SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl
旋削

操作マニュアル

適用:
SINUMERIK 840D sl/840DE sl
ソフトウェア　　バージョン
840D sl/ 840DE sl V4.93 用 CNC システムソフトウェア
PCU/PC　　V4.93 用 SINUMERIK Operate

12/2019
6FC5398-8CP40-6TA2

まえがき
基本的な安全に関する指示事項 1
はじめに 2
SINUMERIK Operate によるマルチタッチ操作 3
機械のセットアップ 4
手動モードでの操作 5
ワークの加工 6
加工のシミュレーション 7
G コードプログラムの作成 8
ShopTurn プログラムの作成 9
テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 10
マルチチャネル加工 11
衝突回避 12
工具管理 13
プログラムの管理 14
アラーム、異常、およびシステムメッセージ 15
Manual Machine 操作 16
B 軸による加工 17
2 つの工具ホルダの使用 18
プログラムのティーチング 19
マルチタッチ操作用のハンドヘルド用端末 20
Ctrl-Energy 21
付録 A

法律上の注意

警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。以下に表示された注意事項は、危険度によって等級分けされています。

⚠ 危険
回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

⚠ 警告
回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

⚠ 注意
回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

通知
回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

有資格者

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

⚠ 警告
シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限ります。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許容された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

®マークのついた称号はすべて Siemens AG の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。 しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。 記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版て更新いたします。

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6FC5398-8CP40-6TA2
Ⓟ 01/2021 変更する権利を留保

Copyright © Siemens AG 2008 - 2019.
無断複写・転載を禁じます

まえがき

SINUMERIK 取扱説明書

SINUMERIK 取扱説明書は以下のカテゴリに分類されます。

- 製品の取扱説明書/カタログ
- ユーザーマニュアル
- メーカ/サービスマニュアル

他の情報

次の項目に関する情報は、以下のアドレス (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614)にあります:

- 取扱説明書の注文/取扱説明書の概要
- 説明書をダウンロードするその他のリンク
- オンラインでの説明書の利用(マニュアル/情報の検索)

ご提案や訂正など、本書に関するお問い合わせがございましたら、以下の電子メールアドレス (mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)にご連絡ください。

mySupport/ドキュメンテーション

以下のアドレス (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation)では、シーメンスのコンテンツに基づいてお客さま自身の文書を作成し、お客さまの機械装置の取扱説明書にご利用いただく方法を説明しています。

トレーニング

以下の "address (http://www.siemens.com/sitrain)" では、SITRAIN (製品、システム、およびオートメーションエンジニアリングソリューション用のシーメンスのトレーニング)に関する情報を提供しています。

FAQ

[Service&Support]ページの[Product Support (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq)]の[Frequently Asked Questions]を参照してください。

SINUMERIK

SINUMERIK に関する情報は以下のアドレス (http://www.siemens.com/sinumerik)にあります。

対象

本取扱説明書は、SINUMERIK Operate ソフトウェアを実行する旋削機械のユーザーを対象にしています。

本書の目的

作説明書は、ユーザーが操作部および命令を習得するためのものです。本書に従って、ユーザーは問題に対処し、正しい対策をとることができます。

記述の範囲

本書は標準範囲の機能について説明しています。 工作機械メーカが実施した拡張または変更については、工作機械メーカ発行の説明書に記載されています。

その他本書で説明していない機能も、制御装置で実行できる場合があります。 ただし、これは、そのような機能を新しい制御装置によって提供したり、サービス時に提供したりするということではありません。

また、明確を期するために、本書には製品のすべてのタイプについての詳細情報がすべて説明されているわけではなく、取付け、運転および保守の考えられるすべてのケースに対応しているわけではありません。

用語

本書で使用されているいくつかの基本用語の意味を、以下に示します。

プログラム

プログラムは、機械で特定のワークを作成するために組み合わされた、CNC に対する一連の命令です。

輪郭

輪郭という用語は通常、ワークの輪郭を指しています。具体的に言うと、個々の要素で構成されるワークの輪郭を定義するプログラムのセクションを指しています。

サイクル

タッピングサイクルなどのサイクルは、何回も繰り返される加工動作を実行するために SINUMERIK Operate で定義されたサブプログラムです。

一般データ保護規則に関する注記

当社は、標準的なデータ保護の原則、特にプライバシーバイデザインの原則を遵守します。つまり、

この製品は、技術的な機能上のデータ(タイムスタンプ等)以外のいかなる個人データも処理、保存しません。ユーザーが、このデータと他のデータ(シフトスケジュール等)をリンクするか、個人データを同じ記憶媒体に(ハードドライブ等)に保存し、個人へのリンクを確立した場合、ユーザーは関連するデータ保護規則の遵守を確実に行う責任を負います。

テクニカルサポート

テクニカルサポートの国別電話番号については、インターネットの[コンタクト先]の下のアドレス (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090)を参照してください。

技術的な質問は、"サポート・リクエスト"エリアのオンラインフォームをご使用ください。

目次

まえがき 3

1 基本的な安全に関する指示事項 23

1.1 一般的な安全に関する指示事項 23

1.2 アプリケーション例に対する保証と責任 24

1.3 セキュリティ機能に関する情報 25

2 はじめに 27

2.1 製品概要 27

2.2 操作パネル 28
2.2.1 概要 28
2.2.2 操作パネルのキー 30

2.3 機械操作パネル 40
2.3.1 概要 40
2.3.2 機械操作パネルの操作部品 40

2.4 操作画面 44
2.4.1 画面レイアウト 44
2.4.2 状態表示 45
2.4.3 現在値ウィンドウ 49
2.4.4 T、F、S ウィンドウ 50
2.4.5 実行中のブロックの表示 53
2.4.6 ソフトキーおよびボタンを使用した操作 54
2.4.7 パラメータの入力または選択 56
2.4.8 電卓入力 58
2.4.9 ポケット計算機の機能 59
2.4.10 コンテキストメニュー 61
2.4.11 操作画面言語の変更 62
2.4.12 中国語の文字の入力 63
2.4.12.1 機能 - IME 63
2.4.12.2 アジア文字の入力 65
2.4.12.3 辞書の編集 66
2.4.13 ハングル文字の入力 68
2.4.14 保護レベル 70
2.4.15 作業台の安全 73
2.4.16 クリーニングモード 73
2.4.17 カメラからのライブ画像の表示 74
2.4.18 SINUMERIK Oprate のオンラインヘルプ 75

3 SINUMERIK Operate によるマルチタッチ操作 79

3.1 マルチタッチパネル 79

3.2 タッチ感応式ユーザーインターフェース 80

3.3 指を使った操作 81

3.4 マルチタッチユーザーインタフェース 84
3.4.1 画面レイアウト 84
3.4.2 ファンクションキーブロック 85
3.4.3 その他のオペレータタッチ制御 86
3.4.4 バーチャルキーボード 86
3.4.5 特殊「波型ダッシュ」文字 87

3.5 サイド画面による拡張 88
3.5.1 概要 88
3.5.2 標準のウィンドウを表示したサイド画面 88
3.5.3 標準のウィジェット 90
3.5.4 [プロセス値]ウィジェット 91
3.5.5 [ゼロポイント]ウィジェット 91
3.5.6 [アラーム]ウィジェット 91
3.5.7 「NC/PLC 変数」ウィジェット 92
3.5.8 [軸負荷]ウィジェット 92
3.5.9 [工具]ウィジェット 92
3.5.10 [耐用年数]ウィジェット 93
3.5.11 [プログラムランタイム]ウィジェット 94
3.5.12 ウィジェット「カメラ 1」および「カメラ 2」 94
3.5.13 サイド画面に ABC キーボードまたは機械制御パネルのページを表示する 95
3.5.14 例 1:サイド画面の ABC キーボード 96
3.5.15 例 2 :サイド画面の機械制御パネル 97

3.6 SINUMERIK Operate Display Manager 98
3.6.1 概要 98
3.6.2 画面レイアウト 99
3.6.3 操作部 100

4 機械のセットアップ 103

4.1 電源の投入と遮断 103

4.2 レファレンス点復帰 104
4.2.1 軸のレファレンス点復帰 104
4.2.2 ユーザー確認 105

4.3 モードとモードグループ 107
4.3.1 概要 107
4.3.2 モードグループとチャネル 109
4.3.3 チャネル切り替え 110

4.4 機械の設定 111

4.4.1 座標系(MCS/WCS)の切り替え 111
4.4.2 単位系の切り替え 112
4.4.3 ゼロオフセットの設定 113

4.5 工具の計測 116
4.5.1 手動工具計測 116
4.5.2 工具プローブを使用した工具の計測 118
4.5.3 工具プローブの校正 120
4.5.4 拡大鏡を使用した工具の計測 121
4.5.5 工具計測結果の記録 122

4.6 ワーク原点の計測 124
4.6.1 ワーク原点の計測 124
4.6.2 ワーク原点に関する計測結果の記録 126

4.7 計測結果ログの設定 127

4.8 ゼロオフセット 129
4.8.1 有効なゼロオフセットの表示 130
4.8.2 ゼロオフセットの「一覧」の表示 131
4.8.3 ベースゼロオフセットの表示と編集 133
4.8.4 設定可能ゼロオフセットの表示と編集 133
4.8.5 ゼロオフセットの詳細の表示と編集 134
4.8.6 ゼロオフセットの削除 136
4.8.7 ワーク原点の計測 137

4.9 軸および主軸データの監視 138
4.9.1 ワーキングエリアリミットの指定 138
4.9.2 主軸データの編集 139
4.9.3 主軸チャックデータ 139

4.10 セッティングデータリストの表示 143

4.11 ハンドルの割り当て 144

4.12 MDI 146
4.12.1 MDI プログラムのプログラムマネージャからのロード 146
4.12.2 MDI プログラムの保存 147
4.12.3 MDI プログラムの編集/実行 148
4.12.4 MDI プログラムの削除 149

5 手動モードでの操作 151

5.1 概要 151

5.2 工具と主軸の選択 152
5.2.1 T、S、M ウィンドウ 152
5.2.2 工具の選択 153
5.2.3 手動による主軸の起動と停止 154
5.2.4 主軸位置決め 155

5.3 軸の移動 156

5.3.1 定義された移動量での軸の移動 156
5.3.2 可変移動量での軸の移動 157
5.4 軸の位置決め 158
5.5 手動後退 159
5.6 ワークの簡易荒削り 161
5.7 ねじの原点同期 164
5.8 手動モードの初期設定 166
6 ワークの加工 167
6.1 加工の開始と停止 167
6.2 プログラムの選択 169
6.3 プログラムテスト運転の実行 170
6.4 現在のプログラム指令ブロックの表示 172
6.4.1 実行中のブロックの表示 172
6.4.2 基本ブロックの表示 174
6.4.3 プログラムレベルの表示 175
6.5 プログラムの修正 177
6.6 軸の再位置決め 179
6.7 特定のポイントでの加工の開始 181
6.7.1 ブロックサーチの使用 181
6.7.2 検索ターゲットからのプログラムの続行 184
6.7.3 簡単な検索ターゲットの定義 184
6.7.4 検索ターゲットとしての中断点の定義 185
6.7.5 検索ポインタを使用した検索ターゲットの入力 185
6.7.6 検索ポインタ内のブロックサーチ用パラメータ 187
6.7.7 ブロックサーチモード 187
6.7.8 位置決めパターンに対するブロック検索 190
6.8 プログラム実行の制御 192
6.8.1 プログラム制御 192
6.8.2 ブロックスキップ 194
6.9 オーバストア 195
6.10 プログラムの編集 197
6.10.1 プログラムの検索 197
6.10.2 プログラムテキストの置換 199
6.10.3 プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除 200
6.10.4 プログラム番号の変更 203
6.10.5 プログラムブロックの作成 203
6.10.6 その他のプログラムを開く 205
6.10.7 エディタの設定 206

6.11 DXF ファイルの使用 211
6.11.1 一覧 211
6.11.2 CAD 外形図の表示 213
6.11.2.1 DXF ファイルを開く 213
6.11.2.2 DXF ファイルのクリア 213
6.11.2.3 CAD 図面の拡大と縮小 214
6.11.2.4 対象範囲の変更 214
6.11.2.5 表示の回転 215
6.11.2.6 形状データ情報の表示/編集 216
6.11.3 エディタで DXF ファイルをインポートおよび編集 217
6.11.3.1 手順の概要 217
6.11.3.2 レファレンス点の指定 217
6.11.3.3 加工平面の割り当て 218
6.11.3.4 許容範囲の設定 218
6.11.3.5 加工範囲の選択/範囲と要素の削除 219
6.11.3.6 DXF ファイルの保存 220
6.11.3.7 穴あけ位置の転送 221
6.11.3.8 輪郭の承認 224

6.12 CAD プログラムから形状をインポート 227
6.12.1 CAD データのエディタへの読み込みと処理 229
6.12.1.1 手順の概要 229
6.12.1.2 CAD からインポート 230
6.12.1.3 レファレンス点の定義 230
6.12.1.4 加工ステップの受け入れ 233

6.13 ユーザー変数の表示と編集 235
6.13.1 概要 235
6.13.2 グローバル R 変数 236
6.13.3 R 変数 238
6.13.4 グローバルユーザーデータ(GUD)の表示 239
6.13.5 チャネル GUD の表示 241
6.13.6 ローカルユーザーデータ(LUD)の表示 242
6.13.7 プログラムユーザーデータ(PUD)の表示 243
6.13.8 ユーザー変数の検索 243

6.14 G 機能と補助機能の表示 246
6.14.1 選択された G 機能 246
6.14.2 すべての G 機能 248
6.14.3 金型加工のための G 機能 249
6.14.4 補助機能 250

6.15 重畳の表示 252

6.16 金型加工表示 255
6.16.1 金型加工表示の開始 258
6.16.2 金型加工表示の設定 258

6.16.3 特定のプログラムブロックにジャンプ 259
6.16.4 プログラムブロックの検索 260
6.16.5 表示の変更 261
6.16.5.1 グラフィック表示の拡大と縮小 261
6.16.5.2 グラフィックの移動と回転 262
6.16.5.3 対象範囲の変更 263

6.17 プログラム実行時間の表示とワークカウンタ 265

6.18 自動モードの設定 267

7 加工のシミュレーション 271

7.1 概要 271

7.2 ワークの加工前のシミュレーション 278

7.3 ワークの加工前の同時描画 280

7.4 ワーク加工中の同時描画 281

7.5 ワークのさまざまな表示 282
7.5.1 側面図 282
7.5.2 片側断面図 283
7.5.3 正面図 283
7.5.4 3D 表示 284
7.5.5 2 画面表示 284

7.6 グラフィック表示 286

7.7 シミュレーション表示の編集 287
7.7.1 素材表示 287
7.7.2 工具軌跡の表示と非表示 289

7.8 シミュレーションのときのプログラム制御 290
7.8.1 送り速度の変更 290
7.8.2 プログラムのブロックごとのシミュレーション 291

7.9 グラフィックシミュレーションの編集と最適化 292
7.9.1 グラフィック表示の拡大と縮小 292
7.9.2 グラフィック表示の移動 293
7.9.3 グラフィック表示の回転 293
7.9.4 対象範囲の変更 294
7.9.5 断面の定義 295

7.10 シミュレーションアラームの表示 296

8 G コードプログラムの作成 297

8.1 グラフィックプログラミング 297

8.2 プログラム表示 298

8.3 プログラム構成 303

8.4 基礎知識 304
8.4.1 加工平面 304
8.4.2 サイクルの平面選択と入力画面 304
8.4.3 工具(T)のプログラム指令 305
8.5 G コードプログラムの作成 307
8.6 素材の入力 309
8.7 加工平面、加工方向、後退平面、安全間隔、および送り速度(PL、RP、SC、F) 312
8.8 ソフトキーによるサイクルの選択 314
8.9 テクノロジサイクルの呼び出し 318
8.9.1 サイクルパラメータの非表示 318
8.9.2 サイクルのセッティングデータ 318
8.9.3 サイクルパラメータの確認 318
8.9.4 プログラミング変数 319
8.9.5 サイクル呼び出しの変更 319
8.9.6 サイクルサポートの互換性 320
8.9.7 入力画面のその他の機能 321
8.10 計測サイクルのサポート 322
9 ShopTurn プログラムの作成 323
9.1 グラフィックプログラム制御、ShopTurn プログラム 323
9.2 プログラム表示 324
9.3 プログラム構成 330
9.4 基礎知識 332
9.4.1 加工平面 332
9.4.2 加工サイクル、アプローチ/後退 334
9.4.3 アブソリュート指令とインクレメンタル指令 336
9.4.4 極座標 338
9.4.5 主軸のクランプ 339
9.4.6 ブレーキ減衰 340
9.5 ShopTurn プログラムの作成 341
9.6 プログラムヘッダ 343
9.7 プログラム指令ブロックの作成 347
9.8 工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V) 348
9.9 ワークオフセットの呼び出し 351
9.10 プログラム指令ブロックの繰り返し 352
9.11 ワーク個数の入力 354
9.12 プログラム指令ブロックの変更 356

9.13 プログラムの設定の変更 357
9.14 ソフトキーによるサイクルの選択 359
9.15 テクノロジー機能の呼び出し 364
9.15.1 入力画面のその他の機能 364
9.15.2 サイクルパラメータの確認 364
9.15.3 テクノロジ機能のセッティングデータ 365
9.15.4 プログラミング変数 365
9.15.5 サイクル呼び出しの変更 365
9.15.6 サイクルサポートの互換性 366
9.16 アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 367
9.17 工具交換位置への後退のプログラミング 369
9.18 計測サイクルのサポート 370
9.19 例: 標準加工 371
9.19.1 ワーク図面 372
9.19.2 プログラミング 372
9.19.3 結果/シミュレーションテスト 385
9.19.4 G コード加工プログラム 387
10 テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 391
10.1 ノウハウ保護 391
10.2 穴あけ 392
10.2.1 概要 392
10.2.2 センタリング(CYCLE81) 393
10.2.3 穴あけ(CYCLE82) 395
10.2.4 リーマ加工(CYCLE85) 401
10.2.5 ボーリング(CYCLE86) 404
10.2.6 深穴ドリル 1 (CYCLE83) 407
10.2.7 深穴ドリル 2 (CYCLE830) 414
10.2.8 タッピング(CYCLE84、840) 428
10.2.9 穴あけとねじ切り加工(CYCLE78) 437
10.2.10 位置と位置決めパターン 442
10.2.11 任意の位置(CYCLE802) 443
10.2.12 行の位置決めパターン(HOLES1) 449
10.2.13 格子またはフレーム位置決めパターン(CYCLE801) 452
10.2.14 円または円弧の位置決めパターン(HOLES2) 457
10.2.15 位置の表示と非表示 467
10.2.16 繰り返し位置決め 468
10.3 回転 470
10.3.1 概要 470
10.3.2 荒削り(CYCLE951) 470
10.3.3 溝削り(CYCLE930) 474

10.3.4 アンダーカット形状 E と形状 F (CYCLE940) 477
10.3.5 ねじのアンダーカット(CYCLE940) 479
10.3.6 ねじの旋削(CYCLE99) 483
10.3.6.1 切り込みの深さを選択する場合の特記事項 506
10.3.7 連続ねじ(CYCLE98) 507
10.3.7.1 切り込みの深さを選択する場合の特記事項 514
10.3.8 突切り(CYCLE92) 515

10.4 輪郭旋削 518
10.4.1 概要 518
10.4.2 輪郭の表示 519
10.4.3 新しい輪郭の作成 521
10.4.4 輪郭要素の作成 524
10.4.5 マスタ寸法の入力 530
10.4.6 輪郭の変更 531
10.4.7 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - G コードプログラムのみ 532
10.4.8 荒削り(CYCLE952) 534
10.4.9 削り残し仕上げ(CYCLE952) 546
10.4.10 プランジ切削(CYCLE952) 549
10.4.11 プランジ切削削り残し仕上げ(CYCLE952) 557
10.4.12 プランジ旋削(CYCLE952) 559
10.4.13 プランジ旋削削り残し仕上げ(CYCLE952) 567

10.5 フライス加工 570
10.5.1 正面削り(CYCLE61) 570
10.5.2 矩形ポケット(POCKET3) 574
10.5.3 円形ポケット(POCKET4) 587
10.5.4 矩形スピゴット(CYCLE76) 600
10.5.5 円形スピゴット(CYCLE77) 608
10.5.6 多角形(CYCLE79) 617
10.5.7 長手方向溝(SLOT1) 623
10.5.8 円周溝(SLOT2) 635
10.5.9 オープン溝(CYCLE899) 645
10.5.10 長穴(LONGHOLE) - G コードプログラムのみ 658
10.5.11 ねじ切り加工(CYCLE70) 660
10.5.12 彫刻(CYCLE60) 666

10.6 輪郭切削 675
10.6.1 概要 675
10.6.2 輪郭の表示 675
10.6.3 新しい輪郭の作成 677
10.6.4 輪郭要素の作成 680
10.6.5 輪郭の変更 685
10.6.6 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - G コードプログラムのみ 686
10.6.7 輪郭フライス加工(CYCLE72) 688
10.6.8 輪郭ポケット/輪郭スピゴット(CYCLE63/64) 695

10.6.9 輪郭ポケットの前加工(CYCLE64) 697
10.6.10 輪郭ポケットの加工(CYCLE63) 703
10.6.11 輪郭ポケットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択) 711
10.6.12 輪郭スピゴットの加工(CYCLE63) 714
10.6.13 輪郭スピゴットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択) 720

10.7 その他のサイクルと機能 725
10.7.1 旋回平面/工具の位置合わせ(CYCLE800) 725
10.7.2 旋回工具(CYCLE800) 734
10.7.2.1 旋削工具の位置合わせ - G コードプログラムのみ(CYCLE800) 734
10.7.2.2 フライス工具の位置合わせ - G コードプログラムのみ(CYCLE800) 737
10.7.2.3 フライス加工工具の事前ロード - G コードプログラムのみ(CYCLE800) 738
10.7.3 高速設定(CYCLE832) 740
10.7.3.1 パラメータ 743
10.7.4 サブプログラム 744
10.7.5 ロードの調整(CYCLE782) 747
10.7.6 補間旋削(CYCLE806) 749
10.7.6.1 機能 749
10.7.6.2 クランプ角度での旋削工具の位置決め 750
10.7.6.3 補間旋削の選択/選択解除 - CYCLE806 751
10.7.6.4 サイクルの呼び出し 752
10.7.6.5 パラメータ 752

10.8 ShopTurn のその他のサイクルと機能 754
10.8.1 センタ穴あけ 754
10.8.2 センタタッピング 758
10.8.3 座標変換 761
10.8.4 平行移動 763
10.8.5 回転 764
10.8.6 スケーリング 765
10.8.7 ミラーリング 765
10.8.8 回転 C 766
10.8.9 直線と円弧の加工 767
10.8.10 工具と加工平面の選択 768
10.8.11 直線のプログラム指令 770
10.8.12 既知の中心点による円弧のプログラム指令 772
10.8.13 既知の半径による円弧のプログラム指令 774
10.8.14 極座標 777
10.8.15 極座標の直線 778
10.8.16 極座標円弧 780
10.8.17 移動可能な対向主軸による加工 781
10.8.17.1 プログラミング例: 主軸の加工 - ワークの掴み換え - 対向主軸の加工 783
10.8.17.2 プログラミング例: 対向主軸の加工 – ワークの掴み替え – 主軸の加工 783
10.8.17.3 プログラミング例: 加工、対向主軸 - これ以前にワークのつかみ換えなし 784
10.8.17.4 プログラミング例: バー素材の加工 784
10.8.18 固定対向主軸による加工 791

11 マルチチャネル加工 793

11.1 マルチチャネル表示 793
11.1.1 [運転]操作エリアのマルチチャネル表示 793
11.1.2 大型操作パネルのマルチチャネル表示 796
11.1.3 マルチチャネル表示の設定 798

11.2 マルチチャネルサポート 800
11.2.1 複数チャネルの使用 800
11.2.2 マルチチャネルプログラムの作成 801
11.2.3 マルチチャネルデータの入力 802
11.2.4 大型操作パネルのマルチチャネル機能 806
11.2.5 マルチチャネルプログラムの編集 809
11.2.5.1 ジョブリストの変更 809
11.2.5.2 G コードマルチチャネルプログラムの編集 810
11.2.5.3 ShopTurn マルチチャネルプログラムの編集 812
11.2.5.4 プログラム指令ブロックの作成 821
11.2.6 マルチチャネル機能の設定 825
11.2.7 プログラムの同期 826
11.2.8 待機マークの挿入 829
11.2.9 加工時間の最適化 830
11.2.10 自動ブロック形成 832
11.2.10.1 自動プログラムブロックの作成 832
11.2.10.2 変換されたプログラムの編集 834
11.2.11 加工のシミュレーション 835
11.2.11.1 シミュレーション 835
11.2.11.2 マルチチャネルサポートための各種のワーク表示 836
11.2.12 [運転]操作エリアでのマルチチャネル機能の表示/編集 837
11.2.12.1 プログラムの試し運転 837
11.2.12.2 ブロックサーチとプログラム制御 838
11.2.13 2 つの同期済みチャネルでの旋削 840
11.2.13.1 ジョブリスト 843
11.2.13.2 旋削 845
11.2.14 対向主軸の同期化 847

12 衝突回避 855

12.1 衝突回避の有効化 857

12.2 衝突回避の設定 858

13 工具管理 861

13.1 工具管理用リスト 861

13.2 マガジン管理機能 863

13.3 工具タイプ 864

13.4 工具の寸法指定方法 866

13.5 工具リスト 872
13.5.1 追加データ 876
13.5.2 新しい工具の作成 878
13.5.3 工具の計測 879
13.5.4 複数の刃先の管理 880
13.5.5 工具の削除 881
13.5.6 工具のロードとアンロード 882
13.5.7 マガジンの選択 883
13.5.8 コードキャリヤ接続 884
13.5.8.1 概要 884
13.5.9 ファイル内での工具の管理 887

13.6 工具摩耗 890
13.6.1 工具更新 893

13.7 工具データ OEM 895

13.8 マガジン 896
13.8.1 マガジンの位置決め 898
13.8.2 工具の再配置 899
13.8.3 すべての工具の削除/アンロード/ロード/再配置 900

13.9 工具の詳細情報 902
13.9.1 工具詳細の表示 902
13.9.2 工具データ 902
13.9.3 刃先データ 903
13.9.4 監視データ 906

13.10 工具管理リストのソート 907

13.11 工具管理リストのフィルタリング 908

13.12 工具管理機能リストでの専用の検索 910

13.13 刃先位置または工具タイプの変更 912

13.14 工具リストの設定 913

13.15 マルチ工具の使用 914
13.15.1 マルチ工具の工具リスト 915
13.15.2 マルチ工具の作成 916
13.15.3 マルチ工具への工具の取り付け 918
13.15.4 マルチ工具からの工具の取り外し 919
13.15.5 マルチツールの削除 919
13.15.6 マルチ工具のロードとアンロード 919
13.15.7 マルチツールの更新 920
13.15.8 マルチ工具の再配置 922
13.15.9 マルチ工具の位置を決め 923

14 プログラムの管理 925

14.1 概要 925
14.1.1 NC メモリ 928
14.1.2 ローカルドライブ 928
14.1.3 USB ドライブ 930
14.1.4 FTP ドライブ 930

14.2 プログラムのオープンとクローズ 932

14.3 プログラムの実行 934

14.4 ディレクトリ/プログラム/ジョブリスト/プログラムリストの作成 936
14.4.1 ファイルおよびフォルダ名 936
14.4.2 ディレクトリの新規作成 936
14.4.3 ワークの新規作成 937
14.4.4 新しい G コードプログラムの作成 938
14.4.5 新しい ShopTurn プログラム 939
14.4.6 任意ファイルの新規作成 939
14.4.7 ジョブリストの作成 940
14.4.8 プログラムリストの作成 942

14.5 テンプレートの作成 944

14.6 ディレクトリとファイルの検索 945

14.7 プレビューでのプログラムの表示 947

14.8 複数のディレクトリ/プログラムの選択 948

14.9 ディレクトリ/プログラムのコピーと貼り付け 950

14.10 ディレクトリ/プログラムの削除 952

14.11 ファイルおよびディレクトリの属性の変更 953

14.12 ドライブの設定 955
14.12.1 概要 955
14.12.2 ドライブのセットアップ 955

14.13 PDF 文書の表示 964

14.14 EXTCALL 967

14.15 外部メモリからの実行(EES) 970

14.16 データのバックアップ 971
14.16.1 プログラムマネージャでのアーカイブの生成 971
14.16.2 システムデータによるアーカイブの生成 972
14.16.3 プログラムマネージャでのアーカイブの読み込み 974
14.16.4 システムデータからのアーカイブの読み込み 976

14.17 セットアップデータ 977
14.17.1 セットアップデータのバックアップ 977

14.17.2 セットアップデータの読み込み 980

14.18 工具の記録と要求の決定 982
14.18.1 概要 982
14.18.2 工具データを開く 983
14.18.3 ロードのチェック 983

14.19 パラメータのバックアップ 985

14.20 RS-232-C 988
14.20.1 シリアルインタフェース経由でのアーカイブの読み込みと読み出し 988
14.20.2 プログラムマネージャでの V24 の設定 990

15 アラーム、異常、およびシステムメッセージ 993

15.1 アラームの表示 993

15.2 アラームログの表示 996

15.3 メッセージの表示 997

15.4 アラーム、障害、メッセージのソート 998

15.5 スクリーンショットの作成 999

15.6 PLC と NC 変数 1001
15.6.1 PLC および NC 変数の表示と編集 1001
15.6.2 画面の保存とローディング 1006

15.7 バージョン 1007
15.7.1 バージョンデータの表示 1007
15.7.2 情報の保存 1008

15.8 ログブック 1010
15.8.1 ログブックの表示と編集 1011
15.8.2 ログブックエントリの入力 1011

15.9 リモート診断 1014
15.9.1 リモートアクセスの設定 1014
15.9.2 リモートアクセス許可 1016
15.9.3 リモート診断の要求 1016
15.9.4 リモート診断の終了 1017

16 Manual Machine 操作 1019

16.1 Manual Machine 1019

16.2 工具の計測 1021

16.3 ゼロオフセットの設定 1022

16.4 リミット停止の設定 1023

16.5 簡易ワーク加工 1024
16.5.1 軸の移動 1024
16.5.2 テーパ旋削 1025

16.5.3 直線と円弧の加工 1026
16.5.3.1 直線旋削 1026
16.5.3.2 円弧の旋削 1028

16.6 より複雑な加工 1030
16.6.1 Manual Machine での穴あけ 1031
16.6.2 Manual Machine での旋削 1033
16.6.3 Manual Machine での輪郭旋削 1034
16.6.4 Manual Machine でのフライス削り 1035

16.7 シミュレーションと同時描画 1037

17 B 軸による加工 1039

17.1 B 軸付きの旋盤 1039

17.2 旋削のための工具位置合わせ 1042

17.3 B 軸によるフライス加工 1043

17.4 旋回 1044

17.5 アプローチ/後退 1046

17.6 位置決めパターン 1048

17.7 手動モードの工具選択 1050

17.8 B 軸を備えた工具の計測 1052

18 2 つの工具ホルダの使用 1055

18.1 2 つの工具ホルダのプログラミング 1056

18.2 工具計測 1058

19 プログラムのティーチング 1059

19.1 概要 1059

19.2 ティーチングモードの選択 1061

19.3 プログラムの処理 1062
19.3.1 ブロックの挿入 1062
19.3.2 ブロックの編集 1062
19.3.3 ブロックの選択 1063
19.3.4 ブロックの削除 1064

19.4 セットのティーチング 1065
19.4.1 ティーチングブロックの入力パラメータ 1066

19.5 ティーチングのための設定 1069

20 マルチタッチ操作用のハンドヘルド用端末 1071

20.1 HT 8 1071
20.1.1 HT 8 の概要 1071

20.1.2 移動キー 1074
20.1.3 機械操作パネルメニュー 1075
20.1.4 バーチャルキーボード 1077

20.2 HT 10 1079
20.2.1 HT 10:概要 1079
20.2.2 機械操作パネルメニュー 1082
20.2.3 バーチャルキーボード 1083

20.3 タッチパネルの校正 1085

21 Ctrl-Energy 1087

21.1 機能 1087

21.2 Ctrl-E 分析 1089
21.2.1 消費電力の表示 1089
21.2.2 電力の分析の表示 1090
21.2.3 消費電力の測定と保存 1091
21.2.4 計測の追跡 1092
21.2.5 使用値の追跡 1093
21.2.6 使用値の比較 1094
21.2.7 消費電力の長期間に渡る計測 1095

21.3 Ctrl-E プロファイル 1096
21.3.1 省エネプロファイルの使用 1096

A 付録 1099

A.1 SINUMERIK 840D sl マニュアルの一覧 1099

索引 1101

基本的な安全に関する指示事項 1

1.1 一般的な安全に関する指示事項

⚠ 警告

安全に関する情報および残存危険性に注意しない場合の死亡の危険性

関連するハードウェアの資料/文書にある安全に関する情報の遵守や存在する危険性に対する注視がなされていない場合、重大な傷害または死亡事故が発生する可能性があります。

- ハードウェアドキュメントに記載された安全に関する指示事項を遵守してください。
- リスク評価では残存危険性を考慮してください。

⚠ 警告

不正なまたは変更されたパラメータ設定による機械の誤作動

不正なまたは変更されたパラメータ設定により、傷害や死亡に至る機械の誤動作が発生する場合があります。

- 承認されないアクセスに対するパラメータ設定変更を保護してください。
- 適切な対策を講じることで、考えられる誤作動に対応します (例: 非常停止または非常電源遮断)。

1.2 アプリケーション例に対する保証と責任

アプリケーション例に拘束力はなく、設定、機器、または起こり得る不測の事態に関する完全性を主張するものではありません。アプリケーション例は、特定のカスタマソリューションを示したものではなく、代表的なタスクを支援することのみを目的にしています。

ユーザー自身が責任を持って本製品の適切な運用を確実なものとしてください。アプリケーション例は、機器の使用、取り付け、操作、および保守を行うときの安全な取扱いに対する責任からお客様を解放するものではありません。

1.3 セキュリティ機能に関する情報

シーメンスは、セキュアな環境下でのプラント、システム、機械およびネットワークの運転をサポートする産業用セキュリティ機能を有する製品およびソリューションを提供します。

プラント、システム、機械およびネットワークをサイバー脅威から守るためには、総体的かつ最新の産業用セキュリティコンセプトを実装し、それを継続的に維持することが必要です。シーメンスの製品とソリューションは、そのようなコンセプトの 1 要素を形成します。

お客様は、プラント、システム、機械およびネットワークへの不正アクセスを防止する責任があります。システム、機械およびコンポーネントは、企業内ネットワークのみに接続するか、必要な範囲内かつ適切なセキュリティ対策を講じている場合にのみ（例：ファイアウォールやネットワークセグメンテーションの使用など）インターネットに接続することとするべきとシーメンスは考えます。

産業用セキュリティ対策に関する詳細な情報は、https://www.siemens.com/industrialsecurity (https://www.siemens.com/industrialsecurity)をご覧下さい。

シーメンスの製品とソリューションは、セキュリティをさらに強化するために継続的に開発されています。シーメンスは、利用可能になったらすぐ製品の更新プログラムを適用し、常に最新の製品バージョンを使用することを強くお勧めします。サポートが終了した製品バージョンを使用すること、および最新の更新プログラムを適用しないことで、お客様はサイバー脅威にさらされる危険が増大する可能性があります。

製品の更新プログラムに関する最新情報を得るには、https://www.siemens.com/industrialsecurity (https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html#Subscriptions)からシーメンス産業セキュリティ RSS フィードを購読してください。

関連情報はインターネットから入手できます。

産業セキュリティ設定マニュアル (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708)

⚠ 警告

ソフトウェアの誤動作による安全でない運転状態

ソフトウェアの誤動作 (例: ウィルス、トロイの木馬、マルウェアまたはワーム) は、死亡事故、重大な傷害事故や物損事故に至る場合があるシステムにおける安全ではない運転状態の原因となる場合があります。

- 最新のソフトウェアを使用して下さい。
- オートメーションおよびドライブコンポーネントを, 据えつけられた機器または機械装置に対する総合的で最先端の産業セキュリティコンセプトに組み込んでください。
- 据えつけられたすべての製品を総合的な産業セキュリティコンセプトに確実に組み込むようにしてください。
- 適切な保護対策で, 例えば, ウィルススキャンで悪意のあるソフトウェアから交換可能な記憶媒体上に保存されたファイルを保護してください。
- セットアップが完了したら、すべての安全関連の設定をチェックします。

はじめに 2

2.1 製品概要

SINUMERIK コントロールシステムは、工作機械用の CNC (コンピュータによる数値制御装置)です。

CNC を工作機械と組み合わせて使用し、以下の基本的な機能を実現することができます。

- 作成はパートプログラムを適合可能
- パートプログラムの実行
- 手動操作
- 内部および外部のデータ媒体へのアクセス
- プログラム用にデータを編集
- 工具、原点や、プログラムで必要な他のユーザーデータの管理
- 制御システムおよびマシンの診断

操作エリア

基本機能は、コントロール内の以下の操作エリアにグループ分けされます。

2.2 操作パネル

2.2.1 概要

SINUMERIK Operate の操作画面の表示(画面)と操作(ハードキー、ソフトキーなど)では、操作パネルを使用します。

操作ボタンと表示器

この例では、OP 010 操作パネルを使用して、コントローラと工作機械の操作に使用できる要素を説明します。

① アルファベットキーグループ

<Shift>キーを押して、キーに割り当てられている特殊文字とアルファベットの大文字を使用します。

注記:コントロールシステムの特定の設定によっては、常に大文字が使用されます。

② 数値キーグループ

<Shift>キーを押して、キーに割り当てられている特殊文字を使用します。

③ コントロールキーグループ

④ ホットキーグループ

⑤ カーソルキーグループ

⑥ USB インタフェース

⑦ メニュー選択キー

⑧ メニュー更新ボタン

⑨ 運転操作エリアボタン

⑩ メニュー戻りキー

⑪ ソフトキー

詳細情報

OP 010 およびその他の使用可能な操作パネルの詳細は、以下を参照してください。

- 『オペレータコンポーネント製品マニュアル - ハンドヘルドユニット』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109736210)
- 『製品マニュアル OP 010』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109759204)
- 『製品マニュアル OP 012』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109741627)
- 『製品マニュアル OP 015』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109748600)
- 『オペレータコンポーネント製品マニュアル - TCU 30.3』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109749929)
- HT 8 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109763514)

2.2.2 操作パネルのキー

制御装置と工作機械の操作に、以下のキーとキーの組み合わせが使用できます。

キーとキーの組み合わせ

キー	機能
ALARM CANCEL	**<ALARM CANCEL>** このシンボルでマーキングされたアラームとメッセージをキャンセルします。
1…n CHANNEL	**<CHANNEL>** 複数のチャネルの切り替えをおこないます。
HELP	**<HELP>** 選択されたウィンドウに対して、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出します。

<NEXT WINDOW> *

- ウィンドウを切り替えます。
- マルチチャネル表示またはマルチチャネル機能の場合、チャネル列内で上下のウィンドウの切り替えをおこないます。
- 選択リストと選択欄の最初の項目を選択します。
- テキストの先頭にカーソルを移動します。

* USB キーボードでは、<Home>または<Pos 1>キーを使用

<NEXT WINDOW> + <SHIFT>

- 選択リストと選択欄の最初の項目を選択します。
- テキストの先頭にカーソルを移動します。
- 現在のカーソル位置から目標位置までの連続する範囲を選択します。
- 現在のカーソル位置からプログラムブロックの先頭までの連続する範囲を選択します。

<NEXT WINDOW> + <ALT>

- 最初のオブジェクトにカーソルを移動します。
- テーブルの行の最初の列にカーソルを移動します。
- プログラムブロックの先頭にカーソルを移動します。

<NEXT WINDOW> + <CTRL>

- プログラムの先頭にカーソルを移動します。
- 現在の列の最初の行にカーソルを移動します。

<NEXT WINDOW> + <CTRL> + <SHIFT>

- プログラムの先頭にカーソルを移動します。
- 現在の列の最初の行にカーソルを移動します。
- 現在のカーソル位置から目標位置までの連続する範囲を選択します。
- 現在のカーソル位置からプログラムの先頭までの連続する範囲を選択します。

<PgUp>

ウィンドウを 1 ページ上にスクロールします。

<PAGE UP> + <SHIFT>

プログラムマネージャとプログラムエディタで、カーソル位置からウィンドウの先頭までのディレクトリまたはプログラムブロックを選択します。

<PAGE UP> + <CTRL>

ウィンドウの先頭の行にカーソルを位置決めします。

<PgDn>

ウィンドウを 1 ページ下にスクロールします。

<PAGE DOWN> + <SHIFT>

プログラムマネージャとプログラムエディタで、カーソル位置からウィンドウの末尾までのディレクトリまたはプログラムブロックを選択します。

<PAGE DOWN> + <CTRL>

ウィンドウの末尾の行にカーソルを位置決めします。

<右カーソル>

- 編集エリア
  エディタでディレクトリまたはプログラム(たとえば、サイクルなど)を開きます。
- ナビゲーション
  カーソルをさらに 1 文字分、右に移動します。

<右カーソル> + <CTRL>

- 編集エリア
  カーソルをさらに 1 ワード分、右に移動します。
- ナビゲーション
  テーブル内のカーソルを右隣のセルに移動します。

<左カーソル>

- 編集エリア
  プログラムエディタでディレクトリまたはプログラム(たとえば、サイクルなど)を閉じます。変更をおこなった場合、これらが確定されます。
- ナビゲーション
  カーソルをさらに 1 文字分、左に移動します。

<左カーソル> + <CTRL>

- 編集エリア
  カーソルをさらに 1 ワード分、左に移動します。
- ナビゲーション
  テーブル内のカーソルを左隣のセルに移動します。

<上カーソル>

- 編集エリア
  次の上の欄にカーソルを移動します。
- ナビゲーション
  – テーブル内のカーソルを真上のセルに移動します。
  – メニュー画面でカーソルを上に移動します。

<上カーソル> + <Ctrl>

- テーブル内のカーソルをテーブルの先頭に移動します。
- ウィンドウの先頭にカーソルを移動します。

<上カーソル> + <SHIFT>

プログラムマネージャとプログラムエディタで、連続するディレクトリとプログラムブロックの範囲を選択します。

<下カーソル>

- 編集エリア
  カーソルを下に移動します。
- ナビゲーション
  - テーブル内のカーソルを真下のセルに移動します。
  - ウィンドウでカーソルを下に移動します。

<下カーソル> + <CTRL>

- ナビゲーション
  - テーブル内のカーソルをテーブルの末尾に移動します。
  - ウィンドウの末尾にカーソルを移動します。
- シミュレーション
  オーバライドを減らします。

<下カーソル> + <SHIFT>

プログラムマネージャとプログラムエディタで、連続するディレクトリとプログラムブロックの範囲を選択します。

<SELECT>

選択リストおよび選択ボックス内の、複数の指定されたオプション間を切り替えます。

チェックボックスを有効化します。

プログラムエディタとプログラムマネージャで、プログラムブロックまたはプログラムを選択します。

<SELECT> + <CTRL>

テーブルの行を選択するときに、選択された行と選択されていない行を切り替えます。

<SELECT> + <SHIFT>

選択リストおよび選択ボックス内の前の項目または最後の項目を選択します。

<END>

カーソルをウィンドウの最後の項目、テーブルまたはプログラムブロックの末尾に移動します。

選択リストおよび選択ボックス内の最後の項目を選択します。

<END> + <SHIFT>

カーソルを最後の項目に移動します。

現在のカーソル位置からプログラムブロックの末尾までの連続する範囲を選択します。

END + CTRL

<END> + <CTRL>

カーソルを現在の列の最後の行の最後の項目、またはプログラムの末尾に移動します。

END + CTRL + SHIFT

<END> + <CTRL> + <SHIFT>

カーソルを現在の列の最後の行の最後の項目、またはプログラムの末尾に移動します。

現在のカーソル位置からプログラムブロックの末尾までの連続する範囲を選択します。

BACKSPACE

<BACKSPACE>

- 編集エリア
  カーソルの左側の選択された文字を 1 つ削除します。
- ナビゲーション
  カーソルの左側の選択された文字をすべて削除します。

BACKSPACE + CTRL

<BACKSPACE> + <CTRL>

- 編集ボックス
  カーソルの左側の選択されたワードを削除します。
- ナビゲーション
  カーソルの左側の選択された文字をすべて削除します。

TAB

<Tab>

- プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。
- プログラムマネージャで、カーソルを右隣の項目に移動します。

TAB + SHIFT

<TAB> + <SHIFT>

- プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。
- プログラムマネージャで、カーソルを左隣の項目に移動します。

TAB + CTRL

<TAB> + <CTRL>

- プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。
- プログラムマネージャで、カーソルを右隣の項目に移動します。

TAB + CTRL + SHIFT

<Tab> + <Ctrl> + <Shift>

- プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。
- プログラムマネージャで、カーソルを左隣の項目に移動します。

CTRL + A

<CTRL> + <A>

現在のウィンドウで、すべての項目を選択します(プログラムエディタとプログラムマネージャのみ)。

CTRL C

<CTRL> + <C>

選択された内容をコピーします。

CTRL + E

<CTRL> + <E>

「Ctrl Energy を呼び出します。

CTRL + F

<CTRL> + <F>

MDI エディタならびにプログラムマネージャとシステムデータへの読み込みと保存時に、マシンデータリストとセッティングデータリストに検索ダイアログを開きます。

CTRL + G

<CTRL> + <G>

- ShopMill または ShopTurn プログラムのプログラムエディタで、加工スケジュールとグラフィック表示間の切り替えをおこないます。
- パラメータ画面で、ヘルプ画面とグラフィック表示間の切り替えをおこないます。

CTRL + I

<CTRL> + <I>

選択済みのセット/ブロックまで、またはそれらからのプログラムランタイムを計算し、時間をグラフィックで表示します。

CTRL + L

<CTRL> + <L>

現在の操作画面をスクロールして、インストールされたすべての言語を順に表示します。

CTRL + SHIFT + L

<CTRL> + <SHIFT> + <L>

現在のユーザーインタフェースをスクロールし、インストールされたすべての言語を逆順に表示します。

CTRL + M

<CTRL> + <M>

シミュレーション時に最大送り速度 120%を選択します。

CTRL + P

<CTRL> + <P>

現在のユーザーインタフェースからスクリーンショットを生成し、それをファイルとして保存します。

CTRL + S

<CTRL> + <S>

シミュレーションでシングルブロックのインとアウトを切り替えます。

CTRL + V

<CTRL> + <V>

- 現在のカーソル位置にクリップボードからテキストを貼り付けます。
- 選択したテキストの位置にクリップボードからテキストを貼り付けます。

CTRL + X

<CTRL> + <X>

選択されたテキストが切り取られます。テキストがクリップボードに格納されます。

CTRL + Y

<CTRL> + <Y>

変更を取り消して再度有効化します(プログラムエディタのみ)。

CTRL + Z

<CTRL> + <Z>

最後におこなった操作を元に戻します(プログラムエディタのみ)。

CTRL + ALT + C

<CTRL> + <ALT> + <C>

外部データ記憶媒体(USB フラッシュメモリ)にすべての標準アーカイブ(ARC)を作成します。

注記:

このキーの組み合わせによる完全バックアップは、診断目的にのみ使用してください。

注記:

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

CTRL + ALT + S

<CTRL> + <ALT> + <S>

外部データ記憶媒体(USB フラッシュメモリ)にすべての簡易アーカイブ(.ARD)を作成します。

注記:

このキーの組み合わせによる完全バックアップ(.ARC)は、診断目的にのみ使用してください。

注記:

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

CTRL + ALT + D

<CTRL> + <ALT> + <D>

ログファイルを USB フラッシュメモリにバックアップします。USB フラッシュメモリが挿入されていない場合、ファイルは CF カードの工作機械メーカエリアにバックアップされます。

SHIFT + ALT + D

<SHIFT> + <ALT> + <D>

ログファイルを USB フラッシュメモリにバックアップします。USB フラッシュメモリが挿入されていない場合、ファイルは CF カードの工作機械メーカエリアにバックアップされます。

SHIFT + ALT + T

<SHIFT> + <ALT> + <T>

「HMI トレース」を開始します。

SHIFT + ALT + T

<SHIFT> + <ALT> + <T>

「HMI トレース」を終了します。

ALT + S

<ALT> + <S>

アジア言語文字を入力するためにエディタを開きます。

ALT + ▲

<ALT> + <Cursor up>

エディタ内でブロックの始点またはブロックの終点を上に移動します。

ALT + ▼

<ALT> + <Cursor down>

エディタ内でブロックの始点またはブロックの終点を下に移動します。

DEL

<DEL>

- 編集エリア
  カーソル右側の最初の文字を削除します。
- ナビゲーション
  すべての文字を削除します。

DEL + CTRL

<DEL> + <CTRL>

- 編集エリア
  カーソル右側の最初のワードを削除します。
- ナビゲーション
  すべての文字を削除します。

␣

<スペースバー>

- 編集ボックス
  スペースを挿入します。
- 選択リストおよび選択ボックス内の、複数の指定されたオプション間を切り替えます。

+

<プラス>

- 要素の入っているディレクトリを開きます。
- シミュレーションとトレース用のグラフィックビューのサイズを拡大します。

-

<マイナス>

- 要素の入っているディレクトリを閉じます。
- シミュレーションとトレース用のグラフィックビューのサイズを縮小します。

=

<等号>

入力欄に電卓を開きます。

*

<アスタリスク>

ディレクトリをすべてのサブディレクトリと一緒に開きます。

~

<波型ダッシュ>

数字の符号のプラスとマイナスを切り替えます。

<INSERT>

- 挿入モードで編集ウィンドウを開きます。再度このキーを押すと、ウィンドウが終了し、入力項目は取り消されます。
- 選択ボックスを開いて選択オプションを表示します。
- 加工ステッププログラムで、G コード用の空の行を入力します。
- 編集モードから、二重エディタまたはマルチチャネル表示の運転モードに変更します。このキーを再度押すことにより編集モードに戻ることができます。

<INSERT> + <SHIFT>

G コードプログラミング、サイクル呼び出しの場合に、編集モードを有効または無効にします。

<INPUT>

- 入力欄の値の入力を完了します。
- ディレクトリまたはプログラムを開きます。
- カーソルがプログラムブロックの末尾に置かれている場合に、空のプログラムブロックを挿入します。
- 新しい行を選択するために文字を挿入し、プログラムブロックが 2 つの部分に分割されます。
- G コードで、プログラムブロックの後に新しい行を挿入します。
- 加工ステッププログラムで、G コード用の新しい行を入力します。
- 編集モードから、二重エディタまたはマルチチャネル表示の運転モードに変更します。このキーを再度押すことにより編集モードに戻ることができます。

<ALARM> - OP 010 と OP 010C のみ

[診断]操作エリアを呼び出します。

<PROGRAM> - OP 010 と OP 010C のみ

[プログラムマネージャ]操作エリアを呼び出します。

<OFFSET> - OP 010 と OP 010C のみ

[パラメータ]操作エリアを呼び出します。

<PROGRAM MANAGER> - OP 010 と OP 010C のみ

[プログラムマネージャ]操作エリアを呼び出します。

メニュー更新キー

拡張された水平ソフトキーバーを切り替えます。

メニュー戻りキー

上位のメニューに戻ります。

<MACHINE>

[運転]操作エリアを呼び出します。

<MENU SELECT>

操作エリアを選択するためにメインメニューを呼び出します。

2.3 機械操作パネル

2.3.1 概要

工作機械には、当社製の機械操作パネルまたは工作機械メーカ製の独自の機械操作パネルを装備することができます。

機械操作パネルは、軸の移動やワークの加工開始などの工作機械の操作を実施するのに使用します。

2.3.2 機械操作パネルの操作部品

この例では、MCP 483C IE 機械操作パネルを使用して、当社の機械操作パネルの操作部と表示を説明します。

概要

① 非常停止ボタン
② 制御部品の取り付け位置(d = 16 mm)
③ リセット
④ プログラム制御
⑤ 運転モード、運転機能
⑥ ユーザーキー T1～T15
⑦ 早送りオーバライドと座標切り替えによる軸移動
⑧ オーバライドスイッチによる主軸制御
⑨ オーバライドスイッチによる送り制御
⑩ キースイッチ(4 ポジション)

操作部

非常停止ボタン

以下のような状況でこのボタンを押します。

- 生命の危険がある場合
- 機械またはワークが損傷する危険がある場合

すべてのドライブが、可能な限り最大の制動トルクで停止します。

工作機械メーカ

非常停止ボタンを押した場合の詳しい動作については、工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

リセット

- 現在のプログラムの処理を中止します。
  NCK 制御装置は、機械との原点同期済みの状態に保たれます。初期状態となり、いつでも新規にプログラムを実行できます。
- アラームをキャンセルします。

プログラム制御

<SINGLE BLOCK>

シングルブロックモードのオン/オフ。

<CYCLE START>

このキーは、NC スタートとも呼ばれます。

プログラムの実行が開始されます。

<CYCLE STOP>

このキーは、NC ストップとも呼ばれます。

プログラムの実行が中止されます。

運転モード、運転機能

<JOG>

「JOG」モードを選択します。

<TEACH IN>

「ティーチング」機能の選択

<MDI>

「MDI」モードを選択します。

<AUTO>

「AUTO」モードを選択します。

<REPOS>

再位置決め、輪郭への再移動をおこないます。

<REF POINT>

レファレンス点に復帰します。

Inc <VAR> (可変インクレメンタル送り)

移動量が可変のインクレメンタルモードです。

INC (インクレメンタル送り)

移動量が 1、 ...、10000 インクレメントに事前定義された
インクレメンタルモードです。

...

工作機械メーカ

マシンデータ設定値により、移動単位の解釈が定義されています。

早送りオーバライドと座標切り替えによる軸移動

軸キー

軸を選択します。

...

方向キー

移動方向を選択します。

...

<RAPID>

方向キーを押している間、早送りで軸を移動します。

<WCS MCS>

ワーク座標系(WCS)と機械座標系(MCS)を切り替えます。

オーバライドスイッチによる主軸制御

<SPINDLE STOP>

主軸を停止します。

<SPINDLE START>

主軸の移動が可能になります。

オーバライドスイッチによる送り制御

<FEED STOP>

運転プログラムの実行を中止し、軸の駆動を停止します。

<FEED START>

現在のブロック内でのプログラムの実行を有効にし、プログラムで指定された送り速度値までの加速を可能にします。

2.4 操作画面

2.4.1 画面レイアウト

概要

① 有効な操作エリアとモード

② アラーム/メッセージ行

③ チャネル動作メッセージ

④ 以下の表示

- 有効な工具 T
- 現在の送り速度 F
- 有効な主軸と現在の状態(S)
- 主軸負荷率(パーセント)

⑤ 垂直 ソフトキーバー

⑥ 有効な G 機能、すべての G 機能、H 機能と、各種機能の入力ウィンドウ(例えば、ブロックスキップ、プログラム制御など)の表示

⑦ 水平 ソフトキーバー

⑧ 追加のユーザーメモを表示するためのダイアログ行

⑨ プログラムブロックが表示される 操作ウィンドウ

⑩ 現在値ウィンドウ での軸位置表示

⑪ チャネル状態 と プログラム制御

⑫ プログラム名称

2.4.2 状態表示

状態表示には、現在の機械の状態および NCK の状態に関する非常に重要情報が含まれています。NC および PLC メッセージとアラームを表示します。

操作エリアに応じて、状態表示は複数の行で構成されます。

- 広い状態表示
  状態表示は、[運転]操作エリアでは 3 行で構成されます。
- 少ない状態表示
  [パラメータ]、[プログラム]、「プログラムマネージャ]、「診断]、「スタートアップ」操作エリアでは、状態表示は広い画面の最初の行で構成されます。

[運転]操作エリアの状態表示

最初の行

Ctrl-Energy - パワーディスプレイ

ディスプレイ	意味
	機械は生産的ではありません。
	機械は生産的で、電力が消費されています。
	機械は電源システムに電力を送り返しています。
電力表示はステータスラインでスイッチオンしてください。 設定に関する**追加情報**は、 『Ctrl-Energy システムマニュアル』にあります。	

有効な操作エリア

ディスプレイ	意味
	[運転]操作エリア ここでタッチモードで操作エリアを切り替えることができます。
	[パラメータ]操作エリア
	[プログラム]操作エリア
	[プログラムマネージャ]操作エリア
	[診断]操作エリア
	[スタートアップ]操作エリア

アクティブモードまたはファンクション

ディスプレイ	意味
JOG	「JOG」モード
MDA	「MDI」モード
AUTO	「AUTO」モード
Teach In	「ティーチング」機能
REPOS	「再位置決め」機能
REF POINT	「レファレンス点」機能

アラームとメッセージ

ディスプレイ	意味
10299 自動戻り	アラーム表示 アラーム番号が、赤色の背景に白色の文字で表示されます。対応するアラームテキストが、赤色の文字で表示されます。 矢印は複数のアラームが発生中であることを示しています。 確認アイコンは確認またはアラームの削除方法を示します。
600308 0	NC または PLC メッセージ メッセージ番号とテキストが黒色の文字で表示されます。 矢印は複数のメッセージがあることを示しています。
READY TO START	NC プログラムからのメッセージは番号がなく、緑色の文字で表示されます。

2 番目の行

ディスプレイ	意味
TEST_TEACHEN	プログラムパスとプログラム名

2 番目の行の表示を設定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

3 番目の行

ディスプレイ	意味
CHAN1 RESET	チャネル状態表示 機械に複数のチャネルがある場合は、チャネル名も表示されます。 チャネルが 1 つしかない場合は、「リセット」だけがチャネル状態として表示されます。 ここでタッチモードでチャネルを切り替えることができます。
  	チャネル状態表示: プログラムが[リセット]でキャンセルされました。 プログラムが実行されます。 プログラムは[停止]で中断されています。
DRYPRT	有効なプログラム制御の表示: PRT 軸移動なし DRY ドライラン送り速度 RG0:減速した早送り M01:プログラムストップ 1 M101:プログラムストップ 2 (名称は変数です) SB1:シングルブロック、汎用(プログラムは、運転機能を実行するブロックの後でだけ停止します) SB2:計算ブロック(プログラムはブロックが終了するたびに停止します) SB3:シングルブロック、精密(プログラムは、運転機能を実行するブロックの後でだけ、サイクルでも停止します) CST:設定されたストップ(プログラムはプログラムの起動前に定義した、停止に関連する位置で停止します)
Faulty NC block / user alarm Remaining dwell time:15 Sec.	チャネル操作メッセージ Stop:通常はオペレータ操作が必要です。 Wait:オペレータ操作は必要ありません。

工作機械メーカの設定によって、どのプログラム制御が表示されるかが決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

2.4.3 現在値ウィンドウ

軸の現在値と位置が表示されます。

ワーク座標系/機械座標系

座標は、機械座標系またはワーク座標系のどちらかで表示されます。機械座標系(機械)では、ワーク座標系(ワーク)とは異なり、ワークオフセットが考慮されません。

[実機械位置]ソフトキーを使用して、機械座標系とワーク座標系を切り替えることができます。

位置の現在値表示は、SZS 座標系(設定可能ゼロオフセットシステム)を基準とすることもできます。ただし、この位置は引き続きワーク座標系で出力されます。

SZS 座標系は、加工時にシステムにより設定され、その後に再リセットされる特定の成分($P_TRAFRAME、$P_PFRAME、$P_ISO4FRAME、$P_CYCFRAME)によって少なくなったワーク座標系に対応します。SZS 座標系を使用することにより、これを使用しない場合に、追加成分により発生する現在値表示へのジャンプが回避できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

拡大表示

[>>]ソフトキーと[現在位置 拡大表示]ソフトキーを押します。

一覧の表示

ディスプレイ	意味
ヘッダー欄	
ワーク座標系/機械座標系	選択された座標系での軸の表示
位置	表示された軸の位置
残移動距離の表示	プログラムが実行されている間、現在の NC ブロックの残移動距離が表示されます。
送り速度/オーバライド	軸の送り速度とオーバライドが拡大表示タイプで表示されます。

ディスプレイ	意味	
REPOS オフセット	手動モードで移動される距離が表示されます。 この情報は、「再位置決め」機能の場合にだけ表示されます。	
衝突回避		衝突回避が JOG、MDI、および AUTO モードに有効になっています。
		衝突回避が JOG、MDI、および AUTO モードに無効になっています。
フッター	有効なゼロオフセットと座標変換の表示。 T、F、S 値も拡大表示タイプで表示されます。	

下記も参照

ゼロオフセット (ページ 129)

衝突回避の設定 (ページ 858)

2.4.4 T、F、S ウィンドウ

現在の工具、送り速度(JOG の軌跡速度または軸送り速度) 、および主軸に関する最も重要なデータが、T、F、S ウィンドウに表示されます。

「T、F、S」のウィンドウ名に加えて、次の情報も表示されます。

表示	意味
BC(例)	工具ホルダの名前
旋削(例)	有効なキネマティックトランスフォーメーションの名前
	平面内で回転する有効な工具ホルダ
	空間内で旋回する有効な工具ホルダ

工具データ

表示	意味
T	
工具名称	現在の工具の名称
ロケーション	現在の工具のロケーション番号
D	現在の工具の刃先 選択した刃先位置の現在の座標系に対応する関連工具タイプのシンボルと一緒に工具が表示されます。 工具が旋回している場合は、刃先位置の表示でそれが考慮されます。 DIN-ISO モードでは、刃先番号ではなく H 番号が表示されます。
H	H 番号(DIN-ISO モードの場合の工具オフセットデータレコード) 有効な D 番号がある場合は、それも表示されます。
Ø	現在の工具の直径
R	現在の工具の半径
L	現在の工具の長さ
Z	現在の工具の Z 値
X	現在の工具の X 値

送り速度データ

表示	意味
F	
	送り速度無効
	現在の送り速度値 複数の軸が移動する場合は、以下が表示されます。 • 「JOG」モード:移動している軸の軸送り速度 • 「MDI」および「AUTO」モード:プログラム指令軸送り速度
早送り	G0 が有効
0.000	送り速度は無効
オーバライド	パーセンテージとして表示

主軸データ

表示	意味
S	
S1	主軸選択、主軸番号による識別とメイン主軸
回転数	現在値(主軸が回転すると、表示が大きくなります) 指令値(位置決め時を含めて、常に表示されます)
シンボル 	主軸状態 主軸は無効 主軸は右回転 主軸は左回転 主軸は停止
オーバライド	パーセンテージとして表示
主軸負荷率 	0～100%を表示 上限値は 100%を超えてもかまいません。 工作機械メーカの仕様書を参照してください。 現在の主軸負荷での主軸使用の最大残り時間を表示します。 残り時間が 120 秒未満の場合は、時間とシンボルが表示されます。

注記

論理主軸の表示

主軸再割り当てが有効である場合、論理主軸がワーク座標系で表示されます。機械座標系に切り替えると、物理主軸が表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

2.4.5 実行中のブロックの表示

実行中のブロック表示ウィンドウには、現在実行されているプログラムブロックが表示されます。

実行中のプログラムの表示

以下の情報が実行中のプログラムで表示されます。

- ワーク名称またはプログラム名称がヘッダ行に入力されます。
- 現在処理中のプログラムブロックがカラーで表示されます。

加工時間の表示

加工時間が自動モードの設定に記録されるよう設定している場合は、計測された時間が以下のように行の最後に表示されます。

ディスプレイ	意味
ライトグリーンの背景 17.18	プログラムブロックの計測加工時間(自動モード)
緑色の背景 19.47	プログラムグループの計測加工時間(自動モード)
ライトブルーの背景 17.31	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
青色の背景 19.57	プログラムグループの推計加工時間(シミュレーション)
黄色の背景 4.53	待機時間(自動モードまたはシミュレーション)

選択した G コード指令またはキーワードの強調表示

プログラムエディタの設定で、選択した G コード指令をカラーで強調表示するかどうかを指定できます。標準では以下のカラーが使用されます。

ディスプレイ	意味
青色のフォント M30¶	D、S、F、T、M、および H 機能
赤色のフォント G0¶	「G0」移動指令

ディスプレイ	意味
緑色のフォント G1¶	「G1」移動指令
ブルーグリーンのフォント G3¶	「G2」または「G3」移動指令
灰色のフォント ; Kommentar¶	コメント

工作機械メーカ

「sleditorwidget.ini」設定ファイルで、さらに強調表示カラーを定義できます。工作機械メーカの仕様書を参照してください。

プログラムの直接編集

リセット状態では、実行中のプログラムを直接編集することができます。

1. <<INSERT>キーを押します。
2. カーソルを当該位置に置いて、プログラムブロックを編集します。
   直接編集は NC メモリー内の G コードブロックのみ有効で、外部での実行時にはおこなえません。
3. <<INSERT>キーをもう一度押して、プログラムと編集モードを終了します。

下記も参照

自動モードの設定 (ページ 267)

2.4.6 ソフトキーおよびボタンを使用した操作

操作エリア/運転モード

操作画面は、それぞれ 8 個の水平および垂直ソフトキーを備えたさまざまなウィンドウで構成されます。

ソフトキーは、ソフトキーバーの隣にあるキーで操作します。

ソフトキーを使用して、新しいウィンドウを表示したり各種機能を実行することができます。

操作ソフトウェアは、6 つの操作エリア(運転、パラメータ、プログラム、プログラムマネージャ、診断、スタートアップ)と、3 つの運転モードおよび 4 つの機能(JOG、MDI、AUTO、TEACH IN、REF. POINT、REPOS、シングルブロック)に分けられています。

操作エリアの変更

<MENU SELECT>キーを押し、水平ソフトキーバーを使用して目的の操作エリアを選択します。

操作パネルのキーを使用して、「運転」操作エリアを直接呼び出すことができます。

<MACHINE>キーを押し、[運転]操作エリアを選択します。

運転モードの変更

機械操作パネルのキーまたはメインメニューの垂直ソフトキーを使用して、モードまたは機能を直接選択することができます。

共通のキーとソフトキー

操作画面のダイアログ行の右側に[>]記号が表示されている場合、操作エリア内の水平ソフトキーバーを切り替えることができます。これをおこなうには、 メニュー更新キーを押します。

[>]記号は、拡張ソフトキーバーを選択していることを示します。

もう一度キーを押すと、元の水平ソフトキーバーに戻ります。

新しい垂直ソフトキーバーを開くには、[>>]ソフトキーを使用します。

[<<]ソフトキーを使用して、前の垂直ソフトキーバーに戻ります。

開いているウィンドウを閉じるには、[戻る]ソフトキーを使用します。

入力された値を確定せずにウィンドウを終了し、1 つ上のウィンドウに戻るには、[キャンセル]ソフトキーを使用します。

必要なすべてのパラメータをパラメータ画面で正しく入力し終わったら、[確認]ソフトキーを使用してウィンドウを閉じてパラメータを保存することができます。入力した値がプログラムに適用されます。

名称の変更やプログラムの削除などの操作をすぐに開始する場合は、[OK]ソフトキーを使用します。

2.4.7 パラメータの入力または選択

機械のセットアップ時とプログラミング中には、さまざまなパラメータ値を入力欄に入力してください。フィールドの背景色によって、入力欄の状態に関する情報が提供されます。

オレンジ色の背景	入力欄が選択されています。
薄いオレンジ色の背景	入力欄が編集モードになっています。
ピンク色の背景	入力された値が正しくありません。

パラメータの選択

パラメータの中には、入力欄の複数の選択肢から選ぶ必要がある場合もあります。このタイプの入力欄では値を入力することができません。

選択記号がヒント欄に表示されます。

対応する選択欄

各パラメータに対応した選択欄があります。

- 単位の選択
- アブソリュート指令とインクレメンタル指令の切り替え

手順

1. 必要な設定または単位が選択されるまで、<SELECT>キーを押し続けます。

   <SELECT>キーは、複数の選択肢がある場合にだけ有効です。

   または

<INSERT>キーを押します。

選択肢がリストで表示されます。

2. <下カーソル>キーと<上カーソル>キーを使用して、必要な設定を選択します。

3. 必要に応じて、対応する入力欄に値を入力します。

4. <INPUT>キーを押してパラメータの入力を完了します。

パラメータの変更または計算

入力値全体を上書きするのではなく、入力欄内の文字を個別に変更するだけの場合は、挿入モードに切り替えます。

このモードではまた、別に電卓を呼び出す必要なく、そのまま計算式を入力できます。

注記

計算機の機能

[プログラム]操作エリアの[サイクル]および[機能]パラメータ画面では、計算機の機能呼び出しは使用できません。

<INSERT>キーを押します。

挿入モードが有効になります。

<左カーソル>キーと<右カーソル>キーを使用して、入力欄の内部を移動することができます。

<BACKSPACE>キーと<DEL>キーを使用して、個々の文字を削除します。

値または計算を入力します。

<INPUT>キーを使用して値の入力を終了します。これによって、結果が表示欄に転送されます。

パラメータの確定

必要なすべてのパラメータを正しく入力し終わったら、ウィンドウを閉じて設定を保存できます。

パラメータが不完全であったり、明らかに間違いがある場合は、確定することができません。このような場合は、ダイアログ行から、欠落しているパラメータや正しく入力されていないパラメータを調べることができます。

[OK]ソフトキーを押します。

または

[確認]ソフトキーを押します。

2.4.8 電卓入力

計算機を使って、エントリフィールドの値を計算できます。シンプルな標準の計算機と関数ボタンを含む拡張ビューを選択できます。

計算機の使用

- タッチパネルの計算機を簡単に使用することができます。
- タッチパネルがない場合、マウスで計算機を使用できます。

手順

1. 目的の入力欄にカーソルを置きます。

2. <=>キーを押します。
   電卓が表示されます。

3. 標準の計算機を使用したい場合は、[最小]キーを押します。
   または

   拡張ビューに切り替えるには、[拡張]キーを押します。

4. 演算式を入力します。
   関数、演算記号、数字およびピリオドを使用できます。

5. 電卓の等号記号を押します。

   または

   [計算]ソフトキーを押します。

または

<INPUT>キーを押します。

新しい値が計算され、電卓の入力欄に表示されます。

6. [確認]ソフトキーを押します。

計算値が確定され、ウィンドウの入力欄に表示されます。

2.4.9 ポケット計算機の機能

計算機のエントリフィールドには、値の計算が完了するまで呼び出された計算が継続して表示されます。これによって、後にエントリを修正したり、関数をネストすることができます。

修正のために、以下の保存および削除機能が用意されています。

キー	機能
MS	値をバッファ(Memory Save)
MR	バッファメモリから呼び出す(Memory Recall)
MC	バッファメモリの内容を削除(Memory Clear)
<--	1 文字削除(Backspace)
CE	式を削除(Clear Element)
C	すべてのエントリを削除(Clear)

関数のネスト

以下のように、関数のネストにはさまざまな可能性があります。

- 関数呼び出しの括弧にカーソルを置き、引数に関数を追加します。
- エントリ行で引数として使用する式を強調表示し、目的のファンクションキーを押します。

パーセンテージ計算

計算機は、整数とパーセンテージの計算に加え、パーセンテージ計算もサポートしています。これらの計算のためには、以下のようにキーを押します。

例:パーセンテージ

4 [*] 50 [%] [=] 2

例:パーセンテージを含む計算

4 [+] 50 [%] [=] 6

三角関数の計算

1. 角度がラジアンまたは角度のいずれで指定されているか確認します。
2. [RAD] 三角関数を度「度」で計算するには、[ラジアン]キーを押します。
   キーの名前が[度]に変わります。

   または

   [DEG] 三角関数をラジアン「ラジアン」で計算するには、[度]キーを押します。
   キーの名前が[ラジアン]に変わります。
3. [SIN] … [ATAN] 目的の三角関数のキーを押します。例:[正弦]。
4. 数値を入力します。

その他の数学関数

以下の順でキーを押します。

平方数

[x² S] 数値

平方根

[√x R] 数値

指数関数

基本数 [EXP] 指数

剰余類計算

数値 MOD 除算器

絶対値

ABS 数値

整数要素

INT 数値

ミリメートルとインチの換算

1. 数値を入力します。
2. MM インチをミリメートルに換算するには、[MM]キーを押します。
   キーが青で強調表示されます。

   または

   INCH ミリメートルをインチに換算するには、[インチ]キーを押します。
   ボタンが青で強調表示されます。
3. = 計算機の[=]キーを押します。

   エントリフィールドに計算された値が表示されます。単位のキーが再度グレーで表示されます。

2.4.10 コンテキストメニュー

右クリックすると、コンテキストメニューが開いて以下の機能が表示されます。

- 切り取り
  Cut Ctrl+X
- コピー
  Copy Ctrl+C
- 貼り付け
  Paste Ctrl+V

プログラムエディタ

さらに以下の機能がエディタで使用できます。

- 最後の変更を取り消します。
  Undo Ctrl+Z
- 取り消された変更をやり直します。
  Redo Ctrl+Y

最大で 50 件の変更を取り消します。

2.4.11 操作画面言語の変更

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [Change language]ソフトキーを押します。
   [言語選択]ウィンドウが開きます。 前回設定された言語が選択されています。
3. 目的の言語にカーソルを置きます。

4. [OK]ソフトキーを押します。

   または

   <<INPUT>キーを押します。

   操作画面が選択された言語に変更されます。

注記

入力画面での言語の直接の変更

キー組み合わせ<CTRL + L>を押して、操作画面上で直接に、コントローラで使用できる操作画面言語を切り替えることができます。<

2.4.12 中国語の文字の入力

2.4.12.1 機能 - IME

入力エディタ IME を使用して、クラシックパネル(タッチ操作非対応)で音声表記を入力してアジア言語文字を選択することができます。文字は操作画面に転送されます。

注記

<Alt + S>で入力エディタを呼び出します。

この IME は、アジア言語文字を入力できる場所でのみ呼び出すことができます。

IME は以下のアジア言語に対応しています。

- 中国語(簡体字)
- 中国語(繁体字)

入力タイプ

入力タイプ	説明
ピン音入力	ローマ字を組み合わせて漢字の発音を表記します。 IME は辞書から選択可能なすべての文字を表示します。
注音符号入力 (繁体字中国語のみ)	注音符号(非ローマ字)を組み合わせて漢字の発音を表記します。 IME は辞書から選択可能なすべての文字を表示します。
ローマ字入力	入力された文字は入力欄に直接転送され、IME が呼び出されます。

IME の構造

① 辞書からの音声選択

② 辞書の学習ファンクション

③ 挙げられている文字

④ 音声入力

⑤ ファンクション選択

図 2-1 例:ピン音入力

① 辞書からの音声選択

② 挙げられている文字(入力欄用)

③ 挙げられている文字(音声入力用)

④ 音声入力

⑤ ファンクション選択

図 2-2 例:注音符号入力

機能

中 ピン音入力

A ローマ字入力

辞書の編集

辞書

提供される簡体字中国語および繁体字中国語用の辞書は拡張可能です。

- 新しい音声表記を入力すると、IME が新しい行を作成します。入力された音声表記は、既知の音声表記に分解されます。各要素に関連づける文字を選択します。編集された文字が追加された行に表示されます。<Input>キーを押して辞書と入力欄で新しい単語を確定します。
- ユニコードエディタを使用して、新しい音声表記をテキストファイルに入力することができます。これらの音声表記は、次回、IME が起動したときに辞書にインポートされます。

2.4.12.2 アジア文字の入力

必要条件

制御装置が中国語に設定されていること。

手順

ピン音を使用する文字の編集

+

1. 画面を開き、入力欄にカーソルを置きます。
   <Alt +S>キーを押します。
   IME が表示されます。
2. ローマ字を使用して目的の音声表記を入力します。繁体字中国語では上の入力欄を使用します。

3. <下カーソル>キーを押して辞書を表示します。
4. <下カーソル>キーを押し続けると、入力されたすべての音声表記と対応する文字が表示されます。

5. 入力した音声表記を削除するには、<BACKSPACE>ソフトキー を押します。

6. 対応する文字を挿入するには、テンキーを押します。

   文字が選択されると、IME が特定の音声表記に対してその文字が選択された頻度を記録し、次に IME を開いたときにその文字をリストの一番上に表示します。

注音符号を使用する文字の編集(繁体字中国語のみ)

+

1. 画面を開き、入力欄にカーソルを置きます。

   <Alt +S>キーを押します。

   IME が表示されます。

2. 数値キーを使用して目的の音声表記を入力します。

   各数字には一定数の文字が割り当てられ、数値キーを 1～数回押して選択することができます。

3. <下カーソル>キーを押して辞書を表示します。

4. <下カーソル>キーを押し続けると、入力されたすべての音声表記と対応する文字が表示されます。

5. 入力した音声表記を削除するには、<BACKSPACE>ソフトキー を押します。

6. 対応する文字を選択するには、<右カーソル>または<左カーソル>キーを押します。

7 番目の <INPUT>キーを押して文字を入力します。

2.4.12.3 辞書の編集

IME の学習機能

必要条件:

制御装置が中国語に設定されていること。

不明な音声表記が IME に入力されていること。

1. IME に、組み合わせた文字や音声表記を表示するための行が追加されます。

   音声表記の最初の部分が表示欄に表示され、辞書から音声表記を選択します。この音声表記に対応するさまざまな文字がリストに表示されます。

2. 対応する文字を追加の行に挿入するには、テンキーを押します。

   音声表記の次の部分が表示欄に表示され、辞書から音声表記を選択します。

3. すべての音声表記の編集が終わるまでステップ 2 を繰り返します。

音声表記欄と音声表記入力を切り替えるには、<TAB>キーを押します。

編集された文字を削除するには<BACKSPACE>キーを使用します。

4. 編集した音声表記を辞書および入力欄に転送するには、<INPUT>キーを押します。

辞書のインポート

辞書を生成するには、ユニコードエディタを使用して対応する漢字をピン音表記に割り当てます。1 つの音声表記が複数の漢字に対応する場合は、1 行に複数の組み合わせを含まないようにします。1 つの音声表記に複数の漢字が対応する場合は、辞書に 1 行ずつ指定してください。あるいは、複数の漢字は 1 行ずつ指定することもできます。

生成されたファイルは、dictchs.txt(簡体字中国語)または dictcht.txt(繁体字中国語)というファイル名をつけて UTF8 フォーマットで保存してください。

行の構造:

ピン音表記 <TAB> 漢字<LF>

または

ピン音表記 <TAB> 漢字 1 <TAB> 漢字 2 <TAB> ... <LF>

<TAB> - Tab キー

<LF> - 改行

作成した辞書は、次のいずれかのパスに保存します。

`../user/sinumerik/hmi/ime/`

```
../oem/sinumerik/hmi/ime/
```

次に中国語 IME が呼び出されたときに、辞書の内容がシステム辞書に入力されます。

例:

2.4.13 ハングル文字の入力

入力エディタ IME を使用して、クラシックパネル(タッチ操作非対応)で韓国語の文字を入力欄に入力することができます。

注記

韓国語の文字を入力するには、特殊なキーボードが必要です。これが使用できない場合は、マトリックスを使用して文字を入力できます。

韓国語のキーボード

韓国語の文字を入力するには、以下に示すキーボード割り当てを持つキーボードが必要です。キーのレイアウトに関しては、このキーボードは英語の QWERTY キーボードと同等で、個々のイベントを 1 つにまとめて音節を形成します。

エディタの構造

機能

Matrix	マトリックスを使用した文字の編集
Beolsik 2	キーボードを使用した文字の編集
한	韓国語の文字の入力
A	ラテン語の文字の入力

必要条件

制御装置が韓国語に切り替えられていること。

手順

キーボードを使用した文字の編集

ALT + S

1. 画面を開いて、カーソルを入力フィールドに置きます。
   <Alt +S>キーを押します。
   エディタが表示されます。

TAB

2. [キーボード - マトリックス]選択ボックスに切り替えます。

SELECT

3. [キーボード]を選択します。

4. 機能選択ボックスに切り替えます。

5. [韓国語の文字の入力]を選択します。

6. 必要な文字を入力します。

7 番目の <input>キーを押すと、文字が入力欄に入力されます。

マトリックスを使用した文字の編集

1. 画面を開いて、カーソルを入力フィールドに置きます。
<Alt +S>キーを押します。
エディタが表示されます。

+

2. [キーボード - マトリックス]選択ボックスに切り替えます。

3. [マトリックス]を選択します。

4. 機能選択ボックスに切り替えます。

5. [韓国語の文字の入力]を選択します。

6. 必要な文字の入っている行の番号を入力します。
行がカラーで強調表示されます。

7 番目の 必要な文字の入っている列の番号を入力します。
文字はしばらくの間カラーで強調表示されてから、[文字]フィールドに転送されます。

入力した音声表記を削除するには、<BACKSPACE>ソフトキーを押します。

8 番目の <input>キーを押すと、文字が入力欄に入力されます。

2.4.14 保護レベル

コントロールシステムでのデータの入力と変更は、機密性の高い箇所ではパスワードで保護されています。

保護レベルによるアクセス保護

以下の機能に対するデータの入力と変更は、保護レベルの設定によって変わります。

- 工具オフセット
- ゼロオフセット
- セッティングデータ
- プログラムの作成/プログラムの編集

注記

ソフトキーのアクセスレベルの設定

ソフトキーに保護レベルを設定するか、ソフトキーを完全に非表示にすることができます。

ソフトキー

標準では、以下のソフトキーがアクセスレベルで保護されています。

運転操作エリア	アクセスレベル
SYNC シンクロナス アクション	エンドユーザー (保護レベル 3)

パラメータ操作エリア	アクセスレベル
工具管理リスト 詳細	キースイッチ 3 (保護レベル 4)

診断操作エリア	アクセスレベル
ログブック	キースイッチ 3 (保護レベル 4)
変更	エンドユーザー (保護レベル 3)
新しい入力	エンドユーザー (保護レベル 3)

診断操作エリア	アクセスレベル
1設定 完了	工作機械メーカ (保護レベル 1)
2据付 完了	エンドユーザー (保護レベル 3)
HWｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ 追加	サービス (保護レベル 2)

コミッショニング操作エリア		アクセスレベル
ｼｽﾃﾑ ﾃﾞｰﾀ		エンドユーザー (保護レベル 3)
設定 ｱｰｶｲﾌﾞ		キースイッチ 3 (保護レベル 4)
一般 MD	ｺﾝﾄﾛｰﾙﾕﾆｯﾄ ﾊﾟﾗﾒｰﾀ	キースイッチ 3 (保護レベル 4)
ﾗｲ ｾﾝｽ		キースイッチ 3 (保護レベル 4)
MDを有効にする (cf)		キースイッチ 3 (保護レベル 4)
ﾘｾｯﾄ (po)		エンドユーザー (保護レベル 3)
ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 変更		エンドユーザー (保護レベル 3)
ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 削除		エンドユーザー (保護レベル 3)

詳細情報

アクセスレベルに関する追加情報は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』に記述されています。

2.4.15 作業台の安全

機械の不正操作を防止し、人員を事故から保護するため、作業台から離れるときは以下の手順を実行します。

1. キースイッチの位置を 0 にし、キーを取り外します。

2. [パスワード削除]ソフトキーを押します。
   アクセス認可が開始します。

作業台に戻った時にパスワードをリセットできます。

アクセスレベルとパスワードの作成の**詳細**については、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

2.4.16 クリーニングモード

クリーニングモードでは、誤ってタッチ機能を開始することなくパネルのユーザーインターフェースをクリーニングできます。

クリーニングモードを有効にすると、画面にタッチしてもシステムは応答しません。別のパネルへの切り替えやキーボードからのデータ入力は無効です。ディスプレイは淡色表示されます。進捗状況バーに残りの時間が秒単位で表示されます。

設定に応じて、クリーニングモードの持続時間は 10 秒から 1 分です。この時間が経過すると、通常どおりの作業ができます。

注記

画面のクリーニングには、適切なクリーニング剤を使用してください。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [パネルのクリーニングモード]ソフトキーを押します。
   システムがクリーニングモードに切り替わります。

2.4.17 カメラからのライブ画像の表示

SINUMERIK Operate では、カメラからライブ画像を表示できます。

- カメラ画像により、リモートプロセスの追跡とアクセスが困難な領域のモニタが可能になります。
- 機械の状態を文書化して保存することもできます。
- 最大 2 つまでのカメラを作成して設定できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

[セットアップ]操作エリアで[カメラ]ソフトキーを使用して呼び出す[カメラの設定]ウィンドウで、カメラを設定します。

注記

NCU 710 を使用する場合、NCU (「Embedded HMI」)での SINUMERIK Operate の操作にはカメラを使用することはできません。

必要条件

- 使用するカメラが、分解能、フレームレート、圧縮率、およびネットワーク機能の必要な基準を満たしていること。
- 使用するカメラが設定されていること。

カメラからのライブ画像の表示

デバイス診断には、ビデオストリームを呼び出す以下のオプションがあります。

- [運転]操作エリアで[カメラ]ソフトキーをクリック
- サイド画面で「カメラ 1」および「カメラ 2」ウィジェットを使用
- サイド画面で「カメラ 1」および「カメラ 2」アプリを使用

ビデオストリームが、最初に呼び出されたウィンドウに表示されます。

呼び出しウィンドウを切り替える場合は、ビデオストリームを再起動してください。

注記

[カメラの設定]ウィンドウが開いている間、ビデオストリームはこのウィンドウからしか開始できません。

注記

Display Manager でビデオストリームが中断する可能性があります。

中断を避けるには、フレームレートと解像度を低くします。

これらのパラメータを低くできない場合は、サイド画面で「カメラ 1」および「カメラ 2」ウィジェットからカメラ画像を表示します。

2.4.18 SINUMERIK Oprate のオンラインヘルプ

状況に応じたオンラインヘルプがコントロールシステムに保存されています。

- ウィンドウ毎に概略説明が表示され、必要に応じて操作手順が一つずつ説明されます。
- 入力された G コード毎に、エディタに詳細なヘルプが表示されます。すべての G 機能を表示し、選択した命令をヘルプから直接、エディタに取り入れることもできます。
- サイクルプログラミングでは、ヘルプページがすべてのパラメータと共に入力画面に表示されます。
- マシンデータのリスト
- セッティングデータのリスト
- ドライブパラメータのリスト
- すべてのアラームのリスト

手順

状況に応じたヘルプの呼び出し

1. 操作エリアの任意のウィンドウを選択します。
2. <<HELP>キーを押すか、MF2 キーボードで<<F12>キーを押します。

   現在選択されているウィンドウのヘルプページが、サブ画面に開かれます。

3. 操作画面全体を使用してヘルプを表示するには、[全画面表示]ソフトキーを押します。

サブ画面に戻るには、もう一度[全画面表示]ソフトキーを押します。

4. 機能や関連する項目に対してさらにヘルプがある場合は、カーソルを目的のリンクの上に置いて[更に参照]ソフトキーを押します。

選択されたヘルプページが表示されます。

5. 以前のヘルプに戻るには、[元の参照]ソフトキーを押します。

目次内の項目の呼び出し

1. [目次]ソフトキーを押します。

どのテクノロジを設定するかによって、「フライス削りの操作」、「旋削の操作」、「研削の操作」、または「汎用の操作」のヘルプ - ならびに「プログラミング」の項目に関するヘルプが表示されます。

2. <下カーソル>キーと<上カーソル>キーを使用して、目的の章を選択します。

3. <右カーソル>または<INPUT>キーを押すか、ダブルクリックして、セクションを開きます。

4. <下カーソル>キーを使用して、目的の項目に移動します。

5. <<[更に参照]ソフトキーまたは<INPUT>キーを押して、選択した項目のヘルプページを表示します。

6. 元のヘルプに戻るには、[現在のトピック]ソフトキーを押します。

項目の検索

1. [検索]ソフトキーを押します。

[ヘルプの検索]ウィンドウが表示されます。

2. すべてのヘルプページ内を検索するには、[全文検索]チェックボックスを有効にします。

チェックボックスが有効になっていなっていない場合、検索は目次とインデックス内で実行されます。

3. [テキスト]欄に目的のキーワードを入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   操作パネルで検索語を入力する場合は、ウムラウト(アクセント文字)をダミーのアスタリスク(*)に置き換えます。

   入力されたすべての用語と文は、AND 演算で検索されます。この方法では、すべての検索条件を満たすドキュメントと項目だけが表示されます。

4. [キーワードインデックス]ソフトキーを押して、インデックスを表示します。.

アラームの説明とマシンデータの表示

1. [アラーム]ウィンドウ、[メッセージ]ウィンドウ、または[アラームログ]ウィンドウでメッセージまたはアラームがアクティブの場合、該当する表示位置にカーソルを置き、<HELP>キーまたは<F12>キーを押します。

   対応するアラームの説明が表示されます。

2. マシンデータ、セッティングデータ、およびドライブデータを表示するウィンドウの[スタートアップ]操作エリアでは、目的のマシンデータまたはドライブパラメータにカーソルを置いて、<HELP>キーまたは<F12>キーを押します。

   対応するデータの説明が表示されます。

エディタでの G コード命令の表示と挿入

1. プログラムをエディタで開きます。

   目的の G コード命令にカーソルを置き、<HELP>キーまたは<<<F12>キーを押します。

   対応する G コードの説明が表示されます。

2. [全 G 機能表示]ソフトキーを押します。

3. 検索機能を使用して、例えば、目的の G コード命令を選択します。

4. [エディタに転送]ソフトキーを押します。

   選択された G 機能が、プログラムのカーソルの置かれた位置に取り込まれます。

5. ヘルプを閉じるには、[ヘルプ終了]ソフトキーを押します。

SINUMERIK Operate によるマルチタッチ操作 3

3.1 マルチタッチパネル

「SINUMERIK Operate Generation 2」ユーザーインタフェースがマルチタッチ操作に最適化されました。すべての操作をタッチおよび指のジェスチャで実行できます。SINUMERIK Operate を使用すれば、タッチ操作と指のジェスチャでより迅速に操作できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

以下の操作パネル、ハンドヘルドデバイスおよび SINUMERIK コントロールシステムを「SINUMERIK Operate Generation 2」ユーザーインタフェースを使用して操作することができます。

- OP 015 Black
- PPU 290.4
- HT 8
- HT 10
- SIMATIC ITC V3
- SIMATIC IFP
- SIMATIC パネル IPC

追加情報

ユーザーインターフェースの設定に関する詳細情報は、『 SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』にあります。

マルチタッチパネルに関する追加情報については、以下を参照してください。

- 『オペレータパネル製品マニュアル(OP 015 ブラック/ 019 ブラック)』

3.2 タッチ感応式ユーザーインターフェース

タッチパネルを使用する場合、木綿製の薄手の手袋、またはガラス製タッチ感応式ユーザーインタフェース用の静電容量式タッチ機能を備えた手袋を使用してください。

厚めの手袋を使用する場合、タッチパネルを多少強めに操作してください。

使用できる手袋

操作パネルのガラス製タッチ感応式ユーザーインタフェースを最適に操作するには、次の手袋を着用してください。

- Dermatril L
- Camatril Velours type 730
- Uvex Profas Profi ENB 20A
- Camapur Comfort Antistatic type 625
- Carex type 1505 / k (革製)
- 再利用可能手袋、中、白、木綿性:BM Polyco (RS 注文番号 562-952)

厚手の作業用手袋

- Thermoplus KCL type 955
- KCL Men at Work type 301
- Camapur Comfort type 619
- Comasec PU (4342)

3.3 指を使った操作

指を使った操作

タップ

- ウィンドウの選択
- オブジェクトの選択(NC 指令など)
- 入力欄の有効化
  - 値の入力または上書き
  - 再度タップして値を変更

2 本の指でタップ

- コンテキストメニューの呼び出し(例: コピー、貼り付け)

1 本の指で縦にフリック

- リスト内のスクロール(プログラム、ツール、原点など)
- ファイル内のスクロール(NC プログラムなど)

2 本の指で縦にフリック

- リスト内でのページのスクロール(例: ZO)
- ファイル内のページスクロール(NC プログラムなど)

3 本の指で縦にフリック

- リストの最初または最後にスクロール
- ファイルの最初または最後にスクロール

1 本の指で横にフリック

- 列の多いリストをスクロール

スプレッド

- グラフの内容をズームイン(シミュレーション、金型製作図など)

ピンチ

- グラフの内容をズームアウト(シミュレーション、金型製作図など)

1 本の指でパン

- グラフの内容を移動(シミュレーション、金型製作図など)
- リストの内容を移動

2 本の指でパン

- グラフィックの内容を回転(シミュレーション、金型製作図など)

タップして保持

- 入力フィールドを開いて変更
- 編集モードの有効化または無効化(実行中のブロック表示)

2 本の指でタップして保持

- 変更する行を順に開く(入力画面フォームなし)

2 本の人差し指でタップ

- 左右の隅を 2 本の人差し指で同時にタップし、TCU メニューを開きます。
  このメニューはサービス目的で開いてください。

注記

複数の指を使ったフリック操作

この操作は、指同士が十分に離れている場合にのみ確実に機能します。指同士を少なくとも 1 cm 離してください。

3.4 マルチタッチユーザーインタフェース

3.4.1 画面レイアウト

SINUMERIK Operate 用のタッチおよびジェスチャによるオペレータ制御は、「SINUMERIK Operate Generation 2」ユーザーインターフェースで行います。

① チャネルの切り替え

② キャンセルアラーム

③ ファンクションキーブロック

④ バーチャルキーボード

3.4.2 ファンクションキーブロック

コントロールエレメント	機能
	操作エリアの切り替え 現在の操作エリアをタップし、操作エリアバーから目的の操作エリアを選択します。
	操作モードの切り替え 操作モードは表示のみです。 操作モードを切り替えるには、操作エリアをタップし、垂直のソフトキーバーから操作エリアを選択します。 操作モードに使用可能な機能の選択が開かれます。
	選択を閉じる 操作モードに使用可能な機能の選択が閉じられます。
	ハンドルの電源をオンにし、オフにする ハンドルの電源が、軸の移動のためにオンになります(HT10)。
	Undo 複数の変更を 1 つずつ元に戻します。 入力フィールドで変更を確定すると、この機能は利用できなくなります。
	復元 複数の変更を 1 つずつ復元します。 入力フィールドで変更を確定すると、この機能は利用できなくなります。
	バーチャルキーボード バーチャルキーボードを有効化します。
	計算 計算機を表示します。
	オンラインヘルプ オンラインヘルプを開きます。
	カメラ スクリーンショットを生成します。

3.4.3 その他のオペレータタッチ制御

コントロールエレメント	機能
>	次の水平ソフトキーバーに移動します。 メニューの 2 ページを呼び出すと、右側に矢印が表示されます。
^	上位レベルのメニューに進みます。
	次の垂直ソフトキーバーに移動します。
2130 ↓	アラームキャンセルのシンボルをタップすると、キューのすべてのアラームがキャンセルされます。
CHAN1 RESET	チャンネルメニューが設定されている場合、それが表示されます。 ステータス表示のチャンネル表示をタップすると、次のチャンネルに切り替わります。

3.4.4 バーチャルキーボード

ファンクションキーブロックを使ってソフトウェアキーボードを呼び出した場合、シフトキーを使ってキーの割り付けを調整することができます。

① 大文字/小文字を切り替えるシフトキー
② 文字と特殊文字を切り替えるシフトキー
③ 国特有のキーボードのシフトキー
④ フルキーボードおよびテンキーを切り替えるシフトキー

IME エディタへの中国語の入力

バーチャルキーボートを使用している場合でも、IME エディタに中国語を入力できます。

バーチャルキーボートで中国語を入力するには、ユーザーインターフェースの言語を中国語に変更します。IME エディタの入力フィールドを表示するには、国特有のキーボードのシフトキー「CHS」をクリックします。

ハードウェアキーボード

物理キーボードを接続している場合、ソフトウェアキーボードの代わりに最小化されたキーボードのアイコンが表示されます。

再度ソフトウェアキーボードを開くには、このアイコンを使います。

3.4.5 特殊「波型ダッシュ」文字

文字と特殊文字のシフトキーを押した場合、キーボードの割り付けが特殊文字の割り付けに変更されます。

① <波型ダッシュ>

エディタまたはアルファベット/数字の入力フィールドでは、<波型ダッシュ>キーで波型ダッシュで特殊文字<波型ダッシュ>が入力されます。数値フィールドの場合、<波型ダッシュ>キーはプラスまたはマイナス記号に変化します。

3.5 サイド画面による拡張

3.5.1 概要

ワイド画面形式のパネルでは、他のエレメントを表示するための追加の領域を使用することが可能です。SINUMERIK Operate の画面に加え、表示およびソフトキーによって、情報の取得および操作をより迅速に行うことができます。

このサイド画面は、有効化する必要があります。そのために、ナビゲーションバーを使用します。

ナビゲーションバーには、以下の要素が表示されます。

- 表示(ウィジェット)
- ソフトキー(ページ)
  - ABC キーボード
  - MCP キー

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

必要条件

- ウィジェットおよびページを表示するには、ワイド画面形式のマルチタッチパネル(例: OP 015 Black)が必要です。
- サイド画面の有効化および設定には、「SINUMERIK Operate Generation 2」のユーザーインターフェースを使う必要があります。

詳細情報

サイド画面の有効化およびソフトキーの設定に関する詳細は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

3.5.2 標準のウィンドウを表示したサイド画面

サイド画面が有効になると、ユーザーインターフェースの左側にナビゲーションバーが表示されます。

ナビゲーションバーを使って、直接目的の操作エリアに切り替える、およびサイド画面の表示/非表示を切り替えることができます。

ナビゲーションバー

コントロールエレメント	機能
	[機械]操作エリアを開きます。
	[パラメータ]操作エリアに工具リストを開きます。
	[パラメータ]操作エリアに[作業オフセット]ウィンドウを開きます。
	[プログラム]操作エリアを開きます。
	[プログラムマネージャ]操作エリアを開きます。
	[診断]操作エリアを開きます。
	[スタートアップ]操作エリアを開きます。

コントロールエレメント	機能
◀	サイド画面を非表示にします。
▶	サイド画面を表示します。

3.5.3 標準のウィジェット

サイド画面を開く

- ナビゲーションバーの矢印をタップしてサイド画面を表示します。
  標準のウィジェットが最小化された形式でヘッダ行として表示されます。

① ウィジェットヘッダ行

② サイド画面の表示/非表示を切り替える矢印キー

サイド画面内の移動

- ウィジェットのリストをスクロールするには、1 本の指で縦にスワイプします。
  または
- ウィジェットのリストの最後または最初に戻るには、3 本の指で縦にスワイプします。

ウィジェットを開く

- ウィジェットを開くには、ウィジェットのヘッダ行をタップします。

3.5.4 [プロセス値]ウィジェット

このウィジェットには、表示された座標系上の軸の位置が含まれます。

プログラムが実行されている間、現在の NC ブロックの残移動距離が表示されます。

3.5.5 [ゼロポイント]ウィジェット

このウィジェットには、すべての設定された軸の有効なワークオフセットの値が含まれます。

各軸の回転、スケールおよびミラーに加え、おおよそのオフセットおよび正確なオフセットが含まれます。

3.5.6 [アラーム]ウィジェット

ウィジェットには、アラームリストに含まれるすべてのメッセージおよびアラームが含まれます。

それぞれのアラームでは、アラーム番号および説明が表示されます。応答記号は、アラームに応答する、またはキャンセル方法を示します。

複数のアラームが保留されている場合、縦スクロールが可能です。

アラームとメッセージを切り替えるには、横にスワイプします。

3.5.7 「NC/PLC 変数」ウィジェット

「NC/PLC 変数」ウィジェットに NC および PLC 変数が表示されます。

変数ごとに、変数名、データタイプ、および値が表示されます。

[診断]操作エリアの[NC/PLC 変数]画面に現在表示されている変数のみが表示されます。[診断]操作エリアの[NC/PLC 変数]画面の変更に従って「NC/PLC 変数」ウィジェットのリストを更新するには、ウィジェットを折り畳んで再度、広げます。

縦スクロールが可能です。

3.5.8 [軸負荷]ウィジェット

このウィジェットは、すべての軸の負荷を棒グラフで表示します。

最大 6 本の軸が表示されます。複数の軸がある場合、縦スクロールが可能です。

3.5.9 [工具]ウィジェット

このウィジェットには、有効な工具の形状および摩耗データが含まれます。

機械の設定に応じて、以下の情報が追加で表示されます。

- EC:有効な場所依存のオフセット - オフセットの設定
- SC:有効な場所依存のオフセット - 添加剤オフセット
- TOFF:WCS 座標のプログラムされた工具長さ方向のオフセット、およびプログラムされた工具の周方向のオフセット
- オーバーライド:個別の工具命令で実行されたオーバーライドされた動作の値

3.5.10 [耐用年数]ウィジェット

このウィジェットは、以下の値に関連する工具モニタを表示します。

- 工具の運転時間(標準の時間モニタ)
- 完成した加工製品(数量モニタ)
- 工具の摩耗(摩耗モニタ)

注記

複数の刃先

工具に複数の刃先がある場合、最も少ない残りの耐用年数、数量および摩耗の刃先の値が表示されます。

横にスクロールして、ビューを切り替えることができます。

3.5.11 [プログラムランタイム]ウィジェット

このウィジェットには、以下のデータが含まれます。

- プログラムの合計ランタイム
- プログラムの最後までの残り時間

このデータは、最初のプログラム実行時には推測されます。

さらに、プログラムの進捗状況がパーセントの棒グラフで表示されます。

3.5.12 ウィジェット「カメラ 1」および「カメラ 2」

リモートプロセスの追跡とアクセスするのが難しいエリアのモニタのために、最大で 2 つのカメラを作成できます。

ウィジェット「カメラ 1」および「カメラ 2」は、カメラ画像を表示するために使用します。各カメラには専用のウィジェットがあります。

特定のカメラが設定されている場合は、ウィジェットを開いてストリーミングを開始します。

ウィジェット「カメラ 1」および「カメラ 2」の有効化に関する**追加情報**は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』に記述されています。

3.5.13 サイド画面に ABC キーボードまたは機械制御パネルのページを表示する

マルチタッチパネルのサイド画面には、標準のウィジェットだけでなく、ABC キーボードおよび機械制御パネルのページを設定できます。

ABC キーボードと MCP の設定

ABC キーボードと MCP キーを設定した場合、サイド画面用にナビゲーションバーが拡張されます。

コントロールエレメント	機能
	サイド画面での標準のウィジェットの表示
	サイド画面での ABC キーボードの表示
	サイド画面での機械制御パネルの表示

3.5.14 例 1:サイド画面の ABC キーボード

① ABC キーボード

② キーボード表示用キー

3.5.15 例 2 :サイド画面の機械制御パネル

① 機械操作パネル

② 機械制御パネル表示用キー

3.6 SINUMERIK Operate Display Manager

3.6.1 概要

Display Manager はフル HD の解像度(1920x1080)を備えたパネルで使用できます。

Display Manager を使用すると、多くの情報をひと目で確認することができます。

Display Manager では、画面領域が複数の表示領域に分割されます。

さまざまな領域で SINUMERIK Operate に加えてウィジェット、キーボード、機械操作パネル、およびさまざまなアプリケーションが提供されます。

以下の設定に Display Manager を使用できます。

- PC/PCU の SINUMERIK Operate
- NCU 720 および NCU 730 を使用する場合の NCU(「Embedded HMI」)の SINUMERIK Operate

ソフトウェアオプション

「SINUMERIK Operate Display Manager」機能には「P81 – SINUMERIK Operate Display Manager」オプションが必要です。

注記

Display Manager の標準設定は、画面のランドスケープの向きのみをサポートします。

追加情報

Display Manager の有効化や設定の詳細については、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

フル HD パネルに関する追加情報は、『操作パネル製品マニュアル』を参照してください。TOP 1500、TOP 1900、TOP 2200

3.6.2 画面レイアウト

SINUMERIK Operate Display Manager の標準装備として、3 表示領域と 4 表示領域を選べるオプションがあります。

① SINUMERIK Operate と操作エリアを切り替えるためのナビゲーションバー

② 標準ウィジェットの表示エリア

③ アプリケーション用表示領域(PDF など)

3.6.3 操作部

Display Manager が有効になります。

コントロールエレメント	機能
	メニュー メニューをタップし、目的の表示領域の配置を選択します。
	3 表示領域 • SINUMERIK Operate (ファンクションブロックあり) • ウィジェット領域 • アプリケーション領域(PDF、バーチャルキーボード)
	4 表示領域 • SINUMERIK Operate (ファンクションブロックあり) • ウィジェット領域 • アプリケーション領域(PDF、バーチャルキーボード) • バーチャルキーボードの領域
	表示領域のミラーリング 選択した表示領域の配置をミラーリングします。
運転	**SINUMERIK Operate での移動方法** 対応するアイコンをタップすると、目的の操作エリアが直接開きます。
…	
診断	

コントロールエレメント	機能
	ウィジェット 初期設定で以下のウィジェットがあります。 • 実際値 (ページ 91) • 原点 (ページ 91) • 工具 (ページ 92) • 軸負荷 (ページ 92) • アラーム (ページ 91) • プログラム実行時間 (ページ 94) • 耐用年数 (ページ 93) • NC/PLC 変数 (ページ 92)
	PDF ここに保存された PDF を開きます。 PDF 表示で以下の機能を使用することができます: • 開く(<CTRL> + <O>) • マーク(<CTRL> + <A>) • コピー(<CTRL> + <C>) • 移動(<CTRL> + <G>) • 検索(<CTRL> + <F>) • ブックマークの表示/非表示(<CTRL> + <B>) または、左上部のアニメーションツールバーから PDF ディスプレイを使用します。 以下のフィンガージェスチャーを使用して読み取りビューを最適化します。 • ダブルタップ:幅の調整: • <CTRL> + ダブルタップ:高さの調整: PDF ドキュメントを表示する際に言語を変更すると、PDF ドキュメントがそれぞれの言語で再ロードされます。 言語セットに対応する PDF ドキュメントがない場合、英語の PDF ドキュメントが表示されます。 PDF ドキュメントにブックマークが含まれている場合、PDF ドキュメント内の位置は言語の切り換え後もセッションにまたがって保持されます。

コントロールエレメント	機能
	バーチャルキーボード QWERTY キーボードをアプリケーションの表示領域と SINUMERIK Operate の下の 4 番目の表示領域に表示します。 表示領域を最大化してバーチャルキーボードを選択すると、キーボードはポップアップで開きます。必要に応じて、ディスプレイ上のキーボードをタッチ操作で移動できます。
	カメラ 設定されたカメラのライブストリーミング • 1 ライブストリーミングカメラ 1 • 2 ライブストリーミングカメラ 2 • 1+2 ライブストリーミングカメラ 1 およびカメラ 2 カメラが設定されていると、関連するストリーミングプロセスを直接表示することができます。カメラの設定を変更したか、接続の問題が発生した場合は、システムを再起動してカメラのストリーミングプロセスを有効にします。
	表示領域の最大化 SINUMERIK Operate の領域とアプリケーション用の領域をパネルの最大まで拡大します。
	表示領域の最小化 SINUMERIK Operate の領域とアプリケーション用の領域を元のサイズに戻します。
	機械操作パネル 機械操作パネルを表示します。 **注記:** 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

下記も参照

ウィジェット「カメラ 1」および「カメラ 2」 (ページ 94)

機械のセットアップ

4

4.1 電源の投入と遮断

セットアップ(Startup)

制御装置が起動すると、工作機械メーカが指定した操作モードに従ってメイン画面が開きます。これは通常、「レファレンス点」機能のメイン画面です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

4.2 レファレンス点復帰

4.2.1 軸のレファレンス点復帰

工作機械には絶対位置検出器またはインクリメンタル位置検出器を装備することができます。インクリメンタル位置検出器付きの軸は、コントローラの電源がオンになった後でレファレンス点復帰が必要ですが、絶対位置検出器はレファレンス点復帰の必要はありません。

従って、インクリメンタル位置検出器の場合、すべての機械軸をまず、機械の原点に対する座標がわかっているレファレンス点に復帰してください。

手順

復帰の前に、衝突せずにレファレンス点に復帰できる位置に軸を置いてください。

工作機械メーカの設定によっては、すべての軸が同時にレファレンス点復帰することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

通知
干渉の可能性 軸が衝突を避けられない位置にある場合は、まず、「JOG」モードまたは「MDI」モードで軸を安全な位置に移動してください。 機械上での軸の動きを直接、見守ってください。 軸がレファレンス点復帰するまでは、現在値の表示は無視してください。 ソフトウェアリミットスイッチは無効です。

手順

1. <JOG>キーを押します。

2. <REF.POINT>キーを押します。

3. 移動する軸を選択します。

4. <->または<+>キーを押します。
   選択された軸がレファレンス点に移動します。
   間違った方向キーを押した場合、操作は受け付けられず、軸は移動しません。
   軸がレファレンス点に復帰すると、軸の隣に記号が表示されます。

軸は、レファレンス点に到達すると同時に原点を確立します。現在値の表示がレファレンス点位置に設定されます。

これで、ソフトウェアリミットスイッチなどの移動リミットが有効になります。

運転モード「AUTO」または「JOG」を選択して、機械操作パネルからの機能を終了します。

4.2.2 ユーザー確認

機械で Safety Integrated (SI)を使用する場合、軸をレファレンス点復帰するときに、現在表示されている軸の位置が機械上の実際の位置に対応していることを確認してください。この確認は、他の Safety Integrated 機能を使用するための必要条件です。

ユーザー合意は、軸がレファレンス点に移動した後でのみおこなうことができます。

表示される軸位置は常に、機械座標系(機械)を基準にしています。

オプション

Safety Integrated でのユーザー合意は、ソフトウェアオプションでのみ可能です。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<REF POINT>キーを押します。

3. 移動する軸を選択します。

4. <<->キーまたは<+>キーを押します。<

   選択された軸がレファレンス点に移動して停止します。レファレンス点の座標が表示されます。

   軸が◓でマーキングされます。

5. [ユーザイネーブル]ソフトキーを押します。

   [ユーザー合意]ウィンドウが開きます。

   すべての機械軸のリストが、現在の位置と SI 位置と共に表示されます。

6. 目的の軸の[確認]欄にカーソルを置きます。

7 番目の <SELECT>キーで確認を有効にします。<

   選択された軸の[確認]列に、「安全にレファレンス点復帰した」ことを意味する「x」がマーキングされます。

   もう一度<SELECT>キーを押すと、確認が再び無効になります。

4.3 モードとモードグループ

4.3.1 概要

3 種類の運転モードで作業できます。

「JOG」モード

「JOG」モードは、以下の準備作業に使用されます。

- レファレンス点復帰、つまり、機械軸の原点を確立します。
- プログラムを自動モードで実行するために機械の準備をします。つまり、工具の計測、ワークの計測、および必要に応じてプログラムで使用するゼロオフセットの定義を行います。
- プログラムの中断時などに軸を移動します。
- 軸の位置決め

「JOG」の選択

<JOG>キーを押します。

以下の機能を「JOG」モードで使用することができます:

- 「レファレンス点」
- 「再位置決め」

「レファレンス点」機能

「レファレンス点」機能は、制御装置と機械の原点同期を行うのに使用します。これを行うには、「JOG」モードでレファレンス点に復帰します。

「REF POINT」の選択

<REF POINT>キーを押します。

「再位置決め」機能

「再位置決め」機能は、定義された位置への再位置決めに使用します。プログラムの割り込み後に(例えば、工具の磨耗値の訂正などのために)、工具を「JOG」モードで輪郭から離します。

「JOG」モードで移動した距離の差分は、現在値ウィンドウに「REPOS」オフセットとして表示されます。

「REPOS」オフセットは、機械座標系(MCS)またはワーク座標系(WCS)で表示することができます。

「REPOS」を選択します。

<REPOS>キーを押します。

「MDI」モード(Manual Data Input)

「MDI」モードでは、G コード命令をブロックごとに入力して実行し、機械をセットアップしたり独立した動作を実行することができます。

「MDI」の選択

<MDI>キーを押します。

「ティーチング」機能は「MDI」モードで使用できます。

「ティーチング」機能

「ティーチング」機能を使用して、位置への移動と位置の保存により、移動手順や単純なワークのためのパートプログラム(メインプログラムおよびサブプログラム)を作成、編集、実行することができます。

「TEACH IN」の選択

<TEACH IN>キーを押します。

「AUTO」モード

自動モードでは、プログラム全体またはプログラムの一部のみを実行することができます。

「AUTO」の選択

<AUTO>キーを押します。

「シングルブロック」機能は「AUTO」モードで使用できます。

「シングルブロック」機能

「シングルブロック」機能を使用して、プログラムをブロックごとに実行できます。

「シングルブロック」を選択します。

<SINGLE BLOCK>キーを押します。

4.3.2 モードグループとチャネル

各チャネルは、独立した NC のように動作します。 1 チャネルについて最大で 1 つのパートプログラムを処理できます。

- 1 チャネルによる制御
  1 つのモードグループが存在します。
- 複数のチャネルによる制御
  チャネルは、複数の「モードグループ」を構成するようにグループ化できます。

例

4 つのチャネルによる制御。この場合、2 つのチャネルで加工が実行され、他の 2 つのチャネルが新しいワークの搬送制御のために使用されます。

モードグループ 1、チャネル 1(加工)

チャネル 2(搬送)

モードグループ 2、チャネル 3(加工)

チャネル 4(搬送)

モードグループ(MG)

モードグループを構成するために、加工に関連するチャネルを組み合わせることができます。

同じモードグループの軸/主軸は、1 つまたは複数のチャネルによって制御できます。

運転モードグループは、運転モード「AUTO」、「JOG」、または「MDI」のいずれかです。つまり、1 つの運転モードグループの複数のチャネルで、異なる運転モードを設定することはできません。

4.3.3 チャネル切り替え

複数のチャネルを使用中に、チャネルを切り替えることができます。それぞれのチャネルは異なったモードグループに割り当てられているため、チャネル切り替え命令も自動的なモードグループ切替命令になります。

チャネルメニューが有効である場合、すべてのチャネルがソフトキーに表示され、切り替えをおこなうことができます。

チャネルの切り替え

<CHANNEL>キーを押します。

チャネルが次のチャネルに切り替わります。

または

チャネルメニューが有効である場合、ソフトキーバーが表示されます。有効なチャネルが強調表示されます。

他のいずれかのソフトキーを押すことにより、別のチャネルを選択できます。

詳細情報

チャネルメニューの設定に関する詳細は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

4.4 機械の設定

4.4.1 座標系(MCS/WCS)の切り替え

現在値表示の座標は、機械座標系またはワーク座標系のどちらかを基準にしています。

初期設定では、ワーク座標系が現在値表示の基準として設定されています。

機械座標系(MCS)はワーク座標系(WCS)とは違って、ゼロオフセット、工具オフセット、座標回転を一切考慮しません。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<JOG>キーまたは<AUTO>キーを押します。<

3. [現在位置 MCS]ソフトキーを押します。

   機械座標系が選択されます。
   現在値ウィンドウのタイトルが MCS に変わります。

工作機械メーカ

座標系を切り替えるソフトキーを非表示にすることができます。工作機械メーカの仕様書を参照してください。

4.4.2 単位系の切り替え

機械の単位系として、ミリメートルまたはインチを設定できます。単位系の切り替えは常に、機械全体に適用されます。たとえば、下記のような必要な情報はすべて、自動的に新しい単位系に変換されます。

- 位置
- 工具オフセット
- ゼロオフセット

単位系を切り替える前に下記の条件を満たしてください。

- 対応するマシンデータが設定されていること。
- すべてのチャネルがリセット状態であること。
- 「JOG」、「DRF」、または「PLC」によって軸を移動していないこと。
- 砥石周速度一定制御(GWPS)が有効ではない。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

詳細情報

計測のインチ/メトリック単位系に関する追加情報は、『軸と主軸のファンクションマニュアル』を参照してください。

手順

1. [運転]操作エリアで<JOG>または<AUTO>モードを選択します。

2. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーが表示されます。

3. [インチ 切換]ソフトキーを押します。

   ガイダンスにより、測定単位を本当に切り替えるかどうかを尋ねられます。

4. [OK]ソフトキーを押します。

   ソフトキーの名称が[切換 ミリ]に変わります。

   単位系は機械全体に適用されます。

5. 単位系をもう一度メトリックに設定するには、[切換ミリ]ソフトキ ーを押します。

下記も参照

手動モードの初期設定 (ページ 166)

4.4.3 ゼロオフセットの設定

設定可能ゼロオフセットが有効な場合は、現在値表示で個々の軸に新しい位置データを入力することができます。

機械座標系 MCS の位置データとワーク座標系 WCS の新しい位置データとの差分は、現在有効なゼロオフセット(たとえば、G54)の不揮発メモリに保存されます。

相対現在値

また、相対座標系に位置データを入力することもできます。

注記

新しい現在値のみ表示されます。 相対現在値は、軸位置と有効なゼロオフセットには影響しません。

相対現在値のクリア

[REL 削除]ソフトキーを押します。

現在値が消去されます。

相対座標系に原点を設定するためのソフトキーは、対応するマシンデータが設定されている場合にだけ使用可能です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

