ゆ
ユーザーマニュアルの配布..... 37

ら
ライセンス条件..... 63

安
安全上の注意事項..... 52
安全上の注意事項：内容..... 38

円
円筒研削：ショートストローク定
義..... 746
円筒研削：ロングストローク定義..
733
円筒研削：終了..... 755
円筒研削：段階的な切込み.... 756
円筒研削：連続的な切込み.... 760
円筒表面サイクル：スロット. 818
円筒表面サイクル：ブリッジ. 822
円筒表面サイクル：円筒表面. 815
円筒表面サイクル：輪郭..... 826

回
回転サイクル：溝切りおよびアン
ダーカット..... 174
回転輪郭：アンダーカット.... 174
回転輪郭：溝切り..... 174

監
監視：アンバランスの確認.... 809
監視：機械状態の測定..... 804
監視：負荷の算出..... 807

基
基準点の設定..... 775

研
研削サイクル：ドレッシング. 654
研削サイクル：往復ストローク...
699
研削サイクル：研削座標..... 705
研削ホイール：ホイールエッジの
有効化..... 693
研削ホイール：長さ補正..... 790
研削ホイール：半径補正..... 792
研削加工サイクル：研削ホイール
補正..... 790
研削：円筒スローストローク. 705
研削：円筒ファストストローク..
713
研削：輪郭..... 719

公
公差..... 798

座
座ぐり：逆座ぐり..... 224
座標系：リセット..... 786
座標系：調整..... 779
座標変換：スケーリング係数サイ
クル..... 771

座標変換：ミラーリングサイクル..
767
座標変換：回転サイクル..... 769
座標変換：軸固有スケーリング係
数サイクル..... 773

使
使用場所..... 51

歯
歯車フライス加工：スカイビング..
415
歯車フライス加工：ホビング. 407
歯車フライス加工：定義..... 404
歯車：ホビング..... 639

初
初期手順..... 69
初期手順：プログラミング..... 70

製
製品について..... 49

切
切削サイクル..... 486

旋
旋削加工サイクル：ねじ切り旋削..
603
旋削加工サイクル：座標系のリ
セット..... 786
旋削加工サイクル：座標系の調整..
779
旋削加工サイクル：歯車フライ
ス加工..... 639
旋削加工サイクル：長手旋削. 488
旋削加工サイクル：同時旋削. 618
旋削加工サイクル：突切り.... 566
旋削加工サイクル：突切りターニ
ング..... 538
旋削加工サイクル：平面旋削. 515

選
選択機能：サイクルとしての NC
プログラム..... 89
選択機能：輪郭としての NC プロ
グラム..... 112

操
操作ヘルプ..... 841
操作モード：スタート..... 67
操作モード：概要..... 67
操作モード：機械..... 67
操作モード：手動..... 67

対
対象グループ..... 36

滞

滞留時間..... 796

注

注意事項の種類..... 38

彫

彫刻..... 471

長

長手旋削：ショルダー..... 488

長手旋削：ショルダー拡張.... 492

長手旋削：ブランジ加工..... 497

長手旋削：ブランジ加工拡張. 501

長手旋削：輪郭..... 506

長手旋削：輪郭に平行..... 511

追

追加のドキュメント..... 38

統

統合製品ヘルプ

TNCguide..... 42

同

同時旋削：仕上加工..... 624

同時旋削：粗加工..... 618

突

突切りターニング：拡張、軸方向..
551

突切りターニング：拡張、半径方
向..... 542

突切りターニング：単純、軸方向..
547

突切りターニング：単純、半径方
向..... 538

突切りターニング：輪郭、軸方向..
561

突切りターニング：輪郭、半径方
向..... 556

突切り：軸方向..... 577

突切り：軸方向拡張..... 582

突切り：半径方向..... 566

突切り：半径方向拡張..... 571

突切り：輪郭、軸方向..... 594

突切り：輪郭半径方向..... 588

平

平面フライス加工：面フライス加
工..... 431

平面フライス加工：面フライス加
工の拡張..... 438

平面旋削：ショルダー..... 515

平面旋削：ショルダー拡張.... 519

平面旋削：ブランジ加工..... 524

平面旋削：ブランジ加工拡張. 528

平面旋削：輪郭..... 533

偏

偏心回転..... 780

変

変数..... 833

変数プログラミング..... 833

補

補間旋削加工：輪郭仕上加工. 456

補間旋削加工：連結..... 449

用

用途に合った使用..... 50

輪

輪郭呼出し：CONTOUR DEF. 105

輪郭呼出し：SEL CONTOUR. 109

輪郭呼出し：サイクル 14 輪

郭..... 104

輪郭式：簡単..... 105

輪郭式：複雑..... 109

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

