SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D
基本編

プログラミングマニュアル

まえがき
基本的な安全に関する指示事項 1
ジオメトリの基礎知識 2
NC プログラミングの基礎知識 3
NC プログラムの作成 4
工具交換 5
工具補正 6
主軸動作 7
送り速度制御 8
ジオメトリ設定 9
動作命令 10
工具径補正 11
軌跡動作 12
座標変換(フレーム) 13
補助機能出力 14
補助命令 15
その他の情報 16
テーブル 17
付録 A

適用

制御
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

CNC ソフトウェア　バージョン 4.8 SP3

08/2018
6FC5398-1BP40-6TA2

Промэлектроника, sales@prom-elec.com

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
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6FC5398-1BP40-6TA2
℗ 08/2018 変更する権利を留保

Copyright © Siemens AG 1995 - 2018.
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

この文書は以下の方を対象にしています。

- プログラマ
- プロジェクトエンジニア

本書の目的

上記の対象読者は、プログラミング説明書を使用して、プログラムとソフトウェア ユーザーインタフェースの開発、プログラミング、テスト、デバッグをおこなうことができます。

記述の範囲

このプログラミングマニュアルは標準範囲の機能について記載しています。工作機械メーカが実施した拡張または変更箇所については，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。

さらに、単純化のために、本書にはすべてのタイプの製品に関するすべての詳細情報は記載されていません。また取り付け、運転および保守について考えられるすべてのケースを網羅しているわけではありません。

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 [Contact (連絡先)] 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。

構造と内容に関する情報

プログラミングマニュアル、基本編/上級編

NC プログラミング説明書は、下記の 2 冊に分かれています。

1. **基本編**
   「基本偏」プログラミング説明書は、穴あけ、フライス、旋盤加工の経験をお持ちの熟練オペレータを対象としています。本書は、簡単なプログラミング例を使用して、命令と命令文について解説します。これらの定義は DIN 66025 にも準拠します。
2. **上級編**
   「上級編」プログラミング説明書は、詳細で包括的なプログラミング知識をお持ちの技術者を対象としています。SINUMERIK 制御装置は専用のプログラミング言語を使用するため、自由曲面やチャンネル協調などの複雑なワーク加工のプログラム指令が可能です。また、複雑な運転でも技術者が簡単にプログラム指令できるようにします。

本書で記述された NC 言語要素の適用範囲

本書で記述されたすべての NC 言語要素は SINUMERIK 840D sl で有効です。
SINUMERIK 828D に関する適用については、「命令:SINUMERIK 828D での適用 (ページ 521)」の表を参照してください。

目次

まえがき 3

1 基本的な安全に関する指示事項 15

1.1 一般的な安全に関する指示事項 15

1.2 アプリケーション例に対する保証と責任 16

1.3 産業セキュリティ 17

2 ジオメトリの基礎知識 19

2.1 ワークの位置 19
2.1.1 ワーク座標系 19
2.1.2 直交座標系 19
2.1.3 極座標 22
2.1.4 アブソリュート指令 23
2.1.5 インクリメンタル指令 25

2.2 作業平面 27

2.3 原点、およびレファレンス点 28

2.4 座標系 30
2.4.1 機械座標系(MCS) 30
2.4.2 基本座標系(BCS) 32
2.4.3 基本ゼロオフセットシステム(BZS) 35
2.4.4 設定可能ゼロオフセットシステム(SZS) 36
2.4.5 ワーク座標系(WCS) 37
2.4.6 さまざまな座標系間の関係 37

3 NC プログラミングの基礎知識 39

3.1 NC プログラム名称 40

3.2 NC プログラムの構成と内容 42
3.2.1 ブロックとブロック構成要素 42
3.2.2 ブロックの規則 44
3.2.3 値の割り当て 46
3.2.4 コメント 46
3.2.5 ブロックスキップ 47

4 NC プログラムの作成 51

4.1 基本手順 51

4.2 使用可能な文字 53

4.3 プログラムヘッダ 55

4.4 プログラム例....57
4.4.1 例 1: 最初のプログラミング手順....57
4.4.2 例 2: 旋削の NC プログラム....58
4.4.3 例 3: フライス加工の NC プログラム....59

5 工具交換....63

5.1 工具管理機能を使用しない工具交換....64
5.1.1 T 命令による工具交換....64
5.1.2 M6 による工具交換....65

5.2 工具管理機能による工具交換(オプション)....67
5.2.1 有効な工具管理機能(オプション)の T 命令による工具交換....67
5.2.2 有効な工具管理機能(オプション)の M6 による工具交換....69

5.3 T プログラミングにエラーがある場合の動作....72

6 工具補正....73

6.1 工具補正の概要....73

6.2 工具長補正....74

6.3 工具径補正....75

6.4 工具補正メモリ....76

6.5 工具タイプ....79
6.5.1 工具タイプの概要....79
6.5.2 フライス工具....79
6.5.3 ドリル工具....81
6.5.4 研削工具....82
6.5.5 旋削工具....84
6.5.6 特殊工具....85
6.5.7 連動規則....86

6.6 工具オフセット呼び出し(D)....88

6.7 工具オフセットデータの変更....92

6.8 プログラマブル工具オフセット(TOFFL、TOFF、TOFFR)....93

7 主軸動作....99

7.1 主軸速度(S)、主軸回転方向(M3, M4, M5)....99

7.2 工具切削速度(SVC)....104

7.3 周速一定制御(G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)....111

7.4 砥石周速度一定制御(GWPSON、GWPSOF)のスイッチオン/オフ:....117

7.5 プログラマブル主軸速度制限(G25、G26)....118

8 送り速度制御.....119
8.1 送り速度(G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF).....119
8.2 位置決め軸の移動(POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC).....129
8.3 主軸位置制御モード(SPCON、SPCOF).....133
8.4 主軸の位置決め(SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS).....134
8.5 位置決め軸/主軸の送り速度(FA、FPR、FPRAON、FPRAOF).....141
8.6 プログラマブル送り速度オーバライド(OVR、OVRRAP、OVRA).....145
8.7 プログラマブル加減速制御オーバライド(ACC) (オプション).....146
8.8 ハンドルオーバライドによる送り速度(FD、FDA).....148
8.9 曲線軌跡区間の送り速度のオートチューニング(CFTCP、CFC、CFIN).....153
8.10 1 ブロックの複数送り速度値(F、ST、SR、FMA、STA、SRA).....156
8.11 ノンモーダル送り速度(FB).....160
8.12 1 刃当り送り速度(G95 FZ).....161
9 ジオメトリ設定.....167
9.1 設定可能ゼロオフセット(G54 ～ G57、G505 ～ G599、G53、G500、SUPA、G153).....167
9.2 作業平面(G17/G18/G19)の選択.....171
9.3 寸法.....175
9.3.1 アブソリュート指令(G90、AC).....175
9.3.2 インクレメンタル指令(G91、IC).....177
9.3.3 旋削とフライス加工のアブソリュート指令、およびインクレメンタル指令(G90/G91).....181
9.3.4 回転軸のアブソリュート指令(DC、ACP、ACN).....182
9.3.5 メトリック/インチ寸法システム(G70/G71、G700/G710).....185
9.3.6 チャネル別の直径/半径指定(DIAMON、DIAM90、DIAMOF、DIAMCYCOF).....189
9.3.7 軸別の直径/半径指定(DIAMONA、DIAM90A、DIAMOFA、DIACYCOFA、DIAMCHANA、DIAMCHAN、DAC、DIC、RAC、RIC).....192
9.4 旋削のためのワーク位置.....197
10 動作命令.....199
10.1 移動指令の概要.....199
10.2 直交座標による移動指令(G0、G1、G2、G3、X...、Y...、Z...).....201
10.3 極座標による移動命令.....203
10.3.1 極座標の基準点(G110、G111、G112).....203
10.3.2 極座標による移動指令(G0、G1、G2、G3、AP、RP).....205
10.4 早送り移動.....210
10.4.1 早送り(G0)の有効化.....210

10.4.2 早送り移動の直線補間のオン/オフを切り替えます(RTLION、RTLIOF)...211
10.4.3 早送り移動(STOLF)の許容範囲係数を調整します...213
10.5 直線補間(G1)...216
10.6 円弧補間...219
10.6.1 一覧...219
10.6.2 中心点と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...)...220
10.6.3 半径と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、CR)...223
10.6.4 開口角度と終点/中心点による円弧補間(G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR)...225
10.6.5 極座標による円弧補間(G2/G3、AP、RP)...227
10.6.6 中間点と終点による円弧補間(CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...)...229
10.6.7 接線方向の遷移による円弧補間(CT、X... Y... Z...)...232
10.7 ヘリカル補間(G2/G3、TURN)...237
10.8 インボリュート補間(INVCW、INVCCW)...240
10.9 輪郭定義...246
10.9.1 輪郭定義のプログラミング...246
10.9.2 輪郭定義: 1 つの直線...247
10.9.3 輪郭定義: 2 つの直線...248
10.9.4 輪郭定義: 3 つの直線...252
10.9.5 輪郭定義: 角度による終点プログラミング...255
10.10 ねじ切り...256
10.10.1 固定リードのねじ切り(G33、SF)...256
10.10.2 可変リードねじ切り(G34、G35)...263
10.10.3 G33、G34、および G35(DITS、DITE)でプログラムされた切り始めと切り上げの距離...265
10.10.4 ねじ切り時の高速リトラクト(LFON、LFOF、DILF、ALF、LFTXT、LFWP、LFPOS、POLF、POLFMASK、POLFMLIN)...267
10.10.5 凸型ねじ(G335、G336)...271
10.11 タッピング...278
10.11.1 フローティングチャックのないタッピング...278
10.11.1.1 フローティングチャックおよび後退動作を使用しないタッピング(G331、G332)...278
10.11.1.2 例:G331/G332 のタッピング...279
10.11.1.3 例:現在のギヤ選択でプログラム指令穴あけ速度を出力...280
10.11.1.4 例:2 番目のギヤ選択データブロックの用途...281
10.11.1.5 例:速度はプログラムされておらず、ギヤボックス選択が監視されています...281
10.11.1.6 例:ギヤボックスの選択を変更できません、ギヤボックスの選択は監視されています...281
10.11.1.7 例:SPOS を使用しないプログラミング...282
10.11.2 補正チェックおよび後退動作(G63)によるタッピング...282
10.12 面取り、丸み付け(CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM)...284
11 工具径補正...291
11.1 工具径補正(G40、G41、G42、OFFN)...291

11.2 輪郭へのアプローチと後退(NORM、KONT、KONTC、KONTT)...301
11.3 外側コーナの補正(G450、G451、DISC)...308
11.4 滑らかなアプローチと後退...312
11.4.1 アプローチと後退(G140 ～ G143、G147、G148、G247、G248、G347、G348、G340、G341、DISR、DISCL、DISRP、FAD、PM、PR):...312
11.4.2 拡張された後退方法によるアプローチと後退(G460、G461、G462)...325
11.5 衝突検出(「ボトルネック検出」)の起動/解除(CDON、CDOF、CDOF2)...330
11.6 2 1/2 次元工具オフセット(CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD)...332
11.7 工具径補正の抑制(CUTCONON、 CUTCONOF)...336
11.8 当該の工具の刃先位置を持つ工具...339
12 軌跡動作...343
12.1 イグザクトストップ(G60、G9、G601、G602、G603)...343
12.2 連続軌跡モード(G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)...347
13 座標変換(フレーム)...357
13.1 フレーム...357
13.2 フレーム命令...359
13.3 プログラマブルゼロオフセット(TRANS、ATRANS)...363
13.4 プログラマブルゼロオフセット(G58、G59)...367
13.5 プログラマブル回転(ROT、AROT、RPL)...370
13.6 立体角によるプログラマブルフレーム回転(ROTS、AROTS、CROTS)...378
13.7 プログラマブルスケーリング係数(SCALE、ASCALE)...382
13.8 プログラマブルミラーリング(MIRROR、AMIRROR)...386
13.9 工具オリエンテーションに従ったフレーム生成(TOFRAME、TOROT、PAROT):...392
13.10 フレームの選択解除(G53、G153、SUPA、G500)...396
13.11 プログラミング軸別の重畳の解除(CORROF)...397
13.12 追加ゼロオフセットの選択解除(DRFROF)...401
13.13 研削固有ゼロオフセット(GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)...403
14 補助機能出力...405
14.1 M 機能...409
15 補助命令...413
15.1 メッセージ出力(MSG)...413
15.2 OPI 変数での文字列の書き込み(WRTPR)...416

15.3 ワーキングエリアリミット....418
15.3.1 BCS のワーキングエリアリミット(G25/G26、WALIMON、WALIMOF)....418
15.3.2 WCS/SZS の作業領域リミット(WALCS0 ... WALCS10)....421
15.4 リファレンス点復帰(G74)....426
15.5 固定点へのアプローチ(G75)....427
15.6 突き当て点停止(FXS、FXST、FXSW)....432
15.7 ドウェル時間(G4)....437
15.8 内部先読み停止....440
16 その他の情報....441
16.1 軸....441
16.1.1 メイン軸/ジオメトリ軸....442
16.1.2 付加軸....443
16.1.3 主軸、メイン主軸....443
16.1.4 機械軸....444
16.1.5 チャネル軸....444
16.1.6 軌跡軸....445
16.1.7 位置決め軸....445
16.1.8 同期軸....446
16.1.9 コマンド軸....446
16.1.10 PLC 軸....447
16.1.11 リンク軸....447
16.1.12 マスタリンク軸....449
16.2 移動指令から機械移動まで....452
16.3 軌跡演算....453
16.4 アドレス....455
16.5 名称....458
16.6 定数....460
16.7 演算子および算術機能 462
17 テーブル....467
17.1 命令....467
17.2 命令:SINUMERIK 828D での適用 521
17.2.1 制御タイプ フライス削り / 旋削....521
17.2.2 制御タイプ 研削....563
17.3 アドレス....601
17.3.1 アドレス文字....601
17.3.2 固定アドレス....602
17.3.3 設定可能アドレス....608

17.4 G 命令 ..616
17.5 予約処理 ..640
17.6 シンクロナイズドアクションでの予約処理 ..672
17.7 予約機能 ..674
17.8 HMI で現在設定されている言語 ..694
A 付録 ..697
A.1 略語の一覧 ..697
A.2 本書の概要 ..709
用語集 ..711
索引 ..737

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 (パラメータ割り付け) 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 産業セキュリティ

注記

産業セキュリティ

シーメンスでは, プラント, システム, 機械装置およびネットワークの安全な運転をサポートする産業セキュリティ機能を備えた製品およびソリューションを提供しています。

サイバー攻撃に対して, プラント, システム, 機械装置およびネットワークを保護するために, 総合的で最新の産業セキュリティコンセプトを実装し, 継続的に維持することが必要です。当社の製品およびソリューションは、このようなコンセプトの一要素を構成するものです。

お客様には, プラント、システム、機械装置およびネットワークへの不正なアクセスを防止する責任があります。このようなシステム、機械装置およびコンポーネントは、このような接続が必要な場合にのみ、必要に応じて、十分なセキュリティ対策を講じた上で(例: ファイアウォールとネットワークの細分化)、企業ネットワークまたはインターネットに接続してください。

実装可能な産業セキュリティ対策に関する関連情報については、以下をご覧ください。

産業セキュリティ (http://www.siemens.com/industrialsecurity)

シーメンスの製品およびソリューションは, 更にセキュリティレベルを高めるために, 継続的な開発が行われています。当社では、製品の更新が利用できるようになったらすぐに適用すること、および最新の製品バージョンを使用することを強く推奨しています。サポートされてない製品バージョンの使用、最新版への更新適用失敗は、お客様へのサイバー攻撃の危険性を高めることがあります。

製品のアップデート情報を受け取るには, 以下で Siemens Industrial Security RSS Feed を申し込んでください:

産業セキュリティ (http://www.siemens.com/industrialsecurity)

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, マルウェアまたはウォーム) は, 死亡, 重傷や物損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。
- 「ノウハウプロテクト」ドライブ機能を有効にすることで、不正な変更からドライブを保護してください。

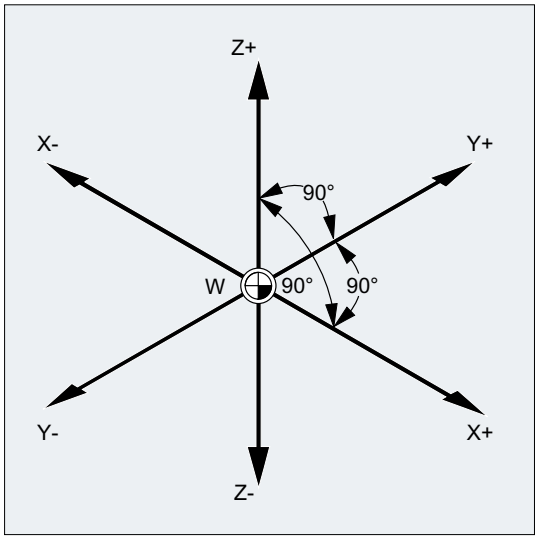
ジオメトリの基礎知識

2

2.1 ワークの位置

2.1.1 ワーク座標系

機械または制御装置が、NC プログラムで指定された位置で動作するために、これらの位置指定は、機械軸の移動方向に移動可能な基準系で作成してください。工作機械のワーク座標系として、DIN 66217 に準拠した直交(つまり、右回りの互いに直交する)座標系が使用されます。



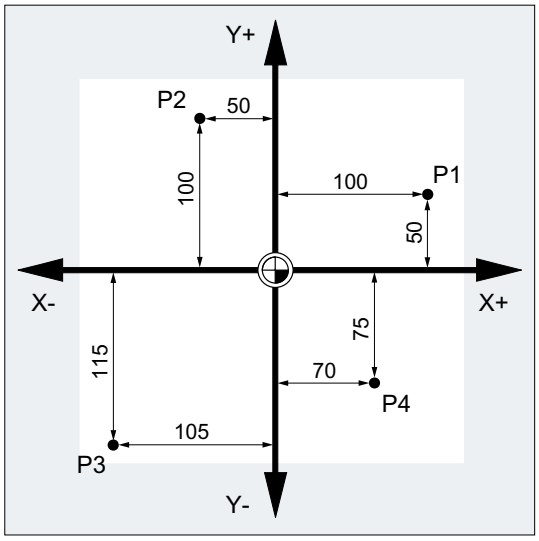
ワーク原点(W)はワーク座標系の原点です。

2.1.2 直交座標系

座標系の軸には、次元が割り当てられます。このため、座標系のすべての点を明確に記述でき、すべてのワーク位置を、(X、Y、および Z)方向と 3 つの数値で記述することができます。ワーク原点の座標は常に X0、Y0、Z0 です。