必要条件

コントローラがワーク座標系になっていること。

現在値はリセットと停止の両方の状態で設定できること。

注記

停止状態での WO の設定

新しい現在値を停止状態で入力する場合、おこなわれた変更はプログラムが続行される場合にだけ表示され、有効になります。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [ゼロオフセット]ソフトキーを押します。

   または

   [>>]ソフトキー、[相対現在値]ソフトキー、[REL 設定]ソフトキーを押して、相対座標系に位置データを設定します。

3. Z、X、Y の新しい必要な位置データを現在値表示に直接入力し(カーソルキーで軸を切り替えることができます)、<INPUT>キーを押して入力を確定します。

または

[Z=0]ソフトキー、[X=0]ソフトキー、または[Y=0]ソフトキー(Y 軸がある場合)を押して、目的の位置を原点に設定します。

現在値のクリア

[有効ゼロオフセット削除]ソフトキーを押します。

オフセットが完全に削除されます。

通知
復元不可能な有効ゼロオフセット この操作により、現在有効なゼロオフセットは削除され、復元できません。

4.5 工具の計測

パートプログラムの実行時には、加工工具の形状を考慮に入れてください。 工具の形状は、工具リストに工具オフセットデータとして設定されています。 工具が呼び出されるたびに、コントローラは工具オフセットデータを考慮します。

パートプログラムのプログラム指令時に、加工図面からワークの寸法を入力するだけですみます。 入力が終わると、コントローラが個々の工具軌跡を独自に計算します。

穴あけ工具とフライス工具

工具オフセットデータ、つまり長さと半径または直径を、手動または工具プローブを使用して自動で特定することができます。

旋削工具

工具オフセットデータ、つまり長さを、手動または自動で工具プローブを使用して指定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

計測結果の記録

計測完了後、表示値をログに出力できます。 生成されるログは、新しい計測セッションでログファイルの末尾に追加するか、上書きするかを定義できます。

下記も参照

工具計測結果の記録 (ページ 122)

計測結果ログの設定 (ページ 127)

4.5.1 手動工具計測

手動計測する場合は、X と Z 方向の工具寸法を特定するために、工具を手動で既知のレファレンス点に移動します。 コントロールシステムはその後、工具ホルダ基準点とレファレンス点から工具オフセットデータを計算します。

レファレンス点

長さ X と長さ Z の計測時には、ワーク端面がレファレンス点として使用されます。Z 方向の計測時は、主軸または対向主軸のチャックも使用できます。

計測のときに、ワーク端面の位置を指定します。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [工具計測]ソフトキーを押します。

3. [手動]ソフトキーを押します。

4. [工具選択]ソフトキーを押します。

   [工具選択]ウィンドウが開きます。

5. 計測したい工具を選択します。

   工具の刃先位置と半径または直径は、事前に工具リストに入力してください。

6. [手動運転へ]ソフトキーを押します。

   工具が[長さ手動]ウィンドウ画面に反映されます。

7. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

8. 工具を使用して、必要な端面を接触計測します。

9. ワーク端面に工具を停止しない場合は、[位置保存]ソフトキーを押します。

   工具位置が保存されます。工具は、ワークから後退させることができます。 例えば、以降もワーク直径を計測する必要がある場合にこの機能が役立ちます。

   接触計測の後、ワーク端面で工具の停止が継続できる場合は、直接項 11 を続行できます。

10. ワーク端面の位置を X0 または Z0 で入力します。

    X0 または Z0 の値を入力しない場合は、現在値表示の値が使用されます。

11. [長さ設定]ソフトキーを押します。

    工具長が自動的に計算されて、工具リストに入力されます。 それによって、刃先位置と工具の半径または直径も自動的に考慮されます。

注記

工具計測は、有効な工具でのみ可能です。

4.5.2 工具プローブを使用した工具の計測

自動計測のときに、プローブを使用して X と Z 方向の工具寸法を特定できます。

旋回工具ホルダ(工具ホルダ、旋回)を使用して、工具を計測できます。

機能「旋回工具ホルダによる計測」は、Y を中心とした旋回軸と対応する工具主軸付きの旋盤用に実装されています。この旋回軸を使用して、X/Z レベルで工具の位置合わせをおこないます。旋回軸では、旋削工具を計測するために、Y を中心とした任意の位置を前提にできます。フライス工具と穴あけ工具では、90°の倍数を設定できます。工具主軸の位置決め時には、180°の倍数を設定できます。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

操作画面を校正と計測機能に合わせて調整

工具を自動的に計測するために、対応するウィンドウを計測操作に合わせて最適化することができます。

工具オフセットデータは、工具ホルダ基準点とプローブの既知の位置から計算されます。

以下の選択肢を切り替えることができます。

- 校正平面、計測平面
- プローブ
- 校正送り速度(計測送り速度)

必要条件

- 工具プローブを使用して工具を計測する場合は、工作機械メーカで、そのための特別な計測機能をパラメータ設定してください。
- 実際に計測をおこなう前に、工具の刃先位置と半径または直径を工具リストに入力してください。旋回工具ホルダを使用して工具を計測する場合、最初の工具ホルダ位置に対応する刃先位置を工具リストに入力してください。
- 最初にプローブを校正してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 計測したい工具を挿入します。

   旋回工具ホルダを使用して工具を計測する場合、この位置で以降の計測と同じ方法で工具を位置合わせします。

2. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

3. [工具計測]ソフトキーと[自動]ソフトキーを押します。

4. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具プローブを対応する方向に移動する時に干渉しないように、工具を工具プローブの近くに手動で位置決めします。

6. <CYCLE START>キーを押します。

   自動計測処理が開始されます。つまり、工具が計測送り速度でプローブまで移動し、また戻ってきます。

   工具長が計算されて、工具リストに入力されます。それによって、刃先位置と工具の半径または直径も自動的に考慮されます。

   (90°の倍数ではない)旋回軸の任意の位置を使用して、旋回工具ホルダ付きの旋削工具を Y を中心として計測する場合に、可能であれば両方の軸 X/Z で同じ工具位置により旋削工具を計測することを考慮してください。

4.5.3 工具プローブの校正

工具を自動的に計測できるようにするには、まず、 機械原点を基準にして運転操作エリア内の工具プローブの位置を特定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

校正工具は、 旋削工具タイプ(荒削り工具または仕上げ工具)にしてください。 刃先位置 1 - 4 を工具プローブの校正に使用できます。 校正工具の長さと半径または直径を、工具リストに入力してください。

後から計測をおこないたいすべての方向でプローブを校正します。

手順

1. 校正工具を交換します。

2. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

3. [工具計測]ソフトキーと[プローブ調整]ソフトキーを押します。

4. 工具プローブのどのポイントを最初に特定するかに応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具プローブにアプローチする方向(+または-)を選択します。

6. 工具プローブの最初のポイントにアプローチする時に干渉しないように、校正工具を工具プローブの近くに位置決めします。

7. <CYCLE START>キーを押します。

   校正処理が開始されます。つまり、校正工具が計測送り速度で自動的にプローブまで移動し、また戻ってきます。 工具プローブの位置が特定され、内部データ領域に保存されます。

8. 工具プローブの他のポイントでこの手順を繰り返します。

4.5.4 拡大鏡を使用した工具の計測

機械で拡大鏡機能が使用できる場合は、拡大鏡を使用して工具寸法を特定することもできます。

この場合、SINUMERIK Operate は工具ホルダのレファレンス点と拡大鏡の十字の既知の位置から、工具オフセットデータを計算します。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [工具計測]ソフトキーを押します。

3. [ズーム]ソフトキーを押します。

4. [工具選択]ソフトキーを押します。

   [工具選択]ウィンドウが開きます。

5. 計測したい工具を選択します。

   工具の刃先位置と半径または直径は、事前に工具リストに入力してください。

6. [手動運転へ]ソフトキーを押します。

   工具が[ズーム]ウィンドウで受け付けられます。

7. 工具を拡大鏡に向かって移動させ、工具先端 P を拡大鏡の十字に位置合わせします。

   [長さ設定]ソフトキーを押します。

4.5.5 工具計測結果の記録

工具の計測後、計測値をログに出力できます。

以下のデータは特定され記録されます。

- 日付/時刻
- パス付きのログファイル名
- 計測タイプ
- 入力値
- 補正対象
- 指令値、計測値およびその差

注記

ログ有効

計測が完全に完了すると、計測結果はログファイルに入力できます。

手順

1. 「JOG」モードで[工具計測]ソフトキーを押します。
   [計測ログ]ソフトキーは使用できません。
2. 工具を挿入し、計測タイプを選択し、通常通りに工具を計測します。
   計測が完了すると、ツールデータが表示されます。
   [計測ログ]ソフトキーを操作できます。

3. [計測ログ]ソフトキーを押して、計測データをログに保存します。
   [計測ログ]ソフトキーは再び無効になります。

下記も参照

計測結果ログの設定 (ページ 127)

4.6 ワーク原点の計測

4.6.1 ワーク原点の計測

ワークのプログラム指令のレファレンス点は常にワーク原点です。この原点を特定するには、工具の長さを計測して、円筒正面の Z 方向の位置をゼロオフセットに保存します。つまり、位置が 荒削りオフセットに設定され、既存の仕上げオフセット値が削除されます。

計算

ワーク原点/ゼロオフセットの計算時に、工具長さが自動的に考慮されます。

計測のみ

ワーク原点を「計測のみ」モードで計測する場合は、座標系に変更は加えられず、計測値が表示されるだけです。

計測機能に合わせた操作画面の設定

以下の選択肢を切り替えることができます。

- 校正平面、計測平面
- 計測工程の基準となるゼロオフセット
- プローブ校正のデータセットの番号
- 対象オフセット、設定可能ゼロオフセット
- 対象オフセット、基本レファレンス点
- 対象オフセット、グローバル基本ゼロオフセット
- 対象オフセット、チャネル別基本ゼロオフセット

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

計測結果の記録

計測完了後、表示値をログに出力できます。生成されるログは、新しい計測セッションでログファイルの末尾に追加するか、上書きするかを定義できます。

必要条件

ワークの計測の必要条件は、既知の長さの工具が加工位置にあることです。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [ワーク原点]ソフトキーを押します。

   [エッジの設定]ウィンドウが開きます。

3. 計測値を表示するだけの場合は、[計測のみ]を選択します。

   - または -

   原点を設定したいゼロオフセット(例えば、基本レファレンス点)を選択します。

   - または -

   [ゼロオフセット]ソフトキーを押し、開かれた[ゼロオフセット – G54 ... G599]ウィンドウで原点を保存するゼロオフセットを選択し、[手動運転へ]ソフトキーを押します。

   [エッジの設定]ウィンドウに戻ります。

4. 工具を Z 方向に移動し、ワークを接触計測します。

5. ワーク端面 Z0 の位置指令値を入力し、[ゼロオフセット]ソフトキーを押します。

注記

設定可能ゼロオフセット

設定可能ゼロオフセットのソフトキーの名称は様々です。すなわち、機械で設定された設定可能なゼロオフセットが表示されます(例:G54...G57、G54...G505、G54...G599 など)。工作機械メーカの仕様書を参照してください。

4.6.2 ワーク原点に関する計測結果の記録

ワーク原点を計測する場合は、特定された値をログに出力できます。

以下のデータは特定され記録されます。

- 日付/時刻
- パス付きのログファイル名
- 計測タイプ
- 入力値
- 補正対象
- 指令値、計測値およびその差

注記

ログ有効

計測が完全に完了すると、計測結果はログファイルに入力できます。

手順

1. 「JOG」モードで[ワーク原点]ソフトキーを押します。
   [計測ログ]ソフトキーは使用できません。
2. 通常と同じように必要な計測バージョンと計測されたワーク原点を選択します。
   計測が完了すると、計測値が表示されます。

2. [計測ログ]ソフトキーを押して、計測データをログに保存します。
   [計測ログ]ソフトキーは再び無効になります。

4.7 計測結果ログの設定

[計測ログの設定]ウィンドウで、以下の設定を行います。

- ログフォーマット
  - テキストフォーマット
    テキストフォーマットのログは、画面上の計測結果の表示に基づいています。
  - 表形式
    表形式を選択すると、計測結果がデータを表計算プログラム(例: Microsoft Excel)にインポートできるように保存されます。これを使用すると、計測結果ログを統計的に処理できます。
- ログデータ
  - 新規
    実際の計測のログは、指定された名前で作成されます。同じ名前の付いた既存のログは上書きされます。
  - 連結
    作成されたログは古いログに連結されます。
- ログの保存場所
  作成されたログは指定されたディレクトリに保存されます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キーを押します。

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。

4. [計測ログ]ソフトキーを押します。
   [計測ログの設定]ウィンドウが開きます。

5. カーソルを[ログフォーマット]欄に置き、目的の項目を選択します。

6. カーソルを[ログデータ]欄に置き、目的の項目を選択します。

7 番目の カーソルを[ログアーカイブ]欄に置き、ソフトキー[ディレクトリの選択]を押します。

8 番　ログをアーカイブする目的のディレクトリに移動します。
目の

9 番　[OK]ソフトキーを押し、ログファイルの名称を入力します。
目の

下記も参照

工具計測結果の記録 (ページ 122)

ワーク原点に関する計測結果の記録 (ページ 126)

4.8 ゼロオフセット

レファレンス点復帰後の軸座標の現在値表示は、機械座標系(機械)の機械原点(M)に基づいています。ただし、ワークを加工するためのプログラムは、ワーク座標系(ワーク)のワーク原点(W)に基づいています。機械原点とワーク原点は必ずしも同じである必要はありません。機械原点とワーク原点間の距離は、ワークのタイプとそのクランプ方法によって異なってきます。このゼロオフセットはプログラムの実行時に考慮され、さまざまオフセットの組み合わせである場合があります。

レファレンス点復帰後の軸座標の現在値表示は、機械座標系(機械)の機械原点に基づいています。

位置の現在値表示は、SZS 座標系(設定可能ゼロオフセットシステム)を基準とすることもできます。ワーク原点を基準にした動作中の工具の位置が表示されます。

① ベースオフセット

② ゼロオフセット、汎用

③ ゼロオフセット、仕上げ

④ 座標変換

図 4-1 ゼロオフセット

機械原点がワーク原点と同じでない場合、ワーク原点の位置が保存されているオフセット(ベースオフセットまたはゼロオフセット)が少なくとも 1 つ存在します。

ベースオフセット

ベースオフセットは常に有効なゼロオフセットです。ベースオフセットを定義していない場合、その値は 0 になります。ベースオフセットは、[ワークオフセット - ベース]ウィンドウで指定されます。

荒削りオフセットと仕上げオフセット

すべてのゼロオフセット(G54～G57、G505～G599)は、荒削りオフセットと仕上げオフセットで構成されます。ゼロオフセットは、どのプログラムからでも呼び出すことができます(荒削りオフセットと仕上げオフセットが一緒に追加されます)。

ワーク原点を、例えば荒削りオフセットに保存し、新しいワークがクランプされた時に古いワーク原点と新しいワーク原点との間で発生したオフセットを、仕上げオフセットに保存することができます。

注記

仕上げオフセットの解除

マシンデータ MD18600 $MN_MM_FRAME_FINE_TRANS を使用して仕上げオフセットを解除できます。

下記も参照

現在値ウィンドウ (ページ 49)

4.8.1 有効なゼロオフセットの表示

以下のゼロオフセットが、[ワークオフセット - 有効]ウィンドウに表示されます。

- 有効なオフセットが含まれているか、値が入力されているゼロオフセット
- 設定可能ゼロオフセット
- 合計ゼロオフセット

このウィンドウは通常、確認専用です。

オフセットが使用可能かどうかは、設定によって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット - 有効]ウィンドウが開きます。

注記

ゼロオフセットの詳細

指定されたオフセットの詳細を知りたい場合や、回転、スケーリング、ミラーリングの値を変更したい場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

4.8.2 ゼロオフセットの「一覧」の表示

有効なオフセットまたはシステムオフセットは、すべてのセットアップ済みの軸に対して[ゼロオフセット - 一覧]ウィンドウに表示されます。

オフセット(荒削りと仕上げ)に加えて、このオフセットを使用して定義された座標回転、スケーリング、ミラーリングも表示されます。

このウィンドウは通常、確認専用です。

有効なゼロオフセットの表示

ゼロオフセット	
DRF	ハンドル軸オフセットを表示します。
回転テーブルのレファレンス点	$ P_PARTFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。

ゼロオフセット	
基本レファレンス点	$P_SETFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。 システムオフセットへのアクセスは、キースイッチで保護されています。
外部 WO フレーム	$P_EXTFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。
合計のベース WO	すべての有効なベースオフセットを表示します。
G500	G54 - G599 で有効になったゼロオフセットを表示します。 特定の状況では、[ゼロオフセット]を使用してデータを変更することができます。つまり、すでに設定されている原点を修正することができます。
工具のレファレンス点	$P_TOOLFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。
ワークのレファレンス点	$P_WPFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。
プログラム指令 WO	$P_PFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。
サイクルのレファレンス点	$P_CYCFRAME でプログラム指令された追加ゼロオフセットを表示します。
合計 WO	すべてのゼロオフセットの合計から得られる有効なゼロオフセットを表示します。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2 [ゼロオフセット]または[概要表示]ソフトキーを押します。
[ゼロオフセット - 一覧]ウィンドウが開きます。

4.8.3 ベースゼロオフセットの表示と編集

定義済みのチャネル別ベースオフセットとグローバルベースオフセットが、荒削りオフセットと仕上げオフセットに分けられて、セットアップ済みのすべての軸に対して[ワークオフセット - ベース]ウィンドウに表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [ベース]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット - ベース]ウィンドウが開きます。
4. テーブルで直接、値を編集することができます。

注記

ベースオフセットの有効化

ここで指定されたオフセットはすぐに有効になります。

4.8.4 設定可能ゼロオフセットの表示と編集

すべての設定可能オフセットが荒削りオフセットと仕上げオフセットに分けられて、[ワークオフセット - G54...G599]ウィンドウに表示されます。

座標回転、スケーリング、ミラーリングが表示されます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [G54 ... G599]ソフトキーを押します。

   [ワークオフセット - G54 ... G599 [mm]]ウィンドウが表示されます。

   注

   設定可能ゼロオフセットのソフトキーの名称は様々です。すなわち、機械で設定された設定可能なゼロオフセットが表示されます(例:G54 ... G57、G54 ... G505、G54 ... G599)。

   工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

4. テーブルで直接、値を編集することができます。

注記

設定可能ゼロオフセットの有効化

設定可能ゼロオフセットは、最初にプログラムで選択しないと有効になりません。

4.8.5 ゼロオフセットの詳細の表示と編集

ゼロオフセット毎に、すべての軸のすべてのデータを表示と編集することができます。 ゼロオフセットを削除することもできます。

すべての軸に対して、以下のデータの値が表示されます。

- 荒削りオフセットと仕上げオフセット
- 座標回転
- スケーリング
- ミラーリング

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

注記

座標回転、スケーリング、ミラーリングの設定は、ここで指定され、ここでしか変更できません。

工具の詳細情報

工具および工具摩耗データに関する以下の詳細を表示できます。

- TC
- アダプタ寸法
- 長さ/長さ摩耗
- EC セットアップ修正
- SC 合計修正
- 合計長
- 半径/半径摩耗

機械座標系とワーク座標系の間の工具計算値の表示を変更することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ゼロオフセット]ソフトキーを押します。

3. [有効]、[ベース]、または[G54...G599]ソフトキーを押します。
   対応するウィンドウが開きます。

4. 詳細を表示するために、目的のゼロオフセットにカーソルを置きます。

5. [詳細]ソフトキーを押します。

   選択されたゼロオフセットに応じて、例えば[ゼロオフセット - 詳細: G54～G599]のようなウィンドウが開きます。

6. テーブルで直接、値を編集することができます。

   または

   [オフセットクリア]ソフトキーを押して、入力した値をすべてクリアします。

…

最初に一覧ウィンドウに切り替える必要なしに、選択したエリア([有効]、[ベース]、[G54...G599])内で、それぞれ次のオフセットまたは前のオフセットを選択するには、[WO +]または[WO -]ソフトキーを押します。

範囲の最後(例えば、G599)に達すると、自動的に範囲の先頭(例えば、G54)に切り替わります。

このような値の変更は、パートプログラムで即時または「リセット」後に有効になります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

[戻る]ソフトキーを押して、ウィンドウを閉じます。

4.8.6 ゼロオフセットの削除

ゼロオフセットを削除することができます。 これにより入力した値がクリアされます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [概要]、[基本]、または[G54...G599]ソフトキーを押します。

...

4. [詳細]ソフトキーを押します。

5. 削除したいゼロオフセットにカーソルを置きます。

6. [オフセットクリア]ソフトキーを押します。

   本当にゼロオフセットを削除してよいか確認するダイアログが表示されます。

7. [OK]ソフトキーを押して、ゼロオフセットの削除を確定します。

4.8.7 ワーク原点の計測

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択して、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

2. [G54...G599]ソフトキーを押して、原点を保存するゼロオフセットを選択します。

3. [ワーク計測]ソフトキーを押します。

   「JOG」モードの[エッジの設定]ウィンドウに切り替わります。

4. 工具を Z 方向に移動し、計測します。

5. ワーク端面 Z0 の位置指令値を入力し、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

4.9 軸および主軸データの監視

4.9.1 ワーキングエリアリミットの指定

「作業領域リミット」機能を使用して、すべてのチャネル軸で工具の移動範囲を制限します。この機能を使用すると、工具移動が抑制されるプロテクションゾーンを作業領域内に設定できます。

このように、リミットスイッチ以外の方法でも、軸の移動範囲を制約することができます。

必要条件

「AUTO」モードでは、リセット状態でのみ変更をおこなえます。おこなわれた変更はすぐに有効になります。

「JOG」モードではいつでも変更できます。ただし、おこなわれた変更は新しい移動の開始時にしか有効になりません。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーを押します。

[作業領域リミット]ウィンドウが表示されます。

3. 目的の欄にカーソルを置いて、数値キーボードから新しい値を入力します。

   プロテクションゾーンの上限または下限が、入力に応じて変更されます。

4. [有効]チェックボックスをクリックして、プロテクションゾーンを有効にします。

注記

メニュー更新キーにより、[マシンデータ]の下にある[スタートアップ]操作エリアに、すべての設定データが表示されます。

4.9.2 主軸データの編集

主軸に設定された、超過または下回ってはならない回転数制限値が、[主軸]ウィンドウに表示されます。

[最小]と[最大]欄で、当該のマシンデータで定義された制限値内で主軸速度を制限することができます。

周速一定制御時の主軸速度

[G96 主軸回転速度リミット]欄に、設定された周速一定制御時の主軸速度制限値が、常に有効な制限値と共に表示されます。

この回転数限値により、例えば、タッピング操作の実行時や極小の直径の加工時に、主軸が現在のギヤ選択(G96)の最大主軸速度まで加速されるのを防止できます。

注記

[主軸データ]ソフトキーは、主軸が構成されている場合にだけ表示されます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと[主軸データ]ソフトキーを押します。

   [主軸]ウィンドウが開きます。

3. 主軸速度を変更する場合は、[最大]、[最小]、または[G96 主軸回転速度リミット]にカーソルを置いて新しい値を入力します。

4.9.3 主軸チャックデータ

[主軸チャックデータ]ウィンドウで、機械の主軸のチャック寸法を設定します。

手動工具計測

手動計測中にレファレンス点として主軸または対向主軸のチャックを使用する場合は、チャック寸法 ZC を指定します。

主軸

寸法、主軸生爪タイプ 1

寸法、主軸生爪タイプ 2

① ストップエッジ

② フロントエッジ

対向主軸

対向主軸のフロントエッジまたはストップエッジのどちらかを計測できます。フロントエッジまたはストップエッジは、対向主軸の移動時に自動的に有効なレファレンス点として機能します。これは、対向主軸を使用してワークをつかむ時に特に大切です。

寸法、対向主軸生爪タイプ 1

寸法、対向主軸生爪タイプ 2

① ストップエッジ

② フロントエッジ

心押台

心押台主軸のサイズ決め

心押台対向主軸のサイズ決め

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと[主軸チャックデータ]ソフトキーを押します。

   [主軸チャックデータ]ウィンドウが開きます。

3. 必要なパラメータを入力します。

   設定はすぐに有効になります。

下記も参照

移動可能な対向主軸による加工 (ページ 781)

パラメータ	説明	単位
主軸		
	フロントエッジまたはストップエッジの寸法 • 生爪タイプ 1 • 生爪タイプ 2	
ZC1	主軸のチャック寸法(inc)	mm
ZS1	主軸の停止寸法(inc)	mm
ZE1	生爪寸法、主軸(inc) - 「生爪タイプ 2」のみ	mm
XR	心押台直径 - セットアップ済みの心押台のみ	mm
ZR	心押台長 - セットアップ済みの心押台のみ	mm

パラメータ	説明	単位
対向主軸		
	フロントエッジまたはストップエッジの寸法 • 生爪タイプ 1 • 生爪タイプ 2	
ZC3	チャック寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みの対向主軸のみ	mm
ZS3	停止寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みの対向主軸のみ	mm
ZE3	生爪寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みで「生爪タイプ 2」の対向主軸のみ	mm
XR	心押台直径 - セットアップ済みの心押台のみ	mm
ZR	心押台長 - セットアップ済みの心押台のみ	mm

4.10 セッティングデータリストの表示

設定済みのセッティングデータのリストを表示できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと[データリスト]ソフトキーを押します。

   [セッティングデータリスト]ウィンドウが開きます。

3. [データリストの選択]ソフトキーを押し、[ビュー]リスト内で目的のセッティングデータのリストを選択します。

4.11 ハンドルの割り当て

ハンドルを使用して、機械座標系(機械)またはワーク座標系(ワーク)で軸を移動することができます。

ハンドルの割り当てでは、すべての軸が以下の順番で提供されます。

- ジオメトリ軸
  移動時に、ジオメトリ軸に現在の機械状態(例: 座標回転、座標変換)が考慮されます。この場合、ジオメトリ軸に現在割り当てられているすべてのチャネル機械軸が同時に移動します。
- チャネル機械軸
  チャネルの機械軸が特定のチャネルに割り当てられます。チャネルの機械軸は個別でのみ移動できます。つまり、現在の機械のステータスには影響しません。
  また、ジオメトリ軸として宣言されたチャネル機械軸にも適用されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<<JOG>、<AUTO>、または<MDI>キーを押します。<

3. メニュー更新キーを押して、[手動パルス]ソフトキーを押します。
   [ハンドル]ウィンドウが表示されます。
   接続されているハンドル毎に、軸割り当て用の欄が提供されます。
4. 軸を割り当てるハンドル(例えば、No. 1)の隣の欄にカーソルを置きます。

5. 対応するソフトキーを押して、目的の軸(たとえば、「X」)を選択します。
   または

<<INSERT>キーを使用して[軸]選択ボックスを開き、目的の軸に移動して<INPUT>キーを押します。<

軸を選択すると、ハンドルも有効になります(例えば、「X」がハンドル No. 1 に割り当てられ、すぐに有効になります)。

6. もう一度、[手動パルス]ソフトキーを押します。

または

[戻る]ソフトキーを押します。

[ハンドル]ウィンドウが閉じます。

ハンドルの解除

1. 割り当てを取り消したいハンドル(例えば、No. 1)にカーソルを置きます。

2. 割り当てられた軸に対応するソフトキーを、もう一度押します(たとえば、「X」)。

   または

<<INSERT>キーを使用して[軸]選択ボックスを開き、空の入力欄に移動して<INPUT>キーを押します。<

軸の選択を取り消すと、ハンドルの選択も取り消されます(例えば、ハンドル No.1 に対して「X」が取り消され、無効になります)。

4.12 MDI

「MDI」モード(Manual Data Input モード)では、G コード命令または標準サイクルをブロック単位で入力し、機械のセットアップのためにすぐに実行することができます。

MDI プログラムまたは標準サイクルを持つ標準プログラムをプログラムマネージャから直接 MDI バッファにロードし、編集することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

プログラムマネージャの MDI 作業ウィンドウで、たとえば、この目的で作成したディレクトリで生成または変更されたプログラムを保存することができます。

4.12.1 MDI プログラムのプログラムマネージャからのロード

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDI>キーを押します。

   MDI エディタが開きます。

3. [MDI ロード]ソフトキーを押します。

   [MDI へのロード]ウィンドウが開きます。このウィンドウに、プログラムマネージャのビューが表示されます。

4. 特定のファイルを検索したい場合は、対応する保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力します。

   注記:プレースホルダ「*」(すべての文字列と置換されます)と「?」(すべての文字と置換されます)により、検索を行いやすくなります。

5. MDI ウィンドウで編集または実行したいプログラムを選択します。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   ウィンドウが閉じて、プログラムの運転準備が完了します。

4.12.2 MDI プログラムの保存

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDI>キーを押します。

   MDI エディタが開きます。

3. 操作パネルのキーボードを使用して G コード命令を入力し、MDI プログラムを作成します。

4. [MDI 保存]ソフトキーを押します。

   [MDI からの保存: 格納先を選択してください]ウィンドウが開きます。このウィンドウに、プログラムマネージャのビューが表示されます。

5. 作成した MDI プログラムを保存したいドライブを選択し、プログラムの保存先となるディレクトリにカーソルを置きます。

   または

   特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、目的の保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力します。

   注記： プレースホルダ「*」(任意の文字列と置き換わります)と「?」(任意の文字と置き換わります)により、検索がおこないやすくなります。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   フォルダにカーソルを置くと、ウィンドウが開いて名称の割り当てを求められます。

   または

   プログラムにカーソルを置くと、ファイルを上書きするかどうかを尋ねられます。

7. 作成したプログラムの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   プログラムは指定した名称で、選択したディレクトリに保存されます。

4.12.3 MDI プログラムの編集/実行

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDI>キーを押します。
   MDI エディタが開きます。
3. オペレータキーボードを使用して目的の G コード命令を入力します。
   または
   CYCLE62 ()などの標準サイクルを入力します。

G コード命令/プログラムブロックの編集

4. G コード命令を[MDI]ウィンドウで直接編集します。
   または
   必要なプログラムブロック(たとえば、CYCLE62)を選択し、<右カーソル>キーを押して必要な値を入力し、[OK]を押します。

サイクルを編集するときに、ヘルプ画面またはグラフィック表示のいずれかを表示することができます。

5. <CYCLE START>キーを押します。

   制御装置が、入力されたブロックを実行します。

G コード命令と標準サイクルの実行時に、以下のシーケンスを制御することができます。

- プログラムのブロックごとの実行
- プログラムのテスト
  プログラム制御で設定
- テスト実施の送り速度設定
  プログラム制御で設定

下記も参照

プログラム制御 (ページ 192)

4.12.4 MDI プログラムの削除

必要条件

MDI エディタには、MDI ウィンドウで作成したプログラム、またはプログラムマネージャから読み込んだプログラムが入っています。

手順

[全ブロック消去]ソフトキーを押します。

プログラムウィンドウに表示されているプログラムブロックが削除されます。

手動モードでの操作 5

5.1 概要

プログラムを実行するために機械をセットアップしたり、機械で簡単な移動動作を行いたい時は、常に「JOG」モードを使用します。

- コントローラの検出器と機械の原点確立(レファレンス点復帰)
- 機械のセットアップ、つまり、機械操作パネルのキーおよびハンドルを使用した機械の手動制御動作の起動
- パートプログラム中断中の、機械操作パネルのキーおよびハンドルを使用した機械の手動制御動作の起動

5.2 工具と主軸の選択

5.2.1 T、S、M ウィンドウ

手動モードでの準備作業のために、工具の選択と主軸の制御の両方が一つの画面で一元的におこなわれます。

主軸(S1)の他に、電動工具用の工具主軸(S2)があります。

旋盤には、対向主軸(S3)を装備することもできます。

手動モードでは、工具を名称またはリボルバロケーション番号に基づいて選択できます。番号を入力した場合、まず名称が検索され、次にロケーション番号での検索がおこなわれます。 つまり、例えば「5」を入力して、「5」という名称の工具がなかった場合、工具はロケーション番号「5」から選択されます。

注記

従って、リボルバロケーション番号を使用して、空きスペースを加工位置まで移動して、新しい工具を簡単に取り付けることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ	意味		単位
T	工具の入力(名称またはロケーション番号) [工具選択]ソフトキーを使用して、工具リストから工具を選択できます。		
D	工具の刃先番号(1 - 9)		
ST	予備工具(1 - 99、予備工具方式の場合)		
主軸	主軸の選択、主軸番号で識別		
主軸 M 機能		主軸オフ: 主軸が停止します。	
		CCW 回転: 主軸が左方向に回転します。	
		CW 回転: 主軸が右方向に回転します。	
		主軸位置決め: 主軸が目標位置へ移動します。	

パラメータ	意味	単位
その他の M 機能	運転機能の入力 機能の意味と機能番号との間の相関関係は、工作機械メーカの表を参照してください。	
ゼロオフセット G	ゼロオフセットの選択(基本レファレンス点、G54 - 57) [ゼロオフセット]ソフトキーを使用して、設定可能なゼロオフセットの工具リストからゼロオフセットを選択できます。	
単位系	単位系の選択 ここでおこなった設定は、プログラミングに適用されます。	インチ mm
加工平面	加工平面の選択(G17(XY)、G18 (ZX)、G19 (YZ))	
ギヤ選択	ギヤ選択の指定(自動、I - V)	
停止位置	主軸位置の入力	°

注記

主軸位置決め

この機能を使用して、例えば工具交換のときに主軸を特定の角度に位置決めすることができます。

- 停止中の主軸は、できるだけ最短のルートで位置決めされます。
- 回転中の主軸は、同じ方向に回転しながら位置決めされます。

5.2.2 工具の選択

手順

1. 「JOG」運転モードを選択します。

2. [T、S、M]ソフトキーを押します。

3. 工具を名称とロケーション番号で識別するかどうかを選択します。

4. 入力欄に工具 T の名称または番号を入力します。

または

[工具選択]ソフトキーを押します。

[工具選択]ウィンドウが開きます。

目的の工具にカーソルを置いて、[OK]ソフトキーを押します。

工具が[T, S, M...]ウィンドウに転送されて、工具パラメータ[T]の欄に表示されます。

5. 工具刃先 D を選択するか、入力欄に直接、番号を入力します。

6. 工具 ST を選択するか、「ST」欄に直接、番号を入力します。

7. <CYCLE START>キーを押します。

工具が自動的に加工位置に移動し、工具の名称が工具ステータスバーに表示されます。

5.2.3 手動による主軸の起動と停止

手順

1. 「JOG」モードで[T、S、M]ソフトキーを選択します。

2. 目的の主軸(例えば、S1)を選択して、右側の入力欄に目的の主軸速度または切削速度を入力します。
3. 機械に主軸用のギヤボックスがある場合は、ギヤ選択を設定します。

4 [主軸 M 機能]欄で主軸の回転方向(右回りまたは左回り)を選択します。

5. <CYCLE START> キーを押します。

主軸が回転します。

6. [主軸 M 機能]欄で[停止]設定を選択します。

<CYCLE START> キーを押します。

主軸が停止します。

注記

主軸速度の変更

主軸の回転中に[主軸]欄に速度を入力すると、新しい速度が適用されます。

5.2.4 主軸位置決め

手順

1. 「JOG」モードで[T、S、M]ソフトキーを選択します。

2. [主軸 M 機能]欄で[停止位置]設定を選択します。
   [停止位置]入力欄が表示されます。
3. 目標主軸停止位置を入力します。
   主軸位置は角度単位で指定します。

4. <CYCLE START> キーを押します。

   主軸が目標位置へ移動します。

注記

この機能を使用して、例えば工具交換のときに主軸を特定の角度に位置決めすることができます。

- 停止中の主軸は、できるだけ最短のルートで位置決めされます。
- 回転中の主軸は、同じ方向に回転しながら位置決めされます。

5.3 軸の移動

手動モードでは、インクレメンタルキーか軸キー、またはハンドルを使用して軸を移動できます。

キーボードから開始した移動では、選択された軸は、設定されたセットアップ送り速度で移動します。 インクレメンタル移動では、選択された軸が指定された移動量を移動します。

デフォルトの送り速度の設定

セットアップで軸の移動に使用する送り速度を、[手動モードの設定]ウィンドウで指定します。

5.3.1 定義された移動量での軸の移動

手動モードでは、インクレメンタルキーか軸キー、またはハンドルを使用して軸を移動できます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<JOG>キーを押します。

3. 軸を定義された移動量で移動するために、1、10、...、10000 のいずれかのキーを押します。

   キーの上の数字は、移動距離をマイクロメートルまたはマイクロインチで示しています。

   例: 目的の移動量が 100µm(=0.1mm)である場合は、[100]ボタンを押します。

4. 移動する軸を選択します。

5. <<+>または<->キーを押します。<

   キーを押すたびに、選択された軸が定義された移動量だけ移動します。

   送り速度と早送りオーバライドスイッチが有効です。

注記

コントローラの電源を投入したときは、レファレンス点復帰がまだおこなわれておらず、軸の原点確立済みでないため、機械の限界位置まで移動することができます。 その結果、非常リミットスイッチが動作することがあります。

ソフトウェアリミットスイッチとワーキングエリアリミットはまだ有効ではありません。

送り有効信号を設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

5.3.2 可変移動量での軸の移動

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<JOG>キーを押します。

3. [設定]ソフトキーを押します。
   [手動モードの設定]ウィンドウが開きます。
4. [変数インクリメント]パラメータに目標値を入力します。
   例:目標の移動量が 500µm(0.5mm)である場合は、「500」を入力します。

5. <<Inc VAR>キーを押します。
6. 移動する軸を選択します。

7 番目の <<+>または<->キーを押します。<
キーを押すたびに、選択された軸が設定された移動量だけ移動します。
送り速度と早送りオーバライドスイッチが有効です。

5.4 軸の位置決め

簡易加工処理をおこなうために、軸を手動モードで特定の位置に移動することができます。

移動中は、送り速度/早送りのオーバライドが有効です。

手順

1. 必要に応じて、工具を選択します。

2. 「JOG」運転モードを選択します。

3. [位置決め]ソフトキーを押します。

4. 移動する(単数または複数)軸の目標位置または目標角度を入力します。

5. 送り速度 F に目的の値を指定します。

   または

   [Rapid]ソフトキーを押します。

   早送りが[F]欄に表示されます。

6. <CYCLE START> キーを押します。

   軸が指定された目標位置へ移動します。

   目標位置が複数の軸に対して指定された場合、軸は同時に移動します。

5.5 手動後退

次の場合、「後退」機能を使って、JOG 運転モードで穴あけ工具を工具方向に後退させることができます。

- ねじ山のタッピング操作(G33/331/G332)が中断された後、
- 停電またはマシン制御盤でリセットされたことによって穴あけ工具(工具 200～299)を使った加工操作が中断された後。

その際、工具やワークが損傷することはありません。

後退は、座標系を旋回するとき(すなわち、切り込み軸が垂直位置でないとき)、特に有効です。

注記

タッピング

タッピングの場合、タップとワーク間のフォームフィットが考慮され、主軸をねじに従って移動します。

ねじの後退では、Z 軸と主軸を使用します。

工作機械 OEM が「後退」機能を設定します。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. 機械への電源供給が遮断されています。
   または
   <RESET>が有効なパートプログラムに割り込んでいます。
2. 電源の切断の後、コントローラの電源を投入します。

3. JOG 運転モードを選択します。

4. メニュー更新キーを押します。

5. [戻し]ソフトキーを押します。

[工具の戻し]ウィンドウが開きます。

このソフトキーは、有効な工具と後退データが存在するときだけ、使用できます。

6. 機械操作パネルで、[WCS]座標系を選択します。

7 番目の 移動キー(たとえば、Z+)を使用して、[工具の戻し]ウィンドウに表示された後退軸に従って、工具をワークから移動します。

8 番目の 工具が目標位置に到達したとき、再度[戻し]ソフトキーを押します。

5.6 ワークの簡易荒削り

素材の中には、表面が滑らか、または平らでないものがあります。 例えば、旋削サイクルを使用して、実際に加工を始める前にワークの正面を旋削することができます。

切削サイクルを使用してコレットに穴を開ける場合は、コーナにアンダーカット(XF2)をプログラム指令することができます。

⚠ 注意

干渉の可能性

工具は、最短軌跡に沿って切削の起点に移動します。 アプローチ中の干渉を避けるために、まず工具を安全な位置に移動します。

イニシャル点/安全距離

マシンデータ$SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE または$SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE によって、イニシャル点と安全距離が設定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

主軸回転方向

「ShopMill/ShopTurn」オプションを有効化すると、主軸の回転方向が工具リストで入力された工具パラメータから取得されます。

「ShopMill/ShopTurn」オプションを設定しない場合は、入力画面で主軸の回転方向を選択します。

注記

簡易切削のときは、「Repos」機能を使用できません。

必要条件

ワークの簡易切削を手動モードで行うために、計測済みの工具が加工位置にあること。

手順

1. [運転]操作エリアキーを押します。

2. <JOG>キーを押します。

3. [切削]ソフトキーを押します。

4. パラメータに目的の値を入力します。

5. [OK]ソフトキーを押します。
   パラメータ画面が閉じられます。

6. <CYCLE START>キーを押します。
   「切削」サイクルが開始されます。
   いつでもパラメータ画面に戻って、入力の確認と修正をおこなうことができます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
F	送り速度	mm/rev
S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
主軸 M 機能	主軸回転方向(ShopTurn が有効でないときのみ) • •	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
位置	加工位置	

パラメータ	説明	単位
加工 方向 ↻	• 正面 • 長手方向	
X0	レファレンス点∅ (abs)	mm
Z0	レファレンス点(abs)	mm
X1 ↻	終点 X ∅ (abs)または X0 (inc)を基準にした終点 X	mm
Z1 ↻	終点 Z (abs)または X0 (inc)を基準にした終点 Z	mm
FS1...FS3 または R1...R3 ↻	面取り幅(FS1... FS3)または丸み付け半径(R1... R3)	mm
XF2 ↻	アンダーカット(FS2 または R2 の代わり)	mm
D	切り込み深さ(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm
UX	X 方向の仕上げ加工削り代(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm
UZ	Z 方向の仕上げ加工削り代(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm

下記も参照

工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V) (ページ 348)

5.7 ねじの原点同期

ねじを再加工する場合に、既存のねじ山に対して主軸の原点同期をおこなうことが必要になる場合があります。素材を再クランプすることによりねじ内で角度オフセットが発生する可能性があります。

制限事項

工具ホルダが使用される場合(B 軸)、ねじ同期はできません。

注記

ねじ同期制御の有効/解除

有効なねじ同期は、すべての以下の「ねじ旋削」加工ステップに影響があります。
加工の停止後も、ねじ同期制御は解除されずに、そのまま有効です。

必要条件

主軸は停止状態。

1 つのねじ切り工具が動作中。

手順

1. 「JOG」運転モードを選択します。

2. メニュー更新キーを押して、[ネジ同期]ソフトキーを押します。

3. ヘルプ画面の要領で、ねじ切削工具によりねじ山にねじ切りします。

4. 主軸で作業している場合は、[第 1 主軸ティーチング]ソフトキーを押します。

   または

   対向主軸で作業している場合は、[第 2 主軸ティーチング]ソフトキーを押します。

注:

ねじ同期制御は、主軸をティーチングすることにより起動します。この場合、軸 X と Z の原点同期位置と主軸の原点同期角度(Sn)が機械に保存され、画面に表示されます。

主軸と対向主軸の選択ボックスには、特定の主軸に対してねじ同期制御が有効であるかどうかが示されます(はい=有効 / いいえ=無効)。

5. 次に、「ねじ旋削」加工ステップを実行します。
6. 主軸または対向主軸では、ねじ同期制御を解除するために[no]を選択します。

5.8 手動モードの初期設定

[手動モードの設定]ウィンドウで、手動モードに対する設定を指定します。

初期設定

設定	意味
送り速度のタイプ	ここで、送り速度のタイプを選択します。
	• G94:軸送り速度/毎分送り • G95:毎回転送り速度
送り速度 G94 のセットアップ	目的の送り速度を mm/min 単位で入力します。
送り速度 G95 のセットアップ	目的の送り速度を mm/rev 単位で入力します。
可変ステップ量	可変ステップ量について、軸移動時の目的の移動量を入力します。
主軸速度	ここで、目的の主軸速度を rpm 単位で入力します。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キーを押します。

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。
   [手動モードの設定]ウィンドウが開きます。

下記も参照

単位系の切り替え (ページ 112)

ワークの加工 6

6.1 加工の開始と停止

プログラムの実行中に、ワークがプログラムに従って機械で加工されます。自動モードでプログラムが起動した後、ワークの加工が自動的におこなわれます。

必要条件

プログラムの実行前に以下の必要条件を満たしてください。

- コントローラの検出器が機械で原点確立されている。
- 必要な工具オフセットとワークオフセットが入力済みである。
- 工作機械メーカによって実装された必要な安全インタロックが有効になっている。

一般的な手順

1. 目的のプログラムを選択するために、プログラムマネージャを開きます。

2. 「NC」、「ローカルドライブ」、「USB」、またはセットアップされたネットワークドライブで、目的のプログラムを選択します。

3. [選択]ソフトキーを押します。

   プログラムが実行に備えて選択され、自動的に[運転]操作エリアに切り替えられます。

4. <CYCLE START>キーを押します。

   プログラムが起動して実行されます。

注記

任意の操作エリアでのプログラムの起動

コントロールシステムが「AUTO」モードの場合、どの操作エリアを表示していても、選択したプログラムを起動することができます。

加工の停止

<CYCLE STOP>キーを押します。

加工が直ちに停止し、個々のブロックの実行は終了しません。次の起動時に、加工が停止したのと同じ位置で実行が再開されます。

加工のキャンセル

<RESET>キーを押します。

プログラムの実行が中断されます。次に起動した時に、加工は最初から開始されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

6.2 プログラムの選択

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。
   ディレクトリ一覧が開きます。
2. プログラムが保存されている場所(たとえば、「NC」)を選択します。
3. 選択したいプログラムの入っているディレクトリにカーソルを置きます。

4. <INPUT>キーを押します。
   または
   <右カーソル>キーを押します。
   ディレクトリの内容が表示されます。
5. 目的のプログラムにカーソルを置きます。

6. [選択]ソフトキーを押します。
   プログラムが正常に選択されると、自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

6.3 プログラムテスト運転の実行

プログラムのテスト時に、機械上の動きや補助機能を起動するプログラムブロックが終了するたびに、システムがワークの加工を中断できます。このようにして、機械で最初にプログラムを実行する際に、加工結果をブロックごとに制御することができます。

注記

自動モード時の設定

プログラムの試し運転やテストに、早送り低減とドライラン送り速度を使用できます。

シングルプロックによる移動

[プログラムコントロール]では、複数のタイプのブロック処理から選択することができます。

SB モード	動作モード
SB1 シングルブロック、汎用	加工ブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルは除く)。
SB2 データブロック	データブロックも含めたブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルは除く)。
SB3 シングルブロック、精密	加工ブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルも含みます)。

必要条件

「AUTO」または「MDI」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

1. [Prog 制御]ソフトキーを押して、[SBL]欄で目的の実行タイプを選択します。

2. <SINGLE BLOCK>キーを押します。

3. <CYCLE START>キーを押します。

   実行タイプに応じて、最初のブロックが実行されます。その後、加工が停止します。

   チャネルステータス行に、「停止:SBL モードでブロック終了」が表示されます。

4. <CYCLE START>キーを押します。

   モードに応じて、プログラムは次の停止まで実行を続けます。

5. 加工をブロックごと実行しないようにする場合は、もう一度<SINGLE BLOCK>キーを押します。

   キーが再度、解除されます。

   ここで<CYCLE START>キーを再度押すと、プログラムが中断することなく最後まで実行されます。

6.4 現在のプログラム指令ブロックの表示

6.4.1 実行中のブロックの表示

実行中のブロック表示ウィンドウには、現在実行されているプログラムブロックが表示されます。

実行中のプログラムの表示

以下の情報が実行中のプログラムで表示されます。

- ワーク名称またはプログラム名称がヘッダ行に入力されます。
- 現在処理中のプログラムブロックがカラーで表示されます。

加工時間の表示

加工時間が自動モードの設定に記録されるよう設定している場合は、計測された時間が以下のように行の最後に表示されます。

ディスプレイ	意味
ライトグリーンの背景 17.18	プログラムブロックの計測加工時間(自動モード)
緑色の背景 19.47	プログラムグループの計測加工時間(自動モード)
ライトブルーの背景 17.31	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
青色の背景 19.57	プログラムグループの推計加工時間(シミュレーション)
黄色の背景 4.53	待機時間(自動モードまたはシミュレーション)

選択した G コード指令またはキーワードの強調表示

プログラムエディタの設定で、選択した G コード指令をカラーで強調表示するかどうかを指定できます。標準では以下のカラーが使用されます。

ディスプレイ	意味
青色のフォント M30¶	D、S、F、T、M、および H 機能
赤色のフォント G0¶	「G0」移動指令
緑色のフォント G1¶	「G1」移動指令
ブルーグリーンのフォント G3¶	「G2」または「G3」移動指令
灰色のフォント ; Kommentar¶	コメント

工作機械メーカ

「sleditorwidget.ini」設定ファイルで、さらに強調表示カラーを定義できます。工作機械メーカの仕様書を参照してください。

プログラムの直接編集

リセット状態では、実行中のプログラムを直接編集することができます。

1. <<INSERT>キーを押します。
2. カーソルを当該位置に置いて、プログラムブロックを編集します。

   直接編集は NC メモリー内の G コードブロックのみ有効で、外部での実行時にはおこなえません。
3. <<INSERT>キーをもう一度押して、プログラムと編集モードを終了します。

下記も参照

自動モードの設定 (ページ 267)

6.4.2 基本ブロックの表示

テストまたはプログラムの実行中に軸位置および重要な G 機能についての詳細情報が必要な場合は、基本ブロック表示を呼び出せます。この方法で、たとえばサイクルの使用時に、機械が実際に移動しているかどうかをチェックすることができます。

変数または R 変数でプログラム指令された位置は、基本ブロック表示で解析され、変数の値と置き換えられます。

基本ブロック表示は、テストモード時と、機械でのワークの加工時の両方で使用できます。機械上での機能を実行するすべての G コード命令が、現在有効なプログラムブロックの[基本ブロック]ウィンドウに表示されます。

- 絶対軸位置
- 第 1G グループに対する G 機能
- その他のモーダル G 機能
- その他のプログラム指令アドレス
- M 機能

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. プログラムが実行に備えて選択され、[運転]操作エリアで開かれています。

2. [基本ブロック]ソフトキーを押します。

   [基本ブロック]ウィンドウが開きます。

3. プログラムをブロックごとに実行する場合は、<SINGLE BLOCK>キーを押します。

4. プログラムの実行を開始するには、<CYCLE START>キーを押します。
移動する軸位置、モーダル G 機能などが、現在有効なプログラムブロックに対して[基本ブロック]ウィンドウに表示されます。

5. [基本ブロック]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが非表示になります。

6.4.3 プログラムレベルの表示

複数のサブプログラムを持つ大きなプログラムの実行時に、現在のプログラムレベルを表示することができます。

複数回のプログラム実行

複数回のプログラム実行をプログラム指令している場合、つまり、追加パラメータ P の指定によって、サブプログラムが次々に複数回実行される場合は、処理中に、これからおこなわれる予定のプログラムの実行が[プログラムレベル]ウィンドウに表示されます。

プログラム例

N10 subprogram P25

少なくとも 1 つのプログラムレベルでプログラムが複数回実行される場合は、実行カウンタ P をウィンドウ区間の右側で見るために水平スクロールバーが表示されます。このスクロールバーは、複数の実行の適用が終了すると表示が消えます。

プログラムレベルの表示

以下の情報が表示されます。

- レベル番号
- プログラム名称
- ブロック番号、または行番号
- 残りのプログラム実行回数(複数のプログラム実行の場合のみ)

必要条件

「AUTO」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

[プログラムレベル]ソフトキーを押します。

[プログラムレベル]ウィンドウが表示されます。

6.5 プログラムの修正

コントローラでパートプログラムの構文異常が検出されるとすぐに、プログラムの実行が中断されて構文異常がアラーム行に表示されます。

修正オプション

コントロールシステムの状態に応じて、プログラムを修正するためのさまざまなオプションがあります。

- 停止状態
  実行されていない行のみ変更
- リセット状態
  すべての行を変更

注記

外部からの実行にも「プログラム修正」機能を使用できますが、プログラムを変更する場合は、NC チャネルをリセット状態にしてください。

必要条件

「AUTO」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

1. 修正するプログラムが停止モードまたはリセットモードになっていること。

2. [プログラム修正]ソフトキーを押します。

   プログラムがエディタで開きます。

   解析中のプログラムと実行中のブロックが表示されます。実行中のブロックは実行中のプログラムでも更新されますが、プログラムセクションは更新されません。つまり、実行中のブロックは表示されたプログラムセクションの外に移ります。

   サブプログラムが実行される場合、自動的には開かれません。
3. 必要な修正を行います。

4. [実行]ソフトキーを押します。

   システムが[運転]操作エリアに戻り、「AUTO」モードを選択します。

5. <CYCLE START>キーを押して、プログラムの実行を再開します。

注記

[閉じる]ソフトキーを使用してエディタを終了すると、[プログラムマネージャ]操作エリアに戻ります。

6.6 軸の再位置決め

自動モードでプログラムを中断した後(たとえば、工具の破損後)、手動モードで工具を軌跡から離すことができます。

中断位置の座標値が保存されます。手動モードで移動した距離が、現在値ウィンドウに表示されます。この距離の差分は、「再位置決めオフセット」と呼ばれます。

プログラムの実行の再開

「再位置決め」機能を使用して、プログラムの実行を継続するために工具をワークの軌跡に戻します。

中断位置はコントロールシステムでブロックされているため、中断位置を通過することはありません。

送り速度/早送りオーバライドが有効です。

通知
衝突の可能性 再位置決めの場合、軸はプログラムされた送り速度と直線補間で移動します。つまり、現在の位置から中断点まで直線で移動します。したがって、衝突を避けるために、まず軸を安全な位置に移してください。 プログラムの中断後の「再位置決め」機能と、それに続く軸の手動モードでの移動を使用しない場合、自動モードへの切り替えと、加工処理の開始時に、コントローラが自動的に軸を中断点まで直線で戻します。

必要条件

軸の再位置決めの際には、以下の必要条件を満たしてください。

- プログラムの実行が<CYCLE STOP>で中断されていること。
- 軸が中断点から別の位置に手動モードで移されていること。

手順

1. <REPOS>キーを押します。

2. 順次、移動する軸を選択します。

3. <+>または<->キーを押して、該当する方向を選択します。
   軸が中断点に移動します。

6.7 特定のポイントでの加工の開始

6.7.1 ブロックサーチの使用

プログラムの特定のセクションだけを機械で実行したい場合、プログラムを最初から実行する必要があります。指定したプログラムブロックからプログラムを開始することができます。

用途

- プログラムの実行の停止または中断
- 再加工のときなどに目標位置を指定

検索ターゲットの決定

- 容易な検索ターゲットの定義(検索位置)
  - 選択したプログラム(メインプログラム)にカーソルを置いて、検索ターゲットを直接指定
    注:
    ブロック検索中は、正しい工具が作業位置にあることを確認してからプログラムの実行を開始します。
    ShopTurn では、このプロセスは自動化されています。必要な工具変更は、このブロック検索のバリエーションによって ShopTurn のプログラム手順で自動的に実行されます。
    工作機械メーカから提供される情報に従ってください。
  - テキスト検索による検索ターゲット
  - 検索ターゲットは中断点(メインプログラムとサブプログラム)
    この機能は、中断点が存在する場合にだけ有効です。プログラムの中断後(CYCLE STOP、RESET または電源オフ)に、コントローラが中断点の座標を保存します。
  - 検索ターゲットは、中断点より上位のプログラムレベルです(メインプログラムとサブプログラム)。
    平面の変更は、サブプログラムで中断点が選択されている場合のみ可能です。この場合は、プログラムレベルをメインプログラムレベルに切り換えたり、中断点のレベルまで戻すことができます。
- 検索ポインタ
  - プログラムパスの直接入力

  注記

  中断点が存在しない場合は、検索ポインタでサブプログラム内の特定のポイントを検索することができます。

多段検索

「検索ターゲット検出」状態から、さらに別の検索を開始することができます。検索ターゲットが見つかるたびに、任意でシーケンスを続行することができます。

注記

検索ターゲットが検出された場合にだけ、プログラムの実行の停止状態から、別の多段ブロック検索を開始することができます。

必要条件

- 目的のプログラムが選択済みであること。
- コントローラがリセット状態であること。
- 目的の検索モードが選択されていること。

通知
衝突の可能性 衝突が起こらない開始位置であること、適切な工具が有効であること、およびその他のプログラム値に注意してください。 必要に応じて、衝突が起こらない開始位置に手動で移動してください。選択済みのブロック検索バリエーションを考慮して、ターゲットブロックを選択します。

検索ポインタと検索位置の切り替え

もう一度[検索ポインタ]ソフトキーを押して[検索ポインタ]ウィンドウを終了し、検索位置を定義するための[プログラム]ウィンドウに戻ります。

- または -

[戻る]ソフトキーを押します。

これで、ブロック検索機能が終了します。

詳細情報

ブロック検索機能に関する詳細情報は、Basic Functions 機能マニュアルにあります。

下記も参照

プログラムの選択 (ページ 169)

6.7.2 検索ターゲットからのプログラムの続行

目的の位置からプログラムを続行するには、[CYCLE START]キーを 2 回押します。

- 最初の CYCLE START で、検索中に収集された補助機能が出力されます。その後、プログラムは停止状態になります。
- 2 回目の CYCLE START の前に、「オーバストア」機能を使用して、さらにプログラムを実行するのに必要でありながらまだ有効でない状態を作成することができます。
  プログラムの開始後に自動的に指定位置まで移動しない場合は、再位置決め機能用の JOG モードに切り替えることで、現在の位置から指定位置まで工具を手動で移動することもできます。

6.7.3 簡単な検索ターゲットの定義

必要条件

プログラムが選択されていて、コントローラがリセットモードであること。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

2. 特定のプログラムブロックにカーソルを置きます。

   または

   [文字列検索]ソフトキーを押し、検索方向を選択して検索テキストを入力し、[OK]で確定します。

3. [検索開始]ソフトキーを押します。

   検索が開始されます。 指定した検索モードが考慮されます。

   ターゲットが見つかるとすぐに、実行中のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

4. 特定されたターゲット(例えば、テキストによる検索時などに)が希望するプログラムブロックに対応していない場合は、ターゲットが見つかるまで[検索開始]ソフトキーを押します。

   <CYCLE START>キーを 2 回押します。

   希望の位置から処理が続行されます。

6.7.4 検索ターゲットとしての中断点の定義

必要条件

「AUTO」モードでプログラムが選択されていて、実行中に CYCLE STOP または RESET で中断されていること。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

2. [割り込み中断点]ソフトキーを押します。

   割り込み中断点が読み込まれます。

3. [上のレベル]ソフトキーと[下のレベル]ソフトキーが使用できる場合は、このキーを使用してプログラムレベルを変更します。

4. [検索開始]ソフトキーを押します。

   検索が開始されます。指定した検索モードが考慮されます。

   検索画面が閉じます。

   ターゲットが見つかるとすぐに、実行中のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

5. <<CYCLE START>キーを 2 回押します。

   実行が中断点から続行されます。

6.7.5 検索ポインタを使用した検索ターゲットの入力

[検索ポインタ]ウィンドウで、そこまで進みたいプログラムのポイントを入力します。

必要条件

プログラムが選択されていて、コントローラがリセット状態であること。

画面

各行は、一つのプログラムレベルに対応します。プログラムの実際のレベル数は、プログラムの階層の深さによって異なります。

レベル 1 は常にメインプログラムに対応し、その他のすべてのレベルはサブプログラムに対応します。

ターゲットのあるプログラムレベルに対応するウィンドウの行に、ターゲットを入力してください。

例えば、ターゲットがメインプログラムから直接呼び出されるサブプログラムに入っている場合は、ターゲットをプログラムレベル 2 に入力してください。

ターゲットの指定は常に一意でなければなりません。例えば、サブプログラムがメインプログラム内の 2 つの別々の場所で呼び出される場合、プログラムレベル 1(メインプログラム)でもターゲットを指定してください。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

2. [検索ポインタ]ソフトキーを押します。

3. 必要に応じて、プログラムのフルパスとサブプログラムのフルパスを入力欄に入力します。

4. [検索開始]ソフトキーを押します。

   検索が開始されます。指定した検索モードが考慮されます。

   検索ウィンドウが閉じます。ターゲットが見つかるとすぐに、実行中のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

5. <<CYCLE START>キーを 2 回押します。

   希望の位置から処理が続行されます。

注記

中断点

検索ポインタモードで、中断点を読み込むことができます。

6.7.6 検索ポインタ内のブロックサーチ用パラメータ

パラメータ	意味
プログラムレベル数	
プログラム:	メインプログラムの名前が自動的に入力されます。
Ext:	ファイル拡張子
P:	サブプログラム繰り返しの回数 サブプログラムが複数回実行される場合、処理を続行する回数をここに入力できます。
行:	中断点に対して自動的に入力されます。
タイプ	" " このレベルの検索ターゲットが無視されます。 N-番号 ブロック番号 マーク ジャンプラベル テキスト 文字列 サブプロ サブプログラム呼び出し 行 行番号
検索ターゲット	加工が開始されるプログラム内のポイント

6.7.7 ブロックサーチモード

[ブロック検索モード]ウィンドウで目的の検索タイプを設定します。

設定されたモードは、制御装置がシャットダウンしても保持されます。制御装置の再起動後に「検索」機能を有効にすると、現在の検索モードがタイトル行に表示されます。

検索タイプ

ブロックサーチモード	意味
計算あり - アプローチなし	どのような状況でも目標位置に移動できるようにする場合に使用します(たとえば、工具交換位置など)。 ターゲットブロックの終点または次のプログラム指令位置に、ターゲットブロックで有効な補間のタイプを使用して移動します。ターゲットブロックでプログラム指令されている軸だけが移動します。 注: マシンデータ 11450.1=1 を設定すると、ブロックサーチの後に、有効な旋回データセットの回転軸が事前位置決めされます。
計算あり - アプローチあり	どのような状況でも輪郭に移動できるようにする場合に使用します。 ターゲットブロックの前のブロックの終点へ、<CYCLE START>でアプローチします。プログラムは、通常のプログラムの処理と同じように実行されます。 注: このブロック検索モードは、加工がワークで直接中断された場合で、加工をワークで直接再開しなければならない場合にのみ、例外的なケースとして使用してください。 ShopTurn プログラムの場合、このブロック検索モードは、G コードブロックでしか実行できません。 できれば、「計算あり - アプローチなし」のブロック検索モードを使用してください。
計算あり - extcall スキップ	EXTCALL プログラムの使用時に、計算ありの検索の速度を上げる場合に使用します。EXTCALL プログラムは考慮されません。 **重要:**EXTCALL プログラムに存在するモーダル機能などの重要な情報は考慮されません。この場合、検索ターゲットが検出されたあと、そのプログラムは実行されません。このような情報は、メインプログラムでプログラム指令してください。

ブロックサーチモード	意味
計算なし	メインプログラムでの短時間検索に使用します。 ブロックサーチ中は計算はおこなわれません。つまり、計算はターゲットブロックまでスキップされます。 実行に必要な設定はすべて、ターゲットブロックからプログラム指令してください(例えば、送り速度、主軸速度など)。
プログラムテストあり	計算ありのマルチチャネルブロックサーチ(SERUPRO) ブロック検索の間に、すべてのブロックが計算されます。絶対に軸移動は実行されませんが、すべての補助機能が出力されます。 NC で、選択されたプログラムがプログラムテストモードで開始します。NC が現在のチャネルの指定されたターゲットブロックに到達すると、ターゲットブロックの先頭で停止し、再度プログラムテストモードの選択が解除されます。(REPOS 移動後に)NC 開始によりプログラムを続行した後、ターゲットブロックの補助機能が出力されます。 単一チャネルシステムでは、たとえば、シンクロナイズドアクションなど、並列に実行される事象で、協調がサポートされます。 **注** 検索速度は、MD 設定で変わります。

注記

ShopTurn プログラムの検索モード

- MD 51024 を使用して、ShopTurn 加工ステッププログラムの検索タイプを指定できます。これは、ShopTurn 単一チャネルビューだけに適用されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

詳細情報

ブロック検索の設定に関する詳細情報は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』にあります。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. [ブロック検索]ソフトキーと[検索モード]ソフトキーを押します。
   [検索モード]ウィンドウが開きます。

6.7.8 位置決めパターンに対するブロック検索

位置決めパターンに対するブロック検索を実行できます。開始穴の番号を定義できます。

ShopTurn プログラムでは、開始する技術を定義することもできます。

ソフトウェアオプション

ShopTurn 加工ステッププログラムのブロック検索には、[ShopMill/ShopTurn]オプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

必要な ShopTurn プログラムまたは G コードプログラムをブロック表示で見つけられます。

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。
2. 位置ブロックにカーソルを置きます。

3. [検索開始]ソフトキーを押します。
   [検索]ウィンドウが開きます。

技術の定義(ShopTurn プログラムのみ)

4. 位置決めパターンで使用されるすべての技術がリストされます。
目的の技術を選択し、[OK]ソフトキーを押します。
選択した技術が[検索]ウィンドウに表示されます。

開始穴の指定

5. 開始穴の番号を入力し、[OK]を押します。
指定された開始穴から指定された技術で(ShopTurn プログラムのみ)プログラム処理が開始し、現在の位置決めパターンのすべての追加位置と後続のすべての位置決めパターンに進みます。

注

特定の位置を非表示にした場合、開始穴の番号に考慮されるのは、表示されている位置だけです。

6.8 プログラム実行の制御

6.8.1 プログラム制御

「AUTO」と「MDI」モードのプログラムシーケンスを変更できます。

略語/プログラム制御	動作モード
PRT 軸移動なし	プログラムが起動して、補助機能出力とドウェル時間とともに実行されます。このモードでは、軸は移動しません。 プログラム指令された軸位置と補助機能出力は、この方法で制御されます。 注記: 「ドライラン送り速度」を使用すると、軸移動なしでプログラムの実行を起動できます。
DRY ドライラン送り速度	G1、G2、G3、CIP、および CT と組み合わせてプログラム指令された移動速度が、定義済みのドライラン送り速度と置き換えられます。ドラインラン送り速度は、プログラム指令された毎回転送り速度の代わりにも適用されます。 重要: 送り速度の変更によって許容工具切削速度を超過し、ワークや工作機械が損傷する可能性があるため、「ドライラン送り速度」が有効な場合は、ワークを加工しないでください。
RG0 減速した早送り	早送りモードで、軸の移動速度が RG0 で入力されたパーセンテージ値まで減速されます。 注記: 自動運転用の設定で減速した早送りを定義します。
M01 プログラムストップ 1	補助機能 M01 がプログラム指令されているブロックごとに、プログラムの処理が停止します。この方法で、ワークの処理中に、そこまでに終了した結果をチェックすることができます。 注記: プログラムの実行を続けるには、再度<CYCLE START>キーを押します。
プログラムストップ 2 (M101 など)	「サイクルエンド」がプログラム指令されたブロック(例えば、M101 など)毎に、プログラムの処理が停止します。 注記: プログラムの実行を続けるには、再度<CYCLE START>キーを押します。 注記:表示は変更可能です。工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

略語/プログラム制御	動作モード
DRF ハンドルオフセット	手動パルス発生器による自動モードでの処理中に、追加のインクリメンタルゼロオフセットを有効にします。 この機能は、プログラム指令ブロック内で工具の磨耗を補正するのに使用できます。
SB	個々のブロックが次のように設定されます。 • シングルブロック、汎用:プログラムは、運転機能を実行するブロックの後にだけ停止します。 • データブロック:プログラムは、各ブロックの後に停止します。 • シングルブロック、精密プログラムは、運転機能を実行するサイクルのブロックの後でも停止します。 <SELECT>キーを使用して、目的の設定を選択します。
SKP	ブロックスキップは運転時にスキップされます。
MRD	このプログラムでは、加工中に測定結果表示画面が起動します。
CST 設定されたストップ	プログラムの処理が、プログラムの起動前に停止関連として定義したポイントで停止します。これは、たとえば、シーケンスの正しさをチェックしたり衝突を排除するための特に重要なポイントとなることがあります。 以下の NC 機能の遷移をウィンドウ[プログラム制御]で停止関連のデフォルト値として有効化できます。 • 遷移 G0-G1 • 遷移 G1-G0 • 遷移 G0-G0 また、NC 機能(補助機能、サイクル呼び出し、T 事前選択)を NC 機能の遷移として定義することもできます。 **注記:** 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

プログラム制御の起動

該当チェックボックスの選択してクリアすることで、必要に応じて、プログラムシーケンスを制御できます。

有効なプログラム制御の表示/応答:

プログラム制御が起動されると、フィードバック応答として、対応する機能の略語が状態表示欄に表示されます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDI>キーを押します。

3. [Prog 制御]ソフトキーを押します。
   [プログラム制御]ウィンドウが開きます。

6.8.2 ブロックスキップ

プログラムを実行するたびに実行しなくてもよいプログラムブロックをスキップすることができます。

ブロックスキップは、ブロック番号の前に文字「/」(スラッシュ)または「/x」(x = スキップレベルの数)を置いて識別します。複数のブロックシーケンスを非表示にすることができます。

スキップされるブロックの命令は実行されません。プログラムは、スキップされない次のブロックから続行されます。

使用できるスキップレベルの数は、マシンデータによって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

スキップレベル、有効化

対応するチェックボックスを選択して、目的のスキップレベルを有効にします。

注記

[プログラムコントロール - ブロックスキップ]ウィンドウは、複数のスキップレベルが設定されている場合にだけ使用できます。

6.9 オーバストア

オーバーストアでは、プログラムを実際に開始する前に、プログラム値(例えば、補助機能、軸送り、主軸速度、プログラマブル命令など)を実行できます。プログラム指令は、通常のパートプログラム内にある場合と同様に動作します。ただし、こうしたプログラム指令は 1 回のプログラム実行でのみ有効です。パートプログラムは、全く変更されません。次の開始時には、プログラムはオリジナルのプログラム指令として実行されます。

ブロックサーチの後、オーバストアを使用して、機械を別の状態(例: M 機能、工具、送り、速度、軸位置など)に移行できます。この状態で通常のパートプログラムが正常に続行できます。

必要条件

修正するプログラムが停止モードまたはリセットモードになっていること。

手順

1. 「AUTO」モードで、[械操]作エリアを選択します。

2. [オーバーストア]ソフトキーを押します。

   [オーバーストア]ウィンドウが開きます。

3. 必要なデータと NC ブロックを入力します。

4. <CYCLE START>キーを押します。

   入力したブロックが保存されます。[オーバーストア]ウィンドウで実行をチエックすることができます。

   入力したブロックが実行された後で、ブロックを再度、追加することができます。

   オーバストアモードの間は、運転モードを変更することはできません。

5. [戻る]ソフトキーを押します。

   [オーバーストア]ウィンドウが閉じます。

6. もう一度、<CYCLE START>キーを押します。

   オーバストアの前に選択されていたプログラムが、引き続き実行されます。

注記

ブロックごとの実行

また、オーバーストアモードでは<SINGLE BLOCK>キーが有効になります。複数のブロックがオーバーストアバッファに入力された場合は、各々の NC スタート時にブロックごとに実行します。

ブロックの削除

入力したプログラムブロックを削除するには、[全ブロック消去]ソフトキーを押します。

6.10 プログラムの編集

エディタを使用して、パートプログラムの作成、追加、変更がおこなえます。

注記

最大ブロック長

最大ブロック長は 512 文字です。

エディタの呼び出し

- エディタは、「プログラム修正」ソフトキーによって[運転]操作エリアで起動されます。<INSERT>キーを押してプログラムを直接変更することができます。
- エディタは、[プログラムマネージャ]操作エリアで、[開く]ソフトキーか、<INPUT>または<右カーソル>キーを使用して、呼び出されます。
- エディタは、前回に実行されたパートプログラムが[終了]ソフトキーで意図的に終了されていなければ、このパートプログラムが[プログラム]操作エリアで開かれます。

注記

- NC メモリに保存されたプログラムへの変更は、すぐに有効になります。
- ローカルドライブまたは外部ドライブで編集をおこなう場合は、設定に応じて、変更を保存せずにエディタを終了することもできます。NC メモリのプログラムは、常時自動的に保存されます。
- [終了]ソフトキーを使用してプログラム編集モードを終了すると、[プログラムマネージャ]操作エリアに戻ります。

下記も参照

エディタの設定 (ページ 206)

プログラムの修正 (ページ 177)

プログラムのオープンとクローズ (ページ 932)

G コードプログラムの作成 (ページ 307)

6.10.1 プログラムの検索

非常に大きいプログラムの場合などは、検索機能を使用して、変更をおこないたいポイントに迅速に移動することができます。

選択可能な検索を有効にするさまざまな検索選択を使用できます。

検索選択

- 単語の完全一致
  複数単語が正確にこの形式で存在するテキスト/用語を検索する場合、この選択を有効化し、検索用語を入力します。
  たとえば、検索用語「Finishing tool」を入力すると、単一の「Finishing tool」用語だけが表示されます。「Finishing tool_10」などのワードの組合わせは見つかりませんでした。
- 厳密な表現
  他の文字のプレースホルダとして使用可能な文字(たとえば「?」や「*」)を使用して用語の検索を行う場合にこのオプションを有効にします。

注記

プレースホルダによる検索

特定のプログラムの場所を検索する場合、プレースホルダを使用することができます。

- "*":任意の文字列と置き換わります。
- "?":任意の文字と置き換わります。

必要条件

目的のプログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。
   同時に、[検索]ウィンドウが開きます。
2. [テキスト]欄に目的の検索語を入力します。
3. すべての単語を含むテキストとしてのみ検索する場合は、[完全一致]を選択します。
   または
   たとえば、プログラム行のプレースホルダ(「*」、「?」)を検索する場合、[正確なフレーズ]チェックボックスを有効化します。

4. [方向]欄にカーソルを置いて、<SELECT>キーで検索方向(前方、後方)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。

   検索しているテキストが見つかると、対応する行が強調して表示されます。

6. 検索で特定されたテキストが探しているポイントと一致しない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

   または

   検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

その他の検索選択

ソフトキー	機能
最初 ∧	カーソルがプログラム内の最初の文字に移動します。
最後 ∨	カーソルがプログラム内の最後の文字に移動します。

6.10.2 プログラムテキストの置換

テキストの検索と置換を一度におこなうことができます。

必要条件

目的のプログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [検索]ソフトキーを押します。

   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. [検索+置換]ソフトキーを押します。

   [検索と置換]ウィンドウが表示されます。

3. [テキスト]欄に検索する用語を入力し、[置換]欄に検索時に自動的に挿入したいテキストを入力します。

4. [方向]欄にカーソルを置いて、<SELECT>キーで検索方向(前方、後方)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。
   検索しているテキストが見つかると、対応する行が強調して表示されます。

6. [置換]ソフトキーを押して、テキストを置換します。

   または

   [すべて置換]ソフトキーを押して、ファイル内の、検索用語に対応するすべてのテキストを置換します。

   または

   検索で特定されたテキストを置換しない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

   または

   検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

注記

テキストの置換

- 読み取り専用の行(;*RO*)
  検索一致が検出されても、テキストは置換されません。
- 輪郭行(;*GP*)
  検索一致が検出されると、行が読み取り専用でない場合にかぎり、テキストが置換されます。
- 非表示行(;*HD*)
  エディタで非表示行が表示され、検索一致が検出されると、行が読み取り専用でないかぎり、テキストは置換されます。表示されない非表示行は置換されません。

下記も参照

エディタの設定 (ページ 206)

6.10.3 プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除

エディタで、基本的な G コードとプログラムステップ(サイクル、ブロック、サブプログラム呼び出しなど)の両方を編集します。

プログラムブロックの挿入

挿入するプログラムブロックのタイプに応じて、エディタが応答します。

- G コードを挿入すると、書き込みマークが配置されている位置にプログラムブロックが直接挿入されます。
- プログラムステップを挿入すると、現在の行における書き込みマークの位置に関係なく、プログラムブロックが次のブロックで必ず挿入されます。これが必要である理由は、サイクル呼び出しのために、固有の行が必要とされるからです。
  「確認」を用いて画面でプログラムステップが挿入されるのか、それとも「挿入」がエディタ機能として使用されるのかに関係なく、この動作はすべての用途で行われます。

注記

プログラムステップの切り取りと再挿入

- 特定の位置でプログラムステップを切り取り、直接再挿入すると、シーケンスが変化します。
- ショートカット(キーの組み合わせ) <CTRL> + <Z>を押して、切り取ったプログラムステップを取り消します。

必要条件

プログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [マーク]ソフトキーを押します。

   または

   <SELECT>キーを押します。

2. カーソルまたはマウスを使用して、目的のプログラムブロックを選択します。

3. 選択内容をバッファメモリにコピーするには、[コピー]ソフトキーを押します。

4. プログラム内の目的の挿入ポイントにカーソルを置いて、[貼り付け]ソフトキーを押します。

   バッファメモリの内容が貼り付けられます。

   または

選択したプログラムブロックを削除しバッファメモリにコピーするには、[切り取り]ソフトキーを押します。

注:プログラムを編集するときに、1024 行を超えるコピーまたは切り取りをおこなうことはできません。NC 上にないプログラムを開いているときは(進捗状況表示が 100%未満)、10 行を超えるコピーまたは切り取りをおこなったり、1024 文字を超える挿入をおこなうことはできません。

プログラムブロックの番号付け

エディタの[自動ナンバリング]オプションを選択した場合、新たに追加されたプログラムブロックにはブロック番号(N 番)が割り当てられます。

これは下記のように適用されます。

- プログラムを新規作成するときに、最初の行に「初めのブロック番号」が割り当てられます。
- プログラムにまだ N 番号がなければ、挿入されたプログラムブロックには[初めのブロック番号]入力欄に定義されている最初のブロック番号が割り当てられます。
- 新しいプログラムブロック挿入ポイントの前後に N 番号がすでに存在している場合は、挿入ポイント前の N 番号に 1 が加算されます。
- 挿入ポイントの前後に N 番号が存在しない場合は、プログラムの最大 N 番号に、設定で定義された[増分値]が加算されます。

注記:

プログラム終了後、プログラムブロック番号の変更を行うことができます。

注記

バッファメモリの内容は、エディタを閉じても保持されるので、別のプログラムに貼り付けることができます。

注記

現在の行のコピー/切り取り

カーソルが置かれた現在の行のコピーと切り取りのために、マーキングまたは選択は必要ありません。エディタ設定によりマーキングされたプログラム区間でのみ[切り取り]ソフトキーを操作可能にできます。

下記も参照

その他のプログラムを開く (ページ 205)

エディタの設定 (ページ 206)

操作パネルのキー (ページ 30)

6.10.4 プログラム番号の変更

エディタで開かれたプログラムのブロック番号を、後から変更することができます。

必要条件

プログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [>>]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. [リナンバリング]ソフトキーを押します。
   [リナンバリング]ウィンドウが表示されます。
3. 番号付けに使用する、最初のブロック番号の値と増分値を入力します。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   プログラム番号が変更されます。

注記

- ファンクションコールの前に、一部の番号だけを変更したい場合は、ブロック番号を編集したいプログラムブロックを選択してください。
- 移動量に「0」の値を入力すると、プログラムや選択範囲から既存のすべてのブロック番号が削除されます。

6.10.5 プログラムブロックの作成

より使いやすいプログラムを構成するために、複数のブロック(G コードまたは ShopTurn 加工ステップ)を組み合わせてプログラムブロックを形成することができます。

プログラムブロックは、2 段階で作成できます。つまり、ブロック内に追加のブロックを作成することができます(ネスティング)。

これらのブロックを要件に合わせて開いたり閉じたりすることができます。

プログラムの構成

- 実際のプログラムを作成する前に、空きブロックを使用してプログラムフレームを作成します。
- ブロックを形成することにより、既存の G コードまたは ShopTurn プログラムを構成します。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 保存先を選択して、プログラムを作成するかプログラムを開きます。
   プログラムエディタが開きます。

3. ブロックを構成するために組み合わせが必要なプログラムブロックを選択します。

4. [ブロック形成]ソフトキーを押します。
   [新しいブロックを形成します]ウィンドウが開きます。

5. ブロックの保存先を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

ブロックの開閉

6. [>>]ソフトキーと[図]ソフトキーを押します。

7 番目の プログラムをすべてのブロックと一緒に表示したい場合は、[全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

8 番目の プログラムを再度、構成された形式で表示したい場合は、[全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

ブロックの削除

9 番目の ブロックを開きます。

10. カーソルをブロック終点に置きます。

11. [ブロック削除]ソフトキーを押します。

注記

マウスまたはカーソルキーを使用してブロックを開閉することもできます。

- <右カーソル>は、カーソルが置かれているブロックを開きます。
- <左カーソル>は、カーソルがブロックの始点または終点に置かれている場合、ブロックを閉じます。
- <ALT>と<左カーソル>は、ブロック内にカーソルが置かれている場合にブロックを閉じます。

注記

プログラムブロックの DEF ステートメント、またはパートプログラム/サイクルの DEF 部分でのブロック生成は許可されません。

マルチチャネルサポートのために、追加のプログラムブロックプログラミング機能がサポートされています。

下記も参照

プログラム指令ブロックの作成 (ページ 821)

6.10.6 その他のプログラムを開く

エディタで複数のプログラムを同時に表示と編集ができます。

例えば、プログラムブロックまたはプログラムの加工ステップをコピーし、それを別のプログラムに貼り付けることができます。

複数のプログラムを開く

最大 10 種類のプログラムブロックを開くことができます。

1. プログラムマネージャで、マルチエディタ内で開いて表示したいプログラムを選択後、[開く]ソフトキーを押します。

   マルチエディタが開き、最初の 2 つのプログラムが表示されます。

2. <NEXT WINDOW>キーを押すと、開かれている次のプログラムに切り替わります。

3. [終了]ソフトキーを押すと、現在のプログラムが閉じます。

注記

プログラムブロックの貼り付け

ジョブショップ加工ステップを G コードプログラムにコピーすることはできません。

必要条件

プログラムをエディタで開いていること。

手順

1. [>>]と[他のプログラムオープン]ソフトキーを押します。

[その他のプログラムを選択します]ウィンドウが開きます。

2. すでに開いているプログラムの他に表示したいプログラム(単数または複数)を選択します。

3. [OK]ソフトキーを押します。

エディタが開き、両方のプログラムが隣り合って表示されます。

下記も参照

プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除 (ページ 200)

6.10.7 エディタの設定

エディタを開いた時に自動的に有効になる初期設定を[設定]ウィンドウに入力します。

初期設定

設定	意味
自動ナンバリング	• Yes:改行されるたびに、新しいブロック番号が自動的に割り当てられます。この場合、[初めのブロック番号]と[増分値]で設定された指定が適用されます。 • No:自動番号付けはおこなわれません。
初めのブロック番号	新規に作成されたプログラムの最初のブロック番号を指定します。 この欄は、[自動ナンバリング]で[Yes]が選択されている場合にだけ表示されます。
増分値	ブロック番号に使用する増分値を定義します。 この欄は、[自動ナンバリング]で[Yes]が選択されている場合にだけ表示されます。
非表示ラインの表示	• Yes:「*HD」(非表示)でマーキングされた非表示行が表示されます。 • No:「;*HD*」がマーキングされた行は表示されません。 注記: 「検索」と「検索と置換」機能では、表示プログラム行だけが考慮されます。
ブロックエンドをシンボルで表示	ブロックエンドに「LF」(改行)記号 ¶ が表示されます。
改行	• Yes:長い行は改行され折り返されます。 • No:プログラムが長い行を含む場合は、水平すくリールバーが表示されます。行末方向に画面を水平に移動することができます。
サイクル呼び出しでも改行	• Yes:サイクル呼び出し行が長くなりすぎた場合は、複数行にわたって表示されます。 • No:サイクル呼び出しは短縮されます。 この欄は、[改行]で[Yes]が入力されている場合にだけ表示されます。
表示可能プログラム	• 1 - 10 エディタ内に何個のプログラムを並べて表示できるかを選択します。 • 自動 ジョブリストに入力したプログラムの数の、または、最大 10 種類の選択したプログラムを並べて表示することを指定します。
フォーカス付きプログラムごとの幅	エディタ内に入力フォーカスを持つプログラムの幅をウィンドウ幅のパーセンテージで入力します。

設定	意味
自動的に保存	• Yes:別の操作エリアに切り替えると、変更が自動的に保存されます。 • No:別の操作エリアへの切り替え時に、変更を保存するよう求められます。[Yes]と[No]ソフトキーで、変更の保存または拒否をおこないます。 注記:ローカルドライブと外部ドライブだけに当てはまります。
マーキング後カットのみ	• Yes:プログラム行が選択されている場合にのみ、プログラムの部分を切り取ることができます。つまり、その場合にのみ[切り取り]ソフトキーが有効です。 • No:カーソルが置かれているプログラム行は、選択しなくても切り取ることができます。
加工時間の決定	シミュレーションまたは自動モードで次のどのプログラム実行時間が決定されるかを指定します。 • Off プログラム実行時間が決定されません。 • ブロック単位:各プログラムブロックの実行時間が決定されます。 • ノンモーダル:実行時間 NC ブロックレベルで決定されます。 注記:ブロックの累積時間を表示することもできます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。 シミュレーション後、またはプログラムの実行後、必要な加工時間がエディタに表示されます。
加工時間の保存	決定した加工時間が処理される方法を指定します。 • あり 「GEN_DATA.WPD」という名前のサブディレクトリがパートプログラムのディレクトリに作成されます。このサブディレクトリに、特定された加工時間がプログラム名とともに ini ファイルに保存されます。プログラムまたはジョブリストを再ロードすると、加工時間が再表示されます。 • なし 特定された加工時間は、エディタに表示されるだけです。
工具の記録	工具データを記録するかどうかを定義します。 • あり 処理の間、記録を行います。データは TTD (Tool Time Data)ファイルに保存されます。TTD ファイルは、関連するパートプログラムのディレクトリに置かれます。 • なし 工具データは記録されません。

設定	意味
加工ステップとしてのサイクルの表示	• Yes:G コードプログラムのサイクル呼び出しは、プレーンテキストで表示されます。 • No:G コードプログラムのサイクル呼び出しは、NC 構文に表示されます。
選択した G コード指令の強調表示	G コード指令の表示を定義します。 • なし すべての G コード指令が標準のカラーで表示されます。 • あり 選択した G コード指令またはキーワードがカラーで強調表示されます。sleditorwidget.ini 設定ファイルでカラー割り当てのルールを定義します。 **注記:**工作機械メーカから提供される情報に従ってください。 **注** この設定は、実行中のブロック表示にも作用します。
フォントサイズ	エディタおよびプログラムシーケンスの表示用フォントサイズを指定します。 • 自動 第 2 のプログラムを開くと、小さいフォントサイズが自動的に使用されます。 • 通常(16) - 文字の高さ(ピクセル単位) 適切な画面分解能で表示される標準的なフォントサイズ。 • 小(14) - 文字の高さ(ピクセル単位) より多くの内容がエディタで表示されます。 **注** この設定は、実行中のブロック表示にも作用します。

注記

ここでおこなうすべての入力は、すぐに有効になります。

必要条件

プログラムをエディタで開いていること。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

2. [編集]ソフトキーを押します。

3. [>>]と[設定]ソフトキーを押します。
   [設定]ウィンドウが開きます。

4. 必要な変更を行います。

5. 加工時間を削除する場合は、[加工時間の削除]ソフトキーを押します。
   特定された加工時間が、エディタと現在のブロック表示の両方から削除されます。加工時間が ini ファイルに保存されている場合、このファイルも削除されます。

6. [OK]ソフトキーを押して、設定を確定します。

下記も参照

プログラムテキストの置換 (ページ 199)

6.11 DXF ファイルの使用

6.11.1 一覧

[DXF-Reader]機能を使用すると、SINUMERIK Operate エディタで作成したファイルを CAD システムで直接開くことができ、輪郭や穴あけ位置を G コードや ShopTurn プログラムに直接転送し格納することができます。

DXF ファイルは、プログラムマネージャで表示できます。

ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、「DXF-Reader」ソフトウェアオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

DFX リーダは以下の要素を読み取ります。

- 「POINT」
- 「LINE」
- 「CIRCLE」
- 「ARC」
- 「TRACE」
- 「SOLID」
- 「TEXT」
- 「SHAPE」
- 「BLOCK」
- 「ENDBLK」
- 「INSERT」
- 「ATTDEF」
- 「ATTRIB」
- 「POLYLINE」
- 「VERTEX」

- 「SEQEND」
- 「3DLINE」
- 「3DFACE」
- 「DIMENSION」
- 「LWPOLYLINE」
- 「ELLIPSE」
- 「LTYPE」
- 「LAYER」
- 「STYLE」
- 「VIEW」
- 「UCS」
- 「VPORT」
- 「APPID」
- 「DIMSTYLE」
- 「HEADER ($INSUNITS、$MEASUREMENT)」
- 「TABLES」
- 「BLOCKS」
- 「ENTITIES」

6.11.2 CAD 外形図の表示

6.11.2.1 DXF ファイルを開く

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、表示したい DFX ファイルの上にカーソルを置きます。

3. [開く]ソフトキーを押します。

   選択した CAD 図面は、すべてのレイヤ(すべてのグラフィックレベル)とともに表示されます。

4. [終了]ソフトキーを押して CAD 図面を閉じ、プログラムマネージャに戻ります。

6.11.2.2 DXF ファイルのクリア

DXF ファイルを開くと、含まれているすべてのレイヤが表示されます。

形状または位置に関連するデータを含んでいないレイヤを表示または非表示にできます。

必要条件

DXF ファイルがプログラムマネージャまたはエディタで開かれていること。

手順

1. 特定のレイヤを非表示にする場合は、[クリア]ソフトキーと[レイヤ選択]ソフトキーを押します。

   [レイヤ選択]ウィンドウが開きます。

2. 目的のレイヤを解除し、[OK]ソフトキーを押します。

または

[自動クリア]ソフトキーを押して、関連のないすべてのレイヤを非表示にします。

3. [自動クリア]ソフトキーを押してレイヤを再表示します。

6.11.2.3 CAD 図面の拡大と縮小

必要条件

DXF ファイルがプログラムマネージャで開かれていること。

手順

1. 対象範囲のサイズを拡大する場合は、[詳細]ソフトキーと[拡大]ソフトキーを押します。

または

2. 対象範囲のサイズを縮小する場合は、[詳細]ソフトキーと[縮小]ソフトキーを押します。

または

3. ウィンドウのサイズに対して対象範囲を自動的に調整する場合は、[詳細]ソフトキーと[自動ズーム]ソフトキーを押します。

または

4. 選択セットに入っているエレメントを自動的にズームしたい場合は、[詳細]および[エレメント選択をズーム]ソフトキーを押します。

6.11.2.4 対象範囲の変更

例えば、詳細を表示したり、後で図面全体を再表示するために、図面の一部を移動したりサイズの変更を行いたい場合は、ズームを使用します。
ズームを使用して目的の部分を特定し、サイズを変更することができます。

必要条件

DXF ファイルがプログラムマネージャまたはエディタで開かれていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーと[ズーム]ソフトキーを押します。
   矩形フレームの形をした拡大鏡が表示されます。

2. フレームを拡大するには、<+>キーを押します。

   または

   フレームを縮小するには、<->キーを押します。

   または

   カーソルキーを押して、フレームを上下左右に移動します。

3. [OK]ソフトキーを押して区間を適用します。

6.11.2.5 表示の回転

図面の方向を変更できます。

必要条件

DXF ファイルがプログラムマネージャまたはエディタで開かれていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーと[図形の回転]ソフトキーを押します。

2. [右矢印]、[左矢印]、[上矢印]、[下矢印]、[右回り矢印]、[左回り矢印] ソフトキーを押して、図面の位置を変更します。

...

6.11.2.6 形状データ情報の表示/編集

必要条件

DXF ファイルがプログラムマネージャまたはエディタで開かれていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーと[形状データ]ソフトキーを押します。
   カーソルが、疑問符の形になります。

2. 形状データを表示したい要素の上にカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押し[要素情報]ソフトキーを押します。
   たとえば、直線を選択すると、次のウィンドウ[レイヤ上の直線: ...]が開きます。選択したレイヤの実際の原点に対応する座標が表示されます。開始点の X および Y 座標、終点の X および Y 座標、長さ

4. 現在、エディタを開いていれば、[要素の編集]ソフトキーを押します。
   座標値を編集できます。

3. [戻る]ソフトキーを押して、表示ウィンドウを閉じます。

注記

形状要素の編集

この機能を使用して、たとえば、交点が不足している場合、ジオメトリに小さな変更を加えることができます。

大きな変更を行うには、エディタの入力画面で行ってください。

[要素の編集]で行った変更は取り消すことができません。

6.11.3 エディタで DXF ファイルをインポートおよび編集

6.11.3.1 手順の概要

- G コードまたは ShopTurn プログラムを作成/開く
- 「輪郭旋削」サイクルを呼び出し、「新しい輪郭」を作成する
  または
- 「穴あけ」サイクルから「位置/位置決めパターン」を呼び出す
- DXF ファイルのインポート
- 輪郭または穴あけ位置を DXF ファイルまたは CAD 図面で選択し、[OK]をクリックしてサイクルを確定する
- [確認]をクリックしてプログラムブロックを G コードまたは ShopTurn プログラムに追加する

6.11.3.2 レファレンス点の指定

通常、DXF ファイルの原点は CAD 図面の原点とは異なるため、レファレンス点を指定します。

手順

1. DXF ファイルがエディタで開かれていること。

2. [>>]と[レファレンス点指定]ソフトキーを押します。

3. [要素始点]ソフトキーを押して、選択した要素の始点に原点を配置します。

   または

   [要素中央]ソフトキーを押して、選択した要素の中央に原点を配置します。

   または

   [要素終点]ソフトキーを押して、選択した要素の終点に原点を配置します。

   または

   [円弧中央]ソフトキーを押して、円弧の中央に原点を配置します。

または

[カーソル]ソフトキーを押して、任意のカーソル位置に原点を定義します。

または

[自由入力]ソフトキーを押して、[レファレンス点入力]ウィンドウを開き、その位置(X, Y)の値を入力します。

6.11.3.3 加工平面の割り当て

DXF リーダで作成した輪郭を配置する加工平面を選択できます。

手順

1. DXF ファイルがエディタで開かれていること。

2. [平面の選択]ソフトキーを押します。

   [平面の選択]ウィンドウが開きます。

3. 目的の平面を選択して、[OK]ソフトキーを押します。

6.11.3.4 許容範囲の設定

図面の作成精度が高くなくても使用できるようにするため（形状のギャップを補正するため）、ミリ単位でスナップ半径を入力できます。この機能は要素に関連しています。

注記

大きなスナップ半径

設定されたスナップ半径が大きいほど、利用できる以下の要素の数も多くなります。

手順

1. DXF ファイルがエディタで開かれていること。

2. [詳細]ソフトキーと[スナップ半径]ソフトキーを押します。

   [入力]ウィンドウが表示されます。

3. 目的の値を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

6.11.3.5 加工範囲の選択/範囲と要素の削除

DXF ファイル内の範囲を選択し、それによって要素を縮小することができます。2 番目の位置を確定すると、選択した矩形の内容のみが表示されます。輪郭が矩形にカットされます。

必要条件

DXF ファイルがエディタで開かれていること。

手順

DXF ファイルから加工範囲を選択

1. DXF ファイルの特定の範囲を選択したい場合は、[縮小]ソフトキーと[範囲の選択]ソフトキーを押します。

   オレンジ色の矩形が表示されます。

2. [範囲+]ソフトキーを押してセクションを拡張するか、[範囲-]ソフトキーを押してセクションを縮小します。

3. [右矢印]、[左矢印]、[上矢印]、[下矢印]ソフトキーを押して、選択ツールを移動します。

4. [OK]ソフトキーを押します。

   加工セクションが表示されます。

   直前のウィンドウに戻るには、[キャンセル]ソフトキーを使用します。

5. [範囲の選択解除]ソフトキーを押して、加工範囲の選択を取り消します。

   DXF ファイルが元の表示にリセットされます。

選択した範囲と DXF ファイルの要素の削除

6. [縮小]ソフトキーを押します。

範囲の削除

7 番目の [範囲の削除]ソフトキーを押します。

青色の矩形が表示されます。

8 番目の [範囲+]ソフトキーを押してセクションを拡張するか、[範囲-]ソフトキーを押してセクションを縮小します。

9 番目の [右矢印]、[左矢印]、[上矢印]、[下矢印]ソフトキーを押して、選択ツールを移動します。

または

要素の削除

10. [要素の削除]ソフトキーを押して、選択ツールを使って削除したい要素を選択します。
11. [OK]を押します。

6.11.3.6 DXF ファイルの保存

縮小して編集した DXF ファイルを保存することができます。

必要条件

DXF ファイルがエディタで開かれていること。

手順

または

1. 要件に従ってファイルを縮小するか、作業領域を選択します。

2. [戻る]ソフトキーと[>>]ソフトキーを押します。

3. [DXF の保存]ソフトキーを押します。

4. [DXF データの保存]ウィンドウに目的の名称を入力し、[OK]を押します。

   [名前をつけて保存]ウィンドウが開きます。

5. 目的の保存先を選択します。

6. 必要に応じて、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押して[新しいディレクトリ]ウィンドウに希望の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押してディレクトリを作成します。

7 番目の [OK]ソフトキーを押します。

6.11.3.7 穴あけ位置の転送

サイクルの呼び出し

1. 編集用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [位置]ソフトキーを押します。

4. [任意の位置]ソフトキーを押します。
[位置]入力ウィンドウが開きます。
または

[ライン]ソフトキーを押します。
[行位置決め]入力ウィンドウが開きます。
または

[グリッド]ソフトキーを押します。
[グリッド位置決め]入力ウィンドウが開きます。
または

[フレーム]ソフトキーを押します。
[フレーム位置決め]入力ウィンドウが開きます。
または

[円弧]ソフトキーを押します。
[円弧の位置決め]入力ウィンドウが開きます。
または

[部分円]ソフトキーを押します。
[部分円の位置決め]入力ウィンドウが開きます。

穴あけ位置の選択

必要条件

位置決めパターンを選択済みであること。

手順

DXF ファイルを開く

1. [DXF からインポート]ソフトキーを押します。
2. 保存ディレクトリの目的の DXF ファイルにカーソルを置きます。

検索機能を使用して、広範囲のフォルダおよびディレクトリ内で DXF ファイルを直接検索することができます。

3. [OK]ソフトキーを押します。

   CAD の図面が開きカーソルが十字形になります。

ファイルの削除

4. 穴あけ位置を選択する前に、レイヤーを選択してファイルを削除できます。

レファレンス点の指定

5. 必要に応じて、原点を指定します。

すきまの指定(位置決めパターン"行/"任意の位置"および"円"/"円弧"

6. [要素の選択]ソフトキーを繰り返し押して、オレンジ色の選択シンボルから目的の穴あけ位置に移動します。

7. [要素の確定]ソフトキーを押して、位置を転送します。

   手順 6 および 7 を繰り返して、「任意位置」の他の穴あけ位置を指定します。

2 番目の取付けスペースで取付けスペースを指定する(位置決めパターン「フレーム」、「格子」の場合)

8. レファレンス点が指定されたら、[要素の選択]ソフトキーを繰り返し押して、取付けスペースを指定するために目的の穴あけ位置に移動します。

9. [要素の確定]ソフトキーを押します。

   長方形付き十字が表示されます。

10. [要素の選択]ソフトキーを繰り返し押し、表示された線の目的の穴あけ位置まで移動します。

    2 番目の取り付けスペースを決定するには、穴あけ位置が直線上に位置している必要があります。

11. [要素の確定]ソフトキーを押します。

    フレームまたは格子が表示されます。

サイズ(位置決めパターン"行"、"フレーム"、"グリッド")

12. レファレンス点と取り付けスペースが指定されたら、[要素の選択]ソフトキーを繰り返し押します。

    フレームまたは格子のすべての拡張が表示されます。

13. [要素の確定]ソフトキーを押して、選択されたフレームまたは格子を確定します。

    列上の位置またはフレーム上の位置および格子上の位置のすべての要素が有効の場合、穴あけ位置が青色の点で表示されます。

円弧の方向(円および円弧)

レファレンス点と取り付けスペースが指定されたら、[要素の選択]ソフトキーを繰り返し押します。

円が、可能な方向に表示されます。

[要素の選択]ソフトキーを押して、選択された円または円弧を確定します。

円または円弧のすべての要素が有効な場合、穴あけ位置が青色の点で表示されます。

アクションのリセット

[取り消し]を使用して、最後の動作をリセットすることができます。

穴あけ位置をサイクルおよびプログラムに転送

4. [OK]ソフトキーを押して、位置値を確定します。

   対応するパラメータ画面に戻ります。

[確定]ソフトキーを押して、穴あけ位置をプログラムに転送します。

マウスおよびキーボードでの操作

ソフトキーを使用した操作のほかに、キーボードおよびマウスによっても機能を操作することができます。

6.11.3.8 輪郭の承認

サイクルの呼び出し

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭旋削]ソフトキーを押します。

3. [新しい輪郭]ソフトキーを押します。

輪郭の選択

輪郭線の始点と終点が指定されます。

選択された要素上で始点と方向が選択されます。自動輪郭線は始点から開始して、それ以降のすべての輪郭の要素を使用します。輪郭線は、後続の要素がなくなるか、輪郭の他の要素との交差が発生するとすぐに終了します。

注記

輪郭に処理可能な以上の要素が含まれている場合、輪郭を純粋な G コードとしてプログラムに転送するオプションが提供されます。
これにより、輪郭をエディタでこれ以上編集できなくなります。

[取り消し]ソフトキーを使用して、輪郭の選択を特定の点まで取り消して戻すことができます。

手順

DXF ファイルを開く

1. [新しい輪郭]ウィンドウで目的の名前を入力します。

2. [DXF ファイルから]ソフトキーと[確定]ソフトキーを押します。
   [DXF ファイルを開く]ウィンドウが開きます。

3. 格納場所を選択し、当該 DXF ファイルの上にカーソルを置きます。
   たとえば、検索機能を使用して、広範囲のフォルダおよびディレクトリ内で DXF ファイルを直接検索することができます。

4. [OK]ソフトキーを押します。
CAD 図面が開き、輪郭の選択のために編集することができます。
カーソルが十字形になります。

レファレンス点の指定

5. 必要に応じて、原点を指定します。

輪郭線

6. できるだけ多くの輪郭要素を確定したい場合は、[>>]および[自動]ソフトキーを押します。
これにより、多数の個々の要素で構成される輪郭をすばやく確定することができます。

- または -

輪郭要素全体を一度に確定したくない場合は、[最初のカットまでのみ]を押します。

輪郭は輪郭要素の最初のカットまで続けられます。

始点の定義

7 番目の [要素の選択]ソフトキーを押して、目的の要素を選択します。

8 番目の [要素の確定]ソフトキーを押します。

9 番目の [要素の始点]ソフトキーを押して、輪郭の始点を要素の始点に配置します。

- または -

[要素の終点]ソフトキーを押して、輪郭の始点を要素の終点に配置します。

- または -

[要素の中心]ソフトキーを押して、輪郭の始点を要素の中心に配置します。

- または -

[カーソル]ソフトキーを押して、カーソルを使用して任意の場所で要素の始点を定義します。

9 番目の 選択内容を確定するには、[OK]ソフトキーを押します。

10. [要素の確定]ソフトキーを押して、提供された要素を確定します。
要素がまだ確定可能な間でも、ソフトキーを操作することができます。

終点の指定

11. 選択されている要素の終点を確定したくない場合は、[>>]および[終点の指定]ソフトキーを押します。

12. 現在選択されている位置を終点として設定する場合は、[現在の位置]ソフトキーを押します。

- または -

[要素の中心]ソフトキーを押して、輪郭の終点を要素の中心に配置します。

- または -

[要素の終点]ソフトキーを押して、輪郭の終点を要素の終点に配置します。

- または -

[カーソル]ソフトキーを押して、カーソルを使用して任意の場所で要素の始点を定義します。

輪郭をサイクルおよびプログラムに転送

[OK]ソフトキーを押します。
選択された輪郭がエディタの輪郭入力画面に転送されます。

[輪郭の確認]ソフトキーを押します。
プログラムブロックがプログラムに転送されます。

マウスおよびキーボードでの操作

ソフトキーを使用した操作のほかに、キーボードおよびマウスによっても機能を操作することができます。

6.12 CAD プログラムから形状をインポート

「CAD からインポート」機能を使用して、標準サイクルで処理できるモデルを直接、3D モデルからパートプログラムに転送することができます。この機能は、G コードプログラムならびに ShopMill と ShopTurn プログラムでのフライス削りと穴あけに使用できます。

ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、ソフトウェアオプション「3D Job Shop」が必要です。

NX サーバ

CAD データを使用するには、NX サーバにアクセスする必要があります。

[セットアップ]操作エリアでソフトキー[NX サーバのセットアップ]を使用して呼び出されるウィンドウ[NX サーバのセットアップ]で、NX サーバへのアクセスを設定します。

3D ファイル

以下の CAD ファイルフォーマットがサポートされています。

- ステップパートファイルとアセンブリファイル(*.stp、*.step)
- NX パートおよびアセンブリ(*.prt)

画面の構成:概要

ワークの 3D モデルと推奨される加工ステップが、[CAD からインポート]画面に表示されます。

① 3D モデル

② 加工ステップの一覧

③ 「ワーク」加工ステップ

④ 「平面」ブロック

⑤ 「代替」ブロック

すべての加工ステップリストは、「ワーク」ステップから始まります。このステップには、ワーク全体の原点が含まれています。

同じモデルの作成に使用できる加工ステップが、「代替」ブロックにリストされています。

旋回する機械では、モデルはさらに複数の平面にまたがって配分されます。「旋回平面」が平面ごとに挿入されます。

NX サーバで CAD ファイルを使用する際に、以下のモデルが認識されます。

- 穴
- メスネジ
- オスネジ
- 正面削り
- 長方形ポケット
- 円形ポケット
- 長方形凸形状
- 丸凸形状
- 直線溝
- 円周溝
- 輪郭ポケット

6.12.1 CAD データのエディタへの読み込みと処理

6.12.1.1 手順の概要

次の手順に従って、機能「CAD からインポート」を使用して CAD ファイルから G コードプログラムまたは ShopMill/ShopTurn プログラムにデータを受け入れます。

- プログラムを作成して開く。
- 素材を定義する。
- 3D ファイルをインポートする。
- ワーク原点を定義する。
- 原点平面を定義する(旋回する機械のみ)。
- 「代替」から加工ステップを選択し、不足しているすべてのパラメータを追加し、[適用]を使用してプログラムに挿入する。
- 追加の加工ステップを受け取るには、加工ステップのリストをもう一度開く。
- プログラムに補足/追加を行う(例えば、工具交換、位置決めブロックなど)。

6.12.1.2 CAD からインポート

モデルをインポートするには、CAD ファイルを選択します。

加工ステップで、選択したファイルが NX サーバにアップロードされて分析されます。結果が SINUMERIK Operate の考えられる加工ステップに変換され、加工ステップのリストに表示されます。

必要条件

- NX サーバへの接続が設定されている。
- Program Manager を介して CAD ファイルにアクセスできる。
- G コードまたは ShopMill/ShopTurn プログラムが作成済みで、プログラムエディタで開かれている。

手順

1. [その他]ソフトキーと[CAD からインポート]ソフトキーを押します。
   ウィンドウ[CAD からインポート]が開きます。
2. 保存場所に移動し、必要な CAD ファイルの上にカーソルを置きます。

3. [OK]をクリックして選択を確定します。
   加工ステップの一覧が開きます。
   3D モデルがウィンドウの左側に表示されます。
   認識されたモデルならびに代替加工ステップが、右側にリストされます。

6.12.1.3 レファレンス点の定義

原点の概要

モデルの位置が座標系で正しく計算されるよう、レファレンス点を定義するオプションがあります。ワーク点を「ワーク」加工ステップに保存します。機械側で旋回が設定されている場合、平面ごとに専用の原点を定義するオプションがあります。

原点の位置

3D モデルのエレメントを使用して原点を定義するオプションがあります。

- 変更なし(ワーク原点の場合)
  「変更なし」を選択した場合、3D モデルのワーク原点が使用されます。
- ワークと同じ(平面原点の場合)
  「ワークと同じ」を選択した場合、平面の原点は変更されないままです。つまり、ワークで定義されたとおりになります。
  この選択は、底面平面で行われる加工操作に適しています。
- 交点、3 つの表面
- 交点、2 つの端面
- モデルに基づく
  原点は選択されたモデルの中心点に定義されます。

選択した点の座標をパラメータ X0、Y0、Z0 を入力して定義します。

座標系の配列

Z 軸は、自由に選択可能な面を基準にして垂直に配列されます。X 軸の方向は、端面を使用して定義されます。X 軸の方向は、パラメータ[オフセット X]を使用して調整できます。例えば、X 軸の方向をオフセット 180°を適用して反転させることができます。

ワーク原点の定義

3D モデルの原点がワーク原点からずれている場合、新しいレファレンス点を定義するオプションがあります。

手順

1. 「ワーク」加工ステップを選択します。

2. [ワーク原点]ソフトキーを押します。
   [ワーク原点]ウィンドウが開きます。
3. 原点の定義方法を選択します。
4. フィールド[選択]で、必要なレファレンスを選択します。
   - または -

3D モデルの必要なレファレンスを選択します。

選択したエレメントが 3D モデルで強調表示され、フィールド[選択]に表示されます。

5. 座標原点を配列するには、パラメータ[方向 Z]、[方向 X]、[オフセット X]を選択します。

6. [確認]で選択を確定します。

平面の原点の定義

加工平面ごとに独自のレファレンス点を定義できます。

手順

1. 「旋回平面」加工ステップを選択します。

2. ソフトキー[ゼロオフセット平面]を押します。

   [ゼロオフセット平面]ウィンドウが開きます。

3. 旋回の回転点の定義方法を選択します。
4. [選択]フィールドで、必要な面または端面を選択します。

   - または -

   3D モデルの必要なレファレンスを選択します。

   選択したエレメントが 3D モデルで強調表示され、フィールド[選択]に表示されます。

5. 回転点を直接選択できない場合は、パラメータ XD、YD、ZD で座標の追加オフセットを入力します。
6. 平面の原点の定義方法を選択し、必要なレファレンスを選択します。

7 番目の 座標原点を配列するには、パラメータ[方向 Z]および[オフセット X]を選択します。

Z 軸の配列は現在の平面で定義されます。

8 番目の [確認]で選択を確定します。

6.12.1.4 加工ステップの受け入れ

推奨されたデータをプログラムに受け入れるには、加工ステップの一覧で該当する加工ステップを選択し、必要に応じて追加パラメータを追加します。加工ステップがプログラムに書き込まれ、加工ステップの一覧が閉じられます。

必要条件

加工ステップの一覧が開いている。

手順

1. 3D モデルで、タッチまたはマウスを使用して必要なエレメントを選択します。

   エレメントが 3D モデルで強調表示されます。カーソルが一覧内の対応する加工ステップにジャンプします。

   - または -

   カーソルキーを使用して、必要な加工ステップまで一覧内をナビゲートします。

   エレメントが 3D モデルでカラーで強調表示されます。

2. 選択したエレメントに複数の代替加工ステップがある場合、これらのステップは[代替]ブロックに一覧表示されます。

   この場合は、必要なテクノロジ機能を選択します。

3. [確認]ソフトキーを押します。

   選択した機能のパラメータ画面が開きます。CAD データからの値が受け入れられます。他のすべてのパラメータは、デフォルト値が事前に割り当てられています。

4. パラメータをチェックし、必要に応じてデフォルト値を変更します。

5. [OK]でデータを確定します。

   プログラムビューが開きます。新規に作成された加工ステップにマークが付いています。

6. 追加の加工ステップを受け入れたい場合は、[CAD からインポート]ソフトキーを押します。

   加工ステップの一覧が再度開きます。

注記

交互交換後の旋回

機械側で旋回が設定されている場合、工具交換後に毎回、ステップ「旋回平面」を挿入する必要があります。

6.13 ユーザー変数の表示と編集

6.13.1 概要

定義されたユーザーデータをリストで表示できます。

ユーザー変数

以下の変数を定義できます。

- グローバル算術変数(RG)
- チャネル別算術変数(R パラメータ)
- グローバルユーザーデータ(GUD)はすべてのプログラムで有効です。
- ローカルユーザー変数(LUD)は定義されているプログラムで有効です。
- プログラムグローバルユーザー変数(PUD)は、定義されているプログラムと、このプログラムから呼び出されるすべてのサブプログラムで有効です。

チャネル別ユーザーデータは、チャネルごとに別々の値で定義できます。

パラメータ値の入力と表示

最高で 15 桁まで(小数点を含めて)が読み込まれます。15 桁以上の数字を入力すると、指数表現で書き込まれます(15 桁 + EXXX)。

LUD または PUD

一度に表示できるのは、ローカルユーザーデータまたはプログラムグローバルユーザーデータだけです。

ユーザーデータを LUD または PUD として使用できるかどうかは、現在の制御装置の設定によって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

注記

変数の読み取りおよび書き込みの保護

ユーザーデータの読み取りおよび書き込みは、キースイッチと保護レベルによって保護されています。

コメント

グローバルおよびチャネル別算術変数のコメントを入力するためのオプションがあります。

ユーザーデータの検索

任意の文字列を使用して、リスト内のユーザーデータを検索することができます。

詳細情報

ユーザー変数に関する追加情報は、『NC プログラミング』プログラミングマニュアルに記述されています。

6.13.2 グローバル R 変数

グローバル R 変数は算術変数であり、制御装置自体に存在し、すべてのチャンネルによる読み取りまたは書き込みが可能です。

グローバル R 変数は、チャンネル間で情報を交換するために使用します。また、すべてのチャンネルについてグローバル設定を評価する必要がある場合にも、グローバル R 変数を使用します。

値は、コントローラがオフになった後も保持されます。

コメント

コメントを[コメント付きのグローバル R 変数]ウィンドウに保存できます。

これらのコメントを編集できます。これらのコメントを個別に削除したり、削除機能を使用することができます。

これらのコメントは、制御装置がオフになった後も保持されます。

グローバル R 変数の数

グローバル R 変数の数は、マシンデータで定義されます。

範囲 RG[0]～RG[999] (マシンデータによって決まります)

範囲内の番号は連続しています。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [グローバル R 変数]ソフトキーを押します。
   [グローバル R 変数]ウィンドウが表示されます。

コメント表示

1. [>>]ソフトキーと[コメント表示]ソフトキーを押します。
   [コメント付きのグローバル R 変数]ウィンドウが開きます。

2. [コメント表示]ソフトキーをもう一度押すと、[グローバル R 変数]ウィンドウに戻ります。

R 変数とコメントの削除

1. [>>]と[削除]ソフトキーを押します。
   [グローバル R 変数]ウィンドウが開きます。

2. [グローバル R 変数から]欄と[グローバル R 変数へ]欄で、削除したい値を含むグローバル R 変数を選択します。
   または

   [すべてを削除]ソフトキーを押します。

3. 関連コメントも自動的に削除する必要がある場合は、[コメントも削除する]チェックボックスを有効にします。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   - 選択したグローバル R 変数またはすべてのグローバル R 変数に値 0 が割り当てられます。
   - 選択したコメントも削除されます。

6.13.3 R 変数

R 変数(算術変数)は、G コードプログラム内で使用できるチャネル別変数です。G コードプログラムで、R 変数の読み取りと書き込みができます。

値は、コントローラがオフになった後も保持されます。

コメント

コメントを[コメント付きの R 変数]ウィンドウに保存できます。

これらのコメントを編集できます。これらのコメントを個別に削除したり、削除機能を使用することができます。

これらのコメントは、制御装置がオフになった後も保持されます。

チャネル別 R 変数の数

チャネル別 R 変数の数は、マシンデータで定義されます。

範囲 R0-R999 (マシンデータによって決まります)

範囲内の番号は連続しています。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [R 変数]ソフトキーを押します。
   [R 変数]ウィンドウが表示されます。

コメント表示

1. [>>]ソフトキーと[コメント表示]ソフトキーを押します。
   [コメント付きの R 変数]ウィンドウが開きます。

2. [コメント表示]ソフトキーをもう一度押すと、[R 変数]ウィンドウに戻ります。

R 変数の削除

1. [>>]と[削除]ソフトキーを押します。
   [R 変数の削除]ウィンドウが表示されます。

2. [R 変数から]欄と[R 変数へ]欄で、削除したい値を含む R 変数を選択します。
   または

   [すべてを削除]ソフトキーを押します。

3. 関連コメントも自動的に削除する必要がある場合は、[コメントも削除する]チェックボックスを有効にします。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   - 選択した R 変数またはすべての R 変数に値 0 が割り当てられます。
   - 選択したコメントも削除されます。

6.13.4 グローバルユーザーデータ(GUD)の表示

グローバルユーザー変数

グローバル GUD は、機械の電源をオフにした後も有効のまま残る NC 全体のユーザーデータ(**G**lobal **U**ser **D**ata)です。

GUD はすべてのプログラムで適用されます。

定義

GUD 変数は以下のもので定義されます。

- キーワード DEF
- 有効範囲 NCK
- データタイプ(INT、REAL、....)
- 変数名称
- 値割り当て(任意)

例

```
DEF NCK INT ZAEHLER1 = 10
```

GUD は、最後に DEF の付くファイルで定義されます。その目的で、以下のファイル名称が予約されています。

ファイル名称	意味
MGUD.DEF	グローバル工作機械メーカデータの定義
UGUD.DEF	グローバルユーザーデータの定義
GUD4.DEF	ユーザーが定義可能なデータ
GUD8.DEF、GUD9.DEF	ユーザーが定義可能なデータ

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [グローバル GUD]ソフトキーを押します。

[グローバルユーザー変数]ウィンドウが表示されます。 定義済みの UGUD 変数のリストが表示されます。

または

SGUD、MGUD、UGUD、およびグローバルユーザー変数の GUD4～GUD 6 を表示する場合は、[GUD 選択]ソフトキーと、[SGUD]～[GUD6]ソフトキーを押します。

または

グローバルユーザー変数の GUD 7～GUD 9 を表示したい場合は、[GUD 選択]ソフトキーと[>>]ソフトキー、および[GUD7]から[GUD9]までのソフトキーを押します。

注記

起動毎に、定義済みの UGUD 変数のリストが[グローバルユーザー変数]ウィンドウに表示されます。

6.13.5 チャネル GUD の表示

チャネル別ユーザー変数

GUD と同様に、チャネル別ユーザー変数は、チャネル毎にすべてのプログラムで適用されます。ただし、GUD とは異なり、固有の値を持っています。

定義

チャネル別 GUD 変数は以下のもので定義されます。

- キーワード DEF
- 有効範囲 CHAN
- データタイプ
- 変数名称
- 値割り当て(任意)

例

DEF CHAN REAL X_POS = 100.5

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [チャネル GUD]と[GUD 選択]ソフトキーを押します。

新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

4. SGUD、MGUD、UGUD と、チャネル別ユーザー変数 GUD4～GUD 6 を表示する場合は、[SGUD] ... [GUD6]ソフトキーを押します。

または

チャネル別ユーザー変数の GUD 7～GUD 9 を表示したい場合は、[Continue]ソフトキーを押して、[GUD7] ... [GUD9]ソフトキーを押します。

6.13.6 ローカルユーザーデータ(LUD)の表示

ローカルユーザー変数

LUD は、自身が定義されているプログラムまたはサブプログラム内でのみ有効です。

コントローラは、プログラム処理の開始後に LUD を表示します。 表示はプログラム処理が終了するまで有効です。

定義

ローカルユーザー変数は以下のもので定義されます。

- キーワード DEF
- データタイプ
- 変数名称
- 値割り当て(任意)

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [ローカル LUD]ソフトキーを押します。

6.13.7 プログラムユーザーデータ(PUD)の表示

プログラムグローバルユーザー変数

PUD は、パートプログラム全体の変数(**P**rogram **U**ser **D**ata)です。 PUD はすべてのメインプログラムとサブプログラムで有効で、そこでの書き込みと読み取りも可能です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [プログラム PUD]ソフトキーを押します。

6.13.8 ユーザー変数の検索

R 変数とユーザー変数を検索できます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [R 変数]、[グローバル GUD]、[チャネル GUD]、[ローカル LUD]、または[プログラム PUD]ソフトキーを押して、ユーザー変数を検索したいリストを選択します。

4. [検索]ソフトキーを押します。

   [R 変数の検索]または[ユーザー変数の検索]ウィンドウが開きます。

5. 目的の検索用語を入力して[OK]を押します。

   検索対象の R 変数またはユーザー変数がある場合は、カーソルが自動的にその上に移動します。

DEF/MAC ファイルの編集によって、既存の定義/マクロファイルを変更または削除したり、新しいファイルを追加できます。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。
3. データツリーで、「NC データ」フォルダを選択した後、「定義」フォルダを開きます。
4. 編集したいファイルを選択します。
5. そのファイルをダブルクリックします。

   または

   [開く]ソフトキーを押します。

   または

   <<INPUT>キーを押します。

   または

   <<右カーソル>キーを押します。

   選択したファイルがエディタで開かれ、編集が可能になります。

6. 目的のユーザー変数を定義します。

7 番目の [終了]ソフトキーを押して、エディタを閉じます。

ユーザー変数の有効化

1. [実行]ソフトキーを押します。

   メッセージが表示されます。

2. 定義ファイル内の現在の値を保持するかどうかを選択します。
   または
   定義ファイル内の現在の値を削除するかどうかを選択します。
   この場合、定義ファイルが初期値で上書きされます。

3. [OK]ソフトキーを押して、処理を続けます。

6.14 G 機能と補助機能の表示

6.14.1 選択された G 機能

16 個の選択された G グループが、[G 機能]ウィンドウに表示されます。

G グループの中で、現在コントローラで有効になっている G 機能が表示されます。

一部の G コード(例えば、G17、G18、G19)は、機械の制御電源がオンになるとすぐに有効になります。

常に有効な G コードは、設定によって異なってきます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

初期設定で表示される G グループ

グループ	意味
G グループ 1	モーダルで有効な移動命令(例えば、G0、G1、G2、G3)
G グループ 2	ノンモーダルで有効な移動命令、ドウェル時間(例えば、G4、G74、G75)
G グループ 3	プログラマブルオフセット、作業領域エリアリミット、極座標プログラム(例えば、TRANS、ROT、G25、G110)
G グループ 6	平面選択(例えば、G17、G18)
G グループ 7	工具径補正(例えば、G40、G42)
G グループ 8	設定可能なゼロオフセット(例えば、G54、G57、G500)
G グループ 9	オフセットマスク (例えば、SUPA、G53)
G グループ 10	イグザクトストップ - 連続軌跡モード(例えば、G60、G641)
G グループ 13	ワークの寸法、インチ/メトリック(例えば、G70、G700)
G グループ 14	ワークの位置指令方法、アブソリュート/インクリメンタル(G90)
G グループ 15	送りタイプ(例えば、G93、G961、G972)
G グループ 16	内側と外側コーナの送り速度オーバライド(例えば、CFC)
G グループ 21	加減速方法(例えば、SOFT、DRIVE)
G グループ 22	工具オフセットタイプ(例えば、CUT2D、CUT2DF)

グループ	意味
G グループ 29	直径/半径指定(例えば、DIAMOF、DIAMCYCOF)
G グループ 30	コンプレッサ ON/OFF (例えば、COMPOF)

初期設定で表示される G グループ(ISO コード)

グループ	意味
G グループ 1	モーダルで有効な移動命令(例えば、G0、G1、G2、G3)
G グループ 2	ノンモーダルで有効な移動命令、ドウェル時間(例えば、G4、G74、G75)
G グループ 3	プログラマブルオフセット、作業領域エリアリミット、極座標プログラム(例えば、TRANS、ROT、G25、G110)
G グループ 6	平面選択(例えば、G17、G18)
G グループ 7	工具径補正(例えば、G40、G42)
G グループ 8	設定可能なゼロオフセット(例えば、G54、G57、G500)
G グループ 9	オフセットマスク (例えば、SUPA、G53)
G グループ 10	イグザクトストップ - 連続軌跡モード(例えば、G60、G641)
G グループ 13	ワークの寸法、インチ/メトリック(例えば、G70、G700)
G グループ 14	ワークの位置指令方法、アブソリュート/インクリメンタル(G90)
G グループ 15	送りタイプ(例えば、G93、G961、G972)
G グループ 16	内側と外側コーナの送り速度オーバライド(例えば、CFC)
G グループ 21	加減速方法(例えば、SOFT、DRIVE)
G グループ 22	工具オフセットタイプ(例えば、CUT2D、CUT2DF)
G グループ 29	直径/半径指定(例えば、DIAMOF、DIAMCYCOF)
G グループ 30	コンプレッサ ON/OFF (例えば、COMPOF)

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>、<MDI>、または<AUTO>キーを押します。

...

