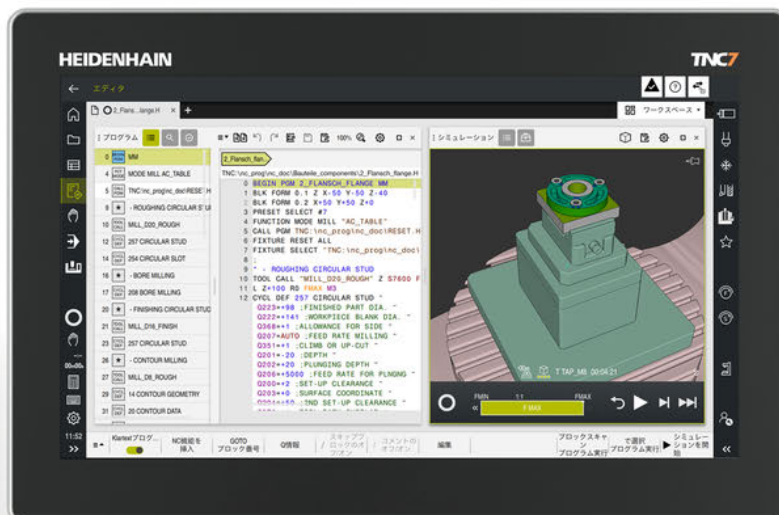




HEIDENHAIN



TNC7 basic 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.....	21
2	このユーザーマニュアルについて.....	25
3	製品について.....	37
4	初期手順.....	55
5	NC およびプログラミング基本事項.....	67
6	プログラミング手法.....	81
7	輪郭および点の定義.....	85
8	ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル.....	161
9	フライス加工用サイクル.....	249
10	座標変換.....	403
11	制御機能.....	417
12	監視.....	425
13	複数軸の加工.....	431
14	変数プログラミング.....	451
15	操作ヘルプ.....	459

1	新機能および変更された機能.....	21
1.1	変更および拡張された機能.....	23
1.1.1	輪郭および点の定義.....	23
1.1.2	フライス加工とドリル加工のサイクル.....	23

2	このユーザーマニュアルについて.....	25
2.1	対象グループのユーザー.....	26
2.2	利用可能なユーザードキュメント.....	27
2.3	使用する注意事項の種類.....	28
2.4	NC プログラムの使用上の注意.....	30
2.5	統合製品ヘルプ TNCguide としてのユーザーマニュアル.....	31
2.5.1	TNCguide 内の検索.....	34
2.5.2	NC サンプルをクリップボードにコピーする.....	35
2.6	編集部へのお問い合わせ.....	36

3	製品について.....	37
3.1	TNC7 basic.....	38
3.1.1	用途に合った使用.....	38
3.1.2	規定の使用場所.....	39
3.2	安全上の注意事項.....	40
3.3	ソフトウェア.....	43
3.3.1	ソフトウェアオプション.....	44
3.3.2	ライセンスと使用に関する注意事項.....	50
3.4	コントローラ画面のエリア.....	51
3.5	操作モードの概要.....	53

4	初期手順.....	55
4.1	ワークのプログラミングとシミュレーション.....	56
4.1.1	サンプルジョブ.....	56
4.1.2	操作モード「エディタ」を選択します.....	57
4.1.3	新しい NC プログラムの作成.....	58
4.1.4	プログラミング用のコントローラ画面の設定.....	59
4.1.5	加工サイクルのプログラミング.....	59
4.1.6	NC プログラムのシミュレーション.....	65

5	NC およびプログラミング基本事項.....	67
5.1	サイクルを用いて作業する.....	68
5.1.1	サイクルに関する一般事項.....	68
5.1.2	タッチプローブサイクルの概要.....	76
5.1.3	機械固有のサイクル.....	77
5.1.4	使用可能なサイクルグループ.....	78

6	プログラミング手法.....	81
6.1	サイクル 12 PGM CALL.....	82
6.1.1	サイクルパラメータ.....	83

7	輪郭および点の定義	85
7.1	輪郭のオーバーラップ	86
7.1.1	基本事項	86
7.1.2	サブプログラム：重ね合わせたポケット	86
7.1.3	合計からの面	87
7.1.4	差からの面	88
7.1.5	切削からの面	89
7.2	サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY	90
7.2.1	サイクルパラメータ	90
7.3	簡単な輪郭式	91
7.3.1	基本事項	91
7.3.2	簡単な輪郭式の入力	93
7.3.3	SL または OCM サイクルによる輪郭の処理	94
7.4	複雑な輪郭式	95
7.4.1	基本事項	95
7.4.2	輪郭が定義された NC プログラムの選択	98
7.4.3	輪郭記述を定義します	99
7.4.4	複雑な輪郭式の入力	100
7.4.5	重ね合わせた輪郭	101
7.4.6	SL または OCM サイクルによる輪郭の処理	103
7.5	ポイント表	104
7.5.1	NC プログラムでの SEL PATTERN によるポイント表の選択	105
7.5.2	ポイント表によるサイクルの呼出し	105
7.6	パターン定義 PATTERN DEF	107
7.6.1	個々の加工位置の定義	109
7.6.2	個別の列の定義	110
7.6.3	個々のパターンの定義	111
7.6.4	個々のフレームの定義	112
7.6.5	完全円の定義	114
7.6.6	ピッチ円の定義	115
7.6.7	例：PATTERN DEF と組み合わせてサイクルを使用する	116
7.7	パターン定義のためのサイクル	118
7.7.1	概要	118
7.7.2	サイクル 220 POLAR PATTERN	120
7.7.3	サイクル 221 CARTESIAN PATTERN	123
7.7.4	サイクル 224 DATAMATRIX CODE PATTERN	127
7.7.5	プログラミング例	134

7.8	図形定義のための OCM サイクル.....	136
7.8.1	概要.....	136
7.8.2	基本事項.....	136
7.8.3	サイクル 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1).....	139
7.8.4	サイクル 1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1).....	143
7.8.5	サイクル 1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1).....	146
7.8.6	サイクル 1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1).....	150
7.8.7	サイクル 1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1).....	153
7.8.8	サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1).....	156
7.8.9	サイクル 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1).....	158

8	ドリル、センタリング、ねじ切り加工のサイクル.....	161
8.1	概要.....	162
8.2	ドリル加工とねじ切り加工での条件付き停止.....	164
8.3	ドリル加工.....	165
8.3.1	サイクル 200 DRILLING.....	165
8.3.2	サイクル 201 REAMING.....	169
8.3.3	サイクル 202 BORING.....	171
8.3.4	サイクル 203 UNIVERSAL DRILLING.....	175
8.3.5	サイクル 205 UNIVERSAL PECKING.....	180
8.3.6	サイクル 208 BORE MILLING.....	187
8.3.7	サイクル 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG.....	192
8.4	座ぐりおよびセンタリング.....	202
8.4.1	サイクル 204 BACK BORING.....	202
8.4.2	サイクル 240 CENTERING.....	206
8.5	タッピング加工.....	209
8.5.1	サイクル 18 THREAD CUTTING.....	209
8.5.2	サイクル 206 TAPPING.....	212
8.5.3	サイクル 207 RIGID TAPPING.....	215
8.5.4	サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG.....	219
8.6	ねじ切りフライス加工.....	223
8.6.1	ねじ切りフライス加工の基本事項.....	223
8.6.2	サイクル 262 THREAD MILLING.....	225
8.6.3	サイクル 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG.....	229
8.6.4	サイクル 264 THREAD DRILLNG/MLLNG.....	234
8.6.5	サイクル 265 HEL. THREAD DRLG/MLG.....	239
8.6.6	サイクル 267 OUTSIDE THREAD MLLNG.....	243

9	フライス加工用サイクル.....	249
9.1	概要.....	250
9.2	フライス加工サイクルでの条件付き停止.....	253
9.3	ポケットフライス加工.....	254
9.3.1	サイクル 251 RECTANGULAR POCKET.....	254
9.3.2	サイクル 252 CIRCULAR POCKET.....	261
9.3.3	サイクル 253 SLOT MILLING.....	267
9.3.4	サイクル 254 CIRCULAR SLOT.....	273
9.4	スタッドフライス加工.....	280
9.4.1	サイクル 256 RECTANGULAR STUD.....	280
9.4.2	サイクル 257 CIRCULAR STUD.....	286
9.4.3	サイクル 258 TAKAKKEISUTADDO.....	291
9.4.4	プログラミング例.....	297
9.5	SL サイクルによる輪郭のフライス加工.....	300
9.5.1	基本事項.....	300
9.5.2	サイクル 20 CONTOUR DATA.....	303
9.5.3	サイクル 21 PILOT DRILLING.....	305
9.5.4	サイクル 22 ROUGH-OUT.....	307
9.5.5	サイクル 23 FLOOR FINISHING.....	311
9.5.6	サイクル 24 SIDE FINISHING.....	314
9.5.7	サイクル 270 CONTOUR TRAIN DATA.....	317
9.5.8	サイクル 25 CONTOUR TRAIN.....	319
9.5.9	サイクル 275 TROCHOIDAL SLOT.....	323
9.5.10	サイクル 276 THREE-D CONT. TRAIN.....	329
9.5.11	プログラミング例.....	334
9.6	OCM サイクルによる輪郭のフライス加工 (#167 / #1-02-1).....	340
9.6.1	基本事項.....	340
9.6.2	サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1).....	347
9.6.3	サイクル 272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1).....	350
9.6.4	サイクル 273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1).....	355
9.6.5	サイクル 274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1).....	358
9.6.6	サイクル 277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1).....	361
9.6.7	プログラミング例.....	365
9.7	平面フライス加工.....	378
9.7.1	サイクル 232 FACE MILLING.....	378
9.7.2	サイクル 233 FACE MILLING.....	385
9.8	エングレービング.....	396
9.8.1	サイクル 225 ENGRAVING.....	396

10 座標変換.....	403
10.1 座標変換用サイクル.....	404
10.1.1 基本事項.....	404
10.1.2 サイクル 8 MIRROR IMAGE.....	405
10.1.3 サイクル 10 ROTATION.....	406
10.1.4 サイクル 11 SCALING.....	408
10.1.5 サイクル 26 AXIS-SPEC. SCALING.....	410
10.1.6 サイクル 247 DATUM SETTING.....	412
10.1.7 例：座標変換サイクル.....	414

11 制御機能.....	417
11.1 制御機能を含むサイクル.....	418
11.1.1 サイクル 9 DWELL TIME.....	418
11.1.2 サイクル 13 ORIENTATION.....	419
11.1.3 サイクル 32 TOLERANCE.....	420

12 監視.....	425
12.1 監視用サイクル.....	426
12.1.1 監視用サイクルでの条件付き停止.....	426
12.1.2 サイクル 238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1).....	426
12.1.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1).....	429

13 複数軸の加工..... 431**13.1 円筒表面加工用のサイクル..... 432**

13.1.1 概要.....	432
13.1.2 円筒表面加工サイクルでの条件付き停止.....	432
13.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1).....	433
13.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1).....	436
13.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1).....	440
13.1.6 サイクル 39 CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1).....	444
13.1.7 プログラミング例.....	447

14 変数プログラミング.....	451
14.1 サイクル用のプログラムデフォルト設定.....	452
14.1.1 概要.....	452
14.1.2 GLOBAL DEF の入力.....	452
14.1.3 GLOBAL DEF データの利用.....	453
14.1.4 全般に有効なグローバルデータ.....	454
14.1.5 ドリル加工用のグローバルデータ.....	455
14.1.6 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.....	456
14.1.7 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.....	457
14.1.8 ポジショニング動作用のグローバルデータ.....	457

15 操作ヘルプ	459
15.1 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1).....	460
15.1.1 OCM 切削データ計算機の基本事項.....	460
15.1.2 操作.....	461
15.1.3 フォーム.....	462
15.1.4 加工パラメータ.....	467
15.1.5 最適な結果を得る.....	467

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 basic

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 : 1411730-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 : 1443541-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 変更および拡張された機能

1.1.1 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", 107 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。

1.1.2 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 ", 314 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 ", 420 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 ", 127 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 ", 396 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)", 358 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)", 361 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)", 460 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 : 1410286-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 : 1409856-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 : 1410289-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 : 1410290-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 : 1411730-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", 38 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

- 「**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、**軽傷を負う可能性があります**。

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", 27 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", 38 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", 32 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", 33 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」", 33 ページ
- 2 統合製品ヘルプ **TNCguide** のタイトルバー
詳細情報: "TNCguide ", 33 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", 34 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", 35 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", 32 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", 30 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 basic

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 basic 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。

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。
basic	basic の追加は、コントローラが汎用フライス加工およびドリル加工に必要なすべての基本機能をコンパクトに提供することを示します。

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。



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。



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", 36 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", 44 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 basic
817625-19	TNC7 basic 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。

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 basic 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 basic 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.

(#0-3 / #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 8 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)", 433 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、ワークの 4 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

ソフトウェアオプション	定義と用途
Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)	タッチプローブの機能 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のプログラミングと実行ができます。 ハイデンハインのタッチプローブを EnDat インターフェースとともに使用する場合、ソフトウェアオプション Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1) が自動的に有効になります。 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。 ■ ワークピースの傾きの自動補正 ■ ワークピース基準点の自動設定 ■ ワークピースの自動測定 ■ 工具の自動測定 タッチプローブの機能により、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。
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。
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	拡張機能グループ 3 このソフトウェアオプションが提供する強力な 2 つの追加機能により、操作快適性がさらに向上します。 このソフトウェアオプションには次の追加機能が含まれています。 ■ M120 : エラーメッセージと輪郭損傷なしで小さな輪郭レベルを加工 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 ■ M118 : プログラムラン中にハンドホイールの動作をオーバーラップ 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 拡張機能グループ 3 により、プログラミングのコストを削減し、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。
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

ソフトウェアオプション	定義と用途
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
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
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
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. (#0-3 / #6-01-1*)", 45 ページ

ソフトウェアオプション	定義と用途
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。
Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)	リモートデスクトップマネージャ このソフトウェアオプションにより、コントローラで外部接続のプロセッサユニットを表示して操作できます。 リモートデスクトップマネージャにより、多くの作業場間のルートを減らし、効率を向上させることができます。 詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	動的衝突監視 DCM バージョン 2 このソフトウェアオプションには、ソフトウェアオプション Collision Monitoring (#40 / #5-03-1) のすべての機能が含まれています。 さらに、このソフトウェアオプションは、次の機能範囲を提供します。 ■ クランプの衝突監視 ■ クランプと工具間の短縮された最小距離を定義します 詳細情報：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

ソフトウェアオプション	定義と用途
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
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。
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

ソフトウェアオプション	定義と用途
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)", 340 ページ

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。

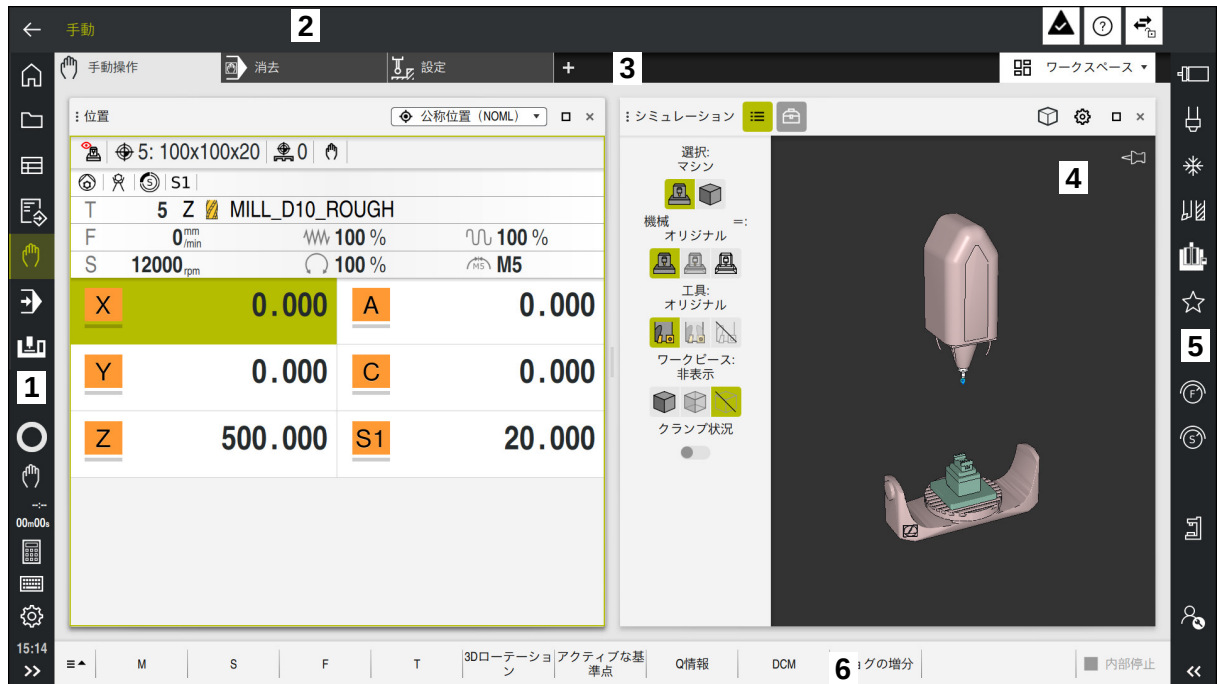
OPC UA

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", 53 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

4.1.1 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。

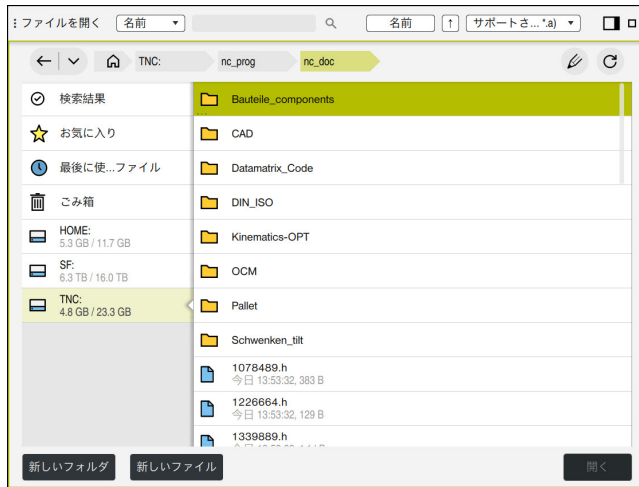
操作モード「エディタ」を選択します

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：



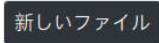
- ▶ 「**追加**」を選択します
- 作業エリア「**クイック選択**」と「**ファイルを開く**」が表示されます。



- ▶ 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", 56 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 the TNC7 basic control interface. The 'Form' column is active, displaying a list of axes: Z, A, B, C, U, V, W, & X, & Y, and & Z. The 'Z' axis is selected, and its value is set to 250. Below the axis list, the '径補正' (Radius Compensation) section shows three options: R0, RL, and RR. The R0 option is selected. At the bottom, there are three buttons: '承認' (Confirm), '破棄' (Cancel), and '行を削除' (Delete Line). The '承認' button is highlighted.