直交座標系による位置指定

わかりやすいように、次の例では、座標系の 1 つの平面、X/Y 平面を使用して説明しています。

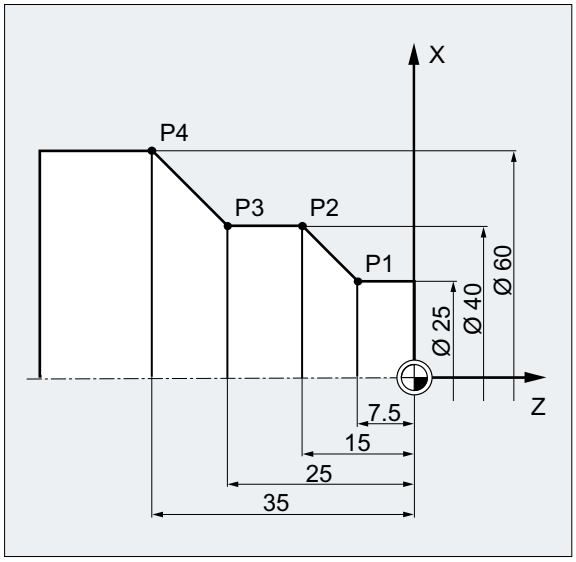


点 P1 ～ P4 の座標は次のとおりです。

位置	座標
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

例:旋削のワークの位置

旋盤を使用する場合は、1 つの平面で輪郭を記述できます。

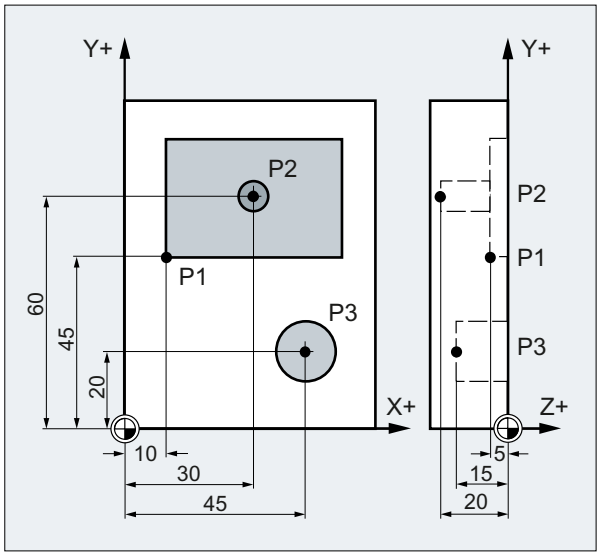


点 P1 ～ P4 の座標は次のとおりです。

位置	座標
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

例:フライス加工のワークの位置

フライス加工の場合は、深さ方向の送り込みも記述してください。つまり、3 番目の座標(この場合は Z)にも数値を割り当ててください。



点 P1 ～ P3 の座標は次のとおりです。

位置	座標
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

2.1.3 極座標

直交座標の代わりに極座標を使用して、ワークの位置を記述できます。これは、ワークまたはワークの一部が、半径と角度の寸法指定になっているときに便利です。寸法指定が開始される点を「極」と呼びます。

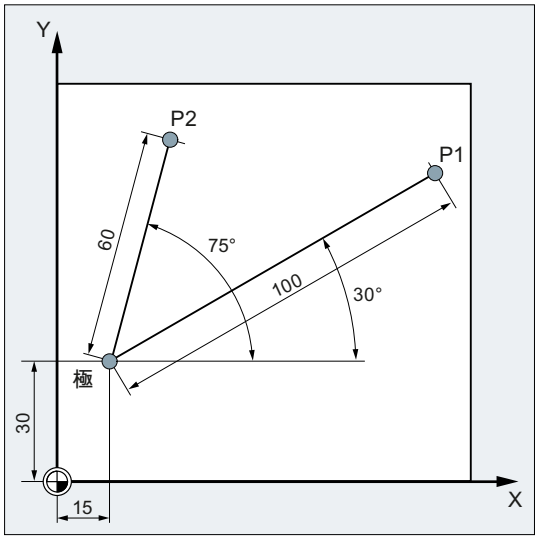
極座標形式による位置指定

極座標は、**極半径**と**極角度**で構成されます。

極半径は、極と位置の間の距離です。

極角度は、極半径と、作業平面の水平軸との間で成す角度です。負の極角度は右回り方向の、正の極角度は左回り方向の角度です。

例



点 P1 と P2 は、極を基準にして、次のように記述されます。

位置	極座標
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP:極半径 AP:極角度	

2.1.4 アブソリュート指令

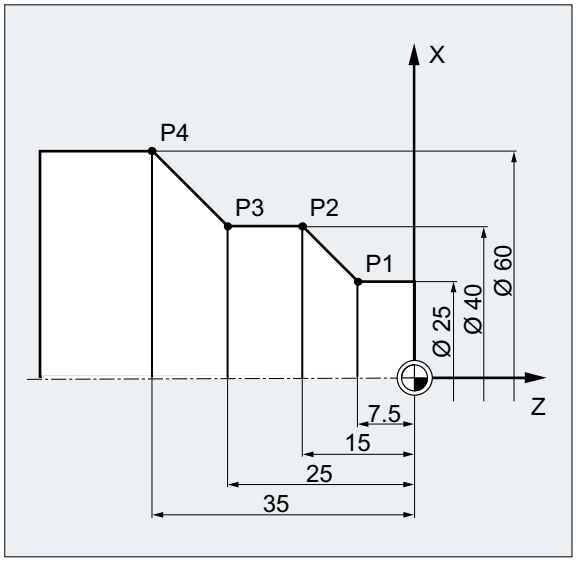
アブソリュート指令の位置指定

アブソリュート指令を使用すると、すべての位置指定は、現在有効な原点が基準点になります。

工具の移動に適用した場合は、次のようになります。

位置指定は、工具が移動する位置になります。

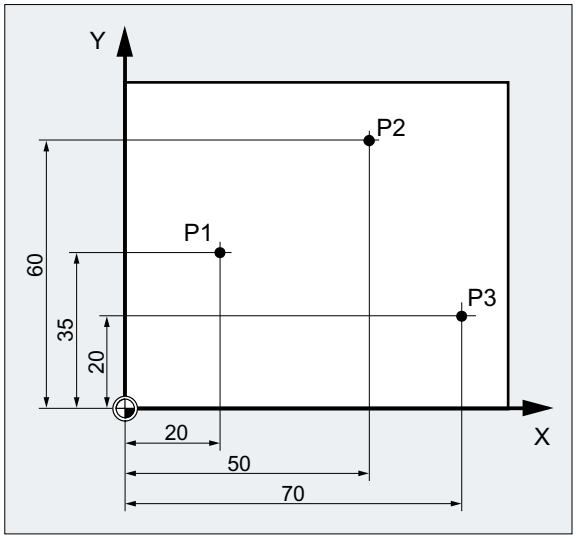
例:旋削



アブソリュート指令では、次の位置指定の結果は点 P1 ～ P4 になります。

位置	アブソリュート指令の位置指定
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

例:フライス加工



アブソリュート指令では、次の位置指定の結果は点 P1 ～ P3 になります。

位置	アブソリュート指令の位置指定
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

2.1.5 インクリメンタル指令

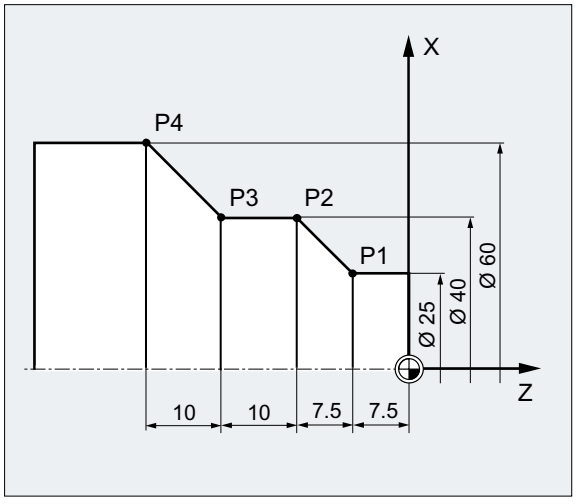
インクレメンタル指令の位置指定

加工図面では、寸法は、原点ではなく、別のワーク上の点を基準点にすることもよくあります。インクレメンタル指令で指定すると、このような指令を変換する必要がなくなります。この指令表記では、位置指定は以前の指令点を基準にします。

工具の移動に適用した場合は、次のようになります。

インクレメンタル指令は、工具が移動する距離を記述します。

例:旋削



インクレメンタル指令では、次の位置指定の結果は点 P2 ～ P4 になります。

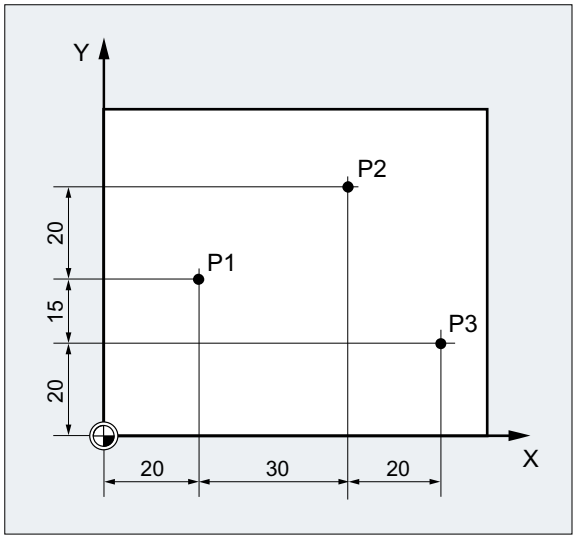
位置	インクレメンタル指令の位置指定	指定の基準点:
P2	X15 Z-7.5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

注記

DIAMOF または DIAM90 が有効な場合は、インクレメンタル指令(G91)で設定された距離が半径寸法としてプログラム指令されます。

例:フライス加工

インクレメンタル指令の点 P1 ～ P3 の位置指定は次のとおりです。



インクレメンタル指令では、次の位置指定の結果は点 P1 ～ P3 になります。

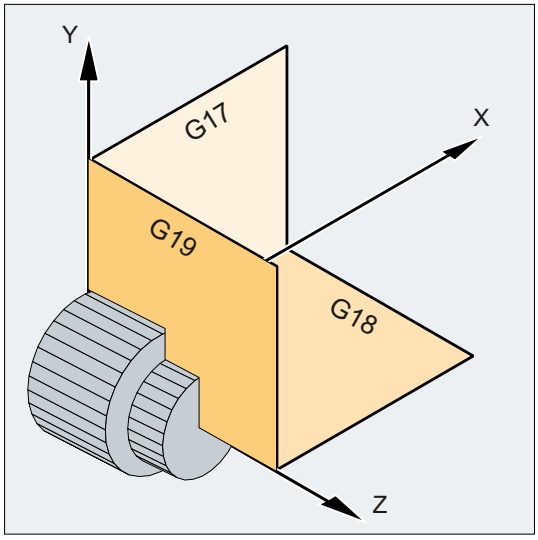
位置	インクレメンタル指令の位置指定	指定の基準点:
P1	X20 Y35	原点
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y -35	P2

2.2 作業平面

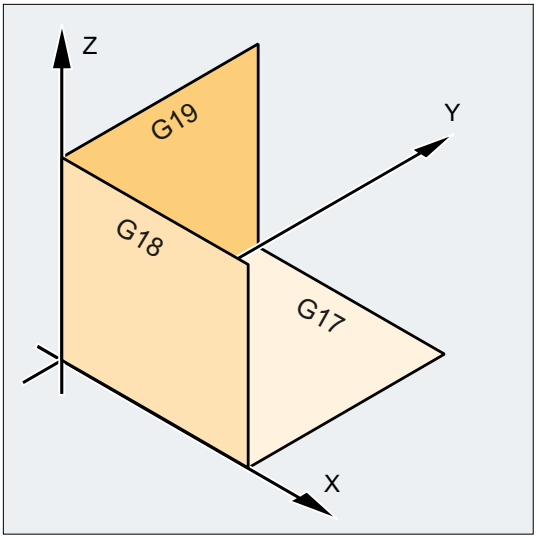
NC プログラムは加工平面に関する情報を必要とします。その後でのみ、制御装置は、たとえば工具補正値を正しく補正することができます。特定のタイプの円弧軌跡プログラミング、および極座標のプログラミングには、作業平面の指定も必要です。

作業平面は、2 つの座標軸を持つベースとなる直交ワーク座標系で指定されます。3 番目の座標軸はこの作業平面に垂直で、工具の切り込み方向を特定します(2 次元加工など)。

旋削/フライス加工の作業平面



旋削の作業平面



フライス加工の作業平面

作業平面の指定

作業平面は、NC プログラムで G 命令 G17、G18、G19 による定義で指定されます。関係は以下のように定義されます。

G 命令	作業平面	横軸	縦軸	垂直切り込み方向
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

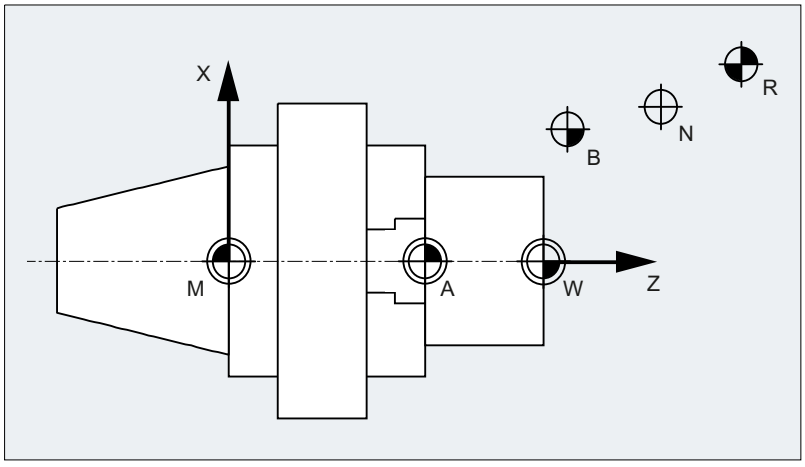
2.3 原点、およびレファレンス点

次のようなさまざまな原点および基準点が NC 工作機械で定義されます。

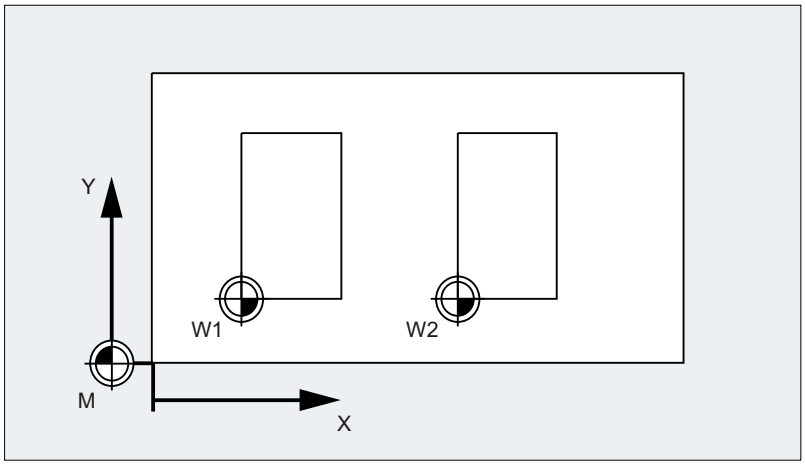
原点		
	M	機械原点 機械座標系(MCS)は機械原点により定義されます。他の基準点はすべて、機械原点を基準にします。
	W	ワーク原点 = プログラム原点 ワーク原点により、機械原点に対してワーク座標系が定義されます。
	A	停止点 ワーク原点と同じ場合があります(旋盤の場合のみ)。

基準点		
	R	基準点 出力カムと検出器で定義した位置この点の軸の位置を正確にレファレンス点に設定するために、機械原点 **M** までの距離を確認してください。
	B	起点 プログラムにより定義できます。1 番目の工具はここから加工を開始します。
	T	工具ホルダの基準点 工具ホルダ上にあります。工具長を入力すると、制御装置により、工具先端と工具ホルダの基準点との間の距離が計算されます。
	N	工具交換位置

旋削の原点とレファレンス点



フライス加工の原点



2.4 座標系

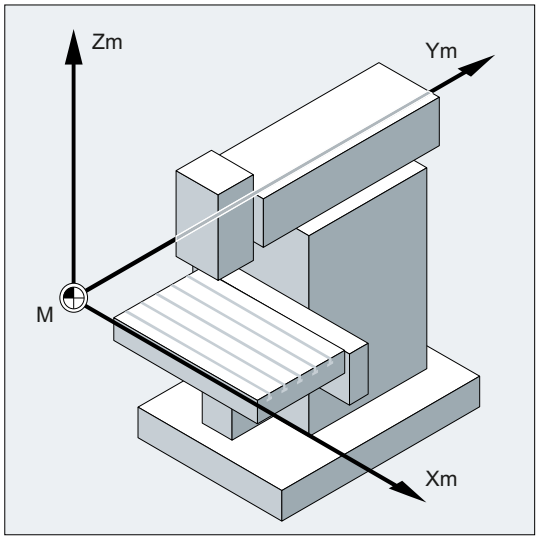
次の座標系に区別されます。

- (ページ 30)機械原点 **M** を基準とする機械座標系(MCS)
- 基本座標系(BCS) (ページ 32)
- 基本ゼロオフセットシステム(BZS) (ページ 35)
- 設定可能ゼロオフセットシステム(SZS) (ページ 36)
- (ページ 37)ワーク原点 **W** を基準とするワーク座標系(WCS)

2.4.1 機械座標系(MCS)

機械座標系は、物理的に存在するすべての機械軸で構成されます。

機械座標系では、レファレンス点、工具、およびパレットの交換位置(機械の固定点)が定義されます。



プログラムを機械座標系で直接実行する場合(一部の G 命令では可能です)は、機械の物理軸が直接対応します。存在しているワーククランプはいずれも、考慮されません。

注記

さまざまな機械座標系(5 軸座標変換など)が存在する場合は、内部座標変換を使用して、このプログラムが実行される座標系上の機械のキネマテイックスにマッピングされます。