3. [G 機能]ソフトキーを押します。

   [G 機能]ウィンドウが開きます。

4. [G 機能]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが非表示になります。

[G 機能]ウィンドウに表示される G グループの選択項目が異なっている場合があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

詳細情報

表示される G グループの設定に関する追加情報は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』に記述されています。

6.14.2 すべての G 機能

すべての G グループおよびそのグループ番号が、[G 機能]ウィンドウに表示されます。

G グループの中で、現在コントローラで有効になっている G 機能だけが表示されます。

フッターの追加情報

以下の追加情報がフッターに表示されます。

- 現在の座標変換

表示	意味
TRANSMIT	極座標補間が有効です。
TRACYL	円筒補間が有効です。
TRAORI	工具方向座標変換が有効です。
TRAANG	傾斜軸制御が有効です。
TRACON	座標変換の重畳が有効です。 TRACON の場合は、2 つの座標変換(TRAANG および TRACYL、または TRAANG および TRANSMIT)が連続して有効になります。

- 現在のゼロオフセット
- 主軸速度
- 軌跡送り速度
- 有効な工具

6.14.3 金型加工のための G 機能

「高速設定」機能(CYCLE832)を使用して、[G 機能]ウィンドウで自由曲面を加工するための重要な情報を表示できます。

ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、「Advanced Surface」ソフトウェアオプションが必要です。

高速切削に関する情報

「全 G 機能」ウィンドウで提供される情報に加えて、次の特定の情報のプログラム指令値も表示されます。

- CTOL
- OTOL
- CTOLG0
- OTOLG0

G0 の許容範囲(有効な場合)のみが表示されます。

特に重要な G グループが強調表示されます。

強調表示する G 機能は設定できます。

詳細情報

輪郭/オリエンテーションの許容範囲に関する追加情報は、『基本機能』機能マニュアルに記述されています。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>、<MDI>、または<AUTO>キーを押します。

3. [>>]および[全 G 機能]ソフトキーを押します。
   [G 機能]ウィンドウが開きます。

下記も参照

高速設定(CYCLE832) (ページ 740)

6.14.4 補助機能

補助機能には、工作機械メーカが定義した動作を起動するためにパラメータを PLC に転送する、工作機械メーカが設定した M 機能と H 機能が含まれています。

表示される補助機能

最大で 5 つまでの現在の M 機能と 3 つまでの H 機能が、[補助機能]ウィンドウに表示されます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <<<JOG>、<MDA>、または<AUTO>キーを押します。<

…

3. [補助機能]ソフトキーを押します。

   [補助機能]ウィンドウが開きます。

4. [補助機能]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが再び非表示になります。

6.15 重畳の表示

ハンドル軸オフセットまたはプログラムされた重畳移動を[重畳]ウィンドウに表示することができます。

入力フィールド	意味
工具	工具方向の現在の重畳
最小	工具方向の重畳の最小値
最大	工具方向の重畳の最大値
DRF	ハンドル軸オフセットを表示します。

[重畳]ウィンドウに表示される値の選択は異なっている場合があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キー、<MDI>キー、または<JOG>キーを押します。

...

3. [>>]ソフトキーと[重畳]ソフトキーを押します。

   [重畳]ウィンドウが開きます。

4. 重畳の新しい最小値および最大値を入力し、<INPUT>キーを押して入力を確定します。

   注:

   重畳値は「JOG」モードでのみ変更できます。

5. [重畳]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが再び非表示になります。

シンクロナイズドアクションを診断するための状態情報を[シンクロナイズドアクション]ウィンドウに表示することができます。

現在有効になっているすべてのシンクロナイズドアクションのリストが表示されます。

このリストには、シンクロナイズドアクションのプログラムが、パートプログラムと同じ形式で表示されます。

シンクロナイズドアクション

シンクロナイズドアクションの状態

シンクロナイズドアクションの状態は、[状態]列に表示されます。

- 待機
- 有効
- 無効

ノンモーダルなシンクロナイズドアクションは、これらの状態表示でのみ確認できます。これらのアクションは、実行中にしか表示されません。

同期タイプ

同期タイプ	意味
ID=n	エンドオブプログラムに至るまでの自動モードでのモーダルシンクロナイズドアクション、プログラムに対して固有です、n=1...254
IDS=n	内部的なシンクロナイズドアクション、エンドオブプログラム後も各運転タイプでモーダルに有効です、n=1...254
ID/IDS なし	自動モードでのノンモーダルシンクロナイズドアクション

注記

1～254 までの番号を、識別番号とは無関係に 1 回だけ割り当てることができます。

シンクロナイズドアクションの表示

ソフトキーを使用することで、有効なシンクロナイズドアクションのみを表示するように制限できます。

詳細情報:『シンクロナイズドアクション』機能マニュアル

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キー、<MDA>キー、または<JOG>キーを押します。

3. メニュー更新キーを押して、[シンクロナスアクション]ソフトキーを押します。

   [シンクロナイズドアクション]ウィンドウが表示されます。

   有効なすべてのシンクロナイズドアクションを表示します。

4. 自動モードのモーダルシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[ID]ソフトキーを押します。

   - および / または -

   内部的なシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[IDS]ソフトキーを押します。

   - および / または -

   自動モードのノンモーダルシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[ブロック毎]ソフトキーを押します。

5. [ID]ソフトキー、[IDS]ソフトキー、または[ブロック毎]ソフトキーを押すと、対応するシンクロナイズドアクションが再表示されます。

...

6.16 金型加工表示

CAD/CAM システムで提供されるような大きい金型加工プログラムの場合、高速表示を使用して加工軌跡を表示することができます。これにより、プログラムの概要をすばやく入手し、修正することが可能です。

工作機械メーカ

金型加工表示が非表示になっている可能性があります。

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

プログラムのチェック

以下をチェックすることができます。

- プログラム指令されたワークが正しい形状であるか?
- 大きな移動エラーがないか?
- 正しくプログラム指令されていないプログラムブロックはどれか?
- アプローチと後退を実現する方法は?

解釈可能な NC ブロック

金型加工表示では、以下の NC ブロックがサポートされています。

- タイプ
  - 直線
    G0、G1(X Y Z を使用)
  - 円弧
    G2、G3 (中心点 I、J、K、または半径 CR を使用)、作業平面 G17、G18、G19 による、CIP(中心点 I1、J1、K1、または半径 CR を使用)
  - アブソリュートデータ AC とインクリメンタルデータ IC が使用可能
  - G2、G3、および始点と終点の個々の半径には、アルキメデスらせんが使用されます。
- 旋回
  - 回転軸のプログラミング(ORIAXES または ORIVECT を使用)、G0、G1、G2、G3、CIP、POLY の場合 ABC を使用
  - 配向ベクトルのプログラミング(ORIVECT を使用)、G0、G1、G2、G3、CIP の場合は A3、B3、C3 を使用
  - 回転軸は DC を使用して指定できます。
- G コード
  - 作業平面(円弧定義 G2、G3 の場合):G17 G18 G19
  - インクレメンタルまたはアブソリュートデータ:G90 G91

金型加工表示では、以下の NC ブロックはサポートされて**いません**。

- ヘリカルプログラミング
- 有理多項式
- その他の G コードまたは言語命令

解釈できないすべての NC ブロックは、単に無視されます。

プログラムと金型加工表示を同時に表示

エディタでプログラムブロックの横に金型加工表示を表示することもできます。

金型加工表示では、左に一覧表示されている NC ブロックと関連する点を行き来できます。

- エディタの左側で、カーソルを位置データを持つ NC ブロックに置くと、この NC ブロックがグラフィック表示で特定されます。
- マウスを使用して金型加工表示で右側の点を選択して、エディタの左側の対応する NC ブロックを逆に特定することもできます。このようにして、プログラム内の位置に直接ジャンプし、プログラムブロックなどを編集することができます。

プログラムウィンドウと金型加工表示の切り替え

<NEXT WINDOW>キーを押して、プログラムウィンドウと金型加工表示を切り替えることができます。

金型加工表示の変更と調整

シミュレーションや同時描画と同様に、最適な表示を実現するために金型加工表示の変更と調整をおこなうことができます。

- グラフィックのサイズの拡大と縮小
- グラフィックの移動

- グラフィックの回転
- 対象範囲の変更

6.16.1 金型加工表示の開始

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 金型加工表示で表示したいプログラムを選択します。

3. [開く]ソフトキーを押します。
   プログラムがエディタで開きます。

4. [>>]と[金型加工表示]ソフトキーを押します。
   エディタが 2 つのエリアに分割されます。

エディタの左側に G コードブロックが表示されます。
エディタの右側の金型加工表示にワークが表示されます。パートプログラムでプログラム指令されたすべての点と軌跡が表示されます。

6.16.2 金型加工表示の設定

金型加工表示でワークをより効果的に評価するために、さまざまな方法でグラフィックを設定することができます。

必要条件

- 必要なプログラムが金型加工表示で開かれていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. 加工軌跡を非表示にする場合は、[G1/G2/G3 を非表示]ソフトキーを押します。

   または

2. アプローチおよび後退軌跡を無効にするにする場合は、[G0 を非表示]ソフトキーを押します。

   - または -

   グラフィック内のすべての点を非表示にする場合は、[点を非表示]ソフトキーを押します。

   注:

   G1/G2/G3 および G0 ラインを同時に非表示にすることができます。

   この場合、[点を非表示]ソフトキーは無効になります。

   または

   すべての配向ベクトルを表示する場合は、[>>]および[ベクトル]ソフトキーを押します。

   注:

   このソフトキーは、ベクトルを設定している場合のみ操作できます。

   または

   ワークの接触面積を計算する場合は、[>>]および[接触面積]ソフトキーを押します。

   または

   [>>]と[曲率]ソフトキーを押します。

   [曲率]入力ウィンドウが開きます。

   目的の最小値と最大値*を入力し、[OK]を押して入力を確定し、曲率の変更箇所をカラーで強調表示します。

6.16.3 特定のプログラムブロックにジャンプ

グラフィックに何かおかしいところがあるのに気づいたり、エラーを特定した場合は、該当する箇所から直接、関係するプログラムブロックにジャンプし、プログラムを編集することができます。

必要条件

- 必要なプログラムが金型加工表示で開かれていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [>>]と[点選択]ソフトキーを押します。
   ポイント選択のための十字が図に表示されます。

2. カーソルキーを使用して、十字をグラフィックの目的の位置まで移動します。

3. [NC ブロック選択]ソフトキーを押します。
   カーソルがエディタ内の対応するプログラムブロックにジャンプします。

6.16.4 プログラムブロックの検索

「検索」機能を使用して、プログラムの編集を行うことができるプログラムブロックに移動できます。テキストの検索と置換を一度におこなうことができます。

必要条件

- 必要なプログラムが金型加工表示で開かれていること。
- [NC ブロック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

下記も参照

プログラムの検索 (ページ 197)
プログラムテキストの置換 (ページ 199)

6.16.5 表示の変更

6.16.5.1 グラフィック表示の拡大と縮小

必要条件

- 金型加工表示が開始されていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. グラフィック表示を拡大または縮小するには、<+>または<->キーを押します。

... グラフィック表示は、中央から拡大または縮小されます。

または

対象範囲のサイズを拡大する場合は、[詳細]ソフトキーと[拡大]ソフトキーを押します。

または

対象範囲のサイズを縮小する場合は、[詳細]ソフトキーと[縮小]ソフトキーを押します。

または

ウィンドウのサイズに対して対象範囲を自動的に調整する場合は、[詳細]ソフトキーと[自動ズーム]ソフトキーを押します。

「サイズに適合」した自動スケーリング機能により、軸ごとに最大限まで拡張されたワークが考慮されます。

注記

選択区間

選択した区間とサイズの変更は、プログラムが選択されている限り保持されます。

6.16.5.2 グラフィックの移動と回転

必要条件

- 金型加工表示が開始されていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. 金型加工表示を上下左右に移動するには、いずれかのカーソルキーを押します。

- または -

<SHIFT>キーを押したまま、カーソルキーを使用して金型加工表示を必要な方向に回転します。

注記

マウスの操作

マウスを使用して、金型加工表示の回転とシフトができます。

- このためには、マウスの左ボタンを押したままグラフィックを移動し、金型加工表示の位置を変更します。
- このためには、マウスの右ボタンを押したままグラフィックを移動し、金型加工表示を回転します。

6.16.5.3 対象範囲の変更

詳細を調べたい場合、ズームを使用して金型加工表示の部分を変えたり、そのサイズを変更することができます。

ズームを使用して、対象範囲を選択した後、そのサイズを拡大または縮小することができます。

必要条件

- 金型加工表示が開始されていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [ズーム]ソフトキーを押します。
   矩形フレームの形をしたズームが表示されます。

3. フレームを拡大するには、[拡大+]または<+>ソフトキーを押します。

   - または -

   フレームを縮小するには、[縮小-]または<->ソフトキーを押します。

   または

フレームを上下左右に移動するには、いずれかのカーソルキーを押します。

4. [確認]ソフトキーを押して区間を適用します。

6.17 プログラム実行時間の表示とワークカウンタ

プログラム実行時間と加工されたワーク数の一覧を見るには、[時間、カウンタ]ウィンドウを開きます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

表示される時間

- プログラム
  ソフトキーを最初に押すと、プログラムのそれまでの実行時間が表示されます。
  その後は、プログラムを起動するたびに、最初にプログラム全体を実行したときの必要時間が表示されます。
  プログラムまたは送り速度が変更されると、新しいプログラム実行時間が最初の実行後に修正されます。
- プログラム残り時間
  現在のプログラムの残りの実行時間を知ることができます。また、進捗バーで現在のプログラムがどれくらい完了したかをパーセントで確認することができます。
  最初のプログラム実行は、計算に関して追加のプログラム実行とは異なります。プログラムが初めて実行されるとき、プログラムサイズと現在のプログラムオフセットに基づいて進捗状況が推定されます。プログラムが大きいほど(また、実行される行が多いほど)、最初の推定が正確になります。この推定は、プログラムにステップやサブプログラムが含まれているため、非常に不正確です。
  追加のプログラム実行それぞれについて、測定されたプログラム実行時間全体がプログラム進捗状況表示の基礎として使用されます。
- 時間測定に影響するもの
  時間測定はプログラムの起動と共に開始され、プログラム終了(M30)または決められたM 機能によって終了します。
  プログラムの実行中は、時間測定は CYCLE STOP で中断され、CYCLE START で続行されます。
  時間測定は、RESET とその後の CYCLE START により、最初から開始されます。
  時間測定は、CYCLE STOP または送り速度オーバライド= 0 で停止されます。

ワークカウンタ

プログラムの繰り返し回数や完成したワークの数を表示することもできます。ワークのカウントの場合は、実際のワークの数と予定のワークの数を入力します。

ワークのカウント

完成したワークを、プログラム終了命令(M30)または、ある M 命令によってカウントすることができます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. [時間 カウンタ]ソフトキーを押します。

   [時間、カウンタ]ウィンドウが開きます。

4. 完成したワークをカウントする場合は、[ワークカウンタ]の[Yes]を選択します。
5. [設定ワーク数]欄に必要なワークの数を入力します。

   すでに完了したワークの数が[現在のワーク数]に表示されます。必要に応じて、この値を修正できます。

   定義されたワークの数に達すると、現在のワークの表示が自動的に 0 にクリアされます。

下記も参照

ワーク個数の入力 (ページ 354)

6.18 自動モードの設定

ワークを加工する前の早い時期にプログラムの異常を確認するためにプログラムをテストできます。これをおこなうには、ドライラン送り速度を使用します。

また、新しいプログラムを早送りで試し運転する時に早送り速度が不必要に速くならないよう、早送り速度を制限することができます。

ドライラン送り速度

プログラム制御で[ドライラン送り速度]を選択している場合、実行/加工時に、プログラム指令送り速度が[ドライラン送り速度 DRY]で入力された値に置き換えられます。

減速した早送り

プログラム制御で[RG0 早送りの制限]を選択している場合、[早送りの制限 RG0]で入力されたパーセント値まで早送りが減速されます。

計測結果の表示

MMC 命令を使用して、計測結果をパートプログラムで表示することができます。

下記の設定が可能です。

- この命令に達したときに、制御が自動的に[運転]操作エリアにジャンプして、計測結果を含むウィンドウが表示される。
- [計測結果]ソフトキーを押して、計測結果を含むウィンドウを表示。

加工時間の記録

プログラムの作成や最適化を行うときのサポートのために、加工時間を表示することができます。

ワークの加工中(機能が有効な場合)に時間が特定されるか否かを定義します。

- Off
  ワークの加工時に加工時間が特定されません。加工時間が一切特定されません。
- ノンモーダル
  メインプログラムの各移動ブロックの加工時間は決定されています。
  注記:ブロックの累積時間を表示することもできます。
  工作機械メーカから提供される情報に従ってください。
- ブロック単位
  すべてのブロックの加工時間が決定されます。

注記

リソースの負荷率

より多くの加工時間が表示されるほど、より多くのリソースが活用されています。

ノンモーダル設定では、ブロック単位設定に比べ、より多くの加工時間が特定され保存されます。

注記

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

加工時間の保存

特定された加工時間の処理方法を定義します。

- あり
  「GEN_DATA.WPD」という名前のサブディレクトリがパートプログラムのディレクトリに作成されます。このサブディレクトリに、特定された加工時間がプログラム名とともに ini ファイルに保存されます。
- なし
  特定された加工時間は、プログラムブロック表示に表示されるだけです。

工具の記録

工具データを記録するかどうかを定義します。

- あり
  処理の間、記録を行います。データは TTD (Tool Time Data)ファイルに保存されます。TTD ファイルは、関連するパートプログラムのディレクトリに置かれます。
- なし
  工具データは記録されません。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。
   [自動モードの設定]ウィンドウが開きます。

4. [ドライラン送り DRY]に、目的のドライラン速度を入力します。
5. [早送りの制限 RG0]欄に、目的のパーセンテージを入力します。
   提示された量の 100%を変更しない場合、RG0 は有効になりません。

6. [計測結果の表示]欄で目的の項目を選択します。
   - 「自動」
     計測結果ウィンドウが自動的に開きます。
   - 「手動」
     [計測結果]ソフトキーを押すと、計測結果ウィンドウが開きます。

7 番目の [加工時間の記録]、[加工時間の保存]および[工具の記録]フィールドで目的のエントリを選択します。

詳細情報

計測結果の表示に関する追加情報は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルに記述されています。

注記

運転中の送り速度の変更を選択できます。

下記も参照

実行中のブロックの表示 (ページ 53)

加工のシミュレーション 7

7.1 概要

シミュレーションでは、現在のプログラム全体が計算されて結果がグラフィック形式で表示されます。プログラミングの結果を、機械軸を移動せずに確認することができます。間違ってプログラム指令された加工ステップが早期に検出され、ワークが誤って加工されるのを防止できます。

グラフィック表示

シミュレーションでは、画面表示のためにワーク、工具、チャック、対向主軸、心押台の正しい比率を使用します。

主軸チャックと心押台の場合は、[主軸チャックデータ]ウィンドウで入力した寸法が使用されます。

非円筒形の素材の場合は、チャックは立方体またはポリゴンの輪郭まで閉じます。

深さ表示

深さ切り込みは色分けされます。深さ表示は、現在行われている加工の深さレベルを表示します。「深いほど濃くなる」が深さ表示に適用されます。

素材の定義

プログラムエディタで入力された素材寸法が、ワークに使用されます。

素材は、素材の定義時に有効であった座標系を基準にしてクランプされます。すなわち、Gコードプログラムで素材を定義する前に、たとえば適切なゼロオフセットを選択することにより、必要な出力条件を確立してください。

素材のプログラミング(例)

```
G54 G17 G90
WORKPIECE(,,,"Cylinder",112.0,-50,-80.00,155,100)
T="NC-SPOTDRILL_D16
```

機械座標系の基準

シミュレーションは、ワークシミュレーションとして実行されます。これは、ゼロオフセットが既に正確に計測または認識されていることは想定されていないことを意味します。

それでも、たとえば MCS の工具交換位置、MCS の対向主軸のパーキング位置、対向主軸スライドの位置など、必須の MCS の基準をプログラミングに含めます。現在のゼロオフセットによっては最悪の場合、こうした MCS の基準により、実際のゼロオフセットで発生しない衝突がシミュレーションで示される場合があります(あるいは逆に、実際のゼロオフセットで発生する可能性がある衝突がシミュレーションで示されない場合があります)。この理由は、ShopTurn プログラム内でシミュレーションの場合に、プログラムヘッダーにより、指定のチャック寸法から、主軸(または、対向主軸の当該の場所)に対応するゼロオフセットを計算するためです。

プログラマブルフレーム

シミュレーションでは、すべてのフレームとゼロオフセットが考慮されます。

注記

手動の旋回軸

開始時に手動で軸が旋回されたときは、シミュレーションと同時描画時の旋回運動も表示されることに注意してください。

移動軌跡の表示

工具の移動軌跡はカラーで表示されます。早送りは赤色、送り速度は緑色で表示されます。

注記

心押台の表示

心押台は、「ShopMill/ShopTurn」のオプション付きのときのみ表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

シミュレーションの表示

以下の表示タイプのいずれかを選択できます。

- 加工形状シミュレーション
  シミュレーションまたは同時描画時に、定義された素材の切削を追跡することができます。
- 軌跡表示
  軌跡の表示を含むことができます。プログラム指令された工具軌跡が表示されます。

注記

シミュレーションと同時記録での工具表示

また、計測されていないか、または完全に入力されていない工具についてもワークのシミュレーションを可能にするには、工具形状に関する特定の前提が必要になります。

たとえば、フライス工具またはドリルの長さを工具半径に比例する値に設定することで、切削をシミュレーションできます。

注記

半径の大きい工具の不正確な表示

工具の刃先の表示は、工具パラメータで設定された半径によって決まります。半径が大きくなるほど、シミュレーションで表示される刃先は丸くなり、移動軌跡(= 中心点軌跡)が加工された輪郭から離れます。

このようなグラフィック表示の不正確さのために、シミュレーションでは加工時に素材が削り取られていないように見える場合があります。

注記

非表示のねじ山

ねじ切りおよび穴あけねじフライス削りのシミュレーションと同時描画では、ねじ山は表示されません。

表示の種類

3 種類のグラフィック表示を選択することができます。

- ワークの加工前のシミュレーション
  機械でワークを加工する前に、プログラムがどのように実行されるかをグラフィック表示するために、短時間で一通り実行することができます。
- ワークの加工前の同時描画
  機械でワークを加工する前に、プログラムのテストとドラインラン送り時にプログラムがどのように実行されるかを、グラフィック表示することができます。[プログラムテスト]を選択している場合、機械軸は移動しません。
- ワークの加工中の同時描画
  機械でプログラムを実行しながら、ワークの加工を画面で追跡することができます。

表示

上記の 3 種類の表示すべてに、以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 片側断面図
- 正面図
- 3D 表示
- 2 画面表示

注記

片側断面ビューでのシミュレーション

シミュレーションの「片側断面」ビューによって、内部の旋削作業をより精密に観察することができます。このビューは、フライス盤作業の監視用に開発されたものではありません。フライス盤作業を表示させると、シミュレーション時間が過剰に長くなる場合があります。

状態表示

現在の軸座標、オーバライド、現在の工具刃先、現在のプログラムブロック、送り速度、加工時間が表示されます。

すべての表示で、グラフィック処理の間、時計が表示されます。加工時間は、時間、分、秒で表示されます。この時間は、工具交換も含めてプログラムの処理に要する時間とほぼ同じです。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、「完成品の 3D シミュレーション」オプションが必要です。

「同時描画」機能には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」オプションが必要です。

プログラム実行時間の特定

シミュレーションの実行時に、プログラムの実行時間が特定されます。プログラムの終了時に、エディタ内でプログラムの実行時間が一時的に表示されます。

同時描画とシミュレーションの特性

移動軌跡

シミュレーションでは、表示された移動軌跡はリングバッファに保存されます。このバッファが一杯になると、新しい移動軌跡が保存されるたびに、移動軌跡が古い順に削除されます。

最適な表示

同時加工が停止するか完了した場合、表示は高解像度画面に再変換されます。場合によっては、これが不可能なこともあります。この場合は、以下のメッセージが出力されます。「高解像度イメージを生成できません」

作業領域の制限

工具シミュレーションで、作業領域の制限とソフトウェアリミットスイッチが有効ではありません。

シミュレーションと同時描画の開始位置

シミュレーション時には、開始位置は、ゼロオフセットによって、ワーク座標系に変換されます。

同時描画は、機械の現在の位置から開始されます。

制限事項

- レファレンス点復帰動作:プログラム実行による G74 は機能しません。
- アラーム 15110 「REORG は現在使用できません」は表示されません。
- コンパイルサイクルは、部分的にしかサポートされていません。

- PLC はサポートされていません。
- 軸コンテナはサポートされていません。
- 非旋回オフセットベクトルを使用した旋回テーブルはサポートされていません。

必要条件

- すべての既存データの記録(工具ホルダ/TRAORI、TRANSMIT、TRACYL)が使用されるので、正しいシミュレーションが行われるように正しくセットアップしてください。
- 直線軸旋回機構(TRAORI 64 - 69)による座標変換と OEM 座標変換(TRAORI 4096 - 4098)はサポートされません。
- 工具ホルダまたは座標変換のデータに対する変更は、電源投入後にのみ有効になります。
- 座標変換の変更と旋回データ記録の変更がサポートされます。ただし、旋回ヘッドを物理的に交換する実際のキネマティック変更はサポートされません。
- この用途での計算時間の配分は、加工を優先し、シミュレーションに対する不利益を許容する設計であるために、非常に短いブロック変更時間を伴う金型製作プログラムのシミュレーションが、加工時間よりも長くかかる場合があります。

例

サポートされるキネマティックの例として、B 軸付きの旋盤を示します。

下記も参照

主軸チャックデータ (ページ 139)

7.2 ワークの加工前のシミュレーション

機械でワークを加工する前に、プログラムがどのように実行されるかをグラフィック表示しながら、短時間でひととおり実行することができます。これにより、プログラミングの結果を簡単に確認することができます。

送り速度オーバーライド

操作パネル上のロータリースイッチ(オーバライド)は、[運転]操作エリアの機能にのみ影響を及ぼします。

[プログラム制御]ソフトキーを押して、シミュレーション送り速度を変更します。シミュレーション送り速度を 0～120%の範囲で選択できます。

下記も参照

送り速度の変更 (ページ 290)

プログラムのブロックごとのシミュレーション (ページ 291)

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 保存場所を選択し、シミュレーションするプログラムの上にカーソルを置きます。

3. <INPUT>キーまたは<右カーソル>キーを押します。

   - または -

   プログラムをダブルクリックします。

   選択されたプログラムがエディタの[プログラム]操作エリアに開かれます。

4. [シミュレーション]ソフトキーを押します。

   プログラムの実行が画面上にグラフィック表示されます。機械軸は移動しません。

5. シミュレーションを停止する場合は、[停止]ソフトキーを押します。

- または -

シミュレーションをキャンセルするには、[リセット]ソフトキーを押します。

6. シミュレーションを再開または続行する場合は、[開始]ソフトキーを押します。

注記

操作エリアの切り替え

別の操作エリアに切り替えると、シミュレーションは終了します。シミュレーションを再開する場合は、もう一度、プログラムの最初から開始されます。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、「完成品の 3D シミュレーション」オプションが必要です。

7.3 ワークの加工前の同時描画

機械でワークを加工する前に、プログラムの実行を画面にグラフィック表示して、プログラミングの結果を確認することができます。

プログラム指令送り速度をドラインラン送り速度に置き換えて実行速度を変更したり、軸の移動を無効にするプログラムテストを選択できます。

グラフィック表示でなはく、現在のプログラム指令ブロックを再表示したい場合は、プログラムの表示に切り替えることができます。

ソフトウェアオプション

「同時描画」には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」のオプションが必要です。

手順

1. プログラムを「AUTO」モードで読み込みます。
2. [Prog 制御]ソフトキーを押して、チェックボックス[PRT プログラムテスト]と[DRY ドライラン送り速度]を有効にします。

   プログラムが、軸の移動なしで実行されます。 プログラム指令送り速度は、ドライラン送り速度と置き換えられます。
3. [描画]ソフトキーを押します。
4. <CYCLE START> キーを押します。

   プログラムの実行が画面上にグラフィック表示されます。
5. 同時描画を停止する場合は、[描画]ソフトキーをもう一度押します。

7.4 ワーク加工中の同時描画

ワークの加工中のワークスペースの視野が、例えばクーラントによってさえぎられている場合でも、プログラムの実行を追跡することができます。

ソフトウェアオプション

「同時描画」には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」のオプションが必要です。

手順

1. プログラムを「AUTO」モードで読み込みます。
2. [描画]ソフトキーを押します。
3. <CYCLE START>キーを押します。
   ワークの加工が開始され、画面にグラフィックで表示されます。
4. 同時描画を停止する場合は、[描画]ソフトキーをもう一度押します。

注記

- 素材の情報がプログラムですでに処理された後で同時描画をオンにした場合は、移動軌跡と工具だけが表示されます。
- 加工中に同時描画をオフにし、後からもう一度オンにした場合、その間に生成された移動軌跡は表示されません。

7.5 ワークのさまざまな表示

グラフィック表示では、現在のワークの加工を常に最適に表示したり、完成したワークの詳細や全体を表示するために、複数の表示から選択することができます。

以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 断面図
- 正面図
- 3D 表示(オプション)
- 2 画面表示
- 機械スペース(オプション)

注記

片側断面ビューでのシミュレーション

シミュレーションの「片側断面」ビューによって、内部の旋削作業をより精密に観察することができます。このビューは、フライス盤作業の監視用に開発されたものではありません。フライス盤作業を表示させると、シミュレーション時間が過剰に長くなる場合があります。

7.5.1 側面図

側面図の表示

1. 同時描画またはシミュレーションが開始されます。
2. [側面図]ソフトキーを押します。

   側面図には、Z-X 平面のワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

7.5.2 片側断面図

断面図の表示

1. 同時描画またはシミュレーションが開始されます。
2. [その他の図]ソフトキーと[断面図]ソフトキーを押します。

   断面図には、Z-X 平面で切削されたワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

7.5.3 正面図

正面図の表示

1. 同時描画またはシミュレーションが開始されます。
2. [その他の図]ソフトキーと[正面図]ソフトキーを押します。

   側面図には、X-Y 平面のワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

7.5.4 3D 表示

3D 表示

1. 同時描画またはシミュレーションが開始されます。
2. [3D 表示]ソフトキーを押します。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、「完成品の 3D シミュレーション」のオプションが必要です。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、回転、対象範囲の変更がおこなえます。

切削平面の表示と移動

切削平面 X、Y、Z の表示と移動が可能です。

下記も参照

断面の定義 (ページ 295)

7.5.5 2 画面表示

2 画面表示

1. 同時描画またはシミュレーションが開始されます。
2. [その他の図]ソフトキーと[2 画面表示]ソフトキーを押します。

   2 画面表示には、ワークの側面図(左側のウィンドウ)と正面図(右側のウィンドウ)が表示されます。表示方向は、加工が後ろ側または背面からおこなわれる場合でも、常に正面から切削面に向かう方向でおこなわれます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

7.6 グラフィック表示

図 7-1　2 画面表示

有効なウィンドウ

現在有効なウィンドウの背景は、他のウィンドウ表示より色が明るくなっています。

有効なウィンドウに切り替えるには、<Next Window>キーを使用します。

有効なウィンドウで、ワークの表示を変更できます。つまり、ワークのサイズの拡大/縮小、回転、移動がおこなえます。

有効なウィンドウでおこなった操作のいくつかは、他のウィンドウ表示でも同時に有効になります。

移動軌跡の表示

- 早送り = 赤色
- 送り速度 = 緑色

7.7 シミュレーション表示の編集

7.7.1 素材表示

プログラムで定義された素材を置き換えるることや、素材の定義を挿入できないプログラムに対して素材を定義することができます。

注記

素材は、シミュレーションまたは同時描画がリセット状態の場合にだけ入力できます。

パラメータ	説明	単位
主軸		
Z のミラーリング	Z 軸のミラーリング - (「対向主軸のデータ」のみ) • あり 加工時に Z 軸でミラーリングが使用されます。 • なし 加工時に Z 軸でミラーリングは使用されません。	
素材	素材の選択 • 中心のある直方体 • パイプ • 円筒 • 多角形 • なし	
ゼロオフセット	ゼロオフセットの選択	
XA	外径⌀ - (パイプと円筒のみ)	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - (パイプのみ)	mm
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	mm
ZA	初期寸法	

パラメータ	説明	単位
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
対向主軸		
Z のミラーリング	• あり 加工時に Z 軸でミラーリングが使用されます。 • なし 加工時に Z 軸でミラーリングは使用されません。	
素材	素材の選択 • 中心のある直方体 • パイプ • 円筒 • 多角形 • なし	
XA	外径∅ - (パイプと円筒のみ)	
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - (パイプのみ)	mm
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	
N	端面の数 - (多角形のみ)	
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	mm
ZI	素材の長さ(inc)	mm
ZB	加工寸法(ink)	mm

手順

1. シミュレーションまたは同時描画を開始します。
2. [>>]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
   [素材の入力]ウィンドウが開いて、事前に割り当てられた値が表示されます。

3. 寸法に目的の値を入力します。

4. [確認]ソフトキーを押して、入力を確定します。 新しく定義されたワークが表示されます。

7.7.2 工具軌跡の表示と非表示

軌跡の表示は、選択したプログラム指令の工具軌跡をたどります。 軌跡は、工具の移動に応じて絶えず更新されます。 工具軌跡は、必要に応じて表示または非表示にすることができます。

手順

1. シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

2. [>>]ソフトキーを押します。

   有効な表示に工具経路が示されます。

3. ソフトキーを押して、工具軌跡を非表示にします。

   工具軌跡はバックグラウンドで引き続き生成され、もう一度ソフトキーを押すと再表示されます。

4. [工具パス削除]ソフトキーを押します。

   現在までに記録されたすべての工具経路が削除されます。

7.8 シミュレーションのときのプログラム制御

7.8.1 送り速度の変更

シミュレーション中、いつでも送り速度を変更することができます。

ステータスバーの変化を追跡します。

注記

「同時描画」機能を使用している場合は、操作パネルのロータリスイッチ(オーバライド)を使用します。

手順

1. シミュレーションが開始されます。

2. [Prog 制御]ソフトキーを押します。

3. [オーバーライド+]または[オーバーライド-]ソフトキーを押して、送り速度をそれぞれ 5%ずつ増減します。

または

[オーバーライド 100%]ソフトキーを押して、送り速度を 100%に設定します。

または

[<<]ソフトキーを押してメイン画面に戻り、変更後の送り速度でシミュレーションを実行します。

「オーバーライド+」と「オーバライド-」間の切り替え

<Ctrl>キーと<下カーソル>キーまたは<上カーソル>キーを同時に押して、[オーバーライド+]ソフトキーと[オーバーライド-]ソフトキーを切り替えることができます。

最大送り速度の選択

最大送り速度 120%を選択するには、<Ctrl>キーと<M>キーを同時に押します。

7.8.2 プログラムのブロックごとのシミュレーション

シミュレーション中にプログラムの実行を制御できます。つまり、プログラムブロック単位などでプログラムを実行できます。

手順

1. シミュレーションが開始されます。

2. [Prog 制御]および[シングルブロック]ソフトキーを押します。

3. [戻る]ソフトキーおよび[SBL 開始]ソフトキーを押します。
   待機中のプログラムブロックがシミュレーションされた後、停止します。

4. 「SBL 開始」ソフトキーを必要な回数だけ押して、プログラムブロックを 1 つずつシミュレートします。

5. [Prog 制御]および[シングルブロック]ソフトキーを押して、シングルブロックモードを終了します。

シングルブロックのオン/オフの切り替え

<CTRL>キーと<S>キーを同時に押すと、シングルブロックモードを設定および解除します。

7.9 グラフィックシミュレーションの編集と最適化

7.9.1 グラフィック表示の拡大と縮小

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

1. <+>キーおよび<->キーを押すと、グラフィック表示が拡大または縮小します。

... グラフィック表示は、中央から拡大または縮小されます。

または

対象範囲のサイズを拡大する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[拡大]ソフトキーを押します。

または

対象範囲のサイズを縮小する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[縮小]ソフトキーを押します。

または

ウィンドウのサイズに対して対象範囲を自動的に調整する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[自動ズーム]ソフトキーを押します。

「サイズに適合」した自動スケーリング機能により、軸ごとに最大限まで拡張されたワークが考慮されます。

注記

選択部分

選択した区間とサイズの変更は、プログラムが選択されている限り維持されます。

7.9.2 グラフィック表示の移動

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

1. グラフィックを上下左右に移動する場合は、カーソルキーを押します。

7.9.3 グラフィック表示の回転

3D 表示では、ワークをあらゆる方向から見られるように、ワークの位置を回転することができます。

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていて、3D 表示が選択されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [回転]ソフトキーを押します。

3. [右矢印]、[左矢印]、[上矢印]、[下矢印]、[右回り矢印]、[左回り矢印]ソフトキーを押して、ワークの位置を変更します。

...

...

または

<Shift>キーを押したまま、該当するカーソルキーを使用して目的の方向にワークを回転させます。

7.9.4 対象範囲の変更

例えば、詳細を表示したり、ワーク全体を表示するために、グラフィック表示の対象範囲の移動、サイズの拡大、または縮小をおこないたい場合は、ズームを使用します。

ズームを使用して、区間を選択した後、そのサイズを拡大または縮小することができます。

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [ズーム]ソフトキーを押します。
   矩形フレームの形をしたズームが表示されます。

3. フレームを拡大するには、[拡大]または<+>ソフトキーを押します。

または

フレームを縮小するには、[縮小]または<->ソフトキーを押します。

または

フレームを上下左右に移動するには、いずれかのカーソルキーを押します。

4. [確認]ソフトキーを押して選択した区間を適用します。

7.9.5 断面の定義

3D 表示では、ワークの「断面」が表示できます。このため、隠れた輪郭を表示をするための特定の表示ができます。

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [断面]ソフトキーを押します。

ワークは、断面の状態で表示されます。

3. 必要な方向に断面をシフトするには、対応するソフトキーを押します。

...

7.10 シミュレーションアラームの表示

シミュレーション中にアラームが発生することがあります。 シミュレーションの実行中にアラームが発生した場合は、操作画面にウィンドウが開いてアラームが表示されます。

アラームの一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付と時刻
- 解除条件
  アラームの応答に使用するソフトキーを指定します。
- アラーム番号
- アラームテキスト

必要条件

シミュレーションが実行中で、アラームが発生していること。

手順

1. [Prog 制御]および[アラーム]ソフトキーを押します。

   [シミュレーションアラーム]ウィンドウが開いて、すべての未処置アラームのリストが表示されます。

   [アラーム確認]ソフトキーを押して、リセットまたはキャンセルシンボルで示されたシミュレーションアラームをクリアします。

   シミュレーションは続行可能です。

   または

   [シミュレーションパワーオン]ソフトキーを押して、電源投入シンボルで示されたシミュレーションアラームをクリアします。

G コードプログラムの作成 8

8.1 グラフィックプログラミング

機能

以下の機能があります。

- ソフトキーを使用した、加工用途に応じたプログラムステップの選択(サイクル)
- アニメーションのヘルプ画面を使用した、パラメータ割り当てのための入力ウィンドウ
- すべての入力ウィンドウに対する、状況に応じたオンラインヘルプ
- 輪郭入力(形状プロセッサ)を使用したサポート

呼び出しと戻りの条件

- サイクルの呼び出し前に有効だった G 機能とプログラマブルフレームは、サイクル後も有効のままです。
- サイクルが呼び出される前に、上位のプログラムで開始位置にアプローチしてください。 座標は、右回りの座標系でプログラム指令されます。

8.2 プログラム表示

G コードプログラムを、いろいろな方法で表示することができます。

- プログラム表示
- ヘルプ画面またはグラフィック表示付きのパラメータ画面

注記

ヘルプ画面/アニメーション

考えられるすべてのキネマティックを、ヘルプ画面とサイクリックサポートのアニメーションに表示できるわけではありません。

プログラム表示

エディタのプログラム表示で、プログラムの個々の加工ステップの一覧が示されます。

図 8-1　G コードプログラムのプログラム表示

注記

プログラムエディタの設定では、サイクル呼び出しをプレーンテキストで表示するか NC 構文で表示するかを定義します。加工時間の記録を設定することもできます。

加工時間の表示

ディスプレイ	意味
ライトグリーンの背景 17.18	プログラムブロックの計測済みの加工時間(自動モード)
緑色の背景 19.47	プログラムグループの計測済みの加工時間(自動モード)
ライトブルーの背景 17.31	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
青色の背景 19.57	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
黄色の背景 4.53	待機時間(自動モードまたはシミュレーション)

選択した G コード命令またはキーワードの強調表示

プログラムエディタの設定で、選択した G コード命令をカラーで強調表示するかどうかを指定できます。標準では、以下のカラーが使用されます。

ディスプレイ	意味
青色のフォント M30¶	D、S、F、T、M、および H 機能
赤色のフォント G0¶	「G0」移動命令
緑色のフォント G1¶	「G1」移動命令

ディスプレイ	意味
ブルーグリーンのフォント G3¶	「G2」または「G3」移動命令
灰色のフォント ; Kommentar¶	コメント

工作機械メーカ

「sleditorwidget.ini」構成ファイルで、さらに強調表示カラーを定義することができます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

マルチチャンネル機械でのプログラムの同期化

マルチチャンネル機械でプログラムを同期化するには、特別な命令(GET および RELEASE など)が使用されます。これらの命令は時計のシンボルでマークされています。

複数のチャンネルのプログラムが表示されている場合、対応する命令が 1 行で表示されます。

ディスプレイ	意味
	同期化命令

プログラム表示では、<上カーソル>キーと<下カーソル>キーを押してプログラムブロック間を移動できます。

ヘルプ表示付きのパラメータ画面

<右カーソル>キーを押すと、プログラム表示内の選択されたプログラムブロックまたはサイクルが開きます。

対応するパラメータ画面が、ヘルプ表示と一緒に表示されます。

注記

ヘルプ画面とグラフィック表示間の切り替え

また、< CTRL>+<G>キーを同時に押すことで、ヘルプ画面とグラフィック表示間で切り替えが可能です。

図 8-2　ヘルプ表示付きのパラメータ画面

アニメーションのヘルプ表示は常に、選択された座標系に対して正しい向きで表示されます。パラメータは、グラフィックでダイナミックに表示されます。選択されたパラメータは、グラフィックで強調表示されます。

カラーのついたシンボル

赤色の矢印 = 工具が早送りで移動

緑色の矢印 = 工具が加工送り速度で移動

グラフィック表示付きのパラメータ画面

[グラフィック表示]ソフトキーを押して、画面のヘルプ画面とグラフィック表示を切り替えることができます。

図 8-3　G コードプログラムブロックのグラフィック表示付きのパラメータ画面

下記も参照

エディタの設定 (ページ 206)

8.3 プログラム構成

G コードプログラムは常に、自由にプログラム指令できます。 最も重要な命令の規則は、以下のとおりです。

- 加工平面の設定
- 工具(T と D)の呼び出し
- ワークオフセットの呼び出し
- 送り速度(F)、送り速度タイプ(G94、G95、....)、主軸の回転速度と回転方向(S と M)などのプログラム値
- 位置と呼び出し、テクノロジー機能(サイクル)
- エンドオブプログラム

G コードプログラムでは、サイクルを呼び出す前に、工具を選択して必要なプログラム値 F、S をプログラム指令してください。

シミュレーションのために素材を指定することができます。

下記も参照

素材の入力 (ページ 309)

8.4 基礎知識

8.4.1 加工平面

平面は、2 つの座標軸によって定義されます。 3 番目の座標軸(工具軸)は、この平面に垂直に、工具の切り込み方向を特定します(2½-D 加工など)。

プログラム指令時は、コントロールシステムが工具オフセット値を正しく計算できるよう、作業平面を指定する必要があります。 この平面は、特定のタイプの円弧プログラミングと極座標にも関連します。

作業平面

作業平面は以下のように定義されます。

平面		工具軸
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

8.4.2 サイクルの平面選択と入力画面

平面が NC マシンデータで指定されていない場合は、各入力画面に平面の選択ボックスが表示されます。

- 空き(平面なしの画面との互換性上の理由から)
- G17 (XY)

- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

サイクル画面のパラメータは、この平面設定によって名称が異なる場合があります。 このようなパラメータは通常、平面での位置決めパターンのレファレンス点や工具軸で穴あけ時の深さ指定などの、軸の位置を表すパラメータです。

G17 の場合、平面のレファレンス点は X0 Y0、G18 の場合は Z0 X0 - および G19 の場合は Y0 Z0 と呼ばれています。 工具軸の深さ指定は、G17 の場合は Z1、G18 の場合は Y1、G19 の場合は X1 と呼ばれています。

入力欄が空白のままの場合、パラメータとヘルプ画面、および破線のグラフが初期平面に表示されます(マシンデータで設定可能です)。

- 旋削: G18 (ZX)
- フライス加工:G17 (XY)

この平面が、新しいパラメータとしてサイクルに転送されます。 この平面がサイクルに出力されます。つまり、サイクルは入力された平面で実行されます。 平面欄を空白のままにして、平面とは無関係なプログラムを作成することもできます。

入力された平面は、当該サイクル(ノンモーダルです)にのみ適用されます。 サイクルの終了時に、メインプログラムの平面が再適用されます。 このようにして、残りのプログラムの平面を変更する必要なしに、新しいサイクルをプログラムに挿入することができます。

8.4.3 工具(T)のプログラム指令

工具の呼び出し

1. パートプログラムを起動します。

2. [工具選択]ソフトキーを押します。

   [工具の選択]ウィンドウが開きます。

3. 目的の工具にカーソルを置き、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、G コードエディタに読み込まれます。次のようなテキストが、G コードエディタの現在のカーソル位置に表示されます。T="ROUGHINGTOOL100"

   または

4. [工具リスト]ソフトキーと[新規工具]ソフトキーを押します。

5. 次に、垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して必要な工具を選択し、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、G コードエディタに読み込まれますます。

6. 工具交換(M6)、主軸方向(M3/M4)、主軸速度(S...)、送り速度(F)、送り速度タイプ(G94, G95,...)、クーラント(M7/M8)、および必要に応じてさらに工具毎の機能をプログラム指令します。

8.5 G コードプログラムの作成

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

G コードのパートプログラムは、[ワーク]フォルダまたは[パートプログラム]フォルダの下に作成できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 必要なアーカイブ位置を選択します。

新しいパートプログラムの作成

3. [パートプログラム]フォルダにカーソルを置き、[新規作成]ソフトキーを押します。

[新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

4. 目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   名称は、最大で 28 文字までとすることができます(名称+ドット+3 文字の拡張子)。 すべての文字(アクセント記号が付いた文字を除く)、数字、またはアンダーバー記号(_)を使用できます。

   プログラムタイプ(MPF)は初期設定で設定されます。

   プロジェクトが作成され、エディタで開かれます。

ワークの新しいパートプログラムの作成

5. [ワーク]フォルダにカーソルを置き、[新規作成]ソフトキーを押します。

[新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

6. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択し、目的のプログラム名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   プロジェクトが作成され、エディタで開かれます。

7. 目的の G コード命令を入力します。

下記も参照

サイクル呼び出しの変更 (ページ 319)

ソフトキーによるサイクルの選択 (ページ 314)

ワークの新規作成 (ページ 937)

8.6 素材の入力

機能

素材は、シミュレーションと同時描画に使用されます。 実際の素材にできるだけ近い素材を使用しないと、有用なシミュレーションは実現できません。

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

ワークの素材は、形状(パイプ、円筒、多角形または中心のある直方体)と寸法を定義します。

手動による素材の再クランプ

例えば、手動で主軸から対向主軸に素材を再クランプする場合、素材を削除します。

例

- 素材、主軸、円筒
- 加工タイプ
- M0 : 手動による素材の再クランプ
- 素材、主軸、削除
- 素材、対向主軸、円筒
- 加工

素材の入力では常に、プログラム内のその位置で現在有効なワークオフセットを基準にします。

注記

旋回

[旋回]を使用するプログラムの場合は、最初に原点に旋回後、素材を定義してください。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

2. [その他]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
   [素材の入力]ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
データ	素材用の主軸の選択 • 主軸 • 対向主軸 **注:** 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。	
Z のミラーリング	Z 軸のミラーリング - (「対向主軸のデータ」のみ) • あり 加工時に Z 軸でミラーリングが使用されます。 • なし 加工時に Z 軸でミラーリングは使用されません。	
素材	素材の選択 • 中心のある直方体 • パイプ • 円筒 • 多角形 • 削除	
ZA	初期寸法	mm
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	mm
主軸チャックデータ	• あり 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • なし 主軸チャックデータはセッティングデータから転送されます。 **注:** 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。	

パラメータ	説明	単位
主軸チャックデータ	• チャックのみ 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • すべて 心押台データをプログラムで入力します。 **注:** 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。	
生爪タイプ	対向主軸の生爪タイプの選択 フロントエッジまたはストップエッジの寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ) • 生爪タイプ 1 • 生爪タイプ 2	
ZC4	主軸チャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZS4	主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZE4	生爪タイプ 2 の主軸の生爪寸法 - (軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZC3	対向主軸のチャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm
ZS3	対向主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm
ZE3	生爪タイプ 2 の対向主軸の生爪寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm
XR3	心押台直径- (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
ZR3	心押台長 - (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - (パイプのみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	mm
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm

8.7 加工平面、加工方向、後退平面、安全間隔、および送り速度(PL、RP、SC、F)

サイクル入力画面では、プログラムヘッダに、常に繰り返される標準パラメータがあります。

G コードプログラムのサイクルのすべての入力画面で、以下のパラメータが表示されます。

パラメータ	説明	単位
PL	平面が NC マシンデータで指定されていない場合は、各入力画面に平面の選択ボックスが表示されます。 加工平面: • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
加工方向 - フライス加工のみ	ポケットを加工する場合は、直線溝またはスピゴット、加工方向(**ダウンカット**または**アッパーカット**)、主軸方向が工具リストで考慮されます。 そのとき、ポケットは右回りまたは左回り方向に加工されます。 輪郭フライス加工のときに、プログラム指令軌跡方向によって加工方向が特定されます。	
RP	イニシャル点(abs) 加工中に、工具は工具交換位置から早送りでイニシャル点に移動し、その後安全距離に移動します。 加工送り速度は、この高さで有効になります。 加工運転が終了すると、工具は加工送り速度でワークから安全距離の高さに移動します。 さらに、安全距離の高さからイニシャル点に移動し、その後、早送りで工具交換位置に移動します。 イニシャル点は、アブソリュート値として入力されます。 通常、レファレンス点 Z0 とイニシャル点 RP の値は別です。 サイクルは、イニシャル点がレファレンス点の手前にあることを前提にしています。	mm

パラメータ	説明	単位
SC	安全距離(inc) 安全距離は、早送りで移動しなくなる材料との距離を指定します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。 一般的に、安全距離は複数の方向で有効になります。 安全距離は、 (符号なしの) インクレメンタル値として入力してください。	mm
F	送り速度 送り速度 F(加工送り速度とも呼ばれます)は、ワークの加工時に軸が移動する速度を指定します。 送り速度の単位(mm/min、mm/rev、mm/tooth など)は常に、サイクル呼び出しの前のプログラム指令送り速度タイプを使用します。 最高送り速度は、マシンデータで特定されます。	

8.8 ソフトキーによるサイクルの選択

加工ステップの一覧

以下の加工ステップが使用できます。

この表示には、コントローラで使用可能なすべてのサイクル/機能が示されます。ただし特定のシステムでは、選択した加工に対応可能なステップのみを選択できます。

溝
⇒
アンダーカット
⇒
逃げ溝 形状E
逃げ溝 形状F
DINねじ用 逃げ溝
ねじ用 逃げ溝
ねじ切り
⇒
ねじ切り
テーパ ねじ
正面ねじ
連続ねじ
突っ切り
輪郭 ターニング
⇒
輪郭
⇒
新しい 輪郭
輪郭 呼び出し
切削
削り仕上 残り
突切り
突切り 残り
突切り旋 盤
突切り 旋盤残り

ミリング
正面削り
ポケット
長方形ポケット
円形ポケット
ポゴット多角形
長方形ポゴット
円形ポゴット
多角形
溝
直線溝
円周溝
開いた溝
長穴
ねじ切り
彫刻
輪郭切削
輪郭
新しい輪郭
輪郭呼び出し
仕上げ工程
プリドリル
センタリング
下穴あけ
ポケット
ポケット余材
凸部

⇒ 計測サイクル機能「ワークの計測」の使用可能な計測タイプについての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

⇒ 計測サイクル機能「工具計測」の使用可能な計測タイプについての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

下記も参照

概要 (ページ 392)

G コードプログラムの作成 (ページ 307)

8.9 テクノロジサイクルの呼び出し

8.9.1 サイクルパラメータの非表示

取扱説明書には、サイクル毎に使用可能なすべての入力パラメータが説明されています。工作機械メーカの設定に従って、特定のパラメータを画面上で隠すことができます、つまり表示しないようにできます。このようなパラメータは、サイクルが呼び出された時に該当する初期値で生成されます。

サイクルのサポート

例

1. ソフトキーを使用して、輪郭、旋削、穴あけ、またはフライス加工サイクルのプログラム指令のサポートが必要かどうかを選択します。

...

2. 垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して、目的のサイクルを選択します。

3. パラメータを入力し、[確認]ソフトキーを押します。

   サイクルが、G コードとしてエディタに転送されます。

8.9.2 サイクルのセッティングデータ

サイクル機能は、マシンデータとセッティングデータを使用して変更と設定ができます。

サイクルの設定についての**詳細情報**は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

8.9.3 サイクルパラメータの確認

入力されたパラメータは、誤入力を防止するために、既にプログラムの作成のときに確認されています。

パラメータに不適切な値が割り当てられている場合は、これが入力画面に表示され、以下のように示されます。

- 入力欄の背景は色分けされています(背景色、ピンク)。
- コメント行に注釈が表示されます。
- パラメータ入力欄をカーソルを使用して選択した場合は、この注釈はヒント欄としても表示されます。

プログラミングは、間違った値が訂正されるまで完了しません。

誤ったパラメータ値は、サイクル実行のときにアラームでも監視されます。

8.9.4 プログラミング変数

原則として、画面の入力欄では、特定の数値の代わりに、変数または式も使用できます。このため、プログラムは非常に柔軟に作成できます。

変数の入力

変数使用時には、以下の点に注意してください。

- 変数と式の値は、プログラミング時には不明なため、チェックされません。
- テキスト入力の欄(工具名称など)では、変数と式は使用できません。
  例外は、「彫刻」機能です。この機能では、「可変テキスト」としての変数経由で、テキスト欄に必要なテキストを割り当てることができます。
- 選択欄は、通常、変数を使用してプログラム指令できません。

例

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

8.9.5 サイクル呼び出しの変更

プログラムエディタで目的のサイクルをソフトキーを使用して呼び出し、パラメータを入力して[確認]で確認します。

手順

1. 目的のサイクル呼び出しを選択し、<右カーソル>キーを押します。

   選択されたサイクル呼び出しに対応する入力画面が開きます。

   または

   <SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押します。

   これで、当該サイクルの編集モードが開始され、通常の NC ブロックと同様に編集できます。つまり、サイクルを呼び出す前に空きブロックを生成することができます。たとえば、プログラムの最初に置かれたサイクルの前に何かを挿入する場合などです。

   注:編集モードでは、サイクル呼び出しをパラメータ画面で再編集しなくてもいいように、変更することができます。

   <SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押すことにより、編集モードを終了します。

   または

   編集モードで<INPUT>キーを押します。

   カーソル位置の後ろに新しい行が作成されます。

下記も参照

G コードプログラムの作成 (ページ 307)

8.9.6 サイクルサポートの互換性

サイクルサポートは常に上位互換性があります。 つまり、NC プログラムでのサイクル呼び出しは常に、上位のソフトウェアバージョンで再コンパイルし、変更して再実行することができます。

ただし、NC プログラムを下位のソフトウェアバージョンで機械に転送する場合、サイクル呼び出しの再コンパイルでプログラムを変更できることは保証されません。

8.9.7 入力画面のその他の機能

単位の選択

例えば、欄内の単位を切り替える場合、カーソルが項目に置かれると同時に単位が強調表示されます。 これで、オペレータは関連性を認識することができます。

選択シンボルがヒント欄にも表示されます。

abs または inc の表示

この欄の切り替えが可能な場合、アブソリュート値とインクレメンタル値の略語「abs」と「inc」が入力欄の後に表示されます。

ヘルプ画面

サイクルのパラメータ設定のために、2D と 3D グラフィックまたは断面図が表示されます。

オンラインヘルプ

個別の G コード命令またはサイクルパラメータの詳細情報については、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出してください。

8.10 計測サイクルのサポート

計測サイクルは、特定の計測操作の実現方法として設計された汎用のサブプログラムです。パラメータ設定によって、具体的な課題に合わせて調整できます。

ソフトウェアオプション

「計測サイクル」を使用するには「計測サイクル」のオプションが必要です。

計測サイクルの使用についての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

ShopTurn プログラムの作成 9

9.1 グラフィックプログラム制御、ShopTurn プログラム

プログラムエディタでは、グラフィックプログラミングで、機械で直接に加工ステッププログラムを作成することができます。

ソフトウェアオプション

ShopTurn 加工ステッププログラムを作成するには、[ShopMill/ShopTurn]のオプションが必要です。

機能

以下の機能があります。

- ソフトキーを使用した、加工用途に応じたプログラムステップの選択(サイクル)
- アニメーションのヘルプ画面を使用した、パラメータ割り当てのための入力ウィンドウ
- すべての入力ウィンドウに対する、状況に応じたオンラインヘルプ
- 輪郭入力(形状プロセッサ)を使用したサポート

9.2 プログラム表示

ShopTurn プログラムを、いろいろな画面で表示することができます。

- 加工スケジュール
- グラフィック表示
- ヘルプ画面またはグラフィック表示付きのパラメータ画面

注記

ヘルプ画面/アニメーション

考えられるすべてのキネマティックを、ヘルプ画面とサイクリックサポートのアニメーションに表示できるわけではありません。

加工スケジュール

エディタの加工スケジュールには、プログラムの個々の加工ステップの一覧が表示されます。

図 9-1 ShopTurn プログラムの加工スケジュール

注記

プログラムエディタの設定で、加工時間を記録するかどうかを指定することができます。

加工時間の表示

ディスプレイ	意味
ライトグリーンの背景 17.18	プログラムブロックの計測済みの加工時間(自動モード)
緑色の背景 19.47	プログラムグループの計測済みの加工時間(自動モード)
ライトブルーの背景 17.31	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
青色の背景 19.57	プログラムブロックの推計加工時間(シミュレーション)
黄色の背景 4.53	待機時間(自動モードまたはシミュレーション)

選択した G コード命令またはキーワードの強調表示

プログラムエディタの設定で、選択した G コード命令をカラーで強調表示するかどうかを指定できます。標準では、以下のカラーが使用されます。

ディスプレイ	意味
青色のフォント M30¶	D、S、F、T、M、および H 機能
赤色のフォント G0¶	「G0」移動命令
緑色のフォント G1¶	「G1」移動命令
ブルーグリーンのフォント G3¶	「G2」または「G3」移動命令
灰色のフォント ; Kommentar¶	コメント

工作機械メーカ

「sleditorwidget.ini」構成ファイルで、さらに強調表示カラーを定義することができます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

マルチチャンネル機械でのプログラムの同期化

マルチチャンネル機械でプログラムを同期化するには、特別な命令(GET および RELEASE など)が使用されます。これらの命令は時計のシンボルでマークされています。

複数のチャンネルのプログラムが表示されている場合、対応する命令が 1 行で表示されます。

ディスプレイ	意味
	同期化命令

1. <上カーソル>キーと<下カーソル>キーを押して、加工スケジュール内のプログラムブロック間を移動できます。

2. [>>]ソフトキーと[グラフィック表示]ソフトキーを押すと、グラフィック表示になります。

注記

ヘルプ画面とグラフィック表示間の切り替え

また、< CTRL>+<G>キーを同時に押すことで、ヘルプ画面とグラフィック表示間で切り替えが可能です。

グラフィック表示

グラフィック表示では、ダイナミックグラフィックとしてワークの輪郭が破線で表示されます。加工スケジュールで選択されたプログラムブロックは、グラフィック表示ではカラーで強調表示されます。

図 9-2　ShopTurn プログラムのグラフィック表示

ヘルプ表示とグラフィック表示付きのパラメータ画面

1. <右カーソル>キーを押すと、加工スケジュール内の選択されたプログラムブロックまたはサイクルが開きます。

   対応するパラメータ画面が、ヘルプ表示と一緒に表示されます。

2. [グラフィック表示]ソフトキーを押します。

   選択されたプログラムブロックのグラフィック表示が表示されます。

注記

ヘルプ画面とグラフィック表示間の切り替え

また、< CTRL>+<G>キーを同時に押すことで、ヘルプ画面とグラフィック表示間で切り替えが可能です。

図 9-3　ダイナミックヘルプ表示付きのパラメータ画面

アニメーションのヘルプ表示は常に、選択された座標系に対して正しい向きで表示されます。パラメータは、グラフィックでダイナミックに表示されます。選択されたパラメータは、グラフィックで強調表示されます。

[グラフィック表示]ソフトキーを押して、画面のヘルプ画面とグラフィック表示を切り替えることができます。

注記

ヘルプ画面とグラフィック表示間の切り替え

また、< CTRL>+<G>キーを同時に押すことで、ヘルプ画面とグラフィック表示間で切り替えが可能です。

図 9-4　グラフィック表示付きのパラメータ画面

9.3 プログラム構成

加工ステッププログラムは、3 つのサブエリアに分けられます。

- プログラムヘッダ
- プログラムブロック
- エンドオブプログラム

これらのサブエリアが加工スケジュールを構成します。

プログラムヘッダ

プログラムヘッダには、素材寸法やイニシャル点などのプログラム全体に影響を及ぼすパラメータがあります。

プログラムブロック

プログラムブロックで、個々の加工ステップを特定します。 この時最初に、加工条件と位置を指定します。

リンクブロック

「輪郭旋削」、「輪郭切削」、「フライス加工」、「穴あけ」機能の場合は、テクノロジブロックと輪郭、または位置決めブロックを個別にプログラム指令してください。 これらのプログラムブロックは、コントローラで自動的にリンクされ、加工スケジュール内で括弧によって連結されます。

テクノロジブロックでは、最初にセンタリングした後で穴あけをおこなうなどのように、加工をどのように、どのような構成でおこなうかを指定します。 位置決めブロックでは、正面の一周円にドリル穴を位置決めするなどのように、穴あけやフライス加工のための位置を特定します。

エンドオブプログラム

エンドオブプログラムは、ワークの加工が終了したことを機械に通知します。 さらにここでは、プログラムの実行を繰り返すかどうかを設定します。

注記

ワーク個数

[時間、カウンタ]ウィンドウを使用して、必要なワークの個数を入力できます。

下記も参照

ワーク個数の入力 (ページ 354)

9.4 基礎知識

9.4.1 加工平面

ワークを数種類の平面で加工することができます。2 つの座標軸が加工平面を定義します。X、Z、C 軸を備えた旋盤では、3 つの平面が使用できます。

- 旋盤
- 正面
- 円筒面

加工平面、正面と円筒面

正面と周面加工では、CNC-ISO 機能「正面加工」(TRANSMIT)と「円筒補間」(TRACYL)をセットアップしてください。

これらの機能はソフトウェアオプションです。

付加 Y 軸

付加 Y 軸のある旋盤では、加工平面は拡大されてさらに 2 つの平面が含まれます。

- 正面 Y
- 円筒面 Y

従って、正面と周面は正面 C と周面 C と呼ばれます。

傾斜軸(Inclined axis)

Y 軸が傾斜軸の場合(つまり、この軸が他の軸と直交していない場合)も、さらに「正面 Y」と「周面 Y」の加工平面を選択し、移動動作を直交座標でプログラムすることができます。コントロールシステムが、プログラムされた直交座標系の移動動作を傾斜軸の移動動作に自動的に変換します。

プログラム指令された移動動作を変換するには、CNC-ISO 機能「傾斜軸」(Traang)が必要です。

この機能はソフトウェアオプションです。

加工平面の選択

加工平面の選択は、個々の穴あけサイクルとミリングサイクルのパラメータ画面に組み込まれています。旋削サイクル、および「ドリル中心」と「ねじ中心」の場合は、旋削平面が自動的に選択されます。「直線」と「円弧」機能の場合は、加工平面を個別に指定してください。

加工平面の設定は常にモーダルで機能します。つまり、別の平面を選択するまで有効です。

加工平面は以下のように定義されます。

旋盤

旋削加工平面は、X/Z 平面(G18)に対応しています。

正面/正面 C

正面/正面 C の加工平面は、X/Y 平面(G17)に対応しています。ただし、Y 軸のない機械では、工具は X/Z 平面でしか移動できません。入力された X/Y 座標は、X と C 軸の移動に自動的に変換されます。

例えば、正面にポケットを加工したい場合などに、C 軸による正面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。そのために、前面または背面の正面を選択することができます。

周面/周面 C

周面/周面 C の加工平面は、Y/Z 平面(G19)に対応しています。ただし、Y 軸のない機械では、工具は Z/X 平面でしか移動できません。入力した Y/Z 座標は、C と Z 軸の移動に自動的に変換されます。

例えば、周面に一定の深さの溝を加工したい場合などに、C 軸による周面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。そのために、内面または外面を選択することができます。

正面 Y

正面 Y の加工平面は、X/Y 平面(G17)に対応しています。例えば、正面にポケットを加工したい場合などに、Y 軸による正面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。そのために、前面または背面の正面を選択することができます。

パラメータ CP を使用して、加工前に正面の位置を定義できます。CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。このパラメータは、機械でワークを加工できるように、回転軸 C でワークを位置決めすることにのみ役立ちます。これは、X 軸で移動軌跡が制限されている機械で必要です。

円筒面 Y

周面 Y の加工平面は、Y/Z 平面(G19)に対応しています。例えば、周面に底が平らなポケットを加工したい場合や、中心に向かわない穴をあけたい場合などに、Y 軸による周面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。そのために、内面または外面を選択することができます。

パラメータ C0 を使用して、ワーク自体に対して加工する面の位置を定義できます。加工前に、回転軸 C を使用してワークが適切に位置決めされます。

9.4.2 加工サイクル、アプローチ/後退

加工サイクルのときのアプローチと後退は常に、特殊なアプローチ/後退サイクルを定義していないかぎり、同じパターンになります。

機械に心押台がある場合は、移動時にこれも考慮することができます。

サイクルの後退は安全距離に到達すると終了します。その後にサイクルはイニシャル点に移動するだけです。これにより、特殊なアプローチ/後退サイクルの使用が可能になります。

注記

移動軌跡の選択時には、工具先端が常に考慮されます。つまり、工具の寸法は考慮されません。そのため、イニシャル点がワークから適切な距離にあることを確認してください。

加工サイクルのアプローチ/後退処理

① イニシャル点

② 加工送り速度

③ 早送り

④ 安全距離

図 9-5 加工サイクルのアプローチ/後退

- 工具は、加工平面と平行な工具交換位置から後退平面まで、最短の軌跡に沿って早送りで移動します。
- その後、安全間隔まで早送りで移動します。
- この後に、ワークがプログラム指令された加工送り速度で加工されます。
- 加工後、工具は早送りで安全間隔に後退します。
- その後、工具は引き続き、早送りで後退平面に垂直に移動します。
- そこから、工具は工具交換点まで最短の軌跡に沿って早送りで移動します。2 つの加工処理間で工具を交換する必要がない場合、工具は後退平面から次の加工サイクルに移動します。

主軸(メイン、工具、または対向主軸)は、工具交換後すぐに回転を開始します。

プログラムヘッダで、工具交換位置、後退平面、安全間隔を定義します。

心押台の考慮

① イニシャル点
② 加工送り速度
③ 早送り
④ 安全距離
⑤ XRR

図 9-6 心押台を考慮したアプローチ/後退

- 工具は、心押台から後退平面 XRR までの最短の軌跡に沿って、工具交換位置から早送りで移動します。
- その後、工具は早送りで後退平面上を X 方向に移動します。
- その後、安全間隔まで早送りで移動します。
- この後に、ワークがプログラム指令された加工送り速度で加工されます。
- 加工後、工具は早送りで安全間隔に後退します。
- その後、工具は引き続き、早送りで後退平面に垂直に移動します。

- その後、工具は心押台から後退平面 XRR へ X 方向に移動します。
- そこから、工具は工具交換点まで最短の軌跡に沿って早送りで移動します。2 つの加工処理間で工具を交換する必要がない場合、工具は後退平面から次の加工サイクルに移動します。

プログラムヘッダで、工具交換位置、後退平面、安全間隔、心押台の後退平面を定義します。

下記も参照

アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 (ページ 367)

プログラムヘッダ (ページ 343)

9.4.3 アブソリュート指令とインクレメンタル指令

加工ステッププログラムの作成時に、ワーク図面の設計寸法に従って、位置をアブソリュート指令またはインクレメンタル指令で入力することができます。

また、アブソリュート指令とインクレメンタル指令の組み合わせを使用することもできます。つまり、一方の座標をアブソリュート指令、もう一方の座標をインクレメンタル指令として使用できます。

正面軸(この場合は X 軸)の場合は、マシンデータで、直径または半径をアブソリュート指令とインクレメンタル指令のどちらでプログラム指令するかが決められています。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

アブソリュート指令(ABS)

アブソリュート指令では、すべての位置指定は有効な座標系の原点を基準にしています。

図 9-7　アブソリュート指令

ポイント P1 から P4 のアブソリュート指令での位置指定は、原点を基準にしています。

P1:X25 Z-7.5

P2 :X40 Z-15

P3:X40 Z-25

P4 :X60 Z-35

インクレメンタル指令(INC)

インクレメンタル指令(シーケンシャル指令とも呼ばれます)では、位置指定は以前にプログラムされた点を基準にしています。つまり、入力値は移動軌跡に対応しています。通常、インクレメンタル値の入力時にプラス/マイナス符号は意味を持たず、インクレメンタル値の絶対値だけが使用されます。パラメータの中には、プラス/マイナス符号が移動方向を指定するものもあります。このような例外は、個々の機能のパラメータテーブルに示されています。

図 9-8　インクレメンタル指令

ポイント P1 から P4 のインクレメンタル指令での位置指定は、以下のとおりです。

P1:X12.5 Z-7.5 (原点を基準)

P2 :X7.5 Z-7.5 (P1 を基準)

P3:X0 Z-10 (P2 を基準)

P4 :X10 Z-10 (P3 を基準)

9.4.4 極座標

直交座標または極座標を使用して位置を指定できます。

ワーク図面のポイントが各座標軸の値で定義されている場合、直交座標を使用してパラメータ画面に簡単に位置を入力することができます。 円弧データまたは角度データで寸法指定されているワークでは、多くの場合、極座標を使用して位置を入力するほうが簡単です。

極座標は、「直線円弧」と「輪郭切削」機能以外はプログラム指令できません。

極座標で位置指令を開始する点を「極」と呼びます。

図 9-9　極座標

極座標の極とポイント P1 から P3 の位置指定は、以下のとおりです。

極: X30 Z30 (原点を基準)

P1: L30 α30° (極を基準)

P2 : L30 α60° (極を基準)

P3: L30 α90° (極を基準)

9.4.5 主軸のクランプ

「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ShopTurn で「主軸のクランプ」機能を選択する場合の注意点

工作機械メーカは、それによって加工がおこないやすくなる場合、または主軸のクランプをおこなう加工タイプをユーザーが決定できる場合は、ShopTurn が自動的に主軸をクランプするかどうかも指定します。

主軸のクランプをおこなう加工タイプをユーザーが決定する場合は、以下が適用されます。

端面/端面 C の平面と円筒面/円筒面 C の平面での加工時は、クランプは輪郭切削と穴あけ運転にのみ有効です。 一方、端面 Y/端面 B の平面と円筒面 Y の平面での加工時は、クランプはモーダルです。つまり、加工平面が変更されるまで有効です。

9.4.6 ブレーキ減衰

[ブレーキ減衰]機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

[ブレーキ減衰]機能を使用すると、加工中に主軸(メインまたは対向主軸)に部分的にブレーキをかけることができます。この方法を使って、必要に応じて C 軸を軌跡上に維持することができます。

[ブレーキ減衰]機能は、平面 C および円筒面 C でのフライス加工に使用できます。

9.5 ShopTurn プログラムの作成

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

新しいプログラムを作成する場合は、プログラムヘッダーとプログラムエンドが自動的に定義されます。

新しいワーク内または[パートプログラム]フォルダの下で ShopTurn プログラムを作成できます。

手順

ShopTurn プログラムの作成

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、プログラムを作成するワーク上の[パートプログラム]フォルダ上または[ワーク]フォルダの下にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーと[ShopTurn]ソフトキーを押します。
[新しいシーケンシャルプログラム]ウィンドウが開きます。

4. 目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   名称は、最大で 28 文字までとすることができます(名称+ドット+3 文字の拡張子)。 すべての文字(アクセント記号が付いた文字を除く)、数字、またはアンダーバー記号(_)を使用できます。 [ShopTurn]プログラムタイプが選択されます。

   エディタが開き、[プログラムヘッダー]パラメータ画面が表示されます。

プログラムヘッダーの入力

5. ゼロオフセットを選択します。

6. プログラム全体で有効な素材の寸法とパラメータを入力します。たとえば、 mm または inch の寸法単位、イニシャル点、安全距離、加工方向などです。

工具の現在位置を工具交換位置として設定したい場合は、[工具交換点ティーチング]ソフトキーを押します。

工具の座標がパラメータ XT と ZT に入力されます。

機械座標系(機械)を選択した場合、工具交換位置のティーチングのみが可能です。

7. [確認]ソフトキー
を押します。加工スケジュールが表示されます。 プログラムヘッダーとエンドオブプログラムが、プログラムブロックとして作成されます。

エンドオブプログラムは自動的に定義されます。

サイクルの後退は安全距離に到達すると終了します。 その後にサイクルはイニシャル点に移動するだけです。 これにより、特殊なアプローチ/後退サイクルの使用が可能になります。

従って、イニシャル点の変更は、前の加工運転から後退した時に有効になります。

移動軌跡の選択時には、工具先端が常に考慮されます。つまり、工具の寸法は考慮されません。 そのため、イニシャル点がワークから適切な距離にあることを確認してください。 イニシャル点はワークを基準とします。 そのため、プログラマブルオフセットには影響されません。

下記も参照

ワークの新規作成 (ページ 937)

プログラムの設定の変更 (ページ 357)

アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 (ページ 367)

9.6 プログラムヘッダ

プログラムヘッダーに、プログラム全体に有効な以下のパラメータを設定します。

パラメータ	説明	単位
単位系	プログラムヘッダーに設定した単位系は、現在のプログラム内の位置データのみに適用されます。 送り速度や工具オフセットなどの他のすべてのデータは、機械全体に対して設定した単位系で入力されます。	mm inch
ゼロオフセット	ワークの原点が保存されるゼロオフセットの選択。 ゼロオフセットを指定しない場合は、パラメータの初期値を削除することもできます。	
ゼロオフセットへの書き込み	プログラムにゼロオフセットを入力します。	
	• なし 選択されたゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
	• あり ZV プログラムにゼロオフセットを入力します。 選択されたゼロオフセットの実際の Z 値が ZV 値で上書きされます。	
ZV	ワークのゼロオフセットの Z 値	mm
素材	ワークの形状と寸法を定義します。	
	• 円筒	
XA	外径Ø	mm
	• 多角形	
N	端面の数	
SW / L	二面幅 辺の長さ	mm
	• 中心のある直方体	
W	素材の幅	mm
L	素材の長さ	mm
	• パイプ	
XA	外径Ø	mm
XI	内径Ø (abs)または壁厚(inc)	mm
ZA	初期寸法	mm
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm

パラメータ	説明		単位
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)		mm
後退	後退領域とは、その外側で軸が衝突せずに移動できる領域を指します。		
		• 基本	
XRA		イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI		- 「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
ZRA		イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
		• 拡張- (「パイプ」素材は除く)	
XRA		イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI		イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
ZRA		イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
		• すべて	
XRA		イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI		イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
ZRA		イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI		イニシャル点 Z 背面	mm
心押台	• あり • なし		
XRR	心押台のイニシャル点 – (心押台が「あり」の場合のみ)		mm

パラメータ	説明	単位
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) 注 • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
主軸チャックデータ	• あり 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • なし 主軸チャックデータはセッティングデータから転送されます。 注: 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。	
主軸チャックデータ	• チャックのみ 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • すべて 心押台データをプログラムで入力します。 注: 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。	
生爪タイプ	• 対向主軸の生爪タイプの選択 フロントエッジまたはストップエッジの寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ) • 生爪タイプ 1 • 生爪タイプ 2	
ZC4	主軸チャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZS4	主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZE4	生爪タイプ 2 の主軸の生爪寸法 - (軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZC3	対向主軸のチャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm
ZS3	対向主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
ZE3	生爪タイプ 2 の対向主軸の生爪寸法 - (主軸チャックデータが「あり」でセットアップ済みの対向主軸のみ)	mm
XR3	心押台直径- (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
ZR3	心押台長 - (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 **注** 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	
S	主軸速度(最大主軸速度) ワークを定切削速度で加工する場合は、ワークの直径が小さくなるにつれて主軸速度が上がります。 速度を自由に上げることはできないため、ワークやコレットの形状、サイズ、素材に応じて主軸(S1)と対向主軸(S3)の速度制限を設定できます。 工作機械メーカが機械に設定している速度制限は 1 つだけです。つまり、ワークに対応した速度制限は設定されていません。 工作機械メーカの仕様書を参照してください。	rev/min
加工の回転方向	加工方向 • アッパーカット • ダウンカット	
Z3W	MCS での対向主軸の加工位置	mm

9.7 プログラム指令ブロックの作成

新しいプログラムを作成し、プログラムヘッダの入力が終わったら、プログラムブロックにワークの加工に必要な個々の加工ステップを定義します。

プログラムブロックは、プログラムヘッダとプログラムエンドの間にしか作成できません。

手順

用途別機能の選択

1. 加工スケジュールで、新しいプログラムブロックを挿入するすぐ前の行にカーソルを置きます。

2. ソフトキーを使用して、目的の機能を選択します。

   対応するパラメータ画面が表示されます。

...

3. 最初に、工具、補正(オフセット)値、送り速度、主軸速度((T、D、F、S、V)をプログラム指令してから、他のパラメータの値を入力します。

工具リストからの工具の選択

4. パラメータ「T」の工具を選択する場合は、[工具選択]ソフトキーを押します。

   [工具選択]ウィンドウが開きます。

5. 工具リストで、加工に使用する工具の上にカーソルを置き、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、パラメータ画面に反映されます。

   または

   [工具リスト]ソフトキーと[新規工具]ソフトキーを押します。

   [工具選択]ウィンドウが開きます。

   垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して、データを含む必要な工具を選択し、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、パラメータ画面に反映されます。

   加工スケジュールが表示され、新しく作成されたプログラムブロックがマーキングされます。

9.8 工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V)

プログラムブロック毎に、以下のパラメータを入力してください。

工具(T)

ワークの加工毎に、工具をプログラム指令してください。 工具は名称で選択し、名称の選択肢は加工サイクルのすべてのパラメータ画面に組み込まれています(直線/円弧は除きます)。

工具を交換すると同時に、工具長補正が有効になります。

工具の選択は直線/円弧ではモーダルです。つまり、複数の加工ステップで同じ工具を連続して使用する場合、最初の直線/円弧に 1 種類の工具をプログラム指令するだけですみます。

刃先(D)

複数の刃先のある工具の場合、刃先毎に個別の工具オフセットデータのセットが用意されています。 このような工具では、加工に使用する刃先の番号を選択、または指定してください。

通知
衝突の可能性 複数の刃先付き工具の場合に、誤った刃先番号を指定すると、工具の移動時に衝突が発生することがあります。 常に、正しい刃先番号を入力したことを確認してください。

径補正

工具径補正は、輪郭フライス加工と直線以外のすべての加工サイクルのときに自動的に考慮されます。

輪郭フライス加工と直線では、径補正あり/なしの加工のプログラム指令を選択できます。直線の場合、工具径補正はモーダルです。つまり、径補正なしで移動したい場合は、径補正をもう一度選択解除してください。

- 輪郭の右側に径補正
- 輪郭の左側に径補正
- 径補正オフ
- 設定された径補正は、以前の設定のまま

送り速度(F)

送り速度 F(加工送り速度とも呼ばれます)は、ワークの加工時に軸が移動する速度を指定します。 加工送り速度は、 mm/min、mm/rev、または mm/tooth で入力します。

mm/tooth での送り速度の入力は、フライス加工のときだけ可能です。これにより、フライス工具のそれぞれの刃先が、可能な限り最良の条件で切削します。 一刃当りの送り速度は、一刃が切削する間にフライス工具が移動する直線軌跡に対応しています。

ミリングサイクルと旋削サイクルでは、荒削り中の送り速度はフライス中心点または刃先中心点に対応しています。 これは、内側に曲面のある輪郭を除いて、仕上げ加工にも適用されます。 内側に曲面がある場合は、送り速度は工具とワークの間の接触点に対応しています。

最高送り速度は、マシンデータによって特定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

穴あけとフライス加工の送り速度(F)の変換

穴あけサイクルに入力された送り速度は、mm/min から mm/rev への切り替え時またはその逆の場合に、選択された工具直径を使用して自動的に変換されます。

ミリングサイクルに入力された送り速度は、mm/Z から mm/min への切り替え時またはその逆の場合に、選択された工具直径を使用して自動的に変換されます。

主軸速度(S)

主軸速度 S は、毎分当りの主軸の回転数(rpm)を指定し、工具と一緒にプログラム指令します。 指定された速度は、旋削と軸方向穴あけの場合は主軸(S1)または対向主軸(S3)に対応し、穴あけとフライス加工の場合は工具主軸(S2)に対応します。

主軸は、工具交換後すぐに起動します。 主軸は、リセット、プログラムエンド、工具交換時に停止します。 主軸の回転方向は、工具毎に工具リストで指定されます。

切削速度(V)

切削速度 V は周速(m/min)で、主軸速度の代わりとして工具と一緒にプログラム指令されます。 切削速度は、旋削と軸方向穴あけの場合は主軸(V1)または対向主軸(V3)を基準として、現在の加工点でのワークの周速に対応しています。

一方、穴あけとフライス加工では、切削速度は工具主軸(V2)を基準として、ワークを加工する工具の刃先の周速度に対応しています。

フライス加工時の主軸速度(S)/切削速度(V)の変換

切削速度の代わりに、主軸速度をプログラム指令することもできます。

ミリングサイクルの場合、入力された切削速度(m/min)が工具直径を使用して主軸速度(rpm)に自動的に変換されます - その逆も同じです。

加工

サイクル加工の場合、荒削り、仕上げ、全て加工の中から選択できます。 特定のミリングサイクルでは、端面の仕上げまたは底面の仕上げが可能です。

- 荒削り
  深さ切り込みによる複数回の加工運転
- 仕上げ
  単一の加工運転
- 端面の仕上げ
  対象物の端面だけを仕上げます。
- 底面の仕上げ
  対象物の底面だけを仕上げます。
- 全て加工

  加工ステップで、荒削りと仕上げを
- 1 つの工具でおこないます。
  荒削りと仕上げを 2 種類の工具でおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(1 番目のブロック = 荒削り; 2 番目のブロック = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータはそのまま保持されます。

9.9 ワークオフセットの呼び出し

ワークオフセット(G54 など)を、どのプログラムからでも呼び出すことができます。

ワークオフセットを、ワークオフセットリストで定義します。 ここで選択したオフセットの座標を、ワークオフセットリストに表示することもできます。

手順

1. [その他]ソフトキー、[変換]ソフトキー、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

   [ワークオフセット]ウィンドウが開きます。

2. 目的のワークオフセット(G54 など)を選択します。

3. [確認]ソフトキーを押します。

   ワークオフセットが、加工スケジュールに転送されます。

9.10 プログラム指令ブロックの繰り返し

ワークの加工時に特定のステップを複数回実行する場合でも、そのステップを 1 回プログラム指令するだけですみます。プログラムブロックを繰り返すことができます。

注記

複数のワークの加工

プログラムの繰り返し機能は、部品の繰り返し加工のプログラム指令には適していません。同じワークを繰り返し加工するには、「エンドオブプログラム」を使用してこれをプログラム指令してください。

開始と終了マーク

繰り返したいプログラムブロックを、開始と終了マークでマークしてください。これで、このプログラムブロックをプログラム内で最大で 200 回まで呼び出すことができます。マークは一義的なものにしてください。つまり、それぞれに異なった名称を付けてください。NCK で使用されている名称は使用できません。

プログラムの作成後にマークを設定して繰り返すこともできますが、リンクされたプログラムブロック内では不可となります。

注記

同じ 1 つのマークを先行のプログラムブロックの終了マーク、および後続のプログラムブロックの開始マークとして使用することができます。

手順

1. 繰り返されるプログラムブロックのすぐ前にあるプログラムブロックの上に、カーソルを置きます。

2. [その他]ソフトキーを押します。

3. [>>]ソフトキーと[プログラム繰り返し]ソフトキーを押します。

4. [マーク設定]ソフトキーと[確認]ソフトキーを押します。
   開始マークが現在のブロックの後ろに挿入されます。

5. その後、繰り返したいプログラムブロックを入力します。

6. [マーク設定]ソフトキーと[確認]ソフトキーをもう一度押します。
終了マークが現在のブロックの後ろに挿入されます。

7 番目の 繰り返したいプログラムブロックのポイントに達するまでプログラム指令を続けます。

8 番目の [その他]ソフトキーと[プログラム繰り返し]ソフトキーを押します。

9 番目の 開始と終了マークの名称と、ブロックを繰り返す回数を入力します。

10 番目の。 [確認]ソフトキーを押します。
マークされたプログラムブロックが繰り返されます。

9.11 ワーク個数の入力

一定量の同じワークを作成する場合は、プログラムの終了時にプログラムの繰り返しを指定します。

例えば、機械にバーローダーが搭載されている場合は、ワークを再度取り付けるプログラムの指令後に、プログラムの最初で実際の加工をプログラム指令することができます。 最後に、終了したワークを切断します。

[時間、カウンタ]ウィンドウを使用して、プログラムを繰り返す回数を制御します。 対象番号を使用して、必要なワークの個数を入力します。 現在のカウンタウィンドウで、加工および終了したワークの個数を表示できます。

以下の方法で、ワークを完全に自動で加工することができます。

プログラムの繰り返しの制御

エンドオブプログラム: 繰り返し	時間、カウンタ: ワークのカウント	
なし	なし	各ワークについてサイクルスタートが必要です。
なし	あり	各ワークについてサイクルスタートが必要です。 ワークがカウントされます。
あり	あり	プログラムは、必要個数のワークが加工されるまで、新しいサイクルスタートを実行することなく繰り返されます。
あり	なし	プログラムは、新しいサイクルスタートを実行することなく、無限回数繰り返されます。 <RESET>により、プログラムの実行を中断できます。

手順

1. 複数のワークを加工する場合は、[プログラムエンド]プログラム指令ブロックを開きます。
2. [繰り返し]欄で、「Yes」を入力します。
3.

[確認]ソフトキーを押します。

   その後でプログラムを開始した場合、プログラムの実行が繰り返されます。

   [時間、カウンタ]ウィンドウの設定に応じて、設定数のワークが加工されるまで、プログラムが繰り返されます。

下記も参照

プログラム実行時間の表示とワークカウンタ (ページ 265)

9.12 プログラム指令ブロックの変更

送り速度を上げたり、位置をシフトしたい場合などに、プログラム指令ブロックのパラメータを後から調整したり、新しい状況に合わせて設定することができます。 この場合、対応するパラメータ画面でプログラムブロック毎にすべてのパラメータを直接変更できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアで、変更したいプログラムを選択します。

2. <右カーソル>キーまたは<INPUT>キーを押します。
   プログラムの加工スケジュールが表示されます。

3. 加工スケジュールで目的のプログラムブロックにカーソルを置き、<右カーソル>キーを押します。
   選択されたプログラムブロックのパラメータ画面が表示されます。
4. 必要な変更をおこないます。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   または

   <左カーソル>キーを押します。

   変更がプログラムに反映されます。

9.13 プログラムの設定の変更

機能

プログラムヘッダで指定されているすべてのパラメータは、素材の形状と単位系を除いて、プログラムのどの場所でも変更することができます。また、フライス加工の場合は、加工の回転方向の基本設定を変更することもできます。

プログラムヘッダ内の設定は保持型です。つまり、変更されるまで有効のままです。

後退

変更された後退平面は、さらに次のサイクルからの後退に反映されるため、前回のサイクルの安全間隔による開始を有効にします。

加工の回転方向

加工の回転方向(ダウンカットまたはアッパーカット)は、ワークに対してフライス加工刃の移動方向として定義されます。つまり、ShopTurn はこのパラメータを、輪郭フライス加工を除いたフライス加工の、主軸の回転方向と組み合わせて使用します。

加工方向の基本設定は、マシンデータでプログラム指令します。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

2. [その他]ソフトキーと[セッティング]ソフトキーを押します。
   [セッティング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ

パラメータ	説明	単位
後退	戻しモード • 基本 • 拡張 • すべて	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI	イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc) - (後退の「拡張」と「全て」の場合のみ)	mm
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – (後退「すべて」の場合のみ)	mm
心押台	あり • シミュレーション/同時描画用の心押台が表示されます。 • アプローチ/後退時に、後退の論理が考慮されます。 なし	
XRR	イニシャル点 - (心押台が「あり」の場合のみ)	mm
工具交換位置	工具交換位置 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系)	
XT	工具交換位置 X	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
SC	安全距離(inc) 基準点に対して機能します。安全距離が有効な方向は、サイクルによって自動的に特定されます。	mm
S1	最大主軸速度、主軸	rev/min
加工 方向	加工方向: • ダウンカット • アッパーカット	

9.14 ソフトキーによるサイクルの選択

加工ステップの一覧

以下の加工ステップが使用できます。

この表示には、コントローラで使用可能なすべてのサイクル/機能が示されます。ただし特定のシステムでは、選択した加工に対応可能なステップのみを選択できます。

繰返し位置
ﾀｰﾆﾝｸﾞ
切削
溝
ｱﾝﾀﾞｰｶｯﾄ
逃げ溝形状E
逃げ溝形状F
DINねじ用逃げ溝
ねじ用逃げ溝
ねじ切り
ねじ切り
ﾃｰﾊﾟねじ
正面ねじ
連続ねじ
突っ切り
輪郭ﾀｰﾆﾝｸﾞ
新しい輪郭
切削
削り仕上残り
突切り
突切り残り

突切り旋盤
突切り旋盤残り
旋削/フライス盤専用のフライス削り
ミリング
⇒
正面削り
⇒
ポケット
⇒
長方形ポケット
円形ポケット
凸部多角形
⇒
長方形スピゴット
円形スピゴット
多角形
溝
⇒
直線溝
円周溝
開いた溝
ねじ切り
彫刻
輪郭切削
⇒
新しい輪郭
仕上げ工程
プリドリル
⇒
センタリング
下穴あけ
全てのパラメータ
ポケット

ﾎﾟｹｯﾄ 余材
⇒
全ての ﾊﾟﾗﾒｰﾀ
凸部
凸部 余材
⇒
全ての ﾊﾟﾗﾒｰﾀ
その 他
⇒
ｾｯﾃｨﾝｸﾞ
対向 主軸
変換
⇒
ワーク オフセッ
ﾜｰｸｵﾌｾｯﾄ
回転
ｽｹｰﾘﾝｸﾞ
ﾐﾗｰｲﾝｸﾞ
回転 C軸
ｻﾌﾞ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
⇒
高速 設定
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ 繰り返し
⇒
ﾏｰｸ 設定
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ 繰り返し
直線 円弧
⇒
工具
⇒
工具 選択
直線
⇒
早送り
円弧 中心
直線
極座標
⇒
極
直線 極
⇒
早送り

⇒ 計測サイクル機能「ワークの計測」の使用可能な計測タイプについての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

⇒ 計測サイクル機能「工具計測」の使用可能な計測タイプについての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

9.15 テクノロジー機能の呼び出し

9.15.1 入力画面のその他の機能

単位の選択

例えば、欄内の単位を切り替える場合、カーソルが項目に置かれると同時に単位が強調表示されます。 これで、オペレータは関連性を認識することができます。

選択シンボルがヒント欄にも表示されます。

abs または inc の表示

この欄の切り替えが可能な場合、アブソリュート値とインクレメンタル値の略語「abs」と「inc」が入力欄の後に表示されます。

ヘルプ画面

サイクルのパラメータ設定のために、2D と 3D グラフィックまたは断面図が表示されます。

オンラインヘルプ

個別の G コード命令またはサイクルパラメータの詳細情報については、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出してください。

9.15.2 サイクルパラメータの確認

入力されたパラメータは、誤入力を防止するために、既にプログラムの作成のときに確認されています。

パラメータに不適切な値が割り当てられている場合、入力画面で以下のように明示されます。

- 入力フィールドがカラーの背景(オレンジ色)で表示されます。
- コメント行に注記が表示されます。
- パラメータ入力欄をカーソルを使用して選択した場合は、この注釈はヒント欄としても表示されます。

プログラミングは、間違った値が訂正されるまで完了しません。

誤ったパラメータ値は、サイクル実行のときにアラームでも監視されます。

9.15.3 テクノロジ機能のセッティングデータ

用途別機能は、マシンデータまたはセッティングデータを使用して変更と訂正ができます。

サイクルの設定についての**詳細**は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

9.15.4 プログラミング変数

原則として、画面の入力欄では、特定の数値の代わりに、変数または式も使用できます。このため、プログラムは非常に柔軟に作成できます。

変数の入力

変数使用時には、以下の点に注意してください。

- 変数と式の値は、プログラミング時には不明なため、チェックされません。
- テキスト入力の欄(工具名称など)では、変数と式は使用できません。
  例外は、「彫刻」機能です。この機能では、「可変テキスト」としての変数経由で、テキスト欄に必要なテキストを割り当てることができます。
- 選択欄は、通常、変数を使用してプログラム指令できません。

例

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

9.15.5 サイクル呼び出しの変更

プログラムエディタで目的のサイクルをソフトキーを使用して呼び出し、パラメータを入力して[確認]で確認します。

手順

1. 目的のサイクル呼び出しを選択し、<右カーソル>キーを押します。

   選択されたサイクル呼び出しに対応する入力画面が開きます。

   または

   <SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押します。

   これで、当該サイクルの編集モードが開始され、通常の NC ブロックと同様に編集できます。つまり、サイクルを呼び出す前に空きブロックを生成することができます。たとえば、プログラムの最初に置かれたサイクルの前に何かを挿入する場合などです。

   注:編集モードでは、サイクル呼び出しをパラメータ画面で再編集しなくてもいいように、変更することができます。

   <SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押すことにより、編集モードを終了します。

   または

   編集モードで<INPUT>キーを押します。

   カーソル位置の後ろに新しい行が作成されます。

9.15.6 サイクルサポートの互換性

サイクルサポートは常に上位互換性があります。 つまり、NC プログラムでのサイクル呼び出しは常に、上位のソフトウェアバージョンで再コンパイルし、変更して再実行することができます。

ただし、NC プログラムを下位のソフトウェアバージョンで機械に転送する場合、サイクル呼び出しの再コンパイルでプログラムを変更できることは保証されません。

9.16 アプローチ/後退サイクルのプログラム指令

加工サイクルのアプローチ/後退を短くしたい場合や、アプローチ/後退時の複雑な幾何学的状況を解決したい場合は、特殊なサイクルを作成することができます。 この場合、通常使用されるアプローチ/後退方法は考慮されません。

アプローチ/後退サイクルはどの加工ステッププログラムブロックの間にでも挿入することができますが、リンクされたプログラムブロック内では挿入することはできません。

起点

アプローチ/後退サイクルの起点は、前回の加工運転後にアプローチした安全距離です。

工具交換

工具交換をおこないたい場合は、合計で 3 つの位置(P1 から P3)を通って工具を工具交換位置まで移動し、さらに最大で 3 つの位置(P4 から P6)を通って次の起点まで移動することができます。工具交換の必要がない場合は、合計で 6 つの位置を通って次の開始位置にアプローチすることができます。

アプローチ/後退に 3 つまたは 6 つの位置では足りない場合は、さらにサイクルを複数回連続で呼び出して、追加の位置をプログラム指令することができます。

⚠ 注意
衝突の可能性 工具は、アプローチ/後退サイクルでプログラム指令された前回の位置から次の加工運転の起点まで直接移動することに注意してください。

下記も参照

加工サイクル、アプローチ/後退 (ページ 334)

手順

メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

[戻し/アプローチ]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
F1	1 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X1	1 番目の位置Ø (abs)または 1 番目の位置(inc)	mm
Z1	1 番目の位置(abs または inc)	mm
F2	2 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X2	2 番目の位置Ø (abs)または 2 番目の位置(inc)	mm
Z2	2 番目の位置(abs または inc)	mm
F3	3 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X3	3 番目の位置Ø (abs)または 3 番目の位置(inc)	mm
Z3	3 番目の位置(abs または inc)	mm
工具交換	**WkzWpkt**:プログラム指令された前回の位置から工具交換位置にアプローチし、工具交換を実行します。 **直接**:工具は工具交換位置ではなく、前回のプログラム指令位置で交換されます。 **なし:**工具は交換されません。	
t	工具名称 - (「直接」工具交換の場合のみ)	
D	刃先番号 - (「直接」工具交換の場合のみ)	
F4	4 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X4	4 番目の位置Ø (abs)または 4 番目の位置(inc)	mm
Z4	4 番目の位置(abs または inc)	mm
F5	5 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X5	5 番目の位置Ø (abs)または 5 番目の位置(inc)	mm
Z5	5 番目の位置(abs または inc)	mm
F6	6 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/分
X6	6 番目の位置Ø (abs)または 6 番目の位置(inc)	mm
Z6	6 番目の位置(abs または inc)	mm

9.17 工具交換位置への後退のプログラミング

[工具交換点]ソフトキーを使用して、工具交換点に直接アプローチできます。

イニシャル点が考慮されます。これは、たとえば、工具を「安全な」位置に移動する時に意味があります。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [工具交換点]ソフトキーを押します。
   [工具交換点]ウィンドウが開きます。
4. [確定]ソフトキーを押すと、工具交換点に直接アプローチできます。

パラメータ	説明	単位
工具交換点への後退	工具交換点に自動的にアプローチできます。	

9.18 計測サイクルのサポート

計測サイクルは、特定の計測操作の実現方法として設計された汎用のサブプログラムです。パラメータ設定によって、具体的な課題に合わせて調整できます。

ソフトウェアオプション

「計測サイクル」を使用するには「計測サイクル」のオプションが必要です。

計測サイクルの使用についての**追加情報**は、『計測サイクル』プログラミングマニュアルを参照してください。

9.19 例: 標準加工

概要

次の例では、ShopTurn プログラムの詳細を示しています。G コードプログラムは、同じ方法で作成しますが、いくつか相違点があります。

以下に示された G コードプログラムをコピーするときは、それをコントローラに読み込み、エディタで開くと、個別のプログラムステップを表示できます。

工作機械メーカ

どのような状況であっても、工作機械メーカの説明書に注意してください。

工具

次の工具類が工具マネージャに保存されます。

荒削り工具_80	80°、R0.6
荒削り工具_55	55°、R0.4
仕上げ工具	35°、R0.4
溝削りバイト	プレート幅 4
ねじ切り工具_2	
ドリル_D5	∅5
フライス工具_D8	∅8

機械で使用される工具と個別の用途の状態に合わせて、刃先データを設定します。

素材

寸法: ∅90 x 120

材質:アルミニウム

9.19.1 ワーク図面

9.19.2 プログラミング

1. プログラムヘッダ

1. 素材を指定します。

   単位系 mm

素材	円筒
XA	90 abs
ZA	+1.0 abs
ZI	-120 abs
ZB	-100 abs

後退	基本
XRA	2 inc
ZRA	5 inc
工具交換位置	機械座標系
XT	160 abs
ZT	409 abs
SC	1
S1	4000 rev/min
加工方向	ダウンカット

2. [確認]ソフトキーを押します。
   加工スケジュールが表示されます。 プログラムヘッダとエンドオブプログラムが、プログラム指令ブロックとして作成されます。
   エンドオブプログラムは自動的に定義されます。

2. フェースミルの荒削りサイクル

1. [旋削]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。
2. 加工方法を選択します。
3. 次の加工パラメータを入力します。
   T 荒削り工具_80 **D1** **F** 0.300 mm/rev **V** 350 m/min
4. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
位置	
方向	正面(X 軸に平行)
X0	90 abs
Z0	2 abs
X1	-1.6 abs
Z1	0 abs
D	2 inc
UX	0 inc

UZ 0.1 inc

5. [確認]ソフトキーを押します。

3. 輪郭計算による素材の輪郭の入力

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。
2. 輪郭名称を入力します(この場合は、 Cont_1)。
   NC コードとして計算される輪郭は、入力名称を含む開始マークと終了マーク間の内部サブプログラムとして記述されます。

3. [確認]ソフトキーを押します。
   [開始点]入力欄が開きます。
4. 輪郭の起点を入力します。
   X 60 abs **Z** 0 abs

5. [確認]ソフトキーを押します。

6. 後述の輪郭要素を入力して、[確認]ソフトキーを使用して確認をおこないます。

6.1 **Z** -40 abs

6.2 **X** 80 abs **Z** -45 abs

6.3 **Z** -65 abs

6.4 **X** 90 abs **Z** -70 abs

6.5 **Z** -95 abs

6.6 **X** 0 abs

6.7 **Z** 0 abs

6.8 **X** 60 abs **Z** 0 abs

7. [確認]ソフトキーを押します。
前加工された素材を使用する場合は、素材の輪郭の入力のみ必要です。

素材の輪郭

4. 輪郭計算による完成品の輪郭の入力

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
[新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。

2. 輪郭名称を入力します(この場合は、 Cont_2)。
NC コードとして計算される輪郭は、入力名称を含む開始マークと終了マーク間の内部サブプログラムとして記述されます。

3. [確認]ソフトキーを押します。
[開始点]入力欄が開きます。

4. 輪郭の起点を指定します。
X 0 abs **Z** 0 abs

5. [確認]ソフトキーを押します。

6. 後述の輪郭要素を入力して、[確認]ソフトキーを使用して確認をおこないます。

6.1 **X** 48 abs **FS** 3

6.2 **α2** 90°

6.3 **回転方向**

R 23 abs **X** 60 abs **K** -35 abs **I** 80 abs

以降、入力欄は無効です。

6.4 [ダイアログ選択]ソフトキーを使用して必要な輪郭要素を選択し、[ダイアログ確認]ソフトキーを使用して確定します。 入力欄は再び有効になります。 追加パラメータを入力します。

FS 2

6.5 **Z** -80 abs **R** 6

6.6 **X** 90 abs **Z** -85 abs **FS** 3

6.7 **Z** -95 abs

7. [確認]ソフトキーを押します。

完成品の輪郭

5. 旋削(荒削り)

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。

   [荒削り]入力ウィンドウが開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

   T 荒削り工具 80 D1 **F** 0.350 mm/rev **V** 400 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
加工方向	長手方向
位置	外径
加工方向	←
	(加工面から背面へ)
D	4.000 inc
切削深さ	⇇
UX	0.4 inc
UZ	0.2 inc
DI	0
BL	円筒
XD	0 inc
ZD	0 inc
レリーフカット	なし
加工領域リミットの設定	なし

4. [確認]ソフトキーを押します。

「CONT_1」の下でプログラミングされた素材を使用する場合、パラメータ「BL」の下で、[円筒]ではなく[輪郭]素材記述を選択する必要があります。[円筒]を選択した場合、ワークは原材料から切削されます。

輪郭荒削り

6. ソリッド加工の削り残し仕上げ

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[削り残し切削]ソフトキーを押します。
   [削り残しの切削]入力ウィンドウが開きます。
2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 荒削り工具_55 D1　**F** 0.35 mm/rev　**V** 400 m/min
3. 次のパラメータを入力します。

加工	荒削り(∇)
加工方向	長手方向
位置	外径
加工方向	←
D	2 inc
切削深さ	⇇
UX	0.4 inc
UZ	0.2 inc
DI	0
リリーフカット	あり
FR	0.200 mm/rev
加工領域リミットの設定	なし

4. [確認]ソフトキーを押します。

7. 荒削り(仕上げ)

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。
   [荒削り]入力ウィンドウが開きます。
2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 仕上げ工具_D1　**F** 0.1 mm/rev　**V** 450 m/min
3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	仕上げ(∇∇∇)
加工方向	長手方向
位置	外径

加工方向	←
	(加工面から背面へ)
削り代	なし
リリーフカット	あり
加工領域リミットの設定	なし

4. [確認]ソフトキーを押します。

8. 溝(荒削り)

1. [旋削]ソフトキー、[溝]ソフトキー、および[傾斜溝]ソフトキーを押します。

   [溝 1]入力欄が開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

   T 溝工具 **D1** **F** 0.150 mm/rev **V** 220 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
溝位置	
レファレンス点	
X0	60 abs
Z0	-70
B2	8 inc
T1	4 inc
α1	15 °
α2	15 °
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
D	2 inc
UX	0.4 inc
UZ	0.2 inc

N 1

4. [確認]ソフトキーを押します。

輪郭、溝

9. 溝(仕上げ)

1. [旋削]ソフトキー、[溝]ソフトキー、および[傾斜溝]ソフトキーを押します。

   [溝 2]入力欄が開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

   T 溝工具 **D1** **F** 0.1 mm/rev **V** 220 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	仕上げ(▽▽▽)
溝位置	
リファレンス点 (Reference point)	
X0	60 abs
Z0	-70
B1	5.856 inc

T1	4 inc
α1	15 °
α2	15 °
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
N	1

4. [確認]ソフトキーを押します。

10. 長手方向ねじ M48 x2 (荒削り)

1. [旋削]ソフトキー、[ねじ切り]ソフトキー、および[ねじ切り]ソフトキーを押します。

   [ねじ切り]入力欄が開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

T	ねじ切り工具_2	**D1**
テーブル	なし	
P	2 mm/rev	
G	0	
S	995 rev/min	
加工タイプ	荒削り(∇)	
切り込み: 一定切削断面積	減少	
ねじ	おねじ	
X0	48 abs	
Z0	0 abs	
Z1	-25 abs	
LW	4 inc	
LR	4 inc	
H1	1.227 inc	
αP	30 °	

切り込み	
ND	5
U	0.150 inc
VR	1 inc
多条ねじ	なし
α0	0 °

3. [確認]ソフトキーを押します。

11. 長手方向ねじ M48 x 2 (仕上げ)

1. [旋削]ソフトキー、[ねじ切り]ソフトキー、および[長手方向ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [長手方向ねじ切り]入力欄が開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

T	ねじ切り工具_2	**D1**
チャート	なし	
P	2 mm/rev	
G	0	
S	995 r/min	
加工タイプ	仕上げ(∇∇∇)	
ねじ	おねじ	
X0	48 abs	
Z0	0 abs	
Z1	-25 abs	
LW	4 inc	
LR	4 inc	
H1	1.227 inc	
αP	30 °	
切り込み		
NN	2	
VR	1 inc	

多条ねじ	なし
α0	0 °

3. [確認]ソフトキーを押します。

12. 穴あけ

1. [ドリル]ソフトキー、[穴あけリーマ仕上げ]ソフトキー、および[ドリル]ソフトキーを押します。
   [ドリル]入力ウィンドウが開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

   T ドリル_D5 **D1** **F** 0.1 mm/rev **V** 50 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C
穴あけ深さ	先端
Z1	10 inc
DT	0 s