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

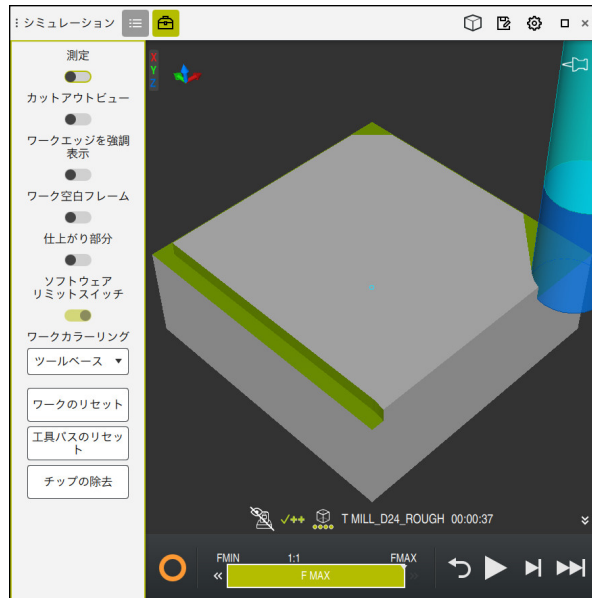
詳細情報

- 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", 68 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

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

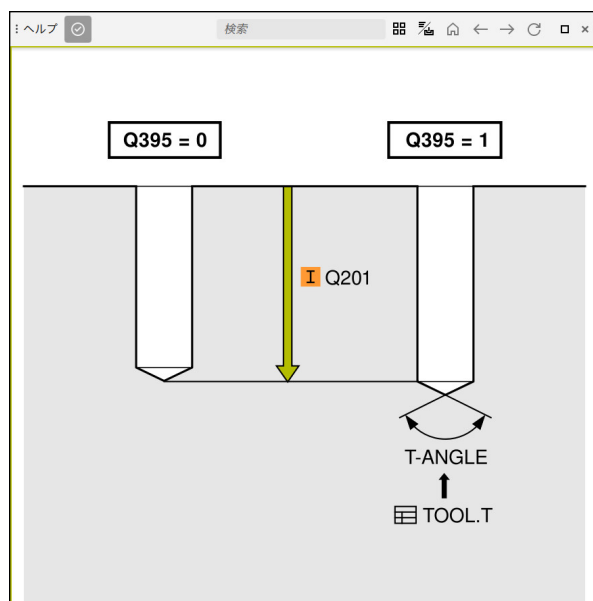
補助図

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	73 ページ
CYCL CALL PAT	73 ページ
CYCL CALL POS	74 ページ
M89/M99	75 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



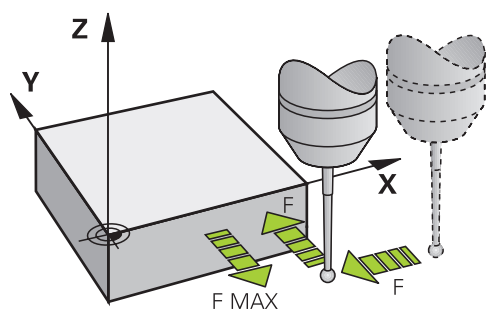
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、パスなしでファイル名のみを入れることができます。
- **CYCL CALL PAT** および **CYCL CALL POS** は、サイクルが実行される前にポジショニングロジックを使用します。ポジショニングロジックに関して、**SEL CYCLE** とサイクル **12 PGM CALL** の動作は同じです。ポイントパターンの場合、接近すべき安全な高さは、以下から計算されます。
 - パターン開始時の **Z** 位置の最大値
 - ポイントパターンのすべての **Z** 位置
- **CYCL CALL POS** 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。
- ハイデンハインのタッチプローブを EnDat インターフェースとともに使用する場合、ソフトウェアオプション Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1) が自動的に有効になります。
- 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せん。
- 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", 73 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	165 ページ
■ ボーリング加工	202 ページ
■ 座ぐり加工、センタリング	
■ タッピング加工	209 ページ
■ ねじ切り加工	223 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	254 ページ
■ スタッドフライス加工	280 ページ
■ スロットフライス加工	
■ 面フライス加工	378 ページ
座標変換	
■ 鏡化	404 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)	300 ページ
■ 円筒表面加工	432 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。	340 ページ
ポイントパターン	
■ 穴円	118 ページ
■ 穴の面	
■ データマトリックスコード	
特殊サイクル	
■ 滞留時間	418 ページ
■ スピンドル方向付け	
■ 公差	
■ プログラム呼出し	82 ページ
■ 彫刻	396 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 プロロービング ■ 高速プロロービング ■ 押出しプロロービング	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	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

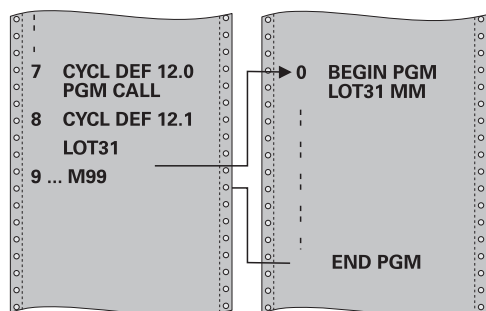
プログラミング手法

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** 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

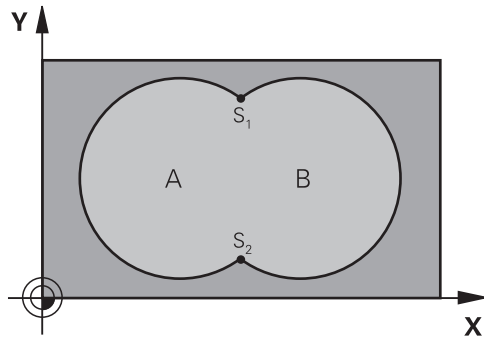
```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L X+20 Y+50 R0 FMAX M99
```


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", 90 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", 300 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)", 340 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。

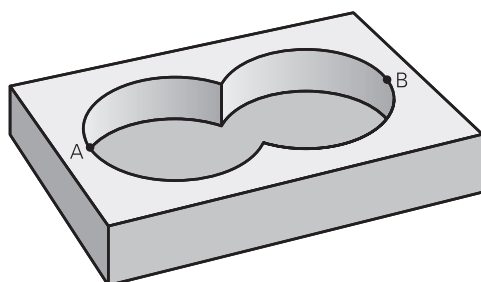
ポケットは完全円としてプログラミングされています。

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

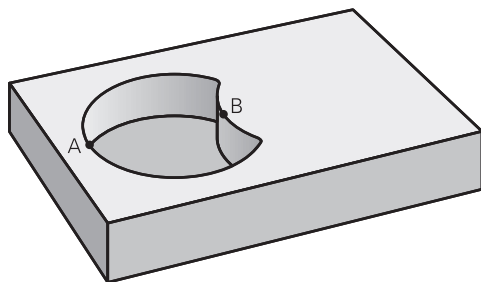
A 面：

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。

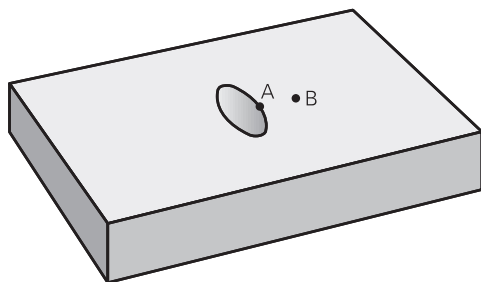
A 面：

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：

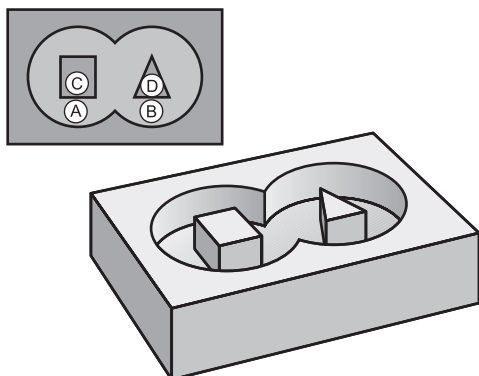
16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

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", 91 ページ
- 複雑な輪郭式
詳細情報: "複雑な輪郭式", 95 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", 86 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", 86 ページ
- 複雑な輪郭式
詳細情報: "複雑な輪郭式", 95 ページ
- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 90 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", 300 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)", 340 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：

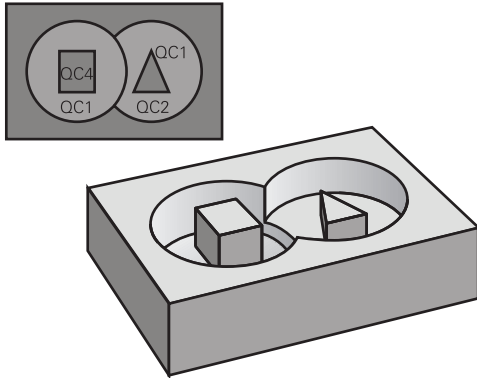
- 部分輪郭の最初の床面は、サイクルの床面です。プログラミングされた輪郭はこの床面に制限されます。その他の部分輪郭は、サイクルの床面よりも深くできません。そのため、原則的に必ず最も深いポケットから始めます。
- 輪郭がアイランドとして定義されている場合は、コントローラは入力された深さをアイランドの高さとして解釈します。符号が付いていない入力値は、ワークピース表面を基準としています。
- 深さに 0 が入力されていると、サイクル **20** で定義した深さがポケットで有効になります。アイランドはワークピース表面まで突出します。
- 呼び出すファイルが呼出し元のファイルと同じディレクトリにある場合は、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", 300 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)", 340 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", 86 ページ
- 簡単な輪郭式
詳細情報: "簡単な輪郭式", 91 ページ
- サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY
詳細情報: "サイクル 14 CONTOUR GEOMETRY ", 90 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", 300 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)", 340 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 ■ 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



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

 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。

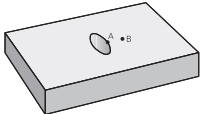
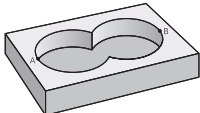
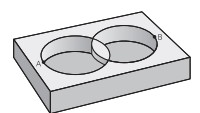
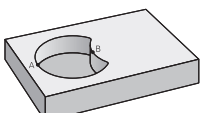
詳細情報: "簡単な輪郭式", 91 ページ

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

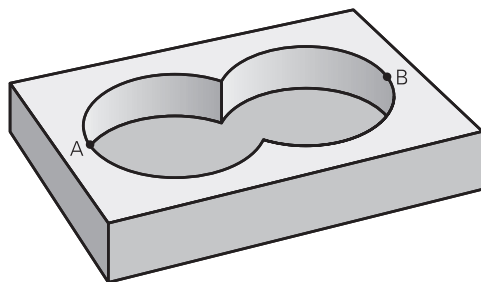
- ▶ 「NC機能を挿入」を選択します
- ▶ 「NC機能を挿入」ウィンドウが開きます。
- ▶ 「輪郭式 QC」を選択します
- ▶ 輪郭式の入力が開始します。
- ▶ 輪郭名称 **QC** の番号を入力します
- ▶ 輪郭式の入力