三本指の法則

機械に対しての座標軸の向きは、機械のタイプにより異なります。軸の方向は、右手の「三本指の法則」と呼ばれる法則に従います(DIN 66217 準拠)。

機械の前部から見ると、右手の中指は、機械の主軸の切り込み方向とは逆方向を指します。したがって、

- 親指は+X 方向を指します。
- 人差し指は+Y 方向を指します。
- 中指は+Z 方向を指します。

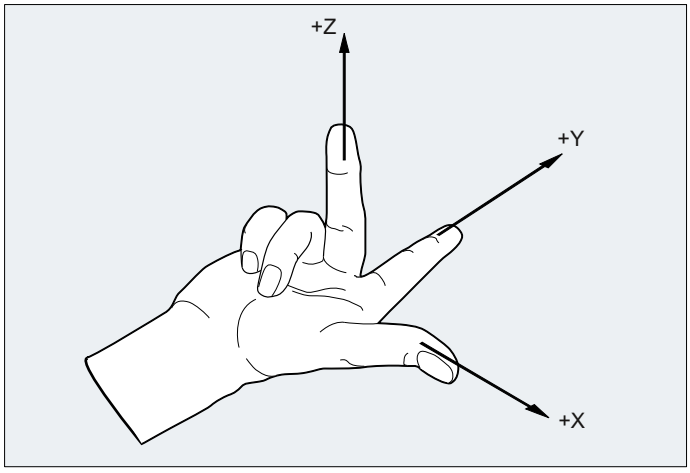
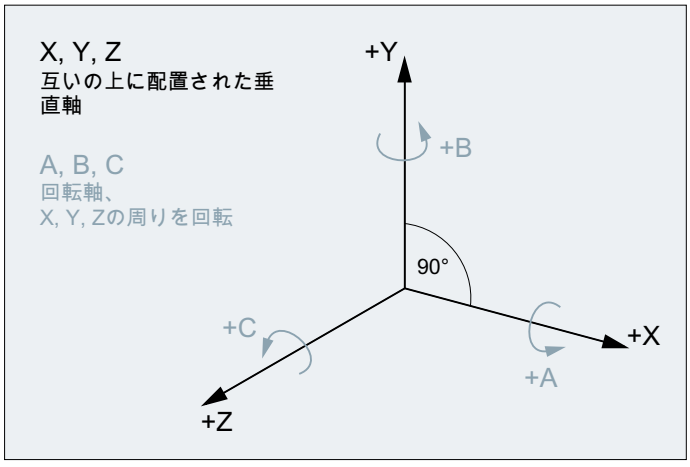


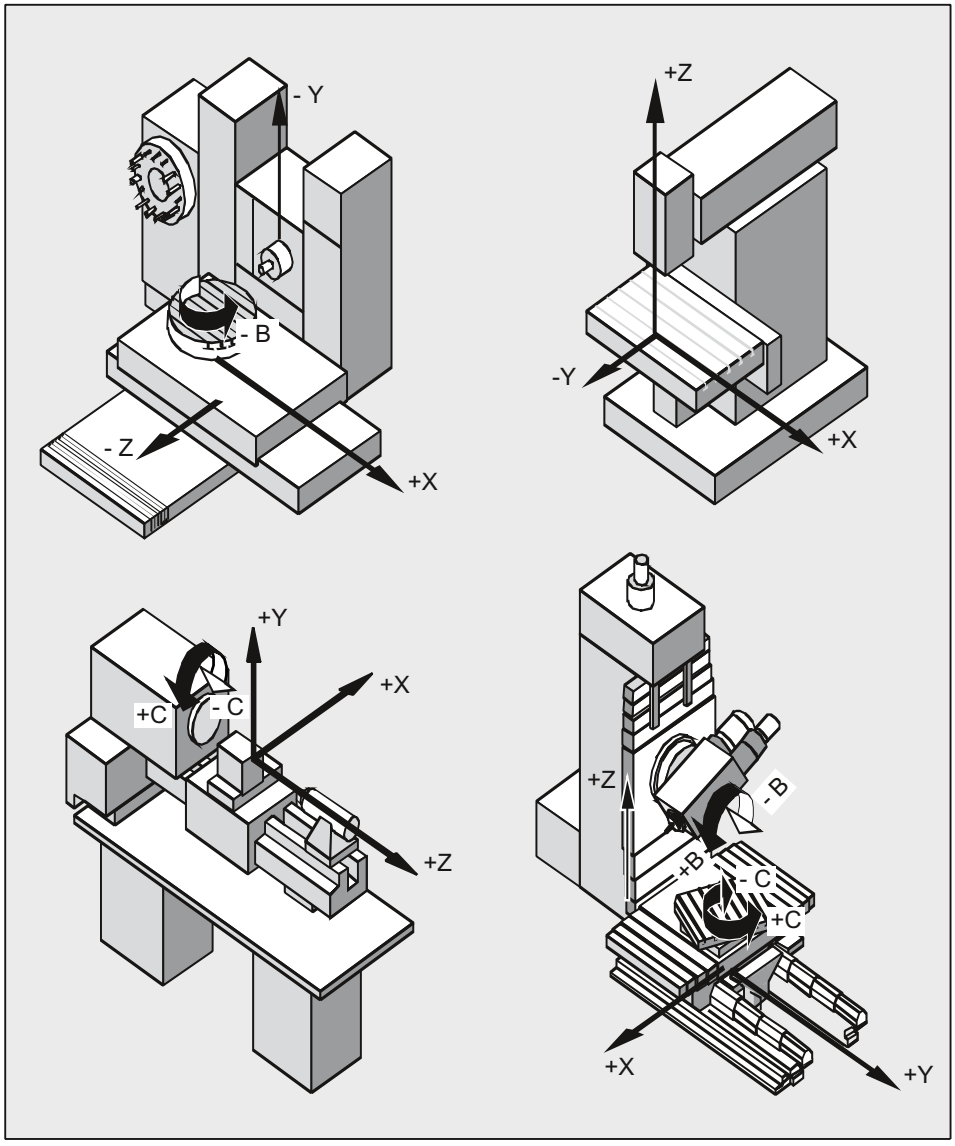
図 2-1 「三本指の法則」

座標軸 X、Y 、および Z を中心とする回転動作はそれぞれ、A、B、および C で指定されます。各座標軸を正方向に向かって見た場合に、回転動作が右回りの方向が、正の回転方向です。



さまざまな機械のタイプの座標系の位置

「三本指の法則」で決められる座標系の位置の向きは、機械のタイプにより異なる場合があります。次に、いくつかの例を示します。



2.4.2 基本座標系(BCS)

基本座標系(BCS)は、互いに垂直な 3 つの軸(ジオメトリ軸)と、幾何学的な相互関係を持たない他の付加軸で構成されます。

キネマティック座標変換のない工作機械の場合

キネマティックトランスフォーメーション(5 軸座標変換、TRANSMIT/TRACYL/TRAANG など)を使用しないで、BCS を MCS にマッピングできるときは、BCS と MCS は常に一致します。

そのような機械上では、機械軸とジオメトリ軸は同じ名称にできます。

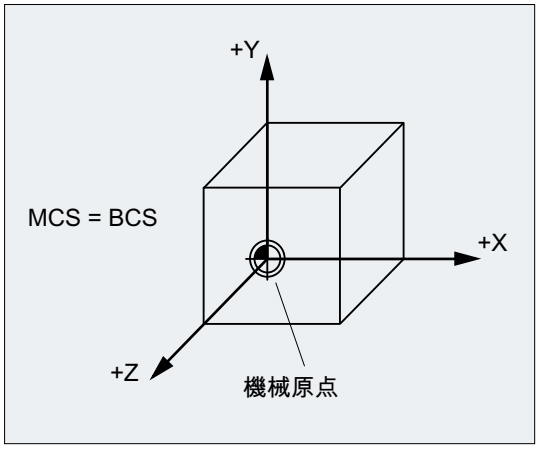


図 2-2　MCS = キネマティックトランスフォーメーションを使用しない BCS

キネマティック座標変換のある工作機械の場合

キネマティックトランスフォーメーション(5 軸座標変換、TRANSMIT/TRACYL/TRAANG など)を使用して BCS が MCS にマッピングされる場合は BCS と MCS は一致しません。

そのような機械上では、機械軸とジオメトリ軸は異なる名称にしなければなりません。

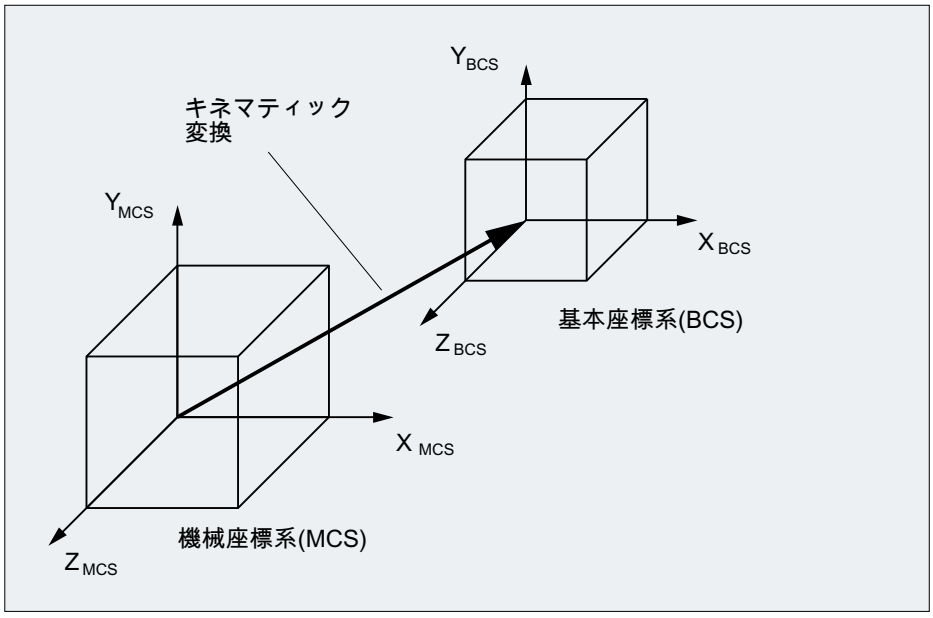


図 2-3　MCS と BCS の間のキネマティック座標変換

機械のキネマティックス

ワークは常に、2 次元または 3 次元の直交座標系(WCS)でプログラム指令されます。しかし、そのようなワークは、互いに垂直でない回転軸または直線軸を装備した工作機械上でこれまで以上に頻繁にプログラム指令されています。キネマティック座標変換は、ワーク座標系(直交)でプログラム指令された座標を実際の機械動作で表すために使用されます。

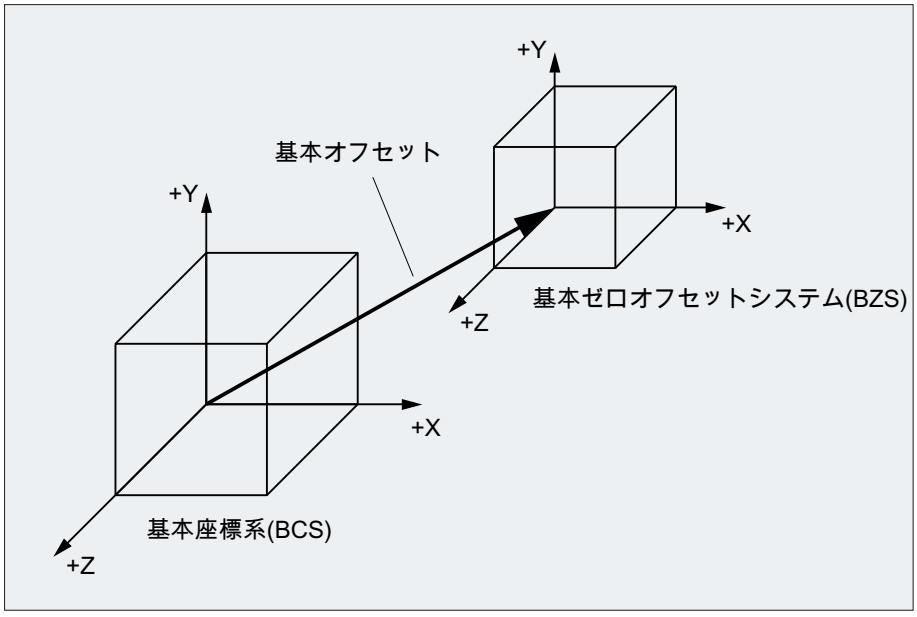
参照先

機能マニュアル、上級機能; M1:キネマティックトランスフォーメーション

機能マニュアル、応用機能; F2:多軸座標変換

2.4.3 基本ゼロオフセットシステム(BZS)

基本ゼロオフセットシステム(BZS)は、基本オフセットを使用した基本座標系です。



基本オフセット

基本オフセットは、BCS と BZS の間の座標変換を記述します。 たとえば、パレット原点の範囲を定義するために使用されます。

基本オフセットは、次の要素で構成されます。

- 外部ゼロオフセット
- DRF オフセット
- 重畳移動
- システムフレーム結合
- 基本フレーム結合

参照先

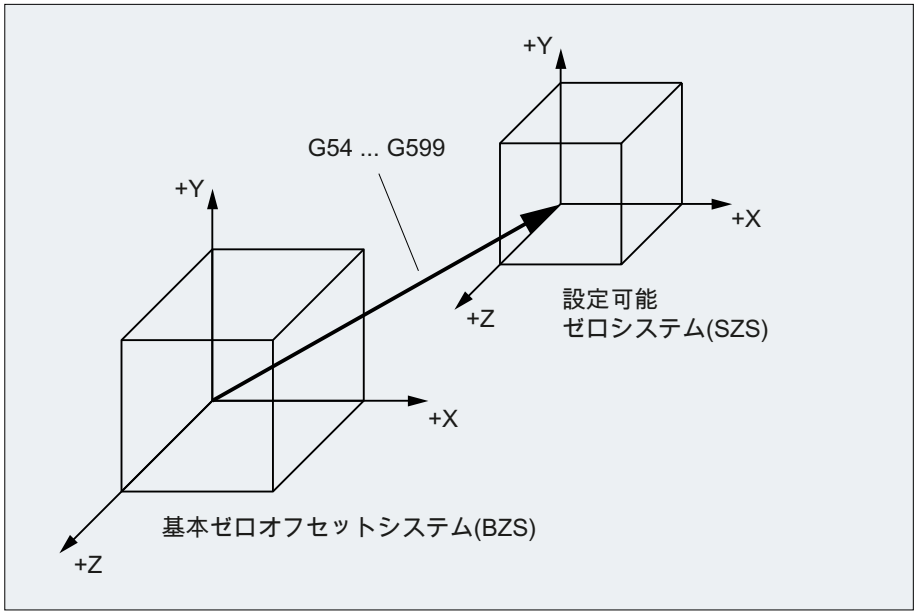
機能マニュアル基本機能; 軸、座標系、フレーム (K2)

2.4.4 設定可能ゼロオフセットシステム(SZS)

設定可能ゼロオフセット

「設定可能ゼロオフセットシステム」(SZS)は、基本ゼロオフセットシステム(BZS)で設定可能ゼロオフセットから得られます。

設定可能ゼロオフセットは、NC プログラムの G 命令 G54 ～ G57、および G505 ～ G599 により、次のように有効になります。



プログラマブル座標変換(フレーム)が無効の場合、「設定可能ゼロオフセットシステム」はワーク座標系(WCS)になります。

プログラマブル座標変換(フレーム)

NC プログラム内で、最初に選択されたワーク座標系(または「設定可能ゼロオフセットシステム」)を別の位置に移動したり、必要に応じて、回転、反転、拡大/縮小をおこなったりすることが便利な場合、または必要な場合があります。これは、プログラマブル座標変換(フレーム)を使用しておこなわれます。

章「座標変換(フレーム)」を参照してください。

注記

プログラマブル座標変換(フレーム)は常に「設定可能ゼロオフセットシステム」を基準にします。

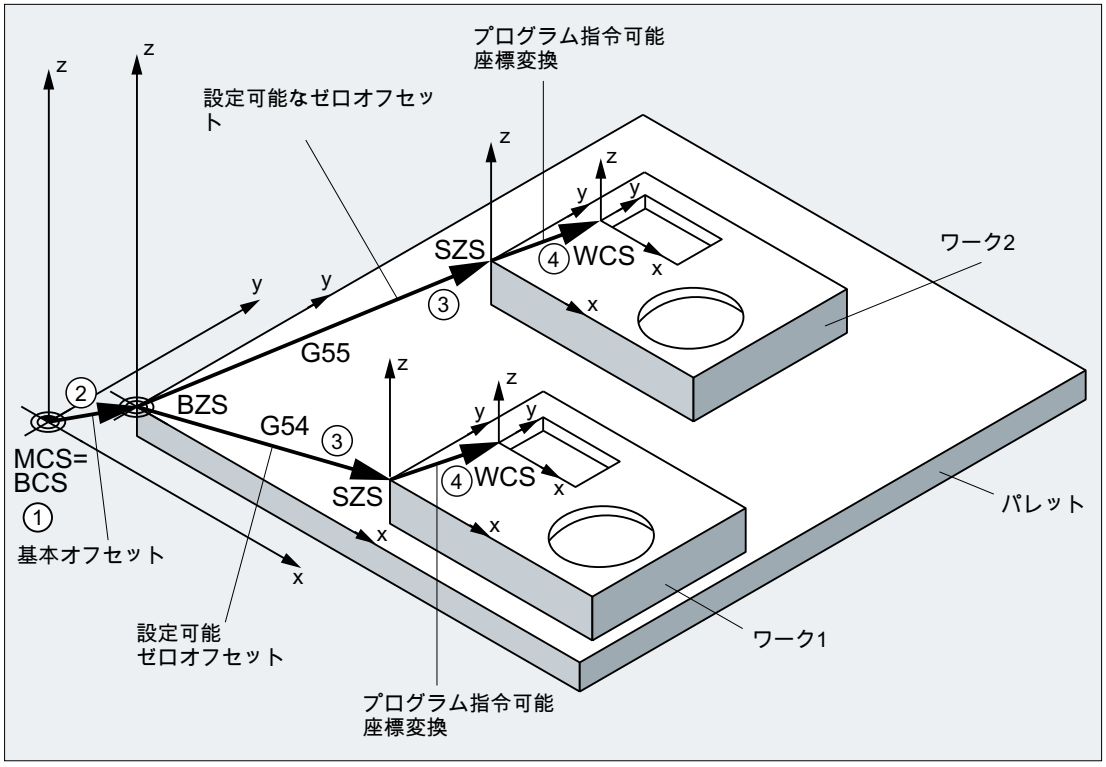
2.4.5 ワーク座標系(WCS)

ワークのジオメトリはワーク座標系(WCS)で記述されます。つまり、NC プログラムのデータはワーク座標系を基準にします。

ワーク座標系は常に直交座標系であり、特定のワークに割り当てられます。

2.4.6 さまざまな座標系間の関係

次の図の例は、さまざまな座標系間の関係をわかりやすく表わしています。



① キネマティックトランスフォーメーションは有効ではありません。つまり、機械座標系と基本座標系は一致しています。

② パレット原点を含む基本ゼロオフセットシステム(BZS)は、基本オフセットから得られます。

③ ワーク 1 またはワーク 2 の「設定可能ゼロオフセットシステム」(SZS) は、設定可能ゼロオフセット G54 または G55 で指定されます。

④ ワーク座標系(WCS)は、プログラマブル座標変換から得られます。

NC プログラミングの基礎知識

3

注記

DIN 66025 は NC プログラミングのガイドラインです。

3.1 NC プログラム名称

規則

各 NC プログラムには、作成時にプログラム名称を割り当ててください。プログラム名称は、以下の規則に従って自由に選択できます。

- 使用可能な文字:
  - 英字:A ... Z、a ... z
  - 数字:0 ... 9
  - アンダースコア: _
- 先頭の 2 文字は、英字 2 文字またはアンダースコアと英字 1 文字にしてください。