4. [確認]ソフトキーを押します。

13. 位置決め

1. [ドリル]ソフトキー、[位置]ソフトキー、および[自由にプログラム指令可能な位置]ソフトキーを押します。
   [位置]入力ウィンドウが開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C
座標系	極座標
Z0	0 abs
C0	0 abs
L0	16 abs
C1	90 abs

L1	16 abs
C2	180 abs
L2	16 abs
C3	270 abs
L3	16 abs

3. [確認]ソフトキーを押します。

14. 長方形ポケットのフライス加工

1. [ミリング]ソフトキー、[ポケット]ソフトキー、および[長方形ポケット]ソフトキーを押します。

   [長方形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

   T フライス工具_D8　**D1**　**F** 0.030 mm/tooth　**V** 200 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C
加工タイプ	荒削り(∇)
加工位置	単一位置
X0	0 abs
Y0	0 abs
Z0	0 abs
W	23
L	23
R	8
α0	4 °
Z1	5 inc
DXY	50 %
DZ	3
UXY	0.1 mm
UZ	0
切り込み方法	垂直

	FZ	0.015 mm/tooth

4. [確認]ソフトキーを押します。

9.19.3 結果/シミュレーションテスト

図 9-10 プログラミンググラフィック

P	Program header		Work offset G54
	Stock removal	▽	T=Schrupper_80 F0.3/rev V=350m Face X0=90
	Contour		KONT_1
	Contour		KONT_2
	Stock removal	▽	T=Schrupper 80 F0.35/rev V=400m
	Residual cutting	▽	T=Schrupper_55 F0.35/rev V=400m
	Stock removal	▽▽▽	T=Schlichter F0.1/rev V=450m
	Groove	▽	T=Stecher F0.15/rev V=220m X0=60 Z0=-70
	Groove	▽▽▽	T=Stecher F0.1/rev V=220m X0=60 Z0=-70
	Thread long.	▽	T=Gewindestahl_2 P2mm/rev S=995rev Outside
	Thread long.	▽▽▽	T=Gewindestahl_2 P2mm/rev S=995rev Outside
	Drilling		T=Bohrer_D5 F0.1/min V=50m Z1=10inc
	001: Positions		Z0=0 C0=0 L0=16 C1=90 L1=16 C2=180 L2=16
	Rectang.pocket	▽	T=Fräser_D8 F0.03/min V=200m X0=0 Y0=0
END	End of program		

図 9-11 加工スケジュール

シミュレーションによるプログラムテスト

シミュレーションでは、現在のプログラム全体が計算されて結果がグラフィック形式で表示されます。

図 9-12　3D 表示

9.19.4 G コード加工プログラム

```
N1 G54
N2 WORKPIECE(,,"","CYLINDER",192,2,-120,-100,90)
N3 G0 X200 Z200 Y0
;****************************************
N4 T="ROUGHING TOOL_80" D1
N5 M06
N6 G96 S350 M04
N7 CYCLE951(90,2,-1.6,0,-1.6,0,1,2,0,0.1,12,0,0,0,1,0.3,0,2,1110000)
N8 G96 S400
N9 CYCLE62(,2,"E_LAB_A_CONT_2","E_LAB_E_CONT_2")
N10 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_1",,"BLANK_1",2301311,0.35,0.15,0,4,0.1,0.1,0.4,0.2,0.1,0,1,0,0,,,,,2,2,,,0,1,,0,12,1110110)
N11 G0 X200 Z200
;****************************************
N12 T="ROUGHING TOOL_55" D1
N13 M06
N14 G96 S400 M04
N15 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_2","BLANK_1","Blank_1",1301311,0.35,0.2,0,2,0.1,0.1,0.4,0.2,0.1,0,1,0,,,,,,2,2,,,0,1,,0,112,1
100110)
N16 G0 X200 Z200
;****************************************
N17 T="FINISHING TOOL" D1
N18 M06
N19 G96 S450 M04
N20 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_3",,"",1301321,0.1,0.5,0,1.9,0.1,0.1,0.2,0.1,0.1,0,1,0,0,,,,,2,2,,,0,1,,0,12,1000110)
N21 G0 X200 Z200
;****************************************
N22 T="GROOVING TOOL" D1
N23 M06
N24 G96 S220 M04
N25 CYCLE930(60,-70,5.856406,8,4,,0,15,15,1,1,1,1,0.2,2,1,10110,,1,30,0.15,1,0.4,0.2,2,1001010)
N26 CYCLE930(60,-70,5.856406,8,4,,0,15,15,1,1,1,1,0.2,2,1,10120,,1,30,0.1,1,0.1,0.1,2,1001110)
N27 G0 X200 Z200
;****************************************
N28 T="THREADING TOOL_2" D1
N29 M06
N30 G97 S995 M03
N31 CYCLE99(0,48,-25,,4,4,1.226,0.1,30,0,5,0,2,1100103,4,1,0.2815,0.5,0,0,1,0,0.707831,1,,,,2,0)
N32 CYCLE99(0,48,-25,,4,4,1.226,0.02,30,0,3,2,2,1210103,4,1,0.5,0.5,0,0,1,0,0.707831,1,,,,2,0)
N33 G0 X200 Z200
```

```
;****************************************
N34 T="DRILL_D5" D1
N35 M06
N36 SPOS=0
N37 SETMS(2)
N38 M24   ; couple-in driven tool, machine-specific
N39 G97 S3183 M3
N40 G94 F318
N41 TRANSMIT
N42 MCALL CYCLE82(1,0,1,,10,0,0,1,11)
N43 HOLES2(0,0,16,0,30,4,1010,0,,,1)
N44 MCALL
N45 M25   ; couple out driven tool, machine-specific
N46 SETMS(1)
N47 TRAFOOF
N48 G0 X200 Z200
;****************************************
N49 T="MILLER_D8"
N50 M6
N51 SPOS=0
N52 SETMS(2)
N53 M24
N54 G97 S1989 M03
N55 G95 FZ=0.15
N56 TRANSMIT
N57 POCKET3(20,0,1,5,23,23,8,0,0,4,3,0,0,0.12,0.08,0,11,50,8,3,15,0,2,0,1,2,11100,11,111)
N58 M25
N59 TRAFOOF
N60 DIAMON
N61 SETMS(1)
N62 G0 X200 Z200
N63 M30
;****************************************
N64 E_LAB_A_CONT_1: ;#SM Z:3
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G18 G90 DIAMOF;*GP*
G0 Z0 X30 ;*GP*
G1 Z-40 ;*GP*
Z-45 X40 ;*GP*
Z-65 ;*GP*
Z-70 X45 ;*GP*
Z-95 ;*GP*
X0 ;*GP*
Z0 ;*GP*
```

```
X30 ;*GP*
;CON,2,0.0000,1,1,MST:0,0,AX:Z,X,K,I;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:0,EY:30;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-40;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-45,EY:40;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-65;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-70,EY:45;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-95;*GP*;*RO*;*HD*
;LD,EY:0;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:0;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:0,EY:30;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_CONT_1:
N65 E_LAB_A_CONT_2: ;#SM Z:4
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G18 G90 DIAMOF;*GP*
G0 Z0 X0 ;*GP*
G1 X24 CHR=3 ;*GP*
Z-18.477 ;*GP*
G2 Z-55.712 X30 K=AC(-35) I=AC(40) ;*GP*
G1 Z-80 RND=6 ;*GP*
Z-85 X45 CHR=3 ;*GP*
Z-95 ;*GP*
;CON,V64,2,0.0000,0,0,MST:0,0,AX:Z,X,K,I;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:0,EY:0,ASE:90;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:24;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:3;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,DIA:225/0,AT:90;*GP*;*RO*;*HD*
;ACW,DIA:210/0,EY:30,CX:-35,CY:40,RAD:23;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-80;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:6;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-85,EY:45;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:3;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-95;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_CONT_2:
```

テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 10

10.1 ノウハウ保護

技術ノウハウを保護するために、個々のアクセス権と追加のファイル暗号化によってサイクルを保護することができます。

以下の手段を使ってこのサイクル保護を実装します。

- 追加の SIEMENS アプリケーション SINUCOM Protector を使用してサイクルデータを暗号化します。
  SINUCOM Protector の詳細情報については、ここ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109474775)をご覧ください。
- 個々のアクセス権をサイクルデータに割り当て、ユーザーのオーソリゼーションレベルを調整します。
  アクセス権の個々の割り当てに関する詳細は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』を参照してください。

10.2 穴あけ

10.2.1 概要

一般ジオメトリパラメータ

- イニシャル点 RP とレファレンス点 Z0
  通常、レファレンス点 Z0 とイニシャル点 RP の値は別です。 サイクルは、イニシャル点がレファレンス点の手前にあることを前提にしています。

注記

レファレンス点とイニシャル点の値が同じ場合、相対深さ指定はおこなえません。 エラーメッセージ「基準平面が正しく定義されていません」が出力され、サイクルは実行されません。

このエラーメッセージは、イニシャル点がレファレンス点の後ろに位置している場合、つまり、最終穴あけ深さまでの距離が短い場合も出力されます。

- 安全距離 SC
  レファレンス点を基準にして機能します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。
- 穴あけ深さ
  ドリルシャンク、ドリル先端、センタリング径の選択に応じて、プログラム指令された穴あけ深さは、サイクルに対して、選択欄の選択を使用して以下のようになります。
  - 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています)
    ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。
  - シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています)
    ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 工具リストに入力された角度が考慮されます。
  - 直径(センタリングは直径を基準にしています、CYCLE81 のみ)
    中心の穴の直径は、Z1 でプログラム指令されます。 この場合、工具の先端角を工具リストで指定してください。 ドリルは、指定された直径に達するまでワークに切り込みます。

穴あけ位置

サイクルは、戻りの平面の穴座標を前提にしています。

そのため、サイクル呼び出しの前または後に、穴の中心を以下のようにプログラム指令してください(「単一位置、または位置決めパターン(MCALL)に関するサイクルの章」も参照してください)。

- 単一位置は、サイクル呼び出しの前にプログラム指令してください。
- 位置決めパターン(MCALL)は、サイクル呼び出しの後に以下のようにプログラム指令してください。
  - 穴あけパターンサイクル(直線、円弧など)として
  - 穴の中心に対する一連の位置決めブロックとして

下記も参照

ソフトキーによるサイクルの選択 (ページ 314)

10.2.2 センタリング(CYCLE81)

機能

「センタリング」機能では、工具はプログラム指令主軸速度または送り速度のどちらかで、以下のように穴あけをおこないます。

- プログラム指令された最終穴あけ深さまで、または
- プログラム指令されたセンタリングの直径に達する深さまで

プログラム指令されたドウェル時間が過ぎると、工具は後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. プログラム指令された深さまたはセンタリング径に達するまで、G1 とプログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は早送り G0 で後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [センタリング]ソフトキーを押します。
   [センタリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
センタリング	• 直径(直径を基準にしてセンタリング) 工具リストに登録されたセンタードリルの角度が適用されます。 • 先端(深さを基準にしてセンタリング) ドリルは、プログラム指令された切り込み深さに達するまでワークに切り込みます。	
Ø	ドリルは、正しい直径になるまでワークに切り込みます。 - (直径のセンタリングの場合のみ)	mm
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。 - (先端のセンタリングの場合のみ)	mm
DT	• (最終穴あけ深さでの) 秒単位のドウェル時間 • (最終穴あけ深さでの) 回転数単位のドウェル時間	s rev

10.2.3 穴あけ(CYCLE82)

機能

「穴あけ」機能では、工具はプログラム指令主軸速度と送り速度で、指定された最終穴あけ深さ(シャンクまたは先端)まで穴をあけます。

プログラム指令されたドウェル時間が過ぎると、工具は後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔にアプローチします。
2. 工具は、プログラム指令された最終深さ Z1 に達するまで、G1 とプログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は早送り G0 で後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [穴あけリーマ仕上]ソフトキーを押します。

4. [ドリル]ソフトキーを押します。
   [ドリル]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
穴あけ深さ	• シャンク(シャンクを基準にした穴あけ深さ) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(先端を基準にした穴あけ深さ) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 **注:** 工具管理機能でドリルの角度を定義できない場合は、先端またはシャンクを選択することはできません(常に先端、0 の欄です)。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルが、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
前加工	• あり • なし	
ZA - (予備穴あけ「あり」の場合のみ)	予備穴あけ深さ(abs)またはレファレンス点を基準にした予備穴あけ深さ(inc)	mm
FA - (予備穴あけ「あり」の場合のみ)	減速した予備穴あけ送り速度(穴あけ送り速度のパーセント値)	%
	予備穴あけ送り速度(ShopMill)	mm/min または mm/rev
	予備穴あけ送り速度(G コード)	距離/min または距離/rev
貫通穴あけ	• あり 送り速度 FD での貫通穴あけ • なし	
ZD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	減速送り速度深さ(abs)または Z1 を基準にした減速送り速度深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
FD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	穴あけ送り速度 F を基準にした貫通穴あけ減速送り速度	%
	貫通穴あけ送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev
	貫通穴あけ送り速度(G コード)	距離/min または距離/rev
DT - (貫通穴あけ「なし」の場合のみ)	• (最終穴あけ深さでの) 秒単位のドウェル時間 • (最終穴あけ深さでの) 回転数単位のドウェル時間	s rev

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムのパラメータ				ShopTurn プログラムのパラメータ		
入力		• 簡易				
RP	イニシャル点	mm		T	工具名称	
				D	刃先番号	
				F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 位置(G コードのみ) U	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
加工 面 U (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 U (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (O) (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
穴あけ深さ U	• シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 **注：** 工具管理機能でドリルの角度を定義できない場合は、先端またはシャンクを選択することはできません(常に先端、0 の欄です)。	
Z0(G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
Z1 U	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc)。 ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	
DTU	最終穴あけ深さでのドウェル時間	s rev

非表示パラメータ

以下のパラメータは非表示です。 これらは、セッティングデータを使用して設定可能なプリセットされた固定値または値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義済み	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
予備穴あけ			
ZA	予備穴あけ深さ		
FA	減速された予備穴あけ送り速度		
貫通穴あけ			
ZD	減速された送り速度時の深さ		
FD	減速された貫通穴あけ送り速度		

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.2.4 リーマ加工(CYCLE85)

機能

「リーマ加工」機能では、工具はプログラム指令主軸速度と F のプログラム指令送り速度でワークに切り込みます。

Z1 に達してドウェル時間が経過すると、リーマはプログラム指令された後退送り速度でイニシャル点に後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、最終深さ Z1 に達するまで、プログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. 最終穴あけ深さで時間 DT のドウェルをおこないます。
4. プログラム指令された後退送り速度 FR を使用して後退平面へ後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [穴あけリーマ仕上]ソフトキーを押します。

4. [リーマ仕上]ソフトキーを押します。
   [リーマ仕上]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
FR (G コードのみ)	後退時の送り速度	*
FR (ShopTurn のみ)	後退時の送り速度	mm/min mm/rev
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルが、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
DT	• 秒単位のドウェル時間(最終穴底で) • 回転量のドウェル時間(最終穴底で)	s rev

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.2.5 ボーリング(CYCLE86)

機能

「ボーリング」サイクルでは、工具はイニシャル点と安全距離を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りでアプローチします。 次に、工具はプログラム指令された最終深さ(Z1)に達するまで、プログラム指令送り速度 F でワークに切り込みます。 SPOS 命令による主軸オリエンテーションがあります。 ドウェル時間が経過すると、工具は工具の戻しあり/なしのどちらかで後退します。

注記

たとえば、加工の前に、CYCLE800 で旋回またはミラーリングが実行された場合は、主軸位置が DX と DY と同期して動作するように SPOS 命令を設定してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

戻し

戻しの場合は、戻し量 D と工具位置決め角度 α を定義します。

注記

「ボーリング」サイクルは、ボーリング運転に使用する主軸が位置制御運転になるのが技術的に可能な場合に使用できます。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全距離に移動します。
2. G1 とサイクルの呼び出し前にプログラム指令された速度と送り速度で、最終穴あけ深さに移動します。

3. 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。
4. SPOS による主軸オリエンテーションは、プログラム指令された主軸位置で停止します。
5. 「戻し」を選択している場合、刃先が穴端部から最大で 3 軸まで G0 で後退します。
6. G0 でレファレンス点の安全距離に後退します。
7. G0 でイニシャル点上の 2 軸の穴あけ位置(穴の中心点の座標)へ後退します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. G コードの場合は、[ボーリング]ソフトキーを押します。

または

3. ShopTurn の場合は、[穴あけリーマ仕上げ]と[ボーリング]ソフトキーを押します。

[ボーリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工 位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
DIR (G コードのみ)	回転方向 • •	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc)	mm
DT	• 最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 最終穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev
SPOS	主軸停止位置	°
戻しモード	• 輪郭から戻しをおこなわない 刃先は完全には後退せず、早送りで安全距離に戻ります。 • 戻し 刃先は穴端部から後退し、イニシャル点に戻ります。	
DX (G コードのみ)	X 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
DY (G コードのみ)	Y 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm
DZ (G コードのみ)	Z 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm
D (ShopTurn のみ)	後退距離(インクリメンタル) - (戻しの場合のみ)	mm

10.2.6 深穴ドリル 1 (CYCLE83)

機能

「深穴あけ 1」サイクルでは、工具は複数の切り込みステップで、深さ Z1 に達するまでプログラム指令主軸速度と送り速度でワークに切り込みます。以下を指定できます。

- 一定または減少(プログラマブル逓減係数を使用)の切り込みステップ数
- 戻しなしの切り粉破断または工具後退による切り屑除去
- 送り速度を減速または増速するための最初の切り込みの送り速度係数(穴が予備穴あけされている場合など)
- ドウェル時間
- ドリルシャンクまたはドリル先端を基準にした深さ

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

切り屑切断時のアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラムされた主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑切断のために後退距離 V2 だけ後退し、プログラムされた送り速度 F で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
5. 最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 が繰り返されます。
6. 最終穴あけ深さで時間 DT のドウェルをおこないます。
7. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラムされた主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑除去のために早送りでワークから安全間隔に後退します。
5. 起点で時間 DTS のドウェルをおこないます。
6. 安全間隔距離 V3 まで減速された G0 で、最終穴あけ深さにアプローチします。
7. 次の穴あけ深さまで、穴あけが続行されます。
8. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 から項 7 が繰り返されます。
9. 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。
10. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [穴あけ]ソフトキーを押します。

3. [深穴あけ]ソフトキーと[深穴あけ 1]ソフトキーを押します。

[深穴あけ 1]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムのパラメータ				ShopTurn プログラムのパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F 毎回転送り速度	直線送り速度	mm/分 mm/rev
				S/V	主軸速度または 定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置(G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン(MCALL) MCALL による位置決め	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	• 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。 • 切り屑破断 ドリルは、切り粉破断のために戻し量 V2 だけ後退します。	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
穴あけ深さ	• シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 **注:**工具管理機能でドリルの角度を定義できない場合は、先端またはシャンクを選択することはできません(常に先端、0 の欄です)。	
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
FD1	最初の切り込みでの送り速度のパーセンテージ	%
D (G コードのみ)	1 番目の穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした 1 番目の穴あけ深さ(inc)	mm
D(ShopTurn のみ)	最大切り込み深さ。	mm

パラメータ	説明	単位
DF U	切り込み: • 各々の追加切り込み量が減少する逓減量。 • 各々の追加切り込み量のパーセント値。 DF = 100%:切り込み量は一定です。 DF < 100%:切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に減少します。 例:前回の切り込み量は 4 mm; DF は 80% 次の切り込み量 = 4 x 80% = 3.2 mm その次の切り込み量 = 3.2 x 80% = 2.56 mm	mm %
V1	最小切り込み量 - (DF が%単位の場合のみ) パラメータ V1 は、DF < 100 がプログラム指令されてる場合にのみ使用できます。 切り込み量が極めて小さくなる場合は、パラメータ「V1」で最小切り込み量をプログラム指令することができます。 V1 < 切り込み量:工具が、切り込み量ずつ送られます。 V1 > 切り込み量:工具が V1 でプログラム指令された切り込みの値ずつ送られます。	mm
V2	各加工ステップ終了後の後退量 - (切り屑破断の場合のみ)。 ドリルが切り粉破断のために後退する距離。 V2 = 0:工具は後退せず、その場所にとどまって 1 回転します。	mm
安全距離(切り屑除去の場合のみ) U	• 手動 安全距離を手動で入力してください。 • 自動 安全距離はサイクルによって計算されます。	
V3	安全距離 – (切り屑除去の場合のみ。手動リミット距離) 切り屑除去後にドリルが早送りで移動する、前回の切り込み深さに対する距離	mm
DTB(G コードのみ) U	• 穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位) 注: DT > 0:プログラムされた値が有効 DT = 0:DTB(DT = DTB)でプログラムされたのと同じ値が有効	s rev

パラメータ	説明	単位
DT U	• 最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 最終穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev
DTS(G コードのみ)U	• 切り屑除去のドウェル時間(秒単位) • 切り屑除去のドウェル時間(回転数単位)	s rev

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力 U		• 簡易				
RP	イニシャル点	mm		T	工具名称	
				D	刃先番号	
				F U	直線送り速度 毎回転送り速度	mm/分 mm/rev
				S/V U	主軸速度または 定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 位置 U	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
加工タイプ U	• 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。 • 切り粉破断 ドリルは、切り粉破断のために後退距離 V2 だけ後退します。	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm

パラメータ	説明	
加工面 (ShopTurn のみ) U	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置(ShopTurn のみ)U	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (O)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1 U	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	
D - (G コードのみ)U	1 番目の穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした 1 番目の穴あけ深さ(inc)	mm
D - (ShopTurn のみ)	最大切り込み深さ	mm

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
穴あけ深さ	穴あけ深さは先端を基準にしています。	先端	
FD1	最初の切り込み送り速度のパーセント値	90 %	x
DF	各々の追加切り込み量のパーセント値(切り屑除去の場合のみ)	90 %	x
V1	最小切り込み	1.2 mm	x
V2	各加工ステップ終了後の戻し量あり	1.4 mm	x
安全距離	安全距離はサイクルによって計算されます。	自動	

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
DBT(G コードのみ)	穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	x
DT	最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	x
DTS (G コードのみ)	切り屑除去のドウェル時間(切り屑除去の場合のみ)	0.6 s	x

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.2.7 深穴ドリル 2 (CYCLE830)

機能

サイクル"深穴ドリル 2"は、"深穴ドリル 1"の機能全体をカバーします。

さらに、このサイクルは以下の機能を提供します。

- 減速された送り速度での予備穴あけ
- パイロット穴の考慮
- 素材に穴あけする時のソフトな最初の切削
- 1 回の切削で最終深さまで穴あけ
- 減速された速度での貫通穴あけ
- クーラントのオンとオフの制御

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この"簡易入力"モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[全て入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

切り屑処理のときのアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラム指令主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退し、プログラム指令送り速度 F で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
5. 最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 が繰り返されます。
6. 最終穴あけ深さで時間 DT のドウェルをおこないます。
7. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラム指令主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑除去のために早送りでワークから安全間隔に後退します。
5. 起点で時間 DTS のドウェルをおこないます。
6. 安全間隔距離 V3 まで減速された G0 で、最終穴あけ深さにアプローチします。
7. 次の穴あけ深さまで、穴あけが続行されます。
8. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 から項 7 が繰り返されます。
9. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

穴の入り口での深穴ドリル

深穴ドリル 2 には以下のタイプがあります。

- 予備穴あけあり／なしの深穴ドリル
- パイロット穴ありの深穴ドリル

注記

予備穴あけまたはパイロット穴は互いに排他的になります。

予備穴あけ

予備穴あけの場合、減速された送り速度(FA)が予備穴あけ深さ(ZA)まで使用された後で、穴あけ送り速度が使用されます。複数の切り込みステップで穴あけする場合、予備穴あけ深さはレファレンス点と 1 番目の穴あけ深さの間にしてください。

貫通穴あけ

貫通穴の場合は、残りの穴あけ深さ(ZD)から減速送り速度(FD)が使用されます。

パイロット穴

サイクルはオプションでパイロット穴の深さを考慮します。これは、abs／inc – または穴の直径の倍数(例: 通常は 1.5 ~ 5*D) - でプログラムされ、使用可能であると仮定します。

パイロット穴が存在する場合、1 番目の穴あけ深さはパイロット穴と最終穴あけ深さの間にしてください。工具はパイロット穴に減速送り速度と減速速度で挿入されます。これらの値はプログラムすることができます。

主軸の回転方向

工具のパイロット穴への挿入/引き抜きに使用する主軸の回転方向は、以下のようにプログラムできます。

- 主軸停止で
- 主軸の右回り回転で
- 主軸の左回り回転で

これにより、長いドリルまたは薄いドリルの破損を防止できます。

水平方向の穴あけ

らせんドリルを使用した水平方向の穴あけの場合、ドリルの刃先が水平の位置にあるとパイロット穴によりうまく挿入することができます。これをサポートするために、主軸でのドリルの割り出しを特定の位置(SPOS)にプログラムすることができます。

送り速度はパイロット穴深さに達する前に停止し、速度が穴あけ速度に上げられて、クーラントがオンになります。

素材のソフトな最初の切削

素材への工具の挿入は、工具と素材に対応した影響を受けます。

ソフトな最初の切削は、次の 2 つの部分距離で構成されます。

- 最初の切削送り速度は、プログラム可能な最初の送り距離 ZS1 まで維持されます。
- 最初の切削送り速度(FLIN による)を引き続き穴あけ送り速度に上げるには、ZS1 直後の追加のプログラム可能送り距離 ZS2 を使用します。

切り粉破断/切り屑除去の場合、このメカニズムは切り込みごとに有効になります。

入力パラメータ ZS1 および ZS2 は、実行する切り込み深さまでのサイクルにより制限されるピーク値です。

穴の出口での深穴ドリル

貫通穴あけの場合、出口が工具軸に対して傾斜している場合、送り速度を減速するのが合理的です。

- 貫通穴あけ[なし]
  最終穴あけ深さまで穴あけする場合は、加工送り速度が使用されます。その後、穴あけ深さでのドウェル時間をプログラムすることができます。
- 貫通穴あけ[あり]
  残りの穴あけ深さまで、穴あけ送り速度での穴あけをプログラムします。それ以降は、特別な送り速度 FD でプログラムします。

後退

後退はパイロット穴深さまたはイニシャル点で実現できます。

- イニシャル点までの後退は、G0 または送り速度、プログラム可能な速度、ならびに主軸停止の個々の回転方向によって実現されます。
- パイロット穴深さまでの後退の場合、その後の後退と挿入は同じデータで実行されます。

注記

主軸の回転方向

主軸の回転方向は逆になりません。ただし、必要に応じて停止できます。

クーラント

加工条件および工具は、G コードでもクーラントの制御がサポートされていることが必要です。

- クーラント ON
  Z0 + 安全距離またはパイロット穴深さ(パイロット穴が使用されている場合)でオン
- クーラントオフ
  常に最終穴あけ深さでオフ
- G コードでのプログラミング
  文字列としてプログラムできる実行可能ブロック(M コマンドまたはサブプログラム呼び出し)。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [穴あけ]ソフトキーを押します。

3. [深穴あけ]ソフトキーと[深穴あけ 2]ソフトキーを押します。

[深穴あけ 2]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムのパラメータ				ShopTurn プログラムのパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面					

G コードプログラムのパラメータ				ShopTurn プログラムのパラメータ		
RP	イニシャル点	mm		T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	パス/回転 パス/分		F	直線送り速度 毎回転送り速度	mm/分 mm/rev
S/V	主軸回転方向			S/V	主軸速度または 定切削速度	rpm m/min
	主軸速度または 定切削速度	rpm 距離/min				

パラメータ	説明	単位
加工 位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • MCALL による位置決めパターン	
Z0(G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 • 正面 B • 周面	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
穴あけ深さ	• シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。	
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)。 ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm

パラメータ	説明			単位
クーラントオン - (G コードのみ)	クーラントをオンにする M 機能。			
穴の入り口での技術	穴あけ送り速度の選択 • 予備穴あけなし 送り速度 F での穴あけ • 予備穴あけあり 送り速度 FA での穴あけ • パイロット穴あり 送り速度 FP でのパイロット穴への挿入。			
ZP - (パイロット穴のみ)	穴直径の係数としてのパイロット穴の深さ Z0 を基準にしたパイロット穴の深さ(inc)またはパイロット穴の深さ(abs)			* Ø mm
ZPV - (パイロット穴の場合のみ)	パイロット穴の安全距離			mm
FP - (パイロット穴のみ)	穴あけ送り速度のパーセント値としての最初の切削送り速度			%
	最初の切削送り速度(ShopTurn)			mm/rev または mm/min
	最初の切削送り速度(G コード)			距離/min または 距離/rev
SP / VP (パイロット穴のみ)		主軸が停止時に移動		度
		アプローチ時の主軸の回転方向	穴あけ回転数の%での移動時の主軸回転数	%
			移動中の主軸回転数	rpm
			移動時の定切削速度(G コード)	距離/min
			移動時の定切削速度(ShopTurn)	m/min
ZA - (予備穴あけのみ)	予備穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした予備穴あけ深さ(inc)			mm

パラメータ	説明	単位
FA - (予備穴あけのみ)	穴あけ送り速度のパーセント値としての予備穴あけ送り速度	%
	予備穴あけ送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev。
	予備穴あけ送り速度(G コード)	距離/min または 距離/rev
最初のソフト切削	• あり 送り速度 FS での最初の切削 • なし 穴あけ送り速度での最初の切削	
ZS1 (最初のソフト切削「あり」の場合のみ)	最初の定切削送り速度 FS での各々の最初の切削の深さ(inc)	mm
FS (1 番目ソフト切削「あり」の場合のみ)	穴あけ送り速度のパーセント値としての最初の切削送り速度	%
	最初の切削送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev。
	最初の切削送り速度(G コード)	距離/min または 距離/rev
ZS2 (ソフトな最初の切削が「あり」の場合のみ)	送り速度増速の場合の最初の切削の深さ(inc)	mm
加工タイプ	• 1 カット • 切り屑破断 • 切り屑除去 • 切り屑破断と切り屑除去	
FD1	最初の切り込み送り速度のパーセント値。	%
D	1 番目の穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした 1 番目の穴あけ深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
DF U	切り込み: • 各々の追加切り込み量が減少する逓減量。 • 各々の追加切り込み量のパーセント値。 DF = 100%:切り込み量は一定です。 DF < 100%:切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に減少します。 例:前回の切り込み量は 4 mm; DF は 80% 次の切り込み量 = 4 x 80% = 3.2 mm その次の切り込み量 = 3.2 x 80% = 2.56 mm	mm %
V1	最小切り込み量 - (DF が%単位の場合のみ) パラメータ V1 は、DF < 100 がプログラム指令されてる場合にのみ使用できます。 切り込み量が極めて小さくなる場合は、パラメータ「V1」で最小切り込み量をプログラム指令することができます。 V1 < 切り込み量:工具が、切り込み量ずつ送られます。 V1 > 切り込み量:工具が V1 でプログラム指令された切り込みの値ずつ送られます。	mm
V2 (切り屑破断のみ、および最初のソフト切削「なし」の場合のみ)	各加工ステップ終了後の戻し量。 ドリルが切り粉破断のために後退する距離。 V2 = 0:工具は後退せず、その場所にとどまって 1 回転します。	mm
DTB U	• 穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev
安全距離 (切り屑除去のみ、および最初のソフト切削「なし」の場合のみ)	• 手動 安全距離を手動で入力してください。 • 自動 安全距離はサイクルによって計算されます。	
V3 – (「手動」安全距離のみ)	安全距離(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
N - (「切り屑破断と切り屑除去」のみ)	各々の切り屑除去操作前の切り屑破断の回数。	
切り屑除去のための後退	• パイロット穴深さでの切り屑除去 • 安全距離での切り屑除去	
DTS	• 切り屑除去のドウェル時間(秒単位) • 切り屑除去のドウェル時間(回転数単位)	s rev
貫通穴あけ	• あり 送り速度 FD での貫通穴あけ • なし 一定送り速度での切削	
ZD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	貫通穴あけ送り速度の深さ(abs)または Z1 を基準にした貫通穴あけ送り速度の深さ(inc)	mm
FD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	穴あけ送り速度 F を基準にした貫通穴あけの送り速度。	%
	貫通穴あけの送り速度(ShopTurn)。	mm/min または mm/rev。
	貫通穴あけの送り速度(G コード)。	距離/min または 距離/rev
DT - (貫通穴あけ「なし」の場合のみ)	• 最終深さでのドウェル時間(秒単位) • 最終深さでのドウェル時間(回転単位)	s U
後退	• パイロット穴深さへ後退 • イニシャル点へ後退	
FR	早送りで後退	
	後退送り速度(G コード)	距離/min
	後退送り速度(ShopTurn)	mm/分

パラメータ	説明			単位
SR / VR (選択した主軸回転方向のみ) U		停止状態の後退		
		後退時の主軸の回転方向	穴あけ速度に対する後退時の主軸速度	%
			後退時の主軸速度	rpm
			後退時の定切削速度(G コード)	距離/min
			後退時の定切削速度(ShopTurn)	m/min
クーラントオフ - (G コードのみ)	クーラントをオフにする M 機能			

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力 U		• 簡易				
RP	イニシャル点	mm		T	工具名称	
				D U	刃先番号	
F U	送り速度	mm/min mm/rev		F U	送り速度	mm/min mm/rev
S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 U (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • MCALL による位置決めパターン	
Z0(G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 • 正面 B • 円筒面	
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
クーラントオン - (G コードのみ)	クーラントをオンに切り替える M 機能	
ZP	穴直径の係数としてのパイロット穴の深さ Z0 を基準にしたパイロット穴の深さ(inc)またはパイロット穴の深さ(abs)	* Ø mm
ZPV	パイロット穴の安全距離	mm
FP	穴あけ送り速度のパーセント値としての 1 番目切削送り速度	%
	1 番目切削送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev
	1 番目切削送り速度(G コード)	距離/min または 距離/rev
SP	アプローチのときの主軸位置(主軸オフ)	°
ソフトセクション	• あり 送り速度 FS での 1 番目切削 • なし 穴あけ送り速度での 1 番目切削	
ZS1 (1 番目ソフト切削「あり」の場合のみ)	一定送り速度 FS での各 1 番目切削の深さ(inc)	mm
ZS2 (1 番目ソフト切削「あり」の場合のみ)	送り速度増速での各 1 番目切削の深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
FS (1 番目ソフト切削「あり」の場合のみ) U	穴あけ送り速度のパーセント値としての 1 番目切削送り速度	%
	1 番目切削送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev
	1 番目切削送り速度(G コード)	距離/min または 距離/rev
貫通穴あけ U	• あり 送り速度 FD での貫通穴あけ • なし	
ZD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)U	貫通穴あけ送り速度の深さ(abs)または Z1 を基準にした貫通穴あけ送り速度の深さ(inc)	mm
FD - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)U	穴あけ送り速度 F を基準にした貫通穴あけ送り速度	%
	貫通穴あけ送り速度(ShopTurn)	mm/min または mm/rev
	貫通穴あけ送り速度(G コード)	距離/min または 距離/rev
クーラントオフ - (G コードのみ)	クーラントをオフに切り替える M 機能	

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
穴あけ深さ	シャフトまたは先端を基準にした穴あけ深さ	先端	
穴入口	穴入口での加工条件	パイロット穴あり	
ZA	予備穴あけ深さ(inc)	1mm	

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
FA	予備穴あけ送り	50 %	
穴あけ 中断	• 1 回切削 • 切り粉破断 • 切り屑除去 • 切り粉破断と切り屑除去		
D	Z0 を基準にした第 1 穴あけ深さ(inc)	10 mm	
FD1	最初の切り込み送り速度のパーセント値		
DF	各々の追加切り込み送り速度のパーセント値 切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に連続して減少します。	90 %	
V1	最小切り込み V1 < 切り込み量:工具は切り込み量で切り込みます。 V1 > 切り込み量:工具が V1 でプログラム指令された切り込みの値ずつ送られます。	2 mm	
V2	各加工ステップ終了後の戻し量あり	1 mm	
安全距離	安全距離はサイクルによって計算されます。	自動	
DTB	各穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	
N - (「切り粉破断と切り屑除去」のみ)	切り屑除去の各操作前の切り粉破断回数	1	
切り屑除去のための後退	パイロット穴深さまたは安全距離での切り屑除去	安全距離	
DTS	切り屑除去のドウェル時間(秒単位)	0.6 s	
DT - (貫通穴あけ「なし」の場合のみ)	最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位)	0.6 s	
後退	パイロット穴深さまたはイニシャル点への後退	パイロット穴深さ	
FR	早送りで後退		
後退のときの主軸の回転方向		M5	
SR(選択された主軸回転方向のみ)	穴あけ速度を基準にした後退の主軸速度	10 %	

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

10.2.8 タッピング(CYCLE84、840)

機能

「タッピング」サイクルでは、めねじを加工することができます。

工具は現在の速度と早送りで安全距離に移動します。主軸停止、主軸、および送り速度が同期します。工具は次に、プログラム指令速度(%S によって異なります)でワークに切り込みます。

一回の切削での穴あけ、切り粉破断、切り屑除去のためのワークからの後退のどれかを選択できます。

[補正チャックモード]欄での選択に応じて、以下のどちらかのサイクル呼び出しが生成されます。

- フローティングチャックあり:CYCLE840
- フローティングチャックなし:CYCLE84

フローティングチャックを使用したタッピングの場合、ねじは一回の切削で加工されます。CYCLE84 では、主軸に検出器が付いている場合は、複数回の切削をおこなってタッピングができます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力(G コードのみ)

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退 - CYCLE840 - フローティングチャックあり

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、G1 およびプログラム指令主軸速度と回転方向で、深さ Z1 まで穴あけをおこないます。送り速度 F は、サイクル内部で速度とピッチから計算されます。
3. 回転方向が逆になります。
4. 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。
5. G1 で安全間隔に後退します。
6. 回転方向の逆転または主軸停止をおこないます。
7. G0 で後退平面に後退します。

アプローチ／後退 CYCLE84 - "1 回切削"モードでフローティングチャックなし

1. G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 主軸が同期して、プログラム指令速度(%S によって異なります)で起動します。
3. 主軸と送り速度が同期して Z1 までタッピングします。
4. 主軸停止して、穴あけ深さでドウェルをおこないます。
5. ドウェル時間経過後、主軸が逆転します。
6. 現在の主軸後退速度(%S によって異なります)で安全間隔に後退します。
7. 主軸停止します。
8. G0 で後退平面に後退します。

アプローチ／後退 CYCLE84 - "切り屑除去"モードでフローティングチャックなし

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S (%S によって異なります)で最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。

3. 工具は、切り屑除去のために主軸速度 SR でワークから安全間隔に後退します。
4. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。
5. 工具は次に、主軸速度 S で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
6. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 から項 5 が繰り返されます。
7. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は主軸速度 SR で安全間隔に後退します。主軸が停止し、後退平面に後退します。

アプローチ／後退 CYCLE84 - "切り粉破断"モードでフローティングチャックなし

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S (%S によって異なります)で最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。
3. 工具は、切り粉破断のために後退距離 V2 だけ後退します。
4. 工具は次に、主軸速度 S(%S によって異なります)で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
5. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 から項 4 が繰り返されます。
6. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は主軸速度 SR で安全間隔に後退します。主軸が停止し、後退平面に後退します。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [穴あけ]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切り]ソフトキーと[タップ加工]ソフトキーを押します。
   [タップ加工]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力(G コードのみ)	• 全て					
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
フローティングチャックモード	• フローティングチャックあり • フローティングチャックなし	
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 - (フローティングチャックあり)	タッピングに以下の条件を選択することができます。 • エンコーダあり 主軸エンコーダを使用したタッピング • エンコーダなし 主軸エンコーダを使用しないタッピング - 以下の欄が表示されます。 – [ピッチ]パラメータを選択します(G コードのみ) – パラメータ[DT]を入力します(ShopMill のみ)。 **注:** ShopMill では、エンコーダを使用しないタッピングが有効である場合にのみ選択ボックスが表示されます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
SR (ShopTurn のみ)	後退の主軸速度 - (主軸速度「S」のみ)	rev/min

パラメータ	説明	単位
VR (ShopTurn のみ)	後退の定切削速度 - (定切削速度「V」のみ)	m/min
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) - (G コードと ShopTurn 加工面が「正面」の場合のみ) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
X1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) - (ShopTurn 加工面が「周面」の場合のみ) X1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
ピッチ - (エンコーダを使用しない加工のみ) (G コードのみ)	• ユーザー入力 ピッチは入力から取得されます。 • 現在の送り速度 ピッチは送り速度から取得されます。	
ねじ (G コードのみ)	ねじの回転方向 • 右ねじ • 左ねじ (「フローティングチャックなし」モード時のみ)	

パラメータ	説明	単位
チャート U	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 U	テーブル値の選択: 例 • M3; M10;など(ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • 1" - 8 UNC;など(UNC)	
P U - (選択はテーブルの選択が「なし」の場合のみ可能です)	ねじピッチ... • MODULUS: MODULUS = ピッチ/π • inch 当りの巻き数: 管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev • inch/rev ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
αS (G コードのみ)	開始角度オフセット - (フローティングチャックなしのタッピングのみ)	°
S (G コードのみ)	主軸速度 - (フローティングチャックなしのタッピングのみ)	rev/min
加工 (「フローティングチャックあり」モードは除く) U	以下の加工運転が選択できます。 • 1 回切削 ねじは中断されることなく、一度の切削で穴あけされます。 • 切り粉破断 ドリルは、切り粉破断のために戻し量 V2 だけ後退します。 • 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。	
D	最大切り込み深さ - (フローティングチャックなしで使用される場合のみの、切り屑除去、切り粉破断)	mm

パラメータ	説明	単位
後退	後退距離 - (切り粉破断の場合のみ) • 手動 各加工ステップ終了後の戻し量(V2)あり • 自動 工具は 1 回転だけ後退します。	
V2	各加工ステップ終了後の戻し量 - (フローティングチャックなしの場合のみの、切り粉破断、手動後退) ドリルが切り粉破断のために後退する距離。	mm
DT(ShopTurn では、「エンコーダを使用しないフローティングチャックあり」モードのみ)	ドウェル時間(秒単位) • フローティングチャックなし – 1 回切削: 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。 – 切り粉破断: 穴あけ深さでドウェルをおこないます。 – 切り屑除去: 穴あけ深さで後退後にドウェルをおこないます。 • フローティングチャックあり – エンコーダあり: 穴あけ後にドウェルをおこないます。 – エンコーダなし: 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。	s
SR (G コードのみ)	後退の主軸速度 - (フローティングチャックが使用されていない場合のみ)	rev/min
SDE (G コードのみ)	サイクル終了後の回転方向: • • •	
加工条件	加工条件の調整: • あり – イグザクトストップ – フィードフォワード – 加減速 – 主軸 • なし **注:** 加工条件欄は、表示が有効になっている場合にのみ表示されます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	

パラメータ	説明	単位
イグザクトストップ(加工条件「あり」の場合のみ)	• 空: サイクルが呼び出される前と同じ動作 • G601: 精密イグザクトストップのブロックの進み • G602: 汎用イグザクトストップのブロックの進み • G603: 指令値に到達した場合のブロックの進み	
フィードフォワード(加工条件「あり」の場合のみ)	• 空: サイクルが呼び出される前と同じ動作 • FFWON: フィードフォワードあり • FFWOF: フィードフォワードなし	
加速(加工条件「あり」の場合のみ)	(「フローティングチャックなし」モード時のみ) • 空: サイクルが呼び出される前と同じ動作 • SOFT: 軸の加々速度制限(ソフト)加速 • BRISK: 軸の急加減速 • DRIVE: 軸の直線加減速	
主軸(加工条件「あり」の場合のみ)	(「フローティングチャックなし」モード時のみ) • 速度制御: MCALL の主軸: 速度制御モード • 位置制御: MCALL の主軸: 位置制御運転	

「簡易入力」モードでのパラメータ(G コードプログラムのみ)

G コードプログラムパラメータ						
入力		• 簡易				
RP	イニシャル点	mm				

パラメータ	説明	
フローティングチャックモード	• フローティングチャックあり • フローティングチャックなし	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	

パラメータ	説明	
Z0	レファレンス点 Z	mm
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
加工 - (フローティングチャックあり)	• エンコーダあり 主軸エンコーダを使用したタッピング • エンコーダなし 主軸エンコーダを使用しないタッピング; 選択: - 「[ピッチ]パラメータを定義します	
ピッチ - (エンコーダを使用しない加工のみ)	• ユーザー入力 ピッチは入力から取得されます。 • 現在の送り速度 ピッチは送り速度から取得されます。	
ねじ	ねじの回転方向 • 右ねじ • 左ねじ (「フローティングチャックなし」モード時のみ)	
P	ねじピッチ... • MODULUS:MODULUS = ピッチ/π • inch 当りの巻き数:管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev • inch/rev ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
S	主軸速度 - (フローティングチャックなしのタッピングのみ)	
加工 (「フローティングチャックあり」は除く)	以下の加工運転が選択できます。 • 1 回切削 ねじは中断されることなく、一度の切削で穴あけされます。 • 切り粉破断 ドリルは、切り粉破断のために戻し量 V2 だけ後退します。 • 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。	
D	最大切り込み深さ - (フローティングチャックなしでタッピングされる場合のみの、切り屑除去、切り粉破断)	mm
SR	後退の主軸速度 - (「フローティングチャックなし」の場合のみ)	rev/min

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL	加工平面	MD 52005 で定義	
SC	安全距離	1 mm	x
チャート	ねじテーブルの選択	なし	
αS	開始角度オフセット	0°	
後退	各加工ステップ終了後の戻し量なし – (切り粉破断の場合のみ)	自動	
DT	最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	x
SDE	サイクル終了後の回転方向	⊗	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.2.9 穴あけとねじ切り加工(CYCLE78)

機能

ドリル付きタップを使用して、1 回の運転で特定の深さとピッチのめねじを作成することができます。 つまり、穴あけとねじ切り加工に同じ工具を使用することができ、工具の交換が不要になります。

ねじを、右ねじまたは左ねじとして加工することができます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 工具は、早送りで安全間隔まで移動します。
2. 下穴加工が必要な場合は、工具はセッティングデータ(ShopMill/ShopTurn)で定義された下穴加工深さまで、減速された穴あけ送り速度で移動します。 G コードでプログラム指令している場合は、下穴加工深さは入力パラメータを使用してプログラム指令できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの説明書も参照してください。

1. 工具は、穴あけ送り速度 F1 で最初の穴あけ深さ D まで穴あけをおこないます。最終穴あけ深さ Z1 に達しない場合、工具は切り屑除去のために早送りでワーク面に戻ります。 工具は次に、以前にあけた深さよりも 1 mm 上の位置に早送りで移動します - これにより、次の切り込みで穴あけ送り速度 F1 での穴あけを続行することができます。 パラメータ「DF」は、2 番目の切り込み以降から考慮されます(テーブル「パラメータ」を参照してください)。
2. 貫通穴をあけるのに別の送り速度 FR が必要な場合は、残りの穴あけ深さ ZR がこの送り速度で穴あけされます。
3. 必要に応じて、ねじ切り加工の前の切り屑除去のために、工具は早送りでワーク面に戻ります。
4. 工具が、ねじ切り加工の開始位置に移動します。
5. ねじ切り加工が、加工送り速度 F2 で実行されます(下向き、上向き、または上向き + 下向き)。 工具軸の同時切り込みでは、ねじ切り加工の加速軌跡と減速軌跡を半円を描いて移動します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切り]ソフトキーと[ドリル/ネジ切り/ミリング]ソフトキーを押します。

   [ドリル&ねじフライス]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
F1 (G コードのみ)	穴あけ送り速度	mm/min mm/rev
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	ねじの長さ(inc)またはねじの終点(abs)	mm
D	最大切り込み深さ	mm

パラメータ	説明	単位
DF	• 各々の追加切り込み量のパーセント値 DF=100: 切り込み量は一定です。 DF<100: 切り込み量は、最終穴あけ深さ Z1 の方向に減少します。 **例:** 前回の切り込み量は 4 mm; DF は 80% 次の切り込み量 = 4 x 80% = 3.2 mm その次の切り込み量 = 3.2 x 80% = 2.56 mm • 各々の追加切り込みの量	% mm
V1	最小切り込み量 - (DF のみ、各々の追加切り込み量のパーセント値) パラメータ V1 は、DF<F100 がプログラム指令されている場合にのみ使用できます。 切り込み量が極めて小さくなる場合は、パラメータ「V1」で最小切り込み量をプログラム指令することができます。 V1 < 切り込み量: 工具は切り込み量で切り込みます。 V1 > 切り込み量: 工具は、V1 でプログラム指令された切込みの値ずつ送られます。	mm
下穴加工	減速された送り速度での下穴加工 • あり • なし 減速された穴あけ送り速度は、以下のように求められます。 穴あけ送り速度 F1 < 0.15 mm/rev: 下穴加工送り速度 = F1 の 30% 穴あけ送り速度 F1 ≥ 0.15 mm/rev: 下穴加工送り速度 = 0.1 mm/rev:	
AZ (G コードのみ)	減速された穴あけ送り速度での下穴加工深さ - (下穴加工「あり」の場合のみ)	mm
貫通穴あけ	穴あけ送り速度での残りの穴あけ深さ • あり • なし	
ZR	貫通穴あけの残りの穴あけ深さ - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	mm
FR	残りの穴あけ深さの穴あけ送り速度 - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ)	mm/min mm/rev
切り屑除去	ねじ切り加工前の切り屑除去 • あり • なし ねじ切り加工の前に、切り屑除去のためにワーク面に戻ります。	

パラメータ	説明	単位
ねじ U	ねじの回転方向 • 右ねじ • 左ねじ	
F2 U	ねじ切り加工の送り速度	mm/min mm/tooth
テーブル U	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません) U	選択、テーブルの値: 例 • M3; M10;など(ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • N1" - 8 UNC;など(UNC)	
P U - (選択はテーブルの選択が「なし」の場合にだけ可能です")	ねじピッチ ... • MODULUS の単位: MODULUS = ピッチ/π • inch 当りの巻き数: 管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev 単位 • inch/rev 単位 ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
Z2	ねじ切り加工前の戻し量 工具軸の方向のねじの深さは、Z2 を使用して定義されます。 Z2 は、工具先端を基準にしています。	mm
∅	呼び径	mm

パラメータ	説明	単位
加工方向	• ダウンカット: ねじを 1 サイクルで加工します。 • アップカット: ねじを 1 サイクルで加工します。 • ダウンカット - アップカット: ねじを 2 サイクルで加工します: 荒切削が定義された削り代のアップカット加工でおこなわれた後、仕上げ切削は加工送り速度 FS で、ダウンカット加工でおこなわれます。	
FS	仕上げ送り速度 - (ダウンカット - アップカット加工のみ)	mm/min mm/tooth

10.2.10 位置と位置決めパターン

機能

- 任意の位置
- 直線、格子、またはフレーム上の位置
- 一周円または円弧上の位置

ShopTurn の位置決めパターンのプログラム指令

複数の位置決めパターンを連続してプログラム指令することができます(合計で最大 20 個の加工方法と位置決めパターン)。 位置決めパターンは、プログラム指令した順番で実行されます。

注記

1 回の「位置決め」ステップでプログラム指令できる位置の数は、最大で 600 までに制限されています。

プログラム指令した加工方法とその後に続くプログラム指令位置は、コントローラによって自動的にリンクされます。

位置の表示と非表示

任意の位置を表示または非表示にできます(「位置の表示と非表示 (ページ 467)」の章)。

アプローチ/後退

1. 位置決めパターン中、または次の位置決めパターンへの移動中に、工具はイニシャル点に後退し、新しい位置または位置決めパターンに早送りで移動します。
2. 後に続く加工運転(例えば、センタリング - 穴あけ - タッピング)では、それぞれの穴あけサイクルを次の工具(例えば、ドリル)の呼び出し後にプログラム指令し、その直後に加工する位置決めパターンの呼び出しをプログラム指令してください。

工具移動軌跡

- ShopTurn
  プログラム指令位置は、あらかじめプログラム指令された工具(例えば、センタードリル)によって加工されます。 位置の加工は常に、レファレンス点から開始されます。 格子の場合は、加工はまず最初の軸の方向におこなわれた後、後退/前進しながらおこなわれます。 フレームと穴の円弧は、左回りに加工されます。
- G コード
  G コードの場合、行/フレーム/格子では常に、フレームまたは格子の次のコーナ、または行の終点から開始します。 フレームと円または円弧は、左回りに加工されます。

回転軸を使用した作業

G コードでは、穴あけ中に C 軸がサポートされます(あらゆる一パターン、全円およびピッチ円)。

ShopTurn では、以下の加工領域の選択オプションで C 軸がサポートされます。

- 正面 C
- 円筒面 C

10.2.11 任意の位置(CYCLE802)

機能

「任意の位置」機能では、任意の位置をプログラム指令できます。つまり、直交座標でも極座標でもプログラム指令できます。個々の位置は、プログラム指令した順番でアプローチします。

X/Y でプログラム指令したすべての位置を削除するには、[すべて削除]ソフトキーを押します。

回転軸

ZC 平面

加工中に Y 軸が移動するのを防止するには、ZC でプログラム指令します。

穴が確実に「円筒」の中心点になるように、まず、Y 軸を「円筒」の中心に位置決めします。

図 10-1　Y 軸が円筒の中心にある

図 10-2　Y 軸は円筒上の中心に位置決めされません。

YZC 平面

加工中に Y 軸も移動する必要がある場合は、YZC でプログラム指令します。位置毎に値を指定できます。
ZC の他に、たとえば以下も可能です。

図 10-3　Y 軸が移動(Y0, Y1)

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ドリル]ソフトキーを押します。
3. [位置]ソフトキーと[任意の位置]ソフトキーを押します。
   [位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
PL (G コードのみ)	加工平面	
軸 (G コードのみ)	関係する軸の選択 • XY(平面の 1 番目と 2 番目の軸) • ZC(回転軸と割り当てられた直線軸) • YZC(回転軸と平面の両方の軸) 注: 回転軸は、位置決めパターンでの使用のために解放されている場合にだけ、選択欄に表示されます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
座標 系 (ShopTurn のみ)	• 直交座標または極座標 直交座標または極座標の寸法(正面 C と正面 Y の場合のみ) • 直交座標または円筒座標 直交座標または円筒座標での寸法 - (円筒面 C のみ)	
	軸 XY (直交座標)	
X0	最初の位置の X 座標(abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
X1 ...X8	その他の位置の X 座標(abs または inc)	mm
Y1 ...Y8 (G コードのみ)	その他の位置の Y 座標(abs または inc)	mm
	軸 ZC(G19 の場合)	
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
C0	最初の位置の C 座標(abs)	度
Z1 ... Z8	その他の位置の Z 座標(abs または inc)	mm
C1...C8 (G コードのみ)	その他の位置の C 座標(abs または inc)	度

パラメータ	説明	単位
	軸 YZC(G19 の場合)	
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
C0	最初の位置の C 座標	度
Y1 ... Y5	その他の位置の Y 座標(abs または inc)	mm
Z1 ... Z5	その他の位置の Z 座標(abs または inc)	mm
C1 ... C5 (G コードのみ)	その他の位置の C 座標(abs または inc)	度
	正面 C と正面 Y - 直交座標	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度(正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	度
X0	最初の位置の X 座標(abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
X1 ...X7	その他の位置の X 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
Y1 ...Y7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	正面 C と正面 Y - 極座標(ShopTurn:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度(正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	最初の位置の C 座標(abs)	°
L0	1 番目の穴の位置(Y 軸を基準)(abs)	mm
C1 ...C7	その他の位置の C 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	°
L1 ...L7 (ShopTurn のみ)	位置までの距離(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
	円筒面 C - 直交座標	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
Y1 ...Y7	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Z 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C - 円筒座標	
C0	最初の位置の C 座標(abs)	度
Z0	1 番目の穴の位置(Z 軸を基準)(abs)	mm
C1 ...C7	その他の位置の C 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	度
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	Z 軸のその他の位置(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
	円筒面 Y:	
X0	X 方向のレファレンス点(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
Y1 ...Y7	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Z 座標(abs または inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

10.2.12 行の位置決めパターン(HOLES1)

機能

"行位置決め"機能を使用して、任意の数の位置を線に沿って等間隔でプログラム指令することができます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [穴あけ]ソフトキーを押します。

3. [位置]ソフトキーと[行]ソフトキーを押します。

   [行位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル。	
PL (G コードのみ)	加工平面	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
X0 Y0 α0 (G コードのみ)	レファレンス点 X の X 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しで必ずプログラム指令してください。 レファレンス点 Y の Y 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しで必ずプログラム指令してください。 X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	mm mm °

パラメータ	説明	単位
	正面 C:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
	正面 Y:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
L0	1 番目の位置のレファレンス点までの距離	mm
L	位置間の距離	mm
N	位置の数	

10.2.13 格子またはフレーム位置決めパターン(CYCLE801)

機能

- 「格子位置決めパターン」機能(CYCLE801)を使用して、任意の数の位置を複数の平行線に沿って等間隔でプログラム指令することができます。
  ひし形の格子をプログラム指令したい場合は、角度 αX または αY を入力します。
- フレーム
  「フレーム位置決めパターン」機能(CYCLE801)を使用して、任意の数の位置をフレーム上に等間隔でプログラム指令することができます。 間隔は両方の軸で異なったものにすることができます。
  ひし形のフレームをプログラム指令したい場合は、角度 αX または αY を入力します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [位置決め]ソフトキーを押します。

4. [格子]ソフトキーを押します。

または

[フレーム]ソフトキーを押します。

[格子上の位置]または[フレーム上の位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ - 「格子」位置決めパターン

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル。	
PL (G コードのみ)	加工平面	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
X0 Y0 α0 (G コードのみ)	レファレンス点 X の X 座標(abs) 最初の呼び出しでこの位置を必ずプログラム指令してください。 レファレンス点 Y の Y 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しで必ずプログラム指令してください。 X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	mm mm °

パラメータ	説明	単位
	正面 C:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
	正面 Y:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 CP 角度が、ワークと関連した加工位置に影響を与えることはありません。機械上で加工が可能となるように、回転軸 C で位置決めするためにのみ使用されます。	度
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	度
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	度

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
αX	せん断角 X	度
αY	せん断角 Y	度
L1	列間の距離	mm
L2	行間の距離	mm
N1	列数	
N2	行数	

パラメータ - 「フレーム」位置決めパターン

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル。	
PL (G コードのみ)	加工平面	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
X0 Y0 α0 (G コードのみ)	レファレンス点 X の X 座標(abs) 最初の呼び出しでこの位置を必ずプログラム指令してください。 レファレンス点 Y の Y 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しで必ずプログラム指令してください。 X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	mm mm °
	正面 C:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
	正面 Y:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 CP 角度が、ワークと関連した加工位置に影響を与えることはありません。機械上で加工が可能となるように、回転軸 C で位置決めするためにのみ使用されます。	°
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	度
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	度

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度:軸が左回りに回転します。 負の角度:軸が右回りに回転します。	°
L0	1 番目の位置のレファレンス点までの距離	mm
L	位置間の距離	mm
N	位置の数	
αX		
αY	せん断角 X	度
L1	せん断角 Y	度
L2	列間の距離	mm
N1	行間の距離	mm
N2	列数 行数	

10.2.14 円または円弧の位置決めパターン(HOLES2)

機能

「円位置決めパターン」サイクルおよび「円弧位置決めパターン」機能では、定義された半径の一周円または円弧に穴をプログラム指令することができます。最初の位置の基本回転角度(α0)は、X 軸を基準にしています。制御装置は、次の穴の位置の角度を穴の合計数に応じて計算します。計算した角度はすべての位置で同一です。

工具は、直線または円弧軌跡に沿って次の位置にアプローチします。

回転軸

機械で回転軸が設定されている場合、これらの軸の「円」または「円弧」の位置決めパターンを選択できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [穴あけ]ソフトキーを押します。

3. [位置決め]ソフトキーを押します。

4. [円弧]ソフトキーを押します。

または

[円弧]ソフトキーを押します。

[円周上の位置]または[円弧上の位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ - 「円」位置決めパターン

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル。	
PL (G コードのみ)	加工平面	

パラメータ	説明	単位
軸 (G コードのみ)	関係する軸の選択: • XY (平面の 1 番目と 2 番目の軸) • ZC (回転軸および割り当て済み直線軸) 注: 回転軸は、位置決めパターンでの使用のために解放されている場合にだけ、選択欄に表示されます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
	軸 XY (直角)	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
R	半径	mm
N	位置の数	
位置決め (G コードのみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	
	軸 ZC (G19)	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
C0	C 軸の開始角度(abs)	度
N (G コードのみ)	位置の数	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	以下の位置の選択肢があります - (正面 C/Y のみ) • 中心 • 中心以外	
	正面 C:	
中心/	正面の円弧中心に位置決めします。	
中心以外	正面の円弧中心以外に位置決めします。	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs) - (中心以外のみ)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs) - (中心以外のみ)	mm
α0	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
R	半径	mm
N	位置の数	
位置決め (ShopTurn のみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:	
中心/	正面の円弧中心に位置決めします。	
中心以外	正面の円弧中心以外に位置決めします。	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度	度
	CP 角度が、ワークと関連した加工位置に影響を与えることはありません。機械上で加工が可能となるように、回転軸 C で位置決めするためにのみ使用されます。	
X0 または L0	レファレンス点の X 座標(abs)またはレファレンス点の長さ、極座標 - (中心以外のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点の Y 座標(abs)または レファレンス点の角度、極座標- (中心以外のみ)	mm °
	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度	度
α0	正の角度:円が左回りに回転します。	
	負の角度:円弧が右回りに回転します。	
	半径	mm
R	位置の数	
N	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。	
位置決め (ShopTurn のみ)	• 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
N (ShopTurn のみ)	位置の数	
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
N	位置の数	
R	半径	mm
位置決め (ShopTurn のみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ - 「円弧」位置決めパターン

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル。	
PL (G コードのみ)	加工平面	

パラメータ	説明	単位
軸 (G コードのみ)	関係する軸の選択: • XY (平面の 1 番目と 2 番目の軸) • ZC (回転軸および割り当て済み直線軸) 注: 回転軸は、位置決めパターンでの使用のために解放されている場合にだけ、選択欄に表示されます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
	軸 XY (直角)	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
α1	増分角度	度
R	半径	mm
N 位置決め (G コードのみ)	位置の数 • 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	
	軸 ZC (G19)	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
C0	C 軸の開始角度(abs)	度
N (G コードのみ)	位置の数	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	以下の位置の選択肢があります - (正面 C/Y のみ) • 中心 • 中心以外	
中心/ 中心以外 Z0 X0 Y0 α0 α1 R N 位置決め (ShopTurn のみ)	**正面 C:** 正面の円弧中心に位置決めします。 正面の円弧中心以外に位置決めします。 レファレンス点の Z 座標(abs) レファレンス点の X 座標(abs) - (中心以外のみ) レファレンス点の Y 座標(abs) - (中心以外のみ) X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。 増分角度 半径 位置の数 • 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	 mm mm mm 度 度 mm

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:	
中心/	正面の円弧中心に位置決めします。	
中心以外	正面の円弧中心以外に位置決めします。	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度	度
	CP 角度が、ワークと関連した加工位置に影響を与えることはありません。機械上で加工が可能となるように、回転軸 C で位置決めするためにのみ使用されます。	
X0 または L0	レファレンス点の X 座標(abs)またはレファレンス点の長さ、極座標 - (中心以外のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点の Y 座標(abs)または レファレンス点の角度、極座標- (中心以外のみ)	mm °
	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度	°
α0	正の角度:円が左回りに回転します。	
	負の角度:円弧が右回りに回転します。	
	増分角度	度
α1	半径	mm
R	位置の数	
N	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。	
位置決め (ShopTurn のみ)	• 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
α1	増分角度	°
N (ShopTurn のみ)	位置の数	
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	度
α1	増分角度	度
N	位置の数	
R	半径	mm
位置決め (ShopTurn のみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

10.2.15 位置の表示と非表示

機能

以下の位置決めパターンで任意の位置を非表示にすることができます。

- 位置決めパターン直線
- 位置決めパターン格子
- 位置決めパターンフレーム
- 一周円位置決めパターン
- 円弧位置決めパターン

非表示の位置は加工時にスキップされます。

表示

位置決めパターンのプログラム指令位置は、プログラミンググラフィックで以下のように表示されます。

x	位置が有効	= 表示(位置は十字で示されます)
o	位置が無効	= 非表示(位置は円で示されます)

位置の選択

位置を表示または非表示にすることができます - キーボードまたはマウスを使用して、表示された位置テーブル内のチェックボックスを有効にできます。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ドリル]ソフトキーと[位置]ソフトキーを押します。

3. [直線/格子/フレーム]または[一周円/円弧]ソフトキーを押します。

4. [位置を非表示]ソフトキーを押します。

   位置決めパターンの入力フォームの上部に[位置を非表示にします]ウィンドウが開きます。

   位置がテーブルに表示されます。

   位置の番号、その座標(X、Y)、およびチェックボックスとその状態(有効 = オン/無効 = オフ)が表示されます。

   グラフィック内の現在位置は、色で強調表示されています。

5. マウスを使用して、必要な位置を選択し、チェックボックスを無効にすると位置が非表示になり、有効にすると位置が再表示されます。

   図では、スキップされた位置が円で示され、表示されている(有効な)位置は十字で示されます。

   注: <上カーソル>または<下カーソル>キーを使用して個々の位置を選択し – <SELECT>キーを使用してそれを表示または非表示にすることができます。

すべての位置を一度に表示または非表示にする

1. [すべて非表示]ソフトキーを押すと、すべての位置が非表示になります。

2. [すべて表示]ソフトキーを押すと、すべての位置が再表示されます。

10.2.16 繰り返し位置決め

機能

すでにプログラム指令された位置へもう一度移動したい場合は、「繰り返し位置決め」機能ですばやくこれをおこなうことができます。

位置決めパターンの番号を指定してください。 サイクルが自動的に番号を割り当てます(ShopTurn の場合)。 この位置決めパターン番号は、加工スケジュール(プログラム表示)内または G コードプログラム内にブロック番号の後に表示されます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーと[繰り返し位置]ソフトキーを押します。
   [繰り返し位置]入力ウィンドウが開きます。

3. ラベルまたは位置決めパターン番号、例えば 1 を入力した後で、[確認]ソフトキーを押します。 選択した位置決めパターンにもう一度アプローチします。

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
位置(ShopTurn のみ)	位置決めパターンの番号を入力します。	

10.3 回転

10.3.1 概要

輪郭旋削(CYCLE95)以外のすべての旋削サイクルでは、荒削りと仕上げを組み合わせたモードでの仕上げ時に、送り速度をパーセント値で減速することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

10.3.2 荒削り(CYCLE951)

機能

「切削」サイクルを使用して、外部輪郭または内部輪郭のコーナの長手方向または径方向の切削をおこなうことができます。

注記

コーナの切削

このサイクルでは、セッティングデータを使用して安全距離をさらに制限します。 加工にはより低い方の値が使用されます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工タイプ

- 荒削り
  荒削りアプリケーションでは、軸と平行な切削がプログラム指令された仕上げ代まで加工されます。仕上げ代がプログラム指令されていない場合、ワークは最終輪郭まで荒削りされます。
  荒削り中に、サイクルは等しい深さの切削がおこなわれるように、必要に応じてプログラム指令された切り込み深さ D を小さくします。例えば、全体の切り込み深さが 10 で、切り込み深さ 3 を指定している場合、3、3、3 と 1 の切削が作成されます。サイクルは、切り込み深さを 2.5 まで下げ、 等しい深さの 4 つの切削が作成されます。
  輪郭と工具刃先との間の角度によって、切削が終わるたびに工具が残りのコーナを削り取るために切り込み深さ D で輪郭をトレースするか、すぐに上に引き上げられるかを特定します。この角度を超えるとトレースをおこなう角度は、マシンデータ要素に設定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

工具が切削の終了時にトレースしない場合は、安全間隔またはマシンデータで指定された値だけ、早送りで上に引き上げられます。サイクルは常に低いほうの値に従います。そうしないと、例えば、内部輪郭の荒削りで輪郭が損なわれることがあります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

- 仕上げ
  仕上げは、荒削りと同じ方向におこなわれます。サイクルは、仕上げのときに自動的に工具径補正の選択と選択解除をおこないます。

アプローチ/後退

1. 工具が最初に早送りで、サイクルで内部的に計算された加工運転の起点へ移動します(レファレンス点 + 安全間隔)。
2. 工具が早送りで最初の切り込み深さに移動します。
3. 最初の切削が加工送り速度で行われます。
4. 工具が加工送り速度で輪郭に丸み付けするか、早送りで引き上げられます(「荒削り」を参照してください)。
5. 工具が早送りで、次の切り込み深さの起点へ移動します。
6. 次の切削が加工送り速度で行われます。

7. 最終深さに達するまで、項 4 から 6 が繰り返されます。
8. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [旋削加工]ソフトキーを押します。
   [旋削加工]入力ウィンドウが開きます。
4. ソフトキーを使用して、3 つの荒削りサイクルのうちの 1 つを選択します。

単純直線荒削りサイクル
[切り粉除去 1]入力ウィンドウが開きます。
または

丸み付けまたは面取りによる直線荒削りサイクル
[切り粉除去 2]入力ウィンドウが開きます。
または

斜線、丸み付けまたは面取りによる荒削りサイクル
[切り粉除去 3]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明				単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)				
位置	加工位置:				
加工 方向	座標系の切削方向(径方向または長手方向)				
	Z 軸に平行(長手方向)		X 軸に平行(径方向)		
	外径	内径	外径	内径	
X0	X のレファレンス点 ∅(abs、常に直径)				mm
Z0	Z のレファレンス点(abs)				mm
X1	終点 X (abs)または X0 を基準にした終点 X (inc)				
Z1	終点 Z (abs)または Z0 (inc)を基準にした終点 Z				
D	最大切り込み深さ– (仕上げは適用外)				mm
UX	X の仕上げ代 – (仕上げは適用外)				mm
UZ	Z の仕上げ代 – (仕上げは適用外)				mm
FS1...FS3 または R1...R3	面取り幅(FS1...FS3)または丸み付け半径(R1...R3) - (荒削り 1 は適用外)				mm

パラメータ	説明	単位
	中間点のパラメータ選択 中間点は、位置指定または角度で特定できます。 以下の組み合わせが可能です - (荒削り 1 と 2 は適用外) • XM ZM • XM α1 • XM α2 • α1 ZM • α2 ZM • α1 α2	
XM	中間点 X Ø (abs)または X0 を基準にした中間点 X (inc)	mm
ZM	中間点 Z(abs または inc)	mm
α1	1 番目の端面の角度	°
α2	2 番目の端面の角度	°

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.3.3 溝削り(CYCLE930)

機能

「溝」サイクルを使用して、任意の直線の輪郭要素で対称と非対称の溝を加工することができます。

外側または内側の溝を長手方向または径方向(正面)に加工できます。「溝幅」と「溝深さ」パラメータを使用して、溝の形状を特定します。溝の幅が有効な工具より広い場合は、複数回の切削で加工されます。工具は、溝毎に工具幅の最大 80%まで移動します。

溝の底面とフランクに仕上げ代を指定できます。荒削りは、この位置までおこなわれます。

溝削りと後退の間のドウェル時間は、セッティングデータ要素に設定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

荒削りのときのアプローチ/後退

切り込み深さ D > 0

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 工具が、切り込み深さ D で中央に溝を切削します。
3. 工具が、D + 安全距離だけ早送りで戻ります。
4. 工具が、1 番目の溝の隣に切り込み深さ 2 · D ()で溝を切削します。
5. 工具が、D + 安全距離だけ早送りで戻ります。
6. 工具が、最終的な深さ T1 に達するまで、切り込み深さ 2 · D で、1 番目と 2 番目の溝を交互に切削します。
   それぞれの溝の間で、工具は D + 安全距離だけ早送りで戻ります。 最後の溝の加工後、工具は早送りで安全距離に後退します。
7. 以降のすべての溝切削は交互に、最終的に深さ T1 に直接達するまでおこなわれます。 それぞれの溝の間で、工具は安全距離に早送りで戻ります。

仕上げのときのアプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 工具が、加工送り速度で一方のフランクに下降し、底面に沿って中央に移動します。
3. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。
4. 工具が、加工送り速度でもう一方のフランクに沿って移動し、底面に沿って中央に移動します。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーを押します。
   [溝]入力ウィンドウが開きます。
4. ソフトキーを使用して、3 つの溝サイクルのうちの 1 つを選択します。

単純溝サイクル
[凹部 1]入力ウィンドウが開きます。
または

傾斜、丸み付けまたは面取りによる溝サイクル
[凹部 2]入力ウィンドウが開きます。

または

傾斜、丸み付けまたは面取りによる斜面での溝サイクル

[凹部 3]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
位置	溝位置:	
X0	X のレファレンス点 ∅	mm
Z0	Z のレファレンス点	mm
B1	溝幅	mm
T1	溝深さ∅ (abs)または X0 を基準にした溝深さ(inc)	mm
D	• 切り込みのための最大切り込み深さ – (▽ と∇ + ∇∇∇の場合のみ) • 0 の場合: 1 回の切削の切り込み – (▽ と∇ + ∇∇∇の場合のみ) D = 0: 1. 番目の切削は最終深さ T1 まで直接おこなわれます。 D > 0: 切り屑を排出しやすくして工具の破損を防ぐために、1 番目と 2 番目の切削が切り込み深さ D まで交互におこなわれます。荒削り時のアプローチ/後退を参照してください。 工具が 1 つの位置でしか溝の底面に到達できない場合、交互の切削はおこなえません。	mm
UX または U	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (▽ と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
UZ	Z の仕上げ代 – (UX では、▽と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
N	溝の数(N=1...65535)	
DP	溝間の距離(inc) N = 1 の場合、DP は表示されません。	mm
α1、α2	フランク角度 1 またはフランク角度 2 - (溝 2 と 3 の場合のみ) 非対称溝は、別々の角度で記述できます。 角度は 0 と< 90°の間となります。	°
FS1...FS4 または R1...R4	面取り幅(FS1...FS4)または丸み付け半径(R1...R4) - (溝 2 と 3 の場合のみ)	mm
α0	傾斜角度 - (溝 3 のみ)	°

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.3.4 アンダーカット形状 E と形状 F (CYCLE940)

機能

「アンダーカット形状 E」または「アンダーカット形状 F」サイクルを使用して、DIN 509 規格に準拠した形状 E または形状 F のアンダーカットを旋削できます。

アプローチ/後退

1. 工具がまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 加工送り速度でアンダーカットを、フランクから横送り VX まで 1 度の切削でおこないます。
3. 工具が、早送りで起点に戻ります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [逃げ溝]入力ウィンドウが開きます。

4. ソフトキーを使用して、以下のアンダーカットサイクルのうちの 1 つを選択します。

[逃げ溝形状 E]ソフトキーを押します。

[逃げ溝形状 E (DIN 509)]入力ウィンドウが開きます。

または

[逃げ溝形状 F]ソフトキーを押します。

[逃げ溝形状 F (DIN 509)]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、形状 E)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、形状 E)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
位置	形状 E 加工位置:	
	DIN 規格テーブルに準拠したアンダーカット量: 例: E1.0 x 0.4 (アンダーカット形状 E)	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X1	X の削り代∅ (abs)または X の削り代(inc)	mm
VX	横送り∅ (abs)または横送り(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、形状 F)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、形状 F)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
位置 U	形状 F 加工位置: 	
U	DIN 規格テーブルに準拠したアンダーカット量: 例: F0.6 x 0.3 (アンダーカット形状 F)	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X1 U	X の削り代∅ (abs)または X の削り代(inc)	mm
Z1 U	Z の削り代(abs)または Z の削り代(inc) – (アンダーカット形状 F の場合のみ)	mm
VX U	横送り∅ (abs)または横送り(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.3.5 ねじのアンダーカット(CYCLE940)

機能

「DIN 規格ねじのアンダーカット」または「ねじのアンダーカット」サイクルを使用して、ISO 規格メートルねじのあるワークに DIN 76 規格に準拠したねじのアンダーカットをプログラム指令したり、ねじのアンダーカットを自由に定義してプログラム指令します。

アプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 最初の切削が加工送り速度で、フランクからねじのアンダーカットの形状に沿って、安全間隔までおこなわれます。
3. 工具が、早送りで次の開始位置に移動します。
4. ねじのアンダーカットが完了するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで起点に戻ります。

仕上げのときに、工具が横送り VX まで移動します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [逃げ溝]ソフトキーを押します。

4. [DIN ねじ用逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [ねじ用逃げ溝(DIN 76)]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [ねじ用逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [ねじ用逃げ溝]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム (アンダーカット、DIN 規格ねじ)				パラメータ、ShopTurn プログラム (アンダーカット、DIN 規格ねじ)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
位置	加工位置:	
加工 方向	• 長手方向 • 輪郭に平行	
形状	• 通常 (フォーム A) • 短縮 t (フォーム B)	
P	ねじピッチ(事前設定された DIN 規格テーブルから選択するか、入力します)	mm/rev
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
α	切り込み角度	°
VX	横送り ∅ (abs)または横送り(inc) - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
D	最大切り込み深さ - (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
U または UX	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX、▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、ねじ)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、ねじ)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
加工 方向	• 長手方向 • 輪郭に平行	
位置	加工位置:	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X1	X ∅を基準にしたアンダーカット深さ(abs)または X を基準にしたアンダーカット深さ(inc)	mm
Z1	削り代 Z (abs または inc)	mm
R1	丸み付け半径 1	mm
R2	丸み付け半径 2	mm
α	切り込み角度	°
VX	横送り ∅ (abs)または横送り(inc) - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	
D	最大切り込み深さ - (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
U または UX	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 – (UZ では、▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.3.6 ねじの旋削(CYCLE99)

機能

"長手方向ねじ"、"テーパねじ"、"スクロールねじ"サイクルを使用して、おねじまたはめねを一定または可変ピッチで旋削します。

ねじ山は一条でも多条でもかまいません。

メートルねじ(mm/rev 単位のねじピッチ)の場合、サイクルはねじ深さ H1 パラメータに値(ねじピッチに基づいて算出)を割り当てます。 この値は変更できます。

初期設定を、セッティングデータ SD 55212 $SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET で有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

このサイクルは位置検出器付きの速度制御主軸が必要です。

ねじ切りの中断

ねじ切りを中断することができます(たとえば、切削工具が破損した場合など)

1. <CYCLE STOP>キーを押します。
   工具がねじから退避し、主軸が停止します。
2. 工具を交換し、<CYCLE START>キーを押します。
   中止されたねじ切りが、切削の中断箇所から同じ深さで再開されます。

ねじの再加工

以降に、ねじを加工することができます。 このためには、「JOG」運転モードに変更し、ねじ同期制御をおこないます。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この"簡易入力"モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[全て入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具は、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. ねじの進み量:
   工具は、ねじの進み量 LW で位置が変更になった最初の開始位置に早送りで移動します。
   ねじ切り始め:
   工具は、ねじ切り始め LW2 で変更された開始位置に早送りで移動します。
3. 最初の旋削は、ねじピッチ P でねじ切り上げ LR までおこなわれます。
4. ねじの進み量:
   工具は、戻り距離 VR まで早送りで移動してから次の開始位置に移動します。
   ねじ切り始め:
   工具は、戻り距離 VR まで早送りで移動してから開始位置に戻ります。
5. ねじが完了するまで、項 3 と項 4 が繰り返されます。
6. 工具は、早送りで後退平面に戻ります。

ねじの加工は、「高速リトラクト」機能を使用していつでも停止できます。 この機能を使用すると、工具を上に引き上げられた時にねじが損傷しません。

ねじ山の最初と最後

ねじ山の最初では、ねじ山のリード(パラメータ LW)およびねじ先(パラメータ LW2)が区別されます。

ねじ山のリードをプログラムすると、プログラムされた開始点がその量だけ前倒しされます。旋削部品のショルダー部など、ねじ山が材料の外部から始まる場合、ねじ山のリードを使用します。

途中のねじ山をプログラムすると、サイクルで内部的に追加のねじ山ブロックが作成されます。ねじ山ブロックは、工具が挿入される実際のねじ山の前に挿入されます。シャフトの途中にねじ山を切りたい場合、ねじ先のねじ山が必要です。

ねじ首を 0 より多くプログラムすると、ねじ山の最後に追加のねじ山ブロックが生成されます。

注記

DITS および DITE コマンド

CYCLE99 では、DITS および DITE コマンドはプログラムされません。設定データ SD 42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0]および[1]は変更されません。

サイクルで使用されるねじ先(LW2)およびねじ首(LR)のパラメータは、純粋な形状の意味を持ちます。これらは、ねじ山ブロックのダイナミックな応答に影響しません。これらのパラメータは、内部的に複数のねじ山ブロックの連続となります。

長手方向ねじ、テーパねじ、スクロールねじの場合の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

4. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [テーパーねじ]ソフトキーを押します。
   [テーパーねじ]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [正面ねじ]ソフトキーを押します。
   [正面ねじ]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでの「長手方向ねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
テーブル	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません)	データ、テーブル値。たとえば、M10、M12、M14、等...	
P	テーブルが「なし」の場合のねじピッチ/巻き数を選択するか、ねじテーブルの選択に対応したねじピッチ/巻き数を指定します。 • mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS

パラメータ	説明	単位
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ) G = 0:ねじピッチ P は変化しません。 G > 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev²] 意味は以下のとおりです。 P_e:ねじの終了ピッチ[mm/rev] P_a:ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1:ねじ長[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev²
加工 U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(∇ と ∇ + ∇∇∇のみ) U	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ネジ U	• めねじ • おねじ	
X0	ねじテーブル∅のレファレンス点 X (abs)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
Z1 U	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
最頂部の量 U	真直度補正の許容値(- おねじで G= 0 の場合のみ) • XS セグメントの高さ、凹/凸ネジ • RS 凹/凸ネジ半径 正の値:凸状 負の値:凹状 注: 1 回転当りのねじピッチの変化「G」は「0」にしてください。	 mm mm
LW U または LW2 U または LW2 = LR U	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじテーブルのねじ深さ(inc)	mm
DP U または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータの絶対値の最大値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°

パラメータ	説明	単位
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	
D0	初期プランジ深さ – (「Manual Machine」 で▽と∇ + ∇∇∇のみ) 再加工が必要なねじがある場合、初期プランジ深さ D0(inc)を入力します。これは、前回の加工時に到達した深さです。 プランジ深さを入力して、ねじを再加工するときの不要な空切削を回避します。	mm
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。	mm
½ または 1	1 番目の切り込み深さを半分にする 1 番目の法線切り込み深さ	
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	
VR	戻り距離(inc)	mm

パラメータ	説明		単位
多条ねじ	なし		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじ山は常に、0°に配置されます。	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2・DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0:ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm
	加工:	• すべて、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ	

「簡易入力」モードでの「長手方向ねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
				T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P	テーブルが「なし」の場合のねじピッチ/巻き数を選択するか、ねじテーブルの選択に対応したねじピッチ/巻き数を指定します。 • mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(▽と∇ + ∇∇∇のみ)	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ	• めねじ • おねじ	
X0	ねじテーブル∅のレファレンス点 X (abs)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
LW または LW2 または LW2 = LR	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじテーブルのねじ深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータの絶対値の最大値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。	mm
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL	加工平面	MD 52005 で定義	
チャート	ねじテーブルの選択	なし	
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ): ねじピッチの変化なし	0	

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
XS RS ↻	セグメントの高さ、凹/凸ネジ 凹/凸ネジ半径	0 mm 0 mm	
D0	ねじ再加工の初期プランジ深さ	0 mm	
½	1 番目の切り込み深さを半分にする	あり	
VR	戻り距離	2 mm	x
多条ねじ	1 条ねじ	なし	
α0	開始角度オフセット	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

「全て入力」モードでの「テーパねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V ↻	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P U	• mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ) G = 0:ねじピッチ P は変化しません。 G > 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev2] 意味は以下のとおりです。 P_e:ねじの終了ピッチ[mm/rev] P:ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1:ねじ長[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev^2
加工 U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
り込み(▽と∇ + ∇∇∇ のみ) U	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ U	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
X1 または X1α U	終点 X ∅ (abs)、または X0 を基準にした終点(inc)、または ねじのテーパ インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm または °

パラメータ	説明	単位
Z1	終点 Z (abs)、または Z0 を基準にした終点(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
LW または LW2 または LW2 = LR	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータの絶対値の最大値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	

パラメータ	説明		単位
D0	初期プランジ深さ – (「Manual Machine」で▽と∇ + ∇∇∇のみ) 再加工が必要なねじがある場合、初期プランジ深さ D0(inc)を入力します。これは、前回の加工時に到達した深さです。 プランジ深さを入力して、ねじを再加工するときの不要な空切削を回避します。		mm
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。		mm
½ または 1	1 番目の切り込み深さを半分にする 1 番目の法線切り込み深さ		
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)		
VR	戻り距離(inc)		mm
多条ねじ	なし		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじ山は常に、0°に配置されます。	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2 · DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0:ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm
	加工:	• 全体、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ	

「簡易入力」モードでの「テーパねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
				T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P	テーブルが「なし」の場合のねじピッチ/巻き数を選択するか、ねじテーブルの選択に対応したねじピッチ/巻き数を指定します。 • mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(▽と∇ + ∇∇∇のみ)	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
X1 または X1α	終点 X ∅ (abs)、または X0 を基準にした終点(inc)、またはねじのテーパ インクレメンタル指令符号も使用されます。	mm または °
Z1	終点 Z(abs)または Z0 を基準にした終点(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
LW または LW2 または LW2 = LR	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータ値の最大絶対値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	

パラメータ	説明	単位
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。	mm
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL	加工平面	MD 52005 で定義	
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ): ねじピッチの変化なし	0	
D0	ねじ再加工の初期プランジ深さ	0 mm	
½	1 番目の切り込み深さを半分にする	あり	
VR	戻り距離	2 mm	x
多条ねじ	1 条ねじ	なし	
α0	開始角度オフセット	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

「全て入力」モードでの「スクロールねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P U	• mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ) G = 0:ねじピッチ P は変化しません。 G > 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev2] 意味は以下のとおりです。 P_e:ねじの終了ピッチ[mm/rev] P:ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1:ねじ長[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev^2
加工 U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
り込み(▽と∇ + ∇∇∇ のみ) U	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	

パラメータ	説明	単位
ねじ	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
X1	ねじの終点∅(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
LW または LW2 または LW2 = LR	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータの絶対値の最大値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°

パラメータ	説明	単位
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	
D0	初期プランジ深さ – (「Manual Machine」で▽と∇ + ∇∇∇のみ) 再加工が必要なねじがある場合、初期プランジ深さ D0(inc)を入力します。これは、前回の加工時に到達した深さです。 プランジ深さを入力して、ねじを再加工するときの不要な空切削を回避します。	mm
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。	mm
½ または 1	1 番目の切り込み深さを半分にする 1 番目の法線切り込み深さ	
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	
VR	戻り距離(inc)	mm

パラメータ	説明		単位
多条ねじ	なし		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじ山は常に、0°に配置されます。	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2 · DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0:ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm
	加工:	• 全体、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ	

「簡易入力」モードでの「スクロールねじ」パラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
				T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P U	テーブルが「なし」の場合のねじピッチ/巻き数を選択するか、ねじテーブルの選択に対応したねじピッチ/巻き数を指定します。 • mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
加工 U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
り込み(▽と∇ + ∇∇∇のみ) U	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ U	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
X1 U	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
LW U または LW2 U または LW2 = LR U	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(たとえば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじテーブルのねじ深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータの絶対値の最大値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	
D1 または ND (▽と ∇ + ∇∇∇のみ)	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と 1 番目の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。	mm
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL	加工平面	MD 52005 で定義	
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev のみ): ねじピッチの変化なし	0	
D0	ねじ再加工の初期プランジ深さ	0 mm	

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
½	1 番目の切り込み深さを半分にする	あり	
VR	戻り距離	2 mm	x
多条ねじ	1 条ねじ	なし	
α0	開始角度オフセット	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.3.6.1 切り込みの深さを選択する場合の特記事項

パラメータ D1 [1 回目最大切り込み深さ]とパラメータ ND [荒削り回数]の荒削りに関する選択と、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]漸減インフィードに関する選択に関連する特記事項に注意してください。

パラメータ ND を介したカット数をプログラミングするため、ねじ深さからの個々の切り込み深さがカット数によって除算されるか(一定切り込みモード)、またはカットの断面積が一定を維持するように内部的に計算されます(漸減切り込みモード)。

漸減切り込みでは、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]のどちらかを選択できます。[1 回目 2 分割切り込み]の n 回の切り込みの計算アルゴリズムは、[1 回目標準切り込み]の n-1 回の切り込み計算アルゴリズムに相当します。相違点は次の点だけです。最初の切り込みが 2 分割されるため、合計すると切り込みを 1 回追加する必要があります。

パラメータ D1 を介した 1 回目切り込みのプログラミングでは、サイクル内で計算される分割も一定または漸減切り込みの選択によって異なります。

一定切り込みの場合は、必要な切り込み回数は、D1 に基づいて常に同じ値で切り込みが実行されるように計算されます。これによって D1 でプログラミングされた値より小さな切り込み値が適用され、その結果、実際の切り込みの深さの整数倍がねじの深さになります。

例 1

ねじの深さが 7 mm で 1 回目の切り込みが 2 mm の場合は、このモードでは 4 回の各カットが 1.75 mm になります。

漸減切り込みの場合は、ねじの深さ全体に対するカットの断面積は、実際に実行される切り込みごとのカットの断面積の整数倍となるようにカットが分割されます。多くの場合、こ

のことは、1 回目の切り込みが D1 でプログラミングされた値より小さくなることも意味します。ここでも、また、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]のどちらかを選択できます。1 回目の切り込みが 2 分割される場合、D1 の 2 倍値を使用してカットの断面積が一定になる切り込みが計算されます。1 回目の切り込みが 2 分割されない場合は、D1 の単一値が使用されます。

例 2

ねじの深さが 7 mm で D1=2 mm の場合、[1 回目 2 分割切り込み]では切り込みが 5 回実行され、[1 回目標準切り込み]では切り込みが 13 回実行されます。

ただし、最初の切り込みは 2 mm 未満です。

10.3.7 連続ねじ(CYCLE98)

機能

このサイクルでは、複数のつながった円筒またはテーパねじを、長手方向と正面加工で一定のピッチで加工することができます。ねじ毎に、ねじピッチを変えることができます。

ねじ山は一条でも多条でもかまいません。 多条ねじの場合は、個々のねじ山が連続して加工されます。

主軸の回転方向と送り方向によって、右または左ねじを定義します。

切り込みは、一定の切り込み深さまたは一定の切削断面積で自動的におこなわれます。

- 一定の切り込み深さでは、切削断面積は切削毎に大きくなります。 荒削りの後に、仕上げ代が 1 回の切削で加工されます。
  一定の切り込み深さでは、小さいねじ深さで切削条件を向上できます。
- 一定の切削断面積では、荒削り切削全体で切削圧力が一定に保たれて、切り込み深さが小さくなります。

送り速度オーバライドは、ねじ加工ブロックの移動中は無効です。 主軸オーバライドは、ねじ加工中に変更しないでください。

ねじ切りの中断

ねじ切りを中断することができます(たとえば、切削工具が破損した場合など)

1. <CYCLE STOP>キーを押します。
   工具がねじから退避し、主軸が停止します。
2. 工具を交換し、<CYCLE START>キーを押します。
   中止されたねじ切りが、切削の中断箇所から同じ深さで再開されます。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この"簡易入力"モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[全て入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 最初のねじの切り始め軌跡の開始で、サイクルで特定された起点に G0 でアプローチします。
2. 定義された切込みタイプに従って、荒削りで切り込みをおこないます。
3. プログラム指令された荒削り切削回数に従って、ねじ切りを繰り返します。
4. この後のステップで仕上げ代を G33 で削り取ります。
5. この切削は、非切削の回数に従って繰り返されます。
6. さらにねじを加工する場合は、上記の全部の動作処理が繰り返されます。

ねじ山の最初と最後

ねじ山の最初では、ねじ山のリード(パラメータ LW)およびねじ先(パラメータ LW2)が区別されます。

ねじ山のリードをプログラムすると、プログラムされた開始点がその量だけ前倒しされます。旋削部品のショルダー部など、ねじ山が材料の外部から始まる場合、ねじ山のリードを使用します。

途中のねじ山をプログラムすると、サイクルで内部的に追加のねじ山ブロックが作成されます。ねじ山ブロックは、工具が挿入される実際のねじ山の前に挿入されます。シャフトの途中にねじ山を切りたい場合、ねじ先のねじ山が必要です。

ねじ首を 0 より多くプログラムすると、ねじ山の最後に追加のねじ山ブロックが生成されます。

注記

DITS および DITE コマンド

CYCLE99 では、DITS および DITE コマンドはプログラムされません。設定データ SD 42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0]および[1]は変更されません。

サイクルで使用されるねじ先(LW2)およびねじ首(LR)のパラメータは、純粋な形状の意味を持ちます。これらは、ねじ山ブロックのダイナミックな応答に影響しません。これらのパラメータは、内部的に複数のねじ山ブロックの連続となります。

連続ねじの手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

4. [連続ねじ]ソフトキーを押します。
   [連続ねじ]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
り込み(▽と∇ + ∇∇∇のみ) U	• 直線: 一定切削深さの切り込み • 逓減: 一定切削断面積の切り込み	
ねじ U	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
P0 U	ねじピッチ 1	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X1 または X1α U	• 中間点 1 X ∅ (abs)または • X0 を基準にした中間点 1(inc)または • ねじのテーパ 1 インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm °
Z1 U	• 中間点 1 Z (abs)または • Z0 を基準にした中間点 1(inc)	mm
P1	ねじピッチ 2 (P0 のパラメータ設定単位)	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X2 または X2α U	• 中間点 2 X ∅ (abs)または • X1 を基準にした中間点 2(inc)または • ねじのテーパ 2 インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm °
Z2 U	• 中間点 2 Z (abs)または • Z1 を基準にした中間点 2(inc)	mm

パラメータ	説明		単位
P2	ねじピッチ 3 (P0 のパラメータ設定単位)		mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X3	• 終点 X ∅ (abs) または • X2 を基準にした終点 3(inc)または • ねじのテーパ 3		mm °
Z3	• 終点 Z ∅ (abs)または • Z2 を基準にした終点(inc)		mm
LW	ねじ切り始め		mm
LR	ねじ切り上げ		mm
H1	ねじ深さ		mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク)または切り込み傾斜(角度)		mm または°
	• フランクに沿った切り込み • フランクの交互切り込み		
D1 または ND	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削回数 - (▽ と∇ + ∇∇∇のみ)		mm
U	X と Z の仕上げ代 – (▽ と∇ + ∇∇∇のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)		
VR	戻り距離		mm
多条ねじ	なし		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc)	mm

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 基本				
				T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
り込み(▽と∇ + ∇∇∇のみ)	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
P0	ねじピッチ 1	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X1 または X1α	• 中間点 1 X ∅ (abs)または • X0 を基準にした中間点 1(inc)または ねじのテーパ 1 インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm °
Z1	• 中間点 1 Z (abs)または • Z0 を基準にした中間点 1(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
P1	ねじピッチ 2 (P0 のパラメータ設定単位)	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X2 または X2α	• 中間点 2 X ∅ (abs)または • X1 を基準にした中間点 2(inc)または ねじのテーパ 2 インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm °
Z2	• 中間点 2 Z (abs)または • Z1 を基準にした中間点 2(inc)	mm
P2	ねじピッチ 3 (P0 のパラメータ設定単位)	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X3	• 終点 X ∅ (abs) または • X2 を基準にした終点 3(inc)または • ねじのテーパ 3	mm °
Z3	• 終点 Z ∅ (abs)または • Z2 を基準にした終点(inc)	mm
LW	ねじの進み量(inc)	mm
LR	ねじ切り上げ(inc)	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク)または切り込み傾斜(角度)	mm または °
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み	
D1 または ND	1 番目の切り込み深さまたは荒削り切削回数(▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
U	X と Z の仕上げ代 – (▽と∇ + ∇∇∇のみ)	mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇のみ)	

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。 これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL	加工平面	MD 52005 で定義	
VR	戻り距離	2 mm	x
多条ねじ	1 条ねじ	なし	
α0	開始角度オフセット	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.3.7.1 切り込みの深さを選択する場合の特記事項

パラメータ D1 [1 回目最大切り込み深さ]とパラメータ ND [荒削り回数]の荒削りに関する選択と、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]漸減インフィードに関する選択に関連する特記事項に注意してください。

パラメータ ND を介したカット数をプログラミングするため、ねじ深さからの個々の切り込み深さがカット数によって除算されるか(一定切り込みモード)、またはカットの断面積が一定を維持するように内部的に計算されます(漸減切り込みモード)。

漸減切り込みでは、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]のどちらかを選択できます。[1 回目 2 分割切り込み]の n 回の切り込みの計算アルゴリズムは、[1 回目標準切り込み]の n-1 回の切り込み計算アルゴリズムに相当します。相違点は次の点だけです。最初の切り込みが 2 分割されるため、合計すると切り込みを 1 回追加する必要があります。

パラメータ D1 を介した 1 回目切り込みのプログラミングでは、サイクル内で計算される分割も一定または漸減切り込みの選択によって異なります。

一定切り込みの場合は、必要な切り込み回数は、D1 に基づいて常に同じ値で切り込みが実行されるように計算されます。これによって D1 でプログラミングされた値より小さな切り込み値が適用され、その結果、実際の切り込みの深さの整数倍がねじの深さになります。

例 1

ねじの深さが 7 mm で 1 回目の切り込みが 2 mm の場合は、このモードでは 4 回の各カットが 1.75 mm になります。

漸減切り込みの場合は、ねじの深さ全体に対するカットの断面積は、実際に実行される切り込みごとのカットの断面積の整数倍となるようにカットが分割されます。多くの場合、このことは、1 回目の切り込みが D1 でプログラミングされた値より小さくなることも意味します。ここでも、また、[1 回目 2 分割切り込み]と[1 回目標準切り込み]のどちらかを選択できます。1 回目の切り込みが 2 分割される場合、D1 の 2 倍値を使用してカットの断面積が一定になる切り込みが計算されます。1 回目の切り込みが 2 分割されない場合は、D1 の単一値が使用されます。

例 2

ねじの深さが 7 mm で D1=2 mm の場合、[1 回目 2 分割切り込み]では切り込みが 5 回実行され、[1 回目標準切り込み]では切り込みが 13 回実行されます。

ただし、最初の切り込みは 2 mm 未満です。

10.3.8 突切り(CYCLE92)

機能

「突切り」サイクルは、ダイナミックバランスがとれた部品(ねじ、ボルト、パイプなど)を突切りするのに使用します。

加工した部品の端面の面取りまたは丸み付けをプログラム指令することができます。 深さ X1 までは、定切削速度 V または速度 S で加工できます。そこからワークが定速度で加工が開始されます。 深さ X1 では、直径が小さくなるのに合わせて速度を適応させるために、減速された送り速度 FR または減速された速度 SR をプログラム指令することもできます。

パラメータ X2 を使用して、突切りする最終深さを入力します。 例えば、パイプでは、中心に達するまで突切りする必要はありません。パイプの壁厚よりも少し多く突切りすれば十分です。

アプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 面取りまたは丸み付けが、加工送り速度で加工されます。
3. 深さ X1 までの突切りが、加工送り速度で実行されます。

4. 突切りが深さ X2 まで、減速された送り速度 FR または減速された速度 SR で続けられます。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

旋盤が適切にセットアップされていれば、突切りされたワークを受けるためにワーク保持具(パーツキャッチャ)を拡張できます。 ワーク保持具の拡張は、マシンデータ要素で有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ターニング]ソフトキーを押します。
3. [突切り]ソフトキーを押します。
   [突切り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
DIR (G コードのみ)	主軸回転方向	
S	主軸速度	rev/min
V	定切削速度	m/min
SV	最高速度制限 - (定切削速度 V のみ)	rev/min
X0	X のレファレンス点∅(abs、常に直径)	mm
Z0	Z のレファレンス点(abs)	mm

パラメータ	説明	単位
FS または R	面取り幅または丸み付け半径	mm
X1	減速開始深さ∅ (abs)または X0 を基準にした減速開始深さ(inc)	mm
FR (ShopTurn のみ)	減速された送り速度	mm/rev
FR (G コードのみ)		*
SR	減速された速度	rev/min
X2	最終深さ∅ (abs)または X1 を基準にした最終深さ(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.4 輪郭旋削

10.4.1 概要

機能

「輪郭旋削」サイクルを使用して、単純な輪郭や複雑な輪郭を加工することができます。輪郭は個別の輪郭要素で構成され、最低で 2 つから最大で 250 までの要素が定義された輪郭を形成します。

輪郭要素間で、面取り、丸み付け、アンダーカット、接線方向の遷移をプログラム指令することができます。

内蔵の輪郭計算器により、幾何学的な関係を考慮に入れて個々の輪郭要素の交点が計算されるため、不完全な寸法の要素を入力することができます。

輪郭の加工時には、完成品の輪郭の前に入力しなければならない、素材の輪郭を考慮することができます。これにより、以下の加工用途のどれかを選択できます。

- 切削
- 溝
- プランジ旋削

上記の 3 つの加工のそれぞれで、荒削り、削り残し仕上げ、仕上げをおこなうことができます。

注記

イニシャル点の外側での加工の起点または終点

以前のソフトウェアリリースから軌跡加工を行うプログラムの場合、NC スタートに対して、アラーム 61281「イニシャル点の外側での加工の起点」または 61282「イニシャル点の外側での加工の終点」のいずれかが出力される可能性があります。

この場合、プログラムヘッダでイニシャル点を調整します。

プログラミング

例えば、切削のプログラミング手順は以下のとおりです。

注記

G コードでプログラム指令する場合は、輪郭はエンドオブプログラム識別子の後にあるようにしてください。

---

1. 素材の輪郭の入力
   輪郭に沿って切削するときに、(円筒と削り代は考慮しないで)素材の輪郭を素材形状として考慮したい場合は、完成品の輪郭を定義する前に素材の輪郭を定義してください。 素材の輪郭を、さまざまな輪郭要素から段階的に編集します。
2. 完成品の輪郭の入力
   完成品の輪郭を、一連の数種類の輪郭要素で段階的に構築します。
3. 輪郭の呼び出し - G コードプログラムのみ
4. 輪郭に沿った切削(荒削り)
   輪郭が、長手方向、径方向、または輪郭に平行に加工されます。
5. 削り残し仕上げ(荒削り)
   輪郭に沿った切削時に、ShopTurn が削り残しを自動的に検出します。 G コードプログラミングの場合は、切削時に、削り残しを検出して加工するかどうかを最初に特定してください。 適切な工具を使用すれば、輪郭をもう一度加工せずに、削り残し仕上げをすることができます。
6. 輪郭に沿った切削(仕上げ)
   荒削りの仕上げ代をプログラム指令した場合、輪郭がもう一度加工されます。

10.4.2 輪郭の表示

G コードプログラム

エディタでは、輪郭は個々のプログラムブロックを使用して、プログラム区間に表示されます。個々のブロックを開くと、輪郭が開きます。

ShopTurn プログラム

サイクルは、輪郭をプログラム内のプログラムブロックとして表示します。このブロックを開くと、個々の輪郭要素がシンボルを使用して一覧表示されて、破線図で表示されます。

シンボルによる表示

個々の輪郭要素が、グラフィックスウィンドウの隣にシンボルで表示されます。輪郭要素は入力された順序で表示されます。

輪郭要素	シンボル	意味
起点		輪郭の起点
上方向の直線		90°格子の直線
下方向の直線		90°格子の直線
左方向の直線		90°格子の直線
右方向の直線		90°格子の直線
任意の方向の直線		任意の傾斜の直線
右回りの弧		円弧
左回りの弧		円弧
極		極座標の斜線または円弧
輪郭の終了	END	輪郭の定義の終了

シンボルの各色は、そのステータスを表します。

前景	背景	意味
黒	青	有効な要素のカーソル
黒	オレンジ	カーソルが現在の要素の上に置かれています。
黒	白	通常の要素
赤	白	現在使用されていない要素です(要素は、カーソルで選択された場合にだけ使用されます)。

グラフィック表示

輪郭のプログラミングの進捗状況は、輪郭要素の作成時に破線図で表示されます。

作成された輪郭要素は、数種類の線のスタイルと色で表示することができます。

- 黒:プログラム指令輪郭
- オレンジ:現在の輪郭要素
- 緑色の破線:切り替え要素
- 青色の点線:部分的に定義された要素

座標系のスケーリングは、全体的な輪郭に合わせて自動的に調整されます。

座標系の位置が、グラフィック画面に表示されます。

10.4.3 新しい輪郭の作成

機能

切削したい輪郭毎に、新しい輪郭を作成してください。

新しい輪郭の作成の最初のステップは、起点の指定です。 輪郭要素を入力します。 その後、輪郭プロセッサが自動的に輪郭の終点を定義します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [輪郭旋削]ソフトキーを押します。

3. [輪郭]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。

   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。

4. 新しい輪郭の名称を入力します。輪郭の名称は固有のものにしてください。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   輪郭の起点の入力ウィンドウが表示されます。

   個々の輪郭要素を入力します(「輪郭要素の作成」の章を参照してください)。

パラメータ	説明	単位
Z	起点 Z (abs)	mm
X	起点 X ∅ (abs)	mm
輪郭の起点への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り FS=0 または R=0: 要素への遷移なし	
R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm

パラメータ	説明	単位
輪郭の前での方向	起点に向かう輪郭要素の方向 • 水平軸の負の方向 • 水平軸の正の方向 • 垂直軸の負の方向 • 垂直軸の正の方向	
追加命令	輪郭要素毎に、追加命令を G コードの形式で入力することができます。 追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。 このソフトキーは常に起点で使用可能で、追加の輪郭要素の入力時にのみ押してください。 例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉せず、必要な加工タイプと互換性があることを十分に確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。 輪郭は、連続軌跡モード(G64)で仕上げられます。 その結果、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。 これを避けたい場合は、プログラム指令時に追加命令を使用することができます。 例: 輪郭に対して、最初に X に平行な直線をプログラム指令後、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。 次に、Z に平行な直線をプログラム指令します。 X に平行な直線の終点で送り速度が瞬間的に 0 になるため、輪郭が正確に加工されます。 **注:** 追加命令は、仕上げのみ有効です。	

10.4.4 輪郭要素の作成

輪郭要素の作成

新しい輪郭を作成して起点を指定したら、輪郭を構成する個々の要素を定義することができます。

輪郭の定義には、以下の輪郭要素が使用できます。

- 縦方向の直線
- 横方向の直線
- 斜め方向の直線
- 円弧/弧

輪郭要素ごとに、個別のパラメータ画面でパラメータ設定をおこなってください。パラメータ入力は、これらのパラメータの説明が表示された各種のヘルプ画面でサポートされます。

特定の欄をブランクのままにすると、サイクルは値が未知であると仮定し、他のパラメータから値を計算しようとします。

輪郭に絶対に必要なパラメータ以外のパラメータを入力すると、干渉が起こる可能性があります。そのような場合は、入力するパラメータを減らして、サイクルができるだけ多くのパラメータを計算できるようにしてください。

輪郭遷移要素

2 つの輪郭要素間の遷移要素として、丸み付けまたは面取り、あるいは直線輪郭要素の場合はアンダーカットを選択することができます。遷移要素は常に、輪郭要素の最後に付けられます。輪郭遷移要素は、それぞれの輪郭要素のパラメータ画面で選択されます。

輪郭遷移要素は、2 つの連続する要素の間に入力値から計算可能な交点がある場合にいつでも使用できます。それ以外の場合は、直線/円弧の輪郭要素を使用してください。

追加命令

輪郭要素毎に、追加命令を G コードの形式で入力することができます。追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。

例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉しないことを確認してください。従

って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。

その他の機能

輪郭のプログラム指令に、以下の機能が使用できます。

- 前の要素に対する接線
  前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令できます。
- 対話ボックスの選択
  今までに入力したパラメータから 2 種類の輪郭が形成される可能性がある場合に、どちらかの選択肢を選んでください。
- 閉輪郭

現在位置から、起点までの直線を使用して輪郭を閉じることができます。

正確な輪郭遷移部の作成

連続軌跡モード(G64)が使用されます。つまり、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。

これを避けたい場合は、プログラム指令時に 2 種類の選択肢があります。追加プログラムを使用するか、遷移要素に特別な送り速度をプログラム指令します。

- 追加命令

輪郭に対して、最初に縦方向の直線をプログラム指令し、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。横方向の直線をプログラム指令します。縦方向の直線の終点で送り速度が短時間だけ 0 になるため、コーナが正確に加工されます。

① 加工方向
② ワーク

- 送り速度、遷移要素

遷移要素に面取りまたは丸み付けを選択している場合、「FRC」パラメータに減速された送り速度を入力します。加工速度が遅くなると、遷移要素の加工精度が上がります。

輪郭要素の入力の手順

1. パートプログラムが開きます。 必要な入力位置、一般には M02 または M30 の後にあるプログラムの物理的な末尾に、カーソルを置きます。
2. 輪郭サポートによる輪郭の入力:

2.1 [輪郭旋削]ソフトキー、[輪郭]ソフトキー、および[新しい輪郭]ソフトキーを押します。

2.2 開いた入力ウィンドウで、輪郭の名称(例: contour_1)を入力します。

[確認]ソフトキーを押します。

2.3 輪郭を入力するための入力画面が開きます。最初に、輪郭の起点を入力します。 これは、左側のナビゲーションバーで、[+]シンボルによりマーキングされます。

[確認]ソフトキーを押します。

3. 加工方向の個別の輪郭要素を入力します。

ソフトキーで、輪郭要素を選択します。

[直線 (例えば Z)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線 (例えば X)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線(例えば ZX)]入力ウィンドウが開きます。

または

[円弧]入力ウィンドウが開きます。

4. ワーク図面から入手できるすべてのデータを入力画面に入力します(例えば、直線の長さ、目標位置、次の要素への遷移、リード角度など)。

5. [確認]ソフトキーを押します。

輪郭要素が輪郭に追加されます。

6. 輪郭要素のデータを入力する時に、前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令することができます。

   [前要素と接線連続]ソフトキーを押します。 パラメータ α2 の入力欄で、[接線]の選択項目が表示されます。

7. 輪郭が完成するまで上記の手順を繰り返します。

8. [確認]ソフトキーを押します。

   プログラム指令輪郭が、加工スケジュール(プログラム表示)に転送されます。

9. 例えば追加命令を入力するために、特定の輪郭要素のパラメータをさらに表示したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

輪郭要素「直線(例えば Z)」

パラメータ	説明			単位
Z	終点 Z(abs または inc)			mm
α1	Z 軸に対する開始角度			°
α2	前の要素に対する角度			°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • アンダーカット • 面取り			
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け		mm
アンダーカットアンダーカット	形状 E	アンダーカット量 例: E1.0x0.4		
	形状 F	アンダーカット量 例: F0.6x0.3		
	DIN 規格ねじ	P α	ねじピッチ 挿入角度	mm/rev °
	ねじ	Z1 Z2 R1 R2 T	長さ Z1 長さ Z2 半径 R1 半径 R2 挿入深さ	mm mm mm mm mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り		mm

パラメータ	説明	単位
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代	mm
追加命令	追加 G コード命令	

輪郭要素「直線、例えば X」

パラメータ	説明			単位
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)			mm
α1	Z 軸に対する開始角度			°
α2	前の要素に対する角度			°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • アンダーカット • 面取り			
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け		mm
アンダーカット アンダーカット	形状 E	アンダーカット量 例: E1.0x0.4		
	形状 F	アンダーカット量 例: F0.6x0.3		
	DIN 規格ねじ	P α	ねじピッチ 挿入角度	mm/rev °
	ねじ	Z1 Z2 R1 R2 T	長さ Z1 長さ Z2 半径 R1 半径 R2 挿入深さ	mm mm mm mm mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り		mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代			mm
追加命令	追加 G コード命令			

輪郭要素「直線、例えば ZX」

パラメータ	説明		単位
Z	終点 Z(abs または inc)		mm
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)		mm
α1	Z 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代		mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「円弧」

パラメータ	説明	単位
回転方向	• 右方向の回転 • 左方向の回転	
Z	終点 Z(abs または inc)	mm
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)	mm
K	円弧中心点 K(abs または inc)	mm
I	円弧中心点 I ∅(abs)または円弧中心点 I(inc)	mm
α1	Z 軸に対する開始角度	°
β1	Z 軸に対する終了角度	°
β2	開口部角度	°

パラメータ	説明		単位
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代		mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「終了」

前の輪郭要素の輪郭終了における遷移データが[終了]パラメータ画面に表示されます。

値は編集できません。

10.4.5 マスタ寸法の入力

ワークを正確に寸法どおりに仕上げたい場合は、プログラム指令のときにマスタ寸法をパラメータ画面に直接入力することができます。

マスタ寸法は以下のように指定します。

F<直径/長さ> <許容誤差クラス> <許容誤差品質>

「F」は、マスタ寸法がこの後に続くことを示しています。つまり、この場合は穴です。

例: F20h7

使用可能な許容誤差クラス:

A、B、C、D、E、F、G、H、J、T、U、V、X、Y、Z

大文字の英字: 穴

小文字: シャフト

許容誤差クラス:

DIN7150 規格で制約されていない場合は 1 から 18 です。

フィット電卓

フィット電卓は入力時に役に立ちます。

手順

1. 目的の入力欄にカーソルを置きます。

2. <=>キーを押します。

   電卓が表示されます。

3. [軸基準はめあい]または[穴基準はめあい]ソフトキーを押します。

   「F」(穴基準の場合)または「f」(軸基準の場合)が、直径または長さデータ、許容誤差クラス、および許容誤差品質の入力欄の前に自動的に挿入されます。

4. 1 番目の欄に直径または長さの値を入力します。

5. 2 番目の欄で許容誤差クラスを選択し、3 番目の欄に許容誤差品質を入力します。

6. 電卓の等号記号を押します。

   または

   [計算]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   新しい値が計算され、電卓の入力欄に表示されます。

   [確認]ソフトキーを押します。

   計算値が確定されて、ウィンドウの入力欄に表示されます。

入力の中止

[削除]ソフトキーを押すと、入力が中止されます。

10.4.6 輪郭の変更

機能

以前に作成した輪郭を後から変更することができます。

個々の輪郭要素に以下の操作ができます。

- 追加
- 変更
- 挿入
- 削除

輪郭要素の変更の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. カーソルで、変更したい輪郭のあるプログラム指令ブロックを選択します。 形状プロセッサを開きます。

   個々の輪郭要素が一覧表示されます。
3. 輪郭要素の挿入または変更をおこなう位置にカーソルを置きます。
4. カーソルを使用して、目的の輪郭要素を選択します。
5. 入力画面でパラメータを入力するか、要素を削除して新しい要素を選択します。

6. [確認]ソフトキーを押します。

   目的の輪郭要素が輪郭に挿入されるか、変更されます。

輪郭要素の削除の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. 削除したい輪郭要素の上にカーソルを置きます。

3. [要素削除]ソフトキーを押します。

4. [削除]ソフトキーを押します。

10.4.7 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - G コードプログラムのみ

機能

入力により、選択された輪郭の参照が作成されます。

以下の 4 つの輪郭の呼び出し方法があります。

1. 輪郭名称
   輪郭は呼び出しメインプログラムにあります。
2. ラベル
   輪郭は呼び出しメインプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。
3. サブプログラム
   輪郭は、同じワーク内のサブプログラムにあります。
4. サブプログラム内のラベル
   輪郭はサブプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

手順

1. 実行するパートプログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭の旋削]ソフトキーを押します。

3. [輪郭]ソフトキーと[輪郭呼び出し]ソフトキーを押します。
   [輪郭の呼び出し]入力ウィンドウが開きます。
4. 輪郭の選択にパラメータを割り当てます。

パラメータ	説明	単位
輪郭の選択	• 輪郭名称 • ラベル • サブプログラム • サブプログラム内のラベル	
輪郭名称	CON:輪郭名称	
ラベル	• LAB1:ラベル 1 • LAB2:ラベル 2	
サブプログラム	PRG:サブプログラム	
サブプログラム内のラベル	• PRG:サブプログラム • LAB1:ラベル 1 • LAB2:ラベル 2	

注記

EXTCALL / EES

EES なしで EXTCALL からパートプログラムを呼び出すと、形状は"形状名"や"ラベル"からのみ呼び出すことができます。これはサイクルで監視され、EES が有効な場合、形状の呼び出しは"サブプログラム"または"サブプログラムのラベル"からのみ可能です。

10.4.8 荒削り (CYCLE952)

機能

「切削」機能を使用して、縦/横方向に、あるいは輪郭に平行に輪郭を加工することができます。

素材

切削では、サイクルは、円筒を構成できる素材、完成品の輪郭に関する削り代、またはすべての素材の輪郭を考慮します。完成品の輪郭を定義する前に、素材の輪郭を独立した閉じた輪郭として別に定義してください。

注記

位置決めモーションによる工具とワークの衝突を避けるため、プログラムされた素材輪郭は、実際の素材と一致する必要があります。

素材の輪郭と完成品の輪郭が交差しなければ、サイクルが素材と完成品の間の境界を定義します。直線と Z 軸との間の角度が 1°より大きい場合、境界は上部に置かれ、1°以下の場合、境界は側部に置かれます。

① 素材
② 完成部品
③ 輪郭部の終了
④ 加工

図 10-4 α > 1:上部にある素材と完成品の間の境界

① 素材
② 完成部品
③ 輪郭部の終了
④ 加工

図 10-5 α ≤ 1°:側部にある素材と完成品の間の境界

必要条件

G コードプログラムでは、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これは完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つの場合、1 番目の呼び出しは素材の輪郭で、2 番目の呼び出しは完成品の輪郭です(「プログラミング (ページ 518)」の章も参照してください)。

注記

外部媒体からの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行したい場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

輪郭のトレース

荒削りのときにコーナの削り残しがないよう、「常に輪郭をなぞります」機能を有効にすることができます。これにより、切削形状が原因で常に輪郭の最後に残される突起部分が削り取られます。[前の交点まで丸み付けします]設定により、輪郭の加工が速くなります。しかしながら、削り残しとなったコーナは認識されず、加工もされません。そのため、シミュレーションを使用して、加工前に機械の動作を確認することが不可欠です。

[自動]に設定した場合、刃先と輪郭との間の角度が特定の値を超えるとトレースが必ず実行されます。角度はマシンデータ要素に設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

切削深さの切り替え

一定の切削深さ D の代わりに、切削深さを切り替えて工具刃先の負荷を変化させることができます。結果として、工具の寿命を延ばすことができます。

① 第 1 の切削

② 第 2 の切削

図 10-6　切削深さの切り替え

切削深さの切り替えのパーセント値は、マシンデータ要素に保存されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

分割切削

各輪郭の端面によって分割切削の切削量が少なくなりすぎないよう、各輪郭の端面に分割切削を割り当てることができます。これにより、加工中に輪郭が各輪郭の端面毎に個々の区間に分割され、分割切削が区間毎に個別におこなわれます。

加工領域リミットの設定

たとえば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。1 から 4 までのリミットラインを定義できます。

限界線が加工側の輪郭に交差してはいけません。

この制限は、荒削りと仕上げで同じ効果を持ちます。

長手方向の外部加工における制限例

① 素材

② 完成部品

③ 限界値

④ 加工

図 10-7　許容制限:限界線 XA は素材の輪郭の外側です

① 素材

② 完成部品

③ 限界値

④ 加工

図 10-8 許容不可の制限:限界線 XA は素材の輪郭の内側です

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。パラメータ DI は、送り速度の中断が発生するまでの距離を指定します。割り込み時間または後退距離はマシンデータで定義されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

削り残し加工/ネーミング規定

G コードプログラム

マルチチャネルシステムでは、サイクルは「_C」とチャネル別の 2 桁の数字を、作成するプログラムの名称に付加します(例えば、チャネル 1 では「_C01」)。

このために、メインプログラムの名称は「_C」と 2 桁の数字で終了することはできません。これは、サイクル毎に監視されます。

削り残し加工をおこなうプログラムでは、更新された素材輪郭を含むファイルの名称を指定する場合に、付加文字(「_C」と 2 桁の番号)が含まれないことを確認してください。

単一チャネルシステムでは、サイクルでは作成するプログラムの名称を拡張しません。

注記

G コードプログラム

G コードプログラムでは、パスデータを含まない作成プログラムは、メインプログラムがあるディレクトリに格納されます。この場合、ディレクトリに既に存在し、作成プログラムと同じ名称を持つプログラムが上書きされることに注意してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値に割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用してさまざまな定義済みの値をプリセットできます。工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[全て入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

加工タイプ

加工タイプ(荒削り、仕上げ、または全て加工 - 荒削り + 仕上げ)を自由に選択できます。 輪郭の荒削りのときに、プログラム指令された最大切り込み深さの平行切削が作成されます。荒削りは、プログラム指令された削り代までおこなわれます。

仕上げ運転では補正削り代 U1 を指定し、仕上げを複数回おこなうか(正の削り代)、輪郭を小さくするか(負の削り代)のどちらかをおこなうことができます。 仕上げは、荒削りと同じ方向におこなわれます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [旋削加工]ソフトキーを押します。
   [旋削加工]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 全て					
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	m/min
F	送り速度	*				
削り残し	後から削り残し仕上げ。 • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新した素材の輪郭を保存する名称					

パラメータ	説明		単位
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇(全て加工)		
加工 方向	• 正面 • 長手方向 • 輪郭に平行	• 内径から外径へ ↑ • 外径から内径へ ↓ • 端面から背面へ ← • 背面から端面へ →	
	加工方向は、切削方向と工具の選択によって決まります。		
位置	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径		
D	最大切り込み深さ– (∇のみ)		mm
DX	最大切り込み深さ - (輪郭に平行の場合のみ、D の切り替え)。		mm
	輪郭を常に丸みつけ 輪郭を常に丸みつけしない 前の交点のみ丸みつけします。		
	切削分割は均一です 輪郭端面で切削分割をトレースします。		
	一定の切削深さ 切削深さの切り替え - (分割切削を輪郭の端面にそろえる場合のみ)		
DZ	最大切り込み深さ - (輪郭と UX に平行の場合のみ)		mm
UX または U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)		mm

パラメータ	説明	単位
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
DI	0 の場合:連続切削 - (▽のみ)	mm
BL	素材の記述(▽のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
ZD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (▽▽▽のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	

パラメータ	説明	単位
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1.リミット XA ∅ 2.番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1.リミット ZA 2.リミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
レリーフカット	レリーフカット加工 • あり • なし	
FR	レリーフカット切り込み送り速度	

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 簡易					
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
				D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明		単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇ (全て加工)		
加工 方向	• 正面 • 長手方向 • 輪郭に平行	• 内径から外径へ ↑ • 外径から内径へ ↓ • 端面から背面へ ← • 背面から端面へ →	
	加工方向は、切削方向と工具の選択によって決まります。		
位置	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径		
D	最大切り込み深さ - (▽のみ)		mm
DX	最大切り込み深さ - (輪郭に平行の場合のみ、D の切り替え)		mm
DZ	最大切り込み深さ - (輪郭と UX に平行の場合のみ)		mm
UX または U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (▽のみ)		mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)		mm
BL	素材の記述(▽のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)		

パラメータ	説明	単位
XD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
ZD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (▽▽▽のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
レリーフカット	レリーフカット加工(変更できない)	
FR	レリーフカット切り込み送り速度	

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
削り残し	後から削り残し仕上げ	なし	

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
SC(G コードのみ)	安全距離		x
選択	輪郭を常に丸みつけします。 切削分割は均一です 一定の切削深さ		
DI	連続切削 - (▽のみ)	0	
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定	なし	
レリーフカット	レリーフカット加工(グレーの透過色)	あり	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.4.9 削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「削り残し仕上げ」機能を使用して、輪郭に沿った切削で残った素材を削り取ります。

輪郭に沿った切削のときに、サイクルが削り残しをすべて自動的に検出し、更新された素材の輪郭を作成します。ShopTurn の場合は、更新された素材の輪郭が自動的に作成されます。C コードプログラムでは、削り残し仕上げに対して「はい」をプログラム指令する必要があります。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残しではありません。「削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

ソフトウェアオプション

削り残し仕上げでは、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [削り仕上残り]ソフトキーを押します。
   [削り残しの切削]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明		単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)		
加工 方向	• 正面 • 長手方向 • 輪郭に平行	• 内径から外径へ • 外径から内径へ • 端面から背面へ • 背面から端面へ	
	加工方向は、切削方向と工具の選択によって決まります。		
位置	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径		
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)		mm
XDA	最初の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)		mm
XDB	2 番目の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)		mm
DX	最大切り込み深さ - (輪郭に平行の場合のみ、D の切り替え)		mm
	切削の最後で輪郭をトレースしません。 常に切削の最後で輪郭をトレースします。		
	切削分割は均一です 輪郭端面で切削分割をトレースします。		
	切削分割を端面にそろえる場合のみ: 一定の切削深さ 切削深さの切り替え		
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし		s
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。		mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし		

パラメータ	説明	単位
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1.リミット XA ∅ 2.番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1.リミット ZA 2.リミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
レリーフカット	レリーフカット加工 • あり • なし	
FR	レリーフカット切り込み送り速度	

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.4.10 プランジ切削(CYCLE952)

機能

「溝削り」機能を使用して、あらゆる形状の溝を加工することができます。

溝をプログラム指令する前に、溝の輪郭を定義してください。

溝の幅が現在の工具より広い場合は、複数回の切削で加工されます。工具は、溝毎に工具幅の最大 80%まで移動します。

素材

溝削り時に、サイクルは円筒から成る素材、完成品の輪郭の削り代、または他のすべての素材の輪郭を考慮します。

注記

位置決めモーションによる工具とワークの衝突を避けるため、プログラムされた素材輪郭は、実際の素材と一致する必要があります。

必要条件

G コードプログラムでは、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これは完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つの場合、1 番目の呼び出しは素材の輪郭で、2 番目の呼び出しは完成品の輪郭です(「プログラミング (ページ 518)」の章も参照してください)。

注記

外部媒体からの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行したい場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

加工領域リミットの設定

たとえば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。

限界線が加工側の輪郭に交差してはいけません。

この制限は、荒削りと仕上げで同じ効果を持ちます。

長手方向の外部加工における制限例

① 素材

② 完成部品

③ 限界値

④ 加工

図 10-9 許容制限:限界線 XA は素材の輪郭の外側です

① 素材
② 完成部品
③ 限界値
④ 加工

図 10-10 許容不可の制限:限界線 XA は素材の輪郭の内側です

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値に割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用してさまざまな定義済みの値をプリセットできます。

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[全て入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

加工タイプ

加工タイプ(荒削り、仕上げ、または全て加工)を自由に選択できます。

詳細情報については、「切削」の章を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [突切り]ソフトキーを押します。
   [突切り]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 全て					
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
削り残し	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇ (全て加工)	
加工方向	• 正面 • 長手方向	

パラメータ	説明	単位
位置 U	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (▽のみ)	mm
XDA	最初の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2 番目の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (▽のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
DI	0 の場合:連続切削 - (▽のみ)	mm
BL U	素材の記述(▽のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
ZD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1.リミット XA ∅ 2.番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1.リミット ZA 2.リミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 簡易					
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇ (全て加工)	
加工 方向 U	• 正面 • 長手方向	
位置 U	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (▽のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (▽のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
BL U	素材の記述(▽のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (▽▽▽のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
削り残し	後から削り残し仕上げ	なし	
SC	安全距離		x
DI	連続切削 - (▽のみ)	0	
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定	なし	
N	溝の数	1	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.4.11 プランジ切削削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「溝削りの削り残し仕上げ」機能は、輪郭に沿って溝を削った後に残った素材を加工したい場合に使用します。

溝削り ShopTurn 時に、サイクルはすべての削り残しを自動的に検出し、更新された素材の輪郭を生成します。G コードプログラムの場合は、前もって機能を選択しておいてください。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残しではありません。「溝削りの削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

ソフトウェアオプション

削り残しを加工するには、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。
3. [突切り残り]ソフトキーを押します。
   [突切り残り]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
SC	安全距離	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し U	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
加工 方向 U	• 正面 • 長手方向	
位置 U	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
XDA	最初の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2 番目の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
DI	0 の場合:連続切削 - (∇のみ)	mm
削り代U	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm

パラメータ	説明	単位
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1.リミット XA ∅ 2.番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1.リミット ZA 2.リミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.4.12 プランジ旋削(CYCLE952)

機能

「プランジ旋削」機能を使用して、あらゆる形状の溝を加工することができます。

溝削りとは違って、プランジ旋削機能では、加工時間を短くするために、溝の加工後に両側の素材を削り取ります。また、切削とは違って、プランジ旋削機能では、工具が垂直に切り込まれる輪郭を加工することができます。

プランジ旋削には、特殊な工具が必要です。「プランジ旋削」サイクルをプログラム指令する前に、輪郭を定義してください。

素材

プランジ旋削の場合、サイクルは円筒から成る素材、完成品の輪郭の削り代、または他のすべての素材の輪郭を考慮します。

必要条件

G コードプログラムでは、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これが完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つある場合、1 番目の呼び出しが素材の輪郭となり、2 番目の呼び出しが完成品の輪郭となります(「プログラミング (ページ 518)」の章も参照してください)。

注記

外部メディアからの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行する場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

加工領域リミットの設定

例えば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。

リミットの線が加工側の輪郭と交差しないように注意してください。

このリミットは、荒削りと仕上げで同じ働きをします。

長手方向外部加工でのリミットの例

図 10-11　許容されるリミット:リミットの線 XA が素材の輪郭の外側にあります。

図 10-12　許容されないリミット:リミットの線 XA が素材の輪郭の内側にあります。

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

加工タイプ

加工タイプ(荒削り、仕上げ、または全て加工)を自由に選択できます。

詳細情報については、「切削」の章を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[輪郭ターニング]ソフトキーを押します。
3.