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。

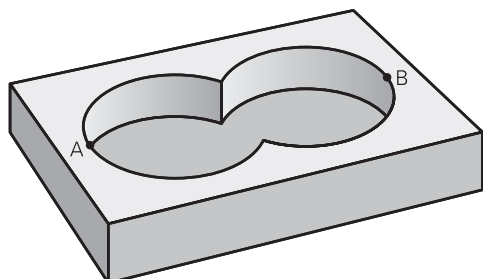
輪郭記述プログラム 1：ポケット A

```
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



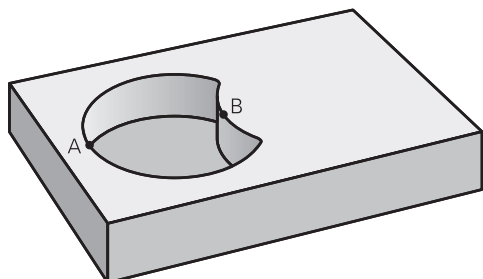
部分面 A と B は、オーバーラップした面も含めて加工されます：

- 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



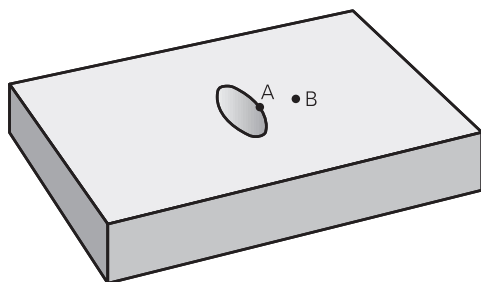
A 面は、B 面とオーバーラップした部分を除外して加工されます：

- 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", 300 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)", 340 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", 118 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	109 ページ
 ROW	列 個別の列の定義、直線または回転	110 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	111 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	112 ページ
 CIRC	円 完全円の定義	114 ページ
 PITCHCIRC	ピッチ円 ピッチ円の定義	115 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



- ▶ 「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", 73 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：

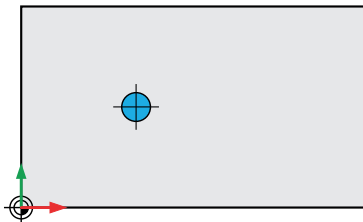
- 加工パターンは、新しい加工パターンを定義するか SEL PATTERN 機能でポイント表を選択するまでアクティブになります。
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル
- 工具が始点間の安全な高さまで戻ります。安全な高さとして、サイクル呼出し時の工具軸位置か、またはサイクルパラメータ Q204 の値のどちらか大きい方が使用されます。
- PATTERN DEF の座標面がサイクルの座標面よりも大きい場合、PATTERN DEF の座標面に対してセットアップ許容値および第 2 セットアップ許容値を計算します。
- ブロックスキャンで任意の 1 点を選択して、そこから加工を始めたり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

- i** 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 ~

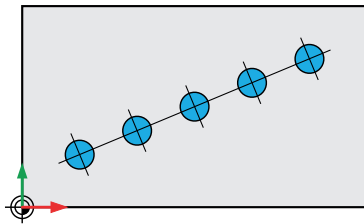
POS1(X+25 Y+33.5 Z+0) ~

POS2(X+15 IY+6.5 Z+0)

7.6.2 個別の列の定義

- 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

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

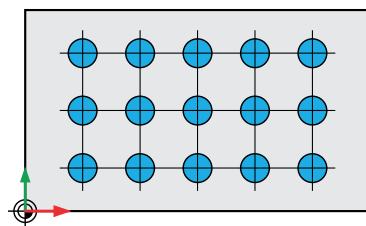
11 PATTERN DEF ~

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

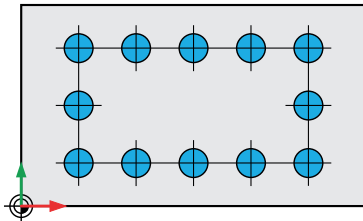


プログラミング上および操作上の注意：

- 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

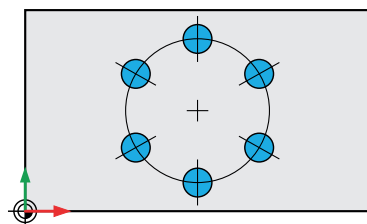
11 PATTERN DEF ~

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 ~

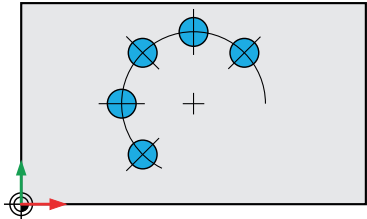
CIRC1(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)

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", 161 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	120 ページ
221	CARTESIAN PATTERN ■ 直線パターンの定義 ■ 回転角の入力	DEF 有効	123 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	127 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", 107 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", 114 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", 115 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



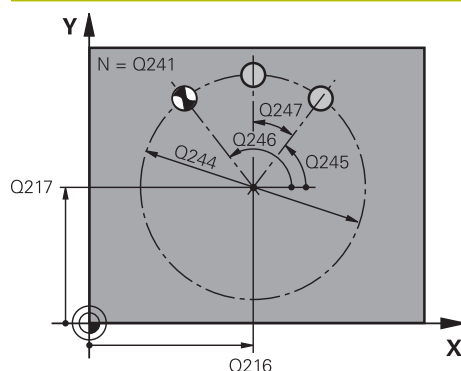
サイクル **220 POLAR PATTERN** はオプションの機械パラメータ **hidePattern** (No.128905) で非表示にすることができます。

- 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。

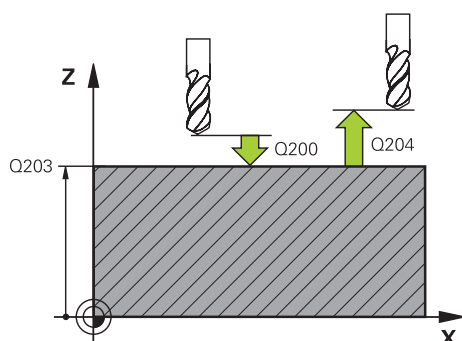
入力：-360.000...+360.000

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

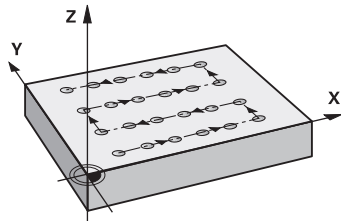
11 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+50	;CENTER IN 1ST AXIS ~
Q217=+50	;CENTER IN 2ND AXIS ~
Q244=+60	;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
Q245=+0	;STARTING ANGLE ~
Q246=+360	;STOPPING ANGLE ~
Q247=+0	;STEPPING ANGLE ~
Q241=+8	;NR OF REPETITIONS ~
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;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", 110 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", 111 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。

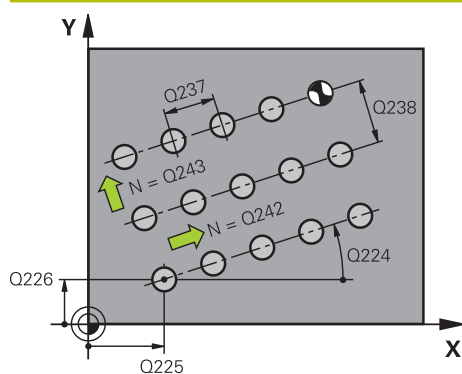
- サイクル 221 は DEF アクティブです。さらにサイクル 221 は、最後に定義された加工サイクルを自動的に呼び出します。

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？

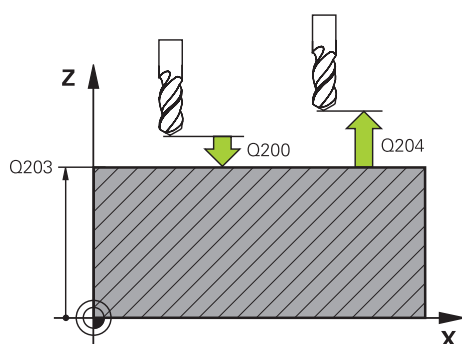
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

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

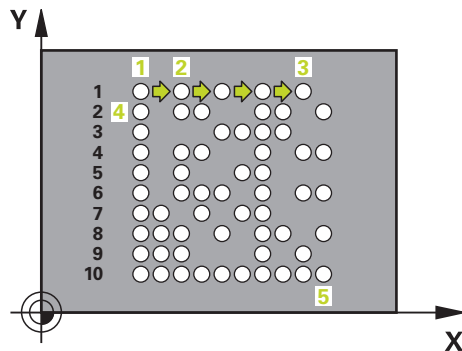
ISO プログラミング

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：

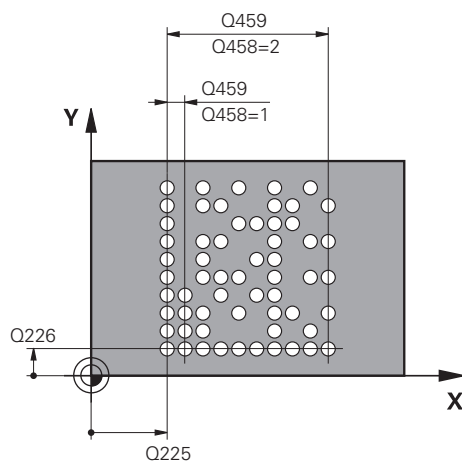
- **Q458 SIZE SELECTION : 2**
- **Q459 SIZE : 10**
- **Q661 SYMBOL SIZE : 5** (18 行と 18 列)
18 行と 18 列がデータマトリックスコードにエッジ長 10 mm で統合されます。

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", 131 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？

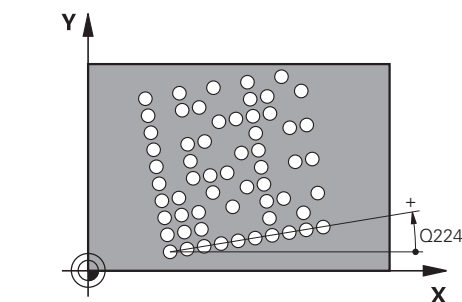
セルの間隔またはパターンのサイズの定義：

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？

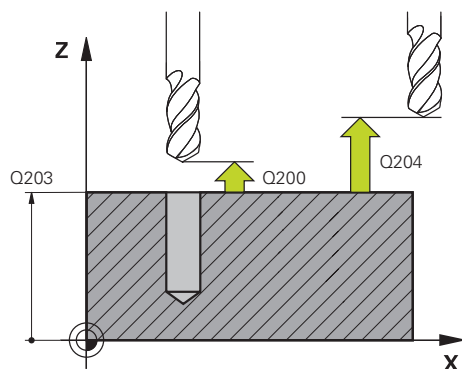
配置図全体が回転する角度。回転の中心は始点になります。この値は絶対値です。

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：

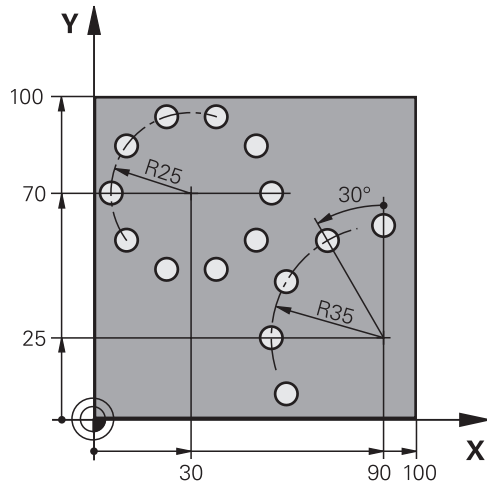
- プログラミング：%count9
- 現在のカウンタ状態：3
- 結果：000000003

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	139 ページ
1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1) ■ 円の定義 ■ 直径の入力	DEF 有効	143 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	146 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	150 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	153 ページ
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) ■ 長方形で境界を定義	DEF 有効	156 ページ
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) ■ 円で境界を定義	DEF 有効	158 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)",
340 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 139 ページ
- 1272 OCM CIRCLE、参照 143 ページ
- 1273 OCM SLOT / RIDGE、参照 146 ページ
- 1274 OCM CIRCULAR SLOT、参照 150 ページ
- 1278 OCM POLYGON、参照 153 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 156 ページ
- 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY、参照 158 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

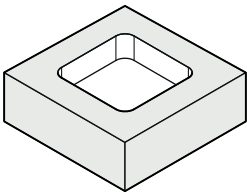
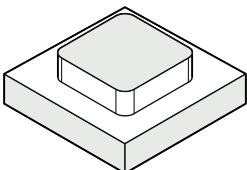
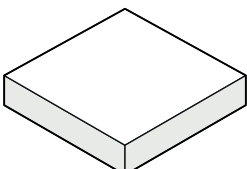
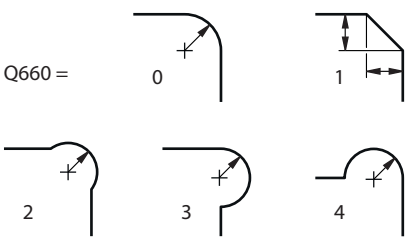
注意事項

- 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。

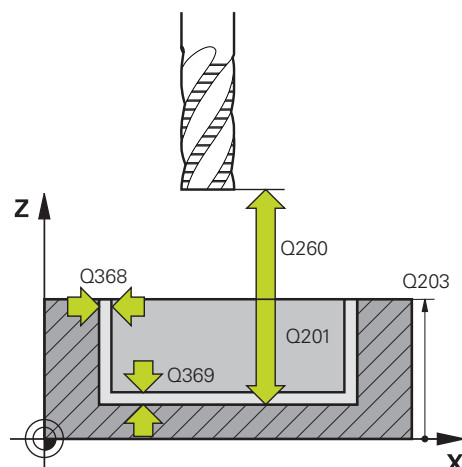
プログラミングの注意事項

- 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", 137 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", 137 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

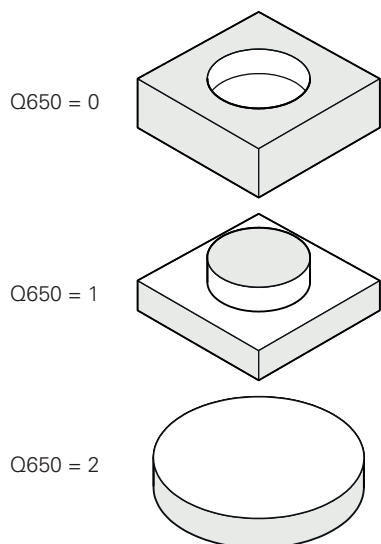
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- サイクル **1272** は DEF アクティブです。つまり、サイクル **1272** は NC プログラムで定義したときから有効になります。
- サイクル **1272** で入力した加工情報は OCM 加工サイクル **272 ~ 274** および **277** に適用されます。

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", 137 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？

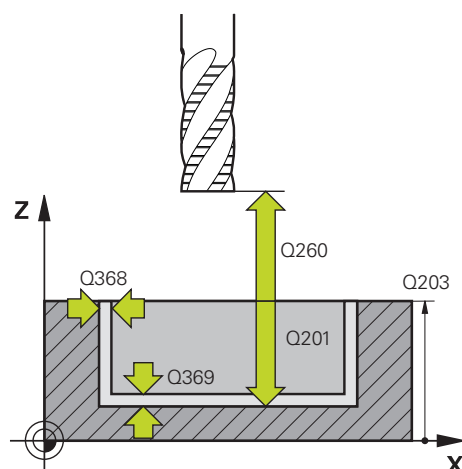
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

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

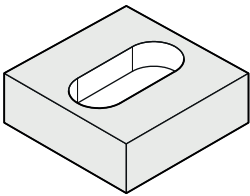
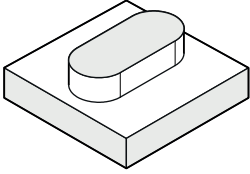
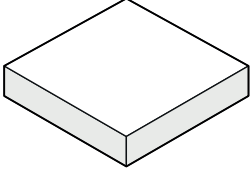
注意事項

- 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。

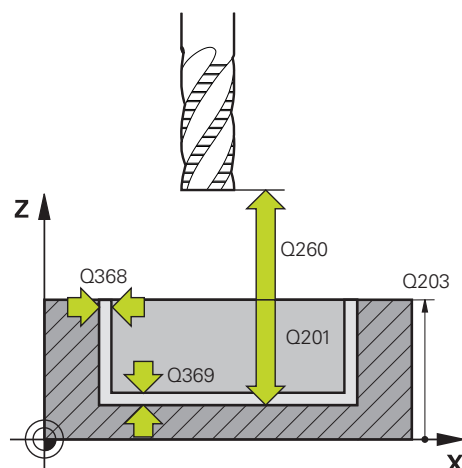
プログラミングの注意事項

- 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", 137 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", 137 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。

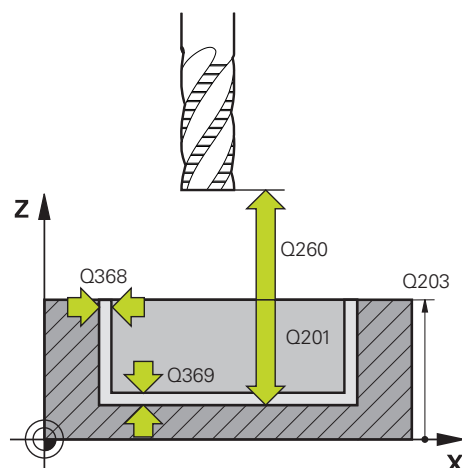
プログラミングの注意事項

- 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", 137 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

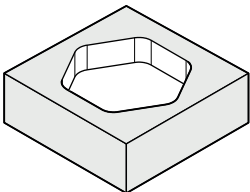
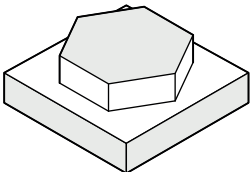
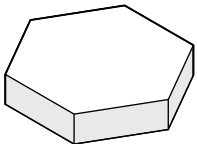
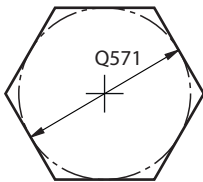
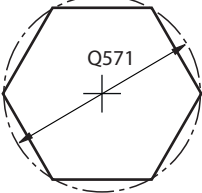
注意事項

- 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。

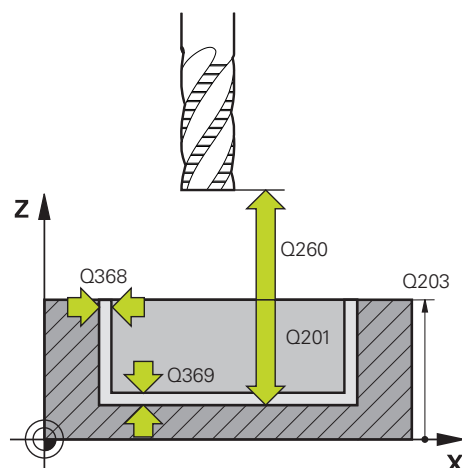
プログラミングの注意事項

- 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", 137 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