  注記

  この条件を満たす場合は、プログラム名称を指定するだけで、別のプログラムからサブプログラムとして NC プログラムを呼び出すことができます。ただし、プログラム名称の先頭が数字である場合、サブプログラム呼び出しは CALL 命令でのみ呼び出すことができます。

- 最大長さ:24 文字

注記

大文字/小文字

SINUMERIK NC 言語では、大文字と小文字は **区別されません**。

注記

使用できないプログラム名称

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

その他の制限事項については、「名称 (ページ 458)」を参照してください。

制御装置内部の拡張

プログラムの作成時に割り当てたプログラム名称には、制御装置内で接頭語と接尾語が追加され、拡張されます。

- 接頭語: _N_
- 接尾語:
  - メインプログラム: _MPF
  - サブプログラム: _SPF

せん孔テープフォーマットのファイル

V.24 インタフェース経由で読み込まれる外部で作成したプログラムファイルは、せん孔テープフォーマットで作成してください。

せん孔テープフォーマットのファイルのプログラム名称には、次の規則が追加されて適用されます。

- 最初の文字: %
- 次に 4 文字のファイル拡張子: _xxx

例:

- %_N_SHAFT123_MPF
- %Flange3_MPF

参照先

NC プログラムのダウンロード、作成、および保存について詳しくは、

旋盤、フライス盤およびグラインダー操作マニュアルの「プログラムの管理」の章を参照してください。

3.2 NC プログラムの構成と内容

3.2.1 ブロックとブロック構成要素

ブロック

NC プログラムは、一連の NC ブロックで構成されています。各ブロックには、ワーク加工手順を実行するためのデータが含まれます。

ブロック構成要素

NC ブロックは、次の構成要素から成ります。

- DIN 66025 準拠の命令(ステートメント)
- NC 高機能言語の要素

DIN 66025 準拠の命令

DIN 66025 準拠の命令は、アドレス文字と 1 つの数字、または算術値を表わす数字列から構成されます。

アドレス文字(アドレス)

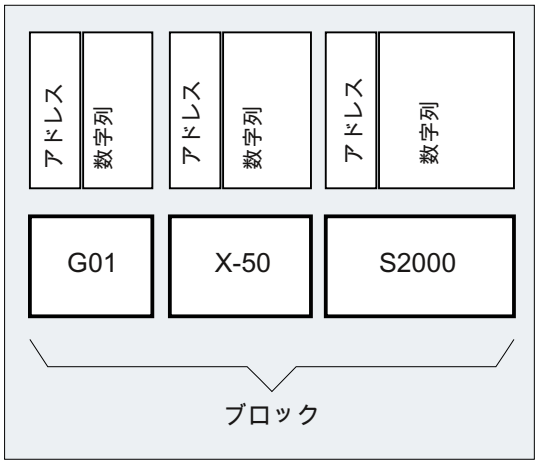
アドレス文字(通常は英字)で、命令の意味が定義されます。

例:

アドレス文字	意味
G	G 命令(準備機能)
X	X 軸の位置データ
S	主軸速度

数字列

数字列は、アドレス文字に割り当てられた数値です。これらの数字列には、符号と小数点を含めることができます。符号は常に、アドレス文字と数字列の間にあります。正符号(+)と先頭のゼロ(0)は指定する必要はありません。



NC 高機能言語の要素

DIN 66025 準拠の命令セットは、最近の工作機械の複雑な加工処理のプログラミングには不十分であるため、NC 高機能言語の要素により拡張されています。

これらには、以下の例があります。

- NC 高機能言語の命令
  DIN 66025 準拠の命令とは対照的に、NC 高機能言語の命令は、次のような複数のアドレス文字から成ります。
  - OVR(速度オーバライド)
  - SPOS(主軸の位置決め)
- 識別子(定義名称)は次のとおりです。
  - システム変数
  - ユーザー定義変数
  - サブプログラム
  - キーワード
  - ジャンプマーク
  - マクロ

  注記

  識別子は一義的にしてください。また、複数の異なる目的には使用できません。
- 比較演算子
- 論理演算子
- 算術機能
- チェック命令

参照先:
プログラミングマニュアル 上級編、「フレキシブルな NC プログラミング」の章

命令の効果

命令は、モーダル、またはノンモーダルのいずれかです。

- モーダル
  モーダル命令は、次に示す項目が指令されるまで、プログラム指令値(以降のすべてのブロックで)の有効性を保持します。
  – 同じ命令で新しい値がプログラム指令された。
  – 以前に有効であった命令の働きを無効にする命令がプログラム指令された。
- ノンモーダル
  ノンモーダル命令は、この命令がプログラム指令されたブロックにのみ適用されます。

プログラム終了

実行処理の最後のブロックには、プログラム終了を表わす特別な命令の M2、M17、または M30 が含まれます。

3.2.2 ブロックの規則

ブロックの先頭

NC ブロックは、ブロックの先頭のブロック番号により識別されます。この番号は、次のように「N」と正の整数から成ります。

```
N40 ...
```

ブロック番号の順序は任意ですが、昇順にすることを推奨します。

注記
ブロック番号は、検索時に一義的な結果が得られるように、プログラム内で一義的にしてください。

ブロック終了

ブロックは文字 LF (LINE FEED = 新しい行)で終了します。

注記

LF 文字を記述する必要はありません。改行により、自動的に生成されます。

ブロック長

ブロックには最大 **512 文字**(コメントとブロック終了文字の LF を含む)を入れることができます。

注記

通常は、それぞれ 66 文字までの 3 つのブロックが、実行中のブロック表示画面に表示されます。コメントも表示されます。メッセージは、別のメッセージウィンドウに表示されます。

命令の順序

ブロック構成をできるだけ明確にするために、ブロック内の命令は次の順序で並べてください。

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

アドレス	意味
N	ブロック番号のアドレス
G	準備機能
X、Y、Z	位置データ
F	送り速度
S	主軸速度
T	工具
D	工具オフセット番号
M	追加機能
H	補助機能

注記

次のような一部のアドレスは、1 ブロック内で繰り返し使用できます。

G...、M...、H...

3.2.3 値の割り当て

アドレスには値を割り当てることができます。これには次の規則が適用されます。

- 次の場合は、アドレスと値の間に「=」記号を入れてください。
  - アドレスに複数の文字が含まれる。
  - 値に複数の定数が含まれる。

  アドレスが 1 文字の英字で、値が 1 つの定数のみから成る場合は、「=」記号を省略できます。
- 複数の記号を使用できます。
- アドレス文字の後にはセパレータを使用できます。

例:

X10	アドレス(X)に割り当てられた値(10 です)。「=」は不要です。
X1 = 10	数値拡張子(1)を含むアドレス(X)に割り当てられた値(10)です。「=」が必要です。
X = 10*(5+SIN(37.5))	数値式を使用して割り当てられた値です。「=」が必要です。

注記

数値拡張子の後には、特殊文字「=」、「(」、「[」、「)」、「]」、「,」のいずれかまたは演算子を付けてください。これは、数値拡張子を含むアドレスと、値が割り当てられたアドレスを区別するためです。

3.2.4 コメント

NC プログラムをわかりやすくするために、NC ブロックにコメントを追加できます。

コメントはブロックの末尾に配置され、NC ブロックのプログラム区間からはセミコロン(「;」)で区切られます。

例 1:

プログラムコード	コメント
N10 G1 F100 X10 Y20	; NC ブロックの説明コメント

例 2 :

プログラムコード	コメント
N10	; 会社名 G&S、注文番号 12A71
N20	; プログラム作成者 H. スミス、TV 4 部; 1994 年 11 月 21 日
N50	; 章番号 12、水中ポンプ TP23A タイプのハウジング

注記

コメントは保存されて、プログラム運転時に実行中のブロック表示画面に表示されます。

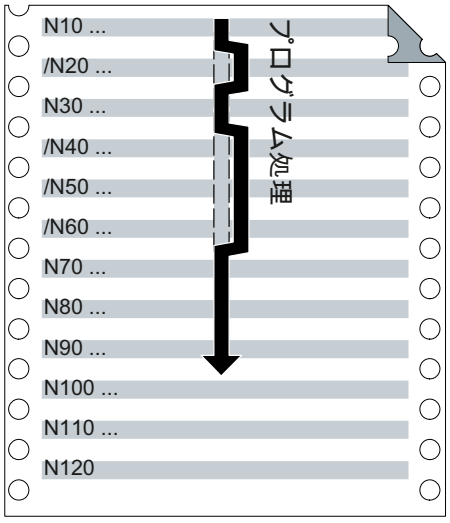
3.2.5 ブロックスキップ

どのプログラムパスでも実行されない NC ブロック(プログラム運転試験で実行するブロックなど)は、スキップできます。

プログラミング

スキップされるブロックには、ブロック番号の前に斜線「/」のマークが付けられます。複数の連続するブロックもスキップできます。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へと続行されます。

例:



プログラムコード	コメント
N10	; 実行されます
/N20 …	; スキップされます
N30 …	; 実行されます
/N40 …	; スキップされます
N70 …	; 実行されます

スキップレベル

ブロックにはスキップレベル(最大 10)を割り当てることができます。このレベルは、操作画面で有効にすることができます。

プログラミングは、スラッシュと、その後にスキップレベル番号を割り当てることでおこなわれます。各ブロックに指定できるスキップレベルは 1 つだけです。

例:

プログラムコード	コメント
/ ...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 1)
/0 ...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 1)
/1 N010...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 2)
/2 N020...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 3)
...	
/7 N100...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 8)
/8 N080...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 9)
/9 N090...	; ブロックをスキップします(スキップレベル 10)

注記

使用可能なスキップレベルの数は、表示マシンデータにより異なります。

注記

システム変数とユーザー変数を使用して、条件付きジャンプで、プログラム実行も制御できます。

NC プログラムの作成 4

4.1 基本手順

通常は、NC 言語による個々の運転手順のプログラミングが NC プログラムの開発作業に占める割合はわずかです。

実際の命令をプログラミングする前に、運転手順の計画と準備をおこなってください。事前に計画する NC プログラムの構成と実行が、正確であるほど、分かりやすくてエラーのない完全なプログラムを、短期間に、簡単に作成できます。 明確な構成を持つプログラムは、後で変更が必要になった場合に、特に便利です。

すべての部分が同じというわけではないため、すべてのプログラムを同じ方法で作成することは無意味です。 ただし、次の手順は、ほとんどの場合に使用できることがわかっています。

手順

1. **ワーク図面を準備する。**
   - ワーク原点を定義する。
   - 座標系を描く。
   - 抜けている全ての座標を計算する。
2. **加工処理を定義する。**
   - どの工具が、いつ、どの輪郭の加工に使用されるか ?
   - ワークの個々の要素がどんな順序で加工されるか?
   - 個々のどの要素が繰り返されるか(場合によっては、さらに回転されるか)、および個々のどの要素をサブプログラムに設定するか?
   - 他のパートプログラムまたはサブプログラムに、現在のワークで使用可能な輪郭区間がないか?
   - ゼロオフセット、回転、ミラーリング、およびスケーリングが便利な、または必要である場所はどこか(フレーム仕様)?

3. **加工計画を作成する。**
   次の例のように、すべての加工運転を手順毎に定義する。
   - 位置決め用の早送り移動
   - 工具交換
   - 加工平面の定義
   - 点検のための後退
   - 主軸、冷却液のオン/オフの切り替え
   - 工具データの呼び出し
   - 送り
   - 軌跡補正
   - 輪郭へのアプローチ
   - 輪郭からの後退
   - その他
4. **プログラミング言語で加工手順を編集する。**
   - 個々の手順を 1 つまたは複数の NC ブロックとして書く
5. **個々の手順をプログラムにまとめる。**

4.2 使用可能な文字

NC プログラムは、次の文字を使用して書くことができます。

- 大文字:
  A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、(O)、P、Q、R、S、T、U、V、W、X、Y、Z
- 小文字:
  a、b、c、d、e、f、g、h、i、j、k、l、m、n、o、p、q、r、s、t、u、v、w、x、y、z
- 数字:
  0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 特殊文字:
  以下の表を参照してください。

特殊文字	意味
%	プログラム開始文字(外部 PC でプログラムを作成する場合にのみ使用)
(	パラメータまたは式を一括してまとめるため
)	パラメータまたは式を一括してまとめるため
[	アドレスまたはインデックスを一括してまとめるため
]	アドレスまたはインデックスを一括してまとめるため
<	より小さい
>	より大きい
:	メインブロック、ラベルの終了、連鎖演算子
=	割り当て、式の等号
/	除算、ブロックスキップ
*	乗算
+	加算
-	減算、負符号
"	二重引用符、文字列の識別子
'	一重引用符、次の特別な数値の識別子:16 進数、2 進数
$	システム変数の識別子
s_	アンダースコア、英字に属する
?	予備
!	予備

特殊文字	意味
.	小数点
,	コンマ、パラメータのセパレータ
;	コメントの開始
&	書式文字、スペース文字と同じ働き
LF	ブロック終了
タブ文字	セパレータ
素材	セパレータ(ブランク)

注記

英字「O」と数字「0」を区別できるように、配慮してください。

注記

アルファベットの大文字と小文字は区別されません(例外:工具呼び出し)。

注記

印字ができない特殊文字はブランクとして扱われます。

4.3 プログラムヘッダ

ワーク輪郭の加工をおこなう実際の動作ブロックの前に配置された NC ブロックは、プログラムヘッダーと呼ばれます。

プログラムヘッダーには、下記の関連情報/命令が含まれます。

- 工具交換
- 工具オフセット
- 主軸動作
- 送り速度制御
- ジオメトリ設定(ゼロオフセット、作業平面の選択)

旋削のプログラムヘッダー

次の例は、旋削の NC プログラムヘッダーの一般的な構成を示します。

プログラムコード	コメント
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; 工具タレットが旋回する前に工具ホルダを後退させます。
N20 T5	; 工具 5 で旋回します。
N30 D1	; 工具刃先データセットを有効にします。
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; 周速一定制御(Vc) = 300 m/min.、速度制限 = 3000 rpm、回転方向は左回り、冷却液オン。
N50 DIAMON	; X 軸が直径でプログラム指令されます。
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; ゼロオフセットと作業平面を呼び出し、開始位置へアプローチします。
...	

フライス加工のプログラムヘッダー

次の例は、フライス加工の NC プログラムヘッダーの一般的な構成を示します。

プログラムコード	コメント
N10 T="SF12"	; 代替方法:T123
N20 M6	; 工具交換を起動します
N30 D1	; 工具刃先データセットを有効にします。
N40 G54 G17	; ゼロオフセットと作業平面
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; ワークへアプローチ、主軸と冷却液をオン
...	

工具オリエンテーション/座標変換を使用している場合は、プログラムの先頭で、まだ有効な座標変換をすべて解除してください。

プログラムコード	コメント
N10 CYCLE800()	; 旋回平面のリセット
N20 TRAFOOF	; TRAORI、TRANSMIT、TRACYL、...のリセット
...	

4.4 プログラム例

4.4.1 例 1: 最初のプログラミング手順

プログラム例 1 を使用して、NC の最初のプログラミング手順の実行とテストをおこないます。

手順

1. 新しいパートプログラム(名称)の作成
2. パートプログラムの編集
3. パートプログラムの選択
4. シングルブロック起動
5. パートプログラムの起動

参照先:
既存の操作画面の操作マニュアル

注記
プログラムが機械で実行されるように、マシンデータを適切に設定してください(→ 工作機械メーカにておこなってください)。

注記
プログラムの確認のときにアラームが発生する場合があります。このアラームを最初にリセットしてください。

プログラム例 1

プログラムコード	コメント
`N10  MSG("THIS IS MY NC プログラム")`	; メッセージ「THIS IS MY NC プログラム」がアラーム行に表示されます。
`N20 F200 S900 T1 D2 M3`	; 送り速度、主軸、工具、工具オフセット、主軸は右回り。
`N30 G0 X100 Y100`	; 早送りでアプローチ位置へ移動。
`N40 G1 X150`	; 送り速度を使用した長方形指令、X の直線指令。
`N50 Y120`	; Y の直線指令。
`N60 X100`	; X の直線指令。
`N70 Y100`	; Y の直線指令。
`N80 G0 X0 Y0`	; 早送りで後退。
`N100 M30`	; ブロック終了。

4.4.2 例 2: 旋削の NC プログラム

プログラム例 2 は、旋盤のワークの加工用に作成されています。これには、半径指定と工具径補正を含みます。

注記

プログラムが機械で実行されるように、マシンデータを適切に設定してください(→ 工作機械メーカにておこなってください)。

ワークの外形寸法図

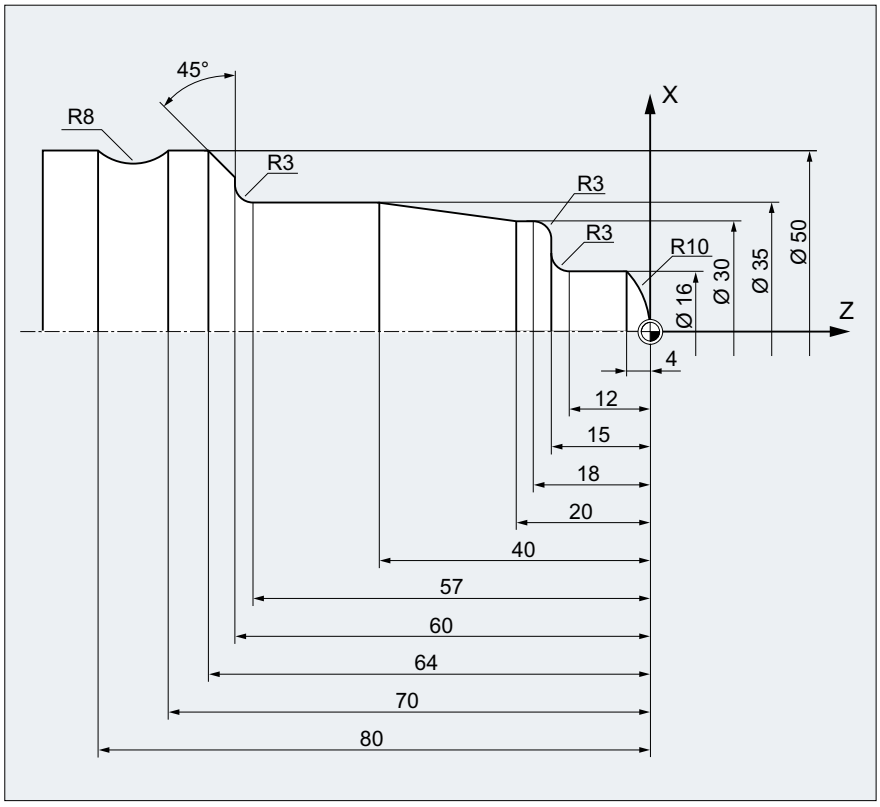


図 4-1　平面図

プログラム例 2

プログラムコード	コメント
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; 起点。
N10 TRANS X0 Z250	; ゼロオフセット
N15 LIMS=4000	; 速度制限(G96)。
N20 G96 S250 M3	; 周速一定制御を選択します。