[突切り旋盤]ソフトキーを押します。
[突切り旋盤]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 全て					
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
削り残し	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
FX (ShopTurn のみ)	X 方向の送り速度	mm/rev
FZ (ShopTurn のみ)	Z 方向の送り速度	mm/rev
FX (G コードのみ)	X 方向の送り速度	*
FZ(G コードのみ)	Z 方向の送り速度	*
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇ (全て加工)	

パラメータ	説明	単位
加工 方向 ↻	• 正面 • 長手方向	
位置 ↻	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (▽のみ)	mm
XDA	最初の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2 番目の工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U ↻	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (▽のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (▽のみ)	mm
DI	0 の場合:連続切削 - (▽のみ)	mm
BL ↻	素材の記述(▽のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD ↻	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
ZD↻	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1 番目のリミット XA ∅ 2 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1 番目のリミット ZA 2 番目のリミット ZB(abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝の間の距離	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力	• 簡易					
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内径のみ)	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
FX (ShopTurn のみ)	• X 方向の送り速度	mm/rev
FZ (ShopTurn のみ)	• Z 方向の送り速度	mm/rev
FX (G コードのみ)	• X 方向の送り速度	*
FZ(G コードのみ)	• Z 方向の送り速度	*
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇+∇∇∇ (全て加工)	
加工 方向 U	• 正面U • 長手方向U	
位置 U	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
BL U	素材の記述(∇のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材輪郭の場合の追加の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD U	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZD	- (▽加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクレメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (▽▽▽のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
削り残し	後から削り残し仕上げ	なし	
SC	安全距離		
DI	連続切削 - (▽のみ)	0	
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定	なし	
N	溝の数	1	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.4.13 プランジ旋削削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「プランジ旋削削り残し仕上げ」機能は、プランジ旋削後に残った素材を加工したい場合に使用します。

プランジ旋削 ShopTurn では、サイクルはすべての削り残しを自動的に検出し、更新された素材の輪郭を生成します。G コードプログラムの場合は、前もって画面で機能を選択しておいてください。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残しではありません。「プランジ旋削削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

ソフトウェアオプション

削り残しを加工するには、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [溝加工残り]ソフトキーを押します。
   [プランジ加工回転削り残し]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
FX (ShopTurn のみ)	X 方向の送り速度	mm/rev
FZ (ShopTurn のみ)	Z 方向の送り速度	mm/rev
FX (G コードのみ)	X 方向の送り速度	*
FZ(G コードのみ)	Z 方向の送り速度	*
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
加工方向	• 正面 • 長手方向	
位置	• 前面 • 背面 • 内部 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
UX または U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
XDA	最初の工具の溝削りリミット∅ (abs) - (端面または背面のみ)	mm
XDB	2 番目の工具の溝削りリミット∅ (abs) - (端面または背面のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
削り代	中仕上げ削り代 • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
DI	0 の場合:連続切削 - (▽のみ)	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値:補正削り代を残します。 • 負の値:仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1 番目のリミット XA ∅ 2 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1 番目のリミット ZA 2 番目のリミット ZB(abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.5 フライス加工

10.5.1 正面削り(CYCLE61)

機能

「正面削り」サイクルを使用して、あらゆるワークのフェースミルをおこなうことができます。

長方形面が常に加工されます。 長方形は、プログラムヘッダの素材寸法の値がプリセットされたコーナ点 1 と点 2 - ShopTurn プログラムの場合 - から取得できます。

リミットあり/なしのワークを正面削りできます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

アプローチ/後退

1. 縦方向の加工の場合、起点は常に最上部または最下部にあります。 横方向の加工の場合、起点は常に左または右にあります。
   起点はヘルプ表示でマークされています。
2. 加工は、外側から内側に実行されます。

加工タイプ

サイクルは、荒削りと仕上げを区別します。

- 荒削り:
  表面のフライス削り
  工具は、ワークの端面上で回転します。
- 仕上げ:
  表面のフライス削り 1 回
  工具は、X/Y 平面で安全距離で回転します。
  フライス工具の後退

深さ切り込みの動作は常に、ワークの外側でおこなわれます。

端面の面取りがあるワークの場合は、長方形スピゴットサイクルを選択します。

正面削りでは、「フライス加工」タイプの工具の有効工具径は、マシンデータ項目に設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工方向の選択

必要な加工方向のシンボルが表示されるまで、[方向]欄で加工方向を切り替えてください。

- 同一加工方向
- 加工方向の切り替え

リミットの選択

必要なリミットに対応したソフトキーを押します。

左側

上面

底面

右側

選択したリミットが、ヘルプ画面に破線図で表示されます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ミリング]ソフトキーを押します。
3.

[正面フライス加工]ソフトキーを押します。
[正面フライス加工]入力ウィンドウが開きます。

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 Y • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
方向	同一加工方向 • • 加工方向の切り替え • •	
(G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	X のコーナ点 1	mm
Y0	Y のコーナ点 1	mm
Z0	素材の高さ	mm
X1	X のコーナ点 2 (abs)、または X0 を基準にしたコーナ点 2X (inc)	mm
Y1	Y のコーナ点 2 (abs)、または Y0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc)	mm
Z1	素材の高さ(abs)、または Z0 を基準にした素材の高さ(inc)	mm
(ShopTurn のみ)	**正面 Y**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度- 正面 Y のみ 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0	X のコーナ点 1	mm
Y0	Y のコーナ点 1	mm
Z0	素材の高さ	mm
X1	X のコーナ点 2 (abs)、または X0 を基準にしたコーナ点 2X (inc)	mm
Y1	Y のコーナ点 2 (abs)、または Y0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc)	mm
Z1	素材の高さ(abs)、または Z0 を基準にした素材の高さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	**円筒面 Y**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
	加工領域の位置決め角度 - 円筒面 Y のみ	°
C0	Y のコーナ点 1	mm
Y0	Z のコーナ点 1	mm
Z0	素材の高さ	mm
X0	Y のコーナ点 2 (abs)、または Y0 を基準にしたコーナ点 2X (inc)	mm
Y1	Z のコーナ点 2 (abs)、または Z0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc)	mm
Z1	素材の高さ(abs)、または X0 を基準にした素材の高さ(inc)	mm
X1		
DXY	最大平面切り込み	mm
	また、平面切り込みをフライス工具径(mm)に対する平面切り込み(mm)の比率として、%で指定することができます。	%
DZ	最大切り込み深さ - (荒削りの場合のみ)	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

注記

荒削りと仕上げの両方に同じ仕上げ代を入力してください。仕上げ代は、後退のための工具の位置決めに使用されます。

10.5.2 矩形ポケット(POCKET3)

機能

正面または円筒面上の長方形ポケットをフライス加工するには、「長方形ポケットのフライス加工」サイクルを使用できます。

以下の加工タイプが使用できます。

- 原材料から長方形ポケットを加工します。
- たとえば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず中央に長方形ポケットを前加工します(ShopTurn では、穴あけ、長方形ポケット、位置のプログラムブロックを連続してプログラム指令します)。
- 前加工された長方形ポケットを加工します(「仕上げ」パラメータを参照してください)。
  - 全て加工
  - 後処理加工

ワーク図面の長方形ポケットの寸法に応じて、長方形ポケットに対応するレファレンス点を選択できます。

注記

前加工

Pocket3 から外れるようなプログラム指令入力パラメータによって直線溝または直線穴になる場合、サイクル内で Pocket3 から溝(溝 1 または長穴)を加工するために対応するサイクルが呼び出されます。この場合、切り込み点はポケットの中心点から外れます。
予備穴あけの場合は、この特性に注意してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具が、矩形ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 矩形ポケットは常に、選択された加工タイプで内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ

- 荒削り
  荒削りでは、ポケットの個々の平面が中心から外に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで連続して加工されます。
- 仕上げ
  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。コーナ半径と接合する四分円上をポケット端面へアプローチします。最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。

- 端面の仕上げ
  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。
- 面取り
  面取りでは、長方形ポケットの上側の端面が面取りされます。

図 10-13　輪郭内側を面取りする場合の形状

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

- **プログラムヘッダ内の安全距離が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、FS と ZFS に入力されたパラメータで面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。
- **切り込み深さが大きすぎます**
  このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。
- **工具直径が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、工具の挿入時にすでに端面が破損する場合に表示されます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [ポケット]ソフトキーと[長方形ポケット]ソフトキーを押します。
   [長方形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
レファレンス点 (G コードのみ)	以下の異なったレファレンス点位置を選択できます。 • (中央) • (左下) • (右下) • (左上) • (右上) レファレンス点(青色で強調)はヘルプ画面に表示されます。	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	

パラメータ	説明	単位
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径Ø - (単一位置のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
W	ポケット幅	mm
L	ポケット長さ	mm
R	コーナ半径	mm
α0	回転角度	°
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇または▽▽▽端面の場合のみ)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、または▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代- (∇、∇∇∇、または▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇または▽▽▽端面の場合のみ)。 • **予備穴あけ:** (G コードのみ) G0 で、軸がポケットの中心点にイニシャル点高さでアプローチし、さらにその位置から再び G0 で、安全距離だけ前方へ移動したレファレンス点に移動します。その後、長方形ポケットの加工が、選択された切り込み方法に従って、プログラム指令された素材寸法を考慮しながら実行されます。 • **垂直:ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、単一ブロックで、ポケットの中央で、計算された現在の深さ切り込みをおこないます。この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル:ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動:長方形ポケットの中心軸に沿って、揺動で切り込みます**(G コードのみ) 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って前後に揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、工具の半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°

パラメータ	説明	単位
ソリッド加工(荒削りの場合のみ) U	• 全て加工 長方形ポケットが、原材料から加工されます。 • 後処理加工 既存の小さな長方形ポケットまたは小さな穴の大きさを、複数の軸で大きくします。これをおこなうには、パラメータ AZ、W1、L1 をプログラム指令してください。	
AZ	前加工の深さ - (後加工の場合のみ)	mm
W1	前加工の幅 - (後加工の場合のみ)	mm
L1	前加工の長さ - (後加工の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力 U		• 簡易				
U	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F U	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工タイプ	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置(ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	mm mm mm
X0 または L0 Y0 または C0 Z0(ShopTurn のみ)	**正面 C**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	mm mm または ° mm

パラメータ	説明	
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点長さ　極座標	mm または°
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
W	ポケット幅	mm
L	ポケット長さ	mm
R	コーナ半径	mm
Z1	Z0 (inc)を基準にした深さ、またはポケット深さ(abs) - (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代- (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	
UZ	深さの仕上げ代 - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇または∇∇∇端面の場合のみ)。 • **前加工** (G コードのみ) G0 で、軸がポケットの中心点にイニシャル点高さでアプローチし、さらにその位置から再び G0 で、安全距離だけ前方へ移動したレファレンス点に移動します。その後、長方形ポケットの加工が、選択された切り込み方法に従って、プログラム指令された素材寸法を考慮しながら実行されます。 • **垂直:ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、単一ブロックで、ポケットの中央で、計算された現在の深さ切り込みをおこないます。この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル:ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動:長方形ポケットの中心軸に沿って、揺動によって切り込み** 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って前後に揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/端面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはいけません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
リファレンス点 (Reference point)	レファレンス点の位置:中央揃え		
加工位置	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。	単一位置	
α0	回転角度	0°	
ソリッド加工	長方形ポケットが、原材料から加工されます - (荒削りの場合のみ)	全て加工	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.3 円形ポケット(POCKET4)

機能

正面または円筒面上の円形ポケットをフライス加工するには、「円形ポケット」サイクルを使用できます。

以下の加工タイプが使用できます。

- 原材料から円形ポケットを加工します。
- たとえば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず中央に円形ポケットを前加工します(穴あけ、円形ポケット、位置プログラムブロックを連続してプログラム指令します)。

「円形ポケット」機能での加工の場合、次の 2 つの方法が使用できます。平面ごと(中心)の方式とヘリカル方式。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

平面毎の加工のときのアプローチ/後退

円形ポケットの平面毎の加工では、素材が 1 度に 1 層ずつ水平方向に削り取られます。

1. 工具が、ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 円形ポケットは常に、選択された加工方法で内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

ヘリカル加工のときのアプローチ/後退

ヘリカル加工では、素材がヘリカル移動でポケットの深さまで削り取られます。

1. 工具が、ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 最初の加工直径まで切り込みます。
3. 円形ポケットが、選択された加工方法でポケットの深さまで加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ:平面毎

円形ポケットを加工する場合、以下の加工タイプを選択することができます。

- 荒削り
  荒削りでは、円形ポケットの個々の平面が中心から外に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで連続して加工されます。
- 仕上げ
  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。ポケット半径と接合する四分円上をポケット端面へアプローチします。最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。
- 端面の仕上げ
  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

加工タイプ:ヘリカル

円形ポケットを加工する場合、以下の加工タイプを選択することができます。

- 荒削り
  荒削りのときは、円形ポケットがヘリカル移動で下に向かって加工されます。
  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。
  工具は端面と底面から四分円を描いて離れ、早送りで安全間隔に後退します。
  円形ポケットがすべて加工されるまで、この処理が層毎に内側から外側に向かって繰り返されます。
- 仕上げ
  仕上げモードでは、端面が、まずヘリカル動作で底面に達するまで加工されます。
  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。
  底面は、スパイラル移動で外側から加工されます。
  工具は、早送りでポケットの中央から安全間隔に後退します。
- 端面の仕上げ
  端面の仕上げでは、端面が、まずヘリカル動作で底面に達するまで加工されます。
  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。
  工具は端面と底面から四分円を描いて離れ、早送りで安全間隔に後退します。

面取り加工

面取りでは、円形ポケットの上側の端面が面取りされます。

図 10-14　輪郭内側を面取りする場合の形状

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

- **プログラムヘッダ内の安全距離が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、FS と ZFS に入力されたパラメータで面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。
- **切り込み深さが大きすぎます**
  このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。
- **工具直径が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、工具の挿入時にすでに端面が破損する場合に表示されます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [ポケット]ソフトキーと[円形ポケット]ソフトキーを押します。
   [円形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	• ∇ (荒削り、平面毎またはヘリカル) • ∇∇∇ (仕上げ、平面毎またはヘリカル) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ、平面毎またはヘリカル) • 面取り	

パラメータ	説明	単位
加工	• 平面毎 円形ポケットを平面毎でソリッド加工 • ヘリカル 円形ポケットをヘリカルでソリッド加工	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン 複数の円形ポケットが、1 つの位置決めパターン (たとえば、一周円、円弧、格子など)で加工されます。	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
∅	ポケットの直径	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0/X0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	%単位
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
切り込み方法	各種の切り込み方法を選択できます - (平面毎加工方法および▽、▽▽▽、および▽▽▽端面の場合のみ)。 • **前加工**(G コードのみ) • **垂直:ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、ポケットの中央で、計算された深さ切り込みを垂直におこないます。 送り速度:FZ でプログラム指令された送り速度 • **ヘリカル:ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡が取り除かれます。 送り速度:加工送り速度 注記:ポケットの中央への垂直切り込み方法は、工具が中心を横切ることができるか、ワークが前加工されている場合にのみ使用できます。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ) ヘリカルのピッチは、形状条件によって小さくなることがあります。	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはいけません。超えた場合は、素材が削り残されます。また円形ポケットが削り込み過ぎていないことも確認してください。	mm
切削 (G コードのみ)	• **全て加工** 円形ポケットは、原材料(鋳物など)から加工してください。 • **後処理加工** ワークに小さいポケットまたは穴を事前に加工し、それを大きくします。パラメータ AZ と∅1 をプログラム指令してください。	
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm
AZ (G コードのみ)	前加工の深さ - (後処理加工の場合のみ)	mm
∅1 (G コードのみ)	前加工の直径 - (後処理加工の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置(ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ、平面毎またはヘリカル) • 面取り	
加工タイプ	• 平面毎 円形ポケットを平面毎でソリッド加工 • ヘリカル 円形ポケットをヘリカルでソリッド加工	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X	mm
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm

パラメータ	説明	
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点長さ　極座標	mm または°
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
∅	ポケットの直径	mm
Z1	Z0/X0 (inc)を基準にした深さ、またはポケット深さ(abs) - (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代- (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
切り込み方法	次の切り込み方法を選択できます - (平面毎加工方法および∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)。 • **前加工** (G コードのみ) • **垂直:ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、単一ブロックで、ポケットの中央で、計算された深さ切り込みをおこないます。この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル:ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 送り速度:加工送り速度 注:ポケットの中央への垂直切り込み方法は、工具が中心を横切ることができるか、ワークが前加工されている場合にのみ使用できます。	

パラメータ	説明	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはいけません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
加工位置	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形ポケットを加工します。	単一位置	
ソリッド加工	長方形ポケットが、原材料から加工されます - (荒削りの場合のみ)	全て加工	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.4 矩形スピゴット(CYCLE76)

機能

「長方形スピゴット」サイクルを使用して、さまざまな長方形スピゴットを加工できます。

コーナ半径あり/なしで、以下の形状を選択できます。

必要な長方形スピゴットの他に、ブランクスピゴットも定義してください。ブランクスピゴットは素材の外側のリミットを定義します。工具は、早送りでこの領域に移動します。ブランクスピゴットは隣接するブランクスピゴットと重なってはいけません。完成したスピゴットの中心位置に、サイクルによって自動的に配置されます。

スピゴットは、1 つの切り込みだけを使用して加工されます。複数の切り込みを使用してスピゴットを加工したい場合は、仕上げ代を連続して小さくしながら「長方形スピゴット」機能を複数回プログラム指令してください。

主軸のクランプ

ShopTurn では「主軸のクランプ」機能を設定するオプションがあります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットされます。

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、[すべて入力]を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具が、起点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。 起点は、α0 で回転する正の X 軸上にあります。
2. 工具が加工送り速度で、スピゴットの輪郭を横方向に半円を描いて移動します。 工具はまず、加工深さで切り込みをおこなった後、平面内で移動します。 プログラム指令された加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、スピゴットが右回りまたは左回り方向に加工されます。
3. スピゴットの周囲を 1 回加工すると、工具は半円を描いて輪郭から離れます。その後、次の加工深さまでの切り込みがおこなわれます。
4. 再度、半円を描いてスピゴットにアプローチし、その周囲を一回加工します。 プログラム指令された最終スピゴット深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ

- 荒削り
  荒削りでは、矩形スピゴットの周囲を、プログラム指令された仕上げ代に達するまで加工します。
- 仕上げ
  仕上げ代をプログラム指令している場合、深さ Z1 に達するまで矩形スピゴットの周囲を加工します。
- 面取り
  面取りでは、矩形スピゴットの上側の端面が面取りされます。

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [凸部多角形]ソフトキーと[長方形凸部]ソフトキーを押します。
   [長方形凸形状]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	*
レファレンス点 (G コードのみ)	以下の異なったレファレンス点位置を選択できます。 • (中央) • (左下) • (右下) • (左上) • (右上)	

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	mm mm mm

パラメータ	説明	単位
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
W	スピゴットの幅	mm
L	スピゴットの長さ	mm
R	コーナ半径	mm

パラメータ	説明	単位
α0	回転角度	°
Z1	スピゴット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	長方形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラムすると、長方形スピゴットの寸法が小さくなります。- (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
W1	ブランクスピゴットの幅(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
L1	ブランクスピゴットの長さ(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
FZ	深さ切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	*
加工面 (ShopTurn のみ) U	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 Y	
位置(ShopTurn のみ) U	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ) U	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ U	以下の加工運転が選択できます。 • ▽ (荒削り) • ▽▽▽ (仕上げ) • 面取り	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	 mm mm mm
 X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0(ShopTurn のみ)	**正面 C**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	 mm mm または ° mm

パラメータ	説明	
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
W	スピゴットの幅	mm
L	スピゴットの長さ	mm
R	コーナ半径	mm
Z1	Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)またはスピゴット深さ(abs) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	長方形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラムすると、長方形スピゴットの寸法が小さくなります。 - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
W1	ブランクスピゴットの幅(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
L1	ブランクスピゴットの長さ(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs および inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
リファレンス点 (Reference point)	レファレンス点の位置:中央揃え		
加工位置	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形スピゴットを加工します。	単一位置	
α0	回転角度	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.5 円形スピゴット(CYCLE77)

機能

「円形スピゴット」機能を使用して、さまざまな円形スピゴットを加工できます。

必要な円形スピゴットの他に、ブランクスピゴットも定義してください。素材の外側のリミット。工具は、早送りでこの領域の外に移動します。ブランクスピゴットは隣接するブランクスピゴットと重なってはいけません。完成したスピゴットの中心位置に自動的に配置されます。

円形スピゴットは、1 つの切り込みだけを使用して加工されます。複数の切り込みを使用してスピゴットを加工したい場合は、仕上げ代を連続して小さくしながら「円形スピゴット」機能を複数回プログラム指令してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具が、開始点にイニシャル点の高さで早送りで移動し、安全距離まで送られます。 始点は常に、正の X 軸上にあります。
2. 工具が加工送り速度で、凸形状の輪郭へ横方向に半円で移動します。 工具はまず、加工深さに切り込みを行った後、平面で移動します。 設定された加工方向(アップカット/ダウンカット)に従って、円形凸形状が右回りまたは左回り方向に加工されます。
3. 円形凸形状を 1 回加工した後、工具は半円を描いて輪郭から離れ、次の加工深さまで切り込みが行われます。
4. 再度、円形凸形状に半円を描いて移動し、1 回加工します。 設定された凸形状深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

加工タイプ

円形スピゴットの加工に以下の加工タイプを選択できます。

- 荒削り

  荒削りでは、円形スピゴットの周囲を、プログラム指令された仕上げ代に達するまで加工します。

- 仕上げ
  仕上げ代をプログラム指令している場合、深さ Z1 に達するまで円形スピゴットの周囲を加工します。

- 面取り

  面取りでは、円形スピゴットの上側の端面が面取りされます。

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [凸部多角形]ソフトキーと[円形凸形状]ソフトキーを押します。
   [円形凸形状]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形スピゴットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
∅	スピゴットの直径	mm
Z1	スピゴット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	円形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラムすると、円形スピゴットの寸法が小さくなります- (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
∅1	ブランクスピゴットの直径(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は ZFS、円筒面 C/Y の場合は XFS)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置(ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	

パラメータ	説明	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X	mm
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0(ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0(ShopTurn のみ)	円筒直径∅	mm

パラメータ	説明	
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
∅1	ブランクスピゴットの直径(アプローチ位置の特定に必要) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
∅	スピゴットの直径	mm
Z1	Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)またはスピゴット深さ(abs) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	長方形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラムすると、長方形スピゴットの寸法が小さくなります。 - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs および inc) - (面取りの場合のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は ZFS、円筒面 C/Y の場合は XFS)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
加工位置	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形スピゴットを加工します。	単一位置	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.6 多角形(CYCLE79)

機能

「多角形」サイクルを使用して、任意の数の端面を持つ多角形を加工できます。

コーナ半径または面取りあり/なしで、以下の形状を選択できます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具が、後退平面の高さで早送りで起点にアプローチし、安全間隔に送られます。
2. 工具が加工送り速度で、多角形を四分円を描いて移動します。 工具はまず、加工深さで切り込みをおこなった後、平面内で移動します。 プログラム指令された加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、多角形が右回り方向または左回り方向に加工されます。
3. 最初の平面が加工されると、工具は輪郭から四分円を描いて後退し、次の加工深さまで切り込みをおこないます。
4. 多角形に再度、四分円を描いて移動します。 多角形の深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

注記

3 つ以上の端面を持つ多角形には、ヘリカルで移動します。端面が 1 つまたは 2 つの場合は、それぞれの端面を個別に加工します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [凸部多角形]ソフトキーと[多角]ソフトキーを押します。

   [多角]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前面 • 背面	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工 U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置 U (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で多角形を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(円弧、格子、直線など)で、複数の多角形を加工します。	
X0 (G コードのみ) Y0 (G コードのみ) Z0	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
∅	ブランクスピゴットの直径	mm
N	端面の数	
SW または L U	二面幅または辺の長さ	mm
α0	回転角度	°
R1 または FS1 U	丸み付け半径または面取り幅	mm
Z1 U	多角形深さ(abs)、または Z0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
DXY U	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS U	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm %

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面	• 正面 C • 正面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前面 • 背面	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
X0 (G コードのみ) Y0 (G コードのみ) Z0	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	mm mm mm

パラメータ	説明	
∅	ブランクスピゴットの直径	mm
N	端面の数	
SW または L	二面幅または辺の長さ	mm
R1 および FS1	丸み付け半径または面取り幅	
Z1	多角形深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。 これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
加工位置(G コードのみ)	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で多角形を加工します。	単一位置	
α0	回転角度	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.7 長手方向溝(SLOT1)

機能

「直線溝」機能を使用して、あらゆる直線溝を加工することができます。

以下の加工方法が使用できます。

- 原材料から直線溝をフライス加工します。
  ワーク図面の直線溝の寸法に応じて、直線溝に対応するレファレンス点を選択できます。
- たとえば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず直線溝を前加工します(ShopTurn では、穴あけ、直線溝、位置プログラムブロックを連続してプログラム指令します)。
  この場合は、"挿入"、"垂直"パラメータに対応する予備穴あけ位置を選択します(「手順」を参照)。
  ワーク図面の直線溝の寸法に応じて、直線溝に対応するレファレンス点を選択できます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具幅の直線溝

主軸と平行に位置し、工具幅で加工する直線溝をフライス加工する場合は、より正確な結果を得るために、切り込み後もクランプが有効のままとなります。

以下の 2 次条件が満たされている場合、サイクルはこの特殊ケースを認識し、切り込み後にクランプをキャンセルしません。

加工が終了すると、サイクルでのクランプは再度キャンセルされます。

制約事項

- 幅 = 工具直径の直線溝の仕上げ
- (幅 - 2 * 仕上げ代) = 工具直径の直線溝の荒削り

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 工具が、溝の中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 長手方向溝は常に、選択された加工方法で内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ

長手方向溝の加工に、以下の加工タイプのいずれかを選択できます。

- 荒削り
  荒削りでは、溝の個々の平面が内側から外側に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで、連続して加工されます。
- 仕上げ
  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。コーナ半径と接合する四分円上を溝端面へアプローチします。最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。

- 端面の仕上げ
  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。
- 面取り
  面取りでは、直線溝の上端が面取りされます。

図 10-15　輪郭内側を面取りする場合の形状

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

- **プログラムヘッダ内の安全距離が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、FS と ZFS に入力されたパラメータで面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。
- **切り込み深さが大きすぎます**
  このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。
- **工具直径が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、工具の挿入時にすでに端面が破損する場合に表示されます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[直線溝]ソフトキーを押します。
   [直線溝(SLOT1)]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
レファレンス点 (G コードのみ)	レファレンス点の位置: • (左端) • (内側左) • (中央) • (内側右) • (右側の端面)	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置	• 単一位置 溝が、プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で加工されます。 • 位置決めパターン 複数の溝が、プログラム指令された位置決めパターン(例: 円弧、格子、直線など)で加工されます。	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	mm mm mm
X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
α0	溝の回転角度 正面: α0 は X 軸または、極座標のレファレンス点の C0 の位置を基準にしています。 円筒面: α0 は Y 軸を基準にしています。	°
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
DXY (ShopTurn のみ)	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (▽、▽▽▽、および▽▽▽端面の場合のみ)	mm
UXY	溝の長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (▽、▽▽▽または▽▽▽端面の場合のみ)。 • **前加工**(G コードのみ) 安全距離だけシフトしたレファレンス点に G0 でアプローチします。 • **垂直** ShopTurn:有効なフライス工具幅(フライス工具直径 x DXY[%])または DXY [mm]に応じて、ポケット中心、またはポケット端面で、切り込み深さへ移動します。 – 直線溝の端面(「内側左」):有効なフライス工具幅 >= 溝幅の半分 – 直線溝の中心:有効なフライス工具幅 < 溝幅の半分 G コード:工具は、レファレンス点「内側左」の切り込み深さまで挿入されます。 注記:この設定は、工具が中心を横切って切削できる場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル**(G コードのみ) ヘリカル軌跡に沿って切り込み: 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、直線溝全体を加工して、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動** 直線溝の中心軸に沿って、揺動によって切り込みます: 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*

パラメータ	説明	単位
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 – (切り込み方法、前加工、垂直の場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP (G コードのみ)	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER (G コードのみ)	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、工具の半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

注記

予備穴あけ位置

[予備穴あけ]を選択している場合に挿入が実行される位置は、[左内側]で基準点指定する場合に選択するのと同じ位置です。回転角度のないスロットの場合、予備穴あけ位置は、スロットの左側丸み付け半径の中心点になります。位置決め円弧上でサイクルを呼び出すと、予備穴あけ位置は、必ず中心点により近い丸み付け半径の中心点になります。

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面 U	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 U (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (O) (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ U	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	 mm mm mm
 X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	 mm mm または ° mm

パラメータ	説明	
CP X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	 ° mm mm または ° mm
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C**: 位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z 円筒直径∅	 mm または ° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 レファレンス点 Y レファレンス点 Z レファレンス点 X	 ° mm mm mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DXY (ShopTurn のみ)	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽と▽▽▽のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	溝の長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代(▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇または▽▽▽端面の場合のみ)。 • **前加工**(G コードのみ) 安全距離だけシフトしたレファレンス点に G0 でアプローチします。 • **垂直** ShopTurn:有効なフライス工具幅(フライス工具直径 x DXY[%])または DXY [mm]に応じて、ポケット中心、またはポケット端面で、切り込み深さへ移動します。 – 直線溝の端面(「内側左」):有効なフライス工具幅 >= 溝幅の半分 – 直線溝の中心:有効なフライス工具幅 < 溝幅の半分 G コード:工具は、レファレンス点「内側左」の切り込み深さまで挿入されます。 注:この設定は、工具が中心を横切って切削できる場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル**(G コードのみ) ヘリカル軌跡に沿って切り込み: 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、直線溝全体を加工して、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動** 長手方向溝の中心軸に沿って、揺動によって挿入します: 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 – (切り込み方法、前加工、垂直の場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP (G コードのみ)	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER (G コードのみ)	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはいけません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°

パラメータ	説明	
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

注記

予備穴あけ位置

[予備穴あけ]を選択している場合に挿入が実行される位置は、[左内側]で基準点指定する場合に選択するのと同じ位置です。回転角度のない溝の場合、予備穴あけ位置は、溝の左側丸み付け半径の中心点になります。位置決め円弧上でサイクルを呼び出すと、予備穴あけ位置は、必ず円の中心点により近い丸み付け半径の中心点になります。

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
レファレンス点(G コードのみ)	レファレンス点の位置:中央揃え		
加工位置(G コードのみ)	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で溝を加工します。	単一位置	
α0	回転角度	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.8 円周溝(SLOT2)

機能

"円周溝"サイクルを使用して、一周円または円弧上に同じ大きさの 1 つまたは複数の円周溝を加工することができます。

工具サイズ

円周溝の加工に使用するフライス工具には、サイズに下限があります。

- 荒削り:
  1/2 スロット幅 W – 仕上げ代 UXY ≤ フライスカッター径
- 仕上げ:
  1/2 スロット幅 W ≤ フライスカッター径
- 仕上げ端面:
  仕上げ代 UXY ≤ フライス工具径

環状溝

環状溝を作成する場合は、「番号 N」と「開口角度 α1」パラメータに以下の値を入力してください。

N = 1

α1 = 360°

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

アプローチ/後退

1. 後退平面の高さで、工具が溝の終点で半円の中心点に早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 次に、最大 Z 方向切り込み(正面加工の場合)、X 方向切り込み(周面加工の場合)、仕上げ代を考慮しながら、工具が加工送り速度でワークに挿入されます。 加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、円周溝が右回り方向または左回り方向に加工されます。
3. 最初の円周溝が完了すると、工具は早送りで後退平面に移動します。
4. 次の円周溝に直線または円弧軌跡に沿ってアプローチ後、加工します。
5. 円弧軌跡上での位置決めのための早送り送り速度は、マシンデータ要素で指定されています。

加工タイプ

円周溝の加工に以下の加工タイプを選択できます。

- 荒削り
  荒削りのときは、溝の個々の平面が半円の中心点から溝の終点へ深さ Z1 に達するまで連続して加工されます。
- 仕上げ
  「仕上げ」モードでは常に、最初に端面が深さ Z1 に達するまで加工されます。半径が接合する四分円上を溝端面へアプローチします。最後の切り込みで、底面が半円の中心点から溝の終点へ仕上げられます。

- 端面の仕上げ
  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。
- 面取り
  面取りでは、円周溝の上側の端面が面取りされます。

図 10-16　輪郭内側の面取り時の形状

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

- **プログラムヘッダ内の安全距離が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、FS および ZFS に入力されたパラメータによる面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。
- **切り込み深さが大きすぎます**
  このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。
- **工具直径が大きすぎます**
  このエラーメッセージが表示されると、切り込み中に工具により既に端面が損傷していることが考えられます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[円弧溝]ソフトキーを押します。
   [円弧溝]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
円弧パターン	• 一周円 円周溝が、一周円まわり加工されます。1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は常に同じで、制御装置によって計算されます。 • 円弧 円周溝が、円弧のまわりに加工されます。1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は、角度 α2 を使用して定義できます。	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
N	溝の数	
R	円周溝の半径	mm
α0	開始角度	°
α1	溝の開口部角度	°
α2	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
W	溝幅	mm
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇ の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
UXY	平面の仕上げ代 – (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
位置決め	溝間の位置決め動作 • 直線: 次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧: 円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	
FS	面取りの面取り幅(inc) - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
	加工方向			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
円弧パターン	• 一周円 円周溝が、一周円まわり加工されます。1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は常に同じで、コントローラによって計算されます。 • 円弧 円周溝が、円弧のまわりに加工されます。1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は、角度 α2 を使用して定義できます。	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	 mm mm mm

パラメータ	説明	
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	円筒面 C: 位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または °
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
N	溝の数	mm
R	円周溝の半径	°
α1	溝の開口部角度	°
α2	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
W	溝幅	mm

パラメータ	説明	
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 – (▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
位置決め (Positioning)	溝間の位置決め動作 • 直線: 次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧: 円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
α0	回転角度	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.9 オープン溝(CYCLE899)

機能

「オープン溝」機能は、 オープン溝を加工する場合に使用します。

荒削りでは、ワークと機械の特性に従って、以下の加工方法のどちらかを選択できます。

- 渦巻きフライス加工
- プランジフライス加工

溝をすべて加工する場合は、以下の加工タイプが使用できます。

- 荒削り
- 荒仕上げ
- 仕上げ
- 底面の仕上げ
- 壁の仕上げ
- 面取り

渦巻きフライス加工

特に硬い素材を加工する場合に、この処理を使用して、コーティング VHM フライス工具による荒削りと輪郭の加工をおこないます。

渦巻きフライス加工は工具が完全に切り込まれることはないため、HSC 荒削りに推奨される手法です。つまり、設定されたオーバラップに正確に従います。

プランジフライス加工

プランジ切削は、「不安定な」機械とワーク形状の溝の加工で推奨される方法です。この方法では通常、工具軸に沿ってのみ推力が加わります。つまり、加工するポケット/溝の面に垂直に推力が働きます(XY 平面の場合、Z 方向です)。そのため事実上、工具が歪みません。その結果、工具の軸方向に負荷がかかるため、不安定なワークでも振動が発生する恐れがほとんどありません。

切削深さはかなり大きくすることができます。プランジカッターはよく知られているように、長いオーバハングでも振動が少ないため、工具寿命が長くなります。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

渦巻きフライス加工のアプローチ/後退

1. 工具が、溝の前面にある起点に早送りでアプローチし、安全間隔に保たれます。
2. 工具が切削深さに達します。
3. オープン溝は常に、選択された加工方法で、全長に沿って加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

プランジ切削のアプローチ/後退

1. 工具が、溝の前面にある起点に早送りで移動し、安全間隔に保たれます。
2. オープン溝は常に、選択された加工方法で、全長に沿って加工されます。
3. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

加工タイプ、荒削り渦巻きフライス削り

円弧軌跡に沿ってフライス工具を動かすことで、荒削りがおこなわれます。

この動作中、フライス工具は常に平面内で送られます。フライス工具が、溝全体に沿って移動後、円弧動作を続けながら起点に戻ります。これをおこなうことで、Z 方向の次の層(切り込み深さ)を削り取ります。設定された溝の深さと仕上げ代を合わせた深さに達するまで、この処理が繰り返されます。

① 渦巻きフライス削り:ダウンカットまたはアップカット

② 渦巻きフライス削り:ダウンカット-アップカット

渦巻きフライス削りの必要条件

- 荒削り
  1/2 溝幅 W - 仕上げ代 UXY ≤フライス工具径
- 溝幅
  最小 1.15 x フライス工具径 + 仕上げ代
  最大、2 x フライス工具径 + 2 x 仕上げ代
- 半径切り込み
  最小、0.02 x フライス工具径
  最大、0.25 x フライス工具径
- 最大切り込み深さ≤ フライス工具の切削深さ

フライス工具の切削深さは確定できません。

最大半径切り込みは、フライス工具によって異なってきます。

硬い素材の場合は、切り込みを小さくしてください。

加工タイプ、荒削りプランジ切削

溝の荒削りが、フライス工具を加工送り速度で垂直に切り込みながら、溝の長さに沿って連続的におこなわれます。その後、フライス工具が後退し、次の切り込み位置に再位置決めされます。

フライス工具が溝の長さに沿って切り込み速度の半分の速度で移動し、左右の壁に交互に切り込みます。

最初に、フライス工具が溝の端面に、安全距離を小さくして、切り込みの半分まで移動挿入されます(安全距離が切り込みより大きい場合、カッターは溝の外側になります)。このサイクルでは、溝の最大幅をフライス工具の幅の 2 倍 + 仕上げ代よりも小さくしてください。

切り込み毎に、フライス工具は加工送り速度で安全距離の高さだけ戻されます。この動作は可能な限り、いわゆる後退処理のときに起きます。つまり、フライス工具のラップ角度が 180°未満の場合、フライス工具は反対方向に、ラップエリアの二等分線へ 45°未満で戻されます。

フライス工具はその後、早送りで素材の上部を移動します。

プランジ切削の必要条件

- 荒削り
  1/2 溝幅 W - 仕上げ代 UXY ≤フライス工具径
- 最大半径切り込み
  最大切り込みは、フライス工具の刃先幅によって異なってきます。
- 移動量
  横方向の移動量は、必要な溝幅、フライス工具径、仕上げ代に基づいて計算されます。

- 後退
  ラップ角度が 180°より小さい場合、後退ではフライス工具が 45°で後退します。180°以上の場合は、穴あけと同様に、後退は垂直方向におこなわれます。
- 後退
  後退が、ラップ面に垂直におこなわれます。
- 安全距離
  溝の壁が終端で丸み付けされないよう、ワークの長さより大きい安全距離で移動します。

フライス工具の刃先の最大半径切り込みを確定することはできません。

加工タイプ、中仕上げ

溝の壁の削り残し代が多すぎるような場合は、不要なコーナが仕上げ寸法まで削り取られます。

加工タイプ、仕上げ

壁の仕上げ時には、フライス工具は溝の壁に沿って移動し、それによって荒削りの場合とまったく同様に段階的に Z 方向に再送りされます。この処理のときは、フライス工具は、溝の長さ全体にわたって溝の壁の表面が平らになるように、溝全体の長さより大きい安全距離で移動します。

加工タイプ、端面の仕上げ

端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

加工タイプ、底面の仕上げ

底面の仕上げ時に、フライス工具が完成した溝を 1 回往復します。

加工タイプ、面取り

面取りでは、溝の上側の端面が面取りされます。

図 10-17　輪郭内側の面取り時の形状

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

- **プログラムヘッダ内の安全距離が大きすぎます**
  このエラーメッセージは、FS および ZFS に入力されたパラメータによる面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。
- **切り込み深さが大きすぎます**
  このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。
- **工具直径が大きすぎます**
  このエラーメッセージが表示されると、切り込み中に工具により既に端面が損傷していることが考えられます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

その他の必要条件

- 仕上げ
  1/2 溝幅 W ≤ フライス工具径
- 端面の仕上げ
  仕上げ代 UXY ≤ フライス工具径
- 面取り
  先端角を工具リストに入力してください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[溝]ソフトキーを押します。
   [溝]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力		• 全て				
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
レファレンス点	レファレンス点の位置: • (左端) • (中央) • (右側の端面)	
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇ (中仕上げ) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工条件	• 渦巻きフライス加工 フライス工具が、溝の全長にわたって円弧動作で往復します。 • プランジ切削 工具軸に沿った連続穴あけ動作。	
	加工方向: - (プランジ切削は除く) • ダウンカット • アップカット • ダウンカット - アップカットのフライス切削	
加工 位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で溝を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(例:一周円または格子)で、溝を加工します。	

パラメータ	説明	単位
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
α0	溝の回転角度	°
Z1 (G コードのみ)	溝深さ(abs)、または Z0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇∇、∇∇∇底面、および∇∇のみ)	mm
Z1 または X1 (ShopTurn のみ)	溝深さ(abs)、または Z0 または X0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇∇、∇∇∇底面、および∇∇のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は Z1、円筒面 C/Y の場合は X1)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇、∇∇∇、および∇∇∇端面のみ) - (渦巻きフライス加工のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代(溝端面) - (∇、∇∇、および∇∇∇底面のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(溝底面) - (∇、∇∇、および∇∇∇端面のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅(inc) - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
				T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (中仕上げ) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工	• 渦巻きフライス加工 フライス工具が、溝の全長にわたって円弧動作で往復します。 • プランジ切削 工具軸に沿った連続穴あけ動作。	

パラメータ	説明	
↻	加工方向 - (プランジ切削は除く) • ダウンカット • アップカット • ダウンカット - アップカットのフライス切削	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X レファレンス点 Y レファレンス点 Z	mm mm mm
X0 または L0 ↻ Y0 または C0 ↻ Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	mm mm または ° mm
CP X0 または L0 ↻ Y0 または C0↻ Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y**:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z	° mm mm または ° mm
Y0 または C0 ↻ Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C**: 位置は下記のレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 レファレンス点 Z 円筒直径∅	mm または ° mm mm

パラメータ	説明	
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
Z1 (G コードのみ)	溝深さ(abs)、または Z0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇、∇∇∇および▽▽▽底面のみ)	mm
Z1 または X1 (G コードのみ)	溝深さ(abs)、または Z0 または X0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇、∇∇∇および▽▽▽底面のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は Z1、円筒面 C/Y の場合は X1)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (▽のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇、∇∇∇、および▽▽▽端面のみ)- (渦巻きフライス加工のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代(溝端面) - (∇、∇∇、および▽▽▽底面のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(溝底面) - (∇、∇∇、および▽▽▽端面のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅(inc) - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
リファレンス点 (Reference point)	レファレンス点の位置:中央揃え		
加工位置	プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で溝を加工します。	単一位置	
α0	溝の回転角度	0°	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.5.10 長穴(LONGHOLE) - G コードプログラムのみ

機能

溝とは対照的に、長穴の幅は工具径で特定されます。

サイクル内部で、不要で無駄な軌跡を除外しながら、工具の最適な移動軌跡が特定されます。 長穴を加工するのに複数の深さ切り込みが必要な場合は、終点で切り込みを交互におこないます。 長穴の長手軸に沿って平面を移動する軌跡は、切り込みが終わるたびに方向が変わります。 サイクルは、次の長穴への切り替え時に最短の軌跡を検出します。

注記

このサイクルでは、「中心に正面切削刃のある」フライスカッター(DIN 844 規格)が必要です。

アプローチ/後退

1. サイクルの起点に G0 でアプローチします。 現在の平面の両軸共に、これから加工する最も近い最初の長穴の終点へ工具軸の後退平面の高さでアプローチ後、安全間隔の距離だけシフトしたレファレンス点まで下降します。
2. 長穴は 1 つ 1 つ、揺動動作で加工されます。 平面での加工は、G1 とそのプログラム指令送り速度で実行されます。 反転位置毎に、サイクル内部で計算された次の加工深さまでの切り込みが、最終深さに達するまで G1 とその送り速度でおこなわれます。

3. G0 で後退平面に後退し、最短軌跡で次の長穴にアプローチします。
4. 最後の長穴の加工が終わると、加工平面の最後の到達位置にあった工具が G0 で後退平面に移動し、サイクルが終了します。

手順

1. 実行するパートプログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[長穴]ソフトキーを押します。
   [長穴]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
PL	加工平面	
RP	イニシャル点(abs)	
SC	安全距離(inc)	
F	送り速度	*
加工タイプ	• **平面毎** 工具は、ポケットの中央で切り込み深さまで切り込みます。 注: この設定は、工具が中心を横切って切削できる場合にのみ使用できます。 • **揺動** 直線溝の中心軸に沿って、揺動によって切り込みます: 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って揺動します。 切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	mm
レファレンス点	レファレンス点の位置: 	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長穴を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(円弧、格子、直線など)で、複数の長穴を加工します。	

パラメータ	説明	単位
	位置は、レファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
L	長穴の長さ	mm
α0	回転角度	°
Z1	長穴深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc)	mm
DZ	最大切り込み深さ	mm
FZ	深さ切り込み速度	*

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.5.11 ねじ切り加工(CYCLE70)

機能

ねじ切り工具を使用して、めねじまたはおねじを同じピッチで加工することができます。ねじは右ねじまたは左ねじとして加工でき、上から下への加工、またはその逆も可能です。

メートルねじ(mm/rev 単位のねじピッチ)の場合、サイクルはねじ深さ H1 パラメータに値(ねじピッチに基づいて算出)を割り当てます。この値は変更できます。マシンデータを使用して、初期設定の選択を有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

入力された送り速度はワークの輪郭で機能します。つまり、ねじ直径を基準にします。ただし、カッター中心点の送り速度が表示されます。このため、めねじの場合は入力値よりも小さい値、おねじの場合は入力値よりも大きい値が表示されます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

めねじの加工時のアプローチ/後退

1. イニシャル点に早送りで位置決めします。
2. 現在の平面のアプローチ円弧の起点に、早送りでアプローチします。

   注記

   ねじの側面の安全距離 SC を考慮に入れます。ねじが工具より少し大きいために安全マージンを満たさない場合は、工具はねじの中心に位置決めされます。

3. コントローラ内部で計算された工具軸の起点に、早送りで送ります。

   注記

   加工方向(Z0 → Z1 または Z1 → Z0)によって、開始点は Z0 または Z1 になります。

4. 仕上げ代と最大平面切り込みを考慮してコントローラ内部で計算されたアプローチ円弧上のねじ谷径に、プログラム指令送り速度でアプローチします。
5. スパイラル軌跡に沿って、右回りまたは左回りにねじ切りをおこないます(ねじが左ねじか右ねじかによって決まります。フライスプレートの切削刃の数(NT)が 2 以上の場合で、回転は 1 回のみで、Z 方向にオフセットします)。
   プログラム指令されたねじ長さに到達するには、ねじパラメータに応じて距離がさまざまであるため、移動は Z1 を超えます。
6. プログラム指令送り速度で、円弧軌跡に沿って同じ回転方向で動作を終了します。
7. プログラム指令された刃先当たりのねじの数 NT が 2 より大きい場合、工具は Z 方向に NT-1 の量だけ送られます(オフセット)。プログラム指令されたねじ深さに達するまで、項目 4 から 7 が繰り返されます。
8. 平面切り込みがねじ深さより小さい場合は、ねじ深さ + プログラム指令された削り代に達するまで項目 3 から 7 が繰り返されます。
9. 工具軸のイニシャル点に早送りで後退します。
10. 位置決めパターン(MCALL)で早送りねじ中心点アプローチ。

めねじの加工時は、工具が以下の値を超えないようにしてください。

フライス工具直径 < (公称径 - 2 · ねじ山深さ H1)

おねじの加工時のアプローチ/後退

1. イニシャル点に早送りで位置決めします。
2. 現在の平面のアプローチ円弧の起点に、早送りでアプローチします。

   注記

   ねじの側面の安全距離 SC を考慮に入れます。

3. コントローラ内部で計算された工具軸の起点に、早送りで送ります。

   注記

   加工方向(Z0 → Z1 または Z1 → Z0)によって、開始点は Z0 または Z1 になります。

4. 仕上げ代と最大平面切り込みを考慮してコントローラ内部で計算されたアプローチ円弧上のネジの谷径へ、プログラム指令送り速度でアプローチします。
5. スパイラル軌跡に沿って、右回りまたは左回りにねじ切りをおこないます(これは、ねじが左ねじか右ねじかによって決まります。NT が 2 以上の場合、回転は 1 回のみで、Z 方向にオフセットします)。
   プログラム指令されたねじ長さに到達するには、ねじパラメータに応じて距離がさまざまであるため、移動は Z1 を超えます。
6. プログラム指令送り速度で、円弧軌跡に沿って反対の回転方向で動作を終了します。
7. プログラム指令された刃先当たりのねじの数 NT が 2 より大きい場合、工具は Z 方向に NT-1 の量だけ送られます(オフセット)。プログラム指令されたねじ深さに達するまで、項目 4 から 7 が繰り返されます。
8. 平面切り込みがねじ深さより小さい場合は、ねじ深さ + プログラム指令された削り代に達するまで項目 3 から 7 が繰り返されます。
9. 工具軸のイニシャル点に早送りで後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切りミリング]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	

パラメータ	説明	単位
	加工方向: • Z0 → Z1 上から下への加工 • Z1 → Z0 下から上への加工	
	ねじの回転方向: • 右ねじ 右ねじが切削されます。 • 左ねじ 左ねじが切削されます。	
	ねじの位置: • めねじ めねじが切削されます。 • おねじ おねじが切削されます。	
NT	刃先当たりの刃数 単一刃または複数刃のフライス切削刃を使用できます。ねじの終了位置に達したときに、フライス工具の刃先の下の刃の先端がプログラム指令された終了位置に対応するように、必要な動作はサイクルによって内部で実行されます。フライス切削刃の刃先形状に応じて、ワークの底面の後退軌跡を考慮してください。	
(G コードのみ)	加工位置: • 単一位置 • 位置決めパターン(MCALL)	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は中心点を基準にしています: レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	mm mm mm
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
テーブル U	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません)	選択、テーブルの値:例 • M3、M10 など(ISO 規格メートル) • W3/4"など(ウィットねじ BSW) • G3/4"など(ウィットねじ BSP) • N1" - 8 UNC など(UNC)	
P	入力欄[ねじテーブル]と[選択]でパラメータ入力のためのねじピッチの表示	MODULUS turns/" mm/rev in/rev
P U - (選択可否、ねじテーブルの選択が「なし」の場合だけ可能です)	ねじピッチ ... • MODULUS の単位:例えば、通常は歯車とかみ合うウォームギアに使用します。 • inch 当り:管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev 単位 • inch/rev 単位 使用する工具は、ねじピッチに応じて異なります。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
∅	呼び径 例:M12 の呼び径 = 12 mm	mm
H1	ねじ深さ	mm
DXY	最大平面切り込み	mm
rev	X と Y の仕上げ代 - (▽のみ)	mm
αS	開始角度	°

10.5.12 彫刻(CYCLE60)

機能

「彫刻」機能は、直線や円弧に沿ってワークにテキストを彫り込むのに使用します。

テキストを直接、テキスト欄に「固定テキスト」として入力するか、変数を使用して「可変テキスト」として割り当てることができます。

彫刻では、プロポーショナルフォントが使用されます。つまり、個々の文字の幅が異なっています。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

アプローチ/後退

1. 工具が、起点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、切り込み送り速度 Z1 で加工深さ FZ に移動し、文字を加工します。
3. 工具が、早送りで安全間隔に後退し、直線に沿って次の文字に移動します。
4. テキスト全体が加工されるまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで後退平面に後退します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [彫刻]ソフトキーを押します。

   [彫刻]入力ウィンドウが開きます。

彫刻テキストの入力

4. 入力キーに表示されない文字が必要な場合は、[特殊文字]ソフトキーを押します。

   [特殊文字]ウィンドウが表示されます。

   - 目的の文字にカーソルを置きます。
   - [OK]ソフトキーを押します。

   選択された文字がテキストのカーソル位置に挿入されます。

5. テキスト全体を削除したい場合は、[テキスト消去]ソフトキーと[削除]ソフトキーを続けて押します。

6. 小文字を入力する場合は、[小文字]ソフトキーを押します。 大文字を入力する場合は、[小文字]ソフトキーをもう一度押します。

7. 現在の日付を彫り込む場合は、[変数]ソフトキーと[日付]ソフトキーを押します。

   データは欧州式の日付フォーマット(<DD>.<MM>.<YYYY>)で挿入されます。

   別の日付フォーマットを使用する場合は、テキスト欄に指定されたフォーマットに変更してください。 例えば、米国式の日付フォーマット(月/日/年 => 8/16/04)で日付を彫り込むには、フォーマットを<M>/<D>/<YY>に変更します。

7. 現在の時間を彫り込む場合は、[変数]ソフトキーと[時間]ソフトキーを押します。

時間

時間は、欧州式のフォーマット(<TIME24>)で挿入されます。

米国式フォーマットで時間を記述するには、フォーマットを<TIME12>に変更します。

例:

テキスト入力:時間: <TIME24>の実行:時間:16.35

時間: <TIME12>の実行:時間: 04.35 PM

変数

7.

- ワークカウントをリーディングゼロの付いた固定された桁数で彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数量 000123]ソフトキーを押します。
  フォーマットテキスト<######,_$AC_ACTUAL_PARTS>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

数量 000123

- 彫刻欄でプレースホルダ(#)の数を調整して、桁数を定義します。
  指定した桁数(例: ##)が単位量を表示するのに足りない場合は、サイクルが自動的に桁数を増やします。

または

変数

7.

- ワークカウントをリーディングゼロを付けずに彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数量 123]ソフトキーを押します。
  フォーマットテキスト<#,_$AC_ACTUAL_PARTS>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

数量 123

- 彫刻欄でプレースホルダの数を調整して、桁数を定義します。
  指定された桁数がワークカウント(例: 123)を表示するのに足りない場合は、サイクルが自動的に桁数を増やします。

変数

7.

- 任意の数を特定のフォーマットで彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数 123.456]ソフトキーを押します。
  フォーマットテキスト<#.###,_VAR_NUM>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫り込み欄に戻ります。

数 123.456

- プレースホルダ#.###は、_VAR_NUM で定義された数字を彫り込む桁フォーマットを定義します。
  例えば、_VAR_NUM に 12.35 を設定している場合、変数を以下のようにフォーマットできます。

入力	出力	意味
<#,_VAR_NUM>	12	小数点の前の桁数は書式指定がなく、小数点の後の桁はありません。
<####,_VAR_NUM>	0012	小数点の前は 4 桁でリーディングゼロがあり、小数点の後の桁はありません。
<#,_VAR_NUM>	12	小数点の前は 4 桁でゼロサプレスがあり、小数点の後の桁はありません。

<#.,_VAR_NUM>	12.35	小数点の前と後ろの桁はどちらも書式指定がありません。
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 1 桁(四捨五入)です。
<#.##,_VAR_NUM>	12.35	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 2 桁(四捨五入)です。
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 4 桁(四捨五入)です。

小数点の前の桁が、入力された数字を表示するのに足りない場合は、自動的に拡張されます。 指定された桁数が彫り込む数字よりも大きい場合、出力フォーマットは自動的に適切な数のリーディングゼロまたは末尾ゼロで埋められます。

ブランクを使用して小数点の前の桁を任意にフォーマットすることもできます。

_VAR_NUM の代わりに、他の任意の数値(例: R0)を使用できます。

7. 彫り込むテキストを変数から取り出したい場合は(最大で 200 文字まで)、[変数]ソフトキーと[不定テキスト]ソフトキーを押します。

   フォーマットテキスト<Text, _VAR_TEXT>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

   _VAR_TEXT の代わりに、他の任意のテキスト変数を使用できます。

注記

彫刻テキストの入力

改行のない単独行しか入力できません。

可変テキスト

可変テキストはさまざまな方法で定義できます。

- 日付と時間
  例えば、加工の日付と時間をワークに彫り込むことができます。 日付と時間の値は、NCK から読み取られます。
- 数量

  ワーク変数を使用して、連続した番号をワークに割り当てることができます。
  フォーマット(桁数、リーデイングゼロ)を定義できます。
  プレースホルダ(#)を使用して、ワークカウントの出力が開始される桁数をフォーマットします。
  1 番目のワークのカウントの 1 を出力したくない場合は、追加値(例: <#,$AC_ACTUAL_PARTS＋100>)を指定できます。 ワークカウントの出力が、この値だけ増加します(例: 101、102、103、...)。
- 数字

  数字(例えば、計測結果など)を出力する場合は、彫り込む数字の出力フォーマット(小数点の前後の桁)を選択できます。
- テキスト

  彫刻テキスト欄に固定のテキストを入力する代わりに、テキスト変数を使用して彫り込むテキストを指定できます(例: _VAR_TEXT="ABC123")。

ミラー書き込み

ミラーされたテキストをワークに彫刻することができます。

一周円

一周円の周囲に均等に文字を配分したい場合は、円弧角度 α2=360°を入力します。 サイクルが、一周円のまわりに均等に文字を配分します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度	mm/min mm/tooth
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
変数の整列	• ABC (直線整列) • (曲線整列) • (曲線整列)	
レファレンス点	レファレンス点の位置 • 左下 • 下部中央 • 右下 • 左上 • 上部中央 • 右上 • 左端 • 中央 • 右端	
ミラー書き込み	• あり ミラーされたテキストがワークに彫刻されます。 • なし テキストがミラーリングなしでワークに彫刻されます。	
彫刻テキスト	最大 100 文字	
	位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または R	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または α0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm

パラメータ	説明	単位
	正面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	正面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
Z0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 Z	mm
	円筒面 C:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	円筒直径∅	mm
	円筒面 Y:位置は下記のレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
Z1	彫刻深さ(abs)または基準深さ(inc)	mm
W	文字の高さ	mm

パラメータ	説明	単位
DX1 または α2	文字間の距離または開口部の角度 - (曲線整列の場合のみ)	mm または °
DX1 または DX2	文字間の距離または全体の幅 - (直線整列の場合のみ)	mm
α1	テキスト方向(直線整列の場合のみ)	°
XM または LM (G コードのみ)	中心点 X (abs)または中心点長さ　極座標- (曲線整列の場合のみ)	mm
YM または αM (G コードのみ)	中心点 Y (abs)または中心点角度　極座標- (曲線整列の場合のみ)	mm
YM または CM (ShopTurn のみ)	中心点 Y または C (abs) - (曲線整列の場合のみ) - (加工面、円筒面 C/Y の場合のみ)	mm または°
ZM (ShopTurn のみ)	中心点 Z (abs) - (曲線整列の場合のみ) - (加工面、円筒面 C/Y の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.6 輪郭切削

10.6.1 概要

機能

「輪郭旋削」サイクルを使って、単純な輪郭や複雑な輪郭を加工することができます。 開輪郭と閉輪郭(ポケット、島、スピゴットなど)の両方を定義できます。

輪郭は個別の輪郭要素で構成され、最低で 2 つから最大で 250 までの要素が定義された輪郭を形成します。 丸み付け、面取り、接線方向の遷移が、輪郭遷移要素として使用できます。

内蔵の輪郭計算器により、幾何学的な関係を考慮に入れて個々の輪郭要素の交点が計算されるため、不完全な寸法の要素を入力することができます。

輪郭切削では常に、その加工をプログラム指令する前に輪郭の形状をプログラム指令してください。

10.6.2 輪郭の表示

G コードプログラム

エディタでは、輪郭は個々のプログラムブロックを使用して、プログラム区間に表示されます。個々のブロックを開くと、輪郭が開きます。

ShopTurn プログラム

サイクルは、輪郭をプログラム内のプログラムブロックとして表示します。このブロックを開くと、個々の輪郭要素がシンボルを使用して一覧表示されて、破線図で表示されます。

シンボルによる表示

個々の輪郭要素が、グラフィックスウィンドウの隣にシンボルで表示されます。輪郭要素は入力された順序で表示されます。

輪郭要素	シンボル	意味
起点	⊕	輪郭の起点
上方向の直線	↑	90°格子の直線

輪郭要素	シンボル	意味
下方向の直線	↓	90°格子の直線
左方向の直線	←	90°格子の直線
右方向の直線	→	90°格子の直線
任意の方向の直線	↗	任意の傾斜の直線
右回りの弧	⌒	円弧
左回りの弧	⌒	円弧
極		極座標の斜線または円弧
輪郭の終了	END	輪郭の定義の終了

シンボルの各色は、そのステータスを表します。

前景	背景	意味
黒	青	有効な要素のカーソル
黒	オレンジ	カーソルが現在の要素の上に置かれています。
黒	白	通常の要素
赤	白	現在使用されていない要素です(要素は、カーソルで選択された場合にだけ使用されます)。

グラフィック表示

輪郭のプログラミングの進捗状況は、輪郭要素の作成時に破線図で表示されます。

作成された輪郭要素は、数種類の線のスタイルと色で表示することができます。

- 黒:プログラム指令輪郭
- オレンジ:現在の輪郭要素
- 緑色の破線:切り替え要素
- 青色の点線:部分的に定義された要素

座標系のスケーリングは、全体的な輪郭に合わせて自動的に調整されます。

座標系の位置が、グラフィック画面に表示されます。

10.6.3 新しい輪郭の作成

機能

加工したい輪郭毎に、新しい輪郭を作成してください。

輪郭は、プログラムの最後に設定されます。

注記

G コードでプログラム指令する場合は、輪郭はエンドオブプログラム識別子の後にあるようにしてください。

新しい輪郭の作成の最初のステップは、起点の指定です。 輪郭要素を入力します。 その後、輪郭プロセッサが自動的に輪郭の終点を定義します。

工具軸を変更すると、サイクルは自動的に対応する起点の軸を調整します。 起点に、任意の追加命令(最大で 40 文字まで)を G コードフォーマットで入力できます。

追加命令

例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。 追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉しないことを確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [輪郭切削]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。

4. 輪郭の名称を入力します。
5. [確認]ソフトキーを押します。
   輪郭の起点の入力画面が表示されます。 直交座標または極座標を入力できます。

直交座標の起点

1. 輪郭の起点を入力します。
2. 必要に応じて、任意の追加命令を G コードで入力します。
3. [確認]ソフトキーを押します。
4. 個々の輪郭要素を入力します。

極座標の起点

1. [極]ソフトキーを押します。
2. 極の位置を直交座標で入力します。
3. 輪郭の起点を極座標で入力します。
4. 必要に応じて、任意の追加命令を G コードで入力します。
5. [確認]ソフトキーを押します。
6. 個々の輪郭要素を入力します。

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
PL (G コードのみ)	加工平面 • G17 (XY) • G19 (YZ)	
ϕ (ShopTurn のみ)	円筒直径 (円筒面 C の場合のみ)	mm

パラメータ		説明	単位
G17 または 正面 C/Y/B	G19 または 円筒面 C/Y		
		直交座標:	
X	Y	起点 X または Y (abs)	mm
Y	Z	起点 Y または Z (abs)	mm
		極座標:	
X	Y	極の位置(abs)	mm
Y	Z	極の位置(abs)	mm
起点			
L1		極までの距離、終点(abs)	mm
ϕ1		極に対する極角度、終点(abs)	°
追加命令		例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉せず、必要な加工タイプと互換性があることを十分に確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。 輪郭は、連続軌跡モード(G64)で仕上げられます。 その結果、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。 これを避けたい場合は、プログラム指令時に追加命令を使用することができます。 例: 輪郭に対して、最初に X に平行な直線をプログラム指令後、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。 次に、Y に平行な直線をプログラム指令します。 X に平行な直線の終点で送り速度が瞬間的に 0 になるため、輪郭が正確に加工されます。 **注:** 追加命令は輪郭フライス加工でのみ有効です。	

10.6.4 輪郭要素の作成

新しい輪郭を作成して起点を指定したら、輪郭を構成する個々の要素を定義することができます。

輪郭の定義には、以下の輪郭要素が使用できます。

- 縦方向の直線
- 横方向の直線
- 斜線
- 円弧/弧
- 極

輪郭要素毎に、個別のパラメータ画面でパラメータ設定をおこなってください。

横方向または縦方向の直線の座標は、直交座標フォーマットで入力します。一方、斜線と円弧/弧の輪郭要素は、直交座標と極座標のどちらかを選択できます。 極座標を入力する場合は、まず極を定義してください。 起点に極を定義済みの場合は、この極を極座標の基準にすることもできます。 従って、この場合はその他の極を定義する必要はありません。

円筒補間

円筒の輪郭(溝など)の場合、長さが角度で指定されることがよくあります。 「円筒補間」機能が有効の場合、円筒の輪郭の長さ(円筒面の円周方向)を角度を使用して定義することもできます。 つまり、X と Y および I と J の代わりに、Xα と Yα および Iα と Jα を入力します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ入力

パラメータ入力は、パラメータの説明が表示された各種のヘルプ画面でサポートされます。

特定の欄をブランクのままにすると、形状プロセッサは値が未知であると仮定し、他のパラメータからその値を計算しようとします。

輪郭に絶対に必要なパラメータ以外のパラメータを入力すると、干渉が起こる可能性があります。 このような場合は、入力するパラメータの数を減らして、形状プロセッサができるだけ多くのパラメータを計算できるようにしてください。

輪郭遷移要素

2 つの輪郭要素間の遷移として、丸み付けまたは面取りのどちらかを選択できます。 遷移要素は常に、輪郭要素の最後に付けられます。 輪郭遷移要素は、それぞれの輪郭要素のパラメータ画面で選択されます。

輪郭遷移要素は、2 つの連続する要素の間に入力値から計算可能な交点がある場合にいつでも使用できます。 それ以外の場合は、直線/円弧の輪郭要素を使用してください。

輪郭の終点は、例外です。 もう一つの要素に対する交点がない場合でも、素材に対する遷移要素として丸み付けまたは面取りを定義することができます。

その他の機能

輪郭のプログラム指令に、以下の機能が使用できます。

- 前の要素に対する接線
  前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令できます。
- 対話ボックスの選択

  今までに入力したパラメータから 2 種類の輪郭が形成される可能性がある場合に、どちらかの選択肢を選んでください。
- 閉輪郭
  現在位置から、起点までの直線を使用して輪郭を閉じることができます。

輪郭要素の入力または変更の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成されています。

2. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択し、目的のプログラム名称を入力して[OK]ソフトキーまたは[Input]キーを押します。
   このエディタが開きます。

3. ソフトキーで、輪郭要素を選択します。
   [直線(例えば X)]入力ウィンドウが開きます。

   または

   [直線(例えば Y)]入力ウィンドウが開きます。

   または

[直線(たとえば XY)]入力ウィンドウが開きます。

または

[円弧]入力ウィンドウが開きます。

または

[極入力]入力ウィンドウが開きます。

4. ワーク図面から入手できるすべてのデータを入力画面に入力します(例えば、直線の長さ、目標位置、次の要素への遷移、リードの角度など)。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   輪郭要素が輪郭に追加されます。

6. 輪郭要素のデータを入力する時に、前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令することができます。

   [前要素と接線連続」ソフトキーを押します。 前の要素に対する角度 α2 が 0°に設定されます。 パラメータ入力欄に「接線」選択項目が表示されます。

7. 輪郭が完成するまで、上記の手順を繰り返します。

8. [確認]ソフトキーを押します。

   プログラム指令輪郭が加工計画(プログラム表示)に転送されます。

9. 例えば追加命令を入力するために、特定の輪郭要素のパラメータをさらに表示したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

輪郭要素「直線、例えば X」

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
X	終点 X (abs または inc)	mm
α1	例えば、X 軸に対する開始角度	°
α2	前の要素に対する角度	°

パラメータ	説明		単位
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「直線、例えば Y」

パラメータ	説明		単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y		
Y	終点 Y (abs または inc)		mm
α1	X 軸に対する開始角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「直線、例えば XY」

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
X	終点 X (abs または inc)	mm

パラメータ	説明		単位
Y	終点 Y (abs または inc)		mm
L	長さ		mm
α1	例えば、X 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「円弧」

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
回転方向	• 右方向の回転 • 左方向の回転	
R	半径	mm
例: X	終点 X (abs または inc)	mm
例: Y	終点 Y (abs または inc)	mm
例: I	円弧中心点 I (abs または inc)	mm
例: J	円弧中心点 J (abs または inc)	mm
α1	X 軸に対する開始角度	度
α2	前の要素に対する角度	度
β1	Z 軸に対する終了角度	度
β2	開口部角度	度

パラメータ	説明		単位
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「極」

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
X Y	極の位置(abs) 極の位置(abs)	mm (in) °

輪郭要素「終了」

前の輪郭要素の輪郭終了における遷移データが[終了]パラメータ画面に表示されます。

値は編集できません。

10.6.5 輪郭の変更

機能

以前に作成した輪郭を後から変更することができます。

既存の輪郭に類似した輪郭を作成したい場合は、既存の輪郭をコピーして名称を変更し、選択した輪郭要素だけを変更することができます。

個々の輪郭要素に以下の操作ができます。

- 追加
- 変更
- 挿入
- 削除

輪郭要素の変更の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. カーソルで、変更したい輪郭のあるプログラム指令ブロックを選択します。 形状プロセッサを開きます。

   個々の輪郭要素が一覧表示されます。
3. 輪郭要素の挿入または変更をおこなう位置にカーソルを置きます。
4. カーソルを使用して、目的の輪郭要素を選択します。
5. 入力画面でパラメータを入力するか、要素を削除して新しい要素を選択します。

6. [確認]ソフトキーを押します。

   目的の輪郭要素が輪郭に挿入されるか、変更されます。

輪郭要素の削除の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. 削除したい輪郭要素の上にカーソルを置きます。

3. [要素削除]ソフトキーを押します。

4. [削除]ソフトキーを押します。

10.6.6 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - G コードプログラムのみ

機能

入力により、選択された輪郭の参照が作成されます。

以下の 4 つの輪郭の呼び出し方法があります。

1. 輪郭名称
   輪郭は呼び出しメインプログラムにあります。
2. ラベル
   輪郭は呼び出しメインプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。
3. サブプログラム
   輪郭は、同じワーク内のサブプログラムにあります。
4. サブプログラム内のラベル
   輪郭はサブプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーと[輪郭切削]ソフトキーを押します。

3. [輪郭]ソフトキーと[輪郭呼び出し]ソフトキーを押します。
   [輪郭呼び出し]入力ウィンドウが開きます。
4. 輪郭の選択にパラメータを割り当てます。

パラメータ	説明	単位
輪郭の選択	• 輪郭名称 • ラベル • サブプログラム • サブプログラム内のラベル	
輪郭名称	CON:輪郭名称	
ラベル	• LAB1:ラベル 1 • LAB2:ラベル 2	
サブプログラム	PRG:サブプログラム	
サブプログラム内のラベル	• PRG:サブプログラム • LAB1:ラベル 1 • LAB2:ラベル 2	

注記

EXTCALL / EES

EES なしで EXTCALL からパートプログラムを呼び出すと、形状は"形状名"や"ラベル"からのみ呼び出すことができます。これはサイクルで監視され、EES が有効な場合、形状の呼び出しは"サブプログラム"または"サブプログラムのラベル"からのみ可能です。

10.6.7 輪郭フライス加工(CYCLE72)

機能

「軌跡フライス」サイクルを使用して、設定された任意の輪郭に沿ってフライス加工することができます。この機能は、工具径補正付きで動作します。どちらの方向にでも加工できます。つまり、プログラムされた輪郭の方向にでも、反対の方向にでも行えます。

反対方向に加工する場合は、輪郭の構成要素の数が 170 を超えないようにしてください(面取り/丸み付けを含みます)。輪郭に対して反対方向の輪郭フライス加工のときは、自由な G コード入力の特殊な使用方法(送り速度値は除きます)は無視されます。

注記

G40 の有効化

サイクルを呼び出す前に、G40 を有効にすることを推奨します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

任意の輪郭のプログラミング

任意の開輪郭または閉輪郭の加工は通常、以下のようにプログラム指令されます。

1. 輪郭の入力
   輪郭を、一連の数種類の輪郭要素で段階的に構築します。
   たとえば、エンドオブプログラム(M02 または M30)後に、輪郭をサブプログラムまたは加工プログラムで定義します。
2. 輪郭の呼び出し(CYCLE62)
   加工する輪郭を選択します。
3. 輪郭フライス加工(荒削り)
   さまざまなアプローチと後退方法を考慮して、輪郭が加工されます。
4. 輪郭フライス加工(仕上げ)
   荒削りの仕上げ代をプログラム指令した場合、輪郭がもう一度加工されます。
5. 輪郭フライス加工(面取り)
   端面面取りをおこなう場合は、特殊な工具でワークを面取りします。

輪郭の右側または左側の輪郭フライス加工

プログラム指令輪郭の右側または左側を工具径補正で加工できます。さまざまなモード、輪郭からのアプローチ、および後退方法も選択できます。

注記

面取り中は、エンドミルは 90°の先端角のセンタ穴ドリルのように動作します。

アプローチ/戻しモード

工具は、四分円、半円、または直線に沿って輪郭からアプローチまたは後退できます。

- 四分円または半円の場合は、工具中心点軌跡の半径を指定してください。
- 直線の場合は、工具の外側の端面と輪郭の起点または終点の間の距離を指定してください。

四分円に沿ってアプローチして、半円に沿って後退するなどのように、モードを組み合わせてプログラム指令することもできます。

L1　移動長さ

L2　後退長さ

R1　移動半径

R2　後退半径

図 10-18　直線、クワドラントおよび半円に沿った移動および後退

アプローチ/後退方法

平面アプローチ/後退と空間アプローチ/後退のどちらかを選択できます。

- 平面アプローチ:
  まず深さでアプローチしてから、加工平面でアプローチします。
- 空間アプローチ:
  深さと加工平面で同時にアプローチがおこなわれます。
- 後退は逆の順序でおこなわれます。
  例えば、加工平面でアプローチし、空間的に後退するなどのように、組み合わせたプログラミングも可能です。

中心点軌跡に沿った輪郭フライス加工。

径補正が無効になっている場合は、プログラム指令輪郭を中心点軌跡に沿って加工することもできます。この場合、アプローチと後退は直線または垂直に沿ってしかおこなうことができません。垂直アプローチ/後退は、例えば閉じた輪郭に使用することができます。

加工タイプ

輪郭フライス加工の加工タイプ(荒削り、仕上げ、面取り)を選択できます。 「荒削り」をおこなった後で「仕上げ」をおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り、ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

カッター半径オフセットによる輪郭の加工と、中心点軌跡上の移動による輪郭の加工のどちらかを選択することもできます。

溝壁補正

周囲面(周囲加工面 C)上で輪郭をフライス加工するときに、溝壁補正あり/なしで加工を行うことができます。

- 溝壁補正オフ
  工具直径が溝幅と等しい場合、ShopTurn は壁が平行な溝を作成します。溝幅が工具直径より大きい場合、溝壁は平行になりません。
- 溝壁補正オン
  工具直径が溝幅より大きい場合も、ShopTurn は壁が平行な溝を作成します。溝壁補正ありで加工する場合、溝の輪郭をプログラムする必要はなく、その代わりに、スロットに挿入するボルトが両方の壁に触れると思われるボルトの中心パスをプログラムしてください。溝幅を指定するにはパラメータ D を使用します。

注記

スロット側の誤差補正では、起点から終点までのパスと、終点から起点までのパスをプログラムする必要があります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [輪郭切削]ソフトキーと[仕上げ工程]ソフトキーを押します。
   [仕上げ工程]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	
加工方向	プログラム指令輪郭方向での加工 • 前方: 加工は、プログラム指令輪郭方向でおこなわれます。 • 後方: 加工は、プログラム指令輪郭の輪郭方向と反対方向でおこなわれます。	
径補正	• 左(輪郭の左側の加工) • 右(輪郭の右側の加工) • off プログラム指令輪郭は、中心点軌跡上でも加工することができます。この場合、アプローチと後退は直線または垂直に沿ってしかおこなうことができません。垂直アプローチ/後退は、例えば閉じた輪郭に使用することができます。	
溝壁補正 (ShopTurn のみ)	溝壁補正オンまたはオフ(加工面、円筒面 C の場合のみ)	
D	プログラム指令軌跡のオフセット - (溝壁補正オンのみ)	
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°

パラメータ	説明	単位
Z0	レファレンス点 Z	mm
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (加工▽と▽▽▽の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (加工▽のみ)	mm
UXY	仕上げ代、平面	mm
アプローチ	平面アプローチモード • 四分円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 半円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 直線: 空間内の傾斜 • 垂直: 軌跡に垂直(中心点軌跡の輪郭フライス加工の場合のみ)	
アプローチ方法	• 軸毎 - (「四分円、半円、直線」アプローチの場合のみ) ↳ • 空間 - (「四分円、半円、直線」アプローチの場合のみ) ↘	
R1	アプローチ半径 - (「四分円または半円」アプローチの場合のみ)	mm
L1	アプローチ距離 - (「直線」アプローチのみ)	mm
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度	mm/min mm/tooth
後退	平面戻しモード • 四分円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 半円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 直線:	

パラメータ	説明	単位
後退方法	• 軸毎 • 空間	
R2	戻し半径 - (「四分円または半円」戻しの場合のみ)	mm
L2	戻し量 - (「直線」戻しのみ)	mm
戻しモード	複数の深さ切り込みが必要な場合は、それぞれの切り込みの間に(輪郭の終点から起点までの遷移で)工具が後退する後退高さを指定します。 次の切り込み位置移動前の戻しモード • 後退なし • RP まで • Z0 + 安全距離 • 安全距離だけ	
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

10.6.8 輪郭ポケット/輪郭スピゴット(CYCLE63/64)

ポケットまたは島の輪郭

ポケットまたは島の輪郭は、閉じてください。つまり、輪郭の起点と終点は同じです。複数の島があるポケットを加工することもできます。島は、一部がポケットの外部に出ていたり、互いに重なり合うように配置することもできます。最初に指定した輪郭がポケットの輪郭として解釈され、それ以外のすべての輪郭が島として解釈されます。

起点の自動演算/手動入力

「自動開始点」を使用することにより、最適なプランジ位置を計算できます。

「手動開始点」を選択することにより、パラメータ画面でプランジ位置を定義します。

さまざまな位置でプランジ加工する必要がある島、およびフライス工具の直径がポケット輪郭から取得される場合、手動入力では 1 番目のプランジ位置のみを定義します。残るプランジ位置は自動的に計算されます。

スピゴットの輪郭

スピゴットの輪郭は、閉じてください。つまり、輪郭の起点と終点は同じです。複数のスピゴットを定義し、それが互いに重なり合うようにすることもできます。指定した最初の輪郭が素材の輪郭、それ以外のすべてがスピゴットと解釈されます。

加工

例えば、島付きの輪郭ポケット、またはスピゴット付きの素材輪郭の加工は、以下のようにプログラム指令します。

1. ポケット輪郭/素材輪郭を入力します。
2. 島輪郭/スピゴット輪郭を入力します。
3. ポケット輪郭/素材輪郭または島輪郭/スピゴット輪郭の輪郭を呼び出します(G コードプログラムのみ)。
4. センタリング(ポケット輪郭の場合にのみ可能です)
5. 前加工(ポケット輪郭の場合にのみ可能です)
6. ソリッド加工/ポケット加工/スピゴット加工 - 荒削り
7. ソリッド加工/削り残し仕上げ加工 - 荒削り
8. 仕上げ(底面/端面)
9. 面取り

注記

輪郭内側を面取りする場合、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

プログラムヘッダの安全距離が大きすぎます

このエラーメッセージは、FS および ZFS に入力されたパラメータで面取りが原則として可能であっても、安全距離を維持できない場合に表示されます。

切り込み深さが大きすぎます

このエラーメッセージは、面取りが、切り込み深さ ZFS を減らすことで可能になる場合に表示されます。

工具直径が大きすぎます

このエラーメッセージが表示されると、切り込み中に工具により既に端面が損傷していることが考えられます。この場合は、面取り FS を減らしてください。

ソフトウェアオプション

削り残し仕上げでは、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

命名規程

マルチチャネルシステムでは、サイクルは「_C」とチャネル別の 2 桁の数字を、作成するプログラムの名称に付加します(例えば、チャネル 1 では「_C01」)。このために、メインプログラムの名称は「_C」と 2 桁の数字で終了することはできません。これは、サイクル毎に監視されます。

単一チャネルシステムでは、サイクルでは作成するプログラムの名称を拡張しません。

注記

G コードプログラム

G コードプログラムでは、パスデータを含まない作成プログラムは、メインプログラムがあるディレクトリに格納されます。この場合、ディレクトリに既に存在し、作成プログラムと同じ名称を持つプログラムが上書きされることに注意してください。

10.6.9 輪郭ポケットの前加工(CYCLE64)

機能

前加工の他に、サイクルを使用してセンタリングもおこなえます。このために、サイクルが生成したセンタリングプログラムまたは前加工プログラムが呼び出されます。

穴あけのときにドリルが滑るのを防ぐために、最初にドリルをセンタリングすることができます。

ポケット前加工の前に、ポケット輪郭を入力してください。前加工の前にセンタリングをおこないたい場合は、2 つの加工ステップを別々のブロックでプログラム指令してください。

前加工に必要な穴の数と位置は指定条件(輪郭の形状、平面切り込み、仕上げ代など)によって異なり、サイクルによって計算されます。

複数のポケットをフライス加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのポケットを前加工してから切削をおこないます。

この場合、センタリング加工/前加工では、[全てのパラメータ]ソフトキーを押した時に表示されるパラメータにも入力してください。このパラメータは、前の切削ステップのパラメータに対応させてください。プログラミング時は、次の手順に従います。

1. 輪郭ポケット 1
2. センタリング
3. 輪郭ポケット 2

4. センタリング
5. 輪郭ポケット 1
6. 前加工
7. 輪郭ポケット 2
8. 前加工
9. 輪郭ポケット 1
10. 切削
11. 輪郭ポケット 2
12. 切削

ポケットのすべての加工、つまりセンタリング、前加工、切削を直接、連続して 1 度におこない、センタリング/前加工の追加パラメータを設定していない場合、サイクルはこれらのパラメータ値を切削(荒削り)加工ステップから引き継ぎます。G コードでのプログラミング時は、これらの値を個別に再入力してください。

注記

外部メディアからの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行する場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

センタリング時の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ミリング]、[輪郭切削]、[プリドリル]、そして[センタリング]ソフトキーを押します。

   [センタリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
TR	基準工具。工具(「切削」加工ステップで使用されます)。プランジ位置を特定するために使用されます。	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 端面 Y (Y 軸がある場合のみ) • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y (Y 軸がある場合のみ)	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ∅ (abs)または Z0 を基準にした深さ	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
UXY	仕上げ代、平面	mm
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 より大きい要素がない場合は、「Z0 + 安全距離」を戻しモードとして選択できます。	mm mm

前加工の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、[プリドリル]、そして[プリドリル]ソフトキーを押します。

   [プリドリル]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
TR	基準工具。工具(「切削」加工ステップで使用されます)。プランジ位置を特定するために使用されます。	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
UXY	仕上げ代、平面	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 (X0)より大きい要素がない場合は、「Z0 (X0) + 安全距離」を戻しモードとしてプログラム指令できます。	mm mm

10.6.10 輪郭ポケットの加工(CYCLE63)

機能

「ポケットの加工」機能を使用して、正面または円筒面にポケットを加工できます。

ポケットの切削をおこなう前に、最初にポケットの輪郭を入力し、該当する場合は島の輪郭も入力してください。ポケットの切削が、輪郭に平行に内側から外側に向かっておこなわれます。方向は加工方向(上方向の切削または下方向の切削)によって決まります。島がポケット内にある場合、サイクルは自動的にこれを考慮しながら切削をおこないます。

注記

外部メディアからの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行する場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

加工タイプ

ソリッド加工では、加工タイプ(荒削りまたは仕上げ)を選択できます。 荒削りをおこなった後で仕上げをおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り; ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

揺動による切り込み時に、カーブに沿った切り込み位置と工具との距離がフライス工具径よりも小さいか、加工の深さに達していない場合、メッセージ「傾斜路が短すぎます」が表示されます。

- 工具が切り込み位置に近すぎる場合は、切り込み角度を小さくしてください。
- 工具が加工の深さに達していない場合は、切り込み角度を大きくしてください。
- 必要に応じて、半径がより小さい工具を使用して、別の切り込みモードを選択してください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[ポケット]ソフトキーを押します。

   [ポケットフライス加工]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力	• 全て					
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工 U	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	mm
UXY	仕上げ代、平面	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm
起点	• 手動 起点を入力します。 • 自動 起点は自動的に計算されます。	
XS	起点 X - (「手動」による起点のみ)	mm
YS	起点 Y - ("手動"による起点の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇底面、または∇∇∇端面のみ)。 • **垂直切り込み** 計算された現在の切り込み深さが、「自動」起点の場合は計算された位置、「手動」起点の場合は指定された位置で実行されます。 • **注** この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル切り込み** ヘリカル軌跡に沿った切り込み 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動切り込み** 長方形ポケットの中心軸での揺動切り込み 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って前後に揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、工具の半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	**注記:** 揺動による切り込みのときは、カーブに沿った切り込み位置と工具との距離がフライス工具径よりも小さくなると、メッセージ「傾斜路が短すぎます」が表示されます。このような場合は、切り込み角度を小さくしてください。	°
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 (X0)より大きい要素がない場合は、「Z0 (X0) + 安全距離」を戻しモードとしてプログラム指令できます。	mm mm

パラメータ	説明	単位
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力		• 簡易				
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	
加工タイプ	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP (ShopTurn のみ)	加工領域の位置決め角度 - (加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0 (ShopTurn のみ)	加工領域の位置決め角度 - (加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	mm
UXY	仕上げ代、平面	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇底面、または∇∇∇端面のみ)。 • **垂直** 計算された現在の切り込み深さが、「自動」起点の場合は計算された位置、「手動」起点の場合は指定された位置で実行されます。 注: この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡)1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動** 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って前後に揺動します。切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度- (垂直切り込みと∇のみ)	mm/min mm/tooth

パラメータ	説明	
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度- (垂直切り込みと▽のみ)	*
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはいけません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	注: 揺動による切り込みのときは、カーブに沿った切り込み位置と工具との距離がフライス工具径よりも小さくなると、メッセージ「傾斜路が短すぎます」が表示されます。このような場合は、切り込み角度を小さくしてください。	°
FS	面取りの面取り幅(inc) - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
起点	起点は自動的に計算されます - (▽と▽▽▽端面の場合のみ)	自動	
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード- (▽、▽▽▽底面または▽▽▽端面のみ)	イニシャル点へ	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.6.11 輪郭ポケットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択)

機能

ポケット(島あり/なし)の切削をおこなった時に削り残しがあった場合は、自動的に検出されます。適切な工具を使用して、ポケット全体をもう一度加工する必要なしに、つまり、不要な非加工動作をせずに、この削り残しを削り取ることができます。仕上げ代は削り残しとしてカウントされないため、すべての加工ステップで同一に設定してください。

削り残しは、切削に使用したフライス工具に基づいて計算されます。

複数の削り残しステップを次々に実行することも可能です。この場合、フライス工具は新しいステップごとに係数 3 未満の小さいものを選択してください。

複数のポケットを加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのポケットを切削してから削り残し仕上げをします。この場合、削り残しを加工するときに、基準工具 TR パラメータの値も入力してください。ShopTurn プログラムで、[すべてのパラメータ]ソフトキーを押すと、追加表示されます。プログラミング時は、次の手順に従います。

1. 輪郭ポケット 1
2. 切削
3. 輪郭ポケット 2
4. 切削
5. 輪郭ポケット 1
6. 削り残しの仕上げ
7. 輪郭ポケット 2
8. 削り残しの仕上げ

ソフトウェアオプション

削り残し仕上げでは、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[ポケット余材]ソフトキーを押します。

[ポケット削り残し]入力ウィンドウが開きます。

3. ShopTurn プログラムでは、追加のパラメータを入力したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
TR	基準工具。工具(「切削」加工ステップで使用されます)。コーナーの削り残しを特定するために使用されます。	
D	刃先番号	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %

パラメータ	説明	単位
DZ	最大切り込み深さ	
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 (X0)より大きい要素がない場合は、「Z0 (X0) + 安全距離」を戻しモードとしてプログラム指令できます。	mm mm

10.6.12 輪郭スピゴットの加工(CYCLE63)

機能

「スピゴットの加工」機能を使用して、正面または円筒面にあらゆるスピゴットを加工できます。

スピゴットを加工する前に、まず、素材の輪郭を入力してから複数のスピゴットの輪郭を入力してください。素材の輪郭は、それを超えると素材がなくなる領域、つまり、工具が早送りで移動する領域を定義します。素材は、素材の輪郭とスピゴットの輪郭の間で削り取られます。

注記

外部メディアからの実行

外部ドライブ(例: ローカルドライブまたはネットワークドライブ)からプログラムを実行する場合は、「外部格納機能(EES)からの実行」機能が必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

加工タイプ

加工タイプ(荒削り、底面仕上げ、端面仕上げ、面取り)を選択できます。 荒削りをおこなった後で仕上げをおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り; ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

アプローチ/後退

1. 工具が、後退平面の高さで早送りで起点にアプローチし、安全間隔に送られます。 サイクルが起点を計算します。
2. 工具は、まず加工深さまで切り込みをおこなってから、側面からスピゴットの輪郭に四分円を描いて加工送り速度でアプローチします。
3. スピゴットが、輪郭に平行に外側から内側へ加工されます。方向は、加工方向(下向き/上向き)で特定されます(「プログラム設定の変更」を参照してください)。
4. スピゴットの最初の平面が加工されると、工具は輪郭から四分円を描いて後退し、次の加工深さまで切り込みをおこないます。
5. スピゴットが四分円を描いて再びアプローチして、輪郭に平行に外側から加工されます。
6. プログラム指令されたスピゴット深さに達するまで、項 4 から 5 が繰り返されます。
7. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[凸部]ソフトキーを押します。
   [凸部フライス加工]入力ウィンドウが開きます。
3. [荒加工]加工タイプを選択します。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
入力	• 全て					
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇底面のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇または∇∇∇端面のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
UXY	仕上げ代、平面 – (∇、∇∇∇底面、または∇∇∇端面のみ)	mm
UZ	仕上げ代、深さ – (∇または∇∇∇底面のみ)	mm
戻しモード U	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 (X0)より大きい要素がない場合は、「Z0 (X0) + 安全距離」を戻しモードとしてプログラム指令できます。	mm mm mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工のみ)	mm
ZFS U	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

「簡易入力」モードでのパラメータ

G コードプログラムパラメータ				ShopTurn プログラムパラメータ		
入力 U		• 簡易				
PRG U	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
加工方向U	• ダウンカット • アップカット			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F U	送り速度	mm/min mm/rev
F	送り速度	*		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP (ShopTurn のみ)	加工領域の位置決め角度 - (加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0 (ShopTurn のみ)	加工領域の位置決め角度 - (加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み- (∇と∇∇∇底面のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇と∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇端面、および∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(∇と∇∇∇端面の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

非表示のパラメータ

次のパラメータは非表示です。これらのパラメータは、プリセットされた固定値またはセッティングデータを使用して調整可能な値です。

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
PL(G コードのみ)	加工平面	MD 52005 で定義	
SC(G コードのみ)	安全距離	1 mm	x
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード- (∇、∇∇∇底面または∇∇∇端面のみ)	イニシャル点へ	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.6.13 輪郭スピゴットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択)

機能

輪郭スピゴットの加工時に削り残しがあると、自動的に検出されます。適切な工具を使用して、スピゴット全体をもう一度加工する必要なしに、つまり、不要な非加工動作をせずに、この削り残しを削り取ることができます。仕上げ代は削り残しとしてカウントされないため、すべての加工ステップで同一に設定してください。

削り残しは、荒削りに使用したフライス工具に基づいて計算されます。

複数の削り残しステップを次々に実行することも可能です。この場合、フライス工具は新しいステップごとに係数 3 未満の小さいものを選択してください。

複数のスピゴットをフライス加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのスピゴットを荒削りしてから削り残しを加工します。この場合、削り残しを加工するときに、基準工具 TR パラメータの値も入力してください。ShopTurn プログラムで、[すべてのパラメータ]ソフトキーを押すと、追加表示されます。プログラミング時は、次の手順に従います。

1. 輪郭素材 1
2. 輪郭スピゴット 1

3. スピゴット 1 の荒削り
4. 輪郭素材 2
5. 輪郭スピゴット 2
6. スピゴット 2 の荒削り
7. 輪郭素材 1
8. 輪郭スピゴット 1
9. 削り残しスピゴット 1 の仕上げ
10. 輪郭素材 2
11. 輪郭スピゴット 2
12. 削り残しスピゴット 2 の仕上げ

ソフトウェアオプション

削り残し仕上げでは、「削り残しの検出と加工」のオプションが必要です。

ブレーキ減衰の有効化

ShopTurn の場合、「ブレーキ減衰」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 339)

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[凸部余材]ソフトキーを押します。

[凸部削り残し]入力ウィンドウが開きます。

3. ShopTurn プログラムでは、追加のパラメータを入力したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	• 作成するプログラムの名称 • 自動 プログラム名称の自動生成			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アップカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工	以下の加工運転が選択できます。 • ∇ (荒削り)	
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(ShopTurn のみ)	ブレーキ減衰オン/ブレーキ減衰オフ(正面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
TR	基準工具。工具(「切削」加工ステップで使用されます)。コーナーの削り残しを特定するために使用されます。	
D	刃先番号	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y のみ) 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	
戻しモード	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 より大きい要素がない場合は、「Z0 + 安全距離」を戻しモードとして選択できます。	mm mm

パラメータ	説明	単位
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

10.7 その他のサイクルと機能

10.7.1 旋回平面/工具の位置合わせ(CYCLE800)

加工または計測をおこなうために、CYCLE800 旋回サイクルを使用して、任意の面へ旋回することができます。 このサイクルでは、適切な NC 機能の呼び出しによって、現在のワーク原点とゼロオフセットが機械のキネマティックチェーンを考慮して傾斜面に変換され、回転軸が(任意に)位置決めされます。

旋回は、以下の方法でおこなわれます。

- 軸毎
- 立体角によって
- 投影角によって
- 直接

回転軸を位置決めする前に、必要に応じて直線軸を後退することができます。

旋回では常に、3 つのジオメトリ軸が使用されます。

標準バージョンでは、以下の機能

- 3 + 2 軸、傾斜加工
- 旋回工具ホルダ

が使用できます。

G コードプログラムでの工具の設定/工具の位置合わせ

旋回機能には、「工具の設定」、「フライス工具の位置合わせ」、「旋削工具の位置合わせ」機能も含まれています。 旋回とは違って、設定と位置合わせ時に座標系(WCS)は同時には回転されません。

旋回サイクルを呼び出す前の必要条件

ワークの手動計測、自動計測に使用される工具(工具刃先 D > 0)とゼロオフセット(WO)は、メインプログラムで旋回サイクルを最初に呼び出す前にプログラム指令されていること。

例:

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
```

```
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1))        ;機械のキネマテイックス
                                                       ;の初期位置に対する
                                                       ;旋回原点
N5 WORKPIECE(,,,,"BOX",0,0,50,0,0,0,100,100)           ;シミュレーションと
                                                       ;同時描画の
                                                       ;素材の宣言
```

旋回が設定されている機械では、旋回を使用する各メインプログラムは機械の初期位置で起動しなければなりません。

素材(WORKPIECE)の定義は常に、現在有効になっているゼロオフセットを基準にします。「旋回」を使用するプログラムの場合は、最初に原点に旋回してから素材を定義してください。 ShopTurn プログラムでは、プログラムヘッダ内の素材は自動的に、旋回していない状態を基準にします。

旋回サイクルでは、ゼロオフセット(WO)だけでなく、CYCLE800 のパラメータのシフト量と回転量も対応する加工平面に合わせて変換されます。 ゼロオフセットは保持されます。シフト量と回転量はシステムフレーム - (パラメータ/ゼロオフセットの下に表示された)旋回フレームに保存されます。

- 工具基準($P_TOOLFRAME)
- 回転テーブル基準($P_PARTFRAME)
- ワーク基準($P_WPFRAME)

旋回サイクルは、現在の加工平面(G17、G18、G19)を考慮します。

加工面または補助面での旋回には常に、以下の 3 つのステップが含まれます。

- 回転の前に WCS をシフト
- WCS の回転(軸毎、...)
- 回転の後に WCS をシフト

シフトと回転は、ワークの座標 X、Y、Z を基準にしているため、機械とは無関係です(「ダイレクト回転軸」の旋回は除きます)。

旋回サイクルでは、プログラマブルフレームは使用しません。 ユーザーがプログラム指令したフレームは追加の旋回として考慮されます。

一方、新しい旋回平面への旋回時には、プログラマブルフレームが解除されます。 例えば、標準サイクルまたは計測サイクルを呼び出して、あらゆるタイプの加工運転を旋回平面でおこなうことができます。

プログラムのリセット時や停電時も、最後の旋回平面は有効のままです。 リセット時と電源投入時の動作を、マシンデータを使用して設定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

平面の旋回/工具の旋回時のブロックサーチ

計算ありのブロックサーチでは、NC スタート後にまず現在の旋回データセットの自動回転軸が事前位置決めされてから、残りの機械軸が位置決めされます。 ブロックサーチ後に TRACYL タイプ または TRANSMIT 座標変換が有効になった場合、これは適用されません。 この場合は、すべての軸が収集された位置に同時に移動します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具の位置合わせ

「旋削工具の位置合わせ」機能の目的は、旋回付きの B 軸を備えた旋盤のサポートです。 旋削工具の位置と向きは、 (Y を中心とした)回転旋回軸 B と工具主軸によって変更することができます。

「旋回平面」とは違って、「工具の位置合わせ」の場合は、ワーク座標系の現在有効なゼロオフセットで回転をおこなうことができません。

「フライス工具の位置合わせ」の最大角度範囲は、関係する回転軸の移動範囲によって制限されます。 角度範囲には、使用する工具に応じて技術的な制約もあります。

CUTMOD NC 命令を使用して工具の位置合わせをする場合、工具データは工具の向き(B 軸と工具主軸の位置)に基づいてオンラインで計算されます。 旋削工具の場合は、刃先位置、ホルダ角度、切削方向となります。

旋回データセットの名称

旋回データセットの選択または選択解除

選択はマシンデータによって非表示とすることができます。

「旋回平面」と「旋回工具」/「工具の設定」では、B 軸キネマティックの旋削加工が設定されていない場合にだけ、旋回データセットを選択することができます。

「旋回工具」/「工具の位置合わせ」では、B 軸キネマティックの旋削加工が設定されている場合にだけ、旋回データセットを選択することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工運転へのアプローチ

プログラム指令された加工運転を旋回した平面でアプローチする時に、最悪の場合は、ソフトウェアリミットスイッチに干渉する可能性があります。 この場合、システムでは後退平面の上をソフトウェアリミットスイッチに沿って移動をおこないます。 後退平面の下で干渉が起きる場合は、安全上の理由からプログラムはアラームで中断されます。 これを避けるには、旋回の前に、例えば工具を X/Y 平面で移動し、できるだけ加工運転の起点近くに位置決めするか、後退平面をもっとワークの近くに定義します。

後退

軸を旋回するか旋回データセットの選択を解除する前に、工具を安全な後退位置に移動します。使用できる後退タイプは、システムの起動(セットアップ)時に定義されます。

戻しモードはモーダルです。工具の交換時やブロックサーチ後は、最後に設定された戻しモードが使用されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

警告

干渉の可能性

旋回時に工具とワークとの間の干渉を避けるための後退位置を選択してください。

工具

干渉を避けるために、5 軸座標変換(ソフトウェアオプション)を使用して、旋回のときの工具先端の位置を定義します。

- 正
  旋回のときに工具先端の位置が補正されます(追従機能)。
- 補正なし
  旋回のときに工具先端の位置が補正されません(追従されません)。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

旋回平面(G コードプログラミングのみ)

- **新規作成**

  以前に有効だった旋回フレームおよびプログラムされたフレームが削除されます。入力画面で指定された値に基づいて新規の旋回フレームが作成されます。
  各メインプログラムは、新しい旋回平面の旋回サイクルで開始する必要があります。これは、他のプログラムからの旋回フレームが有効にならないようにするためです。

- **追加**

  旋回フレームが、最後の旋回サイクルの旋回フレームに追加されます。
  プログラムで複数の旋回サイクルがプログラム指令されていて、その旋回サイクル間でもプログラマブルフレームが有効な場合(例: AROT ATRANS)、これらの旋回サイクルはこの旋回フレームで考慮されます。以前に有効ではなかった旋回データブロックを有効にすると、旋回フレームは削除されません。

例えば、以前のワークの計測操作によって、現在有効なワークオフセットに回転量が含まれている場合、この回転量はこの旋回サイクルで考慮されます。

旋回モード

旋回は、軸毎、空間の角度を使用して、投影角を使用して、または直接、のいずれかの方法でおこなうことができます。工作機械メーカが、「旋回平面/旋回工具」機能の設定時に、どの旋回モードを使用するかを特定します。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

- **軸毎**
  軸毎の旋回の場合、以前の回転から各々の回転を開始して、各軸を中心にして順に座標系が回転します。軸の順序は、自由に選択することができます。
- **立体角**
  立体角旋回オプションでは工具は、最初に Z 軸、次に Y 軸を中心として回転します。2 番目の回転は、1 番目の回転から開始します。
- **投影角**
  「投影角」を使用した旋回の場合、旋回した面の角度値が、直交座標系の最初の 2 軸に投影されます。軸の回転順序は、自由に選択することができます。
  3 番目の回転は、前の回転に基づいておこなわれます。投影角を使用する場合は、現在の平面と工具オリエンテーションを考慮してください。
  – G17 の場合、投影角 XY、3 番目の回転は Z を中心
  – G18 の場合、投影角 ZX、3 番目の回転は Y を中心
  – G19 の場合、投影角 YZ、3 番目の回転は X を中心

XY または YX を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい X 軸は、旧 Z-X 平面にあります。

XZ または ZX を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい Z 軸は、旧 Y-Z 平面にあります。

YZ または ZY を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい Y 軸は、旧 X-Y 平面にあります。

- **直接**
  直接旋回では、必要な回転軸の位置を指定します。HMI は、この値に基づいて適切な新しい座標系を計算します。工具軸は、Z 方向に位置合わせされます。軸の移動によって生じる X と Y 軸の方向を得ることができます。

注記

回転方向

数種類の旋回タイプのそれぞれの正の回転方向は、ヘルプ表示で示されています。

軸の順序

回転の中心となる軸の順序:

XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX

方向(負/正)

現在の旋回データセット(機械のキネマティックス)の回転軸 1 または 2 の移動方向の基準。NC は、機械のキネマティックスの回転軸の角度移動範囲を使用して、CYCLE800 でプログラム指令された回転/オフセットの 2 つの解が計算できます。通常は、この解のどちらか 1 つだけが、技術的に適切です。いずれの場合も、これらの解は 180°ずつ異なっています。「負」または「正」の方向を選択すると、2 つの解のどちらを適用するかを特定できます。

- 「負」 → 回転軸の値が小さくなります。
- 「正」 → 回転軸の値が大きくなります。

また、機械のキネマティックスの基本設定(極設定)では、NC は 2 つの解を計算し、CYCLE800 によりその解に移動します。この基準は、「旋回」機能のセットアップ時に方向基準として設定された回転軸です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

機械的な理由で 2 つの位置のうちのどちらかに到達することができない場合は、「方向」パラメータの設定とは無関係に、もう一つの位置が自動的に選択されます。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [その他]ソフトキーを選択します。

3. [旋回面]ソフトキーを押します。

   [旋回面]入力ウィンドウが開きます。

4. 初期状態を再設定したい場合、つまり、値を 0 に戻したい場合は、[初期設定]ソフトキーを押します。

   これは例えば、座標系を旋回して初期設定の向きに戻すためにおこないます。

G コードプログラムのパラメータ				ShopTurn プログラムのパラメータ		
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
					送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明		単位
TC	旋回データセットの名称		
後退 - (G コードのみ)	なし	旋回の前に後退しない	
	ink	工具方向のインクレメンタル後退 後退距離は、パラメータ ZR で入力 工具方向への後退時に、旋回した機械の状態で、複数の軸を移動可能(移動)	
	max	工具方向の最大後退	
	Z	機械軸 Z の方向に後退。	
	Z XY	機械軸 Z の方向に後退した後、方向 X、Y に後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)		mm
旋回平面 - (G コードのみ)	• 新規: 新しい旋回平面 • 追加: 追加の旋回平面		
RP - (ShopTurn のみ)	正面 B のイニシャル点		
C0 - (ShopTurn のみ)	加工面の位置決め角度		°
X0	回転用レファレンス点 X		
Y0	回転用レファレンス点 Y		
Z0	回転用レファレンス点 Z		

パラメータ	説明		単位
旋回モード	• 軸毎: 座標を軸毎に旋回 • 立体角: 立体角による旋回 • 投影角: 投影角による旋回 • 直接:回転軸を直接、位置決め		
軸の順序	回転の中心となる軸の順序 - (軸毎の旋回モードのみ) XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX		
X	X を中心にした回転	- (軸の順序のみ)	°
Y	Y を中心にした回転		°
Z	Z を中心にした回転		°
投影位置	空間での投影位置 - (旋回モードが投影角のみ) Xα、Yα、Zβ または Yα、Zα、Zβ または Zα、Xα、Zβ		
Xα	投影角	- (投影位置のみ)	°
Yα	投影角		°
Zβ	平面での回転角度		°
Z	平面での回転角度		°
X1	回転面の原点 X		
Y1	回転面の原点 Y		
Z1	回転面の原点 Z		
方向(G コードのみ)	推奨方向、回転軸 1 - (直接旋回モードは除く) • + • -		
工具 (G コードのみ)	旋回時の工具先端位置		
		実速度追従 旋回中は工具先端の位置が保持されます。	
		実速度追従なし 旋回中は工具先端の位置は変化します。	

10.7.2 旋回工具(CYCLE800)

10.7.2.1 旋削工具の位置合わせ - G コードプログラムのみ(CYCLE800)

機能

「旋削工具の割り出し」および「フライス工具の割り出し」機能は、旋回可能な B 軸を備えたフライス削りと旋削を組み合わせた機械をサポートします。

「旋回平面」とは違って、「工具の位置合わせ」の場合は、ワーク座標系の現在有効なゼロオフセットで回転をおこなうことができません。NC で計算されたオフセットと、対応する工具オリエンテーションだけが有効です。

「工具の割り出し」の最大角度範囲は+/-360°、または関係する回転軸の移動範囲によって制限されます。角度範囲には、使用する工具に応じて技術的な制約もあります。工具の割り出し時に、工具のデータは CUTMOD NC 命令を使用して工具オリエンテーションに基づいて計算されます。旋削工具の場合、計算には刃先位置、ホルダ角度、切削方向が含まれます。

β 角と γ 角の定義

ベータ角とガンマ角で旋削工具の向きを調整します。これらは WCS を基準にします。WCS が MCS に対応している場合、工具データは β=0° / γ=0°で変更されません(工具位置、ホルダ角度など)。

ベータ角とガンマ角の定義は、機械によって異なります。旋削用の機械のキネマティックスの初期状態では、Z または X に従って旋削工具の向きを調整できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

機械のキネマティックスの初期状態

工具軸は、Z 方向に位置合わせされます。

- 工具の刃先位置の位置合わせ = 3、B = 0°、C = 0°、β = 0°、γ = 0°

β=90°は、切削プレートの回転を+Y で表します。

- 工具の刃先位置の位置合わせ = 4、B = 90°、C = 0°、β = 90°、γ = 0°

ミラーリング

β=0° / γ=0°の場合の Z 軸のミラーリングでは(たとえば、対向主軸などで)、ミラーリングされた座標系で同じ加工になります。

Z 軸のミラーリングは、ゼロオフセットでは常に有効にしてください。

- 工具の刃先位置の位置合わせ = 3、B = 180°、C = 180°

刃先位置は、CUTMOD 機能を使用して計算されます。

旋回したすべての加工平面で加工が可能な場合は、「旋回平面」機能を使用してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを選択します。
3. [旋回工具]ソフトキーと[調整旋盤工具]ソフトキーを押します。
   [ターニング工具調整]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明		単位
TC	旋回データセットの名称		
後退	なし	旋回の前に後退しない	
	ink	工具方向のインクレメンタル後退 後退距離は、パラメータ ZR で入力します。	
	max	工具方向の最大後退	
	Z	機械軸 Z の方向に後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)		
β	3 番目のジオメトリ軸を中心にした回転(G18 Y の場合)		°
γ	旋削工具を中心にした回転		°

パラメータ	説明		単位
工具	旋回時の工具先端位置		
		補正あり 旋回中は工具先端の位置が保持されます。	
		補正なし 旋回中は工具先端の位置は変化します。	

10.7.2.2 フライス工具の位置合わせ - G コードプログラムのみ(CYCLE800)

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを押します。
3. [旋回工具]ソフトキーと[調整ミリング工具]ソフトキーを押します。
   [ミリング工具調整]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明		単位
PL	フライス削り平面		
TC	旋回データセットの名称		
後退	なし	旋回の前に後退しない	
	ink	工具方向のインクレメンタル後退 後退距離は、パラメータ ZR で入力します。	
	max	工具方向の最大後退	
	Z	機械軸 Z の方向に後退	
	Z XY	機械軸 Z の方向に後退した後、X、Y の方向に後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)		
β	3 番目のジオメトリ軸を中心にした回転(G18 Y の場合)		°

パラメータ	説明		単位
工具	旋回時の工具先端の位置		
		実速度追従 旋回中は工具先端の位置が保持されます。	
		実速度追従なし 旋回中は工具先端の位置は変化します。	

10.7.2.3 フライス加工工具の事前ロード - G コードプログラムのみ(CYCLE800)

「旋回平面」の後は、工具オリエンテーションは常に加工平面に垂直です。 ラジアルカッターで加工をする場合、面法線ベクトルに対する角度で工具を設定することに技術的な意味があります。 旋回サイクルでは、設定角度は現在の旋回平面に対する軸の回転(最大+/-90°)によって生成されます。 設定時、旋回平面は常に「追加」です。 「工具の設定」では、旋回サイクル入力画面に回転量だけが表示されます。 回転順序は、自由に選択することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

図 10-19 TCP(工具中心点)までの長さは、ラジカルカッターの工具長さとして入力してください。

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを押します。
3. [旋回工具]ソフトキーと[ミリング工具位置決め]ソフトキーを押します。

   [ミリング工具位置決め]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明		単位
PL	フライス削り平面		
TC	旋回データセットの名称		
後退	なし	旋回の前に後退しない	
	ink	工具方向のインクレメンタル後退 後退距離は、パラメータ ZR で入力します。	
	max	工具方向の最大後退	
	Z	機械軸 Z の方向に後退	
	Z XY	機械軸 Z の方向に後退した後、X、Y の方向に後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)		
軸の順序	回転の中心となる軸の順序は、以下のとおりです。 XY、XZ、YX、YZ、ZX、または ZY		
X	X を中心にした回転		°
Y	Y を中心にした回転		°
工具	旋回時の工具先端の位置		
		実速度追従 旋回中は工具先端の位置が保持されます。	
		実速度追従なし 旋回中は工具先端の位置は変化します。	

10.7.3 高速設定(CYCLE832)

機能

最適な加工ができるように、「高速設定」機能(CYCLE832)を使用して自由曲面加工用のデータを設定します。

CYCLE832 の呼び出しには、3 つのパラメータが含まれています。

- 加工タイプ(用途)

軸の許容範囲

- 方向許容範囲の入力(5 軸機械の場合)

自由曲面の加工には、速度と精度の両方および加工面品質に関する高い要求項目があります。

「高速設定」機能を使用すれば、加工のタイプ(荒削り、荒仕上げ、仕上げ/速度または精密仕上げ/精度)に応じた最適な速度制御を実現できます。超精密構造を加工処理することもできます。このために、サイクルは圧縮器 COMPCAD (高度な接触面積オプションの場合)または COMPSURF (Advanced Surface オプションの場合)を有効化します。

注記

サイクルのプログラミング

形状プログラムを呼び出す前に、テクノロジプログラムでサイクルをプログラム指令してください。

パートプログラムシーケンスで CYCLE832 が CYCLE800 の前に呼び出される場合は、コンプレッサに間違った丸み付け軸の使用が考慮されている可能性があります。CYCLE832 呼び出しの前に、必要な CYCLE800 呼び出しを行ってください。

ソフトウェアオプション

「高速設定」(CYCLE832)機能を使用するには、「高度な接触面積」ソフトウェアオプションが必要です。

初期値

「デフォルト値」ソフトキーを使用すると、許容範囲パラメータにデフォルト値を割り当てることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工面のスムーズ化

「高速設定」(CYCLE832)機能では、自由曲面の加工面品質を改善する方法が 2 つあります。加工面をスムーズ化するために、定義された輪郭の許容範囲内で連続軌跡の制御が最適化されています。

ソフトウェアオプション

「高速設定」(CYCLE832)機能で輪郭をスムーズ化するには、「上部接触面積」ソフトウェアオプションが必要です。

加工方法

次の技術加工処理のいずれかを選択することができます。

- 「荒削り」
- 「荒仕上げ」
- "仕上げ/速度"
- "精密仕上げ/精度"
- 「選択解除」(初期設定)

注記

プレーンテキスト入力

[加工タイプ]選択ボックスに、パラメータをプレーンテキストで入力できます。入力画面を閉じるときに、「加工モード」パラメータのプレーンテキスト(荒削りの場合は_ROUGH など)が生成されます。

HSC 仕様の CAM プログラムでは、4 つの加工タイプが輪郭軌跡の精度と速度に直接、関係します(ヘルプ画面を参照してください)。

オペレータ/プログラマは、許容誤差値使用して対応するタイプを割り当てます。

当該の G 命令に対応して、4 つの加工タイプがテクノロジ G グループ 59 に割り当てられます。

加工タイプ	テクノロジ G グループ 59
荒削り	DYNROUGH
荒仕上げ	DYNSEMIFIN
仕上げ/速度	DYNFINISH
精密仕上げ/精度	DYNPREC
解除	DYNNORM

[運転]操作エリアでは、パートプログラムで有効な G 機能が「G 機能」ウィンドウに表示されます。

方向許容範囲

ダイナミックな複数軸の方向座標変換(TRAORI)を備えた機械で、用途ごとの方向許容範囲を入力できます。

MD ノート

自由曲面の加工に使用できる追加 G 命令も、高速設定サイクルで有効になります。

CYCLE832 の選択を解除すると、G グループは - プログラム実行中に - リセット状態のときにマシンデータで宣言された設定にプログラム指令されます。

詳細

「高速度設定」 (CYCLE832)ファンクションに関する詳細情報は以下を参照してください。

- SINUMERIK Operate 試運転マニュアル
- プログラミングマニュアル『 NC プログラミング』

下記も参照

金型加工のための G 機能 (ページ 249)

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2.

[その他]ソフトキーを選択します。
3.

[高速設定]ソフトキーを押します。
[高速設定]入力ウィンドウが開きます。
4.

加工に応じて軸許容値のデフォルト値を保存する場合は、[デフォルト値]ソフトキーを押します。

10.7.3.1 パラメータ

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇ (荒仕上げ) • ∇∇∇ (仕上げ/速度) • ∇∇∇∇ (精密仕上げ/精度) • 解除	
金型製造機能 U	• Advanced Surface • 上部接触面積 **注** この欄は非表示にできます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
輪郭の許容範囲	• プログラミングした輪郭からの最大許容値の入力。 • [デフォルト値]ソフトキーを使用した加工タイプによる標準デフォルト値: – ∇ (荒削り):0.100 – ∇∇ (荒仕上げ):0.050 – ∇∇∇ (仕上げ/速度):0.010 – ∇∇∇∇ (精密仕上げ/精度):0.005 **注** デフォルト値は、メーカーによって変更されている場合があります。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	

パラメータ	説明	単位
スムーズ化(「高度な接触面積」用ではない)	• あり 輪郭の許容範囲内の最適化された軌跡 • なし 輪郭近くの軌跡 **注** この欄は非表示にできます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
複数軸プログラム	5 軸機械用複数軸プログラム • あり ここには、方向許容範囲(>0)角度を入力できます。 • なし 値 1 が自動的に入力されます。 **注** この欄は非表示にできます。 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
ORI の許容範囲	プログラミングした工具オリエンテーションからの最大許容値の指定(5 軸機械の場合)。 [デフォルト値]ソフトキーを使用した加工タイプによる標準デフォルト値: • ∇ (荒削り):1 • ∇∇ (荒仕上げ):0.5 • ∇∇∇ (仕上げ/速度):0.3 • ∇∇∇∇ (精密仕上げ/精度):0.1	

10.7.4 サブプログラム

異なったワークのプログラミングで同じ加工ステップが必要な場合、その加工ステップを一つの独立したサブプログラムで定義することができます。このサブプログラムは、すべてのプログラムで呼び出せます。

従って、同じ加工ステップを 1 回プログラム指令するだけですみます。

メインプログラムとサブプログラムは区別されません。つまり、「標準」ShopTurn プログラムまたは別の ShopTurn プログラムの G コードプログラムを、サブプログラムとして呼び出すことができます。

サブプログラム内で、別のサブプログラムを呼び出すこともできます。最大のネスティングの深さは 15 サブプログラムです。

注記

サブプログラムをリンクブロックに挿入することはできません。

ShopTurn プログラムをサブプログラムとして呼び出したい場合は、プログラムがすでに一回計算済みでなければなりません(「自動運転」モードでプログラムをロードまたはシミュレートします)。これは、G コードプログラムの場合は必要ありません。

プログラムのクリップボード

[外部保存先からの実行(ESS)]ソフトウェアオプションを使用する場合、サブプログラムを EES 用に設定された任意のプログラムメモリにローカルまたは外部的に保存することができます。

「CNC 拡張ユーザーメモリ」ソフトウェアオプションを使用する場合、サブプログラムをシステム CF カードの EES 用に設定したプログラムメモリに格納することができます。

この 2 つのソフトウェアオプションを使用しない場合、サブプログラムは常に、NCK メインメモリ(独自のディレクトリ「XYZ」または「サブプログラム」ディレクトリ)に格納してください。それでもまだ、別のドライブ上にあるサブプログラムを呼び出したい場合は、G コードコマンド「EXTCALL」を使用します。

プログラムヘッダ

サブプログラムが呼び出されると、サブプログラムのプログラムヘッダの設定が使用されます。また、この設定は、サブプログラムの終了後も有効のままです。

メインプログラムのプログラムヘッダの設定をもう一度有効にしたい場合は、サブプログラムを呼び出してからメインプログラムで再度、設定をおこなうことができます。

手順

1. 別のプログラムで、サブプログラムとして呼び出したい ShopTurn または G コードプログラムを作成します。
2. 加工計画、またはプログラム指令ブロックのメインプログラムのなかで、サブプログラムを呼びだしたい箇所の直前のプログラム表示部にカーソルを置きます。

3. [その他]ソフトキーと[サブプログラム]ソフトキーを押します。

4. 目的のサブプログラムがメインプログラムと同じディレクトリに格納されていない場合、サブプログラムのパスを入力します。
5. 挿入したいサブプログラムの名称を入力します。

   サブプログラムが格納されているディレクトリ用に指定されているファイル拡張子がサブプログラムにない場合は、ファイル拡張子(*.mpf または*.spf)だけを入力します。

6. [確認]ソフトキーを押します。

   サブプログラムの呼び出しがメインプログラムに挿入されます。

パラメータ	説明	
パス/ワーク	目的のサブプログラムがメインプログラムと同じディレクトリに格納されていない場合の、サブプログラムのパスです。	
プログラム名称	挿入するサブプログラムの名称です。	

プログラミング例