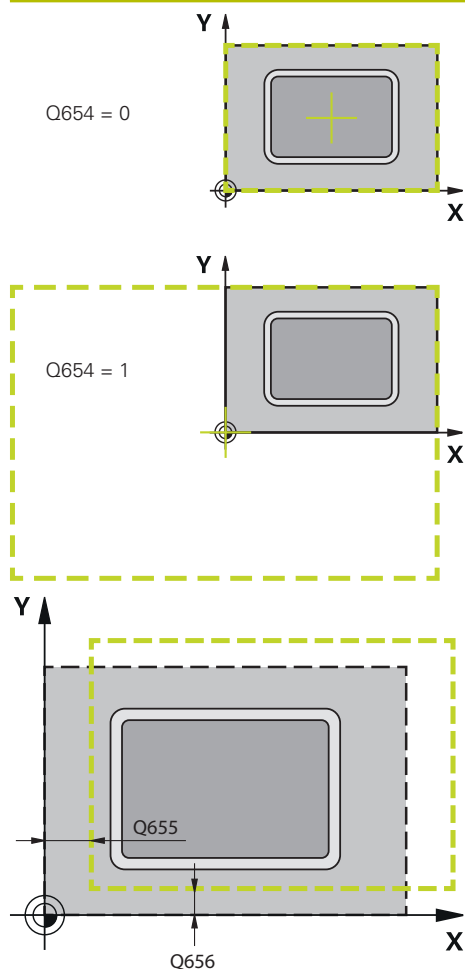
サイクル 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY で、長方形の境界枠をプログラミングすることができます。このサイクルは、前もって OCM 基本図形によってプログラミングされたアイランドの外側の境界または開いたポケットの境界の定義に使用されます。

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。

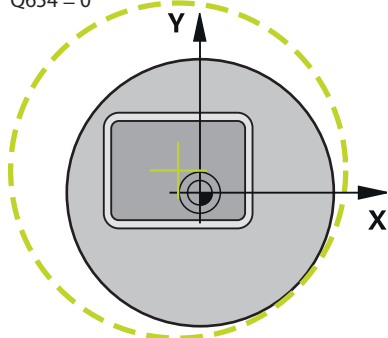
注意事項

- 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。

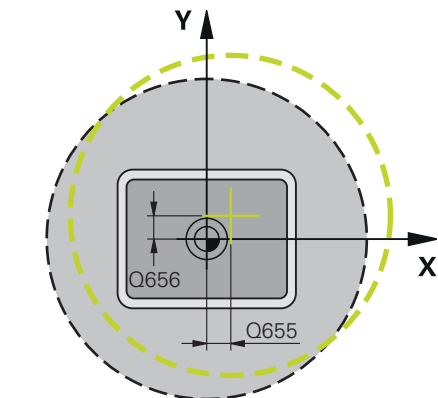
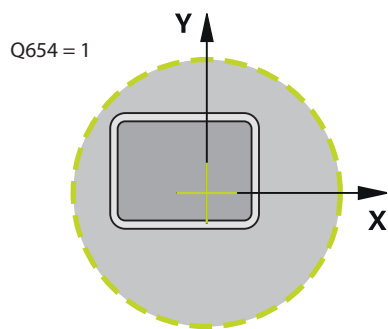
サイクルパラメータ

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

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	165 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	169 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	171 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	175 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	180 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	187 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	192 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	202 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	206 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	209 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	212 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	215 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	219 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	225 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	229 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	234 ページ
265	HEL. THREAD DRLG/MLG ■ 材料全体のねじ切り加工	CALL 有効	239 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	243 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 ", 175 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 ", 180 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 ", 192 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

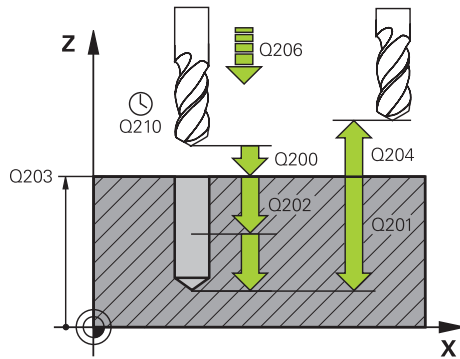
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。



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

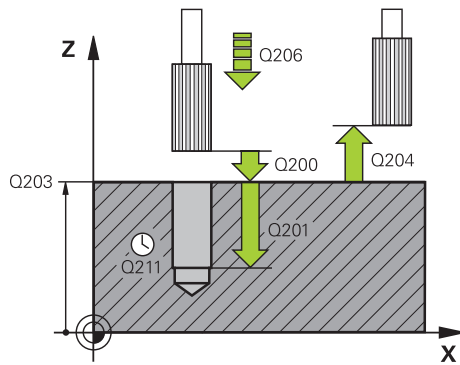
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

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

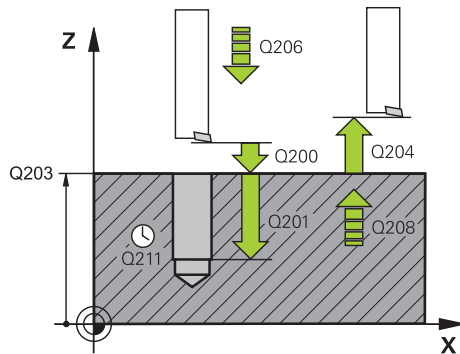
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 加工後、コントローラは工具を再び加工面の始点に戻します。そのため、引き続きインクリメンタル値で位置決めできます。
- サイクルの呼出し前に機能 **M7** または **M8** がアクティブであった場合、コントローラはサイクル終了時に再びこの状態を復元します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。
- **Q214 DISENGAGING DIRECTN** 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", 165 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 ", 180 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 ", 192 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

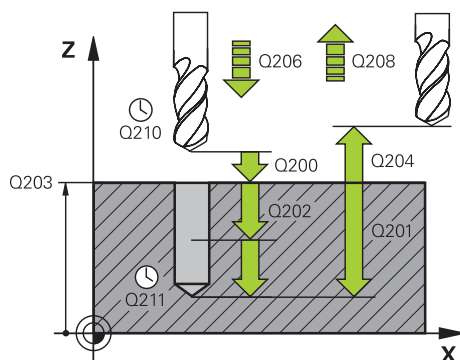
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。LU 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

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？

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", 185 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", 165 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 ", 175 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 ", 192 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。

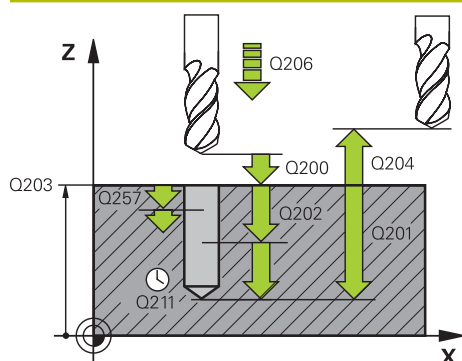
- i** このサイクルは非常に長いドリルには適していません。非常に長いドリルにはサイクル **241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG** を使用します。

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

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

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。

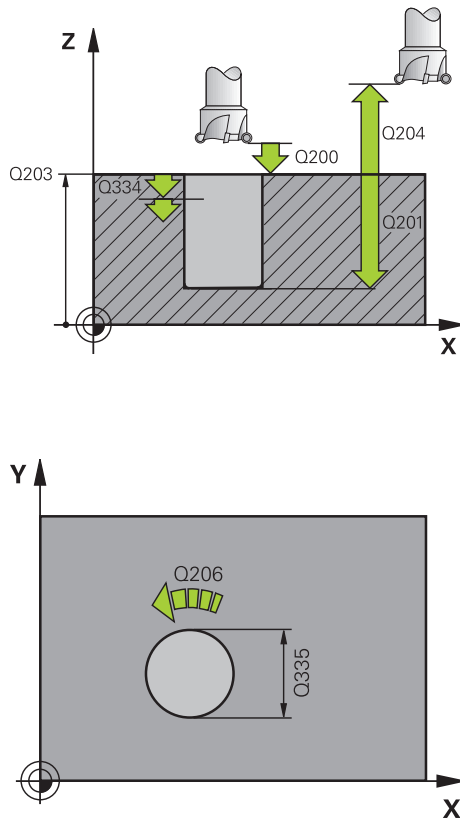
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具直径と同じ大きさのドリル穴直径を入力した場合、コントローラはらせん補間なしで入力された深さまで直接ドリル加工します。
- アクティブな鏡化は、サイクルで定義したミリング加工方法に影響**しません**。
- 経路オーバーラップ係数を計算する際には、ドリル加工底部が可能な限り平らになるように、現在の工具のコーナー半径 **DR2** も考慮されます。経路オーバーラップは最小限に抑えられます。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。**LU** 値が **DEPTH 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", 188 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", 165 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 ", 175 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 ", 180 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", 198 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", 198 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

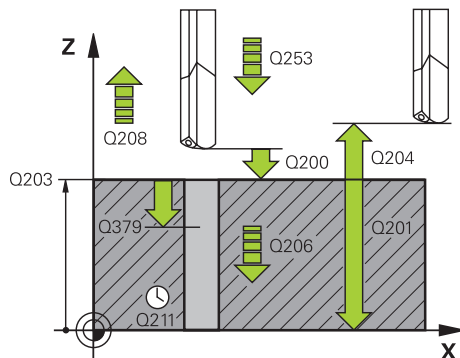
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。LU 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

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

補助図

パラメータ

Q428 ドリル加工のスピンドル回転数？

工具がドリル加工するときの回転数。

入力：0...99999

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", 197 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", 197 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...99999.9999

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...99999.9999

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

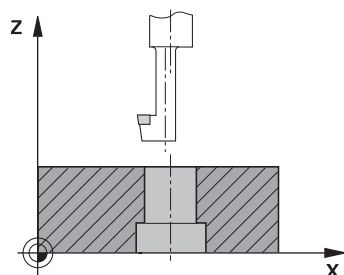


機械のマニュアルを参照してください。
機械とコントローラの準備は必ず機械メーカーに依頼します。
このサイクルは、スピンドルが制御される機械でのみ使用できます。



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。



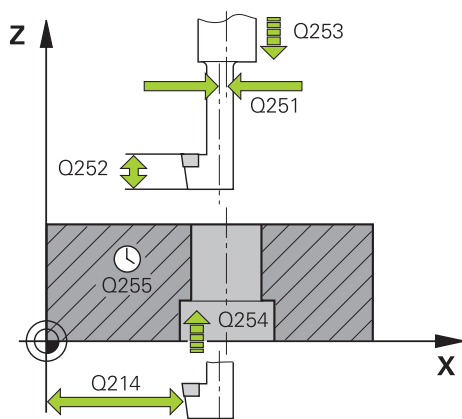
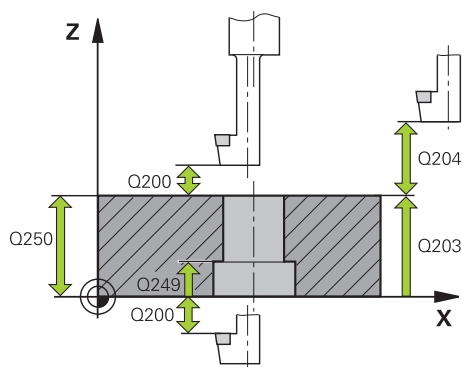
工具長さは、刃先ではなく、ボーリングバーの下端が測定されるように入力します。

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ジ送り速度 **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

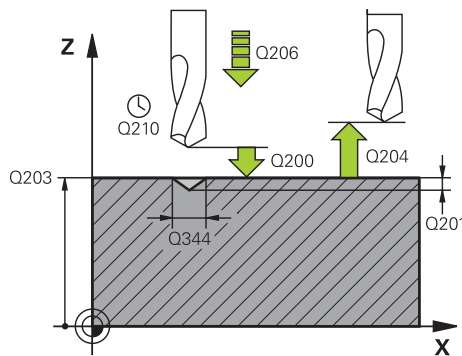
- このサイクルは定義された工具の使用長さ **LU** を監視します。これが加工深さより小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

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

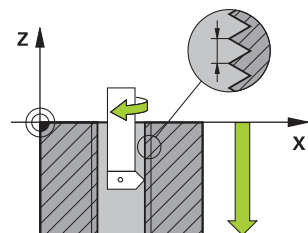
8.5 タッピング加工

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 ", 212 ページ

詳細情報: "サイクル 207 RIGID TAPPING ", 215 ページ

詳細情報: "サイクル 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ", 219 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

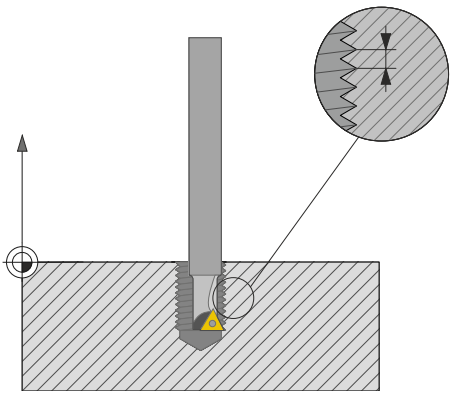
- サイクル開始前にスピンドル停止をプログラミングしてください (例えば M5 を使用)。それにより、スピンドルはサイクル開始時に自動的にオンになり、終了時に再びオフになります。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。

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 ", 215 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 ", 219 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

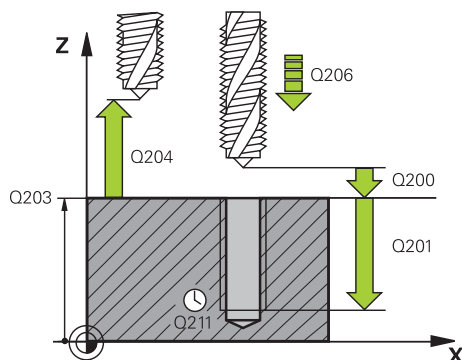
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

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 ", 212 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 ", 219 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

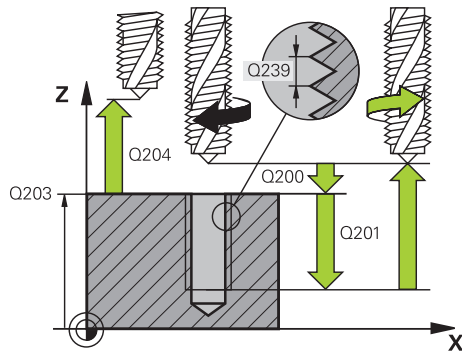
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- サイクルパラメータ「深さ」の符号で加工方向が決まります。深さを 0 でプログラミングした場合、サイクルは実行されません。

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 ", 212 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 ", 215 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

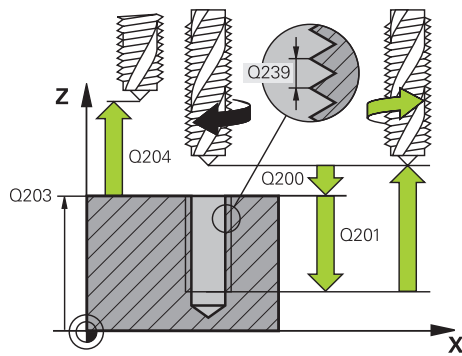
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- ねじ溝の深さのサイクルパラメータの符号は加工方向を指定します。
- サイクルパラメータ **Q403** で、より高速で後退できるように回転数比率を設定すると、回転数は有効なギヤレンジの最高回転数に制限されます。

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 BRKG ~
Q256=+1	;DIST FOR CHIP BRKG ~
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** と組み合わせて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 ", 229 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 ", 234 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 ", 239 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 ", 243 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

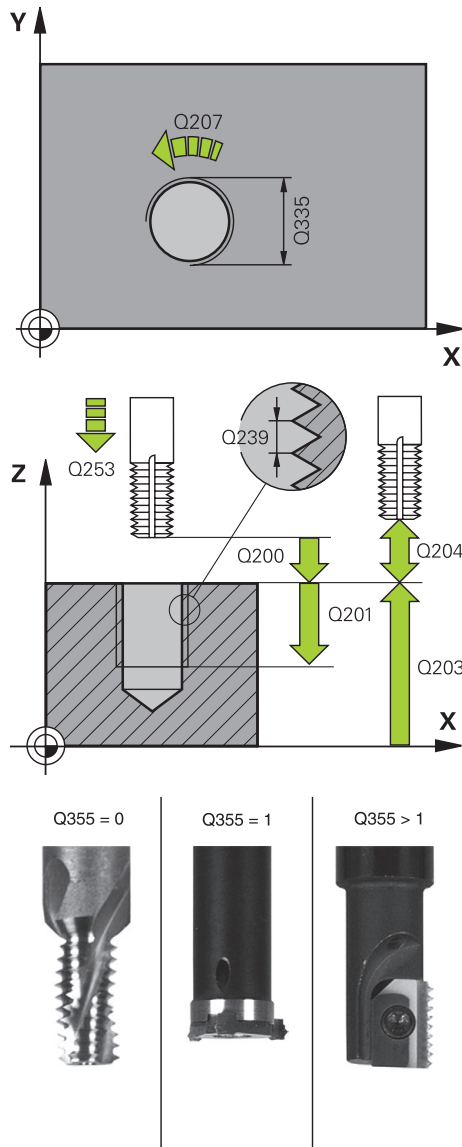
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。