プログラムコード	コメント
N25 G90 T1 D1 M8	; 工具とオフセットを選択します。
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; 工具にノーズ R 補正を設定します。
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; 半径 10 の円弧を旋削します。
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; ノーズ R 補正を選択解除し、工具交換ロケーションへアプローチします。
N100 T2 D2	; 工具を呼び出してオフセットを選択します。
N105 G96 S210 M3	; 周速一定制御を選択します。
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; 工具にノーズ R 補正を設定します。
N115 G1 Z-70 F0.12	; 直径 50 で旋削します。
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; 半径 8 の円弧を旋削します。
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; 工具を後退させてノーズ R 補正を選択解除します。
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; 工具交換ロケーションへアプローチします。
N135 M30	; プログラム終了。

4.4.3 例 3: フライス加工の NC プログラム

プログラム例 3 は、立フライス盤のワークの加工用に作成されています。これには、平面と側面のフライス加工の他に穴あけも含まれます。

注記

プログラムが機械で実行されるように、マシンデータを適切に設定してください(→ 工作機械メーカにておこなってください)。

ワークの外形寸法図

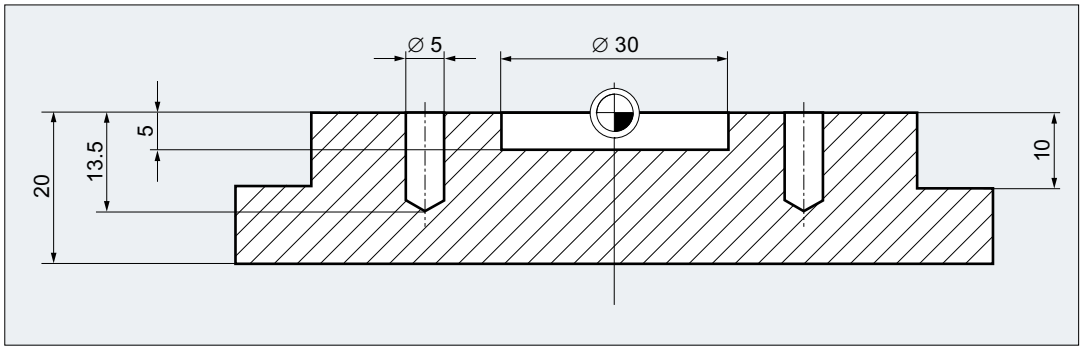


図 4-2　側面図

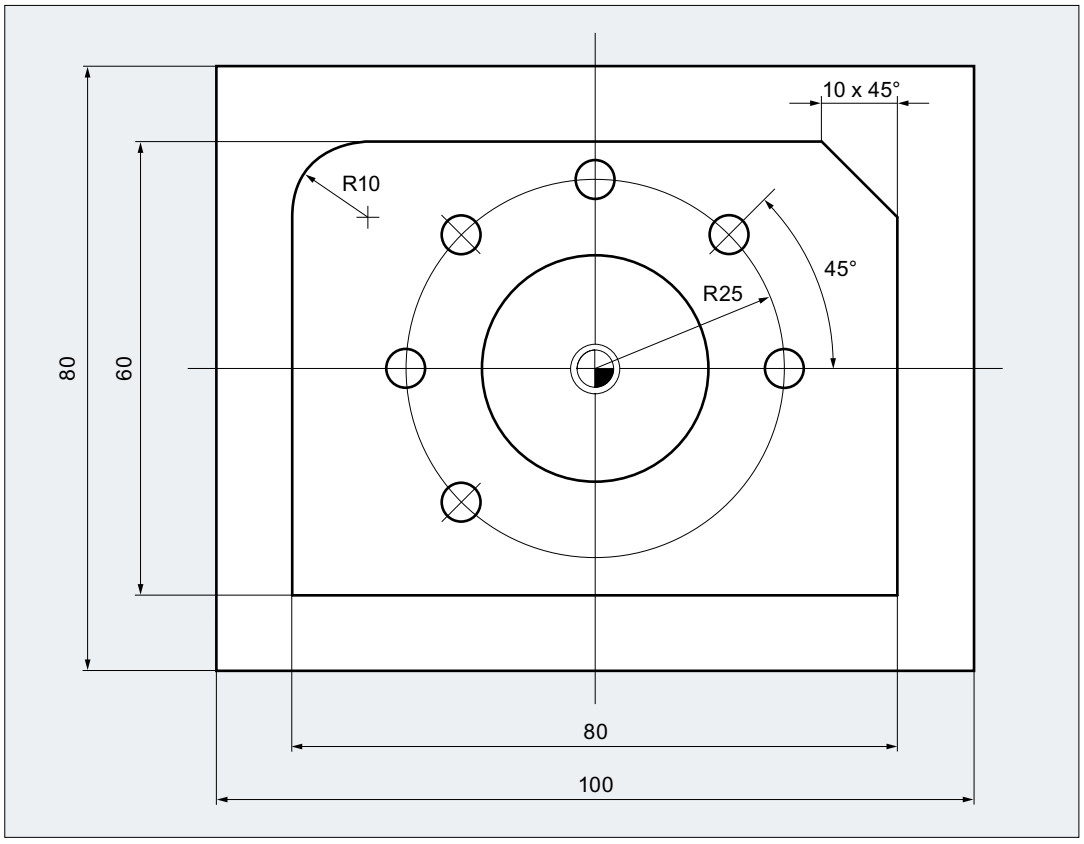


図 4-3　平面図

プログラム例 3

プログラムコード	コメント
`N10 T="PF60"`	`;` PF60 という名称の工具の事前選択。
`N20 M6`	`;` 工具を主軸に装着。

プログラムコード	コメント
N30 S2000 M3 M8	; 回転速度、回転方向、冷却液オン。
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; ジオメトリの初期設定と起点へアプローチ。
N50 G0 Z2	; Z 軸との安全距離。
N60 G450 CFTCP	; 動作中の G41/G42 の働き。
N70 G1 Z-10 F3000	; 送り速度 = 3000 mm/min のフライス工具で深さ方向を加工。
N80 G1 G41 X-40	; フライス工具の工具径補正の適用。
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; 送り速度 = 1200 mm/min で輪郭へ移動。
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; フライス工具の工具径補正を選択解除。
N140 G0 Z200 M5 M9	; フライス工具の後退、主軸と冷却液をオフ
N150 T="SF10"	; SF10 という名称の工具の事前選択。
N160 M6	; 工具を主軸に装着。
N170 S2800 M3 M8	; 回転速度、回転方向、冷却液オン。
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; ジオメトリの初期設定と起点へアプローチ。
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,,2,0.5)	; ポケットミリングサイクルの呼び出し。
N210 G0 Z200 M5 M9	; フライス工具の後退、主軸と冷却液をオフ。
N220 T="ZB6"	; 6 mm のセンタードリルの呼び出し。
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; 正確な位置決め用のイグザクトストップ指令 G60。
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; 穴あけサイクルのモーダル呼び出し。
N280 POSITION:	; 繰り返しのジャンプマーク。
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; 穴あけの位置決めパターン。
N300 ENDLABEL:	; 繰り返しの終了識別子。
N310 MCALL	; モーダル呼び出しのリセット。
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; 5 mm 径のドリルの呼び出し。
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; 穴あけサイクルのモーダル呼び出し。
N380 REPEAT POSITION	; センタリングから位置記述の繰り返し。

プログラムコード	コメント
N390 MCALL	; 穴あけサイクルのリセット。
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; プログラム終了。

工具交換 5

工具交換方法

チェーン方式、ロータリーテーブル方式、ボックス方式の各マガジンでは通常、工具交換を 2 段階でおこないます。

1. マガジンの工具は T 命令で探します。
2. その後、M 命令で工具を主軸に装着します。

旋盤の円形マガジンでは、T 命令により工具交換が全て実行されます。つまり、この命令で工具の位置を探して装着します。

注記

工具交換方法は、マシンデータにより設定されます(→工作機械メーカ)。

条件

工具交換では、次の条件を満たしてください。

- D 番号に格納された工具オフセット値が有効になっている。
- 当該の作業平面がプログラム指令されている(初期設定:G18)。 これにより、工具長補正が正しい軸に割り当てられます。

工具管理機能(オプション)

有効な工具管理機能(オプション)がある機械とない機械では、工具交換のプログラミングは異なる方法でおこなわれます。 そのため、この 2 つの場合について個別に説明します。

5.1 工具管理機能を使用しない工具交換

5.1.1 T 命令による工具交換

T 命令がプログラム指令されたときに、工具交換が直接おこなわれます。

用途

円形マガジン搭載の旋盤です。

構文

工具選択:
T<番号>
T=<番号>
T<n>=<番号>

工具選択解除:
T0
T0=<番号>

意味

T :	工具交換がある工具選択と工具オフセットを適用する命令	
<n>:	アドレス拡張機能としての主軸番号 **注:** 機械の構成によっては、アドレス拡張子として主軸番号をプログラム指令する方法があります (工作機械メーカの仕様書を参照してください)。	
<番号>:	工具番号	
	値の範囲:	0 - 32000
T0:	動作中の工具の選択解除命令	

例

プログラムコード	コメント
N10 T1 D1	; 工具 T1 の装着と工具オフセット D1 の適用。
...	
N70 T0	; 工具 T1 を選択解除します。

プログラムコード	コメント
...	

5.1.2 M6 による工具交換

工具は、T 命令がプログラム指令されると、選択されます。工具は、M6 によってのみ有効になります(工具オフセットを含みます)。

用途

チェーン式、ロータリーテーブル式、またはボックス式のマガジンを備えたフライス盤です。

構文

工具選択:
T<番号>
T=<番号>
T<n>=<番号>

工具交換:
M6

工具選択の解除:
T0
T0=<番号>

意味

T :	工具選択命令	
<n>:	アドレス拡張機能としての主軸番号 **注:** 機械の構成によっては、アドレス拡張子として主軸番号をプログラム指令する方法があります (工作機械メーカの仕様書を参照してください)。	
<番号>:	工具番号	
	値の範囲:	0 - 32000

M6:	工具交換のための M 機能(DIN 66025 準拠) M6 により、選択された工具(T...)と工具オフセット(D...)が有効になります。
T0:	動作中の工具の選択解除命令

例

プログラムコード	コメント
N10 T1 M6	; 工具 T1 の装着。
N20 D1	; 工具長補正の選択。
N30 G1 X10 ...	; T1 による加工。
...	
N70 T5	; 工具 T5 の事前選択。
N80 ...	; T1 による加工。
...	
N100 M6	; 工具 T5 の装着。
N110 D1 G1 X10 ...	; 工具 T5 による加工。
...	

5.2 工具管理機能による工具交換(オプション)

工具管理機能

オプションの「工具管理機能」により、工具がいつでも正しいロケーションにあり、工具に割り当てられたデータが最新であることが保証されます。 また、迅速な工具交換を可能にし、工具の寿命監視によって工具破損を防いだり、予備工具の使用によって機械のダウンタイムの発生を防ぎます。

工具名称

有効な工具管理機能がある工作機械では、工具を明確に識別するために、名称と番号を割り当ててください(「Drill」、「3」など)。

こうすると、次のように工具名称を使用して工具呼び出しを実行できます。

```
T="Drill"
```

注記

工具名称には、どの特殊文字も含めることはできません。

5.2.1 有効な工具管理機能(オプション)の T 命令による工具交換

T 命令がプログラム指令されたときに、工具交換が直接おこなわれます。

用途

円形マガジン搭載の旋盤です。

構文

工具選択:

```
T=<ロケーション>
T=<名称>
T<n>=<ロケーション>
T<n>=<名称>
```

工具選択の解除:

```
T0
```

意味

T=:	工具交換と工具補正を適用する命令 次の指定ができます。	
	<ロケーション>:	マガジンロケーション番号
	<名称>:	工具名称 **注:** 工具名称のプログラム指令時には、正しい表記(大文字/小文字)を使用してください。
<n>:	アドレス拡張機能としての主軸番号 **注:** 機械の構成によっては、アドレス拡張子として主軸番号をプログラム指令することがあります(工作機械メーカの仕様書を参照してください)。	
T0:	工具選択解除の命令(マガジンロケーションが空いている場合)	

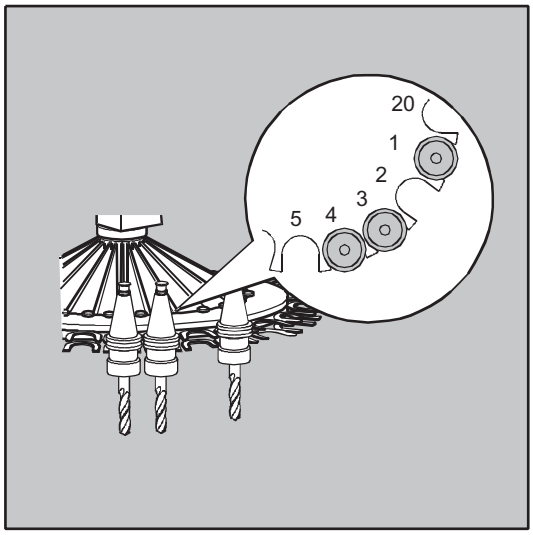
注記

工具マガジンの選択したマガジンロケーションが空いている場合、命令は T0 として機能します。次の占有されているマガジンロケーションを選択すろことで、空きロケーションを割り出すことができます。

例

円形マガジンには、次のように工具が割り当てられた 1 ～ 20 のロケーションがあります。

ロケーション	工具	工具グループ	状態
1	Drill、予備工具番号= 1	T15	無効
2	空き		
3	Drill、予備工具番号= 2	T10	有効
4	Drill、予備工具番号= 3	T1	動作中
5 ... 20	空き		



NC プログラムでは、次の工具呼び出しがプログラム指令されています。
`N10 T=1`

呼び出しは次のように処理されます。

1. マガジンロケーション 1 が評価されて、工具識別子が特定されます。
2. 工具管理機能により、この工具がブロックされているために使用できないことが認識されます。
3. T="drill"の工具検索が、次の検索方式の指令に従って開始されます。
「動作中の工具を見つける。見つからない場合は、次に大きい予備工具番号を選択する。」
4. 使用可能な次の工具が見つかります。
「Drill」、予備工具番号 3 (マガジンロケーション 4)
これにより、工具選択処理が完了し、工具交換が開始されます。

注記

「グループで最初に使用可能な工具を選択する」という検索方式が用いられている場合は、最初に、装着されている工具グループ内で、この順序が定義されます。この場合、グループ T15 がブロックされているため、T10 が装着されます。

「グループで「動作中」状態の最初の工具を使用」という方法を適用した場合は、T1 が装着されます。

5.2.2 有効な工具管理機能(オプション)の M6 による工具交換

工具は、T 命令がプログラム指令されると、選択されます。工具は、M6 によってのみ有効になります(工具オフセットを含みます)。

用途

チェーン式、ロータリーテーブル式、またはボックス式のマガジンを備えたフライス盤です。

構文

工具選択:
T=<ロケーション>
T=<名称>
T<n>=<ロケーション>
T<n>=<名称>

工具交換:
M6

工具選択の解除:
T0

意味

T=:	工具選択命令 次の指定ができます。	
	<ロケーション>:	マガジンロケーション番号
	<名称>:	工具名称 **注:** 工具名称のプログラム指令時には、正しい表記(大文字/小文字)を使用してください。
<n>:	アドレス拡張機能としての主軸番号 **注:** 機械の構成によっては、アドレス拡張子として主軸番号をプログラム指令することがあります(工作機械メーカの仕様書を参照してください)。	
M6:	工具交換のための M 機能(DIN 66025 準拠) M6 により、選択された工具(T...)と工具オフセット(D...)が有効になります。	
T0:	工具選択解除の命令(マガジンロケーションが空いている場合)	

注記

工具マガジンの選択したマガジンロケーションが空いている場合、命令は T0 として機能します。次の占有されているマガジンロケーションを選択すろことで、空きロケーションを割り出すことができます。

例

プログラムコード	コメント
N10 T=1 M6	; マガジンロケーション 1 からの工具の装着。
N20 D1	; 工具長補正の選択。
N30 G1 X10 ...	; 工具 T=1 による加工。
...	
N70 T="Drill"	;「Drill」という名称の工具の事前選択。
N80 ...	; 工具 T=1 による加工。
...	
N100 M6	; ドリルの装着。
N140 D1 G1 X10 ...	; ドリルによる加工。
...	