```
N10 T1 D1                                ;工具をロードします
N11 M6
N20 G54 G710                             ゼロオフセットを選択します
N30 M3 S12000                            ;主軸起動を開始します
N40 CYCLE832(0.05,3,1)                   ;許容誤差値は 0.05 mm、加工タイプは荒削りです
N50 EXTCALL"CAM_SCHRUPP"                 サブプログラム CAM_SCHRUPP を外部から呼び出します
N60 T2 D1                                ;工具をロードします
N61 M6
N70 CYCLE832(0.005,1,1)                  ;許容誤差値は 0.005 mm です、加工タイプは仕上げです
N80 EXTCALL"CAM_SCHLICHT"                ;サブプログラム CAM_SCHLICHT を呼び出します
N90 M30                                  ; プログラムを終了します
```

サブプログラム CAM_SCHRUPP.SPF、CAM_SCHLICHT.SPF には、ワーク形状とプログラム値(送り速度)が入っています。 このサブプログラムは、プログラム容量の理由から外部から呼び出されます。

10.7.5 ロードの調整(CYCLE782)

機能

ワークのクランプと重量は、機械のダイナミック応答に影響を及ぼします。「負荷に従った設定」機能を使用して、ドライブのコントローラ設定や軸のダイナミック応答パラメータを、特定の状況に合わせて自動的に設定することができます。

ソフトウェアオプション

機能「負荷に従った位置合わせ」(CYCLE782)を使用するには、ソフトウェアオプション「インテリジェント負荷マッチング」が必要です。

負荷を調整するには、慣性モーメントの固定値を使用するか、プログラムの実行中に負荷を自動的に計算することができます。慣性モーメントを測定する場合、加減速動作が実行されます。プログラム実行中に測定結果を表示することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

以前に「負荷に従った位置合わせ」機能を実行している場合、ソフトキーを使用して、前回の測定結果を画面に転送することができます。これにより、プログラムを起動するたびに慣性モーメントを再決定する必要なしに位置合わせが行なえます。

手順

1. 編集するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを押します。
3. [>>]ソフトキーと[負荷に従った位置合わせ]ソフトキーを押します。
   入力ウィンドウ[負荷に従った位置合わせ]が開きます。

パラメータ	説明	単位
軸 U	チャネル軸の名称	
軸の応答性 U	• デフォルト 設定は無効です。デフォルトのコントローラ設定が使用されます。 • 設定 設定は有効です。コントローラ設定が現在有効な負荷に従って設定されます。	
全負荷 U	現在有効な負荷 • 計測: 負荷を発生させるために移動動作が実行されます。 • 設定: 慣性モーメントの固定値が適用されます。	
計測結果表示 U	計測結果表示 • オン • オフ	
表示モード U	計測結果の表示時間 • 自動的に 8 秒 8 秒後に自動的に消えます • NC スタート <NC-START>キーで表示を確認します	
慣性モーメント	全負荷の慣性モーメント 最新の測定値をソフトキー[最新の結果を挿入]で適用できます。	kgm^2
質量	全負荷の質量(直線ドライブ付き直線軸のみ)	kg

10.7.6 補間旋削(CYCLE806)

10.7.6.1 機能

補間旋削機能を使用すると、少なくとも 3 つの直線軸と位置決め可能な主軸を使用して、工作機械で旋削を行うことが可能です。補間旋削では、旋削を行うためにワークは回転しません。その代わり、工具がワークの周りを回転します。直線軸は円形運動を行い、工具主軸は円に対して直角に刃先を保持します。回転軸はどのようなワーク位置にも到達でき、4 軸または 5 軸工作機械では、どの方向にでも自由に向けることができます。これにより、たとえば、中心を外れた、または空間の対角線上にあるフランジ上で旋削表面を作り出すことができます。このためセットアップ時間を短縮できます。

補間旋削は、フライス盤や旋盤で使用可能です。

ソフトウェアオプション

[補間旋削]機能を使用するには、ソフトウェアオプション[InterPolation Turning]が必要です。

補間旋削が有効である場合は、旋削工具が工具リストに表示されます。

CYCLE800 は、旋削工具が加工平面に対して直角になるように旋回することができます。

CYCLE806 を使用して、補間旋削を有効にすることができます。その後に、特定の旋削サイクルを使用できます。

補間旋削がアクティブな間の加工は、常にレベル G18 で行われます。

注記

[補間旋削]機能は、[手動加工]での作業には使用できません。

補間旋削のサイクル

補間旋削には、以下の標準サイクルを使用することができます。

- 荒削り(CYCLE951)、すべてのタイプ
- 荒削り(CYCLE952):輪郭荒削り、輪郭の溝削り
- 溝削り(CYCLE930)、すべてのタイプ
- アンダーカット(CYCLE940)、すべてのタイプ

ShopMill と ShopTurn でも同じ旋削操作を使用することができます。

CYCLE806 による旋回位置決め

補間旋削機能を有効にする場合は、WCS の旋削工具の刃先は Y = 0 に設定する必要があります。CYCLE806 では、必要に応じて WCS と工具主軸が回転することによって旋削工具の位置が調整されます。補間旋削機能を開始する前に、ワークから安全な距離に工具を配置する必要があります。

詳細

[補間旋削]機能の詳細については、『座標変換機能マニュアル』を参照してください。

下記も参照

パラメータ (ページ 752)

10.7.6.2 クランプ角度での旋削工具の位置決め

旋削工具を位置決めする場合は、刃先が WCS のプログラミングされた位置に来るように NC が工具長を計算します。

工具のクランプ角度とは、旋削工具が目的の位置になるように工具主軸がアプローチする必要がある角度のことです。NC がクランプ角度を計算し、工具主軸が 0°の時の WCS での位置を示します。

対応するアクティブな座標変換がない場合は、実際の主軸位置は計算されません。

次の例では、次のクランプ角度の旋削工具の XY 平面の位置決めを示します。

この例では、X の長さ $L_X = 30$ mm、Y の長さ $L_Y = 10$ mm、クランプ角度 $\alpha = 30°$の旋削工具を使用します。

刃先の先端位置が X = 40、Y = 30 で、工具主軸が 30°である場合は、それに応じて工具長とクランプ角度を計算する必要があります。図の中で濃い灰色に表示されている位置に到達する必要があります。

以下の公式が位置決めの助けとなります。

$X = X_{POS} - (L_X \cos(\alpha) - L_Y \sin(\alpha)) + L_X$

$Y = Y_{POS} - (L_X \sin(\alpha) - L_Y \cos(\alpha)) + L_Y$

指定された公式で、X_{POS} および Y_{POS} が、WCS での目的の位置になります。X および Y は、WCS でアプローチする実際の位置です。

CYCLE806 による旋回位置決め

補間旋削機能を有効にする場合は、WCS の旋削工具の刃先は Y = 0 に設定する必要があります。CYCLE806 では、必要に応じて WCS と工具主軸が回転することによって旋削工具の位置が調整されます。補間旋削機能を開始する前に、ワークから安全な距離に工具を配置する必要があります。

10.7.6.3 補間旋削の選択/選択解除 - CYCLE806

1. 旋削工具をロードします。
2. 該当する場合は、旋回プレートをセットします。
3. 工具を事前に配置します。

4. CYCLE806 で補間旋削を開始します。
   – 回転の中心(XC/YC)を指定します。
   – 旋削工具は、回転の中心方向に向けられています。
   主軸(M3/M4)の開始と共に補正移動が開始します。
   次のステップでは、標準サイクル、ユーザーサイクル、または G コードを使用できます。
5. CYCLE806 で補間旋削を終了します。
   – 旋削工具が補間旋削の開始位置に戻ります。

10.7.6.4 サイクルの呼び出し

手順

1. 編集するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2.

[>]ソフトキーと[補間旋削]を押します。
   入力ウィンドウが開きます。
3.

[補間旋削の選択/選択解除]ソフトキーを押します。

10.7.6.5 パラメータ

下表に、補間旋削で使用可能なパラメータを示します(CYCLE806)。

パラメータ、G コードプログラム			パラメータ、ShopTurn/ShopMill プログラム		
PL	加工平面 G17 (XY)		T	工具名称	
			F	送り速度	mm/rev
Y	• 0° • 180°	°	Y	• 0° • 180°	°
S/V	主軸速度または定切削速度	rpm 距離/min	S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
DIR	• 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します。		正面 Y/正面 B (ShopTurn プログラム)	主軸および対向主軸上での工具の位置合わせおよび旋回または傾斜表面加工のための加工平面	

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn/ShopMill プログラム		
XC	現在の平面の加工中心点を定義			XC	現在の平面の加工中心点を定義	
YC	現在の平面の加工中心点を定義			YC	現在の平面の加工中心点を定義	

下記も参照

機能 (ページ 749)

サイクルの呼び出し (ページ 752)

10.8 ShopTurn のその他のサイクルと機能

10.8.1 センタ穴あけ

機能

「センタ穴あけ」サイクルを使用して、正面の中心で穴あけ運転をおこなうことができます。

穴あけのときの切り粉破断、または切り屑除去のためのワークからの後退のどちらかを選択できます。 加工中は、主軸または対向主軸のどちらかが回転します。 ドリル、回転ドリル、フライスカッターを工具として使用できます。

工具は後退平面と安全間隔を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りで移動します。

注記

回転工具主軸の操作

例えば、非常に深い穴をあけたい場合は、回転工具主軸を使用することもできます。 まず、必要な工具と工具の主軸速度を[直線円弧|工具]で指定します。 次に、「センタ穴あけ」機能をプログラム指令します。

注記

工具主軸の停止

「センタ穴あけ」の際、あらかじめ有効化された工具主軸が回転しない場合は、「センタ穴あけ」を行う前に、工具主軸を停止するために「M5」G コード命令をプログラム指令します。

簡易入力

簡易加工運転では、[入力]選択欄を使用して、各種パラメータを最も重要なパラメータだけに絞り込むことができます。この「簡易入力」モードでは、非表示のパラメータは調整できない固定値が割り当てられます。

工作機械メーカ

セッティングデータを使用して、さまざまな定義値をプリセットできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ワークのプログラミングで必要な場合は、「全て入力」を使用してすべてのパラメータの表示と変更ができます。

切り粉破断のときのアプローチ/後退

1. 工具は、プログラム指令送り速度 F で最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
2. 切り粉破断の場合は、工具は戻り量 V2 だけ後退し、係数 DF だけ小さくなって次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 最終穴あけ深さ Z1 に達してドウェル時間 DT が経過するまで、項 2 が繰り返されます。
4. 工具は、早送りにより安全距離まで後退します。

切削のときのアプローチ/後退

1. 工具は、プログラム指令送り速度 F で最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
2. 工具は、切削のために早送りによりワークから安全距離まで後退した後、コントロールシステムにより計算された予測距離だけ縮小された最初の切り込み深さに自動モードで再切り込みします。
3. その後、工具は係数 DF だけ小さくなって次の切り込み深さまで穴あけをおこない、再度、切削のために Z0 + 安全距離に後退します。
4. 最終穴あけ深さ Z1 に達してドウェル時間 DT が経過するまで、項 3 が繰り返されます。
5. 工具は、早送りにより安全距離まで後退します。

手順

1. 編集する ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ドリル]ソフトキーと[ドリリングセンター]ソフトキーを押します。
   [ドリリングセンター]入力ウィンドウが開きます。

「全て入力」モードでのパラメータ

パラメータ	説明	単位
入力	全て	
T	工具名称	
D	刃先番号	

パラメータ	説明	単位
F	送り速度	mm/min mm/rev
S / V	主軸速度または 定切削速度	rpm m/min
加工タイプ	• 切り粉破断 • 切り屑除去	
Z0	レファレンス点 Z (abs)	
穴あけ深さ	以下の動作をおこないます • シャンク ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまで切り込みます。 工具リストに入力された値が考慮されます。 • 先端 ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまで切り込みます。	
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)	
D	最大切り込み深さ	
FD1	最初の切り込みの送り速度のパーセント値	%
DF	• 個々の追加切り込みのパーセント値、または • 各々の追加切り込みの量 DF=100: 切り込み量は一定です。 DF < 100: 切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に減少します。 **例:** DF = 80 最終切り込みは 4 mm; 4 x 80% = 3.2; 次の切り込み量は 3.2 mm 3.2 x 80% = 2.56; その次の切り込み量は 2.56 mm	% mm
V1	最小切り込み深さ パラメータ V1 は、DF < 100%がプログラム指令されている場合にのみ使用できます。 最小切り込みは、パラメータ V1 を使用してプログラム指令します。	
V2	各加工ステップ終了後の戻し量 - (「切り粉破断」運転の場合のみ)	
安全距離	- (「切り屑除去」運転の場合のみ) • 手動 • 自動	
V3	安全距離 - (「手動」安全距離のみ)	

パラメータ	説明	単位
DT U	• ドウェル時間(秒単位) • ドウェル時間(回転数単位)	s rev
XD	X 方向のセンタオフセット センタオフセットは、たとえば高精度の穴あけを行うために使用できます。回転ドリル(回転ドリルタイプ)または U ドリル(ドリルタイプ)が必要です。他のドリルタイプは適合しません。 最大センタオフセットは、マシンデータコードに設定されています。	mm

「簡易入力」モードでのパラメータ

パラメータ	説明	単位
入力	簡易	
T	工具名称	
D	刃先番号	
F U	送り速度	mm/min mm/rev
S / V U	主軸速度または 定切削速度	rpm m/min
加工タイプ U	• 切り粉破断 • 切り屑除去	
Z0	レファレンス点 Z	
Z1 U	最終穴あけ深さ X (abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)	
D	最大切り込み深さ	
XD	X 方向のセンタオフセット センタオフセットは、たとえば高精度の穴あけを行うために使用できます。回転ドリル(回転ドリルタイプ)または U ドリル(ドリルタイプ)が必要です。他のドリルタイプは適合しません。 最大センタオフセットは、マシンデータコードに設定されています。	mm

非表示のパラメータ

パラメータ	説明	値	SD で設定可能
穴あけ深さ	穴あけ深さは先端を基準にしています。	先端	
FD1	最初の切り込み送り速度のパーセント値	90 %	x
DF	各々の追加切り込み量のパーセント値	90 %	x
V1	最小切り込み	1.2 mm	x
V2	各加工ステップ終了後の戻し量あり	1.4 mm	x
安全距離	安全距離はサイクルによって計算されます。	自動	x
DBT	穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	x
DT	最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。	0.6 s	

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.8.2 センタタッピング

機能

「センタタッピング」サイクルを使用して、正面の中心で右ねじまたは左ねじをタッピングできます。

加工中は、主軸または対向主軸のどちらかが回転します。
主軸オーバライドを使用して主軸速度を変更できます。送り速度オーバライドは無効です。

一回の切削での穴あけ、切り屑処理、 切り屑除去のためのワークからの後退のどれかを選択できます。

工具は後退平面と安全間隔を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りで移動します。

1 回の切削でのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または切削速度 V で長手軸の方向に、最終切り込み深さ Z1 まで穴あけをおこないます。
2. 主軸の回転方向が逆転し、工具がプログラム指令主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または送り速度 V で長手軸の方向に、最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 工具が、切り屑除去のために主軸速度 SR または切削速度 VR でワークから安全間隔に後退します。
3. 次に、工具が主軸速度 S または送り速度 V でもう一度挿入され、次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
4. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が逆転し、工具が主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

切り屑処理のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または送り速度 V で長手軸の方向に、最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 工具は、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退します。
3. 次に、工具が主軸速度 S または送り速度 V で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
4. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が逆転し、工具が主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

工作機械メーカは、マシンデータ要素でセンタタッピングの固有の設定をおこなっています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキー、[ドリリングセンター]ソフトキー、[ねじ中心]ソフトキーを押します。

   [タッピング中心]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
F	送り速度	mm/min mm/rev
テーブル	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択	選択、テーブルの値: • M1 - M68 (ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • 1" - 8 UNC;など(UNC)	
P - (選択はテーブルの選択が「なし」の場合にだけ可能です)	ピッチ ... • MODULUS の単位: MODULUS = ピッチ/π • mm/rev 単位 • inch/rev 単位 • inch 当たりの巻き数: パイプねじなどで使用します。 inch 当たりで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS mm/rev in/rev turns/"
S / V	主軸速度または 定切削速度	1/min m/min
SR	後退時の主軸速度	rev/min
VR	後退時の定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
加工	• 1. 回切削 ねじは中断されることなく、一度の切削で穴あけされます。 • 切り屑処理 ドリルは、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退します。 • 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。	
Z0	レファレンス点 Z)	mm
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc)	mm
D	最大切り込み深さ - (切り屑除去または切り屑処理のみ)	mm
後退	- (「切り屑処理」運転の場合のみ) 後退距離 • 手動 • 自動	
V2	後退距離 - (「手動」後退のみ) タップが切り屑処理のために後退する距離。 V2 = 自動: 工具は 1 回転で後退します。	mm

10.8.3 座標変換

プログラミングをもっと簡単にするために、座標系を変換することができます。この機能は例えば、座標系を回転するために使用します。

座標変換は、現在のプログラムにのみ適用されます。

以下の座標変換を定義できます。

- オフセット
- 回転
- スケーリング
- ミラーリング
- C 軸の回転

新しい座標変換と追加の座標変換のどちらかを選択できます。

新しい座標変換の場合は、以前に定義したすべての座標変換が選択解除されます。追加の座標変換は、現在選択されている座標変換に追加されて機能します。

座標変換は、現在の加工面(旋削、正面...、周辺...)を基準にします。このため、現在の加工面は座標変換の前に選択してください(例: 直線円弧 => 工具)。

注記

仮想軸による座標変換

TRANSMIT または TRACYL のオフセット、スケーリング、およびミラーリングの選択時に、実 Y 軸が仮想 Y 軸に移らないことに注意してください。

TRAFOOF の仮想 Y 軸のオフセット、スケーリング、およびミラーリングが削除されます。

ワークオフセット、オフセット、回転、スケーリング、ミラーリング、C 軸の回転の手順

1. ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [その他]ソフトキーと[変換]ソフトキーを押します。

3. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [オフセット]ソフトキーを押します。
   [オフセット]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [回転]ソフトキーを押します。
   [回転]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [スケーリング]ソフトキーを押します。
   [スケーリング]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [ミラーリング]ソフトキーを押します。
   [ミラーリング]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [回転 C 軸]ソフトキーを押します。
   [C 軸回転]入力ウィンドウが開きます。

10.8.4 平行移動

軸ごとに、原点のオフセットを設定できます。

① 新規オフセット

② 追加オフセット

パラメータ	説明	単位
オフセット	• 新規 新規オフセット • 追加 追加オフセット	
Z	オフセット Z	mm
X	オフセット X	mm
Y	オフセット Y	mm

10.8.5 回転

すべての軸を固有の角度で回転させることができます。正の角度は左回りの回転に対応しています。

① 新規回転

② 追加回転

パラメータ	説明	単位
回転	• 新規 • 新規回転	
Z	Z を中心にした回転	°
X	X を中心にした回転	°
Y	Y を中心にした回転	°

10.8.6 スケーリング

現在の加工平面のスケーリング係数だけでなく、工具軸のスケーリング係数も指定できます。設定された座標がこの係数で乗算されます。

① 新規スケーリング

② 追加スケーリング

パラメータ	説明	単位
スケーリング	• 新規 新規スケーリング • 追加 追加スケーリング	
ZX	スケーリング係数 ZX	
Y	スケーリング係数 Y	

10.8.7 ミラーリング

さらに、すべての軸をミラーリングすることができます。ミラーリングする軸を個別に入力します。

注記

フライス工具の方向

ミラーリングでは、切削工具の移動方向(上向き/下向き)もミラーリングされることに注意してください。

① 新規ミラーリング

② 追加ミラーリング

パラメータ	説明	単位
ミラーリング	• 新規 新規ミラーリング • 追加 追加ミラーリング	
Z	Z 軸のミラーリング、オン/オフ	
X	X 軸のミラーリング、オン/オフ	
Y	Y 軸のミラーリング、オン/オフ	

10.8.8 回転 C

C 軸を特定の角度で回転させて、正面または周面上の特定の位置で加工運転を続けることができます。

回転方向は、マシンデータ要素で設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

① 新しい C 軸の回転

② 追加の C 軸の回転

パラメータ	説明	単位
回転	• 新規 新規回転 • 追加 追加回転	
C	回転 C	°

10.8.9 直線と円弧の加工

単純な軌跡移動、つまり直線または円弧軌跡移動をおこなったり、輪郭全体を定義せずに加工をおこなう場合は、それぞれ「直線」機能または「円弧」機能を使用することができます。

一般的な手順

簡易加工運転をプログラム指令するには、以下の手順に従ってください。

- 工具と主軸速度を指定します。
- 加工運転をプログラム指令します。

加工の選択

以下の加工を選択できます。

- 直線
- 既知の中心点による円弧
- 既知の半径による円弧

- 極座標による直線
- 極座標による円弧

極座標を使用して直線または円弧をプログラム指令する場合は、最初に極を定義してください。

通知
衝突の可能性 直線または円弧軌跡移動のどちらかを使用して、プログラムヘッダーで定義されている後退領域に工具を後退させる場合は、通常の後退方法をおこなった結果として、衝突が起きないように細心の注意を払ってください。 さらに念のために、もう一度工具を後退領域から戻してください。

10.8.10 工具と加工平面の選択

直線または円弧をプログラム指令する前に、工具、主軸、主軸速度、加工平面を選択してください。

一連の数種類の直線または円弧軌跡移動をプログラム指令する場合は、工具、主軸、主軸速度、および加工平面の設定は、再度変更するまで有効のままです。

選択した加工平面を後から変更する場合、プログラム指令された軌跡移動の座標は自動的に新しい加工平面に調整されます。 最初にプログラム指令された座標は、直線移動(極座標ではなく、直交座標)の場合に限り、そのまま変化しません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [工具]ソフトキーを押します。
   [工具]ウィンドウが開きます。
4. 工具をパラメータ欄「T」に入力します。
   または

工具リストから工具を選択する場合は[工具選択]ソフトキーを押し、加工運転に使用する工具の上にカーソルを置いて、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

工具が「T」パラメータ欄にコピーされます。

5. 工具に複数の刃先がある場合は、工具刃先番号 D を選択します。
6. 主軸パラメータの左側の入力欄では、主軸、工具主軸、または対向主軸を選択します。
7. 主軸速度または切削速度を入力します。
8. 選択ボックス[平面選択]で、加工平面を選択します。
9. 加工平面に円筒面 C を選択した場合は、円筒直径を入力します。

   または

   加工平面に正面 Y を選択した場合は、CP 加工領域の位置決め角度を入力します。

   または

   加工平面に円筒面 Y を選択した場合は、レファレンス点 C0 を入力します。

   または

   主軸をクランプするか解放するか、または変更をおこなわない(入力欄を空白のままにする)かどうかを選択します。

[確認]ソフトキーを押します。

値が保存され、ウィンドウが閉じられます。 加工スケジュールが表示され、新しく作成されたプログラム指令ブロックがマークされます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
S1 / V1	主軸速度または 定切削速度	rpm m／min
平面の選択	以下の加工面から選択します。 • 周面/周面 C • 周面 Y - Y 軸が存在する場合のみ • 正面/正面 C • 正面 Y - Y 軸が存在する場合のみ • 旋盤	
∅	(円筒面/周面 C の)円筒直径	mm

パラメータ	説明	単位
C0	(周面 Y の) 加工領域の位置決め角度	°
CP	(正面 Y の) 加工領域の位置決め角度 角度 CP は、ワークに対する加工位置に影響を及ぼしません。これは、機械で加工を実行できるように、回転軸 C でワークを位置決めするためだけに使用されます。	°

10.8.11 直線のプログラム指令

直交座標で直線をプログラム指令する場合は、「直線」機能を使用できます。

工具は、プログラム指令送り速度または早送りで、現在位置からプログラム指令された終了位置まで直線に沿って移動します。

径補正

また、径補正ありで直線を実行することもできます。径補正はモーダルで機能します。従って、径補正なしで移動する場合は、径補正を再度無効にしてください。複数の直線ブロックを径補正で連続してプログラム指令する場合は、最初のプログラムブロックでのみ径補正を選択できます。

径補正による最初の軌跡移動の実行時に、工具は起点では補正なし、終点では補正ありで移動します。つまり、垂直軌跡がプログラム指令されている場合、工具は斜めの軌跡を移動します。補正は、2 番目にプログラム指令された径補正による軌跡移動が実行されるまで、移動軌跡全体には適用されません。径補正を無効にすると、逆の動作となります。

径補正を選択した場合の直線

径補正を選択解除した場合の直線

① プログラム指令軌跡

② トラバースパス

プログラム指令軌跡からのずれを防止したい場合は、最初の直線を径補正で設定するか、ワーク外部で径補正を無効にしてプログラム指令することができます。座標データなしでプログラム指令することはできません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [直線]ソフトキーを押します。

4. プログラム指令された加工送り速度ではなく早送りを使用したい場合は、[早送り]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
X	目標位置 XØ (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Z (inc)	mm
U	目標位置(abs)、または現在位置を基準にした目標位置(inc)	mm
C	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)	度
C1	主軸の C 軸の目標位置(abs または inc)	mm
C3	対向主軸の C 軸の目標位置(abs または inc)	mm
Z3	付加軸の目標位置(abs または inc) 注記: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
AWZ	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)	度
GS	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)	度

パラメータ	説明		単位
F	加工送り速度 または、早送り		mm/rev mm/min mm/tooth
径補正	工具が移動方向に輪郭のどちら側を移動するかを定義する入力		
		輪郭の右側に径補正	
		輪郭の左側に径補正	
		径補正オフ	
		以前にプログラム指令した径補正の設定が使用されます。	

10.8.12 既知の中心点による円弧のプログラム指令

既知の中心点を使用して円弧または弧をプログラム指令するには、「円弧中心点」機能を使用します。

工具は、現在位置からプログラム指令された目標位置まで、加工送り速度で円弧軌跡を移動します。 システムは、入力された補間パラメータ設定 I と K に基づいて、円弧/弧の半径を計算します。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [円弧中心]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	

パラメータ	説明	単位
	加工平面、周面 C	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面、周面 Y	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面 C	
X	目標位置 XØ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	加工平面　正面 Y	
X	目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面回転	
X	目標位置 X∅ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
F	加工送り速度	mm/rev mm/min mm/tooth

10.8.13 既知の半径による円弧のプログラム指令

既知の半径で円弧または弧をプログラム指令するには、「円弧半径」機能を使用します。

工具は、現在位置からプログラム指令された目標位置まで、加工送り速度でプログラム指令半径の円弧上を移動します。これをおこなうために、システムは円弧中心点の位置を計算します。

弧を右回りまたは左回りの方向に移動することを選択できます。回転方向に応じて、指定された半径の弧を使用して、現在の位置から目標位置にアプローチするための 2 つの選択肢があります。

半径に正または負の記号を入力して、目的の弧を選択することができます。

① スタート
② 目的
③ 開度 180°以下
④ 開度 180°超

図 10-20 開口角度

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [円弧半径]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	
Y Z	**加工面の周面/周面 C** 目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc) 目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。		mm mm

パラメータ	説明	単位
Y Z	**加工平面、周面 Y** 目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc) 目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm mm
X Y	**加工平面　正面/正面 C** 目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc) 目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm mm
X Y	**加工平面　正面 Y** 目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc) 目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm mm
X Z	**加工平面回転** 目標位置 X∅ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm mm
R	円弧の半径 符号によって、移動する弧のタイプが特定されます。	mm mm
F	加工送り速度	mm/rev mm/min mm/tooth

10.8.14 極座標

ワークが中心点(極)から半径と角度を使用して寸法指定されている場合、この寸法を極座標としてプログラム指令すると便利です。

直線または円弧を極座標でプログラム指令する前に、極、つまり極座標系のレファレンス点を定義してください。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [極座標]ソフトキーと[極]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
	加工面の周面/周面 C	
Y	極 Y (abs)	mm
Z	極 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Z (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面、周面 Y	
Y	極 Y (abs)	mm
Z	極 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Z (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面/正面 C	
X	極 X ∅ (abs)	mm
Y	極 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	加工平面　正面 Y	
X	極 X (abs)	mm
Y	極 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面回転	
X	極 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 X (inc)	mm
Z	極の Z 位置(abs) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

10.8.15 極座標の直線

極座標で直線をプログラム指令する場合は、「極座標直線」機能を使用できます。

極座標系の直線は、長さ L と角度 α で定義されます。選択された加工平面に応じて、角度は別の軸を基準にします。 正の角度を指す方向も、加工平面によって異なります。

加工平面	旋削	正面	周面
角度の基準軸	Z	X	Y
正の角度の軸方向	X	Y	Z

工具は、加工送り速度または早送りで、現在の位置からプログラム指令された終点までの直線を移動します。

極の後に入力する極座標の最初の直線は、アブソリュート指令でプログラム指令してください。 その他のすべての直線または弧は、インクレメンタル指令でもプログラム指令できます。

径補正

また、径補正ありで直線を実行することもできます。 径補正はモーダルで機能します。従って、径補正なしで移動する場合は、径補正を再度無効にしてください。 複数の直線ブロックを径補正で連続してプログラム指令する場合は、最初のプログラムブロックでのみ径補正を選択できます。

径補正による最初の直線の場合、工具は起点に径補正なしでアプローチし、終点に径補正ありでアプローチします。つまり、垂直軌跡がプログラム指令されている場合は、斜めに

移動します。 補正は、2 番目にプログラム指令された径補正による直線移動が実行されるまで、移動軌跡全体に作用しません。 径補正を無効にすると、逆の動作となります。

径補正が選択された直線

径補正が選択解除された直線

プログラム指令軌跡からのずれを防止したい場合は、最初の直線を径補正で設定するか、ワーク外部で径補正を無効にしてプログラム指令することができます。 座標データなしでプログラム指令することはできません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [極座標]ソフトキーと[直線極]ソフトキーを押します。

4. プログラム指令された加工送り速度ではなく早送りを使用したい場合は、[早送り]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
L	極までの距離、終点		mm
α	極に対する極角度、終点(abs)または 極に対する極角度の変更、終点(inc) 符号によって方向が指定されます。		°
F	加工送り速度		mm/rev mm/min mm/tooth
径補正	カッターが移動方向に輪郭のどちら側を移動するかを定義する入力		
		輪郭の左側に径補正	
		輪郭の右側に径補正	
		径補正オフ	
		設定された径補正は、以前の設定のまま	

10.8.16 極座標円弧

極座標を使用して円弧または弧をプログラム指令する場合は、「極座標円弧」機能を使用できます。

極座標系の円弧は、角度 α で定義されます。選択された加工平面に応じて、角度は別の軸を基準にします。 正の角度を指す方向も、加工平面によって異なります。

加工平面	回転	正面	周面
角度の基準軸	Z	X	Y
正の角度の軸方向	X	Y	Z

工具は、現在位置からプログラム指令された終点(角度)まで、加工送り速度で円弧軌跡を移動します。 半径は、現在の工具位置と定義された極との間の距離から取得されます。つまり、円弧の起点位置と終点位置は極から同じ距離にあります。

極の後に入力する極座標の最初の弧は、アブソリュート指令でプログラム指令してください。 その他のすべての直線または弧は、インクレメンタル指令ででもプログラム指令できます。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [極座標]ソフトキーと[円極]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	
α	極に対する極角度、終点(abs)または 極に対する極角度の変更、終点(inc) 符号によって方向が指定されます。		°
F	加工送り速度		mm/rev mm/min mm/tooth

10.8.17 移動可能な対向主軸による加工

旋盤に対向主軸がある場合、手動でワークをクランプし直すことなく、前面と背面で旋削、穴あけ、フライス加工機能を使用してワークを加工することができます。

主軸または対向主軸で加工を開始することができます。関連する前面または背面を加工する前に、対向主軸または主軸でワークをつかみ、主軸または対向主軸から取り外して新しい加工位置に移動します。この運転を、「対向主軸」機能でプログラム指令することができます。

運転

運転を以下の手順でプログラム指令することができます。

- グリップ:対向主軸または主軸を使用してワークをつかみます(リミット停止あり)。
- 取り外し:対向主軸でワークをつかんで主軸から取り外すか、主軸でワークをつかんで対向主軸から取り外します。
- 対向主軸の加工面:対向主軸または主軸を使用してワークを新しい加工位置に移動します。加工面のゼロオフセットを選択します。
- 全て掴み替え:グリップ、取り外し(突切りあり) および加工面
- 主軸加工面:次の前面加工のためのゼロオフセット(バーの場合)

対向主軸の加工運転の含まれたプログラムの実行を開始すると、対向主軸は最初に、マシンデータ要素で定義された戻り位置まで後退します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パーキング位置と角度オフセットのティーチング

パーキング位置のティーチングは、機械座標系(MCS)を選択している場合にだけ可能です。

1. 対向主軸のチャックを手動で目標位置まで回転させ、工具を目標位置に移動します。
2. [その他]ソフトキーと[対向主軸]ソフトキーを押します。
3. [グリップ]または[全て掴み替え]のプログラミングステップを選択します。
4. パーキング位置の[MCS]工具を選択します。
5. [パーク位置ティーチング]ソフトキーを押します。
   現在の工具のパーキング位置が保存されます。
6. [角度オフセットティーチング]ソフトキーを押します。
   主軸と対向主軸との間の現在の角度の差分が保存されます。

10.8.17.1 プログラミング例: 主軸の加工 - ワークの掴み換え - 対向主軸の加工

この運転のプログラミングは、以下のようになります。

プログラミングステップ - 選択肢 1:

- 加工、主軸
- グリップ
- 取り外し
- 対向主軸の加工面
- 加工、対向主軸

プログラミングステップ - 選択肢 2:

- 加工、主軸
- 対向主軸、全て掴み替え(グリップ、取り外しおよび加工面)
- 加工、対向主軸

10.8.17.2 プログラミング例: 対向主軸の加工 – ワークの掴み替え – 主軸の加工

この運転のプログラミングは、以下のようになります。

プログラミングステップ - 選択肢 1:

- 加工、対向主軸
- グリップ
- 加工面
- 加工、主軸面

プログラミングステップ - 選択肢 2:

- 加工、対向主軸
- 全て掴み替え(グリップおよび加工面)
- 加工、主軸

10.8.17.3 プログラミング例: 加工、対向主軸 - これ以前にワークのつかみ換えなし

プログラミングステップ

- 背面
  - ワークオフセット
    ワークオフセットは有効化されるだけです。
  - ZV:
    パラメータは使用されません。
- 加工、対向主軸

注記

「背面」に関する特記事項

パラメータ画面で選択したワークオフセットは有効になるだけで、計算はされません。 つまり、対向主軸加工のためのワーク原点をワークオフセットに設定してください。 また、パラメータ ZV は使用されません。

10.8.17.4 プログラミング例: バー素材の加工

バー素材を使用してワークを加工する場合、プログラム指令を 1 回起動するだけで、前面と背面で複数のワークを加工することができます。

プログラミングステップ - 選択肢 1:

- ワーク原点が保存されているゼロオフセットを指定するプログラムヘッダ
- 加工、主軸
- 全て掴み替え(素材の取り外し: あり; 突切りサイクル: あり)
- 突切り
- 加工、対向主軸
- 加工するワーク個数の入ったエンドオブプログラム

プログラミングステップ - 選択肢 2:

- 開始マーク
- 加工、主軸
- 全て掴み替え(素材の取り外し:あり; 突切りサイクル:あり)
- 突切り

- 加工、対向主軸
- 前面
- 終了マーク
- 開始マークから終了マークまで繰りし

注記

同じ面の加工を続けるために、素材を離さずに複数回連続して後退させることができます。

パラメータ	説明	単位
機能	以下の機能のいずれかを選択できます。 • 全て掴み替え • グリップ • 取り外し • 加工面	
ワークの掴み替え	• 対向主軸の主軸 • 主軸の対向主軸	
全て掴み替え機能	**グリップ**	
座標系	• 機械座標系(MCS) パーキング位置は機械座標系で指定されます。パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系(WCS) パーキング位置はワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します。 • 主軸は回転しません。	

パラメータ	説明	単位
クランプ	2 つの主軸をクランプ(主軸が回転していない場合のみ) • クランプを開く • クランプを閉じる	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	掴み替え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸が掴み替え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、掴み替え位置 Z1 まで移動します。	
	取り外し	
素材の取り外し	すべての素材の取り外し • あり • なし	
F	送り - 素材の取り外し「あり」	mm/min
突切りサイクル	後続ブロックの突切りサイクル • あり • なし	
	背面パネル - 対向主軸の主軸の場合	
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	

パラメータ	説明	単位
ゼロオフセットへの書き込み	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• オフセット Z = 0 (abs) • ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。 主軸と対向主軸を切り替えるときに、ワークは再クランプされます。新しいゼロオフセットにより、機械で加工するための位置を定義します。ただし、シミュレーションでは、加工の両面を表示できるように、ワークに対してゼロオフセットがシフトした量を把握する必要があります。	mm
Z4W	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm
	前面 - 主軸の対向主軸の場合	
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• オフセット Z = 0 (abs) • ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。 主軸と対向主軸を切り替えるときに、ワークは再クランプされます。新しいゼロオフセットにより、機械で加工するための位置を定義します。ただし、シミュレーションでは、加工の両面を表示できるように、ワークに対してゼロオフセットがシフトした量を把握する必要があります。	mm
Z4P	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm

パラメータ	説明	単位
機能、グリップ	パーキング位置と角度オフセットのティーチングができます。	
素材のグリップ	• 主軸を使用 素材は主軸を使用してつかまれます。 • 対向主軸を使用 素材は対向主軸を使用してつかまれます。	
ゼロオフセット - 「主軸あり」の場合のみ	バッファゼロオフセット: • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
座標系	• MCS パーキング位置は機械座標系で指定されます。パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • WCS パーキング位置はワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します。 • 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	掴み替え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	

パラメータ	説明	単位
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸が掴み替え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、掴み替え位置 Z1 まで移動します。	

パラメータ	説明	単位
機能、取り外し		
素材の取り外し	• 主軸から 素材を主軸から取り外します。 • 対向主軸から 素材を対向主軸から取り外します。	
原点も使用	原点も使用 • あり • なし	
ゼロオフセット - 「NP 取り外し」「あり」の場合のみ	ゼロオフセットには Z1 による座標系オフセットが保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
Z1	主軸からのワークの後退量(inc)	
F	送り速度	mm/min

パラメータ	説明	単位
加工面 機能		
加工	加工用の主軸の選択: • 主軸 主軸上での加工 • 対向主軸 対向主軸上での加工	
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• オフセット Z = 0 (abs) • ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。このパラメータは、シミュレーションで正しい表示が示されることを保証するために使用されます。これは、加工自体には影響を及ぼしません。 主軸と対向主軸を切り替えるときに、ワークは再クランプされます。新しいゼロオフセットにより、機械で加工するための位置を定義します。ただし、シミュレーションでは、加工の両面を表示できるように、ワークに対してゼロオフセットがシフトした量を把握する必要があります。	mm mm
対向主軸のパーキング - 主軸による加工の場合	• あり 対向主軸はパーキング位置に移動されます。 • なし 対向主軸は移動されません。	
Z4P - 主軸による加工の場合	対向主軸のパーキング位置(abs); MCS	mm
Z4W - 対向主軸による加工の場合	対向主軸の加工位置(abs); MCS	mm

10.8.18 固定対向主軸による加工

旋盤に第 2 主軸が装備されており、それが対向主軸としてセットアップされていて移動できない場合、ワークを手動で再クランプする必要があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

主軸と対向主軸による加工

たとえば、新しい素材を主軸でクランプし、前面をすでに加工した素材を対向主軸でクランプできます。ShopTurn プログラムにより、最初に主軸でワークを加工し、次に対向主軸で前面が加工済みのワークの背面を加工します。

注記

さまざまなワーク

主軸と対向主軸で 2 つの異なるワークを加工することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ	説明	単位
機能	以下の機能のいずれかを選択できます。 • 前面 • 背面	

パラメータ	説明	単位
機能、前面		
ゼロオフセット	次の前面加工のためのゼロオフセット • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	

パラメータ	説明	単位
機能、背面		
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV (abs) - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	ゼロオフセットの Z 値	mm
ZV (inc)	ワーク原点は、Z 方向のオフセットです(符号も使用されます)。 このパラメータは、シミュレーションで正しい表示が示されることを保証するために使用されます。これは、加工自体には影響を及ぼしません。 主軸と対向主軸を切り替えるときに、ワークは再クランプされます。新しいゼロオフセットにより、機械で加工するための位置を定義します。ただし、シミュレーションでは、加工の両面を表示できるように、ワークに対してゼロオフセットがシフトした量を把握する必要があります。	mm

下記も参照

プログラムヘッダ (ページ 343)

マルチチャネルデータを含むプログラムヘッダ (ページ 813)

マルチチャネル加工 11

11.1 マルチチャネル表示

マルチチャネル表示では、以下の操作エリアに複数のチャネルを同時に表示することができます。

- [運転]操作エリア
- [プログラム]操作エリア

11.1.1 [運転]操作エリアのマルチチャネル表示

マルチチャネルの機械では、複数のプログラムの実行を同時に監視し、その実行に影響を与えることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

[運転]操作エリアでのチャネルの表示

[運転]操作エリアでは、2～4 個のチャネルを同時に表示できます。

当該の設定を使用して、チャネルを表示する順序を定義できます。また、チャネルの非表示も選択できます。

注記

「REF POINT」機能は、シングルチャネル表示でのみ表示されます。

マルチチャネル表示

2～4 個のチャネルが、操作画面のチャネル列に同時に表示されます。

- 各チャネルについて、2 つのウィンドウが上下に表示されます。
- 現在値は常に、上側のウィンドウに表示されます。

- 下側のウィンドウでは、両方のチャネルで同じウィンドウが表示されます。
- 垂直ソフトキーバーを使用して、下側のウィンドウの表示を選択できます。
  垂直ソフトキーを使用して選択をおこなう場合、次の例外が適用されます。
  – [現在値 MCS]ソフトキーは、両方のチャネルの座標系を切り替えます。
  – [現在位置 拡大表示]と[全 G 機能]ソフトキーにより、シングルチャンネルの表示に切り替えます。

シングルチャネル表示

マルチチャネル機械で、1 つのチャネルを常に監視する場合は、恒久的にシングルチャンネル表示を設定できます。

水平ソフトキー

- ブロックサーチ
  ブロックサーチを選択した場合、マルチチャネル表示は保持されます。ブロック表示は検索ウィンドウとして示されます。
- プログラム制御
  マルチチャネル表示で設定されたチャネルの[プログラムコントロール]ウィンドウが表示されます。ここで入力したデータは、これらのチャネルにまとめて適用されます。
- [運転]操作エリアの他の水平ソフトキー(たとえば、[オーバストア]、[シンクロナイズドアクション])を押すと、一時的なシングルチャンネル表示に切り替わります。再びウィンドウを閉じると、マルチチャネル表示に戻ります。

シングルチャネル表示とマルチチャネル表示の切り替え

<MACHINE>キーを押すと、運転操作エリア内でシングルチャネル表示とマルチチャネル表示が簡単に切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下のウィンドウが切り替わります。

ブロック表示でのプログラムの編集

現在のブロック表示で、<INSERT>キーを使用して、通常どおりに簡単な編集操作を実行できます。<

表示領域が十分でない場合は、シングルチャンネル表示に切り替えます。

プログラムの試し運転

機械でプログラムの試し運転をおこなう個別のチャネルを選択します。

必要条件

- 複数のチャネルがセットアップされていること。
- [2 チャネル]、[3 チャネル]、または[4 チャネル]の設定を選択できます。

マルチチャネル表示の表示/非表示

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 「JOG」、「MDI」、または「AUTO」モードを選択します。

...

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。

4. [マルチチャネルビュー]ソフトキーを押します。

5. [図]選択ボックスの[マルチチャンネルビューのための設定]ウィンドウで、必要な項目(たとえば、[2 チャンネル])を選択し、チャンネルとその表示順序を定義します。

   「AUTO」、「MDI」、および「JOG」運転モードの基本画面で、左側と右側のチャネル列の上側のウィンドウには、現在値ウィンドウが表示されます。

6. [T、F、S]ウィンドウを表示する場合は、[T、F、S]ソフトキーを押します。

   [T、F、S]ウィンドウは、左側と右側のチャネル列の下側のウィンドウに表示されます。

   注:

   [T、F、S]ソフトキーは、小さい操作パネル(最大 OP012 まで)の場合だけ存在します。

下記も参照

マルチチャネル表示の設定 (ページ 798)

11.1.2 大型操作パネルのマルチチャネル表示

OP015 と OP019 操作パネル、PC では、最大 4 つのチャネルを並べて表示することができます。これは、マルチチャネルプログラムの作成と試し運転を簡略化します。

制約事項

- 解像度が 1024X768 ピクセルの OP015:最大 3 つのチャネルを表示
- 解像度が 1280X1024 ピクセルの OP019:最大 4 つのチャネルを表示
- OP019 の操作には、PCU50.5 が必要です

[運転]操作エリアでの 3/4 チャネル表示

マルチチャネル表示設定を使用して、チャネルを選択し、表示を指定します。

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
3 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、F、S ウィンドウ • ブロック表示ウィンドウ 機能の選択 • T、F、S ウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
4 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • G 機能([G 機能]ソフトキーは省略されています)。[全 G 機能]は、メニュー更新キーでアクセスされます。 • T、S、F ウィンドウ • ブロック表示ウィンドウ 機能の選択 • G コードを表示するウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。

チャネル間の切り替え

<<CHANNEL>キーを押すと、チャネルが切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下に並んだ 3 つのウィンドウまたは 4 つのウィンドウが切り替わります。

注記

2 チャネル表示

小さい操作パネルとは違って、2 チャネル表示の場合、[運転]操作エリアに T、F、S ウィンドウが表示されます。

[プログラム]操作エリア

エディタで、10 種類のプログラムを並べて表示できます。

プログラムの表示

エディタの設定を使用して、エディタウィンドウ内のプログラムの幅を定義できます。これによって、プログラムを同じ幅で並べたり、有効なプログラムの列を広くすることができます。

チャネル状態

必要に応じて、チャネルメッセージが状態表示に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

11.1.3 マルチチャネル表示の設定

設定	意味
表示	ここで、表示するチャネルの数を指定します。 • 1 チャネル • 2 チャンネル • 3 チャンネル • 4 チャンネル
チャネルの選択と順序 (「2～4 チャネル」表示の場合)	マルチチャネル表示でどのチャネルをどのような順序で表示するかを指定します。
表示指定 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここで、マルチチャネル表示でどのチャネルを表示するかを指定します。 チャネルをすばやく表示から非表示にすることができます。

例

機械には 6 つのチャネルがあります。

マルチチャネル表示のチャネル 1 - 4 を設定し、表示順序(例: 1、3、4、2 など)を定義します。

マルチチャネル表示でのチャネル切り替えでは、マルチチャネル表示に設定されたチャネル間でのみ切り替えることができます。他のすべてのチャネルは考慮されません。 [運転]操作エリアで、<CHANNEL>キーを使用して、チャネルを次に進めます。これによって、次の表示が得られます。 チャネル「1」と「3」、チャネル「3」と「4」、チャネル「4」と「2」。 チャネル「5」と「6」は、マルチチャネル表示には示されません。

シングルチャンネルの表示では、マルチチャネル表示で設定された順序は考慮されずに、すべてのチャネル(1... 6)が切り替えられます。

チャネルメニューを使用することで、マルチチャネル表示で設定されていないチャネルを含めて、すべてのチャネルを常に選択できます。 マルチチャネル表示で設定されていない別のチャネルに切り替えると、システムで自動的にシングルチャネル表示に切り替えられます。 マルチチャネル表示で設定済みのチャネルを再び選択しても、マルチチャネル表示に自動的に再度切り替わることはありません。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 「JOG」、「MDI」、または「AUTO」モードを選択します。

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。

4. [マルチチャネルビュー]ソフトキーを押します。
   [マルチチャネルビューのための設定]ウィンドウが開きます。
5. マルチチャネル表示またはシングルチャネル表示を設定し、[運転]操作エリア(およびエディタで)どのチャネルをどのような順序で表示するかを定義します。

11.2 マルチチャネルサポート

11.2.1 複数チャネルの使用

マルチチャネルサポート

SINUMERIK Operate は、プログラムとシミュレーションを作成する場合、およびマルチチャネル機械でプログラムを試し運転する場合に役立ちます。

ソフトウェアオプション

マルチチャネル機能とそのサポート、つまりマルチチャネルエディタとブロックサーチでの同期プログラムの作成と編集をおこなう場合は、「programSYNC」のオプションが必要です。

ソフトウェアオプション

ShopTurn 加工ステッププログラムを作成と編集するためには、「ShopMill/ShopTurn」のオプションが必要です。

注記

実行とシミュレーション

プログラムとジョブリストが外部記憶媒体(たとえば、ローカルドライブ)に存在する場合、マルチチャネルプログラミングの実行とシミュレーションは動作しません。

マルチチャネル表示

マルチチャネル表示では、複数のチャネルを並行して表示できます。つまり、マルチチャネル機械の場合に、同時に開始された複数のプログラムの実行を監視して制御することができます。

チャネルの表示

[マルチチャネルビューのための設定]画面または[マルチチャネル機能のための設定]では、プログラム実行で重要なチャネル、および同時に表示するチャネルを設定します。またこの設定では、チャネルの順序を定義します。

注記

非表示チャネル

非表示チャネルはそのまま、一括して処理されるチャネルグループに属しています。ただし、こうしたチャネルはマルチチャネル表示から一時的に除外されています。

マルチチャネルエディタでは、複数のプログラムを同時に開き、編集できます。 この場合、マルチチャネルエディタでは、時間的にみたプログラム同期制御についてサポートされます。

11.2.2 マルチチャネルプログラムの作成

マルチチャネル加工運転に含まれるすべてのプログラムは、1 つのワークにまとめられます。

ジョブリストで、プログラム名称を入力し、プログラムタイプ(G コードまたは ShopTurn プログラム)を定義し、これらをチャネルに割り当てます。

工作機械メーカ

G コードプログラムのみをプログラム指令する場合は、マルチチャネル表示を無効にできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

必要条件

- 「programSYNC」オプション

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押し、[ワーク]フォルダを選択します。

3. [新規作成]ソフトキーと[programSYNC マルチチャネル]ソフトキーを押します。

   [新しいジョブリスト]ウィンドウが開きます。

4. 目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   [ジョブリスト*.JOB]ウィンドウが開きます。

   このウィンドウには、設定された各チャネルについて、割り当てられたプログラムを入力または選択するための 1 行が含まれています。

5. 必要なチャネル行にカーソルを置き、必要なプログラム名称を入力し、プログラムタイプ(G コードまたは ShopTurn)を選択します。
6. [OK]ソフトキーを押します。

   エディタ内で、[マルチチャネルデータ]パラメータ画面が開きます。

11.2.3 マルチチャネルデータの入力

パラメータ画面[マルチチャネルデータ]では、G コードと ShopTurn プログラムのすべてのチャネルに適用される以下のデータを入力します。

- 単位系
- ゼロオフセット(例: G54)
- ゼロオフセットの Z 値(オプション)
- 素材
- 主軸チャックデータ(オプション)
- 速度制限
- 対向主軸に適用されるデータの場合
- ミラーリングあり/なしの対向主軸(G コードの場合)

工作機械メーカ

純粋な G コードプログラミングをおこなっている場合、パラメータ画面[マルチチャネルデータ]が開かないことがあります。

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

パラメータ	説明	単位
単位系	単位系の選択	mm inch
主軸		
ゼロオフセット	ゼロオフセットの選択	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません	
ZV	ゼロオフセットの Z 値 G54 では、ゼロオフセットに Z 値を入力します。 **注:** 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
素材	• パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体	
XA	外径Ø - パイプと円筒のみ	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - パイプのみ	mm
ZA	初期寸法	mm
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	mm
N	端面の数 - 多角形のみ	
SW または L	二面幅または辺の長さ - 多角形のみ	mm
W	素材の幅 - 中心のある直方体のみ	mm
L	素材の長さ - 中心のある直方体のみ	mm
S	主軸の速度制限	rev/min

パラメータ	説明	単位
主軸チャックデータ	• あり 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • なし 主軸チャックデータはセッティングデータから転送されます。 注: 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
主軸チャックデータ	• チャックのみ 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • すべて 心押台データをプログラムで入力します。 注: 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
ZC	• 主軸チャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZS	• 主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZE	• 生爪タイプ 2 の主軸の生爪寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
対向主軸		
主軸チャックデータ	• あり 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • なし 主軸チャックデータはセッティングデータから転送されます。 注記: 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
主軸チャックデータ	• チャックのみ 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • すべて 心押台データをプログラムで入力します。 注: • 工作機械メーカから提供される情報に従ってください。	
生爪タイプ	対向主軸の生爪タイプの選択フロントエッジまたはストップエッジの寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ) • 生爪タイプ 1 • 生爪タイプ 2	
ZC	対向主軸チャック寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
ZS	対向主軸の停止寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
ZE	生爪タイプ 2 の対向主軸の生爪寸法 - (主軸チャックデータが「あり」の場合のみ)	mm
XR	心押台直径- (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
ZR	心押台長 - (主軸チャックデータが「すべて」でセットアップ済みの心押台のみ)	mm
Z のミラーリング	• あり 加工時に Z 軸でミラーリングが使用されます。 • なし 加工時に Z 軸でミラーリングは使用されません。	
ゼロオフセット	ゼロオフセットの選択	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません	
ZV	ゼロオフセットの Z 値 この値は選択したゼロオフセットの Z 値を超えています。	
素材	• パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体	
ZA	初期寸法	mm
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	mm
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - (パイプのみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	mm
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
S	対向主軸の速度制限	rev/min

手順

1. ジョブリストでマルチチャネル加工のプログラムが作成されており、エディタでパラメータ画面[マルチチャネルデータ]が既に開いています。
2. チャネル間相互データ用のデータを入力します。

3. [確認]ソフトキーを押します。

   マルチチャネルエディタが開き、作成済みのプログラムが表示されます。

   カーソルは、ジョブリスト(CYCLE208)のサイクルの前にある空白行に置かれています。コメントの入力も可能です。

   注:

   CYCLE208 はジョブリストプログラムの最初の 20 行内に表示してください。

   サイクル呼び出し後に、G コードプログラムの必要な初期化を入力し、プログラムコードを追加します。

11.2.4 大型操作パネルのマルチチャネル機能

大型の OP015、OP019 操作パネルならびに PC の場合、[運転]、[プログラム]、および[パラメータ]操作エリア - さらにはすべてのリスト - で、NC ブロック、工具などを表示するためのスペースが広くなっています。

また、3 つ以上のチャネルを同時に表示することもできます。

これにより、3 つ以上のチャネルを備えた機械の機械状況を確認しやすくなります。また、3 チャネルまたは 4 チャネルプログラムの作成と試し運転がおこないやすくなっています。

ソフトウェアオプション

ここで説明されている表示に対して「programSYNC」のオプションが必要な場合

必要条件

- 最低でも 1280x1024 ピクセルのディスプレイを備えた OP015、OP019、または PC
- OP019 での操作には、1 GB の RAM または PCU50 を備えた NCU720.2 または 730.2 が最低でも 1 つ必要です。

[運転]操作エリアでの 3/4 チャネル表示

設定で 3 チャネルを選択している場合、3 つまたは 4 つのチャネル列が隣り合って表示されます。

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
3 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、F、S ウィンドウ • ブロック表示ウィンドウ
4 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、S、F ウィンドウ • G 機能([G 機能]ソフトキーは省略されます) • ブロック表示ウィンドウ

機能の表示

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
	垂直ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示	• T、F、S ウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
4 チャネル表示	• G コードを表示するウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
	水平ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示/ 4 チャネル表示	• ブロック表示は、[オーバストア]水平ソフトキーを押すと重ねて表示されます。
	• ブロック表示は、[ブロック検索]ソフトキーを押すと重ねて表示されます。
	• [Prog 制御]ソフトキーを押すと、ウィンドウがポップアップとして表示されます。
	• [JOG]操作モードで水平ソフトキーのいずれかを押すと([T、S、M]、[工具計測]、[位置]など)、シングルチャネル表示に切り替わります。

チャネル間の切り替え

<CHANNEL>キーを押すと、チャネルが切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下に並んだ 3 つのウィンドウまたは 4 つのウィンドウが切り替わります。

注記

2 チャネル表示

小型の操作パネルとは違って、2 チャネル表示の場合、[運転]操作エリアに TFS ウィンドウが表示されます。

プログラム操作エリア

エディタでは、[運転]操作エリアとまったく同じ数のプログラムが隣り合って表示されます。

プログラムの表示

エディタの設定を使用して、エディタウィンドウ内のプログラムの幅を定義できます。つまり、プログラムを均一に配分することも - 現在のプログラムの幅を広くして列を表示することもできます。

シミュレーション

シミュレーションウィンドウで、最大 4 チャネルの現在値が現在のブロックと共に同時に表示されます。

[チャネル+]ソフトキーと[チャネル-]ソフトキーを使用して、移動軌跡とチャネル原点の表示を切り替えることができます。

複数のチャネル内に存在する軸は、指令が別のチャネルのものである場合、グレイ表示されます。

チャネル状態

必要に応じて、チャネルメッセージが状態表示に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

11.2.5 マルチチャネルプログラムの編集

11.2.5.1 ジョブリストの変更

これで、プログラムの構成、ジョブリスト内のチャネルとプログラムの割り当てを変更できます。

必要条件

- [programSYNC]オプション

手順

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. マルチチャネルプログラムを保存する場所を選択します。

3. ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。

   [ジョブリスト* JOB]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

4. 新しいプログラムを割り当てるチャネルを選択し、ソフトキー[プログラム選択]を押します。

   [プログラム]ウィンドウが開き、ワーク内で作成されたすべてのプログラムが表示されます。

   または

   [ジョブリストオープン]ソフトキーを押します。

11.2.5.2 G コードマルチチャネルプログラムの編集

G コードマルチチャネルプログラムの編集

必要条件

- [programSYNC]のオプションが設定されていること。
- シミュレーションで正しい位置に対向主軸での加工を表示するために、対向主軸の直線軸が CYCLE208(マルチチャネルデータ)の前に位置決めされていること。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。

   注記:

   カーソルがワークにある場合、同じ名称を持つジョブリストが検索されます。

   [ジョブリスト ...]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

2. [OK]ソフトキーを押します。

   プログラムは、エディタ内で隣り同士で表示されます。

3. プログラム(マルチチャネルデータ)の最初のブロックにカーソルを置き、<右カーソル>キーを押します。

   パラメータ画面[マルチチャネルデータ]が開きます。

4. チャネル間相互のデータを変更する場合は、必要な値を入力します。

G コードプログラムでのマルチチャネルデータの追加

後からマルチチャネルサイクル(CYCLE208)を追加することができます。

手順

1. ダブルエディタが開いて、カーソルが G コードプログラムに置かれます。

2. [その他]ソフトキーと[マルチチャネルデータ]ソフトキーを押します。

   [マルチチャネルデータの呼び出し]入力ウィンドウが開きます。

   ジョブリストを指定するためのフィールドが表示されます。

   このフィールドは読み取り専用です。

3. [ジョブリストの確認]ソフトキーを押します。

   ジョブリストの名前がフィールドに入力されます。

4. [確認]ソフトキーを押します。

   CYCLE208 がプログラムに引き継がれます。 ジョブリストの名前が括弧で囲って表示されます。

素材の修正

パラメータ	説明	単位
データ	ここで、素材に選択した主軸を指定します。 • 主軸 • 対向主軸	
素材	以下の素材を選択できます。 • パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体 • 削除	
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	
ZA	初期寸法	
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	

パラメータ	説明	単位
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - パイプのみ	mm

手順

1. ダブルエディタが開いて、カーソルが G コードプログラムに置かれます。

2. [その他]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
   [素材の入力]ウィンドウが開きます。
3. 目的の素材を選択し、対応する値を入力します。

4. [確認]ソフトキーを押します。

11.2.5.3 ShopTurn マルチチャネルプログラムの編集

必要条件

[programSYNC]のオプションが設定されていること。

手順

1. ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。

   注記:

   カーソルがワークにある場合、同じ名称を持つジョブリストが検索されます。

   [ジョブリスト ...]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

2. [OK]ソフトキーを押します。
   プログラムは、エディタ内で隣り同士で表示されます。
3. プログラム間相互の項目を定義する場合は、プログラムヘッダを開きます。

マルチチャネルデータを含むプログラムヘッダ

プログラムヘッダーに、プログラム全体に有効なパラメータを設定します。

プログラム間相互のデータを保存するために、次のオプションを利用できます。

- 主軸と対向主軸の共通のデータセットに値を入力できます。
- 主軸や対向主軸に値を入力できます。

パラメータ	説明	単位
マルチチャネルデータ	あり チャネルデータが保存されるジョブリストの名称。	
データ U	• 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット **注:** 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。	
後退 U	後退領域とは、その外側で軸が衝突せずに移動できる領域を指します。	
	• **基本** • **拡張** • **すべて**	
XRA U	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI U	- 「基本」後退を除く イニシャル点 X 内径∅(abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X(inc) - 「パイプ」素材を除く	mm
ZRA U	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – 後退「すべて」の場合のみ	mm
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当 「主軸+対向主軸」では、心押台は主軸(対向主軸側の心押台)のみの基準になります。	mm
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
データ	複数の主軸が設定されている場合、プログラムは両方の主軸に対して動作できます。 第 2 主軸の選択 • 主軸 • 対向主軸 • なし プログラムは、1 つの主軸に対してのみ運転します。	
後退	後退領域とは、その外側で軸が衝突せずに移動できる領域を指します。 • **基本** • **拡張**– (パイプ素材は除く) • **すべて**	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI	- パイプ素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	rev/min
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – 後退「すべて」の場合のみ	mm
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当	mm
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) 注 • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 注 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	mm
加工の回転方向	加工方向 • アップカット • ダウンカット	

マルチチャネルデータを含まないプログラムヘッダ

1 つのチャネルでプログラムを実行する場合は、マルチチャネルデータの選択を解除します。 その後、通常通りにプログラムヘッダーにプログラム間相互の値を入力できます。

パラメータ	説明		単位
マルチチャネルデータ	• なし これは、ジョブリストを使用していない場合にのみ可能です。		
単位系	プログラムヘッダーに設定した単位系は、現在のプログラム内の位置データのみに適用されます。 送り速度や工具オフセットなどの他のすべてのデータは、機械全体に対して設定した単位系で入力されます。		mm inch
データ	• 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。		
ゼロオフセット	ワークの原点が保存されるゼロオフセットです。 ゼロオフセットを指定しない場合は、パラメータの初期値を削除することもできます。		
書き込み先	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません		
ZV	ゼロオフセットの Z 値 G54 では、ゼロオフセットに Z 値を入力します。 **注:** 工作機械メーカのデータを参照してください。		
素材	ワークの形状と寸法を定義します。		
	• 円筒		
	XA	外径Ø	mm
	• 多角形		
	N	端面の数	
	SW / L	二面幅/辺の長さ	

パラメータ	説明		単位
	• 中心のある直方体		
	W	素材の幅	mm
	L	素材の長さ	mm
	• パイプ		
	XA	外径Ø	mm
		内径Ø (abs)または壁厚(inc)	mm
	ZA	初期寸法	mm
	ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm
	ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
後退	後退領域とは、その外側で軸が衝突せずに移動できる領域を指します。		
	• 基本		
	XRA	イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
	XRI	- 「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
	ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
	• 拡張- (「パイプ」素材は除く)		mm
	XRA	イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
	XRI	イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
	ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
	• すべて		mm
	XRA	イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
	XRI	イニシャル点 X 内径Ø (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
	ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm

パラメータ	説明		単位
	ZRI	イニシャル点 Z 背面	mm
心押台	• あり • なし		
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当		mm
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) 注 • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。		
XT	工具交換位置 X ∅		mm
ZT	工具交換位置 Z		mm
S	主軸速度		rev/min
主軸チャックデータ	• あり 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • なし 主軸チャックデータはセッティングデータから転送されます。 注: 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。		
主軸チャックデータ	• チャックのみ 主軸チャックデータをプログラムで入力します。 • すべて 心押台データをプログラムで入力します。 注: 工作機械メーカの取扱説明書に従ってください。		
データ	複数の主軸が設定されている場合、プログラムは両方の主軸に対して動作できます。 第 2 主軸の選択 • 主軸 • 対向主軸 • なし プログラムは、1 つの主軸に対してのみ運転します。		

パラメータ	説明	単位
後退	後退領域とは、その外側で軸が衝突せずに移動できる領域を指します。 • 基本 • 拡張- (「パイプ」素材は除く) • すべて	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI	- 「基本」後退、「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – 後退「すべて」の場合のみ	mm
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当	mm
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) 注 • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
S	主軸速度	rev/min
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 注 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	mm
加工の回転方向	加工方向 • アップカット • ダウンカット	

プログラムの設定の変更

設定では、プログラムの実行時に主軸と対向主軸の設定内容を変更できます。

パラメータ	説明	単位
データ	ここでデータを処理するために、主軸選択を定義します - (これは、機械に対向主軸が存在する場合にのみ有効です)。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット • 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。	
後退	戻しモード • 基本 • 拡張 • すべて • なし	
XRA	イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI	イニシャル点 X 内径Ø (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc) - (後退の「拡張」と「全て」の場合のみ)	mm
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – (後退「全て」の場合のみ)	mm
心押台	あり • シミュレーション/同時描画用の心押台が表示されます。 • アプローチ/後退時に、後退の論理が考慮されます。 なし	
XRR	イニシャル点 - (心押台が「あり」の場合のみ)	mm
工具交換位置	工具交換位置 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) • なし	
XT	工具交換位置 X	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm

パラメータ	説明	単位
SC	安全距離(inc) レファレンス点を基準にして機能します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。	mm
S1	最大主軸速度、主軸	rev/min
加工 方向	加工方向: • ダウンカット • アップカット • なし	

手順

1. ShopTurn プログラムが作成されます。
2. 設定変更の必要があるプログラムの位置にカーソルを置きます。
3. [その他]ソフトキーと[セッティング]ソフトキーを押します。
   [セッティング]入力ウィンドウが開きます。

11.2.5.4 プログラム指令ブロックの作成

同期表示について準備する場合に、より使い易いプログラムを作成するために、複数のブロック(G コードと ShopTurn 加工ステップ)を組み合わせてプログラムブロックを構成することができます。

プログラムの構成

- 実際のプログラムを作成する前に、空きブロックを使用してプログラムフレームを作成します。
- ブロックを形成することにより、既存の G コードまたは ShopTurn プログラムを構成します。

① [マルチチャネルデータ]ウィンドウからのチャネル間相互のデータ。

② チャネル 1 で開いた「マルチチャネルプログラム_1」のプログラム。

③ チャネル 2 で開いた「マルチチャネルプログラム_2」のプログラム。

④ ブロック名称「Stock removal」を持つ実際のプログラム。
プログラムブロックが開いていて、追加の試し運転コードが有効になっています。
プログラムブロックが主軸に割り当てられます。

⑤ ブロック名称「Peripheral surface」を持つプログラムブロック。
プログラムブロックが閉じます。追加の試し運転コードが有効になっているのか、自動後退が有効になっているのかを識別するために、<右カーソル>キーを使用してブロックを開きます。

⑥ ブロック名称「Face milling」を持つプログラムブロック
プログラムブロックが対向主軸に割り当てられます。主軸の割り当ては、区別が容易になるように色分けされています。

図 11-1 マルチチャネルエディタ内の構造化プログラム

プログラムブロックの設定内容

表示	意味
テキスト	ブロック項目
主軸	• S1 • S2 主軸の割り当て。プログラムブロックを実行する主軸を定義します。

表示	意味
追加の試し運転コード	• あり 指定された主軸を試し運転で考慮できないためにグループが実行されない場合は、いわゆる「追加試し運転コード」を一時的に有効にすることができます。 • なし
自動後退	• あり ShopTurn プログラムのみ:ブロックの始点とブロックの終点が工具交換位置に移動します。つまり、工具が後退します。 • なし

注記

ブロック機能による後退

プログラムブロックを使用して加工主軸を交換するときは、位置決め時に機械で干渉が発生しないことを確認してください。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 保存先を選択して、プログラムを作成するかプログラムを開きます。
   プログラムエディタが開きます。
3. ブロックを構成するために組み合わせが必要なプログラムブロックを選択します。

4. [ブロック形成]ソフトキーを押します。
   [ブロック形成]ウィンドウが開きます。

5. ブロックの名称を入力して主軸を割り当て、必要な場合は、追加の試運転コードと自動後退を選択し、[OK]ソフトキーを押します。

ブロックの開閉

1. 目的のプログラムブロックにカーソルを置きます。

2. <+>キーまたは<右カーソル>キーを押します。

… ブロックが開きます。

3. <->キーまたは<左カーソル>キーを押します。

… ブロックが再度閉じます。

4. すべてのブロックを表示したい場合は、[全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

5. すべてのブロックを再度すべて閉じたい場合は、[全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

ブロックの移動

[マーク]、[コピー]、[切り取り]、および[貼り付け]の各ソフトキーを使用して、プログラム内で個別のブロックまたは複数のブロックを移動できます。

11.2.6 マルチチャネル機能の設定

設定	意味
表示	ここで、表示するチャネルの数を指定します。 • 1 チャネル • 2 チャンネル • 3 チャンネル • 4 チャンネル
チャネルの選択と順序 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここで、チャネルグループを作成します。つまり、マルチチャネル表示で、どのチャネルをどのような順序で表示するかを指定します。
表示指定 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここでは、2 チャネル表示で表示するチャネルを指定します。

必要条件

ソフトウェアオプション

[運転]操作エリアのマルチチャネル機能の場合と同様に、マルチチャネルエディタで同期プログラムを作成と編集するには、「programSYNC」のオプションが必要です。

例

機械には 6 つのチャネルがあります。

マルチチャネル表示のチャネル 1 - 4 を設定し、表示順序(例: 1、3、4、2 など)を定義します。

[運転]操作エリアで、<CHANNEL>キーを使用して、チャネルを次に進めます。これによって、次の表示が得られます。チャネル「1」と「3」、チャネル「3」と「4」、チャネル「4」と「2」 。チャネル「5」と「6」は、マルチチャネル表示には示されません。

シングルチャンネルの表示では、マルチチャネル表示で設定された順序は考慮されずに、すべてのチャネル(1... 6)が切り替えられます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 運転モード「JOG」、「MDA」、または「AUTO」を選択します。

3. メニュー転送キーと[設定]ソフトキーを押します。

4. [マルチチャネル機能]ソフトキーを押します。
   [マルチチャネル機能のための設定]ウィンドウが開きます。

11.2.7 プログラムの同期

同期表示を使用して、プログラムの処理のシーケンスの一覧を参照できます。この場合、チャネル間の調整のためにプログラム命令が使用され、エディタに並んで表示されます。

プログラムの同期表示により、いくつかのチャネルのプログラムが、どの場所で同期しているかを簡単に認識できます。

同期命令

命令	意味
START	別のプログラムを起動します。
WAITM	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含む)指定のチャネルを待機します。
WAITMC	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含まない)指定のチャネルを待機します。
WAITE	指定のチャネルのエンドオブプログラムを待機します。
SETM	マーキングを設定します。
CLEARM	マーキングをクリアします。
GET	軸を確保します。
RELEASE	軸を解放します。

注記

プログラムを同期する場合のエラー識別

該当するプログラムが表示されている場合にのみ、異常を認識できます。ジョブリスト内でプログラムに割り当てられていないチャネルが WAIT マーキングに含まれる場合、異常があるとしてマーキングされます。

同期表示を有効にした場合、次のシンボルがプログラムタイトルバーの右上に表示されます。

シンボル	意味
	同期表示:異常 [同期表示]または新しい[同期制御]を設定した後、異常が認識されました(例: 待機マーキングが他のプログラムに無いなど)。
	同期表示:チェック済み [同期表示]または新しい[同期制御]を設定した後、異常は検出されませんでした。

待機マーキングはまた、ブロック内でも使用できます。

- 閉じたブロック
  - 閉じたブロック内に待機マーキングが存在する場合、この待機マーキングの時計がブロック名称の前に表示されます。
    同期表示では、閉じたブロックが同期します。
  - 閉じたブロック内に複数の待機マーキングが存在する場合は、ブロック名称の前に時計が表示されます。ブロック内の待機マーキングの全ての時計が黄色である場合に黄色になり、それ以外の場合は赤になります。
    同期表示では、閉じたブロックは、ブロック内の最後の待機マーキングに同期します。
- 開いたブロック
  - 待機マーキングが存在する場合、時計は待機マーキングの前に表示されます。
    時計は、待機マーキングの前に、黄または赤で表示されます。プログラムは待機マーキングで同期します。
  - 複数の待機マーキングが存在する場合、クロックは待機マーキングで黄または赤のいずれかで表示されます。プログラムは待機マーキングで同期します。

処理時間の決定

シミュレーションの後、または自動モードで処理中にプログラムブロックの処理時間がエディタに表示されます。マルチチャネルプログラムでは、待機点での遅延時間が表示されます。

チャネル間の主軸切り替え

複数のチャネル(例: 主軸と対向主軸)で切り替わる主軸を使用する場合、有効な平面「正面 C」(TRANSMIT)または「円筒面 C」(TRACYL)を終了することが必要になる場合があります。

1. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

2. [工具]ソフトキーを押します。
3. [平面選択]欄で、[回転]設定(TRAFOOF)を選択します。

手順

1. 必要なジョブリストを選択します。

2. [開く]ソフトキーを押します。
   ジョブリストがエディタで開きます。

3. [>>]ソフトキーと[図]ソフトキーを押します。

4. [同期化構成]ソフトキーを押します。

5. 変更後に表示を更新する場合は、[同期化]ソフトキーを押します。

6. 同期表示ですべてのプログラムブロックを表示する場合は、[全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

7 番目の 使い勝手のためにブロックを閉じる場合は、[全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

8 番目の　目的のプログラムを選択します。

9 番目の　[全画面表示]ソフトキーを押します。

2 チャネル表示がシングルチャンネル表示に変更され、選択したプログラムが全エディタ画面に表示されます。

下記も参照

加工時間の最適化 (ページ 830)

11.2.8 待機マークの挿入

待機マークを挿入して、複数のチャネル間でプログラムを同期することができます。

待機マークで、同期のタイプ、また同期命令に対応して同期する番号とチャネルを定義します。

待機マーク

[WAIT マーク]ウィンドウでは、次の同期コマンドを使用できます。

タイプ	意味
WAITM	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含む)指定のチャネルを待機します。
WAITMC	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含まない)指定のチャネルを待機します。
WAITE	指定したチャネル(現在のチャネルは指定不可)のプログラムの終了を待機します。 注: 番号または変数は入力できません。
SETM	マーキングを設定します。 注: チャネルは入力できません。
CLEARM	自チャネルのマークを解除します。 注: チャネルは入力できません。

注記

別のプログラムへの待機マークの挿入

[コピー]と[貼り付け]ソフトキーを使用して、待機マークを含むブロックを別のプログラムに他のチャネル用に挿入できます。

手順

1. マルチチャネルプログラムは作成済みです。
2. プログラム内の待機マークを設定する位置にカーソルを置きます。
3. [その他]、[継続]、および[WAIT マーク]ソフトキーを押します。

   [WAIT マーク]ウィンドウが開きます。

4. [タイプ]選択ボックスで、挿入する待機マークを選択します。
5. 必要に応じて、入力フィールドに目的の番号を入力します。
6. 関連するチャネルの選択フィールドで、このチャネルの待機マークが有効な場合は、[あり]を選択します。
7. [確認]ソフトキーを押します。

   待機マークがプログラムに加工ステップとして表示されます。

   「右カーソル」を使用して、通常どおり、エディタで加工ステップを開きます。

待機マークの編集

+

待機マークを開いて編集するには、<SHIFT>キーと<INSERT>キーを押します。

11.2.9 加工時間の最適化

シミュレーションの後、または自動モードで処理中に、プログラムブロックの計測された処理時間が設定に従って表示されます。

マルチチャネル表示では、発生した待ち時間が待機ポイント(待機マーキング)に表示されます。これにより、プログラムのタイミング図の一覧が示され、最初の調整運転を実行できます。

プログラムの終了時に、各チャネルの総実行時間が表示されます。

時間計測中に実時間が記録され、オーバーライドや類似の操作が時間計測に含まれます。

ブロックのシフト

加工条件で可能であれば、プログラム指令ブロックをより長い待機ポイントにシフトし、それによって加工時間を縮小できます。

1. シフトするブロックを選択します。

2. [マーク]ソフトキーを押します。

3. 別の位置で加工ステップを繰り返す場合は、[コピー]ソフトキーを押します。

   または

   別の位置で加工ステップを実行する場合は、[切り取り]ソフトキーを押します。

4. 必要なプログラム位置にカーソルを置き、[貼り付け]ソフトキーを押します。

   必要な位置にプログラム指令ブロックが挿入されます。

時間関連の表示

時間関連の表示では、待機マーキングでの待ち時間、加工セクションでの必要な加工時間が表示されます。プログラムを変更しても、時間データはそのまま対応する待機マーキングに表示されるか、または対応するブロックが暗く表示されます。

[終了]ソフトキーを使用してエディタを終了するか、別のプログラムを開いたり選択したりすると、特定された時間は喪失します。時間は、シミュレーションで再度特定してください。

① それぞれの表示されたチャンネルのタイムライン
処理時間は黒色、待機時間は黄色で表示されます。
実際のカーソル位置はオレンジ色で強調表示されます。

② 加工時間

③ 並列プログラムの待機時間

図 11-2 時間同期表示

下記も参照

エディタの設定 (ページ 206)

自動モードの設定 (ページ 267)

11.2.10 自動ブロック形成

11.2.10.1 自動プログラムブロックの作成

「自動ブロック形成」機能により、既存のプログラムを後で目的のブロックに自動的に分割する便利なオプションを使用できます。

ブロック作成のルール

設定ファイルでブロック作成のルールを定義します。

処理を向上させるために、次のプログラム手順を定義できます。

- プログラムで使用する工具をブロックに結合
- サイクルタイプの定義
  - メインブロックで最上位レベルに新規ブロックを開きます。ブロック自体がそのブロックの最初のブロックとして入力されます。設定ファイルから置換テキストがブロックテキストとして取得されます。
  - 現在開いているメインブロックのブロックにサブブロックが挿入されます。設定ファイルによって分類されないブロックは、2 番目のブロックレベルで 1 つのブロックに結合されます。このブロックには、ブロックテキスト「空き DIN コード」が含まれます。
  - プログラムを構造化するために、2 つのレベルを使用してブロックを作成できます。

注記

自動ブロック形成は一度のみ実行できます。

再度この機能を使用すると、いくつかのブロックがすでに存在するためブロックを挿入できないというメッセージが表示されます。

すでに変換されたプログラムにブロックを作成するには、エディタで[ブロック形成]ソフトキーを使用します。

必要条件

設定ファイル seditor.ini がインストールされていること。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。
2. カーソルを必要なメインプログラム(*.mpf)またはジョブリスト(*.job)上に置きます。

3. [>>]ソフトキーと[自動ブロック形成]ソフトキーを押します。

プログラムにブロックを自動的に挿入するかどうかを尋ねるダイアログが表示されます。

4. [OK]ソフトキーを押して変換を確認します。

11.2.10.2 変換されたプログラムの編集

必要条件

[自動ブロック作成]ソフトキーを使用して、構造化プログラムにプログラムを変換していること。

手順

1. 変換されたプログラムを開く

ブロックの開閉

2. [>>]ソフトキーと[図]ソフトキーを押します。

3. [全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

   1 番目のレベルのすべてのブロックが開きます。

   2 番目のレベルのブロックを開くには、[全ブロックオープン]ソフトキーをもう一度押します。

4. [全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

   2 番目のレベルの開いたブロックが閉じます。

   1 番目のレベルのブロックを閉じるには、[全ブロッククローズ]ソフトキーをもう一度押します。

   注: 2 番目のレベルのすべてのブロックが閉じている場合は、最初にソフトキーを押したときに 1 番目のレベルのブロックが閉じます。

2 つの平面での追加ブロックの手動作成

2. 後でブロックを作成するプログラムデータセットをマーキングし、[ブロック形成]ソフトキーを押します。

3. [新しいブロックを作成します]ウィンドウでブロックの名称を入力して主軸を割り当て、必要な場合は、追加の試し運転コードと自動後退を選択し、[確認]ソフトキーを押します。

4. プログラムデータセットをブロックに追加してブロックを作成する場合は、[ブロック拡張]ソフトキーなどを使用してブロックを拡張します。

5. ブロック内の必要なプログラムデータセットにマーキングし、[ブロック形成]ソフトキーを押します。

6. [新しいブロックを作成します]ウィンドウに必要なデータを入力し、[確認]ソフトキーを押します。

   注記:

   外側のブロックに主軸が既に割り当てられている場合は、 内側のブロックに主軸を割り当てることはできません(その逆も不可)。

上位ブロックの第 1 平面でのブロックの作成

2. 他のブロックを含んでいない目的のブロックをマーキングし、[ブロック形成]ソフトキーを押します。

3. [新しいブロックを作成します]ウィンドウに必要なデータを入力し、[確認]ソフトキーを押します。

   注記:

   マーキングされたブロックに既に主軸が割り当てられている場合は、新しく作成するブロックに主軸を割り当てることはできません。

11.2.11 加工のシミュレーション

11.2.11.1 シミュレーション

主軸と対向主軸による従来の旋盤では、最大で 2 チャネルを同時にシミュレーションできます。

実際の加工の前に、プログラムを一括して実行できます。 この場合、すべてのシミュレーションチャネルで、プログラムの起動、停止、リセットと、プログラムの制御機能が同時に動作します。

マルチチャネルデータのゼロオフセットの補正

シミュレーションでマルチチャネルデータを使用する場合、素材と主軸チャックのデータに一致するようにゼロオフセットが一時的に補正されます。

必要条件

個別主軸と付加軸の機能は、目的に応じて準備された表示マシンデータで指定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具経路

現在選択されているチャネルの工具経路のみが表示されます。

手順

1. シミュレーションを開始します。
2. 主軸を表示する場合は、[主軸]ソフトキーを押します。

   または
3. 対向主軸を表示する場合は、[対向スピンドル]ソフトキーを押します。
4. [主軸]ソフトキーと[対向スピンドル]ソフトキーを押すと、シミュレーション表示が 2 つに分割され、主軸と対向主軸が同時に表示されます。
5. 異なるチャネル間で切り替えをおこなうには、[>>]ソフトキー、および[チャネル+]ソフトキーまたは[チャネル-]ソフトキーを押します。

   ステータス行には、現在処理されているチャネルに関する情報が表示されます。

11.2.11.2 マルチチャネルサポートための各種のワーク表示

グラフィック表示では、現在のワークの加工を常に最適に表示したり、完成したワークの詳細や全体を表示するために、複数の表示から選択することができます。

以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 片側断面図
- 正面図

- 3D 表示
- 2 画面表示

手順

1. シミュレーションを開始します。

2. [図]ソフトキーを押します。

3. Z-X 平面でワークを表示する場合は、[側面図]ソフトキーを押します。

   または

   Z-X 平面で切削されたワークを表示する場合は、[半断面]ソフトキーを押します。

   または

   X-Y 平面でワークを表示する場合は、[正面図]ソフトキーを押します。

   または

   3 次元モデルとしてワークを表示する場合は、[3D 表示]ソフトキーを押します。

   または

   ワークの側面図(左側のウィンドウ)と正面図(右側のウィンドウ)を同時に表示する場合は、[2 ウィンドウ]ソフトキーを押します。

注記

主軸と対向主軸を同時に選択した場合、2 画面表示は有効にできません。

11.2.12 [運転]操作エリアでのマルチチャネル機能の表示/編集

11.2.12.1 プログラムの試し運転

プログラムの試し運転では、さまざまな選択肢が用意されています。

チャネルごとの試し運転

[プログラムコントロール]ウィンドウの[試し運転]機能を使用して、処理するチャネルを選択します。ここで選択しないチャネルは、「プログラムテスト(PRT)」状態になります。この結果、チャネルは計算のみがおこなわれ、処理はおこなわれません。

M 機能と補助機能、または工具機能は出力されません。主軸命令は、選択した主軸についてのみ出力されます。

主軸ごとの試し運転

プログラム制御/試し運転で選択された主軸では、加工運転のみ実行されます。プログラミング中、ブロック形成を使用して、対応する加工運転を主軸に割り当てます。

ブロックの作成時に、ブロック全体を主軸に割り当てることができます。指定された主軸を試し運転で考慮できないためにグループが実行されない場合は、いわゆる「追加試し運転コード」を一時的に有効にすることができます。

ソフトウェアオプション

チャネル間相互のプログラム制御をおこなうには、「programSYNC」のオプションが必要です。

必要条件

- マルチチャネル機械
- 「チャネルの設定機能」により、マルチチャネル表示を選択していること。

手順

1. [自動]操作エリアを選択します。

2. [Prog 制御]ソフトキーを押します。

画面に[プログラムコントロール - 一般]ウィンドウが表示されます。

3. [試し運転]ソフトキーを押します。
   [プログラムコントロール - 試し運転]ウィンドウが表示されます。
4. プログラムを試し運転するチャネルと関連する主軸を選択します。

11.2.12.2 ブロックサーチとプログラム制御

[マルチチャネル機能のための設定]ウィンドウから、相互に属するチャネルグループを定義します。ここでは、マルチチャネル表示で示すチャネル番号を指定します。

このグループでは、ブロックサーチとプログラム制御に共通の動作になります。

ブロックサーチの垂直ソフトキー

- 「ブロックサーチ」機能と「ブロックサーチモード」機能は、マルチチャネル表示のために設定したすべてのチャネルに対して動作します。
- 他のすべての垂直ソフトキー(例:[テキスト検索]、[割込み中断点]など)は、現在のプログラムに対して動作します。

マルチチャネル機能の設定でシングルチャネル表示を選択した場合、すべての処理が現在のチャネルにのみ適用されます。

ソフトウェアオプション

マルチチャネルエディタでマルチチャネルブロックサーチとマルチチャネルプログラム制御を使用するには、「programSYNC」のオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

[検索モード]ソフトキーを押します。

[ブロック検索モード]ウィンドウが表示されます。

2. チャネルグループで必要なモードを選択します。

3. [OK]ソフトキーを押して、設定を確認します。

4. テキストを使用して検索ターゲットを入力する場合は、[テキスト検索]ソフトキーを押します。

- または -

プログラム割り込みを使用して検索ターゲットを検索する場合は、[割込み中断点]ソフトキーを押します。

- または -

エディタを使用して入力できない検索ターゲット(例: 中断点がない場合や、検索ターゲットがサブプログラムに存在する場合など)と、プログラムパスを入力する場合は、[検索ポインタ]ソフトキーを押します。

5. [検索開始]ソフトキーを押します。

   検索が開始されます。

   設定された検索モードに応じて、グループのすべてのチャネルが起動します。

   ブロック検索中に、メッセージウィンドウに検索状態が表示されます(例:「ブロック検索中」など)。

   検索ターゲットが見つかるとメッセージが表示されます。また、検索ターゲットが見つからない場合は、エラーメッセージが表示されます。

注記

「プログラムテストあり」のブロック検索モード

マルチチャネルプログラムの場合、「プログラムテストあり」のブロック検索モードはプログラム間の同期を考慮するため、このモードを使用してください。

注記

「検索ポインタ」による検索ターゲット

[検索ポインタ]ウィンドウが通常通りに画面の下側全体に表示されます。ウィンドウの上側の表示内容は、マルチチャネルのままです。

[検索ポインタ]ウィンドウのタイトルバーに現在のチャネルが表示されます。

また[検索ポインタ削除]は、このチャネルにのみ適用されます。

注記

「テキスト検索」による検索ターゲット

ブロックサーチで「テキスト検索」を使用してプログラム位置を特定する場合、選択したチャネル欄でのみ検索がおこなわれることに注意してください。

11.2.13 2 つの同期済みチャネルでの旋削

マルチチャネル旋盤を使用すると、2 チャネル(4 軸)を同時に加工することができます。

回転の中心の前後に複数の工具が位置して、同じワークを加工します。 十分な長さの切削を行うには、工具は同時に深さの異なる切り込みで指定されたオフセットで使用されます。

この方法の利点は生産時間を短縮できることです。 また、加工時の切削力が分散されます。

用途別機能

2 チャネル加工は、「平行切削」用途で利用可能です。

先行チャネル/後続チャネル

複数のチャネルを使用して加工するワークをプログラミングする場合は、先行チャネルを定義します。 そのため、切削プログラムの作成に使用するチャネル別の運転とセッティングデータを定義します。

旋削は常に先行チャネルから開始します。 第 2 のチャネルは、後続チャネルとも呼ばれ、先行チャネルが指定の「切削距離」（オフセット）まで素材を切削すると、第 2 の切り込み深さで加工を開始します。 このオフセットより短い距離で切削が完了する場合は、先行チャネルだけで加工を行います。

オフセット

オフセットの値がゼロでない場合は、チャネル毎にそれぞれ専用の切削プログラムが生成されます。 自動的に生成された WAIT 命令は、2 つのプログラムを同期化するために使用されます。

オフセットの値がゼロである場合は、1 つの切削プログラムのみが生成されます。 このプログラムは先行チャネルから開始します。 軸連結は、後続チャネルの動作を生成するために使用されます。

マルチチャネル旋盤の場合は、生成された切削プログラムの名称に、識別子「_C」とその後に続く 2 桁のチャネル番号が付加されます。

荒削り

荒削りの場合は、通常、加工するときにチャネル間にオフセット(チャネルオフセット DCH)が存在します。

- パラメータが正の値である場合は、チャネルオフセットによって後続チャネルが開始する前に、先行チャネルの加工が実行されます。
- パラメータが負の値である場合は、加工処理の順序が入れ替わります。 先行チャネルのために生成されたプログラムは、この場合は後続チャネルから開始します。
- パラメータの値がゼロである場合は、ワークはオフセットなしで加工されます(「バランス切削の仕上げ」の項を参照)。

注記

定切削速度

定切削速度を使用する場合は、オフセット(DCH)が大きくなりすぎないようにしてください。

工具

2 つの工具の切削半径の差が削り代を超えないようにしてください。

仕上げ

2 チャネル仕上げ削りは、バランス切削を使用する場合のみ可能です。

1 つの加工プログラムが先行チャネル用に生成され、先行チャネルで実行されます。 後続チャネルの動作は、この先行チャネルの動作に連係しています。

バランス切削

バランス切削では、2 チャネルの対称的な加工を行います。 そのため、切削力はワークの両端で均等に分散されます。 工具は同じ切り込み深さで相互に反対向きに位置します。

工作機械メーカ

軸連結については、工作機械メーカの仕様書を参照してください。

注記

工具

プランジ工具の工具半径または切削プレート幅は同じ寸法にしてください。

一般条件

- 内部加工運転では、工具や工具ホルダの間で接触が起きないことを確認してください。制御装置は機械的寸法に関する情報を持っていないため、工具の接触が起きないことを保証できません。
- 最初に加工を開始する前に、工具がほぼ同じ位置になるように位置決めします。
- 工具は 2 つのチャネルで同じ刃先位置と切削方向になるようにしてください。
- 以下のパラメータと設定が 2 つのチャネルで同一になるようにしてください。
  - 加工平面(G17、G18、G19)
  - 加工方法(切削)
  - 加工段階(荒削り、仕上げ)
  - 単位系(メトリック、インチ)

11.2.13.1 ジョブリスト

ShopTurn の一例と G コードジョブリストの一例を下記に示します。

プログラムブロックのアイコンに時計マークがあるのは、関連するチャネルを同期化するために内部 WAIT 命令が使用されていることを示します。 このサイクルでは同期制御を行います。

ShopTurn 加工スケジュール

1) 先行チャネルの加工プログラム

2) 後続チャネルの加工プログラム

3) 先行チャネルの輪郭と加工ステップには、ブラケット記号が付けられています。

4) 2 チャネル加工ステップの自動待機マーキングは、時計のシンボルを使って表示されます。

5) 輪郭は先行チャネルでのみ定義されます。ブラケットがここにないのはそのためです。

図 11-3 ShopTurn の 2 チャネル切削プログラム表示

G コードのプログラム表示

1) 先行チャネルの加工プログラム

2) 後続チャネルの加工プログラム

3) 2 チャネルの切削サイクルは、自動待機マーキングの前に時計のシンボルが表示されます。

図 11-4 G コードの 2 チャネル切削プログラム表示

11.2.13.2 旋削

サイクルの呼び出し

必要条件

- 「programSYNC」オプション

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭旋削]ソフトキーを押します。

3. [切削]ソフトキーを押します。

この後のセクションでは、2 つの同期チャネルを使用したワークの切削に関連するパラメータのみを説明します。 他の全てのパラメータは、「輪郭旋削」の章で説明されています。

パラメータ

パラメータ	説明	単位
加工 U	• ∇ 2 CHAN 2 チャネル荒削り • ∇∇∇ 2 CHAN 2 チャネル仕上げ削り	
チャネル U	現在設定されているチャネルが先行または後続チャネルであるか定義します。 すべての演算は先行チャネルで実行されます。	
数 U	使用できるチャネルが 2 個より多い場合は、協調チャネルの番号を選択します。 • チャネルパラメータに「先行チャネル」が選択されている場合は、後続チャネルのチャネル番号をここでパラメータ設定してください。 • チャネルパラメータに「後続チャネル」が選択されている場合は、先行チャネルのチャネル番号をここでパラメータ設定してください。	
DCH U	チャネルオフセット • パラメータが正の値である場合は、チャネルオフセットによって後続チャネルが開始する前に、先行チャネルの加工が実行されます。 • パラメータが負の値である場合は、プログラムを実行するときに先行または後続チャネルのプロパティが入れ替わります。 • パラメータの値がゼロである場合は、バランス切削(軸連結)が使用されます。	mm (インチ)

11.2.14 対向主軸の同期化

マルチチャネル機械の場合、対向主軸ステップをすべてのチャネル間で同期化する必要があります。

対向主軸の処理を 1 つのチャネルでプログラム指令します。このチャネルは対向主軸の動きを制御し、チャネルのゼロオフセットを調整します。

同期制御ステップでは、衝突を避けるために他のチャネルは工具をパーキングします。ゼロオフセットも反映されます。

① 同期制御ステップ

② 対向主軸ステップ

待機マーキングが自動的に含まれた以下の対向主軸ステップは、シンボルを使用して識別されます。

- 取り外し(原点の使用 = あり)
- 加工面
- 全て掴み替え
- 同期

パラメータ	説明	単位
機能	以下の機能のいずれかを選択できます。 • 同期 • 全て掴み替え • グリップ • 取り外し • 加工面	
ワークの加工	• 対向主軸の主軸 • 主軸の対向主軸	
同期化機能	他のチャネルの対向主軸と同期化します。	
座標系	• 機械座標系 パーキング位置は機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置はワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
全て掴み替え機能	**グリップ**	
座標系	• MCS パーキング位置は機械座標系で指定されます。パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置はワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	

パラメータ	説明	単位
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します。 • 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	つかみ換え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸が掴み替え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、掴み替え位置 Z1 まで移動します。	
全て掴み替え機能	**取り外し**	
素材の取り外し	全ての素材の取り外し • あり • なし	
F	送り(「素材の取り外し」が「あり」の場合のみ)	mm/min
突切りサイクル	後続ブロックの突切りサイクル • あり • なし	
全て掴み替え機能	**背面(対向主軸の主軸の場合)**	

パラメータ	説明	単位
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ゼロオフセットへの書き込み	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• オフセット Z = 0 (abs) • ワーク原点は、Z 方向のオフセットです(inc、符号も使用されます)。	mm
Z4W	対向主軸加工位置の補助軸(abs); MCS	mm
全て掴み替え機能	**前面(主軸の対向主軸の場合)**	
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZP と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 基本レファレンス点 G54 G55 G56 G57 ...	
ゼロオフセット書き込み先	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	

パラメータ	説明	単位
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• ゼロオフセットの Z 値(abs) • ワーク原点は、Z 方向のオフセット(inc)です。符号も使用されます。	mm
Z4P	対向主軸補助軸のパーキング位置(abs); MCS	mm

パラメータ	説明	単位
機能、グリップ	パーキング位置と角度オフセットのティーチングができます。	
素材のグリップ	• 対向主軸を使用 素材は対向主軸を使用してつかまれます。 • 主軸を使用 素材は主軸を使用してつかまれます。	
原点も使用	• あり • なし	
ゼロオフセット - 原点の使用「あり」の場合	ゼロオフセットには Z1 による座標系オフセットが保存されます。 基本レファレンス点 G54 G55 G56 G57 ...	
座標系	• MCS パーキング位置は機械座標系で指定されます。パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • WCS パーキング位置はワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	

パラメータ	説明	単位
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します。 • 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	r/min
α1	角度オフセット	度
Z1	掴み替え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸が掴み替え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、掴み替え位置 Z1 まで移動します。	

パラメータ	説明	単位
機能、取り外し		
素材の取り外し	• 主軸から • 対向主軸から	
原点も使用	原点も使用 • あり • なし	
ゼロオフセット - 原点の使用「あり」の場合	ゼロオフセットには Z1 による座標系オフセットが保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
Z1	主軸からのワークの後退量(inc)	
F	送り速度	mm/min

パラメータ	説明	単位
加工面機能		
主軸選択	• 主軸 主軸に沿った加工 • 対向主軸 対向主軸に沿った加工	
ゼロオフセット	ゼロオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ゼロオフセット 書き込み先	• あり ゼロオフセットの Z 値を入力画面に直接書き込むことができます。 • なし ゼロオフセットの実際の Z 値が使用されます。	
ZV - ゼロオフセットへの書き込み「あり」の場合のみ	• オフセット Z = 0 • ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。	
対向主軸のパーキング	対向主軸のパーキング位置への移動 - 「主軸」選択の場合 • あり • なし	
Z4P - 対向主軸のパーキングが「あり」の場合	対向主軸のパーキング位置(abs); MCS	mm
Z4W	対向主軸の加工位置(abs); MCS	mm

衝突回避 12

衝突回避によって、製品の加工中またはプログラム作成中の衝突および損傷を避けることができます。

ソフトウェアオプション

初期形状保護ゾーン要素にこの機能を使用するには、[衝突回避 ECO (機械)]ソフトウェアオプションが必要です。

ソフトウェアオプション

この機能を STL および NPP データ形式の保護ゾーン要素にも使用するには、「衝突回避(機械、作業領域)」ソフトウェアオプションが必要です。

ソフトウェアオプション

自動衝突回避アプリケーションにおいてもこの機能を使用するためには、「上位衝突回避(機械、加工中製品)」ソフトウェアオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

衝突回避は機械モデルをベースとしています。機械のキネマティックはキネマティックチェーンとして記述されます。保護する機械部品では、このチェーンにプロテクションゾーンが連結されます。プロテクションゾーンの形状は、プロテクションゾーン要素を使用して定義されます。これにより、コントローラは機械軸の位置に対応してプロテクションゾーンが機械座標系でどのように移動するかを識別します。その後、衝突ペア、つまり 2 つのプロテクションゾーンを定義すると、それらが相互に対して監視されます。

「衝突回避」機能は、これらのプロテクションゾーンからの距離を定期的に計算します。2 つのプロテクションゾーンが相互にアプローチし、特定の安全距離に達すると、アラームが

表示され、対応する移動ブロックまたは移動動作が停止する前に、プログラムが停止します。

注記

衝突監視はシングルチャネルの機械に対してのみ有効です。

注記

原点確立済みの軸

プロテクションゾーンを監視するためには、加工領域の軸の位置が既知であることが必要です。そのため、衝突回避は原点確立後にのみ有効になります。

通知
不完全な機械の保護 不完全なモデル(機械部品、モデル化されていないワーク、作業領域にある新しい対象物など)は、監視されないため、衝突が発生する可能性があります。

追加情報

キネマティックチェーンおよび衝突回避についての詳細情報は、以下に記載されています。

- 『基本機能』機能マニュアル
- 『監視と誤差補正』機能マニュアル

12.1 衝突回避の有効化

必要条件

- 衝突回避が設定されており、有効な機械モデル(キネマティックチェーン)が使用可能であること。
- 運転モード AUTO、または運転モードの JOG と MDA に対して、"衝突回避"設定が選択されていること。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. [同時描画]ソフトキーを押します。

4. [その他の図]ソフトキーと[加工領域]ソフトキーを押します。

   有効な機械モデル(キネマティックチェーン)が同時描画で表示されます。

12.2 衝突回避の設定

[設定]を使用することで、各機械および工具について、運転操作エリアで衝突監視を個別に有効または無効にできます(運転モード AUTO、JOG、および MDI)。

マシンデータを使用して、運転モード JOG/MDI または AUTO で、機械または工具の衝突回避をどの保護レベルから有効または無効にできるかを定義します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

設定	働き
JOG/MDI 運転モード 衝突回避	JOG/MDI 運転モードについて、衝突回避を有効または無効にします。
AUTO モード 衝突回避	マシンデータ $MN_JOG_MODE_MASK に従って、AUTO 運転モードについて、衝突回避を有効または無効にします。 **注記:** 工作機械メーカの仕様書を参照してください。
JOG/MDI 機械	JOG/MDI 運転モードの衝突監視を有効にした場合、少なくとも機械プロテクションゾーンが監視されます。 パラメータは変更できません。
AUTO 機械	AUTO 運転モードの衝突監視を有効にした場合、少なくとも機械プロテクションゾーンが監視されます。 パラメータは変更できません。
JOG/MDI 工具	運転モード JOG/MDI について、工具プロテクションゾーンの衝突回避を有効または無効にします。
AUTO 工具	運転モード AUTO について、工具プロテクションゾーンの衝突回避を有効または無効にします。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 「JOG」、「MDI」、または「AUTO」モードを選択します。

3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。

4. [衝突制御]ソフトキーを押します。

   [衝突制御]ウィンドウが開きます。

5. 必要な運転モード(例: JOG/MDI)の「衝突制御」行で、衝突回避を有効にするにはエントリ[オン]、衝突回避を無効にするには[オフ]を選択します。
6. 機械プロテクションゾーンのみを監視する場合は、[工具]チェックボックスを無効にします。

下記も参照

現在値ウィンドウ (ページ 49)

工具管理 13

13.1 工具管理用リスト

NC で作成または設定されたすべての工具とすべてのマガジンロケーションが、工具領域のリストに表示されます。

どのリストにも、同じ工具が同じ分類で表示されます。リストを切り替えても、カーソルは同じ画面部分の同じ工具上にとどまります。

各リストには、異なったパラメータとソフトキーが割り当てられています。リストの切り替えは、ある項目から次の項目への指定変更です。

- **工具リスト**
  工具の登録と設定に必要なすべてのパラメータと機能が表示されます。
- **工具摩耗**
  例えば磨耗と監視機能などの、運転時に必要なすべてのパラメータと機能が表示されます。
- **マガジン**
  工具/マガジンロケーション用のマガジンとマガジンロケーション関連のパラメータと機能が表示されます。
- **OEM 工具データ**
  このリストは、OEM で自由に定義できます。

リストのソート

以下に従って、リスト内のソート順を変更できます。

- マガジン
- 名称(工具識別子、アルファベット)
- 工具タイプ
- T 番号(工具識別子、数字)
- D 番号

リストのフィルタリング

以下の条件に従ってリストにフィルタをかけられます。

- 第 1 刃先の表示のみ
- 準備完了した工具のみ

- 警告リミットに達した工具のみ
- 使用禁止工具のみ
- コードが有効な工具のみ

検索機能

次の対象に従って、リストを検索できます。

- 工具
- マガジンロケーション
- 空きロケーション

13.2 マガジン管理機能

設定に応じて、工具リストはマガジン管理機能をサポートします。

マガジン管理機能

- [マガジン]水平ソフトキーを押して、マガジン関連データを持つ工具が表示されたリストを表示します。
- リストには、マガジン/マガジンロケーションの列が表示されます。
- 初期設定では、リストはマガジンロケーション順にソートされて表示されます。
- カーソルを使用して選択されたマガジンが、各リストのタイトル行に表示されます。
- [マガジン選択]垂直ソフトキーが工具リストに表示されます。
- 工具リストを使用して、工具をマガジンにロードしたり、マガジンからアンロードすることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

13.3 工具タイプ

新規に工具を登録するときに、複数の工具タイプが利用できます。工具タイプによって、必要な形状データとその計算方法が特定されます。

工具タイプ

図 13-1　登録工具リストの例

図 13-2　[新しい工具 -フライス工具]ウィンドウに表示される使用可能な工具

図 13-3　[新しい工具 - ドリル]ウィンドウに表示される使用可能な工具

図 13-4　[新しい工具 - バイト]ウィンドウに表示される使用可能な工具

図 13-5　[新しい工具 - 特殊工具]ウィンドウに表示される使用可能な工具

下記も参照

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 912)

13.4 工具の寸法指定方法

本章では、工具の寸法指定方法の概要を説明します。

工具タイプ

下の図に、工具寸法を示します。

「L1」は長さ X、「L2」は長さ Z を表しています。

図 13-6　仕上げバイト(タイプ 510)

① 基準方向

② ホルダ角度(= 93°)

③ 先端角(= 55°)

図 13-7　角度の説明

図 13-8　突っ切りバイト(タイプ 520)

図 13-9　エンドミル(タイプ 120)

図 13-10　ドリル(タイプ 200)

図 13-11　ねじ切りバイト(タイプ 540)

図 13-12　丸こまバイト(タイプ 550)

図 13-13　ストッパ(タイプ 730)

① 先端角(= 88°)

② ホルダ角度(= 90°)

図 13-14 回転ドリル(タイプ 560)

図 13-15 タップ(タイプ 240)

① 長さ m

② 長さ u

図 13-16 3 次元プローブ

図 13-17 アングルヘッドアダプタ

L1、L2、L3 はオフセット形状長さです。

工作機械メーカ

工具長は、ボールの中心に合わせるか、ボールの円周に合わせて計測されます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

注記

3 次元プローブは使用前に校正してください。

13.5 工具リスト

工具の登録とセットアップに必要なすべてのパラメータと機能が、工具リストに表示されます。

各工具は、工具識別子と予備工具番号で一義的に識別されます。

工具の表示について、つまり、刃先位置を表示している時は、機械座標系になります。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS * * * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つのみの場合は、ロケーション番号のみが表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション その他のマガジンタイプ(例えば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 のロケーション(二重グリッパ付きの主軸を使用する場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ (アイコンとして表示された) 工具タイプに対応して、特定の工具オフセットデータが表示されます。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
SELECT	<SELECT>キーを使用して、工具位置または工具タイプを変更できます。
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称はテキストまたは番号で入力できます。 注:工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。以下の特殊文字は使用できません: | # "。
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)

列見出し	意味
D	刃先番号
長さ X、長さ Z	工具長 形状データの長さ X と長さ Z
半径	工具半径
∅	工具直径
幅/ 先端幅/ 先端角/ ピッチ ドリル半径	タイプ 150 - サイドカッタとタイプ 151 - のこぎりの刃先 タイプ 520 - 突っ切りバイトとタイプ 530 - 突切り工具の先端幅 タイプ 200 - ドリル、タイプ 220 - センタ穴ドリル、およびタイプ 230 - 皿取りドリルの先端角 タイプ 240 - タップのピッチ タイプ 560 - 回転ドリルのドリル半径ホルダ角度と先端角は固定です。
   	刃先図 刃先図には、ホルダ角度、切削方向、先端角で定義された位置が表示されます。 タイプ 500 - 荒削りバイト、およびタイプ 510 - 仕上げバイトのホルダ角度 ホルダ角度の基準方向は、切削方向を指定します。 ホルダ角度に加えて、先端角も指定されます。
N	以下の工具の刃数:タイプ 110 - ボールエンドミル、タイプ 111 - 丸底エンドミル、タイプ 120 - エンドミル、タイプ 121 - ラジアスエンドミル、タイプ 130 - アングルヘッドカッター、タイプ 140 - フェースミル、タイプ 150 - サイドカッタ、タイプ 155 - テーパー刃エンドミル、タイプ 156 - テーパー刃ラジアスエンドミル、タイプ 157 - テーパボールエンドミル。
刃先長さ	切削工具または溝削り工具の先端長さ 先端長さは、プログラム処理のシミュレーションのときに工具を表示するのに必要です。

列見出し	意味
	主軸回転方向 主軸回転方向は、電動工具(ドリルマシンとフライス盤)の場合は工具主軸、旋削機械の場合は主軸または対向主軸に対応します。 ドリルマシンまたはフライス盤を使用して「センタ穴あけ」または「センタねじ切り」をおこなう場合は、指定された回転方向は工具の切削方向に対応します。主軸は工具回転に合わせて回転します。 主軸オフ 右回りの主軸回転 左回りの主軸回転
	クーラント 1 とクーラント 2 (たとえば、内部冷却と外部冷却など)のオン/オフを切り替えることができます。 機械のクーラント供給の設定は、必須ではありません。
M1 - M4	追加のクーラント供給、速度や工具破損の監視機能など、その他の工具用機能

その他のパラメータ

一義的な刃先番号をセットアップした場合は、それが最初の欄に表示されます。

列見出し	意味
D 番号	一義的な刃先番号
SN	刃先番号
SC 	セットアップオフセット 既存のセットアップオフセットの表示

設定ファイルを使用して、リスト内のパラメータの選択を指定します。

ソフトウェアオプション

主軸回転方向、クーラント、工具用機能(M1-M4)などのパラメータを管理するためには、「ShopMill/ShopTurn」のオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

ShopTurn プログラム手順での工具の交換/ブロック検索

工具が ShopTurn プログラム手順に読み込まれると、クーラントに対応する M 機能が自動的に発行されます。

G コードなどで別のクーラントがプログラムされている場合でも、ブロック検索後ここで指定されたクーラントが出力されます。

詳細情報

工具リストの設定とセットアップについての追加情報は、『工具管理』機能マニュアルを参照してください。

工具リスト内のアイコン

アイコン/マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」	✕	工具は無効です。
下向きの黄色の三角形	▽	警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形	△	工具が特殊な状態です。 マーキングされた工具にカーソルを置いてください。工具のヒントに、簡単な説明が表示されます。
緑色のフレーム	□	工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		
緑色の二重矢印	⇄	マガジンロケーションが、交換位置にあります。
灰色の二重矢印	⇄	マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」	✕	マガジンロケーションが無効です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]ソフトキーを押します。
   [工具リスト]ウィンドウが開きます。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 902)

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 912)

13.5.1 追加データ

以下の工具タイプでは、工具リストに表示されていない形状データが必要です。

追加の形状データを持つ工具タイプ

工具タイプ	追加パラメータ
111 丸底エンドミル	コーナ半径
121 ラジアスエンドミル	コーナ半径
130 アングルヘッドカッター	形状長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) 摩耗長さ(Δ 長さ X、Δ 長さ Y、Δ 長さ Z) アダプタ長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) V (方向ベクトル 1 - 6) ベクトル X、ベクトル Y、ベクトル Z

工具タイプ	追加パラメータ
131 アングルヘッドカッター(丸コーナあり)	形状長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) コーナ半径 摩耗長さ(Δ 長さ X、Δ 長さ Y、Δ 長さ Z) アダプタ長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) V (方向ベクトル 1 - 6) ベクトル X、ベクトル Y、ベクトル Z
140 フェースミル	外半径 工具角度
155 テーパ刃エンドミル	テーパ角度
156 テーパ刃ラジアスエンドミル	コーナ半径 テーパ角度
157 テーパボールエンドミル	テーパ角度
700 メタルソー	形状長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) 摩耗長さ(Δ 長さ X、Δ 長さ Y、Δ 長さ Z) アダプタ長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) ジオメトリ(スロット幅、投影) 摩耗(スロット幅、投影)
アングルヘッドアダプタ	V1 - V3:方向ベクトル L1 - L3:オフセット形状長さ L2A、L2B:形状長さ

構成ファイルを使用して、特定の工具タイプごとに表示するデータを[その他のデータ]ウィンドウで指定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. リストで、該当する工具、例えばアングルヘッドカッターを選択します。

3. [その他のデータ]ソフトキーを押します。

   [追加のデータ ...]ウィンドウが開きます。

   [その他のデータ]ソフトキーは、[追加のデータ]ウィンドウの設定対象である工具が選択されている場合にだけ有効です。

13.5.2 新しい工具の作成

新しい工具を登録する場合は、[新しい工具 - 登録工具]ウィンドウに「登録工具」と呼ばれる複数の選択された工具タイプが表示されます。

登録工具リストに目的の工具タイプがない場合は、対応するソフトキーを使用してフライス工具、穴あけ工具、旋削工具、または特殊工具を選択します。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 工具リスト内の新しい工具の装着位置にカーソルを置きます。

   この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン外部の NC 工具メモリを選択できます。

   また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

   [新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

   - または -

...

登録工具リストにない工具を作成したい場合は、[カッター 100-199]、[ドリル 200-299]、[バイト 500-599]または[特殊工具 700-900]ソフトキーを押します。

[新しい工具 - フライス]、[新しい工具 - ドリル]、[新しい工具 - バイト]、または[新しい工具 - 特殊工具]ウィンドウが開きます。

4. 対応する工具タイプと目的の刃先位置のアイコンの上にカーソルを置いて、工具を選択します。

5. 使用可能な刃先位置が 5 つ以上ある場合は、<左カーソル>および<右カーソル>キーを使用して目的の刃先位置を選択します。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   工具が、あらかじめ定義された名称で工具リストに追加されます。カーソルが工具リスト内の空きマガジンロケーションに置かれている場合は、工具はこのマガジンロケーションにロードされます。

工具作成手順は、別の方法で定義することもできます。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、空きマガジンロケーションに直接、工具を作成したり、[ロード]ソフトキーを押すと、[ローケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]ソフトキーで確定します。

追加データ

手順に従って設定された場合、必要な工具を選択して[OK]で確定すると[新工具]ウィンドウが開きます。

このウィンドウで以下のデータを定義することができます。

- 名称
- 工具のロケーションタイプ
- 工具のサイズ

詳細情報

構成オプションについての追加情報は、『工具管理』機能マニュアルを参照してください。

13.5.3 工具の計測

個々の工具の工具オフセットデータを工具リストから直接、計測することができます。

注記

工具計測は、有効な工具でのみ可能です。

手順

1. 工具リストを開きます。

2. 工具リスト内の計測する工具を選択し、[工具計測]ソフトキーを押します。

[JOG]操作エリアにジャンプし、計測する工具が[長さ手動]画面の[T]欄に入力されます。

3. 刃先番号 D と予備工具番号 ST を選択します。

4. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具を計測方向のワークに向かって移動し、計測します。

6. ワーク端面の位置を X0 または Z0 で入力します。

   X0 または Z0 に値を入力しない場合は、現在値表示の値が使用されます。

7. [長さ設定]ソフトキーを押します。

   工具長が自動的に計算されて、工具リストに入力されます。

13.5.4 複数の刃先の管理

複数の刃先のある工具の場合、それぞれの刃先に個別のオフセットデータのセットが割り当てられます。 割り当てることができる刃先の数は、コントローラの設定によって異なります。

不要な工具の刃先は削除できます。

手順

1. 工具リストを開きます。

2. 追加の刃先を設定したい工具にカーソルを置きます。

3. [工具リスト]内で[刃先]ソフトキーを押します。

4. [新規工具刃先]ソフトキーを押します。

   新しいデータセットがリストに設定されます。

   刃先番号が 1 だけ増加して、カーソルの置かれている刃先の値がオフセットデータに割り当てられます。

5. 2 番目の刃先のオフセットデータを入力します。
6. さらに工具刃先のオフセットデータを作成したい場合は、この処理を繰り返します。

7. 削除したい刃先の上にカーソルを置いて、[刃先削除]ソフトキーを押します。

   データセットがリストから削除されます。 1 番目の工具刃先は削除できません。

13.5.5 工具の削除

使用しなくなった工具を工具リストから削除して、一覧を整理することができます。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 削除したい工具にカーソルを置きます。

3. [工具削除]ソフトキーを押します。

   確認ダイアログボックスが表示されます。

4. 工具を本当に削除したい場合は、[OK]ソフトキーを押します。

   工具を削除する場合は、このソフトキーを使用します。

   工具がマガジンロケーションにある場合は、アンロードされてから削除されます。

複数のロードポイント - マガジンロケーションの工具

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[工具削除]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択し、[OK]ソフトキーを押して工具をアンロードして、削除します。

13.5.6 工具のロードとアンロード

工具リストを使用して、工具をマガジンにロードしたり、マガジンからアンロードすることができます。 工具がロードされると、マガジンロケーションに置かれます。 工具がアンロードされると、マガジンから削除されて工具リストに設定されます。

工具をロードすると、アプリケーションが自動的に空きロケーションを提示します。 空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

現在使用していない工具をマガジンからアンロードすることができます。 次に HMI は、自動的に工具データをマガジン以外の NC メモリ内の工具リストに保存します。

後からまた、その工具の使用が必要になった場合は、工具を工具データと一緒に再度、対応するマガジンロケーションにロードするだけです。 従って、同じ工具データを何回も入力しなくてすみます。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. マガジンにロードしたい工具の上にカーソルを置きます(工具がマガジンロケーション番号に従ってソートされている場合、この工具は工具リストの最後にあります)。

3. [ロード]ソフトキーを押します。

   [ロード先...]ウィンドウが開きます。

   [... ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

4. [OK]ソフトキーを押して、工具を提示されたロケーションにロードします。

   または

   目的のロケーション番号を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   または

   [主軸]ソフトキーを押します。

. 工具が、指定されたマガジンロケーションまたは主軸にロードされます。

複数のマガジン

複数のマガジンを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロード先...]ウィンドウが表示されます。

提示された空きロケーションを使用したくない場合は、目的のマガジンとマガジンロケーションを入力します。 [OK]で選択を確定します。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]で確定します。

工具のアンロード

1. マガジンからアンロードしたい工具の上にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーを押します。
2. [ロケーション番号の選択]ウィンドウで、目的のロードポイントを選択します。

3. [OK]をクリックして選択を確定します。

   または

   [キャンセル]で選択を取り消します。

13.5.7 マガジンの選択

バッファメモリ、マガジン、または NC メモリを直接、選択することができます。

手順

1. 工具リストを開きます。

2. [マガジン選択]ソフトキーを押します。

   マガジンが 1 つしかない場合、ソフトキーを押すたびに 1 つの領域から次の領域に移動します(つまり、(バッファメモリからマガジン、マガジンから NC メモリ、NC メモリから再びバッファメモリに移ります)。カーソルは毎回、マガジンの先頭にあります。

- または -

マガジンが複数ある場合は、[マガジン選択]ウィンドウが開きます。このウィンドウ内で目的のマガジンにカーソルを置いて、[ジャンプ]ソフトキーを押します。

カーソルが、指定されたマガジンの先頭に直接ジャンプします。

マガジンの非表示

マガジンリストに表示したくないマガジンの隣にあるチェックボックスを無効にします。

マガジンが複数ある場合のマガジン選択操作は、別の方法でも設定できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

詳細情報

構成オプションについての追加情報は、『工具管理』機能マニュアルを参照してください。

13.5.8 コードキャリヤ接続

13.5.8.1 概要

コードキャリヤ接続を設定できます。

つまり、SINUMERIK Operate では次の機能が使用可能です。

- コードキャリヤからの新しい工具の登録
- コードキャリヤ上での工具のアンロード

ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、オプション「Tool Ident Connection」が必要です。

詳細情報

コードキャリアによる工具管理と SINUMERIK Operate のユーザーインターフェースの設定に関する追加情報は、『工具管理』機能マニュアルに記述されています。

コードキャリヤ接続では、登録リストにも使用可能な工具があります。

図 13-18　コードキャリヤからの登録リストの新しい工具

コードキャリヤからの新しい工具の登録

1. 工具リストを開きます。
2. 工具リストの新しい工具の登録位置にカーソルを置きます。

   この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン以外の NC 工具メモリを選択できます。

   また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

[新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

4. エントリ[コードキャリヤからの新しい工具]にカーソルを置き、[OK]ソフトキーを押します。

   工具データがコードキャリヤから読み込まれ、[新しい工具]ウィンドウに工具タイプ、工具名称、そしておそらく特定のパラメータとともに表示されます。

5. [OK]ソフトキーを押します。

   工具が、指定された名称で工具リストに追加されます。カーソルが工具リスト内の空きマガジンロケーションに置かれている場合は、工具はこのマガジンロケーションにロードされます。

コードキャリヤ上での工具のアンロード

1. 工具リストを開きます。

2. マガジンからアンロードする工具にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーと[コードキャリア上]ソフトキーを押します。

   工具がアンロードされ、その後工具データがコードキャリアに書き込まれます。

該当する設定に従って、コードキャリアに読み出された後、コードキャリアでアンロードされた工具が NC メモリから削除されます。

コードキャリアでの工具の削除

1. 工具リストを開きます。
2. 削除するコードキャリヤ上の工具にカーソルを置きます。

3. [工具削除]ソフトキーと[コードキャリヤ上]ソフトキーを押します。

   工具がアンロードされ、工具データがコードキャリヤに書き込まれます。これによって、工具が NC メモリから削除されます。

工具の削除は別の方法で設定できます、つまり[コードキャリヤ上]ソフトキーが使用できない場合があります。

13.5.9 ファイル内での工具の管理

工具リストの設定で「ファイルからのロード/アンロードの許可」オプションが選択されている場合は、登録リストでの追加項目が利用可能です。

図 13-19 ファイルからの登録リストの新しい工具

ファイルからの新しい工具の作成

1. 工具リストを開きます。

2. 工具リストの新しい工具の登録位置にカーソルを置きます。

   この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン以外の NC 工具メモリを選択できます。

   また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

   [新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

4. エントリ[ファイルからの新しい工具]にカーソルを置き、[OK]ソフトキーを押します。

   [工具データのロード]ウィンドウが開きます。

5. 目的のファイルに移動し、[OK]ソフトキーを押します。

   工具データがファイルから読み込まれ、[ファイルからの新しい工具]ウィンドウに工具タイプ、工具名称、そしておそらく特定のパラメータとともに表示されます。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   工具が、指定された名称で工具リストに追加されます。カーソルが工具リスト内の空きマガジンロケーションに置かれている場合は、工具はこのマガジンロケーションにロードされます。

工具作成手順は、別の方法で定義することもできます。

ファイル内での工具のアンロード

1. 工具リストを開きます。

2. マガジンからアンロードする工具にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーと[ファイル内]ソフトキーを押します。

3. 目的のディレクトリに移動し、[OK]ソフトキーを押します。

4. 「名前」欄に目的のファイル名を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   この欄には工具名称が事前に割り当てられています。

   工具がアンロードされ、工具データがファイルに書き込まれます。

対応する設定に従って、読み出された後、アンロードされた工具が NC メモリから削除されます。

ファイル内での工具の削除

1. 工具リストを開きます。

2. 削除する工具にカーソルを置きます。

3. [工具削除]ソフトキーと[ファイル内]ソフトキーを押します。

3. 目的のディレクトリに移動し、[OK]ソフトキーを押します。

4. 「名前」欄に目的のファイル名を入力し、[OK]ソフトキーを押します。
   この欄には工具名称が事前に割り当てられています。
   工具がアンロードされ、工具データがファイルに書き込まれます。これによって、工具が NC メモリから削除されます。

13.6 工具摩耗

運転のときに必要なすべてのパラメータと機能が、工具摩耗リストに含まれています。

長期間に渡って使用される工具は、磨耗します。 この摩耗を計測して、工具摩耗リストに入力できます。コントローラは、工具長補正や径補正の計算時にこの情報を考慮に入れます。 これにより、ワーク加工中に精度が一定のレベルに保たれます。

監視タイプ

工具の運転時間を、ワークカウンタ、工具寿命、または磨耗で自動的に監視することができます。

注記

監視タイプの組み合わせ

タイプ毎に、または、監視タイプの任意の組み合わせ毎に、工具を監視できます。

また、これ以上工具を使用したくない場合は、無効にすることもできます。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS ⋔ > * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つのみの場合は、ロケーション番号のみが表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション その他のマガジンタイプ(たとえば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 の位置(二つのグリッパ付きの主軸が使用される場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ 工具タイプ(アイコンで表示されます)に応じて、特定の工具オフセットデータが有効になります。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
SELECT	<SELECT>キーを使用して、工具位置または工具タイプを変更できます。
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。 名称はテキストまたは番号で入力できます。 **注:** 工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。 アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。 以下の特殊文字は使用できません。 | # ".
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)
D	刃先番号
Δ 長さ X、Δ 長さ Z	長さ X の摩耗、または長さ Z の摩耗
Δ 半径	半径摩耗

列見出し	意味
T C	工具監視の選択 - 工具寿命による監視(T) - カウントによる監視(C) - 磨耗による監視(W) 磨耗監視は、マシンデータ項目で設定されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。
工具寿命 ワークのカウント 摩耗* *パラメータは TC の選択によって異なります。	工具寿命 ワーク個数 工具摩耗
設定値	工具寿命、ワークカウント、または摩耗の設定値
警告リミット	警告が表示される工具寿命、ワークカウント、または摩耗の指定
G	このチェックボックスを選択すると、工具が無効になります。

その他のパラメータ

一義的な刃先番号をセットアップした場合は、それが最初の欄に表示されます。

列見出し	意味
D 番号	一義的な刃先番号
SN	刃先番号
SC U	セットアップオフセット 既存のセットアップオフセットの表示

工具摩耗リスト内のアイコン

アイコン/マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」	✕	工具は無効です。
下向きの黄色の三角形	▽	警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形	△	工具が特殊な状態です。 マーキングされた工具にカーソルを置いてください。 ヒント欄に簡単な説明が表示されます。
緑色の枠	□	工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		
緑色の二重矢印	⇄	マガジンロケーションが、交換位置にあります。
灰色の二重矢印(設定可能)	⇄	マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」	✕	マガジンロケーションが無効です。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具摩耗]ソフトキーを押します。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 902)

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 912)

13.6.1 工具更新

無効になった工具を交換、またはもう一度使用できるようにすることができます。

必要条件

工具を更新するには、監視機能を有効にして、指令値を保存してください。

手順

1. 工具摩耗リストを開きます。
2. 更新したい無効工具にカーソルを置きます。

3. [更新]ソフトキーを押します。
   設定値として入力された値が、新しい工具寿命またはワークカウントとして入力されます。
   工具の無効化がキャンセルされます。

更新と位置決め

「位置決めによる更新」機能が設定されている場合、選択された工具のマガジンロケーションもロードポイントに置かれます。工具を交換できます。

すべての監視タイプの更新

「すべての監視タイプの更新」機能が設定されている場合、NC で工具に設定されているすべての監視タイプが更新のときにリセットされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]ソフトキーで確定します。

詳細情報

構成オプションについての追加情報は、『工具管理』機能マニュアルを参照してください。

13.7 工具データ OEM

ユーザーの要求に応じたリストを設定することができます。

詳細情報

OEM 工具データの設定に関する詳細情報は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』にあります。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [OEM 工具]ソフトキーを押します。

13.8 マガジン

工具は、マガジン関連のデータと一緒にマガジンリストに表示されます。 ここでは、マガジンとマガジンロケーションに関連した特定の操作をおこなうことができます。

個々のマガジンロケーションを、既存の工具に対してロケーション割り付けしたり、無効にすることができます。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS ⋔ > * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つしかない場合は、ロケーション番号だけが表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション その他のマガジンタイプ(例えば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 の位置(二つのグリッパ付きの主軸が使用される場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ 工具タイプ(アイコンで表示されます)に応じて、特定の工具オフセットデータが有効になります。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
SELECT	<SELECT>キーを使用して、工具位置または工具タイプを変更できます。
工具名称	工具は、名称と予備工具番号(ST)で識別されます。 名称はテキストまたは番号で入力できます。 注: 工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。 アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。 以下の特殊文字は使用できません。 | # ".
ST	予備工具の番号

列見出し	意味
D	刃先番号
G	マガジンロケーションの無効化
マガジンロケーションタイプ	マガジンロケーションタイプの表示
工具ロケーションタイプ	工具ロケーションタイプの表示
Ü	工具をオーバーサイズとしてマーキング。 工具がマガジン内で、左半分のロケーションを 2 つ、右半分のロケーションを 2 つ、上半分のロケーションを 1 つ、下半分のロケーションを 1 つ使用しています。
P	固定ロケーション割り付け。 工具は常にこのマガジンロケーション割り当てられます。

その他のパラメータ

一義的な刃先番号をセットアップした場合は、それが最初の欄に表示されます。

列見出し	意味
D 番号	一義的な刃先番号
SN	刃先番号

マガジンリストアイコン

アイコン/ マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」	✕	工具は無効です。
下向きの黄色の三角形	▽	警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形	△	工具が特殊な状態です。 マーキングされた工具にカーソルを置いてください。 ヒント欄に簡単な説明が表示されます。
緑色の枠	□	工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		

アイコン/ マーキング		意味
緑色の二重矢印		マガジンロケーションが、交換位置にあります。
灰色の二重矢印(設定可能)		マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」		マガジンロケーションが無効です。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [マガジン]ソフトキーを押します。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 902)

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 912)

13.8.1 マガジンの位置決め

マガジンロケーションをロードポイントに直接、位置決めすることができます。

手順

1. マガジンリストを開きます。
2. ロードポイントに位置決めしたいマガジンロケーションの上にカーソルを置きます。

3. [マガジン位置決め]ソフトキーを押します。
   マガジンロケーションが、ロードポイントに位置決めされます。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合は、[マガジン位置決め]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

このウィンドウで目的のロードポイントを選択し、[OK]で選択を確定してマガジンロケーションをロードポイントに位置決めします。

13.8.2 工具の再配置

工具をマガジン内で、別のマガジンロケーションに直接、再配置することができます。つまり、別のロケーションに工具をロードするために、マガジンから工具をアンロードする必要はありません。

工具の再配置時は、アプリケーションが自動的に空きロケーションを提示します。 空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. マガジンリストを開きます。
2. 別のマガジンロケーションに再配置したい工具にカーソルを置きます。

3. [再配置]ソフトキーを押します。

   [...ロケーション...からの置換先...]ウィンドウが表示されます。[ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

4. [OK]ソフトキーを押して、工具を提示されたマガジンロケーションに再配置します。

   または

   目的のマガジン番号を[...マガジン]欄に入力し、目的のマガジンロケーション番号を[ロケーション]欄に入力します。

   [OK]ソフトキーを押します。

   工具が、指定されたマガジンロケーションに再配置されます。

複数のマガジン

複数のマガジンを設定している場合は、[再配置]ソフトキーを押すと[...のマガジン...ロケーション... の置換先...]ウィンドウが表示されます。

目的のマガジンとロケーションを選択し、[OK]で選択を確定して工具をロードします。

13.8.3 すべての工具の削除/アンロード/ロード/再配置

すべての工具を同時にマガジンリストから削除、マガジンリストからアンロード、マガジンへロード、または再配置することができます。

必要条件

[すべての削除]、[すべてのアンロード]、[すべてのロード]または[すべての再配置]ソフトキーが表示され、使用できるためには、以下の必要条件を満たさなければなりません。

- マガジン管理機能がセットアップされていること
- バッファ/主軸に工具が存在しないこと

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. マガジンリストを開きます。

2. [すべてを削除]ソフトキーを押します。

   または

   [全てアンロード]ソフトキーを押します。

   または

   [すべてのロード]ソフトキーを押します。

   または

   [全てアンロード]ソフトキーを押します。

実際にすべての工具をアンロード、ロードまたは再配置するかどうかに関するメッセージが表示されます。

3. 次に進むには[OK]ソフトキーを押し、工具を削除、アンロード、ロード、または再配置します。

   工具が、マガジンロケーション番号に従って、昇順にマガジンから削除、マガジンからアンロード、マガジンへロード、または再配置されます。

4. アンロード操作をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

13.9 工具の詳細情報

13.9.1 工具詳細の表示

選択された工具の以下のパラメータを、ソフトキーを使用して[工具の詳細情報]ウィンドウに表示できます。

- 工具データ
- 刃先データ
- 監視データ

手順

1. 工具リスト、摩耗リスト、OEM 工具リスト、またはマガジンを開きます。

...

2. 目的の工具にカーソルを置きます。

3. 工具リストまたはマガジンを開いている場合は、[>>]ソフトキーと[詳細]ソフトキーを押します。

または

磨耗リストまたは OEM 工具リストを開いている場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

[工具詳細]ウィンドウが開きます。
使用可能なすべての工具データが表示されます。

4. 刃先データを表示したい場合は、[刃先データ]ソフトキーを押します。

5. 監視データを表示したい場合は、[監視データ]ソフトキーを押します。

13.9.2 工具データ

[工具データ]ソフトキーを有効にすると、選択した工具に関する以下のデータが[工具詳細]ウィンドウに表示されます。

パラメータ	意味	
マガジンロケーション	最初にマガジン番号が指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が続きます。マガジンが 1 つのみの場合は、ロケーション番号のみが表示されます。	
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。 名称はテキストまたは番号で入力できます。	
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)	
D 数量	作成された刃先の数	
D	刃先番号	
工具状態	A	工具の有効化
	F	工具が有効
✕	G	ブロック工具
	M	工具計測
▽	V	警告リミットに到達
	W	工具交換中
	P	ロケーションが固定された工具 工具はこのマガジンロケーションに固定されます
	I	工具が使用中
工具サイズ	標準	工具はマガジン内で追加のロケーションを必要としません。
	オーバーサイズ	工具がマガジン内で、左半分のロケーションを 2 つ、右半分のロケーションを 2 つ、上半分のロケーションを 1 つ、下半分のロケーションを 1 つ使用しています。
	特殊サイズ	
	左側	工具の左半分のロケーションの数
	右側	工具の右半分のロケーションの数
工具 OEM パラメータ 1 - 6	自由に使用可能なパラメータ	

13.9.3 刃先データ

[刃先データ]ソフトキーを有効にすると、選択した工具に関する以下のデータが[工具詳細]ウィンドウに表示されます。

パラメータ	意味	
マガジンロケーション	最初にマガジン番号が指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が続きます。 マガジンが 1 つのみの場合は、ロケーション番号のみが表示されます。	
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称はテキストまたは番号で入力できます。	
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)	
D 数量	作成された刃先の数	
D	刃先番号	
工具タイプ	タイプ番号と現在の刃先位置を含む工具シンボル	
	長さ X	長さ Z
ジオメトリ	形状データ、長さ X	形状データ、長さ Z
磨耗	長さ X 摩耗	長さ Y 摩耗
	半径	
ジオメトリ	工具半径	
磨耗	半径摩耗	
タイプ 500(荒削り)とタイプ 510(仕上げ)の場合		
 刃先図		刃先図には、ホルダ角度、切削方向、先端角で定義された位置が表示されます。
基準方向 ↓ ↑ ← →		ホルダ角度の基準方向は、切削方向を指定します。
ホルダ角度	刃先位置の特定	
切削先端角	刃先位置の特定	
タイプ 240 - タップ		
ピッチ		
タイプ 200 - ドリル、タイプ 220 - センタリング工具、タイプ 230 - 皿穴		

パラメータ		意味
先端角		
タイプ 520 -突っ切りバイト、タイプ 530 - 溝削りバイト、タイプ 540 - ネジ切り工具		
刃先長さ		プログラム実行シミュレーション中の工具表示用
刃先幅		突っ切りバイトの幅
タイプ 110 - ボールエンドミル、タイプ 111 - 丸底エンドミル、タイプ 120 - エンドミル、タイプ 121 - ラジアスエンドミル、タイプ 130 - アングルヘッドカッター、タイプ 140 - フェースミル、タイプ 150 - サイドカッタ、タイプ 155 - テーパー刃エンドミル、タイプ 156 - テーパー刃ラジアスエンドミル、タイプ 157 - テーパボールエンドミル		
N		刃数
回転工具用(ドリルとフライス工具)		
主軸回転の方向		主軸オフ
		CW 主軸回転
		CCW 主軸回転
		クーラント 1 とクーラント 2 (たとえば、内部冷却と外部冷却など)のオン/オフを切り替えることができます。 工作機械メーカの仕様書を参照してください。
刃先 OEM パラメータ 1 - 2		

ソフトウェアオプション

主軸回転方向、クーラント、工具用機能(M1-M4)などのパラメータを管理するためには、
「ShopMill/ShopTurn」のオプションが必要です。

13.9.4 監視データ

[監視データ]ソフトキーを有効にすると、選択した工具に関する以下のデータが[工具詳細]ウィンドウに表示されます。

パラメータ	意味
マガジンロケーション	最初にマガジン番号が指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が続きます。マガジンが 1 つしかない場合は、ロケーション番号だけが表示されます。
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称はテキストまたは番号で入力できます。
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)
D 数量	作成された刃先の数
D	刃先番号
監視タイプ U	T - 工具寿命 C - カウント W - 摩耗 摩耗監視はマシンデータによって設定されます。 工作機械メーカの指定に注意してください。
	現在値
工具寿命、カウント、摩耗	工具寿命、カウントおよび摩耗の現在値
	設定値
工具寿命、カウント、摩耗	工具寿命、カウントまたは摩耗の設定値
	警告リミット
工具寿命、カウント、摩耗	警告が表示される工具寿命、カウント、または摩耗の指定
監視 OEM パラメータ 1 - 8	

13.10 工具管理リストのソート

大きなマガジンや複数のマガジンで多数の工具を使用している場合、工具をさまざまな条件に従ってソートして表示すると便利です。 これにより、特定の工具をリスト内で、簡単に見つけることができます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]ソフトキーと[ソート]ソフトキーを押します。

リストが、マガジンロケーションに従って数字でソートされて表示されます。

4. [タイプ順]ソフトキーを押して、工具を工具タイプごとに並べて表示します。 同じタイプは、半径に従ってソートされます。

[名前順]ソフトキーを押して、工具名称をアルファベット順に表示します。

同じ名称の工具は、予備工具番号を使用してソートされます。

または

[T 番号順]ソフトキーを押して、工具を数字でソートして表示します。

リストは指定された条件に従ってソートされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

13.11 工具管理リストのフィルタリング

フィルタ機能により、特定の特性を持つ工具を工具管理リストからフィルタリングすることができます。

たとえば、対応する工具の装備を準備するために、すでに事前警告リミットに達した工具を加工中に表示できます。

フィルタ条件

- 第 1 刃先の表示のみ
- 準備完了した工具のみ
- コードが有効な工具のみ
- 事前警告リミットに達した工具のみ
- 使用禁止工具のみ
- 残り数量が ...～...の工具のみ
- 残りの工具寿命が...～...の工具のみ
- アンロードマーキングのある工具のみ
- ロードマーキングのある工具のみ

注記

複数の選択

複数の条件を選択できます。相いれないフィルタオプションが選択された場合は、該当するメッセージが表示されます。

各種フィルタ条件に OR 論理演算子を設定できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]ソフトキーと[フィルタ]ソフトキーを押します。
   [フィルタ]ウィンドウが開きます。.

...

4. 必要なフィルタ条件を有効にして[OK]ソフトキーを押します。
   選択条件に対応する工具がリストに表示されます。
   選択しているフィルタがウィンドウのヘッダに表示されます。

13.12 工具管理機能リストでの専用の検索

すべての工具管理機能リストで、次の対象を検索できます。

- **工具**
  - 工具名称を入力します。予備工具番号を入力することにより、検索を限定できます。検索語として名称の一部のみを入力できます。
  - D 番号を入力し、必要な場合、[有効な D 番号]チェックボックスを有効化します。
- **マガジンロケーションまたはマガジン**
  単一のマガジンが設定されている場合は、そのマガジンロケーションに従って検索されます。
  複数のマガジンが設定されている場合は、特定のマガジン内の特定のマガジンロケーションを検索するか、または特定のマガジン内のみを検索できます。
- **空きロケーション**
  空きロケーションの検索は、工具サイズを使用しておこなわれます。工具サイズは、必要な上下左右の片側ロケーションの数により定義されます。ボックスマガジンでは、4 方向すべてが必要です。チェーンマガジン、ディスクタイプ、またはタレットでは、左右の片側ロケーションのみ意味があります。工具が占有できる片側ロケーションの最大数は 7 に制限されています。
  ロケーションタイプを含むリストが使用されている場合は、ロケーションタイプとロケーションサイズを使用して空きロケーションが検索されます。
  個別の設定に応じて、数値またはテキストとしてロケーションタイプを入力できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]と[検索]ソフトキーを押します。

4. 個別の工具を検索する場合は、[工具]ソフトキーを押します。

- または -

個別のマガジンロケーションまたは個別のマガジンを検索する場合は、[マガジンロケーション]ソフトキーを押します。

- または -

個別の空きロケーションを検索する場合は、[空ロケーション]ソフトキーを押します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

検索を開始します。

6. 検出された工具が検索対象の工具ではない場合は、再度[検索]ソフトキーを押します。

検索語は保持され、[OK]により入力に対応する次の工具の検索が開始します。

7 番目の [キャンセル]ソフトキーを押し、検索をキャンセルします。

13.13 刃先位置または工具タイプの変更

手順

1. 工具リスト、摩耗リスト、OEM 工具リスト、またはマガジンを開きます。

...

2. 変更したい工具の[タイプ]列にカーソルを置きます。

3. <SELECT>キーを押します。

   [工具タイプ - 登録工具]ウィンドウが開きます。

4 <右カーソル>または<左カーソル>キーを押して、新しい刃先位置を選択します。

   - または -

   登録工具のリストから必要な工具タイプを選択するか、[カッター 100-199]、[ドリル 200-299]、[バイト 500-599]または[特殊工具 700-900]ソフトキーを使用して選択します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

   新しい刃先位置または新しい工具タイプが反映され、対応するアイコンが[Typ]列に表示されます。

13.14 工具リストの設定

[設定]ウィンドウは、工具リストの表示を設定する以下の選択肢を提供します。

- 「マガジンソート」での 1 つのマガジンだけの表示
  - 表示を 1 つのマガジンだけに制限できます。マガジンは、割り当てられたバッファマガジンロケーションとロードされていない工具と一緒に表示されます。
  - [マガジン選択]ソフトキーをクリックして次のマガジンに移行するか、[マガジン]ダイアログを任意のマガジンに切り替える場合は、コンフィグレーションで設定することができます。
- バッファ内の主軸だけの表示
  運転時に主軸ロケーションだけを表示するために、バッファの残りのロケーションは非表示にされます。
- ファイルからのロード/アンロードの許可
  - 新しい工具を登録する場合は、工具データをファイルからロードできます。
  - 工具を削除またはアンロードする場合は、工具データをファイルにバックアップできます。
- アダプタ変換された表示の有効化
  - 形状長さと適用オフセットが、変換されて工具リストに表示されます。
  - 工具磨耗リストでは、磨耗長さとサムオフセットが、変換されて表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [続行]と[設定]ソフトキーを押します。

4. 目的の設定の対応するチェックボックスを有効化します。

13.15 マルチ工具の使用

マルチツールを使用することで、複数の工具をマガジンロケーションに保存できます。

マルチツール自身が、工具を収容するために複数のロケーションを持っています。 工具は、マルチツールに直接取り付けます。 マルチツールは、マガジン内のロケーションに配置します。

一般的な用途

リボルバと対向主軸付きの旋盤でマルチツールを使用する用途の 1 つに、2 つの旋削工具をマルチツールに取り付けることがあります。 主軸での加工用の旋削工具が 1 つ、対向主軸での加工用の旋削工具が 1 つです。

その他の用途としては、工具主軸付きの旋盤でマルチツールを使用することがあります。 複数の工具が取り付けられたマルチツールは、この機械の工具主軸に装着します。 マルチツール内での工具交換は、マルチツールの位置決め、つまり工具主軸を回転することにより可能になります。

マルチツール上の工具のジオメトリ配置

工具のジオメトリ配置は、マルチツールのロケーション間のクリアランスによって定義されます。

ロケーション間のクリアランスのタイプは次のように定義できます。

- マルチツールロケーション番号の使用または
- マルチツールロケーションの角度の使用

ここで角度を選択した場合、各マルチツールロケーションについて角度値を入力してください。

マガジンのロードとアンロードのいずれでも、マルチツールは単一ユニットとして扱われます。

13.15.1 マルチ工具の工具リスト

マルチツールで作業する場合、工具リストにマルチツールロケーション番号の列が付加されます。 カーソルを工具リストのマルチツールに置くと同時に、特定の列見出しが変わります。

列見出し	意味
Loc.	マガジン/ロケーション番号
MT loc.	マルチツールのロケーション番号
TYPE	マルチツールのシンボル
マルチツール名称	マルチツールの名称

図 13-20 主軸内のマルチツールを含む工具リスト

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]ソフトキーを押します。
   [工具リスト]ウィンドウが開きます。

13.15.2 マルチ工具の作成

マルチツールは、登録工具リスト、および特殊工具タイプリストで選択できます。

図 13-21 マルチツールの登録工具リスト

図 13-22 マルチツール付き特殊工具の選択リスト

手順

1. 工具リストを開きます。

2. 工具を作成する位置にカーソルを置きます。

   この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン以外の NC 工具メモリを選択できます。

   また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

   [新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

   または

   ソフトキー[特殊工具 700-900]を押します。

4. マルチツールを選択し、[OK]ソフトキーを押します。

   [新工具]ウィンドウが表示されます。

5. マルチツール名を入力し、マルチツールロケーション番号を定義します。

   角度に基づいて工具のクリアランスを定義する場合は、[角度入力]チェックボックスを有効にし、各マルチツールロケーションに、基準ロケーションとのクリアランスを角度値で入力します。

   マルチツールが工具リストに作成されます。

注記

工具作成手順は、別の方法で定義することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

13.15.3 マルチ工具への工具の取り付け

必要条件

工具リスト内でマルチツールが作成されました。

手順

1. 工具リストを開きます。

マルチツールへの工具の取り付け

2. 目的のマルチツールを選択し、空きマルチツールロケーションにカーソルを置きます。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。
4. 当該の選択リスト(例: 登録工具)を使用して、必要な工具を選択します。

マルチツールのロード

2. 目的のマルチツールを選択し、空きマルチツールロケーションにカーソルを置きます。

3. [ロード]ソフトキーを押します。
   [...でロード]ウィンドウが開きます。

4. 目的の工具を選択します。

工具をマルチツールに装着

2. マルチツールにロードする工具にカーソルを置きます。

3. [ロード]ソフトキーと[マルチツール]ソフトキーを押します。
   [ロード先...]ウィンドウが開きます。

4. 必要なマルチツール、および工具を取り付けるマルチツールロケーションを選択します。

13.15.4 マルチ工具からの工具の取り外し

マルチ工具を機械的に再割り当てした場合(つまり、新しい工具を取り付けた場合)、工具リスト内の古い工具をマルチ工具から取り外してください。

このためには、削除する工具が配置されている行にカーソルを置きます。 工具の取り外しの時には、NC メモリ内のマガジン以外の工具リストに自動的に工具が保存されます。

手順

1. 工具リストを開きます。

2. マルチ工具から取り外したい工具の上にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーを押します。

   または

   マルチ工具から取り外し、削除する工具の上にカーソルを置き、[工具削除]ソフトキーを押します。

13.15.5 マルチツールの削除

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 削除するマルチツールにカーソルを置きます。

3. [マルチツール削除]ソフトキーを押します。

   マルチツールと、そこに収容されているすべての工具が削除されます。

13.15.6 マルチ工具のロードとアンロード

手順

1. 工具リストを開きます。

マルチツールをマガジンにロードします。

2. マガジンにロードするマルチツールにカーソルを置きます。

3. [ロード]ソフトキーを押します。

   [ロード先]ウィンドウが開きます。

   フィールド"...[ロケーション]欄が、最初の空きマガジンロケーション番号が表示されます。

4. 推奨された空きロケーションにマルチツールをロードするには、[OK]ソフトキーを押します。

   または

   目的のロケーション番号を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   工具を含むマルチツールが指定のマガジンロケーションにロードされます。

マルチツールをマガジンにロード中

2. 目的の空きマガジンロケーションにカーソルを置きます。

3. [ロード]ソフトキーを押します。

   [...でロード]ウィンドウが開きます。

4. 目的のマルチツールを選択します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

マルチツールのアンロード

2. マガジンからアンロードするマルチツールにカーソルを置きます。

3. [アンロード]ソフトキーを押します。

   マルチツールがマガジンからアンロードされ、NC メモリ内で工具リストの最後に保存されます。

13.15.7 マルチツールの更新

マルチツールとマルチツール内の工具は、相互に独立して無効にできます。

マルチツールが無効にされている場合、工具交換によりマルチツールの工具を交換できなくなります。

マルチツールの 1 つの工具のみが一連の監視機能を備え、有効期間またはユニット数が尽きた場合、工具とその工具が存在するマルチツールが無効にされます。マルチツール上の他の工具は無効にされません。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

監視機能付きの複数の工具がマルチツールに取り付けられており、1 つの工具の有効期間またはユニット数が尽きた場合、その工具のみが無効にされます。

TOA 1 工具摩耗 Chain_1_120

Loc.	MT LO.	Typ	工具名称	ST	D	Z	Δ半径	T C	工具寿命	設定値	プレワーンリミット	D
1/105			MULTITOOL45									☑
	1		SCHRUPPER_HS	1	1	000	0.000	T	32.0	100.0	10.0	☐
	2		SCHRUPPER_GS	1	1	000	0.000	T	0.0	100.0	10.0	☑
1/106												
1/107												

更新

マルチツールに取り付けられた工具の有効期限またはユニット数が尽きた場合にその工具を更新したときは、有効期間/ユニット数は設定値に設定されて、工具とマルチツールが再度有効になります(解除状態は削除されます)。

監視機能付きの工具が取り付けられたマルチツールを更新した場合、工具が無効にされているかどうかにかかわらず、マルチツール上の全工具の有効期間/ユニット数が設定値に設定されます。

必要条件

工具を更新するには、監視機能を有効にして、指令値を保存してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具摩耗]ソフトキーを押します。
3. 現在無効になっている、更新したいマルチツールにカーソルを置きます。

   - または -

再度、更新したい工具にカーソルを置きます。

4. [更新]ソフトキーを押します。

設定値として入力された値が、新しい工具寿命またはワークカウントとして入力されます。

これで、工具とマルチツールは、無効ではなくなります(無効状態が取り消されます)。

更新と位置決め

[位置決めによる更新]機能が設定されている場合、選択したマルチツールが位置するマガジンロケーションもロードポイントに置かれます。マルチツールを交換できます。

すべての監視タイプの更新

「すべての監視タイプの更新」機能が設定されている場合、NC で工具に設定されているすべての監視タイプが更新のときにリセットされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

詳細情報

構成オプションについての追加情報は、『工具管理』機能マニュアルを参照してください。

13.15.8 マルチ工具の再配置

マルチツールをマガジン内で、別のマガジンロケーションに直接、再配置することができます。つまり、別のロケーションに工具を再配置するために、関連する工具付きのマルチツールをマガジンからアンロードする必要はありません。

マルチツールを再配置する場合、システムにより空きロケーションが自動的に提示されます。 空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [マガジン]ソフトキーを押します。

3. 別のマガジンロケーションに再配置したいマルチツールにカーソルを置きます。

4. [再配置]ソフトキーを押します。

   [...ロケーション...からの置換先...]ウィンドウが表示されます。[ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

5. [OK]ソフトキーを押して、提示されたマガジンロケーションにマルチツールを再配置します。

   または

   目的のマガジン番号を[...マガジン]欄に入力し、目的のマガジンロケーション番号を[ロケーション]欄に入力します。

   注:

   工作機械メーカの仕様書を参照してください。

   [OK]ソフトキーを押します。

   工具付きのマルチツールが指定のマガジンロケーションに再配置されます。

13.15.9 マルチ工具の位置を決め

マガジンを位置決めできます。 この場合、マガジンロケーションがロードポイントに位置決めされます。

主軸にあるマルチツールは、位置決めできます。 マルチツールが回転します。したがって、関連するマルチツールロケーションが加工位置に移動します。

手順

1. マガジンリストを開きます。

   マルチツールは主軸にあります。

2. 加工位置に移動するマルチツールロケーションにカーソルを置きます。

3. [マルチツール位置決め]ソフトキーを押します。

プログラムの管理 14

14.1 概要

プログラムマネージャからいつでもプログラムにアクセスして実行、編集、コピー、または名称の変更をおこなうことができます。

また、不要になったプログラムを保存先から削除してメモリ容量を増やすことができます。

通知
USB フラッシュメモリからの実行 USB フラッシュメモリからの直接の実行またはシミュレーションはお勧めできません。 運転中に衝撃をうけたり、誤って USB フラッシュメモリを取り外したりすることによる接触不良、抜け落ちや破損を保護できません。 運転中に USB フラッシュメモリを取り外すと、運転が中止されてワークが損傷します。

プログラムの保存

以下の保存先が考えられます。

- NC
- ローカルドライブ
- ネットワークドライブ
- USB ドライブ
- FTP ドライブ
- V24

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50 または PC/PG での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリの追加」のオプションが必要です。

他のワークステーションとのデータ交換

他のワークステーションとプログラムとデータを交換するための、以下の選択肢があります。

- USB ドライブ(USB フラッシュメモリなど)
- ネットワークドライブ
- FTP ドライブ

保存先の選択

水平ソフトキーバーで、表示したいディレクトリとプログラムのある保存先を選択できます。ファイルシステムデータの表示に使用する[NC]ソフトキーの他に、さらにソフトキーを表示することができます。

[USB]ソフトキーは、外部記憶媒体が接続されている時にだけ使用できます(たとえば、操作パネルの USB ポートに USB フラッシュメモリが差し込まれている場合)。

文書の表示

プログラムマネージャのすべてのドライブ(たとえば、ローカルドライブまたは USB)の文書を、システムデータのデータツリーを使用して表示できます。多様なデータフォーマットをサポートします。

- PDF
- HTML
  HTML 文書をプレビューすることはできません。
- 多様なグラフィックフォーマット(BMP や JPEG など)
- DXF

ソフトウェアオプション

DXF ファイルを表示するには、[DXF リーダ]オプションが必要となります。

注記

FTP ドライブ

FTP ドライブ上の文書をプレビューすることはできません。

ディレクトリの構成

一覧で、左側の列にあるシンボルの意味は以下の通りです。

	ディレクトリ
	プログラム

プログラムマネージャが最初に呼び出された時は、すべてのディレクトリにプラス記号が付けられます。

図 14-1　プログラムマネージャのプログラムディレクトリ

空きディレクトリの前に付いているプラス記号は、そのディレクトリの最初の読み取り後に削除されます。

ディレクトリとプログラムは、常に以下のすべての情報と共に表示されます。

- 名称
  名前の最大長は 24 文字です。
  使用可能な文字は、すべての大文字(アクセント記号の付いた文字を除く)、数字、アンダーバーです。
- タイプ
  ディレクトリ:WPD
  プログラム:MPF
  サブプログラム:SPF
  初期化プログラム:INI
  ジョブリスト:ジョブ
  工具データ:TOA
  マガジンの割り当て:TMA
  原点:UFR
  R 変数:RPA
  グローバルユーザーデータ/定義:GUD
  セッティングデータ:SEA
  プロテクションゾーン:PRO
  真直度補正:CEC
- 容量(バイト単位)
- 日付/時間(作成または最後の変更)

現在のプログラム

選択されたプログラム、つまり、現在のプログラムには、緑色のシンボルが付けられます。

14.1.1 NC メモリ

NC ワーキングメモリ全体が、すべての工具、メインプログラム、サブプログラムと共に表示されます。

ここでは、さらにサブディレクトリを作成することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押します。

14.1.2 ローカルドライブ

CF カードのユーザーメモリまたはローカルハードディスクに保存されているワーク、メインプログラム、サブプログラムが表示されます。

アーカイブ保存のために、NC メモリシステム構成の割り当て、または別のアーカイブ保存システムの作成をおこなうことができます。

ここでは、任意のファイル(例えば、メモ付きのテキストファイル)を保存できる任意の数のサブディレクトリを作成することができます。

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50 または PC/PG での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリの追加」のオプションが必要です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

ローカルドライブ上で、NC メモリのディレクトリ構成を割り当てることができます。またこれにより、検索処理が簡略化します。

ディレクトリの作成

1. ローカルドライブを選択します。

2. メインディレクトリにカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーと[ディレクトリ]ソフトキーを押します。

   [新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

4. [名称]入力欄で、「mpf.dir」、「spf.dir」、および「wks.dir」と入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   メインディレクトリの下に、ディレクトリ「パートプログラム」、「サブプログラム」、および「ワーク」が作成されます。

14.1.3 USB ドライブ

USB ドライブを使用して、データを出し入れすることができます。例えば、NC にコピーして、外部で作成されたプログラムを実行することができます。

通知
運転の中断 加工が予期せずに中断し、そのためにワークの損傷につながる可能性があるので、USB フラッシュメモリからの直接の実行およびシミュレーションはお勧めできません。

パーティションに分割された USB フラッシュメモリ(TCU)

USB フラッシュメモリに複数のパーティションが存在する場合、これらのパーティションは、ツリー構造でサブツリー(01,02,...)として表示されます。

EXTCALL 呼び出しでは、パーティション(たとえば、USB:/02/...、//ACTTCU/FRONT/02/...、//ACTTCU/FRONT,2/...、または//TCU/TCU1/FRONT/02/...)を入力します。

任意のパーティション(たとえば、//ACTTCU/FRONT,3)を設定することもできます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [USB]ソフトキーを押します。

注記

[USB]ソフトキーは、操作パネルの前面に USB フラッシュメモリが挿入されている時にだけ操作可能です。

14.1.4 FTP ドライブ

FTP ドライブにより、コントロールシステムと外部 FTP サーバー間で、データ(たとえばパートプログラムなど)を転送できます。

新しいディレクトリとサブディレクトリを作成することにより、FTP サーバーに任意のファイルを保存できます。

注記

プログラムの選択/実行

FTP ドライブ上でプログラムを直接選択し、[運転]操作エリアで実行するように変更することはできません。

必要条件

FTP サーバーでユーザー名称とパスワードが設定されていること。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [FTP]ソフトキーを押します。