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 ", 225 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 ", 234 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 ", 239 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 ", 243 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

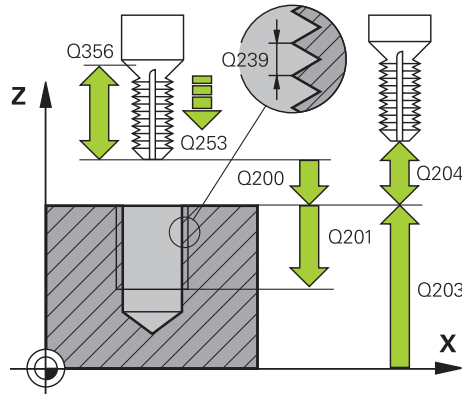
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。
- 正面の座ぐり加工を行うときは、パラメータ「座ぐり深さ」を 0 で定義してください。



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)

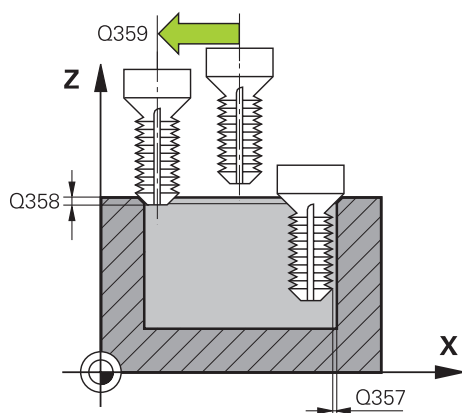
入力 : -1、0、+1 または PREDEF

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 ", 225 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 ", 229 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 ", 239 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 ", 243 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

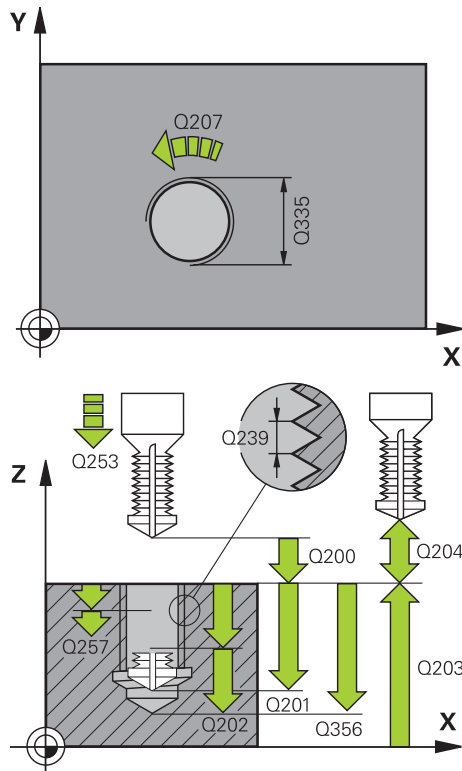
- 加工面の始点 (ドリル穴中心) への位置決めブロックは、半径補正 **R0** を用いてプログラミングします。
- 深さのパラメータの 1 つを 0 に設定すると、コントローラはその加工工程を実行しません。



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 ", 225 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 ", 229 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 ", 234 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 ", 243 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

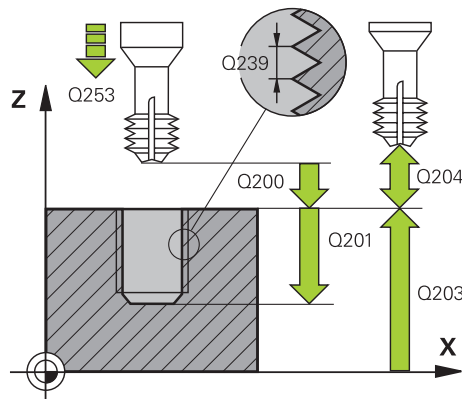
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- ねじ溝の深さを変更すると、らせん動作の始点が自動的に変更されます。
- フライス加工方法 (逆方向/順方向) は、ワークピース表面からワークピース内へ切り込む加工方向のみが可能であるため、ねじ (右ねじまたは左ねじ) および工具の回転方向により決定されます。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 正面深さ

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?

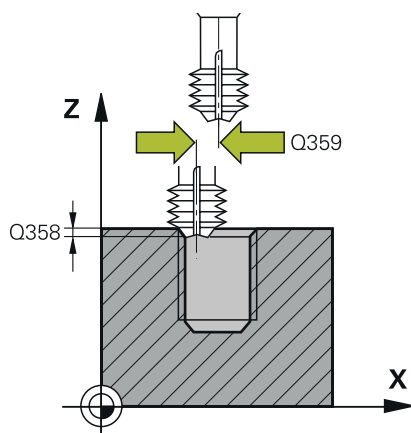
有効なゼロ点をもとにしたワークピース表面の座標。この値は絶対値です。

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 ", 225 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 ", 229 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 ", 234 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 ", 239 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

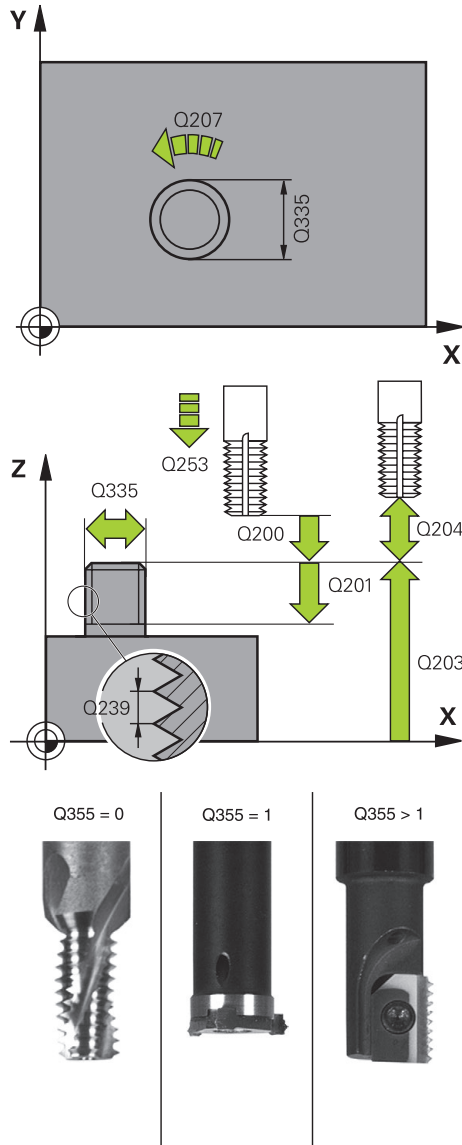
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 正面の座ぐり加工に必要なオフセットは、前もって確認しておく必要があります。スタッド中心から工具中心までの値 (未補正数値) を必ず記入してください。
- ねじ深さまたは正面深さのサイクルパラメータの符号が加工方向を指定します。加工方向は次の順序で決定されます。
 - 1 ねじ深さ
 - 2 正面深さ

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?

ワークピースへのブランチ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	254 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	261 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	267 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	273 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	280 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	286 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	291 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	303 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	305 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	307 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	311 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	314 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	317 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	319 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	323 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	329 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	347 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	350 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	355 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	358 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	361 ページ

平面のフライス加工

サイクル	詳細情報
232 FACE MILLING ■ 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	CALL 有効 378 ページ

サイクル**詳細情報**

233 FACE MILLING**CALL 有効** 385 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

彫刻

サイクル**詳細情報**

225 ENGRAVING**CALL 有効** 396 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.TURNING.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.TURNING.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

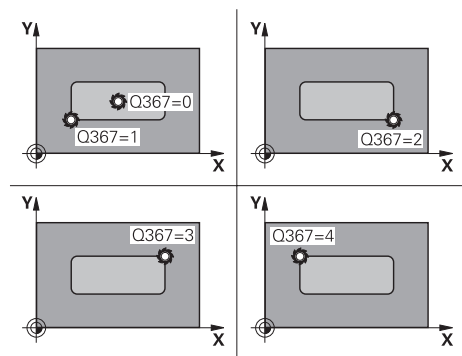
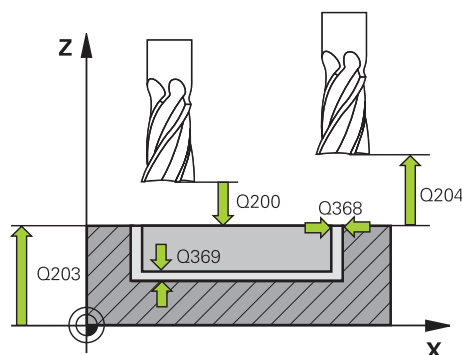
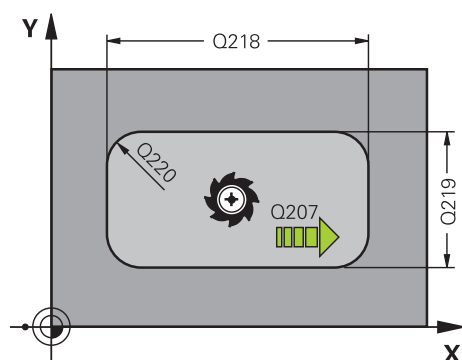
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。 **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** に注意してください。
- このサイクルでは、 **Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR** が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369** に影響を与えません。 **Q338** は、 **Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、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", 260 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

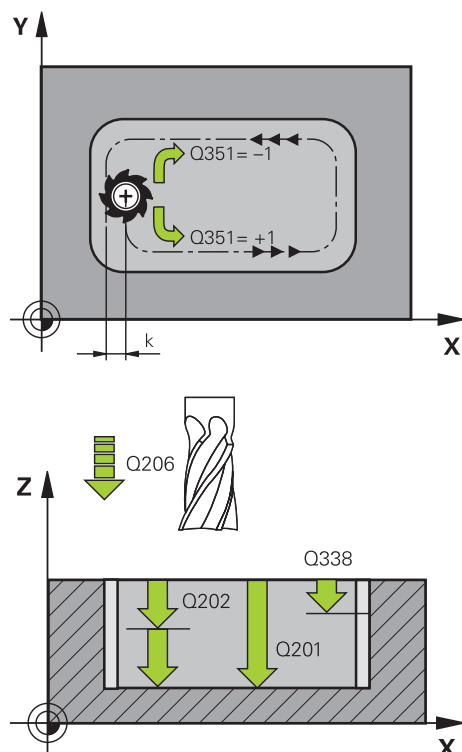
入力：0、1、2、3、4

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",
260 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", 266 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。

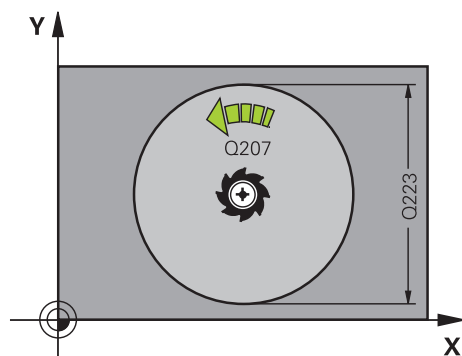
機械パラメータと関連した注意事項

- 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。

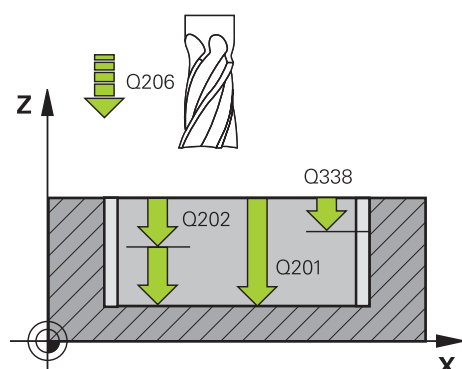
0: 切込みでの仕上加工

入力：0...99999.9999

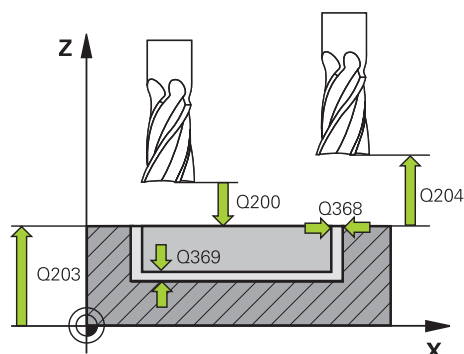
Q200 セットアップ許容値？

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", 266 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 でのブランチ加工方法 Q366

RCUTS による動作

らせん状動作でブランチ加工 **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

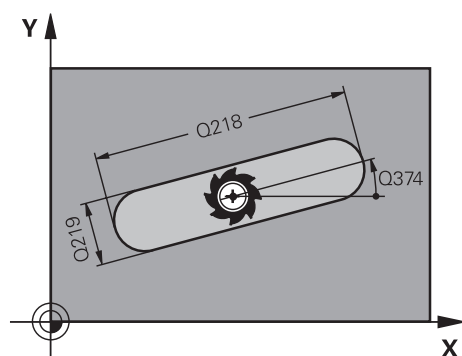
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイ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 ?

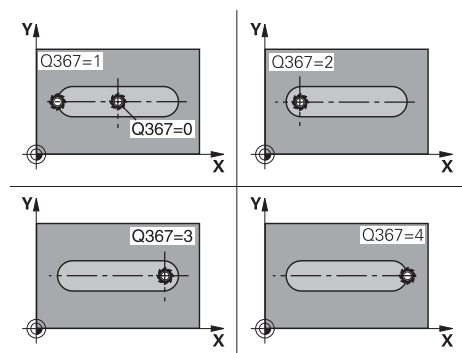
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

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

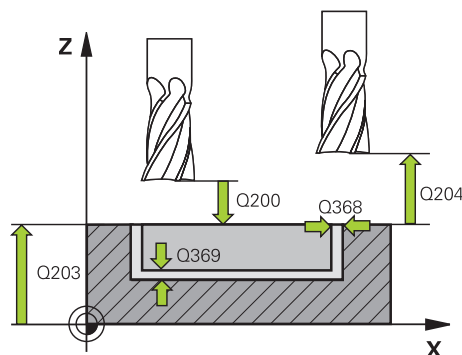
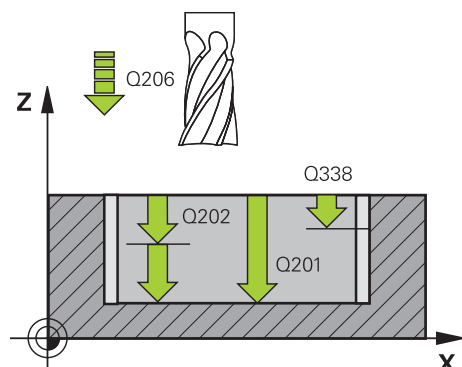
入力 : 0、1、2、3、4

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...99999.999 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
	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	;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=+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。

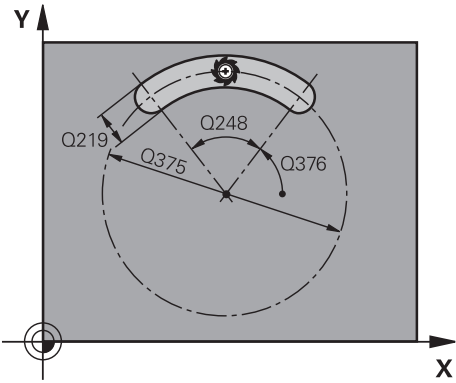
- ▶ 事前に粗加工を実行してください
- ▶ 工具がワークピースと衝突することなく、早送りでプリポジショニングできることを確認してください

- 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。

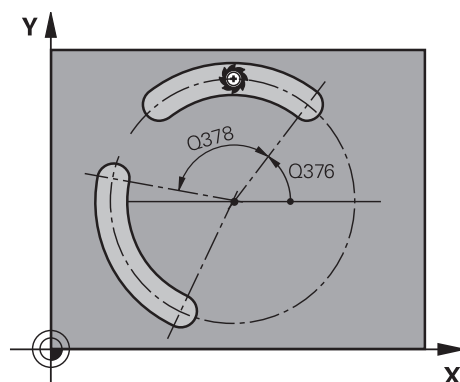
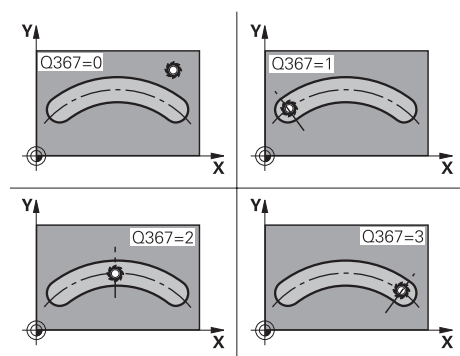
プログラミングの注意事項

- 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

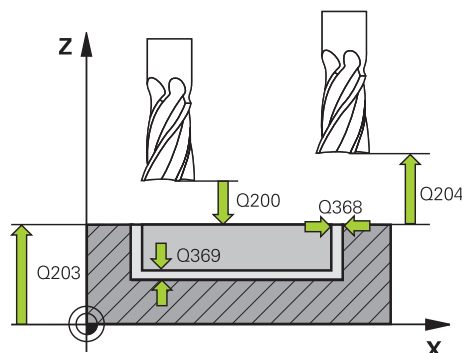
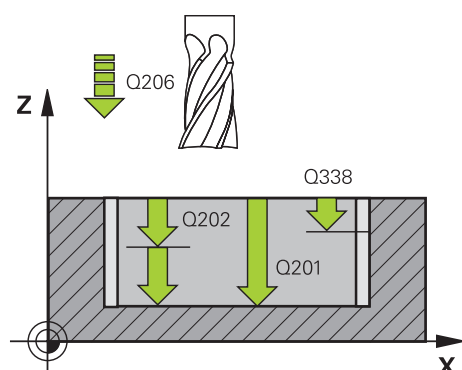
入力 : 1...99999

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

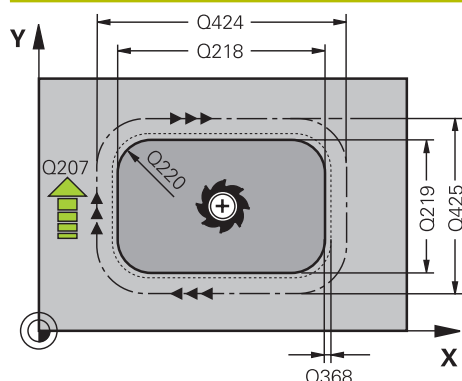
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338**は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイクル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。

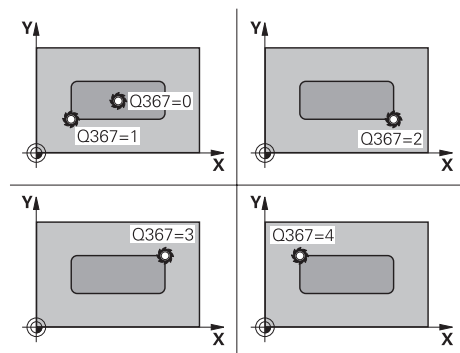
入力：-99999.9999...+99999.9999

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:

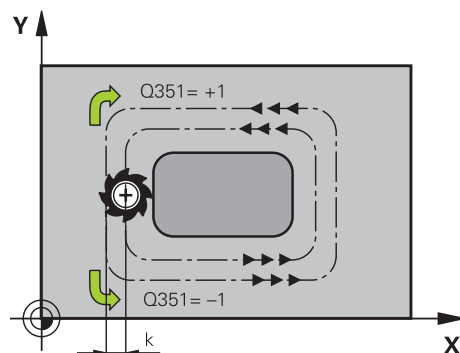
+1 = 順方向のフライス加工

-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)

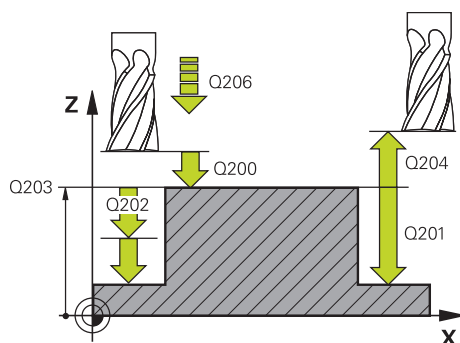
入力: -1、0、+1 または PREDEF



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。

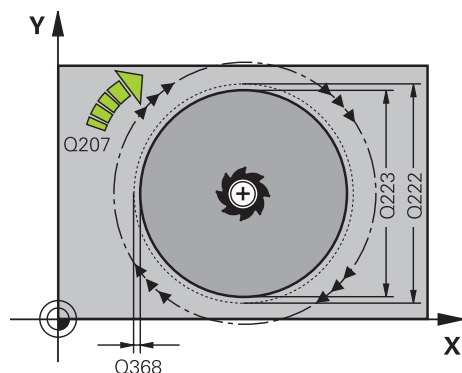
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイ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 (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？

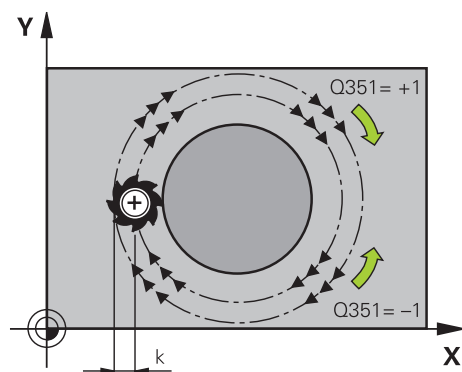
粗加工後に残る加工面のオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。

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

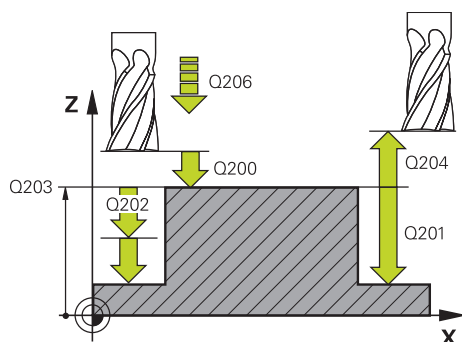
フライス加工の種類。スピンドル回転方向が考慮されます：

+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)

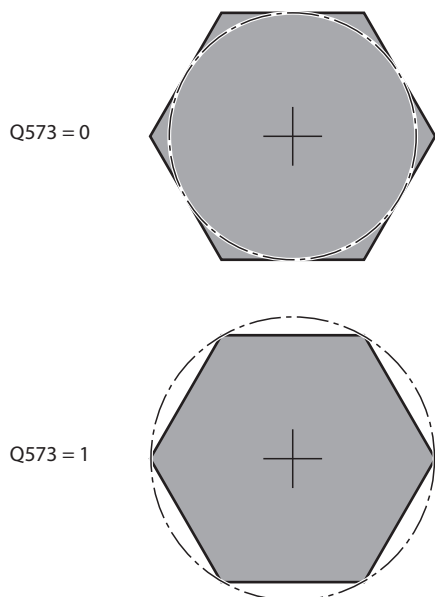