5.3 T プログラミングにエラーがある場合の動作

T プログラミングにエラーがある場合の動作は、次のように、機械構成によって異なります。

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
ビット	値	意味
7	0	初期設定 T プログラムにより、NC が T 番号を認識するかどうかが直ちにチェックされます。認識しない場合は、アラームが発生します。
	1	プログラム指令した T 番号は、D の選択後にのみチェックされます。NC が工具番号を認識しない場合は、D の選択時にアラームが発生します。 たとえば、工具のプログラム指令が位置決めを目的としていて、工具データは必ずしも存在しない場合(円形マガジン)などは、これが望ましい動作です。

工具補正 6

6.1 工具補正の概要

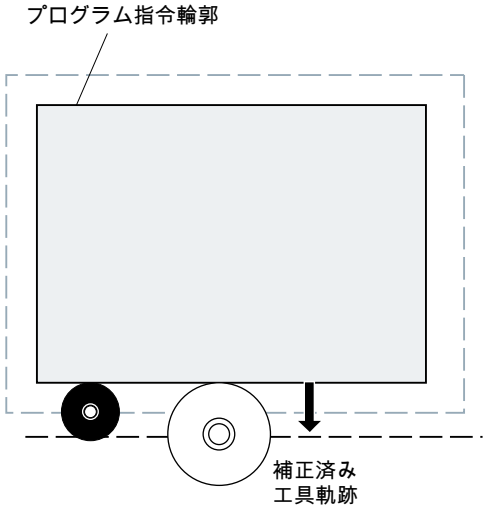
ワークの寸法は直接プログラム指令されます(加工図面に従う等)。 したがって、フライス工具径、旋削工具(左回り/右回りの旋削工具)の刃先位置、および工具長などの工具データは、プログラムの作成時に考慮する必要はありません。

制御装置による移動軌跡の補正

ワークの加工中は、プログラム指令輪郭をどの工具でも加工できるように、工具形状に従って工具軌跡が制御されます。

制御装置が工具軌跡を計算できるよう、制御装置の工具補正メモリに工具データを入力してください。 必要工具(T...)と必要オフセットデータ(D...)のみが NC プログラムで呼び出されます。

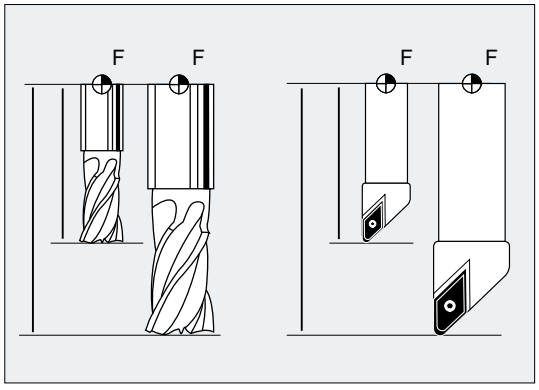
プログラム処理中に、制御装置が必要オフセットデータを工具補正メモリから読み出して、各工具の工具軌跡を補正します。



6.2 工具長補正

工具長補正により、使用される工具間の長さの差が補正されます。

工具長とは、工具ホルダの基準点から工具先端までの距離です。



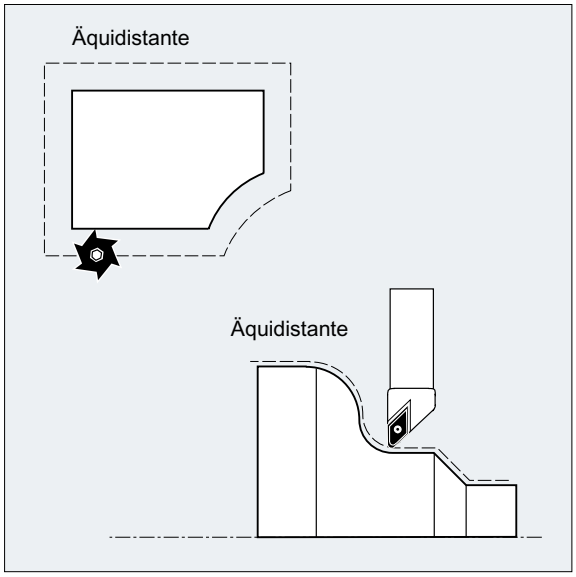
この長さが計測され、定義可能な摩耗値とともに、制御装置の工具補正メモリに入力されます。 制御装置はこのデータから、切り込み方向への移動動作を計算します。

注記

工具長のオフセット値は、空間の工具の向きに応じて変わります。

6.3 工具径補正

輪郭と工具軌跡は同じではありません。フライス工具または刃先中心は、輪郭から等距離の工具の半径に対応した軌跡に沿って移動します(工具中心点軌跡)。これを行うために、プログラムを実行中に、制御装置はプログラムされた工具中心点軌跡を – 有効な工具の工具半径に基づいて – 工具の刃先がプログラムされた輪郭に沿って正確に移動できるようシフトします。



工具径補正はセクション「工具径補正 (ページ 291)」で詳しく説明されています。

下記も参照

2 1/2 次元工具オフセット(CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD) (ページ 332)

6.4 工具補正メモリ

各工具刃先について、次のデータがコントローラの工具補正メモリに存在するようにしてください。

- 工具タイプ
- 刃先位置
- 工具形状変数(長さ、半径)

このデータは、工具パラメータとして入力されます(最大 25)。 工具に必要なパラメータは、工具タイプによって違います。 不必要な工具パラメータは全て「0」に設定してください(システムの初期設定に対応します)。

通知
値が補正メモリに入力されると、その値は各工具呼び出し処理に含まれます。

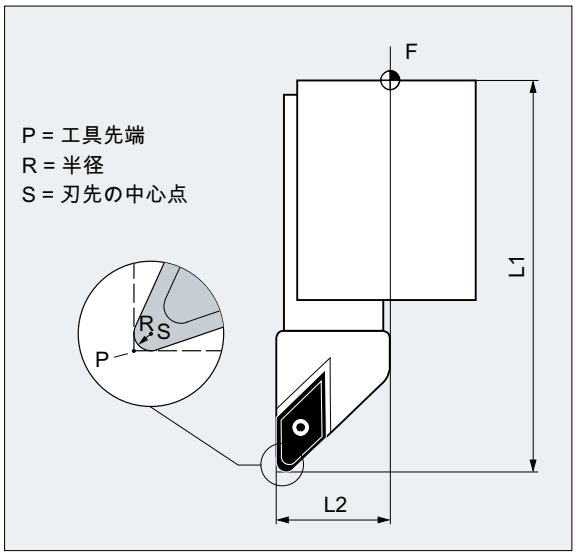
工具タイプ

工具タイプ(ドリル、フライス工具、または旋削工具)により、必要な形状データと、それがどのように考慮されるかが、特定されます。

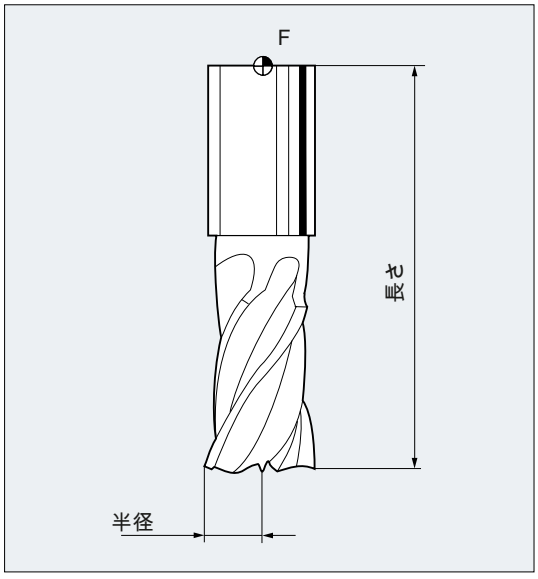
刃先位置

刃先位置は、刃先中心点 S に対する工具先端 P の位置を示します。

刃先位置は、旋削工具(工具タイプ 5xx)の工具径補正を計算するために、刃先半径と一緒に必要となります。



工具形状変数(長さ、半径)



工具形状変数は、複数の成分(形状、摩耗)から成ります。 コントローラは、この成分の特定の寸法(全長 1、全半径)を計算します。 補正メモリが有効になると、それぞれの全部の寸法が有効になります。

各軸のこれらの値の計算方法は、工具タイプと現在の平面(G17/G18/G19)により特定されます。

参照先

機能マニュアル基本機能; 工具補正(W1); 「工具刃先」の章

6.5 工具タイプ

6.5.1 工具タイプの概要

各工具タイプには、3 桁の固有の番号が割り当てられています。最初の桁(100 の位)を使用して、次の用途または工具グループの 1 つへの工具割り当てを行います。

工具タイプ	工具グループ
1xy	フライス工具 (ページ 79)
2xy	ドリル工具 (ページ 81)
3xy	予備
4xy	研削工具 (ページ 82)
5xy	旋削工具 (ページ 84)
6xy	予備
7xy	特殊工具 (ページ 85)

6.5.2 フライス工具

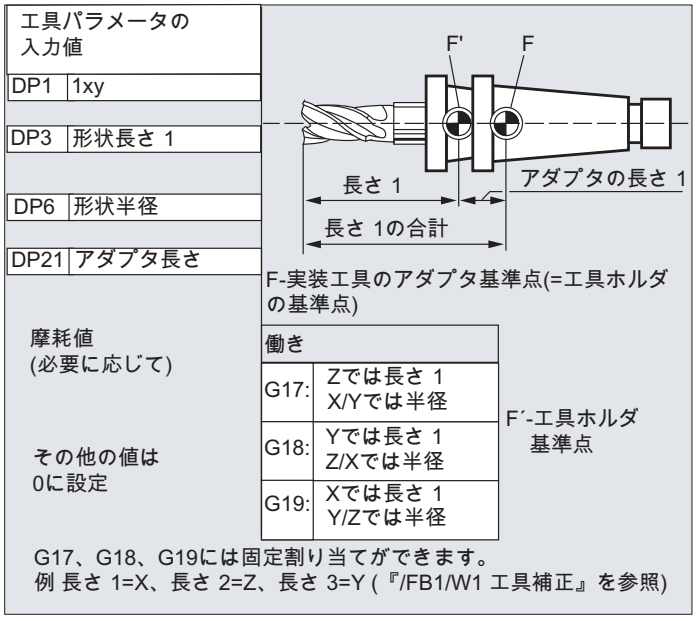
「フライス工具」グループには、次の工具タイプがあります。

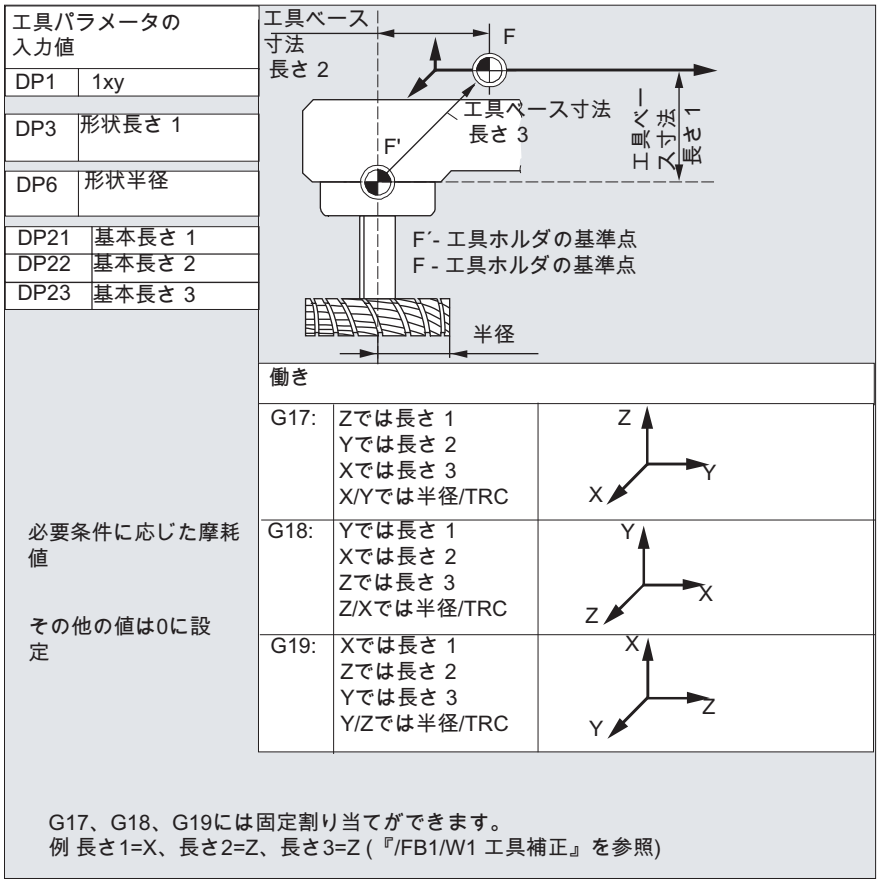
100	CLDATA (カッターロケーションデータ)に準拠したフライス工具
110	ボールエンドミル(ストレート)
111	ボールエンドミル(テーパ)
120	スクエアエンドミル
121	ラジアスエンドミル
130	アングルヘッドカッタ(丸コーナなし)
131	アングルヘッドカッター(丸コーナあり)
140	正面フライス
145	ねじ切り工具
150	サイドカッタ
151	のこぎり
155	テーパ刃エンドミル(丸コーナなし)
156	テーパ刃エンドミル(丸コーナあり)

157	テーパボールエンドミル
160	ドリル付きタップ

工具パラメータ

次の各図は、補正メモリに入力されるフライス工具の工具パラメータ($TC_DP<x>)の一覧を示します。





参照先

工具オフセット

『機能マニュアル、基本機能』の「工具オフセット(W1)」

6.5.3 ドリル工具

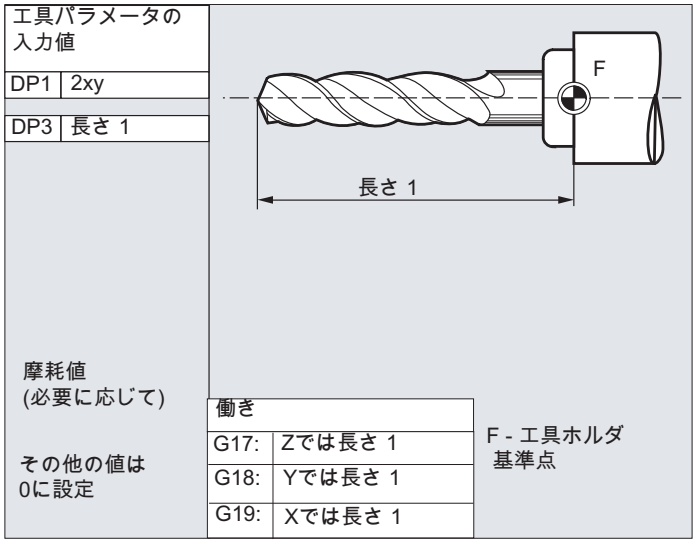
「ドリル工具」グループには、次の工具タイプがあります。

200	ドリル
205	ドリル
210	ボーリングバー
220	センタ穴ドリル
230	皿取りドリル
231	座ぐりフライス

240	標準ねじタップ
241	精密ねじタップ
242	ウィットねじタップ
250	リーマ

工具パラメータ

次の図は、補正メモリに入力されるドリル工具の工具パラメータ($TC_DP<x>)の一覧を示します。



参照先

工具オフセット

『機能マニュアル、基本機能』の「工具オフセット(W1)」

6.5.4 研削工具

「研削工具」グループには、次の工具タイプがあります。

400	平面研削砥石
401	平面研削砥石(監視機能あり)
402	平面研削砥石(監視機能なし、基本寸法なし)(TOOLMAN)
403	研削砥石周速度 GWPS 用平面研削砥石(監視機能あり、基本寸法なし)

410	正面研削砥石
411	正面研削砥石(TOOLMAN) (監視機能あり)
412	正面研削砥石(TOOLMAN) (監視機能なし)
413	研削砥石周速度 GWPS 用正面研削砥石(監視機能あり、基本寸法なし)
490	ドレッサ

工具パラメータ

次の図は、補正メモリに入力される研削工具の工具パラメータ($TC_DP<x>)の一覧を示します。

工具パラータの入力	
DP1	403
DP2	位置 *
DP3	長さ 1
DP4	長さ 2
DP6	半径

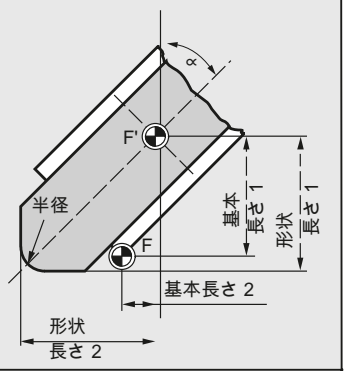
TPG1	主軸番号
TPG2	連動規則
TPG3	最小砥石半径
TPG4	最小砥石幅
TPG5	実際の砥石幅
TPG6	最大速度
TPG7	最大周速度
TPG8	傾斜砥石の角度
TPG9	半径計算用のパラメータ番号

* 刃先位置

摩耗値は必要条件によって異なります

他の値は0に設定してください

働き	
G17:	Yでは長さ 1 Xでは長さ 2 X/Yでは半径
G18:	Xでは長さ 1 Zでは長さ 2 Z/Xでは半径
G19:	Zでは長さ 1 Yでは長さ 2 Y/Zでは半径



参照先

工具オフセット

『機能マニュアル、基本機能』の「工具オフセット(W1)」

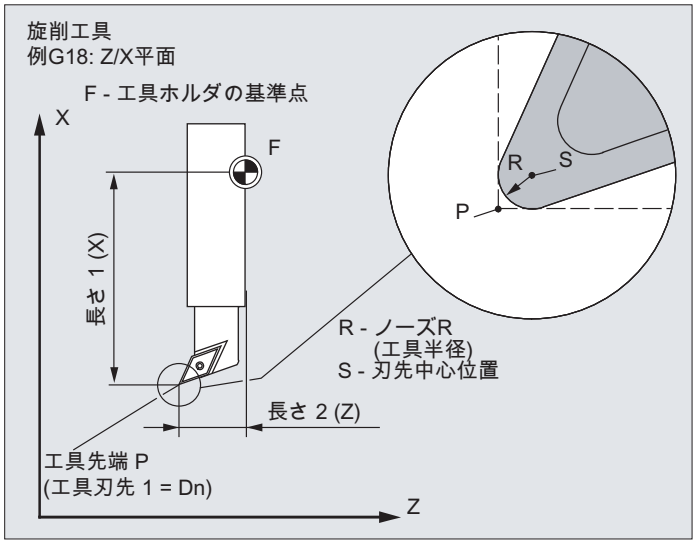
6.5.5 旋削工具

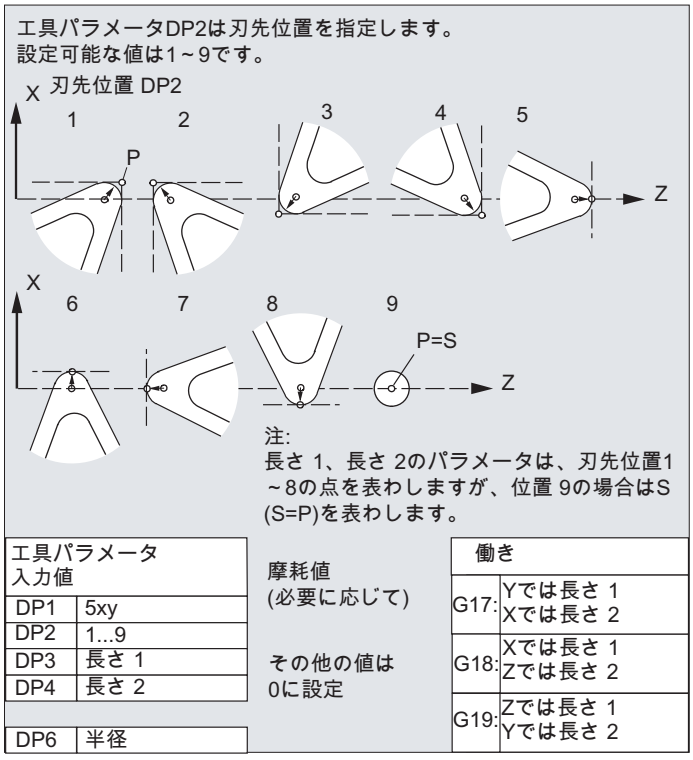
「旋削工具」グループには、次の工具タイプがあります。

500	荒削り工具
510	仕上げ工具
520	プランジカッタ
530	突っ切りバイト
540	ねじ切りバイト
550	丸こまバイト/総形バイト(TOOLMAN)
560	回転ドリル(ECOCUT)
580	プローブ(刃先位置パラメータ付き)