   最初に FTP ドライブを選択すると、ログインウィンドウが表示されます。

3. ユーザー名称とパスワードを入力し、[OK]ソフトキーを押して FTP サーバーにログインします。

   FTP サーバーの内容とフォルダが表示されます。

4. 必要なデータ処理が完了した後、[ログオフ]ソフトキーを押します。

   FTP サーバーへの接続が切断されます。FTP ドライブを再選択するには、再度ログオンする必要があります。

14.2 プログラムのオープンとクローズ

プログラムの詳細を表示したり、修正する場合は、エディタでプログラムを開きます。

プログラムが NCK メモリに入っていれば、プログラムを開いているときに、すでにナビゲーションが可能になっています。プログラムブロックは、プログラムが完全に開かれた場合に編集できます。プログラムを開く状況は、ダイアログ行で追跡できます。

ローカルネットワーク、USB フラッシュメモリ、またはネットワーク接続で開かれたプログラムでは、プログラムが完全に開かれた場合にだけナビゲーションが可能です。プログラムを開く時は、進捗状況メッセージボックスが表示されます。

注記

エディタでのチャネル切り替え

プログラムを開くと、現在選択されているチャネルに対してエディタが開かれます。このチャネルは、プログラムのシミュレートに使用します。

エディタ内でチャネルを切り替えても、エディタに影響はありません。エディタを閉じると他のチャネルに切り替わります。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、編集したいプログラムの上にカーソルを置きます。

3. [開く]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   または

   <右カーソル>キーを押します。

   または

   プログラムをダブルクリックします。

   選択されたプログラムが[エディタ]操作エリアに開かれます。

4. 必要なプログラムの変更をおこないます。

5. [NC 選択]ソフトキーを押して[運転]操作エリアに切り替え、実行を開始します。

プログラム実行中は、ソフトキーは無効になります。

プログラムの閉じ方

[>>]ソフトキーと[終了]ソフトキーを押して、プログラムとエディタを閉じます。

または

プログラムの最初の行の先頭にカーソルがある場合は、<左カーソル>キーを押してプログラムとエディタを閉じます。

[終了]で終了したプログラムをもう一度開く場合は、<Program>キーを押します。

注記

プログラムは、閉じなくても実行することができます。

14.3 プログラムの実行

実行するプログラムを選択すると、自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

プログラムの選択

目的のプログラムまたはワークにカーソルを置いて、ワーク(WPD)、メインプログラム(MPF)、またはサブプログラム(SPF)を選択します。

ワークの場合、ワークディレクトリに同じ名称のプログラムが入っているとします。そのプログラムは実行のために自動的に選択されます(たとえば、ワーク SHAFT.WPD を選択すると、メインプログラム SHAFT.MPF が自動的に選択されます)。

同じ名称の INI ファイルが存在する場合(たとえば、SHAFT.INI)、パートプログラムを選択すると、このファイルがパートプログラムの最初の起動時に 1 回だけ実行されます。その他のすべての INI ファイルは、マシンデータ MD11280 $MN_WPD_INI_MODE に従って実行されます。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=0:

選択されたワークと同じ名称の INI ファイルが実行されます。たとえば、SHAFT1.MPF を選択した場合、<CYCLE START>により SHAFT1.INI ファイルが実行されます。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=1:

選択したメインプログラムと同じ名称を持つタイプ SEA、GUD、RPA、UFR、PRO、TOA、TMA、および CEC のすべてのファイルが指定された順序で実行されます。ワークディレクトリに格納されたメインプログラムは、複数のチャネルで選択して処理することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、実行したいワーク/プログラムの上にカーソルを置きます。

3. [選択]ソフトキーを押します。

自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

または

選択したプログラムがすでに[プログラム]操作エリアで開かれている場合は、

[NC 実行]ソフトキーを押します。

<CYCLE START>キーを押します。

ワークの加工が開始されます。

注記

外部媒体からのプログラムの選択

外部ドライブ(ネットワークドライブなど)からプログラムを実行する場合、「外部記憶装置から実行(EES)」ソフトウェアオプションが必要です。

14.4 ディレクトリ/プログラム/ジョブリスト/プログラムリストの作成

14.4.1 ファイルおよびフォルダ名

ファイルおよびフォルダに名前を割り付ける場合、以下の規則を守る必要があります。

- すべての文字を使用できます(ウムラウト、特殊文字、言語独自の特殊文字、アジア言語やキリル文字などは除く)。
- すべての数字
- アンダースコア(_)。
- 名称は、最大で 24 文字の長さにすることができます。

注記

Windows アプリケーションで問題が生じることのないように、次のプログラム名またはフォルダ名の使用は**避けて**ください。

- CON、PRN、AUX、NUL
- COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9
- LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9

拡張子を含む、これらの語(例: LPT1.MPF、CON.INI)をコピー、アーカイブまたはアップロードなどによって Windows 環境に転送すると、問題につながる場合があります。

14.4.2 ディレクトリの新規作成

ディレクトリ構成により、プログラムとデータを簡単に管理することができます。このために、すべての保存先で、ディレクトリ内にサブディレクトリを作成することができます。

次に、サブディレクトリ内にプログラムを作成し、それに対してプログラムブロックを作成できます。

注記

制限事項

- ディレクトリ名称の最後に、.DIR または.WPD を付けてください。
- 名称の最大長は、拡張子を含めて 28 文字です。
- ネストされたワークの最大軌跡長さは、すべての補足文字を含めて 100 文字です。
- 名称は、自動的に大文字に変換されます。
  この制約事項は、USB/ネットワークドライブでの作業には適用されません。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の記憶媒体、つまりローカルドライブまたは USB ドライブを選択します。

3. ローカルネットワークに新しいディレクトリを作成する場合は、一番上のフォルダにカーソルを置いて、[新規作成]と[ディレクトリ]ソフトキーを押します。

   [新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

4. 目的のディレクトリ名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

14.4.3 ワークの新規作成

ワーク内に、メインプログラム、初期化ファイル、工具オフセットなどのさまざまなタイプのファイルを作成できます。

注記

ワークディレクトリ

工具のディレクトリはネストできます。呼び出し行の長さが制限されています。ワーク名称の入力時に最大文字数に達すると通知されます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択します。

3. ワークを作成したいフォルダにカーソルを置きます。

4. [新規作成]ソフトキーを押します。
   [新しいワーク]ウィンドウが表示されます。
5. テンプレートがある場合は、必要に応じて選択します。

6. 目的のワーク名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   ワーク名称の付いた新しいフォルダが作成されます。
   ディレクトリタイプ(WPD)は初期設定で設定されます。
   [新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

7. プログラムを作成したい場合は、もう一度[OK]ソフトキーを押します。
   プログラムがエディタで開かれます。

14.4.4 新しい G コードプログラムの作成

ディレクトリ/ワークで、G コードプログラムを作成し、それに対して G コードブロックを作成することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。
2. 目的の保存先を選択し、プログラムを保存したいフォルダ上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーを押します。

   [新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

4. テンプレートがある場合は、必要に応じて選択します。
5. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択します。
   NC メモリを選択していて、「サブプログラム」または「パートプログラム」フォルダのどちらかを選択している場合、サブプログラム(SPF)またはメインプログラム(MPF)を 1 つだけしか作成できません。

6. 目的のプログラム名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

14.4.5 新しい ShopTurn プログラム

パートプログラムとワークディレクトリで、ShopTurn プログラムを作成後、そのプログラム用の加工ステップを作成できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、プログラムを保存したいフォルダ上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーを押します。

4. [ShopTurn]ソフトキーを押します。
   [新しいシーケンシャルプログラム]ウィンドウが開きます。
   [ShopTurn]タイプを指定します。

5 番 目的のプログラム名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

14.4.6 任意ファイルの新規作成

個々のディレクトリまたはサブディレクトリに、指定の任意の形式のファイルを作成することができます。

注記

ファイル拡張子

NC メモリでは、拡張子は 3 文字必要です。また、DIR または WPD は使用できません。

NC メモリでは、[任意]ソフトキーを使用して、ワークディレクトリに以下のファイルタイプを作成することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、ファイルを作成したいフォルダの上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]と[任意]ソフトキーを押します。

   [新しい任意のプログラム]ウィンドウが開きます。

4. NC メモリのワークディレクトリを選択している場合は、[タイプ]選択欄からファイルタイプを選択し(例えば、[定義 GUD])、作成するファイルの名称を入力します。

   ファイルは自動的に、選択されたファイル形式となります。

   または

   作成するファイルの名称とファイル形式を入力します(例えば、My_Text.txt など)。

5. [OK]ソフトキーを押します。

14.4.7 ジョブリストの作成

ワーク毎に、ワークの選択を補足するためのジョブリストを作成できます。

ジョブリストで、異なったチャネルでのプログラムの選択のための命令を指定します。

構文

ジョブリストには、SELECT 命令が収納されています。

<SELECT <program> CH=<channel number> [DISK]<

SELECT 命令は、特定の NC チャネルで実行するプログラムを選択します。選択されたプログラムは、NC のワーキングメモリに読み込まれている必要があります。DISK パラメータにより、外部からの実行(CF カード、USB データ記憶媒体、ネットワークドライブ)を選択できます。

- <<program>
  選択するプログラムの絶対または相対パスの指定
  例:
  - //NC/WCS.DIR/SHAFT.WPD/SHAFT1.MPF
  - SHAFT2.MPF
- <<Channel number>
  プログラムを選択する NC チャネルの番号
  例:
  CH=2
- [DISK]
  NC メモリ内に存在せず、「外部から」実行されるプログラムのオプションパラメータ
  例:
  SELECT //remote/myshare/shaft3.mpf CH=1 DISK

コメント

コメントはジョブリスト内で、行の最初に「;」を付けるか、丸括弧で囲んで識別されます。

テンプレート

ジョブリストの新規作成時に、当社または工作機械メーカのテンプレートを選択できます。

ワークの実行

ワークに対して[選択]ソフトキーを押すと、対応するジョブリストの構文がチェックされて実行されます。カーソルをジョブリストに置いて選択することもできます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押し、「ワーク」ディレクトリで、ジョブリストを作成したいプログラムにカーソルを置きます。

3. [新規作成]と[任意]ソフトキーを押します。

   [新しい任意のプログラム]ウィンドウが開きます。

4. [タイプ]選択欄からエントリ[ジョブリスト JOB]を選択し、名称を入力して[OK]ソフトキーを押します。

14.4.8 プログラムリストの作成

プログラムリストにプログラムを入れ、PLC から選択して実行することもできます。

プログラムリストには、最高で 100 までのエントリを入れることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. メニュー更新キーを押して、[プログラムリスト]ソフトキーを押します。

   [プログラムリスト]ウィンドウが開きます。

3. 目的の行(プログラム番号)にカーソルを置きます。

4. [プログラム選択]ソフトキーを押します。

   [プログラム]ウィンドウが開きます。ワークディレクトリ、パートプログラムディレクトリ、サブプログラムディレクトリのある NC メモリのデータツリーが表示されます。

5. 目的のプログラムにカーソルを置いて、[OK]ソフトキーを押します。

選択したプログラムが、パスと一緒にリストの最初の行に挿入されます。

または

プログラム名称を直接、リストに入力します。

エントリを手動で作成する場合は、パスを間違えないように注意してください(例: //NC/WKS.DIR/MEINPROGRAMM.WPD/MEINPROGRAMM.MPF)。

//NC と拡張子(.MPF)は自動的に追加されます。

複数チャネルの機械では、どのチャネルでプログラムを選択するかを指定できます。

6. リストからプログラムを削除するには、該当する行にカーソルを置いて[削除]ソフトキーを押します。

または

プログラムリストからすべてのプログラムを削除するには、[すべて削除]ソフトキーを押します。

14.5 テンプレートの作成

パートプログラムとワークの作成に使用するための独自のテンプレートを保存できます。これらのテンプレートにより、その他の編集のための基本的な雛形が提供されます。

テンプレートは、作成したすべてのパートプログラムとワークに使用できます。

テンプレートの保存先

パートプログラムまたはワークの作成に使用するテンプレートは、以下のディレクトリに保存されます。

HMI Data/Templates/Manufacturer/Part programs または Workpieces

HMI Data/Templates/User/Part programs または Workpieces

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。

3. テンプレートとして保存したいファイルの上にカーソルを置いて、[コピー]ソフトキーを押します。

4. データを保存したいディレクトリ - 「パートプログラム」または「ワーク」 - を選択し、[貼り付け]ソフトキーを押します。

   保存されたテンプレートは、パートプログラムまたはワークの作成時に選択できます。

14.6 ディレクトリとファイルの検索

プログラムマネージャで特定のディレクトリまたはファイルを検索することができます。

注記

プレースホルダによる検索

以下のプレースホルダを使用して、検索を簡単におこなえます。

- "*":任意の文字列と置き換わります。
- "?":任意の文字と置き換わります。

プレースホルダを使用する場合、検索パターンに完全に対応するディレクトリとファイルのみが検索されます。

プレースホルダを使用しない場合、任意の位置に検索パターンを含むディレクトリとファイルが検索されます。

検索方法

選択されたすべてのディレクトリとそのサブディレクトリで検索がおこなわれます。

ファイルにカーソルを置くと、上位のディレクトリから検索がおこなわれます。

注記

開かれているディレクトリでの検索

検索を正常におこなうために、閉じているディレクトリを開きます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 検索を実行したい保存先を選択し、[>>]と[検索]ソフトキーを押します。

   [ファイルの検索]ウィンドウが開きます。

3. [テキスト]欄に目的の検索語を入力します。

   注記:プレースホルダ付きのファイルを検索するときは、拡張子の付いた完全な名称を入力します(DRILLING.MPF など)。

4. 必要に応じて、[大文字、小文字表記の区別]チェックボックスを有効にします。

5. [OK]ソフトキーを押して検索を開始します。

6. 対応するディレクトリまたはファイルが見つかると、マークされます。

7 番目の ディレクトリまたはファイルが目的の結果に対応していない場合は、[継続検索]ソフトキーと[OK]ソフトキーを押します。

または

検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

14.7 プレビューでのプログラムの表示

編集を始める前に、プレビューでプログラムの内容を表示することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 格納場所を選択し、当該プログラムの上にカーソルを置きます。

3. [>>]および[プレビューウィンドウ]ソフトキーを押します。

   "[プレビュー: ...] ウィンドウが開きます。

4. [プレビューウィンドウ]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが閉じます。

14.8 複数のディレクトリ/プログラムの選択

さらに多くの処理をおこなうために、複数のファイルとディレクトリを選択することができます。ディレクトリを選択すると、その下にあるすべてのディレクトリとファイルも選択されます。

注記

選択されたファイル

ディレクトリ内のファイルを個々に選択した場合、ディレクトリを閉じると選択がキャンセルされます。

ディレクトリ全体をそこに入っているすべてのファイルを含めて選択している場合は、ディレクトリを閉じても選択は保持されます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、選択を開始したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [マーク]ソフトキーを押します。

ソフトキーが選択されます。

4. カーソルキーまたはマウスで、目的のディレクトリ/プログラムを選択します。

5. 再度[マーク]ソフトキーを押して、カーソルキーを無効にします。

選択のキャンセル

要素を選択しなおすと、現在の選択がキャンセルされます。

キーによる選択

キーの組み合わせ	意味
SELECT	選択を実行または拡張します。 項目は個別にしか選択できません。
SHIFT ▼ ▲	連続した選択を実行します。
INSERT	以前の選択はキャンセルされます。

マウスによる選択

キーの組み合わせ	意味
マウスの左ボタン	項目をクリックします: 項目が選択されます。 以前の選択はキャンセルされます。
マウスの左ボタン + SHIFT 押下	次のクリックまで連続して項目が選択されます。
マウスの左ボタン + CTRL 押下	クリックするたびに項目を選択に追加します。 現在の選択が、クリックした項目を含めるように拡張されます。

14.9 ディレクトリ/プログラムのコピーと貼り付け

既存のプログラムと類似したディレクトリまたはプログラムを新規に作成する場合は、古いディレクトリまたはプログラムをコピーし、選択したプログラムまたはプログラムブロックだけを変更することにより時間を節約できます。

ディレクトリおよびプログラムのコピーと貼り付け機能は、USB/ネットワークドライブ(例: USB フラッシュメモリ)を介して他のシステムとデータ交換を行う場合にも使用できます。

コピーしたファイルまたはディレクトリを、別の場所に貼り付けることができます。

注記

ディレクトリは、ローカルドライブと、USB ドライブまたはネットワークドライブにだけ貼り付けることができます。

注記

書き込み権

現在のディレクトリがユーザーに対して書き込み禁止になっている場合、この機能はリストに表示されません。

注記

ディレクトリのコピー時に、連番の接尾辞が自動的に追加されます。

すべての英字、数字、およびアンダーバーを名称の割り当てに使用することができます。名前は自動的に大文字に変換され、余分なドットはアンダーラインに変換されます。

例

コピー処理で名前が変更されない場合は、コピーが自動的に作成されます。

MYPROGRAM.MPF は MYPROGRAM__1.MPF にコピーされます。次のコピー時には、MYPROGRAM__2.MPF などに変更されます。

ファイル MYPROGRAM.MPF、MYPROGRAM__1.MPF、および MYPROGRAM__3.MPF がディレクトリにすでに存在している場合、MYPROGRAM.MPF の次のコピーとして MYPROGRAM__2.MPF が作成されます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、コピーしたいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [コピー]ソフトキーを押します。

4. コピーしたディレクトリ/プログラムを貼り付けたいディレクトリを選択します。

5. [貼り付け]ソフトキーを押します。

   同じ名前のディレクトリ/プログラムがすでにこのディレクトリに存在する場合は、対応するメッセージが表示されます。新しい名前を割り当てるよう求められ、割り当てない場合はシステムがディレクトリ/プログラムに名前を割り当てます。

   名前に不適切な文字が含まれていたり、名前が長すぎる場合は、許容できる名前を入力するよう求めるガイダンスが表示されます。

6. 既存のディレクトリ/プログラムを上書きしたい場合は、[OK]または[すべて置換]ソフトキーを押します。

   または

   既存のディレクトリ/プログラムを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

   または

   次のファイルでコピー操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

   または

   ディレクトリ/プログラムを別の名前で貼り付けたい場合は、別の名前を入力して[OK]ソフトキーを押します。

注記

同じディレクトリへのファイルのコピー

ファイルを同じディレクトリにコピーすることはできません。新しい名前でファイルをコピーしてください。

14.10 ディレクトリ/プログラムの削除

データ管理の一覧を分かりやすい状態に保つために、使用しなくなったプログラムやディレクトリを時々削除してください。必要に応じて、外部データ媒体(USB フラッシュメモリ)やネットワークドライブに事前にデータをバックアップします。

ディレクトリを削除すると、そのディレクトリに含まれているすべてのプログラム、工具データと原点データ、サブディレクトリが削除されます。

ShopTurn の Temp ディレクトリ

NCK メモリのスペースを開放したい場合は、「TEMP」ディレクトリの内容を削除します。このディレクトリは、ShopTurn がソリッド加工運転の計算のために内部で作成したプログラムを格納する場所です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、削除したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [>>]と[削除]ソフトキーを押します。

   本当にファイルまたはディレクトリを削除するのかどうかを尋ねるガイダンスが表示されます。

4. [OK]ソフトキーを押して、プログラム/ディレクトリを削除します。

   - または -

   [No]ソフトキーを押して処理をキャンセルします。

14.11 ファイルおよびディレクトリの属性の変更

ディレクトリとファイルに関する情報を、[属性...]ウィンドウで表示できます。

作成日に関する情報が、ファイルのパスと名称の隣に表示されます。

名称を変更できます。

アクセス権の変更

実行、書き込み、リスト表示、読み取りのためのアクセス権が、[属性]ウィンドウに表示されます。

- 実行:実行を選択するために使用されます
- 書き込み:ファイルまたはディレクトリの変更と削除を制御します。

NC ファイルでは、ファイル毎に別々にアクセス権を設定するために、キースイッチ 0 から現在のアクセスレベルまでのアクセス権を設定することができます。

アクセスレベルが現在のアクセスレベルよりも高い場合は、変更できません。

外部ファイル(たとえば、ローカルドライブ上のファイル)の場合、これらの外部ファイルについてアクセス権の設定が工作機械メーカによって行われた場合だけ、アクセス権が表示されます。[属性]ウィンドウで、アクセス権を変更することはできません。

ディレクトリとファイルへのアクセス権の設定

設定ファイルと MD 51050 を使用して、NC とユーザーメモリ(ローカルドライブ)のディレクトリとファイルタイプのアクセス権の変更とプリセットをおこなうことができます。

詳細情報:SINUMERIK Operate 試運転マニュアル

手順

1. プログラムマネージャを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、属性を表示または変更したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [>>]と[属性]ソフトキーを押します。
   [属性...]ウィンドウが表示されます。

4. 必要な変更を入力します。
   注記:操作画面で NC メモリに変更を保存することができます。

5. [OK]ソフトキーを押して、変更を保存します。

14.12 ドライブの設定

14.12.1 概要

「論理ドライブ」と呼ばれるデータ記憶媒体への接続を 21 個まで設定できます。このドライブには、[プログラムマネージャ]と[スタートアップ]操作エリアでアクセスできます。

以下の論理ドライブを設定できます。

- USB インタフェース
- ネットワークドライブ
- コンパクトフラッシュカード
- NCU のコンパクトフラッシュカード(NCU の SINUMERIK Operate のみ)
- PCU のローカルハードディスク(PCU 上の SINUMERIK Operate のみ)

ソフトウェアオプション

コンパクトフラッシュカードをデータ記憶媒体として使用するには、オプション「NCU の CF カード上への HMI ユーザーメモリ追加」が必要です(PCU/PC の SINUMERIK Operate の場合は除きます)。

注記

NCU の USB インターフェースは、SINUMERIK Operate では使用できないため、設定できません。

14.12.2 ドライブのセットアップ

[スタートアップ]操作エリアで[外部機器の設定]ウィンドウを使用して、プログラムマネージャのソフトキーを設定することができます。

注記

予備ソフトキー

ソフトキー 4、7 および 16 は自由に設定することはできません。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ファイル

作成された設定データは、「logdrive.ini」ファイルに設定されます。このファイルは、/user/sinumerik/hmi/cfg ディレクトリにあります。

一般事項

エントリ		意味
ドライブ装置 1～24		
タイプ	ドライブなし	定義ドライブはありません。
	NC プログラムメモリ	NC メモリへのアクセス
	USB ローカル	有効な操作ユニットの USB インターフェースへのアクセス
	USB グローバル	工場内ネットワークのすべての TCU が、USB メモリ媒体にアクセスできます。
	NW Windows	Windows システムのネットワークドライブ
	NW Linux	Linux システムのネットワークドライブ
	ローカルドライブ	ローカルドライブ。 コンパクトフラッシュカード上のハードディスクまたはユーザーメモリ。
	FTP	外部 FTP サーバへのアクセス。 ドライブはグローバルパートプログラムメモリとして使用できません。
	ユーザーサイクル	コンパクトフラッシュカードのユーザーサイクルディレクトリへのアクセス
	メーカサイクル	コンパクトフラッシュカードのメーカーサイクルディレクトリへのアクセス
	ドライブウィンドウ	ローカル PCU/PC ディレクトリへのアクセス。

USB の指定

エントリ		説明
機器		USB 格納媒体の接続先となる TCU の名称 (tcu1 など)。NCU はあらかじめ TCU の名称を認識している必要があります。
接続	パネル前面	操作パネルの前面にある USB インタフェース。
	X203/X204	操作パネルの背面にある USB インタフェース X203/X204。
	X61/X62	SIMATIC Thin Client の USB インターフェースは X61 と X62 です。
	X212/X213	TCU20.2/20.3
	X20	OP 08T
	X60.P1/P2/P3/P4	PCU
シンボル		シンボルドライブ名。
詳細の下の追加パラメータ		
パーティション		USB 格納媒体パーティション番号(例、1 または全体) USB ハブを使用する場合は、ハブの USB ポートを指定します。
USB パス		USB ハブへのパス **注記:** この機能は現在使用できません

ローカルドライブの指定

エントリ		説明
シンボル		シンボルドライブ名。 詳細の下の名前の割り当て
詳細の下の追加パラメータ		

エントリ		説明
ドライブの用途	LOCAL_DRIVE	チェックボックスを有効にするとドライブにシンボル名が割り当てられます。 ドライブにすでに割り当てが存在する場合は、変更できません。 すべてのチェックボックスは事前割り当てで有効になっています。
	CF_CARD	
	SYS_DRIVE	

ネットワークドライブの指定

エントリ		説明
コンピュータ名称		サーバまたは IP アドレスの論理名。
リリース名	Windows システムのネットワークドライブの場合のみ。	ネットワークドライブのリリース名。
パス		開始ディレクトリ。 パスはリリースされたディレクトリからの相対パスで指定されます。
ユーザー名称 パスワード		ユーザー名称と、ディレクトリがサーバー上で有効になる対応パスワードを入力します。 パスワードは「*」文字の文字列に置換されて表示され、「logdrive.ini」ファイルに保存されます。
シンボル		シンボルドライブ名。 最大 12 文字を入力できます(文字、数字、アンダーバー)。 名前として NC、GDIR および FTP は予約済みです。 またソフトキーテキストが指定されていない場合は、ソフトキーのラベルとしても使用されます。

FTP の指定

エントリ		説明
コンピュータ名		FTP サーバまたは IP アドレスの論理名。
パス		FTP サーバの開始ディレクトリ。 パスはホームディレクトリからの相対パスで指定されます。
ユーザー名 パスワード		FTP サーバーへログインするためのユーザー名とそのパスワード。 パスワードは「*」文字の文字列に置換されて表示され、「logdrive.ini」ファイルに保存されます。
詳細の下の追加パラメータ		
ポート		FTP 接続用のインタフェース。既定のポートは 21 です。
切断		切断タイムアウトの後、FTP 接続は切断されます。タイムアウトは、1 と 150 s の間にすることができます。初期設定は 10 s です。

[外部格納機能(EES)からの実行]機能を使用する場合の追加の仕様

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

エントリ		説明
イネーブルドライブ	「ドライブウィンドウ(PCU)」タイプの場合のみ	ドライブはネットワークで有効に設定されています。ユーザー名が要求されます。 ローカルドライブをグローバルパートプログラムメモリとして使用する場合は、このチェックボックスを有効にしてください。
グローバルパートプログラムメモリ	ローカルドライブ、ネットワークドライブおよびグローバル USB ドライブの場合のみ	このチェックボックスは、設定された論理ドライブへのアクセスをすべてのシステムノードに許可することを示します。ノードはドライブからパートプログラムを直接実行できます。 設定は[詳細]によってのみ変更できます。
このドライブを EES プログラムの実行に使用します。	USB ドライブの場合のみ	ローカルの USB 格納媒体が ESS を使用してプログラムを実行するために使用できるようにします。
詳細の下の追加パラメータ		
Windows ユーザー名 Windows パスワード	USB ドライブ、ローカルドライブおよびローカルディレクトリの場合のみ	設定されたドライブのリリース用のユーザー名とそのパスワード [グローバル設定]ウィンドウからの指定が、デフォルト設定として使用されます。
グローバルパートプログラムメモリ	ローカルドライブ、ネットワークドライブおよびグローバル USB ドライブの場合のみ	このチェックボックスは、設定された論理ドライブへのアクセスをすべてのシステムノードに許可するかどうかを定義します。 グローバルパートプログラムメモリ(GDIR)として選択可能なのはドライブ 1 つだけです。他のドライブがすでに GDIR として定義されていて、さらにこのチェックボックスが有効にされた場合は、元の設定は解除されます。

設定済みソフトキーの指定

エントリ		説明
アクセスレベル		接続へのアクセス権を割り当てます。アクセスレベル 7 (キースイッチ位置 0)からアクセスレベル 1 (工作機械メーカ)まで。 割り当てられた特定のアクセスレベルが、すべての操作エリアに適用されます。
ソフトキーテキスト		ソフトキーの表示テキストとして 2 行を使用できます。%n は行セパレータとして認識されます。 最初の行が長すぎる場合は、自動的に改行が挿入されます。 スペースが含まれる場合は、それが行セパレータとして認識されます。 言語固有のソフトキーテキストの場合は、テキスト ID が入力され、それがテキストファイル内での検索に使用されます。 入力欄に何も指定がない場合は、シンボリックドライブ名がソフトキーテキストとして使用されます。
ソフトキーアイコン	アイコンなし	ソフトキーにアイコンは表示されません。
	sk_usb_front.png	ソフトキーに表示されるアイコンの名称
	sk_local_drive.png	
	sk_network_drive_ftp.png	

エントリ		説明
テキストファイル	slpmdialog	言語固有のソフトキーテキストのファイルです。入力欄で何も指定されていない場合は、「ソフトキーテキスト」の入力欄で指定されたテキストがソフトキーに表示されます。
テキストコンテキスト	SlPmDialog	

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [HMI]と[論理ドライブ]ソフトキーを押します。
   [外部機器の設定]ウィンドウが開きます。

3. 設定したいソフトキーを選択します。

4. ソフトキー 9～16 またはソフトキー 17～24 を設定するには、[>> レベル]ソフトキーをクリックします。

5. 入力欄を編集可能にするには、[変更]ソフトキーを押します。

6. 対応するドライブのデータを選択するか、必要なデータを入力します。

7 番目の 追加パラメータを入力するには、[詳細]ソフトキーを押します。
[詳細]ソフトキーを押すと、[外部機器の設定]ウィンドウに戻ります。

8 番目の [OK]ソフトキーを押します。
入力がチェックされます。

データが不完全であるか正しくない場合は、該当するメッセージが表示されたウィンドウが開きます。[OK]ソフトキーをクリックして、このメッセージを確認します。

[キャンセル]ソフトキーを押すと、有効になっていなかったデータがすべて破棄されます。

9 番目の 設定を有効にし、[プログラムマネージャ]操作エリアでソフトキーを取得するために制御装置を再起動します。

ドライブリリースに対するデフォルト設定の入力

注記

この機能は、Windows システムで「外部記憶装置から実行(EES)」ソフトウェアオプションを有効にした場合のみ使用できます。

1. [セットアップ]操作エリアを選択します。

2. [HMI]と[論理ドライブ]ソフトキーを押します。

   [外部機器の設定]ウィンドウが開きます。

3. [グローバル設定]ソフトキーを押します。

4. 設定されたドライブのリリース用のユーザー名とそのパスワードを入力します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

   指定が Windows リリースのデフォルト設定として転送されます。

   [キャンセル]ソフトキーを押すと、有効になっていないデータはすべて破棄されます。

14.13 PDF 文書の表示

プログラムマネージャのすべてのドライブ上にある HTML 文書と PDF をシステムデータのデータツリーにより表示できます。

注記

文書のプレビューは PDF の場合だけ可能です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアで、目的の記憶媒体を選択します。

   または

   [スタートアップ]操作エリアの「システムデータ」のデータツリーで、目的の保存先を選択します。

2. 表示したい PDF または HTML ファイルの上にカーソルを置き、[開く] ソフトキーを押します。

   選択したファイルが画面に表示されます。

   文書の保存パスは、ステータスバーに表示されます。現在のページと文書の合計ページ数が表示されます。

3. [拡大]または[縮小]ソフトキーを押して、表示のサイズを拡大/縮小します。

移動と特定のテキストの検索

1. [検索]ソフトキーを押します。

   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. ドキュメントの最初のページに移動するには、[最初へ]ソフトキーを押します。

3. ドキュメントの最後のページに移動するには、[最後へ]ソフトキーを押します。

4. ドキュメントの特定のページに移動するには、[ページへ]ソフトキーを押します。

5. PDF の特定のテキストを検索したい場合は、[検索]ソフトキーを押します。

6. 必要な語句を検索フォームに入力し、[OK]で確定します。

   検索語に対応する最初の項目上にカーソルが置かれます。

7. 見つかったテキストが、探しているテキストでない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

8. 上位レベルのソフトキーバーに戻るには、[戻る]ソフトキーを押します。

注記

PDF ドキュメントを表示する際に言語を変更すると、PDF ドキュメントがそれぞれの言語で再ロードされます。言語セットに対応する PDF ドキュメントがない場合、英語の PDF ドキュメントが表示されます。

PDF ドキュメントにブックマークが含まれている場合、PDF ドキュメント内の位置は言語の切り換え後もセッションにまたがって保持されます。

表示の変更

1. PDF の表示を変更するには、[図]ソフトキーを押します。

   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. 画面全体の幅で文書を表示するには、[拡大ページ幅]ソフトキーを押します。

   または

   画面全体の高さで文書を表示するには、[拡大ページ長さ]ソフトキーを押します。

   または

   文書を 90 度左に回転するには、[左に回転]ソフトキーを押します。

   または

   文書を 90 度右に回転するには、[右に回転]ソフトキーを押します。

3. 上位レベルのソフトキーバーに戻るには、[戻る]ソフトキーを押します。

テキストのコピー

1. [マーク]ソフトキーを押します。
   [コピー]ソフトキーを使用できます。
2. タッチまたはマウスで、必要なテキストを選択します。

3. [コピー]ソフトキーを押します。
   「マークされたテキストをエディタに挿入できます」

4. 表示されたセクションをタッチで移動するには、[マーク]ソフトキーをもう一度押します。
   [コピー]ソフトキーは使用できません。

PDF を閉じる

1. [閉じる]ソフトキーを押して、PDF を閉じます。

14.14 EXTCALL

EXTCALL 命令は、ローカルドライブ、USB データ記憶媒体、またはネットワークドライブ上のファイルにパートプログラムからアクセスするのに使用できます。

プログラマは、セッティングデータ SD $SC42700 EXT_PROG_PATH を使用してソースディレクトリを設定し、読み込むサブプログラムのファイル名称を EXTCALL 命令で指定します。

必要条件

EXTCALL 呼び出しでは、以下の必要条件を考慮してください。

- ネットワークドライブからは、EXTCALL を使用して MPF または SPF 拡張子を持つファイルだけが呼び出せます。
- ファイルとパスは、NCK の命名規程(名称は最大で 25 文字、識別子は 3 文字)に適合している必要があります。
- 以下の場合、プログラムは EXTCALL 命令によってネットワークドライブ上で検索されます。
  - SD $SC42700 EXT_PROG_PATH ありの場合、検索パスは、ネットワークドライブ、または、ネットワークドライブ上にあるディレクトリを参照します。プログラムは直接、そのレベルに保存されている必要があり、サブディレクトリは検索されません。
  - SD $SC42700 無しの場合、プログラムの正しい保存先が、ネットワークドライブのサブディレクトリも指定できるフルパス指定によって、EXTCALL 呼び出し自体で指定されます。
- 外部格納媒体(Windows システム)で生成されたプログラムでは、大文字と小文字の構文が区別されます。

注記

EXTCALL の最大パス長

パスの長さは、112 文字を超えることはできません。パスは、セッティングデータ(SD $SC42700)の内容とパートプログラムから EXTCALL を呼び出すためのパスデータから構成されます。

EXTCALL 呼び出しの例

セッティングデータを使用して、対象とするプログラムの検索を実行できます。

- SD42700 が未設定の場合の、TCU 上の USB ドライブ(インタフェース X203 の USB 格納機器)の呼び出し:例えば、EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"
  または
  SD42700 が「//TCU/TCU1 /X203 ,1」の場合の、TCU 上の USB ドライブ(インタフェース 203 の USB 格納機器)の呼び出し:EXTCALL "TEST.SPF"
- SD $SC 42700 が未設定の場合の、前面パネル接続の USB (USB フラッシュメモリ)の呼び出し:例えば、EXTCALL "//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF"
  または
  SD42700 が 「//ACTTCU/FRONT,1」の場合の前面パネル接続の USB (USB フラッシュメモリ)の呼び出し:EXTCALL "TEST.SPF"
- SD42700 が未設定の場合の、ネットワークドライブの呼び出し:例: EXTCALL "// computer name/enabled drive/TEST.SPF"
  または
  SD $SC42700 が「//コンピュータ名称/有効なドライブ」の場合の、ネットワークドライブの呼び出し:EXTCALL "TEST.SPF"
- HMI ユーザーメモリ(ローカルドライブ)の使用:
  - ローカルドライブでは、パートプログラムディレクトリ(mpf.dir)、サブプログラムディレクトリ(spf.dir)、およびワークディレクトリ(wks.dir)と、対応するワークディレクトリ(.wpd)が作成されています。
    SD42700 が未設定の場合:EXTCALL "TEST.SPF"
    コンパクトフラッシュカードでは、NCK パートプログラムメモリの場合と同じ検索処理が使用されます。
  - ローカルドライブ上で、独自のディレクトリ(例:my.dir)が作成されています。
    完全なパスの指定:(例: EXTCALL "/user/sinumerik/data/prog/my.dir/TEST.SPF")
    指定されたファイルが検索されます。

注記

ローカルドライブ、コンパクトフラッシュカード、および USB 前面パネル接続の略語

ローカルドライブ、コンパクトフラッシュカード、および USB 前面パネル接続の略語として、LOCAL_DRIVE:、CF_CARD:および USB：(例: EXTCALL "LOCAL_DRIVE:/ spf.dir/TEST.SPF")。

また、略語の CF_Card と LOCAL_DRIVE を使用することもできます。

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50/PC での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリの追加」のオプションが必要です。

通知
USB フラッシュメモリからの実行時の中断の可能性 USB フラッシュメモリからの直接の実行はお勧めできません。 運転中に衝撃をうけたり、誤って USB フラッシュメモリを取外したりすることによる接触不良、抜け落ちや破損は保護できません。 運転中に USB フラッシュメモリを取り外すと、運転が中止されてワークが損傷します。

工作機械メーカ

EXTCALL 呼び出しの処理を有効または無効にできます。

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

14.15 外部メモリからの実行(EES)

[外部格納機能からの実行]機能を使用して、適切に構成されたドライブから任意のサイズのパートプログラムを直接実行できます。動作は、「EXTCALL」に適用される制限事項なしで NC パートプログラムメモリから実行する場合と同じです。

ソフトウェアオプション

この機能をコンパクトフラッシュカードのユーザーメモリ(100 MB)で使用するには、「拡張 CNC ユーザーメモリ」ソフトウェアオプションが必要です。

ソフトウェアオプション

この機能を、たとえばネットワークドライブや USB ドライブに対して制限事項なしで使用するには、「外部記憶装置から実行(EES)」ソフトウェアオプションが必要です。

注記

プログラムのティーチングはできません

EES プログラムが選択されている場合、プログラムのティーチングはできません。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

設定済みの外部ドライブに保存された G コードプログラムを、エディタで通常処理するのと同じように処理するオプションがあります。

G コードプログラムを実行すると、通常どおり、実行中のブロックの表示が取得できます。リセット状態では、実行中のプログラムを直接編集することができます。

現在のブロックの表示に加えて、基本ブロックの表示も表示できます。通常のように[プログラムの修正]機能を使用して、修正を行うこともできます。

14.16 データのバックアップ

14.16.1 プログラムマネージャでのアーカイブの生成

NC メモリとローカルドライブから個別にファイルを保存することができます。

アーカイブのフォーマット

アーカイブをバイナリフォーマットまたは テープ出力フォーマットで保存することができます。

保存先

[スタートアップ]操作エリア内のシステムデータのアーカイブフォルダならびに USB ドライブとネットワークドライブが、保存先として使用可能です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 保存対象のファイル(一つまたは複数)の保存先を選択します。

3. ディレクトリで、アーカイブの生成に必要なファイルを選択します。

   - または -

   複数のファイルまたはディレクトリをバックアップしたい場合は、[Select]ソフトキーを押します。

   カーソルキーまたはマウスを使用して選択します。

4. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

5. [アーカイブ作成]ソフトキーを押します。

   [アーカイブの作成:保存先の選択]ウィンドウが開きます。

6. 特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、目的の保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   注:プレースホルダ「*」(任意の文字列を表す)と「?」(任意の文字を表す)により、検索を行いやすくなります。

- または -

目的の保存先を選択し、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押して[新しいディレクトリ]ウィンドウに希望の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押してディレクトリを作成します。

7 番目の [OK]を押します。

[アーカイブの作成:名前]ウィンドウが開きます。

9 番目の フォーマットを選択し、目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

保存が正常におこなわれると、メッセージが表示されます。

14.16.2 システムデータによるアーカイブの生成

特定のデータだけをバックアップしたい場合は、データツリーから目的のファイルを直接選択し、アーカイブを生成することができます。

アーカイブのフォーマット

アーカイブをバイナリフォーマットまたは テープ出力フォーマットで保存することができます。

選択したファイル(XML、ini、hsp、syf ファイル、プログラム)の内容をプレビューを使用して表示することができます。

パス、名称、作成日および変更日などのファイルに関する情報を、[属性]ウィンドウで表示することができます。

必要条件

アクセス権が関連する操作エリアに対応していて、保護レベル 7(キースイッチ位置 0)から保護レベル 2 (パスワード:サービス)の範囲であること。

保存先

- /**user**/sinumerik/data/archive、または
  /**oem**/sinumerik/data/archive のコンパクトフラッシュカード
- すべての設定された論理ドライブ(USB、ネットワークドライブ)

ソフトウェアオプション

コンパクトフラッシュカードのユーザーエリアにアーカイブを保存するには、[NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリ追加]オプションが必要です。

通知
USB フラッシュメモリの使用時にデータ損失の可能性 USB フラッシュメモリは、保持メモリ媒体としては適切ではありません。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。

   データツリーが開きます。

3. データツリーで、アーカイブの生成に必要なファイルを選択します。

   - または -

   複数のファイルまたはディレクトリをバックアップしたい場合は、[Select]ソフトキーを押します。

   カーソルキーまたはマウスを使用して選択します。

4. [>>]ソフトキーを押すと、その他のソフトキーが垂直バーに表示されます。

5. [プレビュー画面]ソフトキーを押します。

   選択されたファイルの内容が小さいウィンドウに表示されます。

   [プレビュー画面]ソフトキーをもう一度押して、ウィンドウを閉じます。

6. [属性]ソフトキーを押します。

   選択されたファイルに関する情報が、小さいウィンドウに表示されます。

   [OK]ソフトキーを押して、ウィンドウを閉じます。

7 番目の [検索]ソフトキーを押します。

特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、検索ダイアログに必要な検索語を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

注:プレースホルダ「*」(任意の文字列を表す)と「?」(任意の文字を表す)により、検索を行いやすくなります。

8 番目の [アーカイブ]ソフトキーと[アーカイブ作成]ソフトキーを押します。

[アーカイブの作成:保存先の選択]ウィドウが開きます。

サブフォルダ「ユーザ」と「メーカー」を持つ「アーカイブ」フォルダ、ならびに格納媒体(USB など)が表示されます。

9 番目の 目的のアーカイブ先を選択し、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押して適切なサブディレクトリを作成します。

[新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

10. 目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

選択されたフォルダの下にディレクトリが作成されます。

11. [OK]ソフトキーを押します。

[アーカイブの作成:名前]ウィンドウが開きます。

12. フォーマットを選択し、目的の名称を入力し、[OK]ソフトキーを押してファイルをアーカイブします。

保存が正常におこなわれると、メッセージが表示されます。

13. メッセージを確定してアーカイブ操作を終了するには、[OK]ソフトキーを押します。

アーカイブファイルが、選択したディレクトリに作成されます。

14.16.3 プログラムマネージャでのアーカイブの読み込み

[プログラムマネージャ]操作エリアで、システムデータのアーカイブフォルダならびに設定された USB とネットワークドライブからアーカイブを読み込むことができます。

ソフトウェアオプション

[Program Manager]操作エリアにユーザーアーカイブを読み込むには、[NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリ追加]オプションが必要です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [アーカイブ]ソフトキーと[アーカイブの読み込み]ソフトキーを押します。

   [アーカイブを読み込みます:アーカイブを選択します]ウィンドウが開きます。

3. アーカイブの保存先を選択し、目的のアーカイブにカーソルを置きます。

   注:オプションが設定されていない場合、ユーザーアーカイブ用のフォルダは、最低でも 1 つのアーカイブが入っている場合にだけ表示されます。

   - または -

   特定のアーカイブを検索したい場合は、[検索]ソフトキーを押して、検索ダイアログにファイル拡張子を付けてアーカイブファイルの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

4. [OK]または[全て置換]ソフトキーを押して、既存のファイルを上書きします。

…

   - または -

   既存のファイルを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

   - または -

   次のファイルで読み込み操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

   [アーカイブ読み込み]ウィンドウが開いて、読み込み処理の進捗状況メッセージボックスが表示されます。

   スキップされたファイルや上書きされたファイルがリストされた「アーカイブの読み込みエラーログ」が表示されます。

5. 読み込み処理をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

下記も参照

ディレクトリとファイルの検索 (ページ 945)

14.16.4 システムデータからのアーカイブの読み込み

特定のアーカイブを読み込みたい場合は、データツリーから直接、選択することができます。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。
3. 「アーカイブ」ディレクトリのデータツリーの「ユーザ」フォルダで、読み込みたいファイルを選択します。

4. [読み込み]ソフトキーを押します。

5. [OK]または[全て上書き]ソフトキーを押して、既存のファイルを上書きします。

…

または

既存のファイルを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

または

次のファイルで読み込み操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

[アーカイブ読み込み]ウィンドウが開いて、読み込み処理の進捗状況メッセージボックスが表示されます。

スキップされたファイルや上書きされたファイルが記載された「アーカイブの読み込みエラーログ」ができます。

6. 読み込み処理をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

14.17 セットアップデータ

14.17.1 セットアップデータのバックアップ

プログラムに加えて、工具データと原点設定も保存できます。

例えば、個別の加工ステッププログラムについて、工具と原点データをバックアップするためにこのオプションを使用できます。後の時点でこのプログラムを実行する場合に、関連する設定に迅速にアクセスできます。

外部の工具設定ステーションで計測した工具データであっても、このオプションを使用して工具管理システムに簡単にコピーできます。

ジョブリストのバックアップ

ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストをバックアップする場合、工具データと原点をバックアップするための専用の選択ボックスが表示されます。

注記

パートプログラムのセットアップデータのバックアップ

パートプログラムのセットアップデータは、「ワーク」ディレクトリに保存されている場合にだけバックアップできます。

「パートプログラム」ディレクトリ内にあるパートプログラムの場合、「セットアップデータの保存」はリストされません。

データのバックアップ

データ	
工具データ	• なし • すべてプログラムで使用(ShopTurn プログラムと ShopTurn プログラムのみを含むジョブリストのみ) • すべての工具リスト
ShopTurn プログラムの工具データ -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムのジョブリストでのみ使用可能。	• なし • すべてプログラムで使用 • すべての工具リスト

データ	
G コードプログラムの工具データ -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストでのみ使用可能	• なし • すべての工具リスト
マガジンの割り当て	• あり • なし
原点	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • すべてプログラムで使用(ShopTurn プログラムと ShopTurn プログラムのみを含むジョブリストのみ) • 全て
ShopTurn プログラムの原点 -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムのジョブリストでのみ使用可能。	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • すべてプログラムで使用 • すべての工具リスト
G コードプログラムの原点 -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストでのみ使用可能	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • 全て
基本原点	• なし • あり
ディレクトリ	選択したプログラムがあるディレクトリが表示されます。
ファイル名称	ここでは、提示されたファイル名称を変更できます。

注記

マガジンの割り当て

システムでマガジンへ、およびマガジンからのロード工具のデータとアンロード工具のデータがサポートされている場合にのみ、マガジンの割り当てを読み込むことができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. バックアップする工具データと原点データを含むプログラムにカーソルを置きます。

...

3. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

4. [データ保存]ソフトキーを押します。
   [設定データの保存]ウィンドウが開きます。
5. バックアップするデータを選択します。
6. 必要に応じて、この[ファイル名]欄で最初に選択したプログラムの指定名称を変更します。

7 番目の [OK]ソフトキーを押します。
セットアップデータは、選択したプログラムが格納されている同じディレクトリに設定されます。
ファイルは、INI ファイルとして自動的に保存されます。

注記

プログラムの選択

メインプログラムと同じ名称の INI ファイルがディレクトリに存在する場合、メインプログラムの選択時に、最初に INI ファイルが自動的に開始されます。このような方法で、不必要な工具データを変更できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

14.17.2 セットアップデータの読み込み

読み込み時に、必要なバックアップデータを選択します。

- 工具データ
- マガジンの割り当て
- 原点
- 基準原点

工具データ

選択したデータに応じて、システムは次のように動作します。

- すべての工具リスト
  まず、すべての工具管理データが削除され、保存されたデータがインポートされます。
- プログラムで使用されるすべての工具データ
  読み込まれる工具が少なくとも 1 つが既に工具管理システムに存在する場合は、次のいずれかのオプションを選択できます。

[全て置換]ソフトキーを選択すると、すべての工具データがインポートされます。これで、すべての既存の工具が警告ガイダンスなしで上書きされます。

または

既存の工具を上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

既存の工具は、確認なくスキップされます。

または

既存の工具を上書きしない場合は、[スキップ]ソフトキーを押します。

既存の工具について、確認がおこなわれます。

ロードポイントの選択

マガジンの場合、複数のロードポイントが設定されているときに、[ロード位置を選択します]ソフトキーを使用して、マガジンにロードポイントを割り当てることができるウィンドウを表示できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. バックアップされた工具データおよび原点データを含む再インポート対象のファイル(*.INI)にカーソルを置きます。

3. <右カーソル>キーを押します

   または

   そのファイルをダブルクリックします。

   [設定データ読み込み]ウィンドウが開きます。

4. 読み込むデータ(例: マガジンの割り当て)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

14.18 工具の記録と要求の決定

14.18.1 概要

[工具の記録と要求の決定]機能を使用すると、パートプログラムを実行およびシミュレートする時に必要なすべてのツールを記録することができます。この方法で、工具の要求を決定することができます。

ソフトウェアオプション

[工具の記録と要求の決定]機能を使用するためには、[工具要求の決定]オプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

[工具の記録と要求の決定]機能は、シングルチャネルおよびマルチチャネルマシンでの以下の作業ステップで役に立ちます。

- 古いワークの下降中に新しいワークを準備:
  - 新しいすべての工具を追加的にロードしてください
- 機械でのワークの変更:
  - 古いすべての工具はアンロードできます
  - 新しいすべての工具をロードしてください

自動操作の設定で工具の記録を有効にします。処理の間、記録を行います。

シミュレーションの記録も有効にできます。

記録された工具データは TTD (Tool Time Data)ファイルに保存されます。TTD ファイルは、必ず関連するパートプログラムと同じ場所に置かれます。

注記

記録された工具軌跡の工具データは、プログラムが最後まで完全に実行された場合のみ有効になります。そうでない場合は、データは保存されず、前の TTD ファイルが保持されます。

14.18.2 工具データを開く

はじめに

記録された工具データは TTD (Tool Time Data)ファイルに保存されます。TTD ファイルは、必ず関連するパートプログラムと同じ場所に置かれ、以下の情報を含んでいます。

- 工具データ
- マガジンの割り当て
- 運転時間、スリープ時間、工具番号、D 番号、ブロックごとの ID

TTD ファイルは[ロードのチェック]ソフトキーを使って開くことができます。

注記

アクティブなチャネルに割り当てられている TTD ファイルのみを開くことができます。

TTD ファイルを開く

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. パートプログラムで、拡張子*.TTD を持つ対応するファイルを開きます。

   [プログラム用工具]ウィンドウが開きます。
   ファイルの内容が工具リストの形式で表示されます。

注記

TTD ファイルが関連するパートプログラムより古い場合は、そのことを知らせるメッセージが表示されます。

14.18.3 ロードのチェック

[ロードのチェック]ソフトキーをクリックすると、[ロードのチェック]ウィンドウが開きます。

[ロードのチェック]ウィンドウのビューは、以下のセクションに分割されています。

- 欠品工具:使用できない工具
- ロード予定の工具:使用可能であるがまだロードされていない工具
- ロード済みの工具:使用可能でロード済みの工具
- 不要な工具:使用可能でロード済みであるが必要のない工具

必要に応じて[ロードのチェック]ウィンドウに表示されるすべての工具データを調整して工具をロードおよびアンロードし、新たに計測された工具の工具長を直接入力することができます。

リストは各操作後に更新されます。

14.19 パラメータのバックアップ

プログラムに加え、R 変数とグローバルユーザー変数も保存できます。

例えば、特定のプログラムに必要な算術変数とユーザー変数をバックアップするためにこのオプションを使用できます。後の時点でこのプログラムを実行する場合に、関連するデータに迅速にアクセスできます。

注記

パートプログラムのパラメータのバックアップ

パートプログラムのパラメータは、「ワーク」ディレクトリに保存されている場合にだけバックアップできます。

「パートプログラム」または「サブプログラム」ディレクトリ内にあるパートプログラムの場合、「パラメータの保存」はリストされません。

データのバックアップ

バックアップに提供されるデータは、機械の設定に従います。

データ	
R 変数	• いいえ • はい - すべてのチャネル別算術変数
グローバル R 変数	• いいえ • はい - すべてのグローバル算術変数
UGUD パラメータ	• なし • はい - ユーザーのすべてのチャネル別変数
グローバル UGUD パラメータ	• なし • はい - ユーザーのすべてのグローバル変数
MGUD パラメータ	• なし • はい - 工作機械メーカのすべてのチャネル別変数
グローバル MGUD パラメータ	• なし • はい - 工作機械メーカのすべてのグローバル変数
ディレクトリ	選択したプログラムがあるディレクトリが表示されます。
ファイルの名称	ここでは、提示されたファイル名称を変更できます。

マルチチャネル機械の場合、有効なチャネルのパラメータが常にバックアップされます。

ジョブリスト

ジョブリストのバックアップパラメータを選択すると、ジョブリストに含まれるすべてのプログラムのパラメータがバックアップされます。

ジョブリストの名前は、ジョブリストに含まれるプログラムの名前とは一致しません。それにもかかわらずパラメータファイルの一義的な割り付けを許可する場合は、常に関連プログラムと同じ名前が割り当てられます。これらのファイル名は変更できません。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. プログラムを保存するドライブを選択します。

...

3. パラメータをバックアップするプログラムの上にカーソルを置きます。

4. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

5. [パラメータの保存]ソフトキーを押します。
   [パラメータの保存]ウィンドウが表示されます。
6. バックアップするデータを選択します。

または

7 番目の 有効なチャネルを変更する場合は、<CHANNEL>キーを押すか、チャネル表示をクリックします。

8 番目の 必要に応じて、[ファイル名]欄で最初に選択したプログラムの指定名称を変更します。

9 番目の [OK]ソフトキーを押します。
パラメータは、選択したプログラムが格納されている同じディレクトリに保存されます。
R 変数(*.RPA)とユーザー変数(*.GUD)は、別のファイルに保存されます。

注記

プログラムの選択

ディレクトリにメインプログラムおよび同じ名前の RPA ファイルまたは GUD ファイルが含まれる場合は、これらのファイルが、メインプログラムを選択すると最初に自動的に開始されます。この結果、工具データまたは変数が誤って変更される場合があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

14.20 RS-232-C

14.20.1 シリアルインタフェース経由でのアーカイブの読み込みと読み出し

[プログラムマネージャ]操作エリアおよび[スタートアップ]操作エリアでは、RS-232C シリアルインターフェース経由でアーカイブの読み出しと読み込みを実行することができます。

RS-232C シリアルインタフェースの使用

RS-232C インターフェースの有効性を変更する場合は、「slpmconfig.ini」ファイルで以下のパラメータを設定できます。

パラメータ	説明	
[V24]	関連する設定パラメータの含まれるセクションを記述します。	
useV24	RS-232C シリアルインターフェースの有効性の設定	
	= true	インターフェースおよびソフトキーが有効です(初期設定)。
	= false	インターフェースおよびソフトキーが無効です。

「slpmconfig.ini」ファイルの保存

SINUMERIK Operate の「slpmconfig.ini」ファイルのテンプレートは、以下のディレクトリに格納されています。

<インストールパス>/siemens/sinumerik/hmi/template/cfg

ファイルを次のディレクトリのどちらかにコピーします。

<インストールパス>/**user**/sinumerik/hmi/cfg

<インストールパス>/**oem**/sinumerik/hmi/cfg

注記

「slpmconfig.ini」ファイルのコピーから未変更パラメータを削除するだけで、自分で行った変更の概要を見やすくすることができます。

アーカイブの読み出し

送信するファイル(ディレクトリまたは個々のファイル)を圧縮してアーカイブ(*.arc)にします。送信するファイルがアーカイブ(*.arc)の場合は、圧縮せずに、そのまま送信されます。アーカイブ(*.arc)と追加のファイル(ディレクトリなど)の両方を選択した場合は、これらを圧縮した新しいアーカイブが送信されます。

アーカイブの読み込み

アーカイブを読み込むには、インターフェース RS-232C を使用します。アーカイブは、伝送された後に解凍されます。

注記

セットアップアーカイブの読み込み

セットアップアーカイブを RS-232C インタフェースで読み込んだ場合は、このアーカイブが直ちに有効になります。

テープ出力フォーマットの外部処理

外部でアーカイブを処理したい場合は、これをテープ出力フォーマットで生成します。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択して、[NC]または[ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

…

または

[スタートアップ]操作エリアを選択し、[システムデータ]ソフトキーを押します。

アーカイブの読み出し

2. RS-232C に送信するディレクトリまたはファイルを選択します。

3. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

4. [RS-232C 送信]ソフトキーを押します。

または

アーカイブの読み込み

RS-232C 経由でファイルを読み込む場合は、[RS-232C 受信]ソフトキーを押します。

14.20.2 プログラムマネージャでの V24 の設定

V24 の設定	意味
プロトコル	V24 インタフェースを介した伝送では、次のプロトコルがサポートされます。 • RTS/CTS(初期設定) • Xon/Xoff
伝送	セキュリティ保護プロトコル(ZMODEM プロトコル)を用いたデータ伝送 • 通常(初期設定) • 安全 選択したインタフェースについて、ハンドシェイク RTS/CTS と組み合わせて安全なデータ送受信を設定します。
ボーレート	伝送速度最大 115 kbaud のデータ伝送速度。使用可能な伝送速度は、接続機器、ケーブル長、および一般的な電気条件に依存します。 • 110 • .... • 19200(初期設定) • ... • 115200
アーカイブフォーマット	• テープ出力フォーマット(初期設定) • バイナリフォーマット(PC フォーマット)
V24 設定(詳細)	

V24 の設定	意味
インタフェース	• COM1
パリティ	誤り検出のためにパリティビットが使用されます。パリティビットは、コード化された文字の「1」が設定された数に追加されて、奇数(奇数パリティ)または偶数(偶数パリティ)にします。 • なし(初期設定) • 奇数 • 偶数
ストップビット	非同期データ送受信のストップビットの数。 • 1(初期設定) • 2
データビット	非同期データ送受信のデータビットの数。 • 5 ビット • ... • 8 ビット(初期設定)
XON (hex)	プロトコルの場合のみ:Xon/Xoff
XOFF (hex)	プロトコルの場合のみ:Xon/Xoff
RS-232C 受信を開始するために XON を待機	プロトコルの場合のみ:Xon/Xoff
データ送受信の終了コード(hex)	テープ出力フォーマットのみ データ送受信の終了文字で停止します データ送受信の終了文字の初期設定は(HEX) 1A です
タイマー監視(秒)	タイマー監視 データ送受信の問題のために、または(データ送受信の終了文字のない)データ送受信の終了時に、指定された時間（秒）後にデータ送受信が切断されます。 タイマー監視はタイマジェネレータ(クロック)によって制御されます。 これは先頭文字で開始されて、各文字が伝送されるたびにリセットされます。タイマー監視は、設定可能です(秒)。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーまたは[ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

3. [>>]および[アーカイブ]ソフトキーを押します。

4. [RS-232C 設定]ソフトキーを選択します。

   [インタフェース:RS-232C]ウィンドウが開きます。

5. インタフェース設定が表示されます。

6. インタフェースの追加設定を表示および処理する場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

アラーム、異常、およびシステムメッセージ 15

15.1 アラームの表示

運転中に機械が故障すると、アラームが生成され、加工が中断されることがあります。

アラーム番号と一緒に表示されるアラームテキストで、アラームの原因をより詳しく知ることができます。

すべての関連する診断データを ZIP ファイルに保存することができ、後にそのファイルをホットラインに送信して問題の分析のサポートを受けることができます。

⚠ 注意
人体および機械に対する危険性 発生中のアラームの説明に基づいて、システムを慎重にチェックしてください。アラームの原因を解決してください。次に、指定された方法でアラームを確認してください。 この警告に従わない場合は、機械、ワーク、保存された設定、さらには使用者の安全までもが危険にさらされる恐れがあります。

アラーム一覧

発生するすべてのアラームを表示し、確認することができます。

アラームの一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付と時刻
- 解除条件
  解除条件によって、アラームの確認に使用できるキーまたはソフトキーが指定されます。
- アラーム番号
- アラームテキスト

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [アラームリスト]ソフトキーを押します。
   [アラーム]ウィンドウが表示されます。
   未処置のアラームがすべて表示されます。

安全アラームが未処置の場合は、[SI アラームマスク]ソフトキーが表示されます。

3. SI アラームを表示しない場合は、[SI アラームマスク]ソフトキーを押します。

4. アラームの原因が不明な場合は、[診断データの保存]ソフトキーを押します。

   このファンクションは、操作ソフトウェアのすべての存在するログファイルを収集し、それらを以下のディレクトリに保存します。

   \user\sinumerik\didac\out_<Date-Time>.7z

5. システムに問題がある場合、この ZIP ファイルを SINUMERIK ホットラインに送信して問題の分析のサポートを受けることができます。

キャンセルアラーム

[キャンセル]列で、アラームリストから未処置のアラームをどのように削除するかを記号で表します。

6. アラームにカーソルを置きます。
7. NCK-POWER ON アラームが表示された場合は、ユニットをいったんオフにしてオンに戻すか(メインスイッチ)、または NCK-POWER ON を押します。

   または

   NC-Start アラームが表示された場合は、<NC-Start>キーを押します。

   または

   RESET アラームが表示された場合は、<RESET>キーを押します。

   または

キャンセルアラームが表示された場合は、<ALARM CANCEL>キーを押すか"キャンセルアラーム解除"ソフトキーを押します。

または

または

HMI アラームが表示された場合は、[HMI アラーム解除]ソフトキーを押します。

または

HMI のダイアログアラームが表示された場合は、<RECALL>キーを押します。

または

PLC アラームが表示された場合は、工作機械メーカにより指定されているキーを押します。

または

SQ タイプの PLC アラームが表示された場合は、[アラーム確認]ソフトキーを押します。

カーソルが対応するアラームに置かれると、ソフトキーが有効になります。

確認シンボル

シンボル	意味
I	NCK POWER ON
	NC スタート
	RESET アラーム
	キャンセルアラーム
HMI	HMI アラーム
	HMI のダイアログアラーム
PLC	PLC アラーム
SQ	SQ タイプの PLC アラーム(800000 以降のアラーム番号)
SI	安全アラーム

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

15.2 アラームログの表示

これまでに発生したすべてのアラームとメッセージのリストが、[アラームログ]ウィンドウに表示されます。

最高で 500 までの管理された発生、および消去イベントが発生順に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [アラームログ]ソフトキーを押します。

   [アラームログ]ウィンドウが開きます。

   HMI の起動開始後に発生、およびクリアしたすべての事象が表示されます。

3. [表示更新]ソフトキーを押して、表示されたアラーム/メッセージのリストを更新します。

4. [ログの格納]ソフトキーを押します。

   現在表示されているログが、テキストファイル alarmlog.txt としてディレクトリ `/user/sinumerik/hmi/log/alarm_log` 内のシステムデータ内に保存されます。

15.3 メッセージの表示

PLC とパートプログラムメッセージは、加工中に発行することができます。

これらのメッセージは、プログラムの実行を中断しません。 メッセージは、サイクルの特定の動作に関連する情報と、加工の進捗状況に関連する情報を提供し、通常は加工ステップの後やサイクルの終了まで保持されます。

メッセージ一覧

発行されたすべてのメッセージを表示できます。

メッセージ一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付
- メッセージ番号
  PLC メッセージの場合にのみ表示されます。
- メッセージテキスト

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [メッセージ]ソフトキーを押します。
   [メッセージ]ウィンドウが表示されます。

15.4 アラーム、障害、メッセージのソート

大量のアラーム、メッセージ、またはアラームログが表示されている場合は、以下の条件に従って昇順または降順にソートできます。

- 日付(アラームリスト、メッセージ、アラームログ)
- 番号(アラームリスト、メッセージ)

その結果、広範囲に及ぶリストに対して、必要な情報をより速く入手することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [アラームリスト]、[メッセージ]または[アラームログ]ソフトキーを押して、必要なメッセージと割り込みを表示します。

...

3. [ソート]ソフトキーを押します。

項目のリストが日付に従って降順にソートされます。つまり、最も新しい情報がリストの最初に表示されます。

4. ソフトキー[昇順]を押すと、リストが昇順にソートされます。

最新の事象がリストの最後に表示されます。

5. アラームリストまたはメッセージの入ったリストを番号順にソートしたい場合は、[番号]ソフトキーを押します。

6. ソフトキー[降順]を押すと、リストが再度、降順に表示されます。

15.5 スクリーンショットの作成

現在の操作画面のスクリーンショットを作成できます。

各スクリーンショットはファイルとして保存され、以下のフォルダに保存されます。

/**user**/sinumerik/hmi/log/screenshot

手順

Ctrl + P 「Ctrl + P」キーの組み合わせを押します。

現在の操作画面のスクリーンショットが.png 形式で作成されます。

システムによって割り当てられたファイル名は、昇順に「SCR_SAVE_0001.png」から「SCR_SAVE_9999.png」まであります。最大 9,999 枚のスクリーンショットを作成することができます。

ファイルのコピー

1. 「スタートアップ」操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。
3. 上記に指定されたフォルダを開き、必要なスクリーンショットを選択します。

4. [コピー]ソフトキーを押します。

   または

   [切り取り]ソフトキーを押します。

5. USB フラッシュメモリなどの目的のアーカイブディレクトリを開き、[貼り付け]ソフトキーを押します。

注記

WinSCP

また、「WinSCP」を使用して Windows PC にスクリーンショットをコピーすることもできます。

注記

ファイルを開く

SINUMERIK Operate でファイルを開き、スクリーンショットを表示します。Windows PC では、「Office Picture Manager」などのグラフィックプログラムを使用してファイルを開くことができます。

15.6 PLC と NC 変数

15.6.1 PLC および NC 変数の表示と編集

NC/PLC 変数の変更は、適切なパスワードによってのみ行うことができます。

⚠ 警告
パラメータ設定の誤り NC/PLC 変数の状態の変更は、機械に大きな影響を及ぼします。パラメータの誤った設定は、人命を危険にさらし、機械に損傷を与える可能性があります。

[NC/PLC 変数]ウィンドウで、モニタまたは変更したい NC システム変数と PLC 変数をリストに入力します。

- 変数
  NC/PLC 変数のアドレス
  変数が正しくない場合は背景が赤になり、値の欄に#文字で表示されます。
- コメント
  変数に関する任意のコメント。
  列を表示と非表示にすることができます。
- フォーマット
  変数を表示するフォーマットを指定します。
  フォーマットは指定できます(例: 浮動小数点)。
- 値
  NC/PLC 変数の現在値を表示します。

PLC 変数	
入力	• 入力ビット(Ex)、入力バイト(EBx)、入力ワード(EWx)、入力ダブルワード(EDx) • 入力ビット(Ix)、入力バイト(IBx)、入力ワード(IWx)、入力データダブルワード(IDx)
出力	• 出力ビット(Ax)、出力バイト(ABx)、出力ワード(AWx)、出力ダブルワード(ADx) • 出力ビット(Qx)、出力バイト(QBx)、出力ワード(QWx)、出力ダブルワード(QDx)
ビットメモリ	メモリビット(Mx)、メモリバイト(MBx)、メモリワード(MWx)、メモリダブルワード(MDx)

PLC 変数	
タイマ	タイマ(Tx)
カウンタ	• カウンタ(Cx) • カウンタ(Cx)
データ	• データブロック(DBx):データビット(DBXx)、データバイト(DBBx)、データワード(DBWx)、データダブルワード(DBDx) • データブロック(VBx):データビット(VBXx)、データバイト(VBBx)、データワード(VBWx)、データダブルワード(VBDx)

フォーマット	
B	2 進数
H	16 進数
D	符号なし小数
+/-D	符号付き小数
F	浮動小数点(ダブルワードの場合)
A	ASCII 文字

表記例

変数の許容表記

- PLC 変数:EB2、A1.2、DB2.DBW2、VB32000002
- NC 変数:
  - NC システム変数:Notation $AA_IM[1]
  - ユーザー変数/GUD:表記 GUD/MyVariable[1,3]
  - OPI 表記: /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

注記

PLC ユーザープログラムが NC/PLC 変数に文字列を書き込んだ場合、その文字列は、変数が NC 側でタイプ「A」(ASCII)のフィールド変数としてパラメータ化された場合のみ正しく表示されます。

フィールド変数の例

変数	フォーマット
DBx.DBBy[<数値>]	A

変数の挿入

編集の[フィルタリング/検索]の開始値は異なります。たとえば、変数$R[0]を挿入するには、以下の開始値を入力します。

- [システム変数]に従ってフィルタする場合、開始値は 0 です。
- [すべて(フィルタなし)]に従ってフィルタする場合、開始値は 1 です。この場合、すべての信号が表示され、OPI 表記で表されます。

マシンデータの GUD は、対応する定義ファイルが有効になっている場合にのみ、変数選択用の[検索]ウィンドウに表示されます。それ以外の場合は、検索された変数を手動で入力してください(たとえば、GUD/SYG_RM[1])。

以下のマシンデータはすべての変数タイプ(INT、BOOL、AXIS、CHAR、STRING)を代表します。MD18660 $MN_MM_NUM_SYNACT_GUD_REAL[1]。

注記

NC/PLC 変数の表示

- システム変数はチャネルによって異なります。チャネルが切り替わると、選択されたチャネルの値が表示されます。
  変数をチャネル別に表示させることもできます(例: $R1:CHAN1 および$R1:CHAN2)。どちらのチャネルを使っていても、チャネル 1 およびチャネル 2 の値が表示されます。
- ユーザー変数(GUD)の場合は、グローバルまたはチャネル別 GUD に応じて指定をおこなう必要はありません。GUD 配列の最初の要素は、NC 変数と同様にインデックス 0 から始まります。
- ヒントを使用して、NC システム変数の OPI 表記を表示できます(GUD は除く)。

サーボ変数

サーボ変数は、[診断] → [トレース]でのみ選択および表示できます。

値の変更と削除

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [NC/PLC 変数]ソフトキーを押します。

   [NC/PLC 変数]ウィンドウが開きます。

3. カーソルを[変数]列において、必要な値を入力します。

4. <INPUT>キーを押します。

   オペランドが値で表示されます。

5. [詳細]ソフトキーを押します。

[NC/PLC 変数:詳細]ウィンドウが開きます。[変数]、[コメント]、[値]の情報が省略されずに表示されます。

6. [フォーマット]欄にカーソルを置き、必要なフォーマットを<SELECT>キーで選択します。

7 番目の [コメント表示]ソフトキーを押します。

[コメント]列が表示されます。コメントを作成したり、既存のコメントを編集できます。

[コメント表示]ソフトキーをもう一度押すと、列が非表示になります。

8 番目の 値を編集するには、[変更]ソフトキーを押します。

[値]列を編集できます。

9 番目の 既存のすべての変数のリストから変数を選択して挿入する場合は、[変数挿入]ソフトキーを押します。

[変数の選択]ウィンドウが開きます。

10. [フィルタ]選択ボックスを使用して変数の表示を絞り込む場合(例えば、モードグループ変数に)や[検索]入力ボックスを使用して目的の変数を選択する場合は、[フィルタ/検索]ソフトキーを押します。

11. オペランドの内容をすべて削除する場合は、[すべて削除]ソフトキーを押します。

12. 変更または削除を確定するには、[OK]ソフトキーを押します。

または

変更をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

変数リストの編集

[行を挿入]ソフトキーと[行を削除]ソフトキーを使用して変数リストを編集できます。

行 貼り付け	このソフトキーを押すと、カーソルで特定された行の前に新しい行が挿入されます。 [行を挿入]ソフトキーを使用できるのは、変数リストの最後に少なくとも 1 つの空の行がある場合に限られます。 空の行が存在しない場合、このソフトキーは無効です。
行削除	[行を削除]ソフトキーを押すと、カーソルで特定された行が削除されます。 変数リストの最後に空の行が追加されます。

オペランドの変更

オペランドのタイプに応じて、[オペランド+]と[オペランド-]ソフトキーを使用して、アドレスを一度に 1 つずつ増やしたり減らしたりすることができます。

注記

インデックスとしての軸名称

軸名称に対して、例えば$AA_IM[X1]の場合、[オペランド+]と[オペランド-]のソフトキーはインデックスとしては機能しません。

	例
ｵﾍﾟﾗﾝﾄﾞ +	DB97.DBX2.5 結果:DB97.DBX2.6 $AA_IM[1] 結果: $AA_IM[2]
ｵﾍﾟﾗﾝﾄﾞ –	MB201 結果:MB200 /Channel/Parameter/R[u1,3] 結果: /Channel/Parameter/R[u1,2]

15.6.2 画面の保存とローディング

[NC/PLC 変数]ウィンドウでおこなった画面の変数設定を保存し、必要な時に再ロードすることができます。

画面の編集

ロードされている画面を変更する場合は、画面名称の後ろに*を付けて示されます。

画面の名称は、電源をオフにした後も表示のなかに保持されます。

手順

1. [NC/PLC 変数]ウィンドウで目的の変数に値を入力します。

2. [>>]ソフトキーを押します。

3. [画面保存]ソフトキーを押します。

   [スクリーンの保存: アーカイブの選択]ウィンドウが開きます。

4. 現在の画面を保存する変数画面用テンプレートフォルダにカーソルを置き、[OK]ソフトキーを押します。

   [スクリーンの保存:名前]ウィンドウが開きます。

5. ファイルの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   ステータス表示行のメッセージにより、画面が指定されたフォルダに保存されたことが通知されます。

   同じ名称のファイルがすでに存在している場合は、確認画面が表示されます。

6. [画面ロード]ソフトキーを押します。

   [画面をロードします]画面が開いて、変数画面のテンプレートフォルダが表示されます。

7. 目的のファイルを選択して、[OK]ソフトキーを押します。

   変数表示に戻ります。 事前に定義されたすべての NC と PLC 変数のリストが表示されます。

15.7 バージョン

15.7.1 バージョンデータの表示

以下のコンポーネントが、対応するバージョンデータと共に[バージョンデータ]ウィンドウで示されます。

- システムソフトウェア
- PLC 基本プログラム
- PLC ユーザープログラム
- システム拡張
- OEM アプリケーション
- ハードウェア

コンポーネントのバージョンがコンパクトフラッシュカードで提供されるバージョンと異なっているかどうかに関する情報が、[記載バージョン]列に表示されます。

[実際のバージョン]列に表示されているバージョンが、CF カードのバージョンと一致しています。

[実際のバージョン]列に表示されているバージョンが、CF カードのバージョンと一致していません。

バージョンデータを保存できます。テキストファイルとして保存したバージョンデータを必要に応じてさらに処理したり、異常の発生時にホットラインに送信することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [バージョン]ソフトキーを押します。
   [バージョンデータ]ウィンドウが表示されます。
   使用可能なコンポーネントのデータが表示されます。

3. 詳細を知りたいコンポーネントを選択します。

4. 表示されたコンポーネントの情報をさらに正確に知りたい場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

15.7.2 情報の保存

コントローラの機械固有情報はすべて、操作画面を使用して、1 つの設定にまとめられます。次に、機械固有情報を、セットアップされたドライブに保存することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [バージョン]ソフトキーを押します。
   バージョン表示の呼び出しには、少し時間がかかります。バージョンデータを特定している間、進捗状況メッセージボックスと該当するテキストがダイアログ行に表示されます。

3. [保存]ソフトキーを押します。
   [バージョン情報を保存します:フォルダをを選択してください]ウィンドウが開きます。設定に応じて、以下の保存先が表示されます。
   - ローカルドライブ
   - ネットワークドライブ
   - USB
   - バージョンデータ(アーカイブ:「HMI data」ディレクトリのデータツリー)

4. 独自のディレクトリを作成したい場合は、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押します。

5. [OK]ソフトキーを押します。ディレクトリが作成されます。

6. [OK]ソフトキーを再度押して、保存先を確定します。
   [バージョン情報を保存します:名称]ウィンドウが開きます。

7 番目の 必要とする設定を定義します。

- [名前:]入力フィールド
  ファイル名<機械名/番号>+<CF カード番号>が事前に割り当てられます。「_config.xml」または「_version.txt」がファイル名に自動的に付加されます。
- [コメント:]入力フィールド
  設定データとともに保存されるコメントを入力できます。
- バージョンデータ(.TXT)
  バージョンデータのみをテキスト形式で出力したい場合は、このチェックボックスを有効にします。
- 設定データ(.XML)
  設定データを XML 形式で出力したい場合は、このチェックボックスを有効にします。
  設定ファイルには、[機械識別]で入力したデータ、必要なライセンス、バージョン情報、ログブックの項目が入ります。

8 番目の [OK]ソフトキーを押して、データ転送を開始します。

15.8 ログブック

ログブックにより、機械の履歴が電子的に提供されます。

機械でサービスが実行された場合は、それを電子的に保存することができます。 つまり、コントローラの「履歴」に関する状況を入手して、サービスを最適化することができます。

ログブックの編集

以下の情報を編集できます。

- 機械識別に関する情報の編集
  - 機械名称/機械番号
  - 機械タイプ
  - アドレスデータ
- ログブックエントリの入力(「フィルタ交換」など)
- ログブックエントリの削除

注記

ログブックエントリの削除

最初のセットアップ以前に入力したすべてのデータは、2 回目のセットアップまでに削除できます。

ログブックの出力

「バージョン保存」機能を使用して、ログブックをセクションとして含むファイルを生成し、ログブックをエクスポートすることができます。

下記も参照

情報の保存 (ページ 1008)

15.8.1 ログブックの表示と編集

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [バージョン]ソフトキーを押します。

3. [ログブック]ソフトキーを押します。
   [機械ログブック]ウィンドウが開きます。

エンドユーザーデータの編集

4. [変更]ソフトキーを使用して、エンドユーザーのアドレスデータを変更できます。
   または

   [クリア]ソフトキーを使用して、すべてのログブックエントリを削除できます。

   最初のセットアップの日付を除くすべてのエントリが削除されます。[クリア]ソフトキーが無効になります。

注記

ログブックエントリの削除

2 回目のセットアップが完了すると直ちに、ログブックデータを削除するための[クリア]ソフトキーは使用できなくなります。

15.8.2 ログブックエントリの入力

[新しいログブックの入力]ウィンドウを使用して、ログブックに新しい入力をおこないます。

氏名、会社名、部署名、対策の概略説明または故障の説明を入力します。

注記

改行の設定

[エラー診断/措置]欄で改行を入れる場合は、<ALT> + <INPUT>のキーを同時に押します。

日付とエントリ番号が自動的に追加されます。

エントリのソート

ログブックのエントリが、番号を付けられて[機械ログブック]ウィンドウに表示されます。

新しいエントリは常に表示の一番上に追加されます。

手順

1. ログブックを開きます。

2. [新しい入力]ソフトキーを押します。

   [新しいログブックの入力]ウィンドウが開きます。

3. 必要なデータを入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   [機械ログブック]ウィンドウに戻り、入力が機械識別データの下に表示されます。

注記

ログブックエントリの削除

最初のセットアップ以前に入力したログブックエントリは、[クリア]ソフトキーを使用して、2 回目のセットアップの完了時までに削除できます。

ログブックのエントリの検索

検索機能を使用して、特定のエントリを検索できます。

1. [機械ログブック]ウィンドウを開きます。

2. [検索]ソフトキーを押します。

3. 目的の語句を検索フォームに入力します。日付/時刻、社名/部署名、または故障診断/対策を使用し、検索できます。

   検索語に対応する最初のエントリ上にカーソルが置かれます。

4. 見つかったエントリが、探しているエントリでない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

その他の検索の選択

新しいエントリから検索を開始するには、[最初へ]ソフトキーを押します。

古いエントリから検索を開始するには、[最後へ]ソフトキーを押します。

15.9 リモート診断

15.9.1 リモートアクセスの設定

制御装置へのリモートアクセスは、[リモート診断(RCS)]ウィンドウで操作できます。

このウィンドウで、すべてのリモート操作タイプの権利を設定します。選択された権利は、HMI での設定を使用して PLC から定義されます。

HMI では、PLC で指定された権利を制約することができますが、権利を PLC の権利以上に拡大することはできません。

行われた設定で外部からのアクセスが許可される場合でも、手動または自動の確認が必要です。

リモートアクセスの権利

[PLC による指定]欄に、PLC で指定されたリモートアクセスまたはリモート監視のアクセス権が表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの指示に従ってください。

[HMI による選択]の選択ボックスで、リモート制御の権利を以下のように設定できます。

- リモートアクセス不可
- リモートモニタリング許可
- リモート制御を許可

HMI と PLC での設定の組み合わせに応じて、アクセスが許可されているかどうかに関する有効なステータスが、[これによる結果]行に表示されます。

確認ダイアログボックスの設定

[PLC による指定]および[HMI による選択]で行われた設定で外部からのアクセスが許可される場合でも、手動または自動の確認が必要です。

動作中のすべての操作ステーションで、リモートアクセスが許可されると同時に、動作中の操作ステーションのオペレータに対して、アクセスを許可するか拒否するかの確認ダイアログボックスが表示されます。

ローカル操作が行われない場合は、その特定の状態に対して制御動作を設定することができます。このウィンドウの表示時間と、その確認が時間切れになった後でリモートアクセスを自動的に拒否するか許可するかを定義します。

ステータスの表示

リモート監視が有効

リモート制御が有効

リモートアクセスが有効の場合は、ステータス行に表示されるこのアイコンにより、リモートアクセスが現在有効であるかどうか、または許可されているのが監視だけかどうかがわかります。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [リモート診断]ソフトキーを押します。
   [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

3. [変更]ソフトキーを押します。
   [HMI による選択]が有効になります。

4. リモート制御を使用する場合は、[リモート制御を許可]を選択します。

   リモート制御は、[PLC による指定]および[HMI による選択]欄で[リモート制御を許可]を指定している場合のみ使用できます。
5. リモートアクセスの確認動作を変更したい場合は、グループ[リモートアクセスの確認]に新しい値を入力します。

6. [OK]ソフトキーを押します。
   設定が反映されて、保存されます。

詳細情報

設定についての詳細情報は、『SINUMERIK Operate 試運転マニュアル』にあります。

15.9.2 リモートアクセス許可

X127 で接続されたテレサービスアダプタ IE を通した制御装置へのリモートアクセスを、許可することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの指示に従ってください。

ソフトウェアオプション

[モデムを許可]ソフトキーを表示するには、「Access MyMachine /P2P」オプションが必要です。

手順

1. [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

2. [モデムを許可]ソフトキーを押します。

   モデム経由の制御装置へのアクセスが有効になり、接続を確立できます。

3. アクセスを再度遮断するには、[モデムを許可]ソフトキーをもう一度押します。

15.9.3 リモート診断の要求

[リモート診断要求]ソフトキーを使用して、制御装置から機械 OEM にリモート診断を積極的に要求することができます。

モデム経由でアクセスする場合は、モデム経由のアクセスを有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの指示に従ってください。

リモート診断を要求すると、関連するプリセットされた ping サービスのデータと値が表示されたウィンドウが開きます。必要に応じて、工作機械メーカにこのデータを問い合わせできます。

データ	意味
IP アドレス	リモート PC の IP アドレス
ポート	リモート診断用の標準ポート
送信時間	要求時間(分単位)
送信間隔	リモート PC にメッセージを送信する周期(秒単位)
ピング送信データ	リモート PC に対するメッセージ

手順

1. [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

2. [リモート診断要求]ソフトキーを押します。
   [リモート診断要求]ウィンドウが開きます。

3. 値を編集するには、[変更]ソフトキーを押します。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   要求がリモート PC に送信されます。

15.9.4 リモート診断の終了

手順

1. [リモート診断(RCS)]が開いていて、リモート監視またはリモートアクセスが有効になっています。
2. モデム経由のアクセスをブロックする必要がある場合は、モデムアクセスをブロックします。

または

[リモート診断(RCS)]ウィンドウで、アクセス権を[リモートアクセス不可]にリセットします。

Manual Machine 操作 16

16.1 Manual Machine

「Manual Machine」は、手動モード用の広範囲の機能を提供します。

プログラムを作成しないで、すべての重要な製造工程を実行できます。

ソフトウェアオプション

「Manual Machine」操作をおこなうには、「ShopMill/ShopTurn」オプションが必要です。

加工

回転中心による加工をおこなう前の加工です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

主画面

コントローラの電源を投入した後、「Manual Machine」の基本画面が表示されます。

加工選択

ワーク加工には以下の選択肢があります。

- 手動モード
- 単一サイクル加工

16.2 工具の計測

手動と自動計測のすべてのオプションは、工具オフセットデータを特定するための計測に使用できます(「AUTOHOTSPOT」の章も参照してください)。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。

2. [工具計測]ソフトキーを押します。
3. 垂直ソフトキーバーで必要な計測機能を選択し、該当のソフトキーを押します。

下記も参照

工具の計測 (ページ 116)

16.3 ゼロオフセットの設定

[パラメータ]操作エリアで、ゼロオフセットのリストから直接ゼロオフセットを選択します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。
2. [パラメータ]操作エリアを選択します。
2. [ゼロオフセット]ソフトキーおよび[G54...599]ソフトキーを押します。

[ゼロオフセット G54...599]ウィンドウが開きます。

3. カーソルを目的のゼロオフセットに置き、[WO 選択]ソフトキーを押します。

これで基本画面に戻りますので、その画面の[ゼロオフセット]欄に、選択したゼロオフセットを入力します。

下記も参照

ゼロオフセットの設定 (ページ 113)

16.4 リミット停止の設定

軸の移動範囲を制限できます。

これをおこなうには、そのれぞれの軸に関する値を入力します。 これらの値は、ワーク座標系を基準にしています。 これらのリミットは、個々にオン/オフにすることができます。

有効化されたリミット(すなわち、有効な設定リミット)は、方向グラフィックの風配図の隣のバーで示されます。

リミットに達すると、アラームが表示されます。この後、軸がリミットから離れると、このアラームは消えます。

注記

入力され、有効化されたリミットストップは、JOG モードから MDI または AUTO モードに切り替わった後も有効なままです。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。

2. [ストッパ]ソフトキーを押します。
   [ストッパ]ウィンドウが開きます。
3. 軸毎に、リミット停止の目標位置を入力します。
   または

   [ストッパ設定]ソフトキーを押して、軸の現在の位置を入力します。

4. 位置指定の隣の欄で、項目「オン」を選択して、目的のリミット停止を有効化します。
   このバーは、風配図の隣に表示されます。

5. [戻る]ソフトキーを押して、基本画面に戻ります。
   有効なリミット停止は、ここでも、バー付きで表示されます。

16.5 簡易ワーク加工

「Manual Machine」では、プログラムを作成しないで、ワークを直接加工します。

機能

手動モードの加工では、以下の機能を使用できます。

- 軸の移動
- テーパ旋削
- 直線(正面旋削と長手方向旋削)と円弧

注記

工具の主軸速度と主軸回転方向は、<CYCLE START>で有効化されます。
送り速度の変更は、すぐに有効になります。

16.5.1 軸の移動

準備のアクションや単純な移動の場合、基本画面の「Manual Machine」入力欄に直接にパラメータを入力します。

工具選択

1. 「Manual Machine」が有効です。

工具選択

2. 「T」で目的の工具を選択します。
3. 送り速度(F)と主軸速度(S)を入力します。

4. 主軸の回転方向を選択します(たとえば、右回りの回転方向)。

   または

   機械操作パネルで、回転方向を設定します。

5. <CYCLE START>キーを押します。

主軸は、工具選択後すぐに起動します。

注:

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工

6. 機械操作パネルで、移動する軸を選択します。

...

7. 機械操作パネルで、<+>または<->キーを押します。

... または

クロススイッチングレバーを使用して方向を選択します。

軸は、設定された加工送り速度で動きます。

注:

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

有効な方向は、基本画面の風配図でグラフィック表示されます。

16.5.2 テーパ旋削

基本的な有効な方向は、軸方向キーまたはクロススイッチングレバーを使用して選択できます。 さらに、テーパ角度(α1)も入力できます。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。

2. [テーパ旋削]ソフトキーを押します。
3. 工具、主軸、および主軸方向を選択し、加工送り速度を指定します。
4. 目的の角度 α1 を入力します。

注記

テーパ旋削の選択/選択解除と角度 α1 の変更は、リセット状態でのみ可能です。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
ST		
F	送り速度	mm/min mm/rev
S/V	主軸速度または定切削速度	rev/min m/min
主軸 M 機能	主軸オフ:主軸が停止します。	
	CCW 回転:主軸が左方向に回転します。	
	CW 回転:主軸が右方向に回転します。	
ギヤ選択	ギヤ選択の指定(自動、I - V)	
α1	座標系の回転	°
その他の M 機能	運転機能の入力 機能の意味と機能番号との間の相関関係は、工作機械メーカの表を参照してください。	
加工平面	加工平面の選択(G17(XY)、G18 (ZX)、G19 (YZ))	

16.5.3 直線と円弧の加工

16.5.3.1 直線旋削

単純な直線加工(正面または長手方向の旋削)の場合に、この機能を使用します。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。
2. [直線 円弧]ソフトキーを押します。
3. 目的の直線加工を選択し、[直線全軸]ソフトキーを押します。

   または

   [直線 X α]ソフトキーを押します。

   または

   [直線 Z α]ソフトキーを押します。
4. 送り速度 F に目的の値を指定します。

   または

   [早送り]ソフトキーを押します。

   早送りが[F]欄に表示されます。
5. 移動する軸(複数可)の目標位置、および必要な場合、角度(α)を入力します。

[グラフィック表示]ソフトキーを使用して、画面のヘルプ画面とグラフィック表示を切り替えることができます。

パラメータ	説明	単位
F ↺	送り速度	mm/min mm/rev
	すべての軸	
X↺ Z↺ Y↺ C↺ Z2↺	X 方向の目標位置(abs または inc) Z 方向の目標位置(abs または inc) Y 方向の目標位置(abs または inc) 主軸の C 軸の目標位置(abs または inc) 付加軸(存在する場合)の目標位置 (abs または inc)	mm mm mm mm mm
	直線 X α	
X α	X 方向の目標位置(abs または inc) X 軸に対する直線の角度	mm °

パラメータ	説明	単位
	直線 Z α	
Z α	Z 方向の目標位置(abs または inc) Z 軸に対する直線の角度	mm °

16.5.3.2 円弧の旋削

単純な円弧加工の場合に、この機能を使用できます。

手順

1. 「Manual Machine」が有効です。
2.

[直線 円弧]ソフトキーを押します。
3.

[円弧]ソフトキーを押します。
4. 送り速度 F に目的の値を指定します。
5.

目的の円弧入力(たとえば、「終点 + 半径」)と回転方向を選択します。
6. 目標位置と、円弧中心点または半径を入力します。

[グラフィック表示]ソフトキーを使用して、画面のヘルプ画面とグラフィック表示を切り替えることができます。

パラメータ

パラメータ	説明	単位
F U	送り速度	mm/min mm/rev
円弧入力 U	• 終点 + 中心点 • 終点 + 半径	
回転方向 U	↻ 右回りの回転方向 ↺ 左回りの回転方向	

パラメータ	説明	単位
X	X 方向の目標位置(abs と inc)	mm
Z	Z 方向の目標位置(abs と inc)	mm
I	円弧の中心点 I (inc) - 終点と中心点による円弧入力の場合のみ	mm
K	円弧の中心点 K (inc) - 終点と中心点による円弧入力の場合のみ **注:** インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm
R	半径 - 終点と半径による円弧入力の場合のみ	mm

16.6 より複雑な加工

手動モードの広範囲の加工では、以下の機能を使用できます。

- 穴あけ(センタ穴ドリル、センタリング、穴あけ、リーマ仕上げ、深穴あけ、ねじ切り、位置決め)
- 旋削(切削、溝、アンダーカット、ねじ切り、タッピング)
- フライス削り(正面削り、ポケット、スピゴット、多角形、溝、ねじフライス削り、彫刻)
- 輪郭旋削(輪郭、旋削、溝、プランジ旋削)

注記

用途別機能の解除

[戻る]ソフトキーを押して、用途別機能のリストからメイン画面に戻ります。

一般的な手順

より複雑な製造工程では、以下の手順に従います。

- 該当のソフトキーで目的の機能を選択します。
- 工具を選択し、パラメータ画面で必要な値を入力します。
- [確認]ソフトキーを押して、値を保存します。
  入力画面が閉じます。
  パラメータが指定された行が、基本画面に表示されます。
- <CYCLE START>キーを押します。
  選択されたサイクルが起動されます。
  または
- [キャンセル]ソフトキーを押して、基本画面に戻ります。

注記

注

いつでもパラメータ画面に戻って、入力の確認と修正をおこなうことができます。
<右カーソル>キーを押して、入力画面に戻ります。

位置決め決めパターンの穴あけ

位置決めパターンを穴あけできます。

- 最初に、[穴あけ]のソフトキーを使用して、目的の機能(たとえば、「センタリング」)を選択します。
- 当該の工具を選択し、必要な値をパラメータ画面で入力した後、[確認]ソフトキーを押して加工ブロックを確定します。
  入力画面が閉じ、主画面に加工条件の行が表示されます。
- [位置]ソフトキーを押し、ソフトキーで目的の位置決めパターン(たとえば、任意の位置)を選択して、必要な値をパラメータ画面で入力した後、[確認]ソフトキーを押します。
  入力画面が閉じ、加工ブロックと位置決めブロックが括弧付きで表示されます。

注記

加工運転と位置決めパターンは順番に組み合わせてのみ作成できます。

注記

最初に位置を入力すると、位置決めブロックを作成した後、回転工具の穴あけサイクルだけが提供されます。

アプローチと後退

ワークを加工するとき、現在の位置から加工開始点まで移動します。 この加工処理の後、工具は起点までの直接経路に従って戻ります。

16.6.1 Manual Machine での穴あけ

機能(サイクル)

ワークの正面または円筒面の穴あけでは、自動モードの場合と同一範囲の用途別機能(サイクル)を使用できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ

入力画面のパラメータは、自動モードの場合のパラメータに対応します(「穴あけ (ページ 392)」の章を参照してください)。

16.6.2 Manual Machine での旋削

機能(サイクル)

自動モードでの旋削の場合と同じ範囲の用途別機能(サイクル)が使用できます。

パラメータ

入力画面のパラメータは、自動モードの場合のパラメータに対応します(「回転 (ページ 470)」の章を参照してください)。

ねじ切り

自動で「ねじ切り」によって使用できる機能に加えて、「Manual Machine」での製造工程時に、空切削を挿入できます。

たとえば、フランクを平滑にするために、製造工程時に空切削を挿入して、切削深さの切り込みを中断することができます。

[空切削]ソフトキーを使用して、空切削を挿入できます。
このソフトキーは、加工時にのみ有効です。

ねじの再加工

たとえば、それ以前に切削したねじを修理するとき、または、再計測から生じた変化の結果として、既存のねじを再加工することができます(「ねじの原点同期 (ページ 164)」の章を参照してください)。

再加工が必要なねじがある場合、初期プランジ深さ D0(inc)を入力します。 これは、前回の加工時に到達した深さです。

注記

プランジ深さを入力して、ねじを再加工するときの不要な空切削を回避します。

B 軸

16.6.3 Manual Machine での輪郭旋削

単純なジオメトリ形状の輪郭旋削では、自動モードの場合と同一範囲の用途別機能(サイクル)を使用できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ

入力画面のパラメータは、自動モードの場合のパラメータに対応します(セクション「輪郭旋削 (ページ 518)」を参照してください)。

最後の輪郭

機械のセットアップ以降に輪郭を作成した場合は、[最後の輪郭]ソフトキーを使用できます。 これにより、編集用に「Manual Machine」に入力した最後の輪郭を使用して入力画面を再度開くことができます。

16.6.4 Manual Machine でのフライス削り

単純なジオメトリ形状のフライス削りでは、自動モードの場合と同一範囲の用途別機能(サイクル)を使用できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ

入力画面のパラメータは、自動モードの場合のパラメータに対応します(「フライス加工 (ページ 570)」の章を参照してください)。

16.7 シミュレーションと同時描画

より複雑な製造工程では、軸を移動しないでも、シミュレーションによって入力の結果を確認できます(「加工のシミュレーション (ページ 271)」の章を参照してください)。この間、作業ステップの実行が、画面にグラフィック表示されます。

ソフトウェアオプション

作業ステップの同時描画では、オプション「同時描画 ShopTurn (リアルタイムシミュレーション)」が必要です。

注記

「Manual Machine」では、すでに開かれ、項目が入力されたパラメータ画面で作業ステップをシミュレーションできます。

素材形状の設定

グラフィック表示では、事前定義された素材形状が使用されます。同時描画の場合と同様に、必要に応じて素材を変更できます(「素材表示 (ページ 287)」章を参照)。

B 軸による加工

17

17.1 B 軸付きの旋盤

付加 B 軸で、フライス盤と旋盤の位置合わせができます。

① 主軸

② 工具主軸

③ 対向主軸

初期設定は、B = 0 です。それですべての工具の寸法を指定してください。

旋削時には、工具主軸の B 軸と C 軸を使用して、特別な加工運転に合わせて工具の位置合わせができます。

フライス削り時に、傾斜面で加工と穴あけできるように、主軸または対向主軸の B 軸と C 軸を使用してワークを回転できます。

正面と周面の加工に合わせて工具を位置合わせするために B 軸も使用します。

位置合わせ角度 β と γ

旋削の工具の位置合わせでは、位置合わせ角度　β と γ が必要です。

β:(B 軸による)Y 軸を中心とした回転

γ:(工具主軸による)Z 軸を中心にした回転

旋削

位置合わせ角度により、工具を交換しなくても、さまざまな旋回操作(例えば、内径と外径の長手方向の加工、主軸と対向主軸による表面加工、削り残し仕上げなど)を実行できます。

① 長手方向の外側加工
② 長手方向の内側加工
③ 面切削主軸
④ 面切削対向主軸

B 軸の表示

B 軸は、次のウィンドウに表示されます。

- 現在値ウィンドウでの軸位置表示
- 手動による軸の位置決めのための[位置決め]ウィンドウ
- ゼロオフセットリスト内で、[ワークオフセット]ソフトキーを使用して B 軸を表示し、オフセットも定義できます。

17.2 旋削のための工具位置合わせ

工具画面とすべての旋削画面で、工具位置合わせの角度 β と γ の入力欄が使用できます。

β 角度

入力欄[β]では、工具の主要な位置合わせを選択できます。

- ← : β = 0°
- ↓ : β = 90°
- なし : 必要な角度は、自由に入力できます。

対向主軸による加工時のプログラミング

対向主軸で加工する場合は、主軸とまったく同じ方法でプログラム指令します。

矢印の方向表示は、この設定内容に応じて異なります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

γ 角度

入力欄[γ]では、工具の主要な位置合わせを選択できます。

- 0°
- 180°
  または
- 必要な角度を入力するための自由な入力欄です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

17.3 B 軸によるフライス加工

正面加工と周面加工で、特別な入力は必要ありません。

正面加工

正面(G17)のフライス削りは、B 軸の位置が B=0°の主軸でおこなわれます。 対向主軸の正面(G17)を加工する場合は、反対の設定(B 軸の位置が B=180°)に対応します。

周面加工

周面のフライス削りは常に、B 軸の位置が B=90°(主軸と対向主軸)で実現されます。

傾斜面の加工

旋回マスクで傾斜面を定義できます。

ワーク図面に記載されている工具座標系のジオメトリ軸(X、Y、Z)を中心にした平面の回転を入力できます。 次に、プログラムでのワーク座標系の回転は、加工時の機械の関連する B 軸と C 軸に対する回転に自動的に変換されます。

旋回軸は常に、加工軸に工具軸が直交するように回転します。 加工中、回転軸は停止しています。

座標系は、必要な回転軸位置に関係なく、加工される表面に対して設定されます。

17.4 旋回

一般的な手順

- 旋回面で加工される平面に、座標系を回転させます。
- 「正面 B」の設定により加工します。
- 別の加工タイプが後に続く場合、旋回は自動的に解除されます。

旋回した座標は、リセット状態と電源投入後に維持されます。 したがって、例えば+Z 方向に後退すると、そのまま傾斜穴から移動できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

旋回は、一回に 1 つの軸で実行されます。 軸毎の旋回の場合、座標系がそれぞれの軸を中心にして順番に回転されます。そのぞれの回転は、直前の回転から開始されます。 軸の順序は、自由に選択することができます。

手順

1. [その他]ソフトキーを押すと、[凸部余材]入力ウィンドウが開きます。

2. [旋回面]ソフトキーを押します。

3. 初期設定にもどしたい場合、つまり、値を 0 に戻したい場合は、[初期位置]ソフトキーを押します。

   これは例えば、座標系を旋回して初期設定の向きに戻すためにおこないます。

パラメータ	説明	単位
T	工具識別子	
RP	正面 B のイニシャル点	mm
C0	加工面の位置決め角度	度
X0	回転のレファレンス点	mm
Y0	回転のレファレンス点	mm
Z0	回転のレファレンス点	mm

パラメータ	説明		単位
旋回モード	• 軸毎:座標を軸毎に旋回 • 立体角: 立体角による旋回 • 投影角:投影角による旋回 • 直接:回転軸を直接、位置決め		
軸の順序	回転の中心となる軸の順序 - (軸毎の旋回モードのみ) XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX		
X	軸角度	軸の順序は、必要に応じて選択キーを使用して変更できます。	度
Y	軸角度		度
Z	軸角度		度
X1	新しい回転面の原点		mm
Y1	新しい回転面の原点		mm
Z1	新しい回転面の原点		mm

注記

旋回の前(X0、Y0、Z0)または後(X1、Y1、Z1)のオフセットに、他の座標変換を追加できます(「ワークオフセット」の省を参照してください)。

17.5 アプローチ/後退

B 軸による旋回のためにアプローチ/復帰を最適化する場合は、自動アプローチ/後退方法を無視する特殊なサイクルを作成できます。

アプローチ/後退サイクルはどの加工ステッププログラムブロックの間にでも挿入することができますが、リンクされたプログラムブロック内では挿入することはできません。

手順

アプローチ/後退サイクルの起点は、前回の加工運転後にアプローチした安全距離です。

工具交換をおこないたい場合は、合計で 3 つの位置(P1 から P3)を通って工具を工具交換位置まで移動し、さらに最大で 3 つの位置(P4 から P6)を通って次の起点まで移動することができます。

第 1、第 3、第 4 および第 6 の位置は、直線軸を移動するのに対し、第 2 と第 5 の位置は回転軸を移動します。

工具交換が不要な場合、最大で 6 つの移動ブロックまでしか作成できません。

番号(1 – 6)は、処理順序を表します。

注記

追加位置のプログラミング

アプローチ/後退に 3 つまたは 6 つの位置では足りない場合は、さらにサイクルを複数回連続で呼び出して、追加の位置をプログラム指令することができます。

通知
衝突の可能性 工具は、アプローチ/後退サイクルでプログラム指令された前回の位置から次の加工運転の起点まで直接移動することに注意してください。

パラメータ	説明	単位
F1	1 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X1	1. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z1	1. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm

パラメータ	説明	単位
Y1	安全距離への後退	mm
β2	第 1 の旋回移動のベータ角	度
γ2	第 1 の旋回移動のガンマ角	度
実速度追従	旋回中は工具先端の位置が保持されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。	
F3	3 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X3	3. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z3	3. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
工具交換	• 工具交換位置:プログラム指令された前回の位置から工具交換位置にアプローチし、工具交換を実行します。 • 直接:工具は工具交換位置ではなく、前回のプログラム指令位置で交換されます。 • なし:工具は交換されません。	
T	工具名称 (工具交換が「なし」の場合を除く)	
D	刃先番号(工具交換が「なし」の場合を除く)	
F4	4 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X4	4. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z4	4. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
β5	第 2 の旋回移動のベータ角	度
γ5	第 2 の旋回移動のガンマ角	度
実速度追従	旋回中は工具先端の位置が保持されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。	
F6	6 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X6	6. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z6	6. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Y6	安全距離への後退	mm

17.6 位置決めパターン

正面 B に対する穴あけとフライス削り運転で、位置決めパターン「一周円/円弧」では、傾斜面の加工について次の選択肢があります。

- 旋回平面による
- C 軸による

手順

1. [ドリル]ソフトキーを押します。

2. [位置]ソフトキーと[一周円/円弧]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
	旋回平面上の正面 B	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	開始角度 X 軸を基準にした第 1 の穴の角度。 正の角度:一周円が左回りに回転します。 負の角度:一周円が右回りに回転します。	度
α 1	角度の割り出し: 第 1 の穴が穴あけされた後、この角度ですべての追加位置にアプローチします(円弧の場合のみ)。 正の角度: 追加位置は、左回りに回転します。 負の角度: 追加位置は、右回りに回転します。	度
R	一周円の半径	mm
N	円弧上の位置の数	
位置決め	直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	mm
	正面 B - C 軸による	

パラメータ	説明	単位
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	開始角度 C 軸を基準にした第 1 の穴の角度。 正の角度:一周円が左回りに回転します。 負の角度:一周円が右回りに回転します。	度
α1	角度の割り出し: 第 1 の穴が穴あけされた後、この角度ですべての追加位置にアプローチされます(円弧の場合のみ)。 正の角度: 追加位置は、左回りに回転します。 負の角度: 追加位置は、右回りに回転します。	度
N	円弧上の位置の数	

17.7 手動モードの工具選択

手動モードによる準備作業では、工具の選択と主軸の制御はともに、主として[T、S、M]ウィンドウでおこないます。

図 17-1　B 軸をと C 軸用の TSM ウィンドウ

手順

β 角度によるフライス工具と旋削工具の位置合わせ:

<SELECT>キーを押して、

- 0°または
- 90°
- を選択するか、値の入力欄に自由に角度を入力します。

γ 角度による旋削工具の位置合わせ:

<SELECT>キーを押して、

- 0°
- 180°
- 値の入力欄に自由に角度を入力します。

下記も参照

工具と主軸の選択 (ページ 152)

17.8 B 軸を備えた工具の計測

手動計測する場合は、X と Z 方向の工具寸法を特定するために、工具を手動で既知のレファレンス点に移動します。コントロールシステムはその後、工具ホルダ基準点とレファレンス点から工具オフセットデータを計算します。

工具寸法を特定するには、アライメント、つまり β 角度を指定する必要があります。
旋削工具の場合は、γ 角度エントリフィールドも表示されます。

レファレンス点

長さ X と長さ Z の計測時には、ワーク端面がレファレンス点として使用されます。Z 方向の計測時は、主軸または対向主軸のチャックも使用できます。
計測のときに、ワーク端面の位置を指定します。

β 角度

フライス工具と旋削工具を計測するために、2 つのメイン設定 β = 0°と β = 90°および値の入力フィールドを選択できます。

γ 角度

旋削工具を計測するために、γ 角度 0°と 180°を選択できます。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. 計測を実行する前に、T、S、M ウィンドウで工具交換と割り出しを実行します。

3. [工具計測]ソフトキーを押します。

4. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具を使用して、必要な端面を接触計測します。

ワーク端面に工具を停止しない場合は、[位置保存]ソフトキーを押します。

工具位置が保存されます。工具は、ワークから後退させることができます。例えば、以降もワーク直径を計測する必要がある場合にこの機能が役立ちます。

接触計測の後、ワーク端面で工具の停止が継続できる場合は、直接項 7 を続行できます。

6. ワーク端面の位置を X0 または Z0 で入力します。

   X0 または Z0 の値を入力しない場合は、現在値表示の値が使用されます。

7. [長さ設定]ソフトキーを押します。

   工具長が自動的に計算されて、工具リスト入力されます。それによって、刃先位置と工具の半径または直径も自動的に考慮されます。

注記

工具計測は、有効な工具でのみ可能です。

下記も参照

T、S、M ウィンドウ (ページ 152)

手動工具計測 (ページ 116)

2 つの工具ホルダの使用

18

SINUMERIK Operate では、2 つの工具ホルダがどちらも X 軸上に取り付けられている旋盤で加工することができます。 工具ホルダは、リボルバ、マルチフィックス、またはその両方の組み合わせです。

主要な加工は、負の X 軸方向でおこなわれます。 両方の工具ホルダが同じ軸に取り付けられているため、加工は 1 つの工具でしかおこなえません。

ワークは常に 2 つの工具ホルダの間にあります。 すべての工具の工具長、つまり両方の工具ホルダの工具長のレファレンス点は同じで、通常は工具ホルダ 1 にあります。そのため、2 番目の工具ホルダの工具の工具長は常に、1 番目の工具ホルダの工具の工具長よりも長くなります。

18.1 2 つの工具ホルダのプログラミング

常に、基本座標系(1 番目の工具ホルダのワーク座標系)でプログラム指令をおこないます。どちらの工具ホルダに工具が挿入されているかを考慮する必要はありません。

2 番目の工具ホルダの工具

2 番目の工具ホルダにある工具が選択されている場合、X と Y 軸がミラーされ、主軸と対向主軸が 180°でオフセット(回転)されます。

① 工具ホルダ 1

② 1 番目の工具ホルダを使用する時のワーク座標系

③ 工具ホルダ 2

④ 2 番目の工具ホルダを使用する時のワーク座標系

シミュレーションでは、工具は常に機械で使用されるのとまったく同じように正しいサイドで表示されます。

180° のプログラム指令 C オフセットは、C 軸だけに影響し、主軸には影響しません。

両方の工具ホルダ間に配置されている工具を使用して、ねじを加工することはできません。

G コードのプログラミング

G コードのプログラミングでは、以下の点を考慮する必要があります。

- 工具交換後、2 番目の工具ホルダの工具のミラーリングが自動的に有効になります。
- TRANSIT 命令がプログラム指令されている場合、2 番目の工具ホルダでの工具のミラーリングが自動的に有効になります。

18.2 工具計測

工具計測時の接触計測に、[工具ホルダ 1]と[工具ホルダ 2]の選択支が使用できます。 この方法で、計測する工具の入っている工具ホルダを設定できます。

プログラムのティーチング 19

19.1 概要

「ティーチング」機能を使用して、「AUTO」および「MDI」モードでプログラムを編集することができます。単純な移動ブロックの作成と修正が行えます。

簡単な加工処理を実施して、それを再現するために、軸を手動で特定の位置に移動します。移動した位置が適用されます。

「AUTO」ティーチングモードでは、選択したプログラムが「教示」されます。

「MDI」ティーチングモードでは、MDI バッファに教示します。

オフラインで作成されることのある外部プログラムを、具体的な要件に応じて調整および変更することができます。

注記

プログラムのティーチングはできません

EES プログラムが選択されている場合、プログラムのティーチングはできません。

一般的な手順

1. ティーチングモードを有効にします。
2. ブロックを挿入します。
   これを行うには、プログラムの目的のポイントにカーソルを置き、空の行を挿入します。関連するソフトキー[位置をティーチ]、[早送り G01]、[直線 G1]、または[円弧補間位置 CIP]および[円弧終了位置 CIP]を押します。
   または
3. 既存のブロックを変更します。
   これを行うには、目的のプログラムブロックにマークを付け、対応するソフトキー[位置のティーチング]、[早送り G01]、[直線 G1]、または[円弧補間点 CIP]および[円弧終了点 CIP]を押します。
   ブロックは、同じタイプのブロックでのみ上書きできます。
4. 軸を移動します。
5. [確認]ソフトキーを押して、修正済みのプログラムブロック、または新規に作成されたプログラムブロックをティーチングします。

注記

複数のブロックのティーチング

最初のティーチングブロックでは、定義されたすべての軸が「ティーチング」されます。その他のすべてのティーチングブロックでは、軸の移動または手動入力で修正された軸だけが「ティーチング」されます。

ティーチングモードを終了すると、この手順が再び開始されます。

注記

ティーチングのための軸とパラメータの選択

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸を選択できます。

また、ティーチングに移動および遷移パラメータを使用するかどうかも指定できます。

運転モードと操作エリアの切り替え

ティーチングモードで別の運転モードまたは操作エリアに切り替えると、位置の変更はキャンセルされてティーチングモードがクリアされます。

19.2 ティーチングモードの選択

現在のプログラムを変更するには、ティーチングモードに切り替えます。

必要条件

「AUTO」モード:編集するプログラムが選択されていること。

「MDI」モード: 編集するプログラムが MDI バッファにロードされていること。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDA>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

19.3 プログラムの処理

19.3.1 ブロックの挿入

カーソルを空の行に置いてください。

プログラムブロックの貼り付け用のウィンドウには、WCS の現在値の入力および出力欄があります。初期設定に応じて、動作特性および遷移動作のパラメータを持つ選択欄が表示されます。

最初に選択した時は、ウィンドウが選択される前に軸がすでに移動していないかぎり、入力欄は空です。

入力/出力欄のすべてのデータは、[確認]ソフトキーでプログラムに転送されます。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。
2. プログラムの目的のポイントにカーソルを置きます。
   空の行がない場合は、空の行を挿入します。

3. ソフトキー[早送り G0]、[直線 G1]、または[円中間点 CIP]および[円終了点 CIP]を押します。
   当該ウィンドウが入力欄と共に表示されます。
4. 軸を当該位置に移動します。

5. [確認]ソフトキーを押します。
   新しいプログラムブロックが、カーソル位置に挿入されます。
   または

   [キャンセル]ソフトキーを押して入力をキャンセルします。

19.3.2 ブロックの編集

プログラムブロックは、同じタイプのティーチングブロックでしか上書きできません。

対応するウィンドウに表示される軸の位置データはフィードバック値であり、ブロック内で上書きされる値ではありません。

注記

プログラムブロックウィンドウで、ブロック内の位置とそのパラメータ以外のなんらか変数を変更したい場合は、アルファベットでの入力をお勧めします。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。
2. 編集するプログラムブロックを選択します。

3. 関連するソフトキー[ティーチング位置]、[早送り G0]、[直線 G1]、または[円弧中間点 CIP]および[円弧終了点 CIP]を押します。

   当該ウィンドウが入力欄と共に表示されます。

4. 軸を目標位置に移動して、[確認]ソフトキーを押します。

   プログラムブロックが修正済みの値でティーチングされます。

   または

   変更をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

19.3.3 ブロックの選択

現在のカーソル位置に中断点を設定することができます。次にプログラムが開始される時は、このポイントから処理が再開されます。

ティーチングによって、すでに実行済みのプログラム領域も変更することができます。この場合、プログラムの処理は自動的に解除されます。

プログラムを再開するには、ブロックをリセットまたは選択してください。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。
2. 目的のプログラムブロックにカーソルを置きます。

3. [ブロック選択]ソフトキーを押します。

19.3.4 ブロックの削除

ティーチングモードでは、ティーチングブロック全体とプログラムブロック全体の両方を削除できます。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。
2. 削除するプログラムブロックを選択します。

3. [>>]と[ブロック削除]ソフトキーを押します。
   カーソルの置かれたプログラムブロックが削除されます。

19.4 セットのティーチング

ティーチング位置

軸を移動し、現在の現在値を位置決めブロックに直接書き込みます。

早送り G0 のティーチング

軸を移動して、移動した位置で早送りブロックをティーチングします。

直線 G1 のティーチング

軸を移動して、移動した位置で加工ブロック(G1)をティーチングします。

円弧補間 CIP のティーチング

円弧補間 CIP の中間点と終点を入力します。この 2 つは別々のブロックで個別にティーチングします。この 2 つの点の設定順序は決まっていません。

注記

2 つの位置のティーチング中に、カーソル位置が変わることのないようにしてください。

中間点は[円中間点 CIP]ウィンドウでティーチングします。

終点は[円終点 CIP]ウィンドウでティーチングします。

中間点または補間点は、ジオメトリ軸でのみティーチングされます。このため、最低でも 2 つのジオメトリ軸が移動するように設定してください。

Akima スプラインのティーチング

Akima スプライン補間では、滑らかな曲線で接続される補間点を入力します。

開始点を入力し、最初と最後の遷移を指定します。

[ティーチング位置]で、各補間点をティーチングします。

ソフトウェアオプション

A スプライン補間には、「スプライン補間」オプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。

2. [>>]および[ASPLINE]ソフトキーを押します。
   [A スプライン]ウィンドウが入力欄と共に開きます。

3. 軸を目的の位置に移動し、必要に応じて開始点と終点の遷移タイプを設定します。

4. [確認]ソフトキーを押します。
   カーソル位置に新しいプログラムブロックが挿入されます。
   または

   [キャンセル]ソフトキーを押して入力をキャンセルします。

19.4.1 ティーチングブロックの入力パラメータ

ティーチングのための軸のパラメータ

パラメータ	説明
X	X 方向の軸位置
Y	Y 方向の軸位置
Z	Z 方向の軸位置
I	X 方向の円弧中間点の座標
J	Y 方向の円弧中間点の座標
K	Z 方向の円弧中間点の座標

送り速度(G1 および円弧終了位置 CIP の場合のみ)

パラメータ	説明	単位
F	送り速度	mm/rev mm/分

遷移モード

パラメータ	説明
G60	イグザクトストップ
G64	スムージング
G641	設定可能なコーナの丸み付け
G642	軸毎のコーナの丸み付け
G643	ブロック内部のコーナの丸み付け
G644	軸のダイナミック応答によるコーナの丸み付け
G645	スムージング

モーションタイプ

パラメータ	説明
CP	軌跡同期
PTP	ポイントツーポイント
PTPG0	ポイントツーポイント G0 のみ

スプライン曲線の遷移動作

パラメータ	説明
開始	開始時の遷移動作 • BAUTO - 自動計算 • BNAT - 曲率は 0 または任意 • BTAN - 接線の変化が連続的
終了	開始時の遷移動作 • EAUTO - 自動計算 • ENAT - 曲率は 0 または任意 • ETAN - 接線の変化が連続的

19.5 ティーチングのための設定

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸と、移動タイプパラメータおよび連続軌跡モードパラメータを使用するかどうかを定義します。

手順

1. ティーチングモードを有効にします。

2. [>>]と[設定]ソフトキーを押します。
   [設定]ウィンドウが開きます。

3. [ティーチングする軸]および[ティーチング可能パラメータ]で、希望する設定のチェックボックスを選択します。

4. [確認]ソフトキーを押して、設定を確定します。

マルチタッチ操作用のハンドヘルド用端末 20

20.1 HT 8

20.1.1 HT 8 の概要

持ち運びが可能な SINUMERIK HT 8 ハンドヘルドターミナルには、操作パネルと機械操作パネルの機能を併せ持っています。このように、機械の直近で監視、操作、学習およびプログラミングすることができます。

① カスタマキー(ユーザー定義)

② 移動キー

③ ユーザーメニューキー

④ ハンドル(オプション)

操作

7.5 インチ TFT カラーディスプレイでタッチ操作が可能です。

軸の移動、数字入力、カーソルの制御、および機械制御パネルの機能(例: 始動および停止)のために、薄膜キーが用意されています。

HT8 は、非常停止ボタンと、2 つの 3 段階確認ボタンを備えています。外部キーボードを接続することもできます。

カスタマキー

4 つのカスタマキーを任意に割り付け、顧客専用に設定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

組み込みの機械操作パネル

HT 8 には MCP が統合されています。これは、キー(例:始動と停止)およびソフトキーで構成されます。

個別のキーの説明については、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記

機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

確認ボタン

HT 8 には 2 つの確認ボタンがあります。いずれかの手による承認(例: 移動キーを表示するなど)を行うオペレータ操作の確認機能を有効化できます。

確認ボタンには以下の 3 つのボタン位置があります。

- リリース(操作なし)
- 確認(中央の位置) - チャネル 1 と 2 の確認は同じスイッチによります
- 非常時(完全に押し込まれた状態)

移動キー

機械の軸を HT 8 移動キーで移動する場合は、「JOG」または「MDI」モードと「REF.POINT」または「TEACH IN」ファクションを選択しておいてください。設定に応じて、確認ボタンを押す必要があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、値を簡単に入力するのに使用できます。

チャネルの切り替え

- 以下のように、状態表示にタッチして、チャネルを切り替えることができます。
  - 運転操作エリア(大きい状態表示)では、状態表示内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
  - その他の操作エリア(状態表示なし)では、画面ヘッダー(黄色い欄)内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
- [1~ n CHANNEL]ソフトキーは、ユーザーメニューキー「U」で表示される機械操作パネルメニューで使用できます。

操作エリアの切り替え

状態表示で有効な操作エリアの表示記号にタッチすることで、操作エリアメニューを表示します。

ハンドル

HT 8 は、ハンドルを使用できます。

詳細情報

接続と試運転に関する追加情報は、『ハンドヘルドターミナル HT 8』装置マニュアルに記述されています。

20.1.2 移動キー

移動キーには名称が印字されていません。 ただし、垂直ソフトキーバーの代わりに、キーの名称を表示することができます。

初期設定では、移動キーの名称は最高で 6 個の軸に対してタッチパネル上に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

表示と非表示

例えば、名称の表示と非表示をインタロックスイッチの動作にリンクさせることができます。 この場合、インタロックスイッチを押すと移動キーが表示されます。

インタロックスイッチを放すと、移動キーは再び非表示になります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

既存のすべての垂直および水平ソフトキーが、上書きされるか非表示になります。つまり、他のソフトキーは使用できません。

20.1.3 機械操作パネルメニュー

ソフトウェアで複製された機械操作パネルのキーを、対応するソフトキーにタッチすることで選択します。

個々のキーの説明は、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記

機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

表示と非表示

ユーザーメニューキー「U」により、CPF ソフトキーバー(垂直ソフトキーバー)とユーザーソフトキーバー(水平ソフトキーバー)が表示されます。

[メニュー更新]キーを押して、水平のユーザーキーバーを拡張します。8 つの追加のソフトキーが利用できます。

メニューバーを再度非表示にするには、[戻る]ソフトキーを使用します。

機械操作パネルメニューのソフトキー

使用可能なソフトキー

[運転]ソフトキー	[運転]操作エリアを選択します。
[VAR]ソフトキー	軸送りを可変移動量で選択します。
[1... n チャネル]ソフトキー	チャネルの切り替え

[シングルブロック] シングルブロックの実行のオン/オフを切り替えます。
ソフトキー

[WCS MCS]ソフトキー　WCS と MCS を切り替えます。

[戻る]ソフトキー　ウィンドウを閉じる

注記

[メニュー選択]キーで操作エリアを変更すると、ウィンドウは自動的に消えます。

20.1.4 バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、タッチ操作パネルの入力装置として使用されます。

入力が有効化されたコントロールエレメント(プログラムエディタ、編集フィールド)をダブルクリックして、ソフトウェアキーボードを開きます。ソフトウェアキーボードは、ユーザーインターフェースの任意の位置に配置できます。

フルキーボードを使用するか、テンキーのみのコンパクトなキーボードをダウンロードするか、選択することができます。フルキーボードの場合、英語のキーボードレイアウトと使用する国の設定された実際の言語に対応するキー配列を切り換えることができます。

手順

1. 目的の入力欄にカーソルを置きます。
2. 入力欄をクリックします。
   バーチャルキーボードが表示されます。
3. バーチャルキーボードから値を入力します。

4. <INPUT>キーを押します。

   または
   カーソルを別の操作要素上に移動します。
   値が反映され、バーチャルキーボードが閉じます。

バーチャルキーボードの配置

[ウィンドウを閉じる]アイコンの左の開いた領域をスタイラスまたは指で押して保持します。目的の位置にキーボードを移動します。

バーチャルキーボードの特殊キー

① [波型ダッシュ]キー

- 数値エントリフィールドの符号を切り換えます。
- 波型ダッシュ文字がエントリフィールドに入力されます(例:プログラムエディタ)。

② [英語]キー

キーボードの配列を、英語のキーボード配列と現在の言語設定のキーボード配列間で切り替えます。

③ ソフトウェアキーボードの配置領域。

④ [数字]キー

バーチャルキーボードを数字ブロックに縮小します。

バーチャルキーボードの数字ブロック

フルキーボードに戻るには、[ABC]キーを押します。

20.2 HT 10

20.2.1 HT 10:概要

持ち運びが可能な HT 10 ハンドヘルドターミナルは、操作パネルと機械操作パネルの機能を併せ持っています。このように、機械の直近で監視、操作、学習およびプログラミングすることができます。

HT 10 はユーザーインターフェース「SINUMERIK Operate Generation 2」で操作できます。

① 非常停止ボタン
② ディスプレイ/タッチスクリーン
③ ハンドル(オプション)
④ 回転スイッチ
⑤ LED ファンクションキー

操作

HT 10 のフルグラフィックタッチ式 10.1 インチ TFT カラーディスプレイは、タッチ操作が可能です。1280 x 800 画素の分解能は、「Display Manager」の使用に最適です。

ハンドルまたはメカニカル移動キー(「+」/「-」)のいずれかを使用して軸を移動できます。

HT10 は、非常停止ボタンと、2 チャネル 3 段階確認ボタンを備えています。

外部キーボードを接続することもできます。

ユーザー固有のキーを設定できます。

ユーザー固有のキー

ユーザー固有のキーを自由に割り当てられます。キーに試用地域の言語で独自のテキストをラベルできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

組み込みの機械操作パネル

HT 10 には MCP が統合されています。これは、メカニカルキー(例: 始動と停止)およびソフトキーで構成されます。

個別のキーの説明については、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記

機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

確認ボタン

HT 10 には確認ボタンがあります。承認が必要なオペレータ操作(例えば、移動キーの表示)の確認機能を有効化できます。

確認ボタンには以下の 3 つのボタン位置があります。

- リリース(操作なし)
- 確認(中央の位置) - チャネル 1 と 2 の確認は同じスイッチによります
- 非常時(完全に押し込まれた状態)

移動キー

機械の軸をメカニカル移動キーで移動する場合は、「JOG」または「MDI」モードと「REF.POINT」または「TEACH IN」ファクションを選択しておいてください。設定に応じて、確認ボタンを押す必要があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

注記

タッチ操作で機械軸を移動することもできます。

バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、値を簡単に入力するのに使用できます。

チャネルの切り替え

- 以下のように、状態表示にタッチして、チャネルを切り替えることができます。
  - 運転操作エリア(大きい状態表示)では、状態表示内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
  - その他の操作エリア(状態表示なし)では、画面ヘッダー(黄色い欄)内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
- [1~ n CHANNEL]ソフトキーは、ユーザーメニューキー「U」で表示される機械操作パネルメニューで使用できます。

操作エリアの切り替え

状態表示で有効な操作エリアの表示記号にタッチすることで、操作エリアメニューを表示します。

ハンドル

HT 10 にはハンドルが備わっています。

HT 10 を使用している場合、機械軸をハンドルで移動することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

詳細情報

接続、試運転、およびユーザー固有のキーの設定に関する追加情報は、『ハンドヘルドターミナル HT 10』装置マニュアルに記述されています。

20.2.2 機械操作パネルメニュー

ソフトウェアで複製された機械操作パネルのキーを、対応するソフトキーにタッチすることで選択します。

個々のキーの説明は、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記

機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

表示と非表示

ユーザーメニューキー「U」により、CPF ソフトキーバー(垂直ソフトキーバー)とユーザーソフトキーバー(水平ソフトキーバー)が表示されます。

[メニュー更新]キーを押して、水平のユーザーキーバーを拡張します。追加ソフトキーが使用可能になります。

機械操作パネルメニューのソフトキー

使用可能なソフトキー

SF1- SF4、U1- 8	カスタマキー、使用地域の言語でラベル可能
[WCS MCS]ソフトキー	WCS と MCS を切り替え
[シングルブロック]ソフトキー	シングルブロックの実行のオン/オフを切り替えます。

注記

[メニュー選択]キーで操作エリアを変更すると、ウィンドウは自動的に消えます。

軸選択

現在値ウィンドウのヘッダ行のチェックボックスを有効にして、現在値ウィンドウで軸を選択します。

チェックボックスをタップすると、軸の選択が可能になった軸の軸名の隣にチェックボックスが表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

該当するチェックボックスを有効にして軸を選択します。

注記

ハンドルに軸を割り当てるには、タッチスクリーンの[ハンドル]操作部エレメントでハンドルを有効にしてから、チェックボックスを使用して軸を選択します。

次に、タッチスクリーンの操作部エレメントを使用して、固定インクレメントで軸を移動します。

20.2.3 バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、タッチ操作パネルの入力装置として使用されます。

入力が有効化されたコントロールエレメント(プログラムエディタ、編集フィールド)をダブルクリックして、ソフトウェアキーボードを開きます。ソフトウェアキーボードは、ユーザーインターフェースの任意の位置に配置できます。

フルキーボードを使用するか、テンキーのみのコンパクトなキーボードをダウンロードするか、選択することができます。フルキーボードの場合、英語のキーボードレイアウトと使用する国の設定された実際の言語に対応するキー配列を切り換えることができます。

① 大文字/小文字を切り替えるシフトキー

② 文字と特殊文字を切り替えるシフトキー

③ 国特有のキーボードのシフトキー

④ フルキーボードおよびテンキーを切り替えるシフトキー

入力した値の確定

<INPUT>キーを使用して入力した値を確定します。

バーチャルキーボードの配置

[ウィンドウを閉じる]アイコンの左の開いた領域をスタイラスまたは指で押して保持します。目的の位置にキーボードを移動します。

20.3 タッチパネルの校正

タッチパネルは、最初にコントローラに接続する時に校正する必要があります。

注記

再位置合わせ

操作に正しく応答しない場合は、校正をやり直してください。

手順

1. メニュー戻りキーと[メニュー選択]キーを同時に押して、TCU サービス画面を起動します。
2. [Calibrate TouchPanel]ボタンにタッチします。
   校正処理が開始されます。
3. 画面の指示に従って、3 つの校正ポイントを順々にタッチします。

校正処理が終了します。

4. 水平ソフトキー「1」または番号「1」のキーにタッチして、TCU サービス画面を閉じます。

Ctrl-Energy 21

21.1 機能

「Ctrl-Energy」機能により、機械の電力使用を改善するためのオプションが提供されます。

Ctrl-E 解析:消費電力の計測と評価

消費電力の確認は、省エネ効果を上げるための最初のステップです。消費電力は、SENTRON PAC マルチファンクションデバイスを使用してコントローラで測定と表示されます。

SENTRON PAC の設定と接続に従って、機械全体の電力を計測するか特定の負荷だけを計測するかのいずれかをおこなうことができます。

これとは別に、電力をドライブから直接特定し、表示することができます。

Ctrl-EProfiles(プロファイル):機械の省エネ状態の制御

消費電力を最適化するために、省エネプロファイルを定義して保存することができます。たとえば、機械には基本的な省エネモードと高度な省エネモードが備わっていたり、特定の状況下で自動的にオフになったりします。

これらの定義済みエネルギー状態はプロファイルとして保存されます。操作画面で、このような省エネプロファイル(いわゆる休止キーなど)を有効にすることができます。

注記

Ctrl-E プロファイルの無効化

NCU の意図しないシャットダウンを防ぐために、一括セットアップの前に Ctrl-E プロファイルを無効にします。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

注記

ショートカットキーによる機能の呼び出し

<CTRL> + <E>キーを押して、「Ctrl Energy」機能を呼び出します。

詳細情報

設定に関する追加情報は、『Ctrl-Energy システムマニュアル』にあります。

21.2 Ctrl-E 分析

21.2.1 消費電力の表示

SINUMERIK Ctrl-Energy 入力画面は、機械の消費電力を分かりやすく一覧表示します。値とグラフィック表示を表示するために、Sentron PAC を接続し、長期間計測を設定してください。

以下の棒グラフで消費電力を表示します。

- 現在の電力表示
- 現在の消費電力の計測
- 消費電力の比較計測

図 21-1　現在の消費電力を表示した Ctrl-Energy 入力画面

[運転]操作エリアでの表示

状態表示の 1 行目は機械の現在の電力状態を示しています。

表示	意味
	赤いバーは、機械が生産的に運転していないことを示しています。
	正方向の濃い緑色のバーは、機械が生産的に運転し、電力が消費されていることを示しています。
	負の方向の薄い緑色のバーは、機械が電源システムに電力を送り返していることを示しています。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. メニュー更新キーを押した後、[Ctrl-Energy]ソフトキーを押します。

または

+

<Ctrl> + <E>キーを押します。

[SINUMERIK Ctrl-Energy]ウィンドウが開きます。

21.2.2 電力の分析の表示

[Ctrl-E 分析]ウィンドウで、電力使用の詳細を知ることができます。

以下のコンポーネントについて使用表示が得られます。

- 軸の合計
- ユニットの合計(補助ユニットが PLC で設定されている場合)
- Sentron PAC
- 機械の合計

電力使用の詳細表示

さらに、すべてのドライブ(および該当する場合、すべての補助ユニット)について使用値をリスト表示することもできます。

手順

1. [SINUMERIK Ctrl-Energy]入力ウィンドウが開いています。

2. [Ctrl-E 分析]ソフトキーを押します。

   [Ctrl-E 分析]ウィンドウが開きます。すべてのコンポーネントについて、合計された使用値を得ることができます。

3. [詳細]ソフトキーを押して、個々のドライブと補助ユニットの電力使用を表示します。

21.2.3 消費電力の測定と保存

現在選択されている軸、補助ユニット、SentronPAC、または完全な機械について、消費電力を計測して記録することができます。

パートプログラムの消費電力の計測

パートプログラムの消費電力を計測できます。計測ではシングルドライブが考慮されます。

パートプログラムの起動と停止を開始するチャンネルと、計測の繰り返し数を指定します。

計測値の保存

後でデータを比較できるように、計測された消費値を保存します。

注記

最大で 3 つのデータセットが保存されます。計測が 3 回を超えると、最も古いデータレコードが自動的に上書きされます。

計測時間

計測時間には制限があります。最大計測時間に達すると、計測が終了します。対応するメッセージがダイアログ行に出力されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

必要条件

[Ctrl-E 分析]ソフトキーを押して、[Ctrl-E 分析]ウィンドウが開いている。

手順

1. [計測開始]ソフトキーを押します。

   [計測設定:機器選択]ウィンドウが開きます。

2. リスト内の目的のデバイスを選択し、通常、[計測用パートプログラム]チェックボックスの有効化、繰り返し数の入力、および必要なチャネルの選択を行った後、[OK]ソフトキーを押します。

   トレースが開始されます。

3. [計測停止]ソフトキーを押します。

   計測が終了します。

4. [保存した計測値]ソフトキーを押して、現在の計測の消費値を保存します。

計測する軸の選択は、設定によって異なります。

21.2.4 計測の追跡

現在の測定曲線と保存された測定曲線をグラフィック表示することができます。

必要条件

[Ctrl-E 分析]ソフトキーを押して、[Ctrl-E 分析]ウィンドウが開いている。

手順

1. [グラフィック]ソフトキーを押します。

   現在の計測が青い計測曲線として[Ctrl-E 分析]ウィンドウに表示されます。

2. [保存した計測値]ソフトキーを押して、最後の保存された計測値を表示します。

   また、3 色の計測曲線が計測時間とともに表示されます。

3. 実際の計測値を見たいだけの場合は、[保存した計測値]ソフトキーをもう一度押します。

21.2.5 使用値の追跡

現在の使用値と保存された使用値を詳細な表に表示することができます。

表示	意味
計測の開始	[計測開始]ソフトキーを押して、計測が開始された時間を表示します。
計測時間[s]	[計測停止]ソフトキーが押されるまで、計測時間を秒単位で表示します。
機器	選択された計測対象コンポーネントが表示されます。 • 手動(PLC で定義された固定値(たとえばベース負荷)) • Sentron PAC • ユニットの合計(PLC で定義されている場合) • 軸の合計 • 合計、機械
供給された電力[kWh]	選択された計測対象コンポーネントに供給された電力が、時間当たりの kW 単位で表示されます。
回生電力[kWh]	選択された計測対象コンポーネントの回生電力が、時間当たりの kW 単位で表示されます。
電力合計[kWh]	すべての計測されたドライブ値の合計またはすべての軸の合計と、固定値および Sentron PAC が表示されます。

[Ctrl-E 分析:表]ウィンドウでの表示

必要条件

1. [Ctrl-E 分析]ソフトキーを押して、[Ctrl-E 分析]ウィンドウが開いている。
2. 計測値を既に保存している。

手順

[グラフィック]ソフトキーと[詳細]ソフトキーを押します。

[Ctrl-E 分析:詳細]ウィンドウで、最後の 3 つの保存された計測(および場合によっては現在の計測)の計測データと使用値が表で表示されます。

21.2.6 使用値の比較

現在の計測および保存された計測の使用値(供給された電力およびフィードバックされた電力)を比較することができます。

必要条件

1. [Ctrl-E 分析]ソフトキーを押して、[Ctrl-E 分析]ウィンドウが開いている。
2. 計測値を既に保存している。

手順

1. [グラフィック]ソフトキーを押します。

2. [計測値の比較]ソフトキーを押します。

   [Ctrl-E 分析:比較]ウィンドウが開きます。

   現在の計測の供給された電力および回収された電力が棒フラフで表示されます。

3. [保存した計測値]ソフトキーを押して、保存された最後の 3 つの計測値を比較します。

4. 実際の比較を見たいだけの場合は、[保存した計測値]ソフトキーをもう一度押します。

21.2.7 消費電力の長期間に渡る計測

消費電力の長期間に渡る計測は PLC で実行され、保存されます。HMI が有効でないときの値も記録されます。

計測値

以下の期間の電源と回生電力値、および合計電力が、表示されます。

- 今日と昨日
- 今月と先月
- 今年と去年

必要条件

SENTRON PAC が接続されていること。

手順

1. [Ctrl-E 分析]ウィンドウが開きます。

2. [長期間計測]ソフトキーを押します。
   [SINUMERIK Ctrl-Energy 分析: 長期間計測]ウィンドウが開きます。
   長期間に渡る計測の結果が表示されます。

3. [戻る]ソフトキーを押して、長期間に渡る計測を終了します。

21.3 Ctrl-E プロファイル

21.3.1 省エネプロファイルの使用

[Ctrl-E プロファイル]ウィンドウに、定義されたすべての省エネプロファイルを表示することができます。ここで、目的の省エネプロファイルを直接有効にしたり抑制したり、再び有効にすることができます。

SINUMERIK Ctrl-Energy 省エネプロファイル

表示	意味
省エネプロファイル	すべての省エネプロファイルが表示されます。
[min]単位で有効	プロファイルの定義された時間に達するまで残り時間が表示されます。

注記

省エネプロファイル無効

たとえば、計測の実行時に機械の動作を妨げたくない場合は、[全て無効]を選択します。

プロファイルの事前警告時間に達すると、残り時間を示すアラームウィンドウが表示されます。省エネモードに入ると、該当するメッセージがアラーム行に表示されます。

あらかじめ定義されている省エネプロファイル

省エネプロファイル	意味
シンプル省エネモード(機械のスタンバイ)	不要な機械装置は停止するか、シャットダウンします。 必要に応じて、機械はすぐに再び操作準備完了状態となります。
フル省エネモード(NC のスタンバイ)	不要な機械装置は停止するか、シャットダウンします。 運転準備完了状態への移行時に待機時間が発生します。
最大省エネモード(自動停止)	機械が完全に停止します。 運転準備完了状態への移行時に、より長い待機時間が発生します。

工作機械メーカ

表示される省エネプロファイルの選択と機能は異なる可能性があります。

工作機械メーカから提供される情報に従ってください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. メニュー更新キーを押した後、[Ctrl-Energy]ソフトキーを押します。

または

+

<CTRL> + <E>キーを押します。

3. [Ctrl-E プロファイル]ソフトキーを押します。

   [Ctrl-E プロファイル]ウィンドウが開きます。

4. 目的の省エネプロファイルにカーソルを置き、この状態をすぐに有効にしたい場合は、[すぐに起動]ソフトキーを押します。

5. 目的の省エネプロファイルにカーソルを置き、この状態を無効にしたい場合は、[プロファイル無効]ソフトキーを押します。

   このプロファイルが抑制され、有効になりません。省エネプロファイルがグレー表示され、時間情報なしで表示されます。

   [プロファイル無効]ソフトキーの名称が[プロファイル有効]に変わります。

[プロファイル有効]ソフトキーを押すと、省エネプロファイルの無効化が取り消されます。

5. [全て無効]ソフトキーを押すと、すべての状態が無効になります。

   全てのプロファイルが無効になり、有効にすることができません。

   [全て無効]ソフトキーの名称が[全て有効]に変わります。

6. [全て有効]ソフトキーを押すと、すべてのプロファイルの無効化が取り消されます。

付録 A

A.1 SINUMERIK 840D sl マニュアルの一覧

バージョン 4.8 SP4 以上の SINUMERIK 840D sl の機能に関する広範囲なマニュアルが、840D sl のマニュアル一覧 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109766213)にあります。

マニュアルは、PDF または HTML5 フォーマットで表示またはダウンロードできます。

マニュアルは、次のカテゴリに分かれています。

- ユーザー:操作
- ユーザー:プログラミング
- メーカー/サービス:機能
- メーカー/サービス:ハードウェア
- メーカー/サービス:コンフィグレーション/セットアップ
- メーカー/サービス:Safety Integrated
- メーカー/サービス:SINUMERIK Integrate / MindApp
- 情報とトレーニング
- メーカー/サービス:SINAMICS

索引

「

「SINUMERIK Operate Generation 2」のユーザーインターフェース
　タッチオペレータ制御, 86
　バーチャルキーボード, 86
　ファンクションキーブロック, 85
「SINUMERIK Operate Generation 2」のユーザーインタフェース, 79

2

2 チャネルプランジ旋削, 841
2 チャネル溝削り, 841
2 チャネル切削, 841

A

ABC キーボード, 96
Advanced Surface, 249

B

B 軸
　アプローチ/後退, 1046
　フライス削り, 1043
　位置決めパターン, 1048
　位置合わせ角度, 1042
　機能, 1039
　工具計測, 1052
　旋回, 1044

C

Ctrl-Energy
　機能, 1087
　使用値の比較, 1094
　使用値の表示, 1093
　消費電力の計測, 1091
　省エネプロファイル, 1096
　測定曲線の表示, 1092
　電力の分析, 1089, 1090
　保存された計測曲線, 1093, 1094
CYCLE60 - 彫刻
　パラメータ, 674
　機能, 666
CYCLE61 - 正面削り
　パラメータ, 574
　機能, 570
CYCLE62- 輪郭の呼び出し
　パラメータ, 534, 688
　機能, 532, 686
CYCLE63 - 輪郭スピゴットのフライス削り
　パラメータ - 簡易入力, 718
　パラメータ - 全て入力, 718
　簡易入力, 715
　機能, 714
CYCLE63 - 輪郭スピゴットの削り残し
　パラメータ, 724
　機能, 720
CYCLE63 - 輪郭ポケットのフライス削り
　パラメータ - 簡易入力, 708
　パラメータ - 全て入力, 708
　簡易入力, 704
　機能, 703
CYCLE63 - 輪郭ポケットの削り残し
　パラメータ, 714
　機能, 711
CYCLE64 - 輪郭ポケットの前加工
　パラメータ - センタリング, 700
　パラメータ - 前加工, 702
　機能 - センタリング, 697
　機能 - 前加工, 697
CYCLE70 - ねじ切り加工
　パラメータ, 663
　機能, 660
CYCLE72 - 輪郭フライス加工
　パラメータ, 695
　機能, 688
CYCLE76 - 長方形スゴット
　パラメータ - 簡易入力, 605
　パラメータ - 全て入力, 605
　簡易入力, 601
　機能, 600
CYCLE77 - 円形スピゴット
　パラメータ - 簡易入力, 614
　パラメータ - 全て入力, 613
　簡易入力, 609
　機能, 608
CYCLE78 - ドリルねじフライス削り
　パラメータ, 442
　機能, 437
CYCLE782 - 負荷に従った設定
　パラメータ, 748
　機能, 747

CYCLE79 - 多角形
パラメータ - 簡易入力, 621
パラメータ - 全て入力, 620
簡易入力, 618
機能, 617
CYCLE800 - フライス工具の位置合わせ
パラメータ, 738
機能, 734
CYCLE800 - フライス工具の設定
パラメータ, 739
機能, 738
CYCLE800 - 旋回
パラメータ, 733
機能, 725
CYCLE800 - 旋削工具の割り出し
パラメータ, 737
機能, 734
CYCLE801 - グリッド位置決めパターン
パラメータ, 455
CYCLE801 - フレーム位置決めパターン
パラメータ, 457
機能, 452
CYCLE801 - 格子位置決めパターン
機能, 452
CYCLE802 - 任意の位置
パラメータ, 449
機能, 443
CYCLE81 - センタリング
パラメータ, 395
機能, 393
CYCLE82 - 穴あけ
パラメータ - 簡易入力, 399
パラメータ - 全て入力, 399
簡易入力, 396
機能, 395
CYCLE83 - 深穴ドリル 1
パラメータ - 簡易入力, 412
パラメータ - 全て入力, 409, 412
簡易入力, 408
機能, 407
CYCLE830 - 深穴あけ 2
パラメータ - 簡易入力, 424
簡易入力, 414
機能, 414
CYCLE830 - 深穴ドリル 2
パイロット穴あり, 415
パラメータ - 全て入力, 424
貫通穴あけ, 416
穴の入口, 415
予備穴あけあり/なし, 415
CYCLE832 - 高速設定
パラメータ, 744
機能, 740
CYCLE84 - フローティングチャックなしのタッピング
パラメータ - 簡易入力, 435
パラメータ - 全て入力, 435
簡易入力, 429
機能, 428
CYCLE840 - フローティングチャックありのタッピング
パラメータ - 簡易入力, 435
パラメータ - 全て入力, 435
簡易入力, 429
機能, 428
CYCLE85 - リーマ加工
パラメータ, 403
機能, 401
CYCLE86 - ボーリング
パラメータ, 407
機能, 404
CYCLE899 - オープン溝
パラメータ - 簡易入力, 655
パラメータ - 全て入力, 654
CYCLE899 – オープン溝
簡易入力, 646
機能, 645
CYCLE92 - 突切り
パラメータ, 517
機能, 515
CYCLE930 - 溝削り
パラメータ, 477
機能, 474
CYCLE940 - アンダーカット
パラメータ - DIN 規格ねじ, 481
パラメータ - ねじ, 482
パラメータ - 形状 E, 478
パラメータ - 形状 F, 479
機能 - DIN 規格ねじ, 479
機能 - ねじ, 479
機能 - 形状 E, 477
機能 - 形状 F, 477
CYCLE951 - 荒削り
パラメータ, 474
CYCLE951 - 切削
機能, 470
CYCLE952 - プランジ旋削
パラメータ - 簡易入力, 566
パラメータ - 全て入力, 564
簡易入力, 561
機能, 559
CYCLE952 - プランジ旋削削り残し
パラメータ, 569
機能, 567

CYCLE952 - 溝削り
パラメータ - 簡易入力, 557
パラメータ - 全て入力, 554
簡易入力, 551
機能, 549
CYCLE952 - 溝削りの削り残し
パラメータ, 559
機能, 557
CYCLE952 - 削り残し仕上げ
パラメータ, 549
機能, 546
CYCLE952 - 切削
パラメータ - 簡易入力, 546
パラメータ - 全て入力, 543
CYCLE952 - 旋削
簡易入力, 539
機能, 534
CYCLE98 - 連続ねじ
パラメータ - 簡易入力, 514
パラメータ - 全て入力, 511
簡易入力, 508
機能, 507
CYCLE99 - ねじの旋削
パラメータ - 簡易入力 - スクロールねじ, 506
パラメータ - 簡易入力 - テーパねじ, 499
パラメータ - 簡易入力 - 長手方向ねじ, 493
パラメータ - 全て入力 - スクロールねじ, 503
パラメータ - 全て入力 - テーパねじ, 496
パラメータ - 全て入力 - 長手方向ねじ, 490
簡易入力, 484
機能 - スクロールねじ, 483
機能 - テーパねじ, 483
機能 - 長手方向ねじ, 483

D

Display Manager
操作部, 100
DRF (ハンドルオフセット), 193
DRY(ドライラン送り), 192
DXF-Reader, 211
DXF ファイル
エディタでインポートおよび編集, 217
オープン, 213
クリア, 213
スナップ半径, 218
レファレンス点の指定, 217
加工平面, 218
加工方範囲を選択, 219
穴あけ位置の選択, 221
穴あけ位置の伝送, 222
原点, 217
終了, 213
図面の回転, 215
対象範囲の変更, 214
断面の拡大/縮小, 214
範囲の削除, 219
保存, 220
要素の削除, 220
輪郭を選択して確定, 224

E

EES (外部記憶からの実行), 959
EXTCALL 呼び出し, 967

F

FTP ドライブ, 930

G

G コードプログラム
プログラミング変数, 319
作成, 938
素材の入力, 309
G 機能
すべての G グループの表示, 248
金型加工, 249
選択された G グループの表示, 246

H

HOLES1 - 行位置決めパターン
パラメータ, 452
機能, 449
HOLES2 - 円弧位置決めパターン
パラメータ, 462, 466
機能, 457
HT 10
タッチパネル, 1085
バーチャルキーボード, 1083
ユーザーメニュー, 1082
概要, 1079
確認ボタン, 1080
HT 8
タッチパネル, 1085
バーチャルキーボード, 1077
ユーザーメニュー, 1075
移動キー, 1074
概要, 1071
確認ボタン, 1072

I

IME
韓国語の文字, 68
中国語の文字, 63

L

LONGHOLE - 長穴
パラメータ, 660
機能, 658

M

Manual machine
輪郭旋削, 1034
Manual Machine, 1019
シミュレーション, 1037
ゼロオフセット, 1022
フライス削り, 1035
リミット停止の設定, 1023
円弧, 1028
穴あけ, 1031
軸の移動, 1024
手動モード, 1024
旋削, 1033
単一サイクル加工, 1030
直線, 1026
MDI
プログラムの削除, 149
プログラムの実行, 148
プログラムの読み込み, 146
プログラムの保存, 147
MRD (Measuring Result Display), 193

N

NC/PLC 変数
表示, 1001
変更, 1003
NC メモリ, 928

P

POCKET3 - 長方形ポケット
パラメータ - 簡易入力, 583
パラメータ - 全て入力, 583
簡易入力, 576
機能, 574
POCKET4 - 円形ポケット
パラメータ - 簡易入力, 596
パラメータ - 全て入力, 596
簡易入力, 588
機能, 587
PRT (軸移動なし), 192

R

RG0 (減速した早送り), 192
R 変数, 238
バックアップ, 985

S

SB (シングルブロック), 193
SB1, 170
SB2, 170
SB3, 170
ShopTurn プログラム
アプローチ/後退サイクル, 367
グラフィック表示, 324
プログラミング変数, 365
プログラムの設定, 357
プログラムブロック, 347
プログラムヘッダー, 343
ワーク個数の入力, 354
移動可能な対向主軸による加工, 781
加工サイクルのアプローチ/後退, 334
加工ステッププログラム, 323
加工タイプ, 350
加工平面, 332
既知の中心点による円弧, 772
既知の半径による円弧, 774
極座標, 777
極座標直線, 778
径補正, 348
工具(T), 348
構成, 330
作成, 341
主軸のクランプ, 600
主軸速度(S), 349
刃先(D), 348
切削速度(V), 349
送り速度(F), 349
直線, 770
直線と円弧, 767
登録, 939
SINUMERIK Operate Gen. 2
マルチタッチパネル, 79
画面レイアウト, 84

SKP (ブロックスキップ), 193
SLOT1- 直線溝
パラメータ - 簡易入力, 630
パラメータ - 全て入力, 630
簡易入力, 624
機能, 623
SLOT2 - 円周溝
パラメータ - 簡易入力, 641
パラメータ - 全て入力, 641
簡易入力, 636
機能, 635

T

TTD ファイル
開く, 983

U

USB ドライブ, 930

ア

アーカイブ
システムデータからのアーカイブの読み込み, 976
システムデータによる生成, 972
テープ出力フォーマット, 971
プログラムマネージャでの生成, 971
プログラムマネージャでの読み込み, 974
アダプタ変換された表示, 913
アブソリュート指令, 336
アプローチ/後退サイクル
ShopTurn プログラム, 367
パラメータ, 368
アラーム
キャンセル, 994
ソート, 998
ログデータのバックアップ, 993
表示, 993
アラームログ
ソート, 998
表示, 996
アンダーカット - CYCLE940
パラメータ - DIN 規格ねじ, 481
パラメータ - ねじ, 482
パラメータ - 形状 E, 478
パラメータ - 形状 F, 479
機能 - DIN 規格ねじ, 479
機能 - ねじ, 479
機能 - 形状 E, 477
機能 - 形状 F, 477

イ

インクレメンタル指令, 336

ウ

ウィジェット, 88

エ

エディタ
呼び出し, 197
設定, 206

オ

オープン溝 – CYCLE899
簡易入力, 646
機能, 645
オープン溝- CYCLE899
パラメータ - 簡易入力, 655
パラメータ - 全て入力, 654
オンラインヘルプ
状況に応じた, 75

カ

カメラ
ストリーミング, 74

キ

キーおよびショートカットキー
表示の回転, 293
キーおよびショートカットキー - シミュレーション
オーバーライド, 290
グラフィックの移動, 293
グラフィックの拡大/縮小, 292
シングルブロックモード, 291
送り速度, 291
対象範囲の変更, 294

ク

クーラント
ブロック検索, 875
工具交換, 875
クリーニングモード, 73
グリッド位置決めパターン - CYCLE801
パラメータ, 455
グローバル R 変数, 236
グローバルユーザー変数, 239

コ

コードキャリヤ接続, 884

サ

サイクル
サイクルパラメータの非表示, 318
画面, 304
現在の平面, 304
サイド画面
ABC キーボード, 95
MCP, 95
Show, 90
ウィジェット, 88
ナビゲーションバー, 88
ページ, 95
概要, 88
操作部, 88
必要条件, 88
標準のウィジェット, 90
サブプログラム
パラメータ, 746

シ

システムデータ
HTML 文書の表示, 964
PDF 文書の表示, 964
シミュレーション
Manual Machine, 1037
アラーム表示, 296
グラフィックセクションの変更, 294
グラフィックの移動, 293
グラフィックの回転, 293
ノンモーダル, 291
プログラム制御, 290
マルチチャネルサポート, 835
マルチチャネル表示のサポート, 836
軌跡の表示と非表示, 289
送り速度の変更, 290
ショートカット
操作パネル, 30
ジョブリスト, 940
マルチチャネルサポート, 809
シングルブロック
精密(SB3), 170
汎用(SB1), 170
シンクロナイズドアクション
状態の表示, 253

ス

スクリーンショット
コピー, 999
開く, 1000
作成, 999

セ

セットアップ(Startup), 103
セットアップデータ
バックアップ, 977
読み込み, 980
ゼロオフセット
一覧, 131
概要, 129
削除, 136
詳細表示, 134
設定, 113
設定可能 ZO, 133
有効な ZO, 130
センタタッピング
パラメータ, 761
機能, 758
センタリング - CYCLE81
パラメータ, 395
機能, 393
センタ穴あけ
パラメータ - 簡易入力, 757
パラメータ - 全て入力, 757
簡易入力, 754
機能, 754

ソ

ソフトキー
ABC キーボード, 88
MCP キー, 88

タ

タッチオペレータ制御
キャンセルアラーム, 86
チャネルの切り替え, 86
タッチパネル
校正, 1085

チ

チャック寸法, 139
チャネル切り替え, 110

テ

ティーチング, 1059
パラメータ, 1066
ブロックの削除, 1064
ブロックの選択, 1063
ブロックの挿入, 1062
ブロックの変更, 1062
位置の挿入, 1065
移動タイプ, 1067
移動ブロック G1, 1065
一般的な手順, 1059
円弧の中間点 CIP, 1065
設定, 1069
選択, 1061
早送り G0, 1065
連続軌跡モード, 1067
ディレクトリ
コピー, 950
強調表示, 948
作成, 936
削除, 952
選択, 948
挿入, 950
属性, 953
命名規則, 936
データブロック(SB2), 170
テンプレート
作成, 944
保存先, 944

ト

ドライブ
設定, 955
論理ドライブ, 955
ドリルねじフライス削り - CYCLE78
パラメータ, 442
機能, 437
ドリル半径, 873

ナ

ナビゲーションバー
サイド画面, 89

ね

ねじ
再加工, 164
同期, 164
ねじの旋削 - CYCLE99
パラメータ - 簡易入力 - スクロールねじ, 506
パラメータ - 簡易入力 - テーパねじ, 499
パラメータ - 簡易入力 - 長手方向ねじ, 493
パラメータ - 全て入力 - スクロールねじ, 503
パラメータ - 全て入力 - テーパねじ, 496
パラメータ - 全て入力 - 長手方向ねじ, 490
簡易入力, 484
機能 - スクロールねじ, 483
機能 - テーパねじ, 483
機能 - 長手方向ねじ, 483
ねじ切り加工 - CYCLE70
パラメータ, 663
機能, 660

ハ

バーチャルキーボード
「SINUMERIK Operate Generation 2」のユーザーインターフェース, 86
HT 10, 1083
HT 8, 1077
バイナリフォーマット, 971
バックアップ
データ - システムデータ経由, 972
データ - プログラムマネージャ内, 971
パラメータ, 985
パネル
クリーニング, 73
パラメータ
バックアップ, 985
計算, 57
対向主軸, 固定, 791
対向主軸、移動可能, 785, 786, 787
入力, 56
変更, 57

ハンドヘルドターミナル 10, 1079
ハンドヘルドターミナル 8, 1071
ハンドル
割り当て, 144

フ

ファンクションキーブロック
「SINUMERIK Operate Generation 2」のユーザーインターフェース, 85
フィット電卓
マスタ寸法プログラミング, 531
フライス工具の位置合わせ - CYCLE800
パラメータ, 738
機能, 734
フライス工具の設定 - CYCLE800
パラメータ, 739
機能, 738
フライス削り
B 軸, 1043
Manual Machine, 1035
プランジ旋削 - CYCLE952
パラメータ - 簡易入力, 566
パラメータ - 全て入力, 564
簡易入力, 561
機能, 559
プランジ旋削削り残し - CYCLE952
パラメータ, 569
機能, 567
フレーム位置決めパターン - CYCLE801
パラメータ, 457
機能, 452
プレビュー
プログラム, 947
フローティングチャックありのタッピング - CYCLE840
パラメータ - 全て入力,
簡易入力,
機能,
フローティングチャックなしのタッピング - CYCLE84
パラメータ - 簡易入力, 435
パラメータ - 全て入力, 435
簡易入力, 429
機能, 428
フローティングチャックを使用したタッピング - CYCLE840
パラメータ - 簡易入力, 435
プログラミング変数
G コードプログラム, 319
ShopTurn プログラム, 365
プログラム
コピー, 950
サイクルサポートによる作成, 307
その他のプログラムを開く, 205
ティーチング, 1059
テキストの置換, 199
プレビュー, 947
プログラム位置の検索, 197
ブロック番号の変更, 203
開く, 932
管理, 925
強調表示, 948
削除, 952
試し運転, 170
実行, 934
修正, 177
選択, 169, 948
挿入, 950
属性, 953
閉じる, 932
編集, 197
命名規則, 936
プログラムストップ 1, 192
プログラムストップ 2, 192
プログラムの設定 - ShopTurn プログラム
パラメータ, 358
変更, 357
プログラムブロック
コピーと挿入, 201
ナンバリング, 202, 203
マルチチャネルサポート, 821
リンク, 330
繰り返し, 352
検索, 197
構成, 330
作成, 203
削除, 201
実行中の, 53, 172
選択, 201
挿入, 201
置換, 347
変更, 356
プログラムヘッダー, 343
プログラムマネージャ, 925
HTML 文書の表示, 964
PDF 文書の表示, 964
ディレクトリとファイルの検索, 945
プログラムリスト, 942
プログラムレベル, 175
プログラム実行時間, 265
プログラム修正, 177
プログラム制御
マルチチャネル表示, 838
動作モード, 192
有効化, 193

プログラム表示
G コードプログラム, 298
ShopTurn プログラム, 324
ブロック
検索, 181
検索 - 検索ポインタ, 185
検索 - 中断点, 185
ブロックサーチ
プログラムの中断, 185
検索ターゲットの指定, 184
検索ポインタ, 185
ブロックスキップ, 194
ブロック検索
クーラント, 875
マルチチャネル表示, 838
モード, 187
位置決めパターン, 190
検索ターゲットパラメータ, 187
使用, 181

へ

ページ, 88
ベースオフセット, 129

ホ

ボーリング - (CYCLE86)
パラメータ, 407
機能, 404

マ

マガジン
位置決め, 898
工具のアンロード, 900
工具のロード, 900
工具の再配置, 900
工具の削除, 900
マガジンリスト, 896
マガジン管理機能, 863
マスタ寸法
フィット電卓, 530
マルチタッチパネル
SINUMERIK Operate Gen. 2, 79
ワイド画面形式, 88
マルチチャネルエディタ, 801
ポイントを待機します。, 830
時間同期表示, 830
同期表示, 826
マルチチャネルサポート
シミュレーション, 835
ジョブリストの変更, 809
プログラムの試し運転, 837
プログラムブロック, 821
マルチチャネルデータの定義, 802
マルチチャネル表示, 800
マルチチャネルデータ, 802
マルチチャネルプログラム
G コードプログラムの編集, 810
ShopTurn プログラムの編集, 812
作成, 801
マルチチャネル表示, 793
[運転]操作エリア, 793
OP015、OP019, 796
プログラム制御, 838
ブロック検索, 838
マルチチャネルサポート, 800
設定, 798, 825
マルチツール, 914
アンロード, 920
ロード, 919
位置決め, 923
工具の取り付け, 918
工具リストのパラメータ, 915
更新, 921
再配置, 922
削除, 919
登録, 916
マルチ工具
工具の取り外し, 919

メ

メッセージ
ソート, 998
表示, 997

モ

モードグループ, 109

ユ

ユーザー合意, 105
ユーザー変数, 235
R 変数, 238
グローバル GUD, 239, 244
グローバル R 変数, 236
チャネル GUD, 241
バックアップ, 985

プログラム PUD, 243
ローカル LUD, 242
検索, 243
定義, 244
有効化, 244

リ

リーマ加工 - CYCLE85
パラメータ, 403
機能, 401
リミット停止, 1023
リモートアクセス
許可, 1016
設定, 1014
リモート診断, 1014
終了, 1017
要求, 1017

レ

レイヤ選択, 213

ロ

ローカルドライブ, 928
NC ディレクトリの作成, 929
ロードのチェック, 983
ログブック
アドレスデータの編集, 1011
エントリの検索, 1012
エントリの削除, 1011
概要, 1010
出力, 1008
入力, 1011
表示, 1011

ワ

ワーキングエリアリミット, 138
ワーク
加工の開始, 167
加工の停止, 167, 168
作成, 937
ワークオフセット
呼び出し, 351
ワークカウンタ, 265
ワーク原点
測定結果ログ, 126

位

位置
非表示, 467
表示, 467
位置決め
マガジン, 898
マルチツール, 923
位置決めパターン
ブロック検索, 190

移

移動可能な対向主軸による加工
機能, 781

一

一義的な刃先番号, 874

運

運転モード
AUTO, 108
JOG, 107, 151
MDI, 108
REPOS, 108
変更, 54

円

円形スピゴット - CYCLE77
パラメータ - 簡易入力, 614
パラメータ - 全て入力, 613
簡易入力, 609
機能, 608
円形ポケット - POCKET4
パラメータ - 簡易入力, 596
パラメータ - 全て入力, 596
簡易入力, 588
機能, 587
円弧, 767
Manual Machine, 1028
円弧位置決めパターン - HOLES2
パラメータ, 462, 466
機能, 457
円周溝 - SLOT2
パラメータ - 簡易入力, 641
パラメータ - 全て入力, 641

簡易入力, 636
機能, 635

加

加工スケジュール
ShopTurn プログラム, 324
加工ステップの一覧
ワーク原点, 231
加工ステップの受け入れ, 233
開く, 230
基準点, 230
原点平面, 232
加工ステッププログラム, 323
加工時間
ブロック表示での表示, 53, 172
解除, 210
表示 - G コードプログラム, 299
表示 - ShopTurn プログラム, 325

画

画面レイアウト, 84

開

開始穴, 190

格

格子位置決めパターン - CYCLE801
機能, 452

確

確認ボタン
HT 10, 1080
HT 8, 1072

簡

簡易入力
CYCLE830 - 深穴あけ 2, 414
CYCLE99 - ねじの旋削, 484
オープン溝 – CYCLE899, 646
センタ穴あけ, 754
プランジ旋削 - CYCLE952, 561
フローティングチャックありのタッピング - CYCLE840,
フローティングチャックなしのタッピング - CYCLE84, 429
円形スピゴット - CYCLE77, 609
円形ポケット - POCKET4, 588
円周溝 - SLOT2, 636
穴あけ - CYCLE82, 396
溝削り - CYCLE952, 551
深穴ドリル 1 - CYCLE83, 408
旋削 - CYCLE952, 539
多角形 - CYCLE79, 618
長方形スピゴット - CYCLE76, 601
長方形ポケット - POCKET3, 576
直線溝 - SLOT1, 624
輪郭スピゴットのフライス削り - CYCLE63, 715
輪郭ポケットのフライス削り - CYCLE63, 704
連続ねじ - CYCLE98, 508

基

基本ブロック, 174

機

機械モデル, 855
機械固有情報, 1008
機械操作パネル
サイド画面に, 95
操作部, 40
機能
REPOS, 108
TEACH IN, 108
シングルブロック, 109
レファレンス点, 107

軌

軌跡移動, 767

強

強調表示
ディレクトリ, 948
プログラム, 948

極

極座標
概要, 338

金

金型加工表示
グラフィックの変更, 261
プログラム, 255
プログラムブロックの検索, 260
プログラムブロックの編集, 259
起動, 258
設定, 258
対象範囲の変更, 263

繰

繰り返し位置決め
パラメータ, 469
機能, 468

計

計測
工具, 879
計測結果ログ
設定, 127

穴

穴あけ
Manual Machine, 1031
穴あけ - CYCLE82
パラメータ - 簡易入力, 399
パラメータ - 全て入力, 399
簡易入力, 396
機能, 395

検

検索
プログラムマネージャで, 945
ログブックのエントリ, 1012
検索ポインタ, 185
検索モード, 187

原

原点
DXF ファイル, 217
原点設定
バックアップ, 977
読み込み, 980

現

現在値の設定, (ゼロオフセットの設定を参照してください)
現在値表示, 49

限

限界値
プランジ旋削 - CYCLE952, 560
溝削り - CYCLE952, 550
旋削 - CYCLE952, 537

個

個数, 354

呼

呼び出し
補間旋削, 752

固

固定対向主軸による加工
機能, 791

後

後退, 159

工

工具
アンロード, 882
タイプの変更, 912
ロード, 882
拡大鏡を使用した計測, 121
計測, 116, 879
更新, 893
再配置, 899
削除, 881
手動計測, 116
詳細, 902
刃先位置の変更, 912

寸法指定方法, 866
測定結果ログ, 122
登録, 878
工具タイプ, 864
工具データ
バックアップ, 977
現在値ウィンドウ, 51
読み込み, 980
工具データを開く, 983
工具の記録, 982
工具の取り外し
マルチ工具, 919
工具の取り付け
マルチツール, 918
工具パラメータ, 866
工具リスト, 872
設定, 913
工具管理, 861
リストのソート, 907
リストのフィルタリング, 908
工具交換
クーラント, 875
工具交換位置
アプローチ, 369

更

更新
マルチツール, 921
工具, 893

溝

溝削り - CYCLE930
パラメータ, 477
機能, 474
溝削り - CYCLE952
パラメータ - 簡易入力, 557
パラメータ - 全て入力, 554
簡易入力, 551
機能, 549
溝削りの削り残し - CYCLE952
パラメータ, 559
機能, 557

荒

荒削り - CYCLE951
パラメータ, 474
荒削りオフセットと仕上げオフセット, 130

行

行位置決めパターン - HOLES1
パラメータ, 452
機能, 449

高

高速設定 - CYCLE832
パラメータ, 744
機能, 740

座

座標系
切り替え, 111
変換, 761
座標変換
C 軸の回転 - 機能, 766, 767
オフセット - パラメータ, 763
オフセット - 機能, 763
スケーリング - パラメータ, 765
スケーリング - 機能, 765
ミラーリング - パラメータ, 766
ミラーリング - 機能, 765
回転 - 機能, 764
機能, 761

再

再位置決め, 179
再配置
マルチツール, 922
工具, 899

削

削り残し仕上げ - CYCLE952
パラメータ, 549
機能, 546

参

参照先, 104

指

指を使った操作, 81

辞

辞書
　インポート, 67

軸

軸
　レファレンス点復帰動作, 104
　移動, 156
　可変移動量, 157
　再位置決め, 179
　直接位置決め, 158
　定義された移動量, 156

主

主軸, 140
　CYCLE806 による位置決め, 750, 751
主軸チャックデータ
　チャック寸法の設定, 139
　パラメータ, 141
主軸データ
　現在値ウィンドウ, 52
主軸のクランプ, 339
主軸速度制限値, 139

手

手袋, 80
手動モード, 151
　円弧, 1028
　軸の移動, 156
　設定, 166
　直線, 1026
手動後退, 159

消

消費電力
　計測, 1091
　表示, 1089

省

省エネプロファイル, 1096

衝

衝突回避, 855
　運転操作エリア, 858
　機械モデルの表示(キネマティックチェーン), 857
　設定, 858

状

状況に応じたオンラインヘルプ, 75
状態表示, 45

心

心押台, 141

新

新しい輪郭
　パラメータ - フライス削り, 679
　パラメータ - 旋削, 523
　機能 - フライス削り, 677
　機能 - 旋削, 521

深

深穴あけ 2 - CYCLE830
　パイロット穴あり, 415
　パラメータ - 簡易入力, 424
　簡易入力, 414
　機能, 414
　穴の出口, 417
　穴の入口, 415
　予備穴あけあり/なし, 415
深穴ドリル 1 - CYCLE83
　パラメータ - 簡易入力, 412
　パラメータ - 全て入力, 409
　簡易入力, 408
　機能, 407
深穴ドリル 2 - CYCLE830
　パラメータ - 全て入力, 424
　貫通穴あけ, 416

刃

刃数, 873
刃先長さ, 873

刃先番号, 874
刃先幅, 873

正

正面削り - CYCLE61
パラメータ, 574
機能, 570

切

切り替え
座標系, 111
切削
JOG モードの, 161
パラメータ, 162, 163
切削 - CYCLE952
パラメータ - 全て入力,
切削 - CYCLE951
機能, 470
切削 - CYCLE952
パラメータ - 簡易入力, 546

設

設定
エディタ, 206
ティーチング, 1069
マルチチャネル機能, 825
マルチチャネル表示, 798
計測結果ログ, 127
工具リスト, 913
自動運転の場合, 267
手動モード, 166
衝突回避, 858
設定されたストップ, 193

先

先端角, 873

旋

旋回－CYCLE800
パラメータ, 733
機能, 725
旋削
Manual Machine, 1033
旋削 - CYCLE952
簡易入力, 539
機能, 534
旋削工具の割り出し- CYCLE800
パラメータ, 737
機能, 734
旋盤工具
クランプ角度を使った位置決め, 750

選

選択
ディレクトリ, 948
プログラム, 948

素

素材の入力
パラメータ, 311, 812
機能, 309
同時描画, 288

操

操作エリア, 27
選択, 54
変更, 54
操作パネル, 28
キー, 30
操作部
Display Manager, 100
機械操作パネル, 40

送

送り速度データ
現在値ウィンドウ, 51

測

測定結果ログ
ワーク原点, 126
工具, 122

属

属性
ディレクトリ, 953
プログラム, 953

多

多角形 - CYCLE79
パラメータ - 簡易入力, 621
パラメータ - 全て入力, 620
簡易入力, 618
機能, 617

対

対向主軸, 140
対向主軸, 固定
パラメータ, 791
機能, 791
対向主軸、移動可能
パラメータ, 785, 786, 787
機能, 781
対向主軸の同期化
パラメータ, 848
マルチチャネルサポート, 847
機能, 847

単

単位系
テストスイッチング, 112

中

中断点
アプローチ, 185

彫

彫刻 - CYCLE60
パラメータ, 674
機能, 666

長

長穴 - LONGHOLE
パラメータ, 660
機能, 658
長時間計測
電力の分析, 1095
長方形スピゴット - CYCLE76
パラメータ - 簡易入力, 605
パラメータ - 全て入力, 605
簡易入力, 601
機能, 600
長方形ポケット - POCKET3
パラメータ - 簡易入力, 583
パラメータ - 全て入力, 583
簡易入力, 576
機能, 574

直

直線, 767
Manual Machine, 1026
直線溝 - SLOT1
パラメータ - 簡易入力, 630
パラメータ - 全て入力, 630
簡易入力, 624
機能, 623

電

電卓
フィット, 531
電力の分析
詳細, 1090
長時間計測, 1095
表示, 1090

同

同期化命令
ディスプレイ, 300, 326
同期表示
マルチチャネルエディタ, 826
同時描画, 274
グラフィックセクションの変更, 294
グラフィックの移動, 293
グラフィックの回転, 293
素材の入力, 288

特

特殊文字, 29

突

突切り - CYCLE92
パラメータ, 517
機能, 515

任

任意のファイル, 940
任意の位置 - CYCLE802
　パラメータ, 449
　機能, 443

標

標準のウィジェット
　アラーム, 91
　カメラ, 95
　原点, 91
　現在位置, 91
　工具, 92
　軸負荷, 92
　耐用年数, 93
　変数, 92

負

負荷に従った設定 - CYCLE782
　パラメータ, 748
　機能, 747

変

変換された表示, 913
変数の画面, 1006

保

保護レベル
　ソフトキー, 70
保存
　パラメータ, 985

補

補間旋削
　呼び出し, 752
補助機能
　H 機能, 250
　M 機能, 250

摩

摩耗リスト, 891

予

予備工具番号, 872, (予備工具番号を参照してください)

要

要求の決定, 982

輪

輪郭
　プログラミング, 519
輪郭スピゴットのフライス削り - CYCLE63
　パラメータ - 簡易入力, 718
　パラメータ - 全て入力, 718
　簡易入力, 715
　機能, 714
輪郭スピゴットの削り残し - CYCLE63
　パラメータ, 724
　機能, 720
輪郭の呼び出し - CYCLE62
　パラメータ, 534, 688
　機能, 532, 686
輪郭フライス加工 - CYCLE72
　パラメータ, 695
　機能, 688
輪郭ポケットのフライス削り - CYCLE63
　パラメータ - 簡易入力, 708
　パラメータ - 全て入力, 708
　簡易入力, 704
　機能, 703
輪郭ポケットの削り残し - CYCLE63
　パラメータ, 714
　機能, 711
輪郭ポケットの前加工 - CYCLE64
　パラメータ - センタリング, 700
　パラメータ - 前加工, 702
　機能 - センタリング, 697
　機能 - 前加工, 697
輪郭旋削
　Manual machine, 1034
　イニシャル点, 518
　概要, 518
輪郭要素, 519, 675

連

連続ねじ - CYCLE98
　パラメータ - 簡易入力, 514

パラメータ - 全て入力, 511
簡易入力, 508
機能, 507