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 工具が工具軸上で自動的にプリポジショニングされます。**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**に注意してください。
- このサイクルでは、**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**が 1 回の切込みでのみ仕上げ加工されます。パラメータ「**Q338 INFEED FOR FINISHING**」は、**Q369**に影響を与えません。**Q338** は、**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE** の仕上げ加工に影響します。
- 刃先の長さが、サイク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



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。

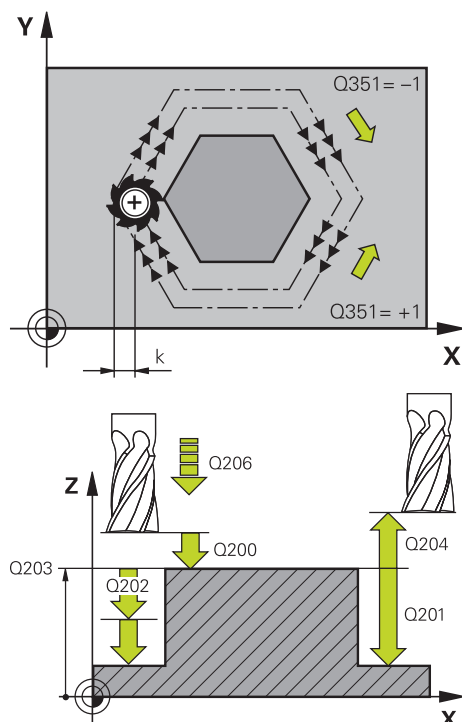
入力 : -99999.9999...+99999.9999

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**

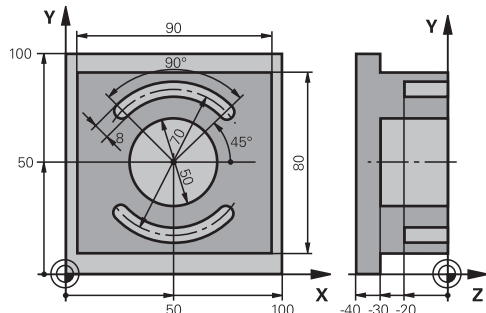
補助図	パラメータ
	Q215 加工範囲 (0/1/2) ? 加工範囲を指定します： 0 : 粗加工と仕上加工 1 : 粗加工のみ 2 : 仕上加工のみ 側面仕上加工と床面仕上加工は、仕上加工許容値 (Q368、Q369) が定義されている場合のみ実行されます 入力 : 0、1、2
	Q369 床面の仕上げ加工許容値 ? 粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。この値はインクリメンタル値です。 入力 : 0...99999.9999
	Q338 仕上加工の切込み ? 側面オーバーサイズ Q368 の仕上加工時の工具軸の切込み。この値はインクリメンタル値です。 0: 切込みでの仕上加工 入力 : 0...99999.9999
	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)", 340 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", 91 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", 95 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 ", 90 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

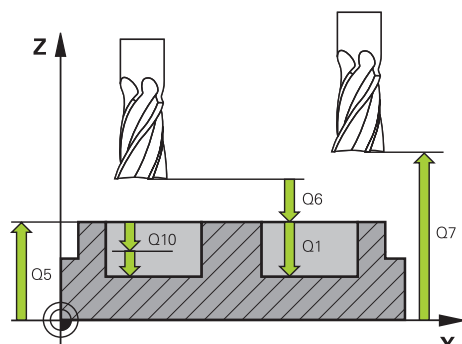
- サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)
詳細情報: "サイクル 271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)",
347 ページ

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

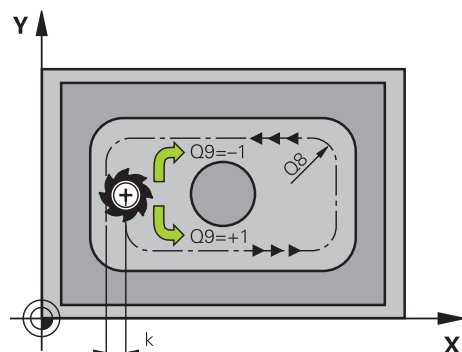
入力：-99999.9999...+99999.9999

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

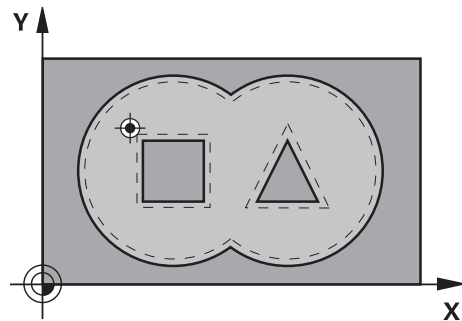
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは切込み点を計算する際に、**TOOL CALL** ブロックでプログラミングされたデルタ値 **DR** を考慮しません。
- 粗加工用の工具より大きな工具では、狭い箇所では穴ドリル加工ができないことがあります。
- **Q13=0** の場合、スピンドルにある工具のデータが使用されます。

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

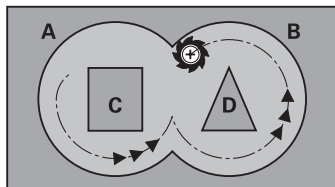
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q13=+0	;ROUGH-OUT TOOL

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)",
350 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)",
355 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。

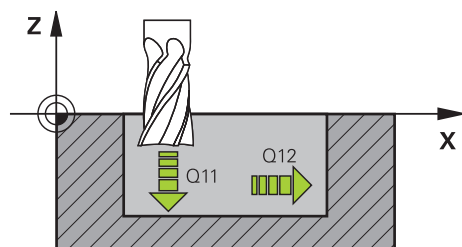
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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)",
358 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

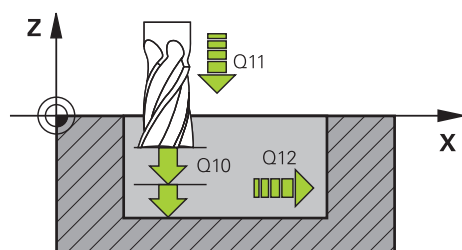
- 側面の許容値 **Q14** は、仕上げ加工後に残りますので、サイクル **20** の許容値よりも小さくしなければなりません。
- サイクル **24** は輪郭フライス加工にも使用できます。その場合、以下のようしてください。
 - フライス加工を行う輪郭を個別のアイランドとして定義する (ポケットの境界なし)
 - サイクル **20** で、仕上加工許容値 **Q14** と使用工具の半径との合計よりも大きな仕上加工許容値 (**Q3**) を入力する

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。

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

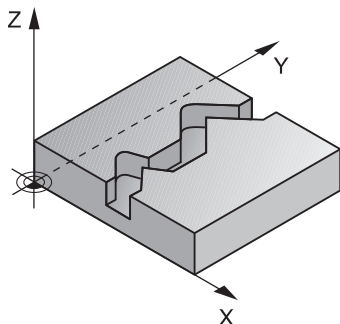
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~	
Q390=+1	;TYPE OF APPROACH ~
Q391=+1	;RADIUS COMPENSATION ~
Q392=+5	;RADIUS ~
Q393=+90	;CENTER ANGLE ~
Q394=+0	;DISTANCE

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 と組み合わせで、「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 プログラム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 プログラム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。

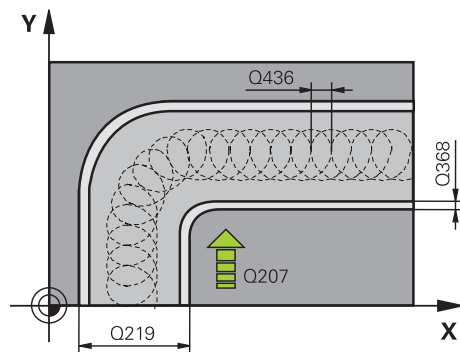
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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

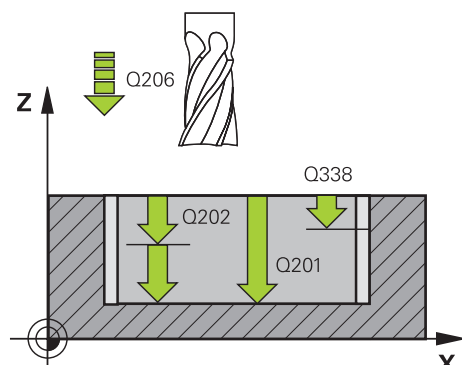
-1 = 逆方向のフライス加工

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。

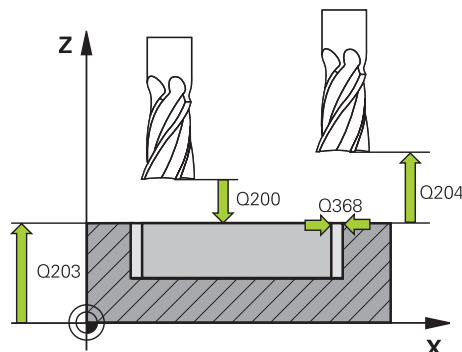
0: 切込みでの仕上加工

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

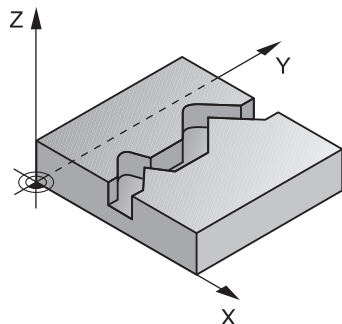
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~	
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~
Q219=+10	;SLOT WIDTH ~
Q368=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q436=+2	;INFEED PER REV. ~
Q207=+500	;FEED RATE MILLING ~
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q338=+0	;INFEED FOR 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。

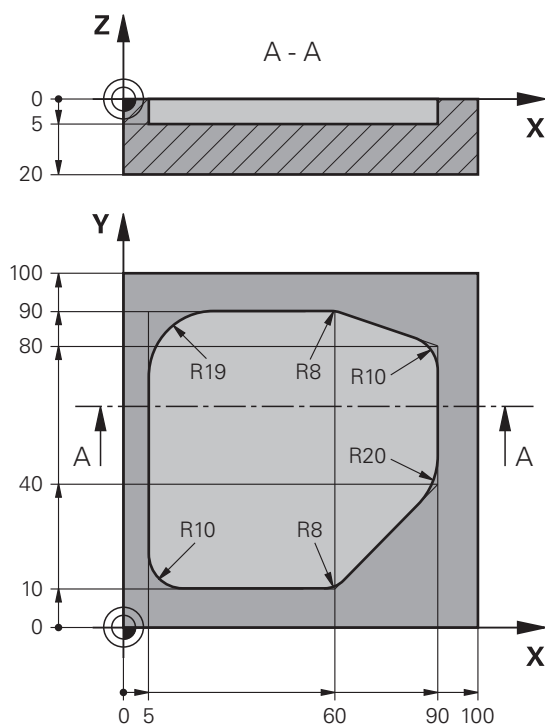
入力 : 0...99.999

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

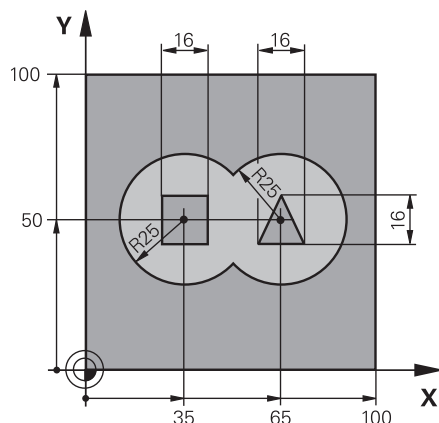
例：SL サイクルでポケットをブローチ加工および仕上ブローチ加工



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		

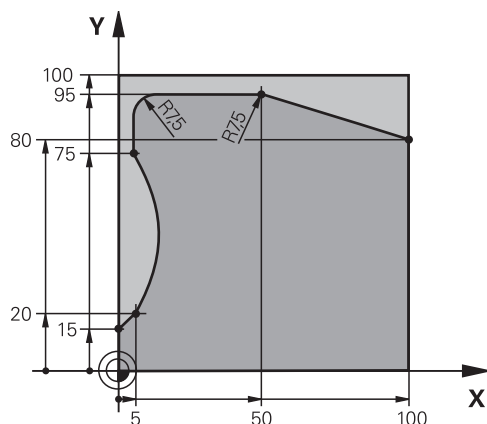
例：SL サイクルで、重ね合わせた輪郭の仮穴ドリル加工、粗加工、仕上加工



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)", 460 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", 136 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	347 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	350 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	355 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	358 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	361 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	139 ページ
1272 OCM CIRCLE ■ 円の定義 ■ 直径の入力	DEF 有効	143 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	146 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	150 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	153 ページ
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ■ 長方形で制限を定義	DEF 有効	156 ページ
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ■ 円で制限を定義	DEF 有効	158 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", 136 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", 91 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", 95 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", 136 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", 365 ページ



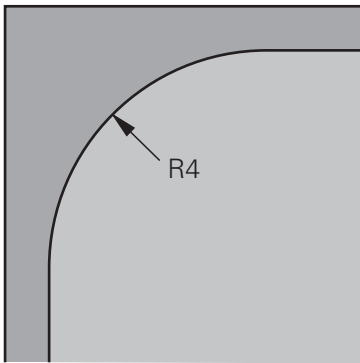
- 粗加工後に残材が内側のコーナーに残っている場合、小型のブローチ工具を使用するか、小型の工具による追加の粗加工工程を指定します。
- 内側のコーナーの残材を完全に除去できないと、面取りの際に輪郭を損傷するおそれがあります。輪郭の損傷を防ぐために、以下の手順に注意してください。

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 = $R_T + (Q578 * R_T)$ $10 + (0,2 * 10) = 12$
Q578 = 0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	
...	
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

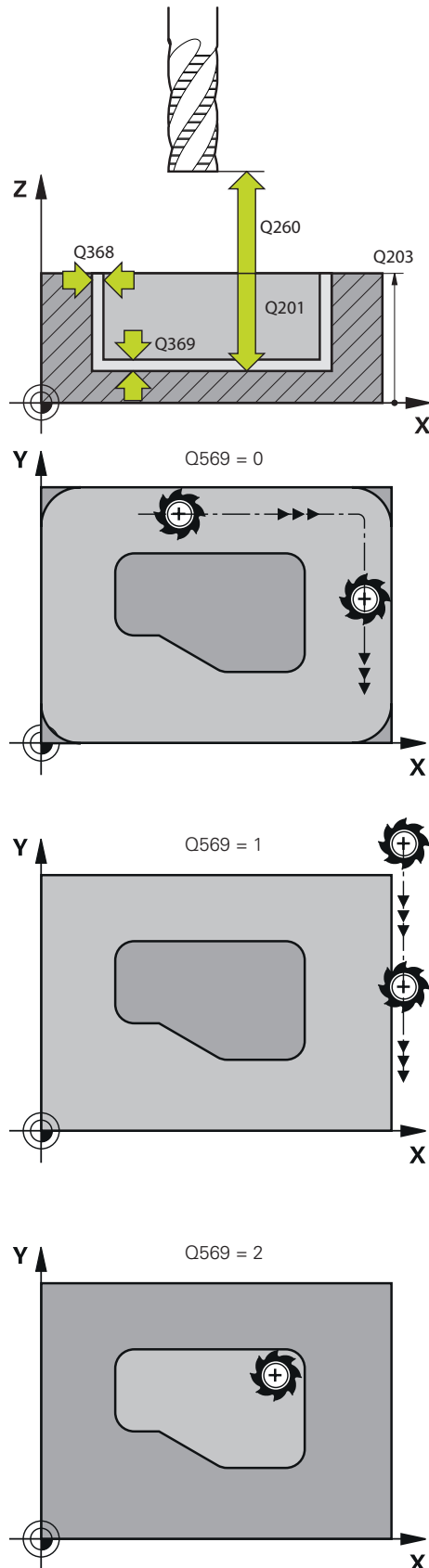
サイクル 271 OCM CONTOUR DATA では、輪郭プログラムないしは部分輪郭を含むサブプログラム用の加工情報を指定します。その上、サイクル 271 では、ポケット用の開いた境界を定義できます。

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)", 460 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", 343 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", 351 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 INFED 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。



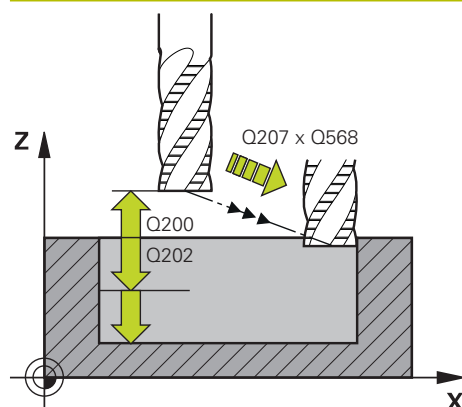
場合に応じて、センターカットエンドミル (DIN 844) 付きのミリング刃を使用します。

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

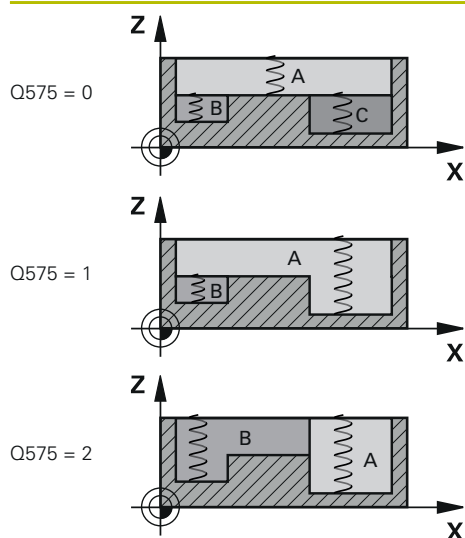
Q200 セットアップ許容値？

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", 343 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

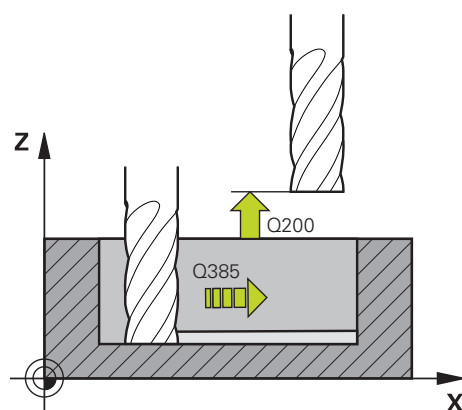
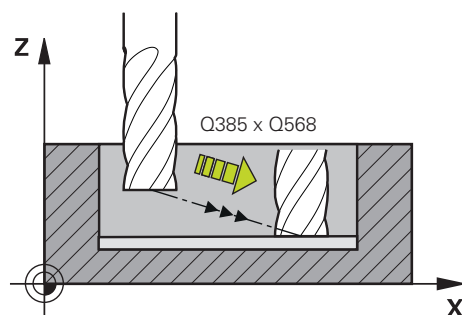
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- コントローラは床面仕上加工用の始点を自律的に計算します。始点は輪郭内の利用可能なスペースの状態によって異なります。
- コントローラは、サイクル 273 による仕上加工を、常に順方向で実行します。
- このサイクルは定義された工具の使用長さ LU を監視します。LU 値が **DEPTH Q201** よりも小さい場合、エラーメッセージが出力されます。

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

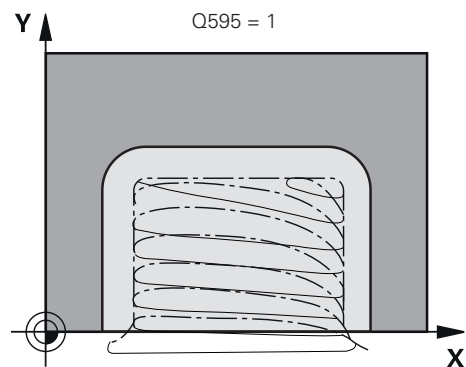
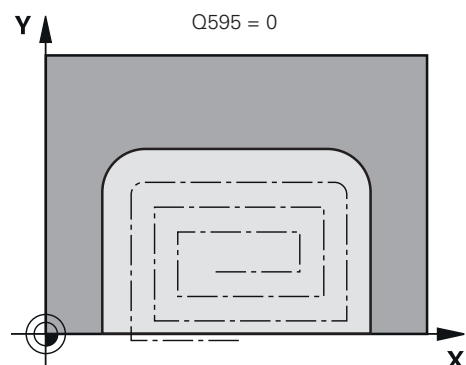
Q438 または QS438 えぐり出し加工工具の番号/名前？

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", 343 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

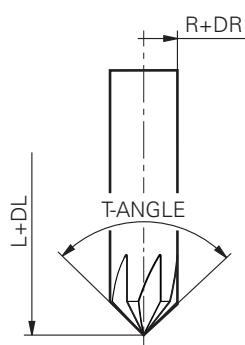
G277

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", 343 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。