工具パラメータ

次の各図は、補正メモリに入力される旋削工具の工具パラメータ($TC_DP<x>)の一覧を示します。





参照先

工具オフセット

『機能マニュアル、基本機能』の「工具オフセット(W1)」

6.5.6 特殊工具

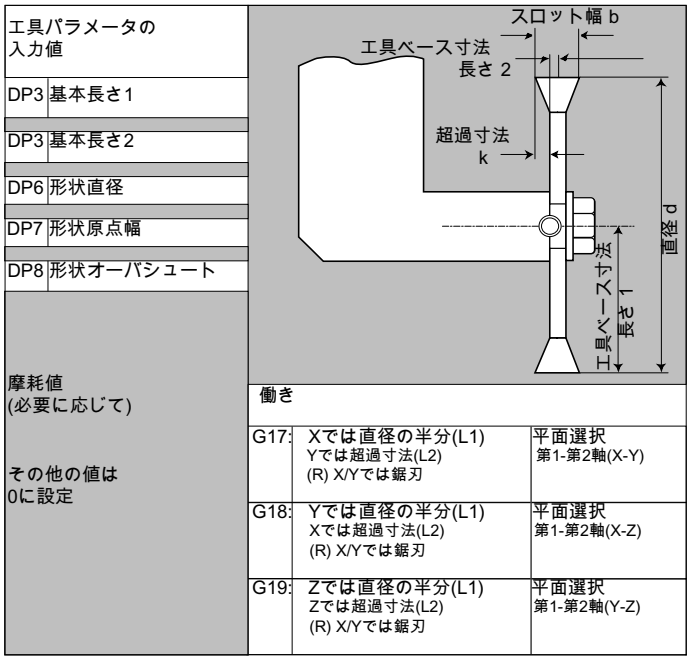
「特殊工具」グループには、次の工具タイプがあります。

700	メタルソー
710	3 次元プローブ
711	エッジプローブ
712	一方向プローブ
713	L 型プローブ
714	スター型プローブ
725	校正工具
730	Stop

731	主軸スリーブ
732	エンドサポート

工具パラメータ:メタルソー

次の図は、補正メモリに入力される「メタルソー」工具タイプの工具パラメータ($TC_DP<x>)の一覧を示します。



工具パラメータの入力値			
DP3	基本長さ1		
DP3	基本長さ2		
DP6	形状直径		
DP7	形状原点幅		
DP8	形状オーバシュート		
摩耗値(必要に応じて) その他の値は0に設定	働き		
	G17:	Xでは直径の半分(L1) Yでは超過寸法(L2) (R) X/Yでは鋸刃	平面選択 第1-第2軸(X-Y)
	G18:	Yでは直径の半分(L1) Xでは超過寸法(L2) (R) X/Yでは鋸刃	平面選択 第1-第2軸(X-Z)
	G19:	Zでは直径の半分(L1) Zでは超過寸法(L2) (R) X/Yでは鋸刃	平面選択 第1-第2軸(Y-Z)

参照先

工具オフセット

『機能マニュアル、基本機能』の「工具オフセット(W1)」

測定入力

プログラミングマニュアル、計測サイクル

6.5.7 連動規則

工具形状長補正、摩耗、および基本寸法では、左右両方のノーズ R 補正を連動させることができます。つまり、左刃先の工具長補正が変更されると、右刃先の値が自動的に入力されます。逆の場合も同様です。

参照先

総合機能説明書 上級機能; 研削(W4)

6.6 工具オフセット呼び出し(D)

(有効な工具管理 12 が動作中の)工具刃先 1 ～ 8 には、異なる工具オフセットデータを割り当てることができます(溝切り工具の左右の刃先でオフセット値が異なる場合など)。

特殊刃先のオフセットデータ(工具長補正のデータを含む)を適用するには、D 番号を呼び出します。D0 をプログラム指令すると、工具オフセットが無効になります。

工具径補正を有効にするには、G41/G42 も使用してください。

注記

D 番号をプログラム指令すると、工具長オフセットが直ちに有効になります。D 番号をプログラム指令しない場合、工具交換時にマシンデータで定義した初期設定が有効になります(→ 工作機械メーカの仕様書を参照してください)。

構文

工具オフセットデータブロックの適用:
```
D<番号>
```

工具径補正の有効化:
```
G41...
G42...
```

工具オフセットの解除:
```
D0
G40
```

意味

D:	動作中の工具のオフセットデータブロックを適用する命令 工具長補正は、関連する工具長補正軸の最初のプログラム指令移動で、適用されます。 **補足:** 工具交換で工具刃先の自動適用が設定されている場合は、D をプログラミングせずに工具長補正を有効にすることもできます(→工作機械メーカの仕様書を参照してください)。	
<番号>:	有効にする工具オフセットのデータブロックは、**<**番号**>**パラメータで指定します。 D のプログラミングの指令タイプは、機械の構成により異なります(「D プログラミングの指令タイプ」の節を参照してください)。	
	値の範囲:	0 ～ 32000
D0:	動作中の工具のオフセットデータブロックを解除する命令	
G41:	輪郭の加工方向の**左側**の工具径補正を適用する命令	
G42:	輪郭の加工方向の**右側**の工具径補正を適用する命令	
G40:	工具径補正を解除する命令	

注記

工具径補正は、「工具径補正」の章で詳しく説明されています。

D プログラミングの指令タイプ

D プログラミングの指令タイプは、マシンデータで定義されます。

これは次のように指令できます。

- D 番号 = 刃先番号
  各工具 T<番号>または T=「名称」には、(TOOLMAN によって)1 から最大 12 までのD 番号を使用できます。これらの D 番号は、工具刃先に直接割り当てられます。各 D 番号 (= 刃先番号)には、1 つの補正データブロック($TC_DPx[t,d])が属しています。
- D 番号の自由選択
  D 番号は、工具刃先番号に自由に割り当てることができます。使用可能な D 番号の上限は、マシンデータで制限されます。
- T 番号を参照しない絶対 D 番号
  工具管理機能がないシステムでは、D 番号と T 番号の間の独立性を選択できます。T 番号の参照、刃先、および D 番号のオフセットは、ユーザーが定義できます。D 番号の範囲は 1 ～ 32000 です。

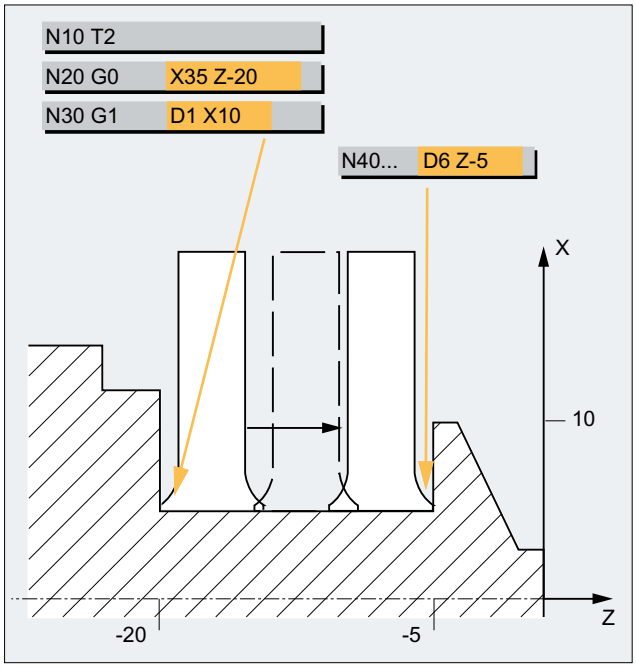
参照先:
機能マニュアル 基本機能; 工具補正(W1)
機能マニュアル 工具管理機能、「D 番号の任意割り当て」の章

例

例 1:T 命令による工具交換(旋削)

プログラムコード	コメント
N10 T1 D1	; 工具 T1 を装着して、T1 の工具オフセットデータブロック D1 を有効にします。
N11 G0 X...Z...	; 工具長補正が適用されます。
N50 T4 D2	; 工具 T4 を装着して、T4 の工具オフセットデータブロック D2 を有効にします。
...	
N70 G0 Z...D1	; 工具 T4 に対して別の刃先 D1 を有効にします。

例 2 :溝切り工具の左右の刃先でオフセット値が異なる場合



6.7 工具オフセットデータの変更

有効性

工具オフセットデータの変更は、次回の T または D 番号のプログラム指令時に有効になります。

工具オフセットデータを直ちに有効にする設定

次のマシンデータを使用すると、入力した工具オフセットデータが直ちに有効になるよう指定できます。

MD9440 $MM_ACTIVATE_SEL_USER

⚠ 警告

干渉の可能性

MD9440 を設定した場合、**パートプログラムの一時停止中**に工具オフセットデータの変更された工具オフセットは、パートプログラムの再開時に適用されます。

6.8 プログラマブル工具オフセット(TOFFL、TOFF、TOFFR)

TOFFL/TOFF、および TOFFR 命令を使用すると、補正メモリに格納された工具オフセットデータを変更せずに、NC プログラムで有効工具長または有効工具半径を変更できます。

これらのプログラム指令オフセットは、プログラムの終了時に再度、解除されます。

工具長オフセット

プログラム指令工具長オフセットは、プログラムミングのタイプに応じて、補正メモリに格納された工具長成分 L1、L2、および L3 (TOFFL)またはジオメトリ軸(TOFF)のいずれかに割り当てられます。プログラム指令オフセットは、平面指定の変更(G17/G18/G19 ↔ G17/G18/G19)に従って処理されます。

- オフセット値が工具長成分に割り当てられている場合は、プログラム指令オフセットが適用される方向が、その割り当てに従って入れ替えられます。
- オフセット値がジオメトリ軸に割り当てられている場合は、平面指定の変更は、座標軸の割り当てには影響しません。

工具半径オフセット

工具半径オフセットのプログラミングには、TOFFR 命令を使用できます。

構文

工具長オフセット

```
TOFFL=<値>
TOFFL[1]=<値>
TOFFL[2]=<値>
TOFFL[3]=<値>
TOFF[<ジオメトリ軸>]=<値>
```

工具半径オフセット

```
TOFFR=<値>
```

意味

TOFFL:	有効工具長の補正命令 TOFFL は、インデックスを使用しても、使用しなくてもプログラム指令できます。 ● インデックスを使用しない場合:TOFFL= プログラム指令オフセット値が、補正メモリに格納されている工具長成分 **L1** と同じ方向に適用されます。 ● インデックスを使用する場合:TOFFL[1]=, TOFFL[2]=または TOFFL[3]= プログラム指令オフセット値が、オフセットメモリに格納されている工具長成分 **L1**、**L2**、または **L3** と同じ方向に適用されます。 TOFFL と TOFFL[1]命令は、同じ動作です。 **注:** 各軸におけるこれらの工具長オフセット値の計算方法は、工具タイプと現在の作業平面(G17/G18/G19)によって特定されます。	
TOFF:	指定されたジオメトリ軸に平行な成分で工具長を補正する命令です。 TOFF は工具長成分の向きに適用されます。この成分は、インデックスで指定されたジオメトリ軸>に平行な非回転工具(旋回工具ホルダまたは方向座標変換)に対して有効です。 **注:** フレームは、工具長成分へのプログラム指令値の割り当てには影響しません。つまり、ワーク座標系(WCS)は、工具長成分ではなく、基本工具位置にある工具のジオメトリ軸への割り当てに使用されます。	
<ジオメトリ軸>:	ジオメトリ軸の識別子	
TOFFR:	有効工具半径の補正命令 TOFFR は、プログラム指令オフセット値により**動作中の工具径補正の**有効工具半径を変更します。	
<値>:	工具長または工具半径のオフセット値	
	タイプ:	REAL

注記

TOFFR 命令の動作は、OFFN 命令とほぼ同じです(「工具径補正 (ページ 291)」を参照してください)。動作中の円筒補間(TRACYL)と動作中の溝壁補正に関してのみ、相違点があります。溝壁補正の場合、工具半径は、負符号付きの OFFN ではなく、正符号付きの TOFFR に対応します。

OFFN と TOFFR は、同時に有効にすることができます。通常は、この 2 種類の動作が加算されます(溝壁補正は除きます)。

その他の構文規則

- 工具長は、3 つ工具長成分の全部で同時に変更できます。ただし、TOFFL/TOFFL[1..3]グループの命令、および TOFF[<ジオメトリ軸>]の命令は、1 ブロックに同時に指令できません。
  TOFFL と TOFFL[1]は、1 ブロックで同時に書き込むこともできません。
- 1 ブロックに、3 つの工具長成分のいずれかがプログラム指令されていない場合は、プログラム指令されていない成分は変更されません。これにより、複数の成分のオフセットをブロック毎に構築することができます。ただし、これは、工具成分が TOFFL のみ、または TOFF のみを使用して変更されている場合に限り、適用されます。プログラミングタイプを TOFFL から TOFF へ、またはその逆の変更をおこなうと、以前にプログラム指令した工具長オフセットがすべて解除されます(例 3 を参照してください)。

必要条件

- **セッティングデータの使用**
  プログラム指令オフセット値を工具長成分に割り当てるときは、次のセッティングデータが使用されます。
  SD42940 $SC_TOOL_LENGTH_CONST (平面の変更による工具長成分の変更)
  SD42950 $SC_TOOL_LENGTH_TYPE (工具タイプに依存しない工具長補正の割り当て)
  このセッティングデータが、0 以外の有効値である場合は、それが、G グループ 6 (平面の選択 G17 - G19)、または工具データに含まれる工具タイプ($TC_DP1[<T 番号>, <D 番号>]) より優先されます。つまり、このセッティングデータは、工具長成分 L1 ～ L3 と同様に、オフセットの適用に影響します。
- **工具交換**
  すべてのオフセット値は工具交換(刃先交換)のときに、記憶されます。たとえば、新しい工具(新しい刃先)に対しても有効です。

例

例 1:正方向の工具長オフセット

動作中の工具は、長さ L1 = 100 mm のドリルです。

有効平面は G17 です。つまり、ドリルの先端は Z 方向を向いています。

有効ドリル長は 1 mm だけ長くなります。この工具長オフセットのプログラミングには、次のタイプを使用できます。

```
TOFFL=1
```

または

```
TOFFL[1]=1
```

または

```
TOFF[Z]=1
```

例 2 :負方向の工具長オフセット

動作中の工具は、長さ L1 = 100 mm のドリルです。

有効平面は G18 です。つまり、ドリルの先端は Y 方向を向いています。

有効ドリル長は 1 mm だけ短縮されます。この工具長オフセットのプログラミングには、次のタイプを使用できます。

```
TOFFL=-1
```

または

```
TOFFL[1]=-1
```

または

```
TOFF[Y]=1
```

例 3 :プログラミングタイプを TOFFL から TOFF へ変更

動作中の工具はフライス工具です。有効平面は G17 です。

プログラムコード	コメント
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; 有効オフセット:L1=3、L2=0、L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; 有効オフセット:L1=3、L2=4、L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; 有効オフセット:L1=0、L2=0、L3=1.3

例 4:平面の変更

プログラムコード	コメント
N10 $TC_DP1[1,1]=120	
N20 $TC_DP3[1,1]= 100	; 工具長 L1=100 mm。
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; Z 方向へのオフセット(G17 の L1 に対応します)。
N50 G0 X0 Y0 Z0	; 機械軸の位置 X0 Y0 Z101。

プログラムコード	コメント
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0.	; 機械軸の位置 X0 Y100 Z1。
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; L1 方向へのオフセット (G17 の Z に対応します)。
N90 G0 X0 Y0 Z0	; 機械軸の位置 X0 Y0 Z101。
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; 機械軸の位置 X0 Y101 Z0。

この例では、N60 ブロックの G18 への変更時に、Z 軸の 1 mm のオフセットは保持されます。Y 軸の有効工具長は変更されず、100 mm のままです。

ただし、N100 ブロックでは、G18 への変更時にオフセットは Y 軸で有効です。これは、オフセットがプログラミングで工具長 L1 に割り当てられているため、この工具長成分が、G18 により Y 軸で有効になるためです。

詳細情報

用途

「プログラマブル工具オフセット」機能は、コーナに丸みのあるボールエンドミルとフライス工具で特に重要です。CAM システムではコーナの丸みが、ボールの先端ではなく、ボールの中心に対して計算されることが多いためです。ただし、通常は、工具計測時に工具先端が計測され、工具長として補正メモリに格納されます。

現在のオフセット値を読み出すためのシステム変数

現在有効なオフセットは、次のシステム変数で読み出すことができます。

システム変数		意味
$P_TOFFL [<n>]	0 ≤ n ≤ 3	NC プログラムの先読み処理で、TOFFL (n = 0 の場合)または TOFFL[1...3] (n = 1、2、3 の場合)の現在のオフセット値を読み込みます。
$P_TOFF [<ジオメトリ軸>]		NC プログラムの先読み処理で、TOFF[<ジオメトリ軸>] の現在のオフセット値を読み込みます。
$P_TOFFR		NC プログラムの先読み処理で、TOFFR の現在のオフセット値を読み込みます。
$AC_TOFFL[<n>]	0 ≤ n ≤ 3	メインラン処理(シンクロナイズドアクション)で、TOFFL (n = 0 の場合)または TOFFL[1...3] (n = 1、2、3 の場合)の現在のオフセット値を読み込みます。

システム変数		意味
$AC_TOFF[<ジオメトリ軸>]		メインラン処理(シンクロナイズドアクション)で、TOFF[<ジオメトリ軸>]の現在のオフセット値を読み込みます。
$AC_TOFFR		メインラン処理(シンクロナイズドアクション)で、TOFFR の現在のオフセット値を読み込みます。

注記

システム変数$AC_TOFFL、$AC_TOFF、および AC_TOFFR は、先読み処理(NC プログラム)から読み込みをおこなうと、自動的に先読み停止をおこないます。

主軸動作

7

7.1 主軸速度(S)、主軸回転方向(M3, M4, M5)

主軸速度と回転方向の値が、回転動作をおこなう主軸に設定され、切り屑処理がおこなわれます。

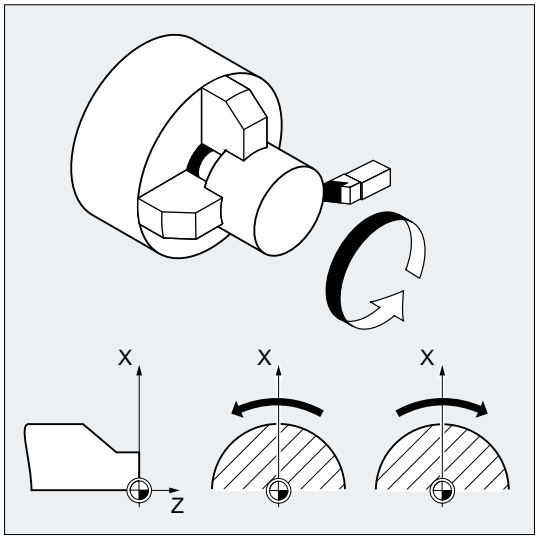


図 7-1　旋削中の主軸動作

主軸の他にも軸が存在する場合があります(対向主軸、または旋盤の回転工具など)。一般に、主軸は、マシンデータによって、メイン主軸として宣言されます。この割り当ては、NC 命令を使用して変更できます。

構文

```
S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5
```

SETMS(<n>)	
...	
SETMS	

意味

S...:	メイン主軸の主軸速度(rpm 単位)
S<n>=...:	主軸の主軸速度(rpm 単位) <n>
	注: S0=...で指定された速度はメイン主軸に適用されます。
M3:	メイン主軸の主軸回転方向は右回り
M<n>=3:	主軸<n>の主軸回転方向は右回り
M4:	メイン主軸の主軸回転方向は左回り
M<n>=4:	主軸<n>の主軸回転方向は左回り
M5:	メイン主軸の停止
M<n>=5:	主軸<n>の停止
SETMS(<n>):	主軸<n>をメイン主軸として設定
SETMS:	SETMS が主軸名称なしでプログラム指令されている場合は、設定されているメイン主軸がその代わりに使用されます。

注記

次のように、NC ブロック毎に 3 つまでの S 値をプログラム指令できます。

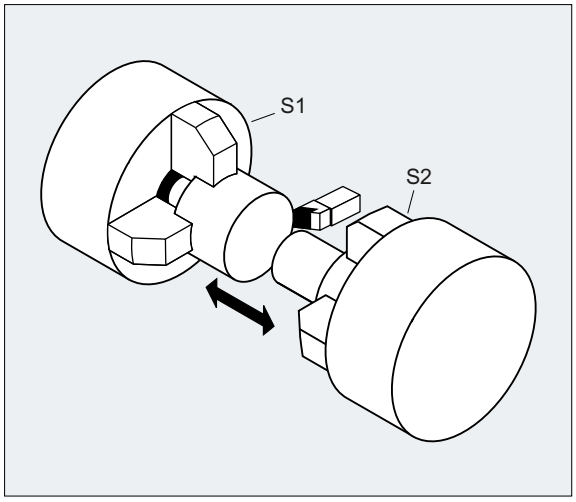
S...S2=...S3=...