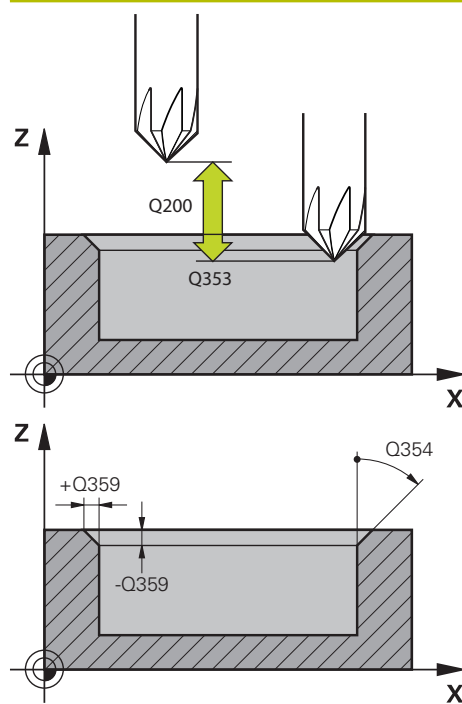
詳細情報: "内側コーナーの残材除去の手順", 345 ページ

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

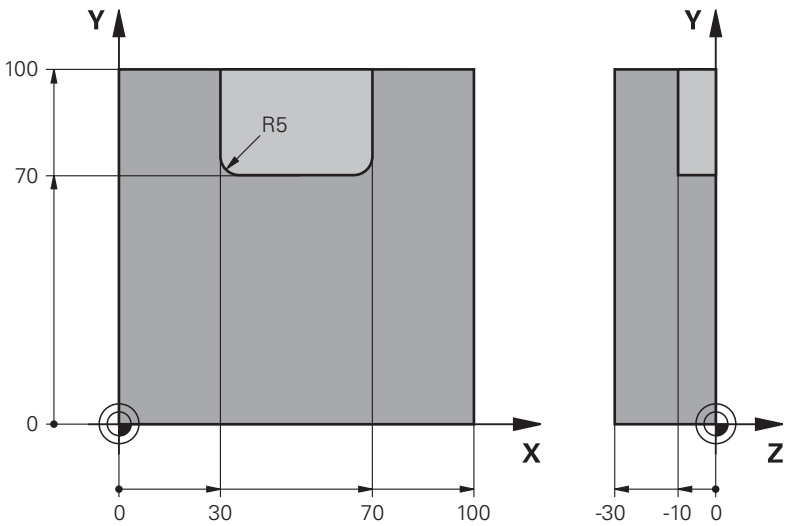
9.6.7 プログラミング例

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	;INFEEED 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	;INFEEED 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	;INFEEED FOR FINISHING ~	

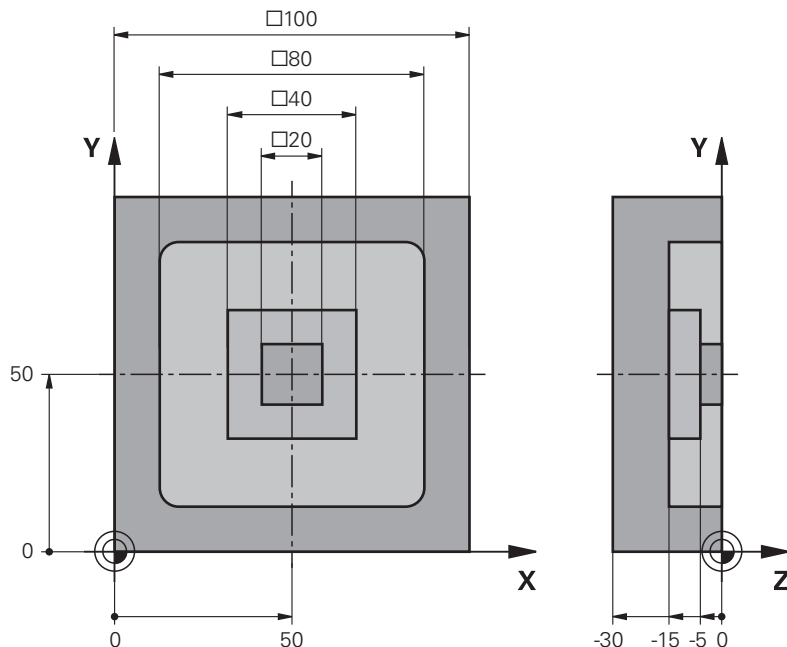
Q385=AUTO	;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1	;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL		: サイクル呼出し
19 M30		: プログラムラン終了
20 LBL 1		: 輪郭サブプログラム 1
21 L X+0 Y+0		
22 L X+100		
23 L Y+100		
24 L X+0		
25 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	;INFEEED 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	;INFEEED 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

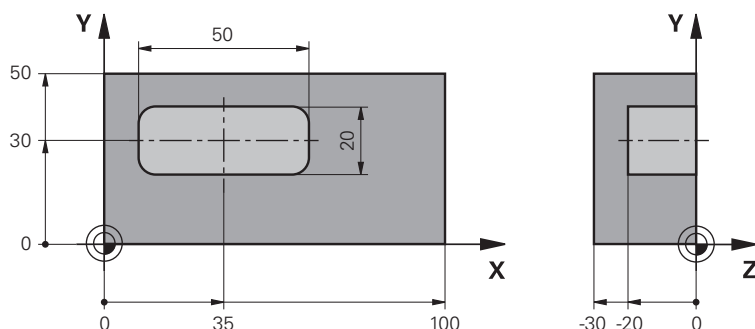
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	: 輪郭サブプログラム 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

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 ~	

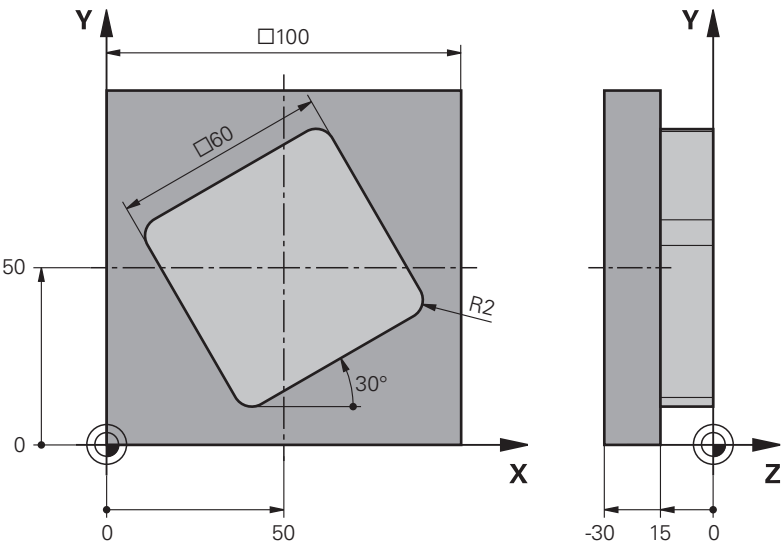
Q576=+8000	;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7	;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1	;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		: サイクル呼出し
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000		: 工具呼出し、直径 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~		
Q202=+25	;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4	;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500	;FEED 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	

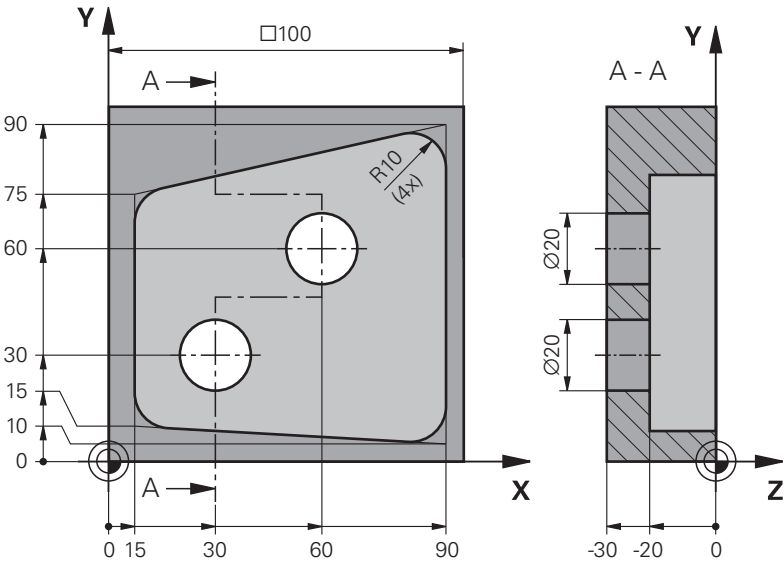
6 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~	
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING 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 ;INFEEED 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 平面フライス加工

9.7.1 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

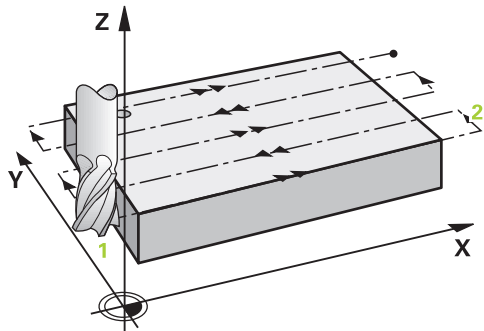
- サイクル 233 FACE MILLING

詳細情報: "サイクル 233 FACE MILLING ", 385 ページ

サイクルシーケンス

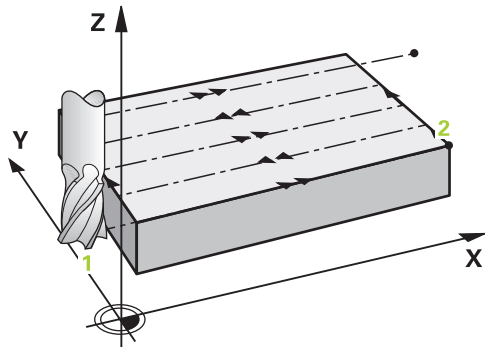
- 1 コントローラは工具を現在の位置からポジショニングロジックで始点 1 へ早送り FMAX で位置決めします：現在のスピンドル軸上の位置が第 2 セットアップ許容値よりも大きければ、工具はまず加工面上を、それからスピンドル軸上を移動します。それ以外の場合には、最初に第 2 セットアップ許容値の位置へ移動してから加工面上を移動します。加工面の始点は、工具半径分および側面セットアップ許容値分だけワークピースの横にずれた位置です
- 2 続いて、工具はポジショニング送り速度でスピンドル軸上を、コントローラが計算した最初の切込み深さへ移動します

加工方式 Q389=0



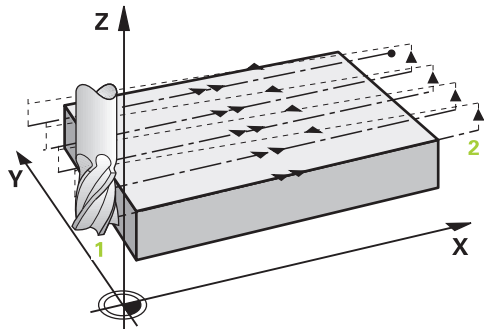
- 3 その後、工具はプログラミングされたフライス加工の送り速度で終点 **2** に移動します。終点は面の**外側**にあり、コントローラはその終点をプログラミングされた始点、プログラミングされた長さ、プログラミングされた側面セットアップ許容値、工具半径から計算します
- 4 コントローラは工具をプリポジショニングの送り速度で次の行の始点へと横にずらします。このオフセットは、プログラミングされた幅、工具半径、最大経路オーバーラップ係数から計算されます
- 5 その後、工具は再び始点 **1** の方向へ戻ります
- 6 この工程は、入力された面の加工が完全に終了するまで繰り返されます。最後の経路の終端で、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

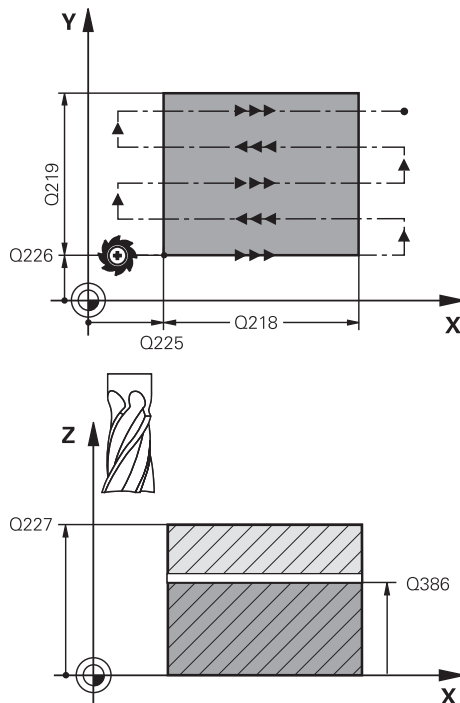
- **Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**と **Q386 END POINT 3RD AXIS**に同じ値を入力すると、サイクルは実行されません (深さが 0 でプログラミングされる)。
- **Q227** には **Q386** より大きい値をプログラミングしてください。そうしないと、エラーメッセージが出力されます。



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。

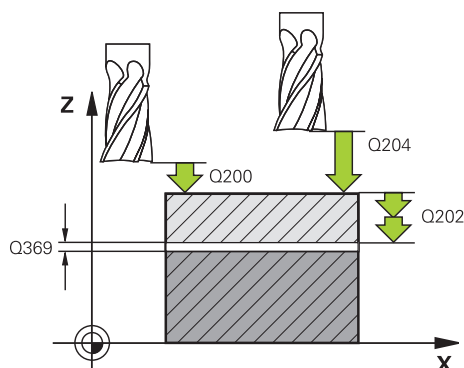
入力 : -99999.9999...+99999.9999

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？

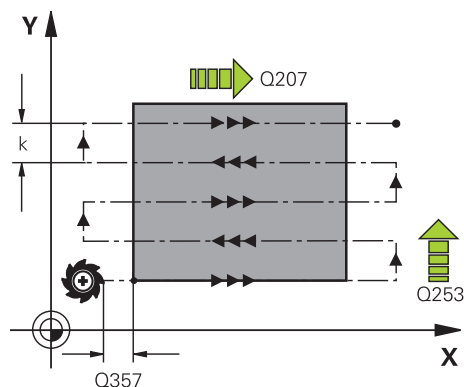
粗加工後に残る深さのオーバーサイズ。

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

9.7.2 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。

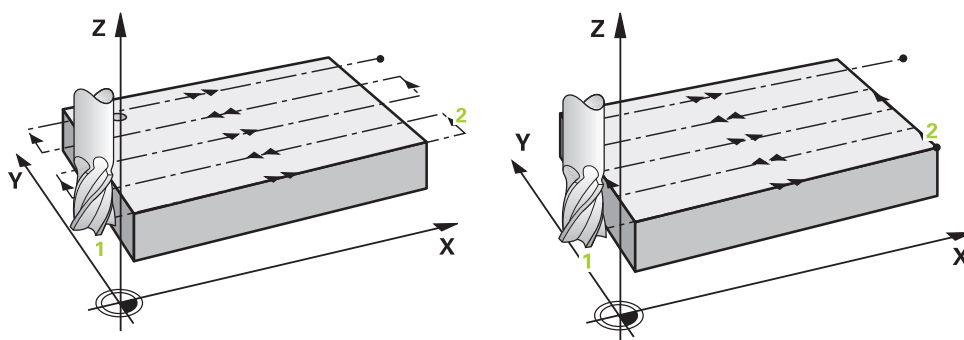
- **加工方式 Q389=0** : 波形模様の加工、加工する面の外側で横方向切込み
- **加工方式 Q389=1** : 波形模様の加工、加工する面の端で横の切込み
- **加工方式 Q389=2** : オーバーランを伴うラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- **加工方式 Q389=3** : オーバーランなしのラインごとの加工、早送りでの後退時の横の切込み
- **加工方式 Q389=4** : 外側から内側へのらせん状の加工

関連項目

- サイクル 232 FACE MILLING

詳細情報: "サイクル 232 FACE MILLING ", 378 ページ

加工方式 Q389=0 および Q389 =1

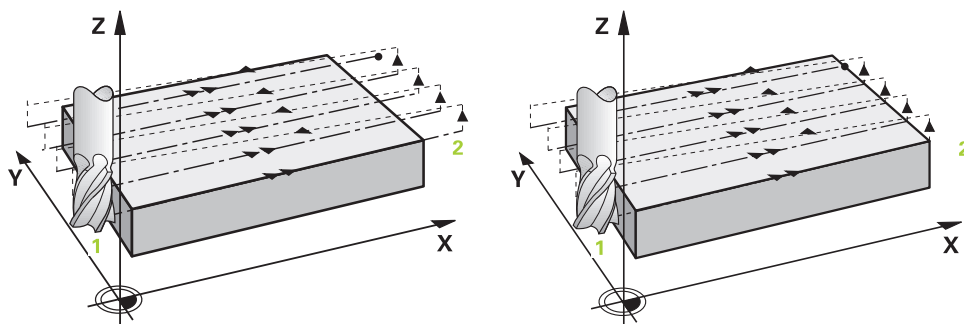


加工方式 **Q389=0** と **Q389=1** は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389=0** では、終点は面の外側にあり、**Q389=1** では面の端にあります。コントローラは、側面の長さで側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389=0** では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

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



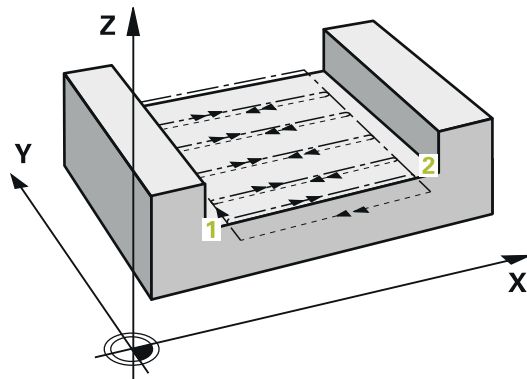
加工方式 **Q389=2** と **Q389=3** は、面フライス加工時のオーバーランによって異なります。**Q389=2** では、終点は面の外側にあり、**Q389=3** では面の端にあります。コントローラは、側面の長さで側面のセットアップ許容値から終点 **2** を計算します。加工方式 **Q389=2** では、コントローラは工具をさらに平面から工具半径分運び出します。

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：

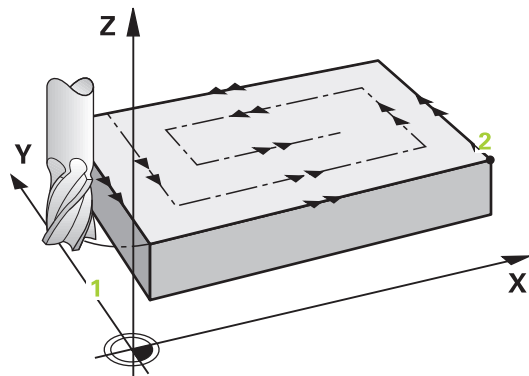


- 1 工具が **FMAX** で加工面の接近位置に移動します。この位置は、工具半径分および側面セットアップ許容値 **Q357** 分だけワークピースの横にずれた位置です。
- 2 工具は早送り **FMAX** で、工具軸上でセットアップ許容値 **Q200** の位置に移動し、続いて **Q207 FEED RATE MILLING** で最初の切込み深さ **Q202** に移動します。
- 3 工具は円経路で始点 **1** に移動します。
- 4 工具はプログラミングされた送り速度 **Q207** で終点 **2** に移動し、円経路で輪郭から離れます。
- 5 続いて、工具は **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。

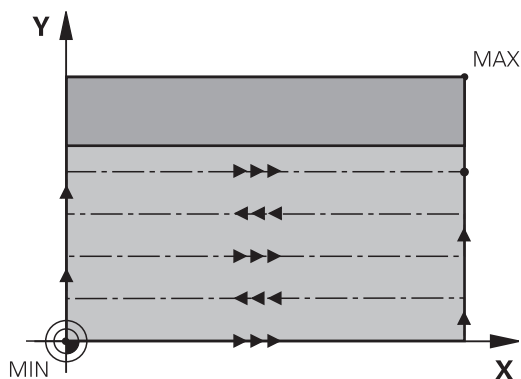
加工方式 Q389=4



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。

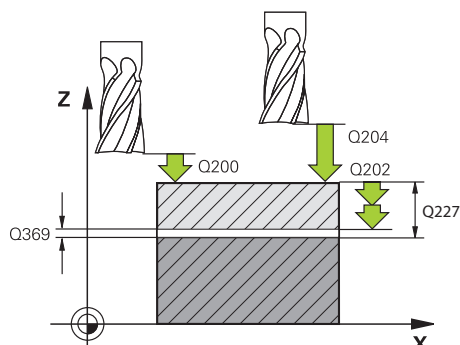


Q204 2ND SET-UP CLEARANCEを入力し、ワークピースまたはクランプとの衝突が生じないようにします。

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？

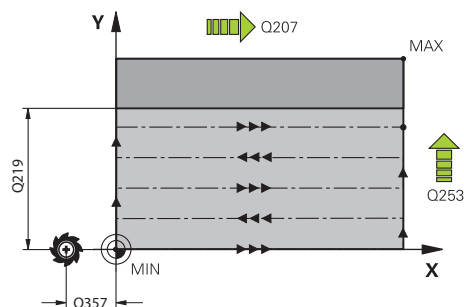
最後の切込みのフライス加工時の工具の移動速度 (mm/min)

入力：0...99999.999 または FAUTO、FU、FZ

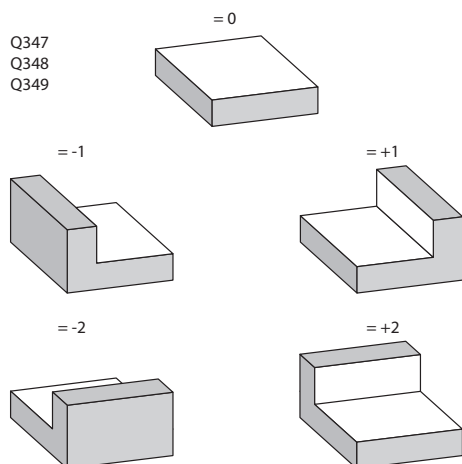
Q253 事前集積のための送り速度？

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	

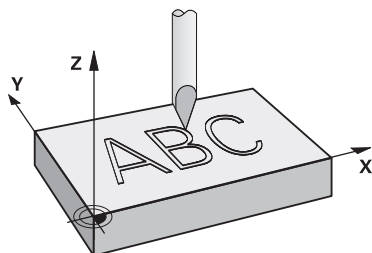
9.8 エングレービング

9.8.1 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

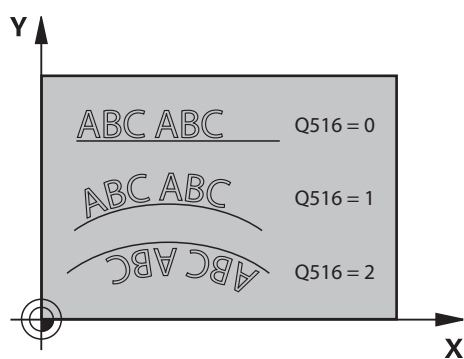
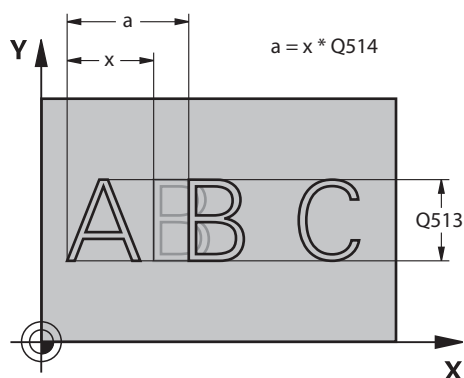
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。

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：文字間隔が広がられます。

Q514<1：文字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

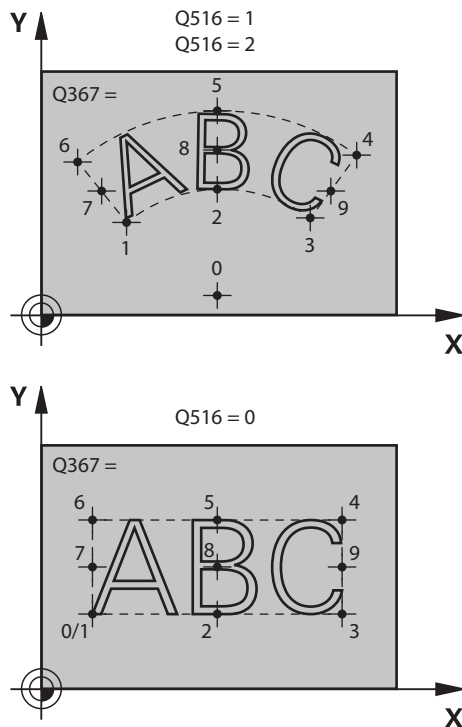
Q204 第二セットアップ許容値？

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：

**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

入力：0...9

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：! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE € ° ©



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、ß、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

座標変換

10.1 座標変換用サイクル

10.1.1 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

10.1.2 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

補助関	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

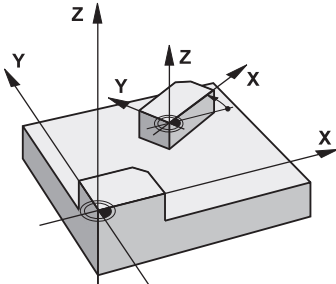
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE

12 CYCL DEF 8.1 X Y Z

10.1.3 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

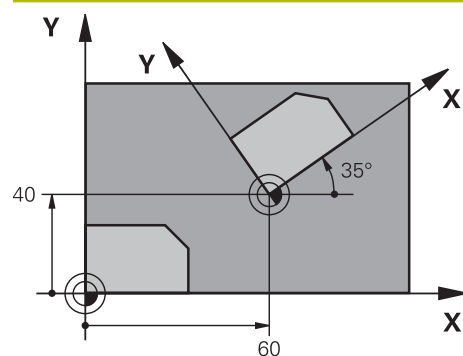
- TRANS ROTATION による回転
詳細情報：プログラミングとテストのユーザーマニュアル

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

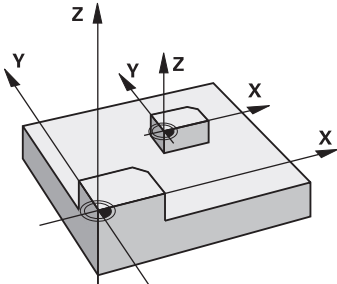
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION

12 CYCL DEF 10.1 ROT+35

10.1.4 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

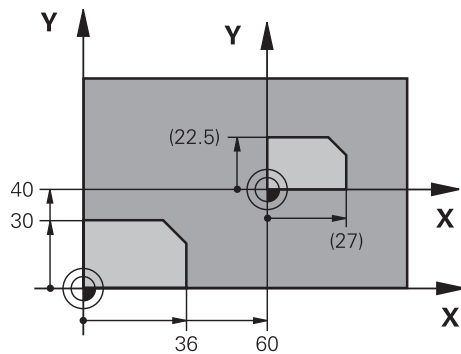
サイクル11 SCALING をスケーリング係数 1 で新たにプログラミングします。

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

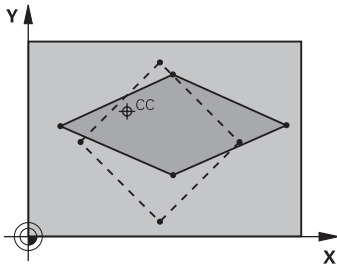
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

10.1.5 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

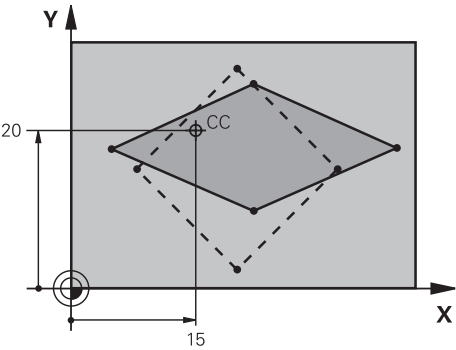
- このサイクルは、加工モード **FUNCTION MODE MILL** でのみ実行可能です。
- 輪郭は中心から延長されるか、中心へ圧縮されます。つまり、サイクル 11 **SCALING** のように、必ずしも現在のゼロ点が基点となるわけではありません。

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

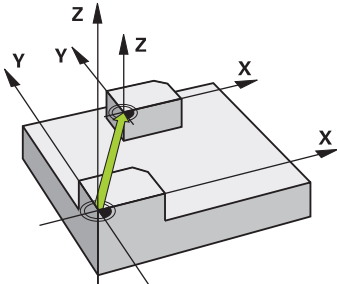
例

```
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

10.1.6 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** 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 ~

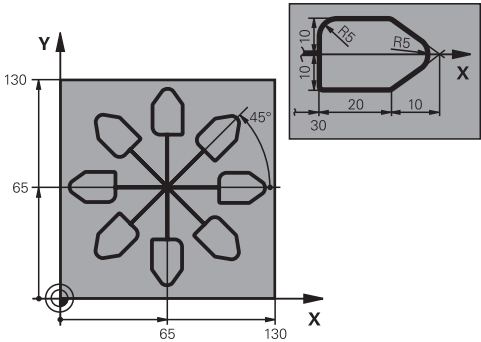
Q339=+4

;DATUM NUMBER

10.1.7 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	

11

制御機能

11.1 制御機能を含むサイクル

11.1.1 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** 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	

11.1.2 サイクル 13 ORIENTATION

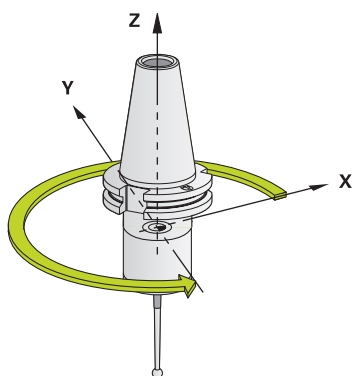
ISO プログラミング

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** 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

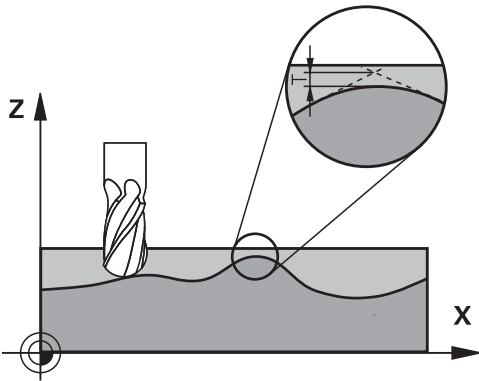
11.1.3 サイクル 32 TOLERANCE

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。

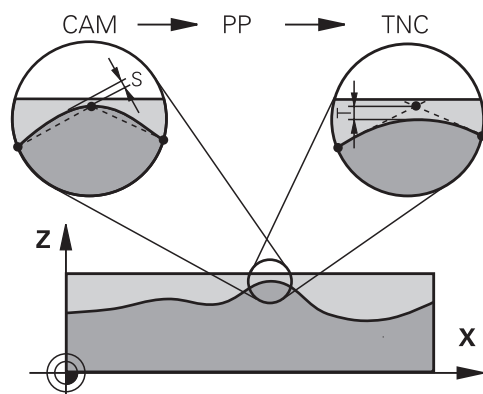
リセット

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 F_{MAX} 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 $T-F_{MAX}$ 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** 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：
 $T \sim K \times L \times TA$ $K = 0.0175 [1/^\circ]$
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。

$$Tw = \frac{180}{\pi^2 R} T_{32}$$

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

12

監視

12.1 監視用サイクル

12.1.1 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**

詳細情報：設定と処理のユーザーマニュアル

12.1.2 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** 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

12.1.3 サイクル 239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1)

ISO プログラミング

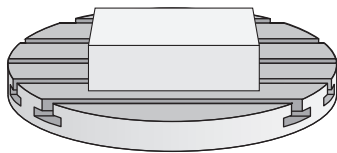
G239

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** 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 = 1	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

例

```
11 CYCL DEF 239 ASCERTAIN THE LOAD ~
Q570=+0 ;LOAD ASCERTATION
```

13

複数軸の加工

13.1 円筒表面加工用のサイクル

13.1.1 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	433 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	436 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	440 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	444 ページ

13.1.2 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

13.1.3 サイクル 27 CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)

ISO プログラミング

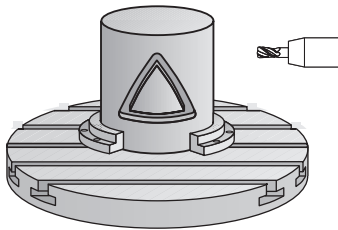
G127

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。



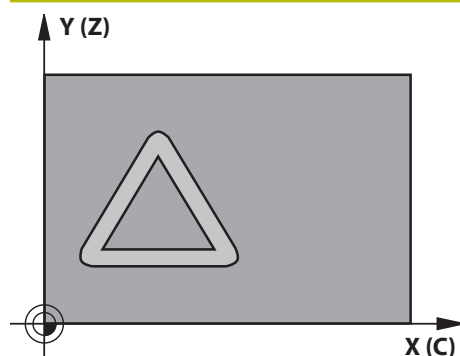
輪郭が多く、接線方向以外の輪郭要素から構成されている場合、加工時間が長くなる場合があります。

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

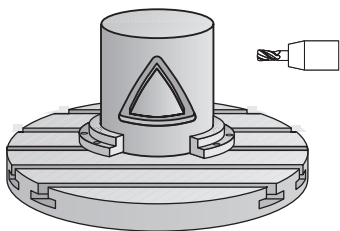
13.1.4 サイクル 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1)

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

13.1.5 サイクル 29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1)

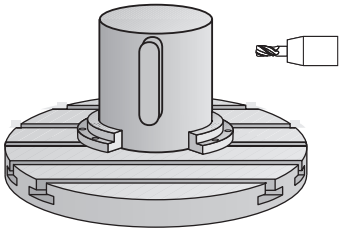
ISO プログラミング

G129

使用

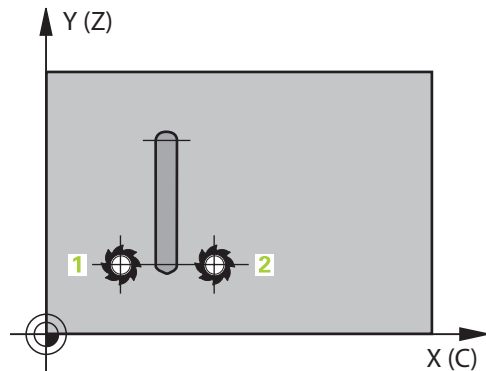


機械のマニュアルを参照してください。
この機能は、機械メーカーが使用可能にして、調整する必要があります。



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

i 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、キネマティクスの切替えが必要です。

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

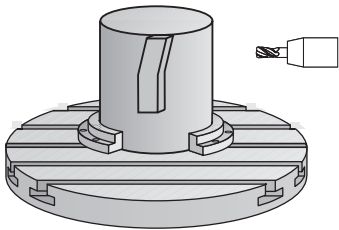
11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION ~
Q20=+0	;RIDGE WIDTH

13.1.6 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

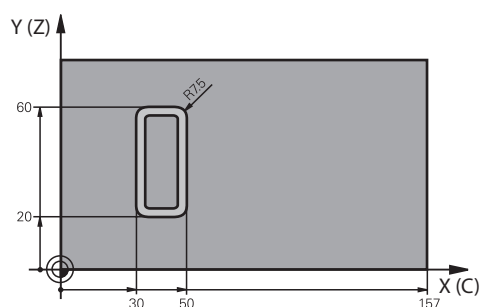
11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~	
Q1=-20	;MILLING DEPTH ~
Q3=+0	;ALLOWANCE FOR SIDE ~
Q6=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q10=-5	;PLUNGING DEPTH ~
Q11=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q12=+500	;FEED RATE F. ROUGHNG ~
Q16=+0	;RADIUS ~
Q17=+0	;TYPE OF DIMENSION

13.1.7 プログラミング例

例：サイクル 27 による円筒表面



- 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



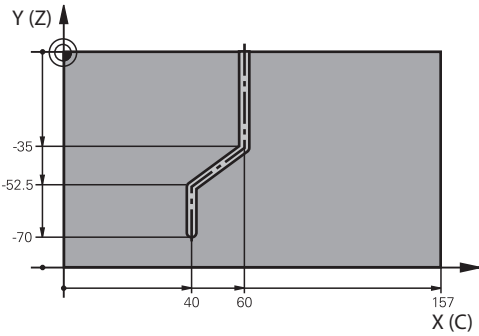
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	: 工具呼出し、直径 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	: 工具の退避
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	: 旋回
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;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	

14

変数プログラミング

14.1 サイクル用のプログラムデフォルト設定

14.1.1 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	454 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	455 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	456 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	457 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	457 ページ

14.1.2 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

14.1.3 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

14.1.4 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 およびタッチプローブサイクル 451、452 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...999999.9999
	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...999999.9999
	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...999999.999 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...999999.999 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

14.1.5 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

14.1.6 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

14.1.7 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

14.1.8 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

15

操作ヘルプ°

15.1 OCM 切削データ計算機 (#167 / #1-02-1)

15.1.1 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。

15.1.2 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係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。

15.1.3 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



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

all tools

tools in magazines

all tool types

milling tools

drilling tools

tapping tools

threadmilling tools

turning tools

touchprobes

dressing tools

grinding tools

undefined tools

T	NAME	R	DR	LCUTS
1	MILL_D2_ROUGH	1	0	2
2	MILL_D4_ROUGH	2	0	2
3	MILL_D6_ROUGH	3	0	2
4	MILL_D8_ROUGH	4	0	3
5	MILL_D10_ROUGH	5	0	3
6	MILL_D12_ROUGH	6	0	3
7	MILL_D14_ROUGH	7	0	3
8	MILL_D16_ROUGH	8	0	4

OK

閉じる

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

i

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", 467 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。

15.1.4 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。

15.1.5 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	-	

インデックス

G

GLOBAL DEF..... 452

I

Interface..... 51

O

OCM サイクル：仕上加工深さ 355
OCM サイクル：仕上加工側面 358
OCM サイクル：図形サイクル 136
OCM サイクル：粗加工..... 350
OCM サイクル：面取り..... 361
OCM サイクル：輪郭データ.. 347
OCM 図形：スロット/ブリッ
ジ..... 146
OCM 図形：円..... 143
OCM 図形：円境界..... 158
OCM 図形：円形スロット.... 150
OCM 図形：多角形..... 153
OCM 図形：長方形..... 139
OCM 図形：長方形境界..... 156
OCM：切削データ計算機..... 460

P

PATTERN DEF
プログラミング..... 108
PATTERN DEF：呼出し..... 108

S

SEL PATTERN..... 105
SL サイクルの基本事項..... 300
SL サイクル：3D 輪郭線..... 329
SL サイクル：トロコイド加工輪郭
溝..... 323
SL サイクル：ブローチ加工... 307
SL サイクル：仮穴ドリル加工 305
SL サイクル：重ね合わせた輪
郭..... 101
SL サイクル：床面仕上加工... 311
SL サイクル：側面仕上加工... 314
SL サイクル：輪郭データ..... 303
SL サイクル：輪郭線..... 319
SL サイクル：輪郭線データ... 317

T

TNCguide..... 32

あ

アプリケーション：スタートメ
ニュー..... 53
アプリケーション：ヘルプ..... 32

お

お問い合わせ..... 36

こ

このユーザーマニュアルについて..
25
コンテキスト対応ヘルプ..... 34
コントローラの画面..... 51
コントローラ画面..... 51

さ

サイクル呼出しのポイント表. 105

す

スタッドフライス加工：円形ス
タッド..... 286
スタッドフライス加工：多角形ス
タッド..... 291
スタッドフライス加工：長方形ス
タッド..... 280
スピンドル方向付け..... 419
スロットのフライス加工：スロッ
トフライス加工..... 267
スロットフライス加工：円形ス
ロット..... 273

せ

センタリング..... 206

そ

ソフトウェアオプション..... 44
ソフトウェア番号..... 43

た

タッピング加工：チップ破断あり..
219
タッピング加工：調節用タップホ
ルダーあり..... 212
タッピング加工：調節用タップホ
ルダーなし..... 215

と

ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル..... 223
ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル：タッピング加工.... 209
ドリル、センタリング、ねじ切り
サイクル：ドリル加工..... 165
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..... 202
ドリル加工：シングルリップ深穴
あけ..... 192
ドリル加工：ドリルフライス加工..
187
ドリル加工：ドリル加工..... 165
ドリル加工：リーマ加工..... 169
ドリル加工：穴あけ..... 171
ドリル加工：万能ドリル加工. 175
ドリル加工：万能ベックドリル加
工..... 180

ね

ねじ切りフライス加工：ドリルね
じ切りフライス加工..... 234
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.... 239
ねじ切りフライス加工：外側. 243
ねじ切りフライス加工：基本事項..
223
ねじ切りフライス加工：座ぐりね
じ切りフライス加工..... 229
ねじ切りフライス加工：内側. 225
ねじ切り加工..... 209

は

パターンサイクル：データマト
リックスコード..... 127
パターンサイクル：円..... 120
パターンサイクル：線..... 123
パターン定義 PATTERN DEF：パ
ターン..... 111
パターン定義 PATTERN DEF：
ピッチ円..... 115
パターン定義 PATTERN DEF：フ
レーム..... 112
パターン定義 PATTERN DEF：完
全円..... 114
パターン定義 PATTERN DEF：
点..... 109
パターン定義：PATTERN DEF..
107
パターン定義：サイクル..... 118
パターン定義：ポイント表.... 104

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..
340
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. 300
フライス加工サイクル：エング
レービング..... 396
フライス加工サイクル：スタッド
フライス加工..... 280
フライス加工サイクル：ポケット
フライス加工..... 254
フライス加工サイクル：平面フラ
イス加工..... 378
フライス加工輪郭：輪郭のオー
バーラップ..... 86
プログラミング手法..... 81
プログラミング例：OCM サイク
ル..... 365
プログラミング例：PATTERN DEF
116
プログラミング例：SL サイク
ル..... 334
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..... 297

プログラミング例：円筒表面. 447
 プログラミング例：座標変換. 414
 プログラム呼出し：サイクル PGM
 CALL..... 82
 プログラム例：パターンサイクル..
 134

ほ

ポイント表：選択..... 105
 ポケットフライス加工：円形ポ
 ケット..... 261
 ポケットフライス加工：長方形ポ
 ケット..... 254

ゆ

ユーザーマニュアルの配布..... 27

ら

ライセンス条件..... 50

安

安全上の注意事項..... 40
 安全上の注意事項：内容..... 28

円

円筒表面サイクル：スロット. 436
 円筒表面サイクル：ブリッジ. 440
 円筒表面サイクル：円筒表面. 433
 円筒表面サイクル：輪郭..... 444

監

監視：機械状態の測定..... 426
 監視：負荷の算出..... 429

基

基準点の設定..... 412

公

公差..... 420

座

座ぐり：逆座ぐり..... 202
 座標変換：スケーリング係数サイ
 クル..... 408
 座標変換：ミラーリングサイクル..
 405
 座標変換：回転サイクル..... 406
 座標変換：軸固有スケーリング係
 数サイクル..... 410

使

使用場所..... 39

初

初期手順..... 55
 初期手順：プログラミング..... 56

製

製品について..... 37

選

選択機能：サイクルとしての NC
 プログラム..... 75
 選択機能：輪郭としての NC プロ
 グラム..... 98

操

操作ヘルプ..... 459
 操作モード：スタート..... 53
 操作モード：概要..... 53
 操作モード：機械..... 53
 操作モード：手動..... 53

対

対象グループ..... 26

滞

滞留時間..... 418

注

注意事項の種類..... 28

彫

彫刻..... 396

追

追加のドキュメント..... 27

統

統合製品ヘルプ
 TNCguide..... 31

平

平面フライス加工：面フライス加
 工..... 378
 平面フライス加工：面フライス加
 工の拡張..... 385

変

変数..... 451
 変数プログラミング..... 451

用

用途に合った使用..... 38

輪

輪郭呼出し：CONTOUR DEF.. 91
 輪郭呼出し：SEL CONTOUR... 95
 輪郭呼出し：サイクル 14 輪郭 90
 輪郭式：簡単..... 91
 輪郭式：複雑..... 95

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