注記

SETMS は、個別のブロックに指令してください。

例

S1 はメイン主軸、S2 は第 2 主軸です。部品は、両側から加工します。そのためには、運転を複数の手順に分けてください。切断後は、同期主軸(S2)が、切断後のワークの加工を引き継ぎます。これをおこなうために、この主軸 S2 がメイン主軸として定義され、S2 に対して G95 が適用されます。



プログラムコード	コメント
N10 S300 M3	; ドライブ主軸の速度と回転方向 = メイン主軸へ設定
...	; ワークの右側面の加工
N100 SETMS(2)	; S2 がメイン主軸になります
N110 S400 G95 F…	; 新しいメイン主軸の速度
...	; ワークの左側面の加工
N160 SETMS	; 元のメイン主軸 S1 へ切り替え

詳細情報

メイン主軸の S 値の解釈

G331 機能または G332 機能が G グループ 1 (モーダルに有効な動作命令)で有効な場合、プログラム指令の S 値は常に、rpm 単位の速度と解釈されます。それ以外の場合は、S 値の解釈が G グループ 15 (送り速度タイプ)により、次のように異なります。G96、G961、または G962 が有効な場合、S 値は m/min 単位の周速一定制御と解釈されます。それ以外の場合は、rpm 単位の速度と解釈されます。

G96/G961/G962 から G331/G332 に変更すると、周速一定制御の値がゼロに設定されます。G331/G332 から、G グループ 1 内の G331/G332 以外の機能に変更すると、速度値がゼロに設定されます。対応する S 値は、必要に応じて、再度プログラム指令をおこなってください。

M 命令 M3、M4、M5 の設定

M 命令に軸命令を含むブロックでは、M3、M4、M5 機能が、軸移動の開始**前**に有効になります(制御装置の初期設定)。

例:

プログラムコード	コメント
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; 主軸速度が 270 rpm へ上昇し、その後に X と Y の移動を実行します。
N100 G0 Z150 M5	; Z の後退移動以前に主軸停止します。

注記

マシンデータを使用して、軸移動の実行タイミングを、主軸が一度指令速度まで加速後、またはプログラム指令の主軸指令切り替え動作がおこなわれた直後の、いずれかに設定できます。

複数主軸の加工

1 つのチャネルで、5 つの主軸(メイン主軸とつの追加主軸)を同時に使用できます。

主軸の 1 つはマシンデータで、**メイン主軸**として定義されます。ねじ切り、タッピング、毎回転送り速度、およびドウェル時間などの応用機能が、この主軸に適用されます。その他の主軸(第 2 主軸と回転工具など)については、回転速度と主軸回転/主軸停止の方向に、対応する数字を指定してください。

例:

プログラムコード	コメント
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; メイン主軸:300 rpm、右回転 第 2 主軸:780 rpm, 、左回転

プログラム指令可能なメイン主軸の切り替え

NC プログラムで SETMS (<n>) 命令を使用して、任意の主軸をメイン主軸として定義できます。SETMS は、個別のブロックに指令してください。

例:

プログラムコード	コメント
N10 SETMS(2)	; 主軸 2 がメイン主軸になります。

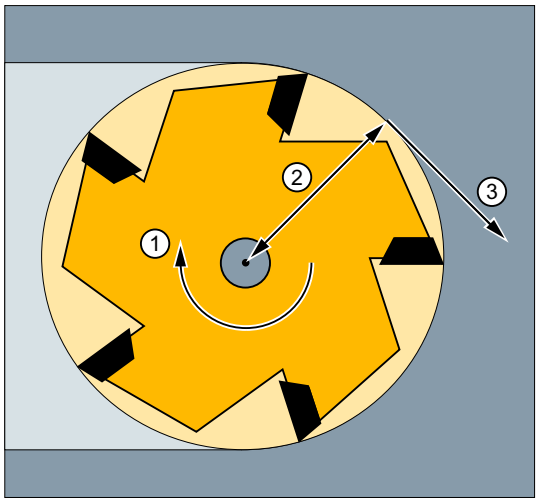
注記

これで、S...で指定された速度、および M3、M4、M5 でプログラム指令した機能が、新しく宣言されたメイン主軸に適用されます。

SETMS が主軸名称なしでプログラム指令されている場合は、マシンデータに指令したメイン主軸が代わりに使用されます。

7.2 工具切削速度(SVC)

主軸速度の代わりに、実際にはより一般的に使用されている工具の切削速度を、フライス加工運転用にプログラム指令できます。



① 主軸速度
② 工具半径
③ 工具切削速度

制御装置は動作中の工具半径を使用して、プログラム指令された工具切削速度から、有効な主軸速度を計算します。

$S = (SVC * 1000) / (R_T * 2\pi)$

意味:
- S: 主軸速度(rpm 単位)
- SVC: 工具切削速度(m/min または ft/min 単位)
- R_T: 動作中の工具の半径(mm 単位)

動作中の工具の工具タイプ($TC_DP1)は考慮されません。

プログラム指令された工具切削速度は、軌跡送り速度 F と G 機能グループ 15 (送り速度タイプ)には依存しません。回転方向と主軸起動は、M3 と M4 それぞれを使用して、また、主軸停止は M5 を使用して実装されます。

オフセットメモリの工具半径データの変更は、次回の工具オフセット選択時、または次回の動作中のオフセットデータ指令の更新時に適用されます。

工具交換または工具オフセットデータセットの選択/選択解除をおこなうと、有効な主軸速度が再計算がおこなわれます。

必要条件

工具切削速度のプログラミングには、次の要素が必要です。

- 回転工具の幾何比(フライス工具またはドリル工具)
- 動作中の工具オフセットデータセット

構文

```
T...D...SVC[<n>]=<値>
...
S...M3/M4
```

意味

SVC:	工具切削速度のプログラミング時のキーワード	
[<n>]:	主軸番号 このアドレス拡張子により、プログラム指令切削速度が適用される主軸が指定されます。アドレス拡張子がない場合は、速度は常にメイン主軸に適用されます。 **注:** 各主軸には、用途別の切削速度を設定しておくことができます。 **注:** アドレス拡張子なしで SVC をプログラム指令するには、メイン主軸に動作中の工具が存在することが必要です。メイン主軸が変更された場合は、ユーザーが、変更に応じて工具を選択してください。	
<値>:	工具切削速度の値	
	単位:	m/min (G71/G710 の場合)または ft/min (G70/G700 の場合)

T...D...:	工具半径は SVC を使用してブロックで決めてください。そのため、工具オフセットデータブロックを含む対応する工具が、ブロック内で動作しているか選択されている必要があります。同一ブロックにプログラミングしたときの SVC、および T/D の指令には、決められた順序はありません。
S...M3/M4:	主軸速度のプログラミングは、工具切削速度の選択解除に影響します。 **注:** SVC プログラミングと S プログラミングの切り替えは、主軸の回転中であろうといつでも可能です。いずれの場合も、無効な値は解除されます。

注記

SVC プログラミングは、スレーブ主軸送り速度の動作が有効な場合にはできません。

- 周速一定制御:G96/G961/G962 S... (ページ 111)
- 砥石周速度一定:SUG (ページ 117)
- 主軸の位置決め SPOS/SPOSA/M19 (ページ 134)
- ; メイン主軸を軸モードに切り替え:M70 (ページ 134)

逆に、これらの機能のいずれかをプログラミングすると、SVC (工具切削速度)の選択解除に影響します。

注記

最大工具速度

システム変数$TC_TP_MAX_VELO[<工具番号>]を使用して、最大工具速度(主軸速度)を設定しておくことができます。
速度制限が定義されていない場合、速度は監視されません。

注記

すでに工具半径が考慮され、ノーズ R の標準工具からの誤差のみを含むような CAD システムを使用して作成された「標準工具」の工具軌跡は、SVC プログラミングとの組み合わせでは、サポートされません。

例

すべての例に次の関係が適用されます。工具ホルダ = 主軸(標準フライス削りの場合)

例 1:半径 6 mm のフライス工具

プログラムコード	コメント
N10 G0 X10 T1 D1	; $TC_DP6[1,1] = 6 (tool radius = 6 mm)などのフライス工具の選択
N20 SVC=100 M3	; 切削速度 = 100 m/min □ 切削速度から得られた主軸速度: S = (100 m/min. * 1000) / (6.0 mm * 2 * 3.14) = 2653.93 rpm
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	; SVC と 1 刃当り送り速度
...	

例 2:工具選択と SVC は同一ブロック

プログラムコード	コメント
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; ブロックに SVC と工具とオフセットデータセットの選択 (指定の順序はありません)
N30 X30 M3	; 右回転方向の主軸起動、切削速度 100m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC と毎回転送り速度

例 3:2 つの主軸の切削速度の定義

プログラムコード	コメント
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; 動作中の工具オフセットの工具半径は、両方の主軸で同じです。有効な速度は、主軸 3 と主軸 5 では異なります。

例 4:

前提条件:

次の設定では、メイン主軸の変更または工具交換は工具ホルダで特定されます。

MD20124 $MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOL CARRIER > 1

次の設定では、工具交換をおこなったとき、旧工具オフセットは保持されます。新しい工具の工具オフセットは、 D がプログラム指令されたタイミングでのみ有効になります。

MD20270 $MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

プログラムコード	コメント
N10 $TC_MPP1[9998,1]=2	; マガジンロケーションは工具ホルダです
N11 $TC_MPP5[9998,1]=1	; マガジンロケーションは工具ホルダ 1 です
N12 $TC_MPP_SP[9998,1]=3	; 工具ホルダ 1 は主軸 3 に割り当てられます
N20 $TC_MPP1[9998,2]=2	; マガジンロケーションは工具ホルダです
N21 $TC_MPP5[9998,2]=4	; マガジンロケーションは工具ホルダ 4 です
N22 $TC_MPP_SP[9998,2]=6	; 工具ホルダ 4 は主軸 6 に割り当てられます

プログラムコード	コメント
N30 $TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 $TC_DP6[2,1]=5.0	; T2 の半径= 5.0 mm、オフセット D1
N40 $TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 $TC_DP6[8,1]=9.0	; T8 の半径= 9.0 mm、オフセット D1
N42 $TC_DP6[8,4]=7.0	; T8 の半径= 7.0 mm、オフセット D4
...	
N100 SETMTH(1)	; メイン工具ホルダ番号を設定します
N110 T="WZ2" M6 D1	; 工具 T2 が装着され、オフセット D1 が有効になります
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; S3 = (100 m/min * 1000) / (5.0 mm * 2 * 3.14) = 3184.71 rpm
N130 SETMTH(4)	; メイン工具ホルダ番号を設定します
N140 T="WZ8"	; T8="WZ8"に対応します
N150 M6	; M4=6 に対応します
	工具「WZ8」はメイン工具ホルダにありますが、MD20270=-2 のため、旧工具オフセットが有効です。
N160 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (5.0 mm * 2 * 3.14) = 1592.36 rpm
	工具ホルダ 1 に適用されたオフセットはまだ有効であり、主軸 3 に割り当てられます。
N170 D4	; 新しい工具「WZ8」のオフセット D4 が (工具ホルダ 4 で) 有効になります。
N180 SVC=300	; S6 = (300 m/min * 1000) / (7.0 mm * 2 * 3.14) = 6824.39 rpm
	; 主軸 6 は工具ホルダ 4 に割り当てられます。

例 5:

前提条件:

次の設定では、主軸が同時に工具ホルダになります。

MD20124 $MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOL CARRIER = 0

次の設定では、工具交換をおこなったとき、工具オフセットデータセット D4 が自動的に選択されます。

MD20270 $MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

プログラムコード	コメント
N10 $TC_MPP1[9998,1]=2	; マガジンロケーションは工具ホルダです
N11 $TC_MPP5[9998,1]=1	; マガジンロケーションは工具ホルダ 1 =主軸 1 です
N20 $TC_MPP1[9998,2]=2	; マガジンロケーションは工具ホルダです
N21 $TC_MPP5[9998,2]=3	; マガジンロケーションは工具ホルダ 3 =主軸 3 です
N30 $TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 $TC_DP6[2,1]=5.0	; T2 の半径= 5.0 mm、オフセット D1
N40 $TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 $TC_DP6[8,1]=9.0	; T8 の半径= 9.0 mm、オフセット D1
N42 $TC_DP6[8,4]=7.0	; T8 の半径= 7.0 mm、オフセット D4
...	
N100 SETMS(1)	; 主軸 1 =メイン主軸
N110 T="WZ2" M6 D1	; 工具 T2 が装着され、オフセット D1 が有効になります

プログラムコード	コメント
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; S1 = (100 m/min * 1000) / (5.0 mm * 2 * 3.14) = 3184.71 rpm
N200 SETMS(3)	; 主軸 3 =メイン主軸
N210 M4 SVC=150	; S3 = (150 m/min * 1000) / (5.0 mm * 2 * 3.14) = 4777.07 rpm
	T="WZ2"の工具オフセット D1 を参照し、S1 は以前の速度で回転し続けます。
N220 T="WZ8"	; T8="WZ8"に対応します
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000) / (5.0 mm * 2 * 3.14) = 6369.43 rpm
	T="WZ2"の工具オフセット D1 を参照します。
N240 M6	; M3=6 に対応します
	工具「WZ8」はメイン主軸にあり、新しい工具の工具オフセット D4 が有効になります。
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (7.0 mm * 2 * 3.14) = 1137.40 rpm
	メイン主軸のオフセット D4 が有効です。
N260 D1	; 新しい工具「WZ8」のオフセット D1 が有効です。
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000) / (9.0 mm * 2 * 3.14) = 5307.86 rpm
	S3 = (50 m/min. * 1000) / (9.0 mm * 2 * 3.14) = 884.64 rpm
...	

詳細情報

工具半径

(動作中の工具に関連した) 次の工具オフセットデータは、工具半径に影響します。

- $TC_DP6 (半径 - 形状)
- $TC_DP15(半径 - 摩耗)
- $TC_SCPx6($TC_DP6 のオフセット)
- $TC_ECPx6($TC_DP6 のオフセット)

次の項目は考慮されません。

- オンライン工具径補正
- プログラム指令輪郭の仕上げ代(OFFN)

工具径補正(G41/G42)

工具径補正(G41/G42)、および SVC は両方とも工具半径に関係しますが、機能に関しては相互に関連性はなく、独立しています。

フローティングチャックを使用しないタッピング(G331、G332)

SVC プログラミングは、G331 または G332 と組み合わせることができます。

シンクロナイズドアクション

SVC は、シンクロナイズドアクションからはプログラム指令できません。

切削速度と主軸速度設定タイプの読み出し

主軸の切削速度と速度プログラミングタイプ(主軸速度 S、または切削速度 SVC)は、次のシステム変数を使用して読み出すことができます。

- 次のシステム変数は、パートプログラムで先読み停止をおこないます。

$AC_SVC[<n>]	番号<n>の主軸に対する現在のメインランブロックを先読みしたときに有効な切削速度です。
$AC_S_TYPE[<n>]	番号<n>の主軸に対する現在のメインランブロックを先読みしたときに有効な主軸速度プログラミングタイプです。

値:	意味:
1	主軸速度 S (rpm 単位)
2	工具切削速度 SVC (m/min または ft/min 単位)

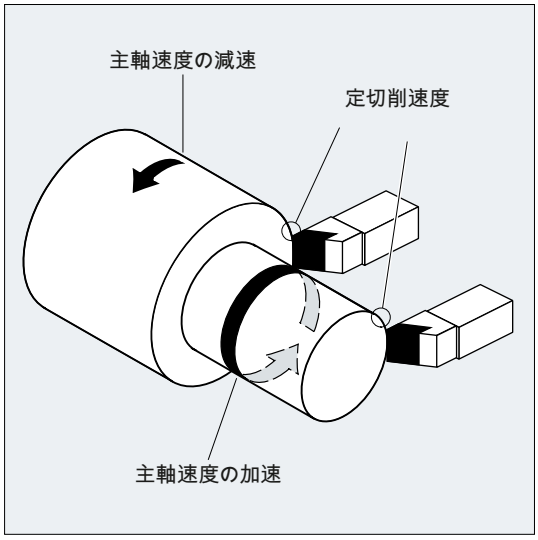
- 次のシステム変数は、パートプログラムでは先読み停止をおこないません。

$P_SVC[<n>]	主軸<n>のプログラム指令切削速度です。
$P_S_TYPE[<n>]	主軸<n>のプログラム指令主軸速度プログラミングタイプです。

値:	意味:
1	主軸速度 S (rpm 単位)
2	工具切削速度 SVC (m/min または ft/min 単位)

7.3 周速一定制御(G96/G961/G962、G97/G971/G972、G973、LIMS、SCC)

「周速一定制御」機能が有効になると、主軸速度がそれぞれのワーク直径に応じて処理されて、工具刃先の切削速度 S (m/min または ft/min)が一定に保たれます。



この結果、次の長所が生まれます。

- 回転部品の加工面品質が均一になるため、品質が向上します。
- 加工時の工具摩耗が低減されます。

構文

メイン主軸の周速一定制御の起動/解除:

```
G96/G961/G962 S...
...
G97/G971/G972/G973
```

メイン主軸の速度制限:
LIMS=<値>
LIMS[<主軸>]=<値>

G96/G961/G962 のその他の基準軸:
SCC[<軸>]

注記

SCC[<軸>] は、 G96/G961/G962 と一緒にプログラム指令することも、単独でプログラム指令することもできます。

意味

G96:	毎回転送り速度(G95 (ページ 119)に対して)と周速一定制御 G95 は、G96 で自動的に有効になります。これまでに G95 が無効だった場合は、G96 の呼び出し時に新しい送り速度値 F...を指定してください。	
G961:	毎分送り速度(G94 (ページ 119)に対して)と周速一定制御	
G962:	毎分送り速度と毎回転送り速度、および周速一定制御	
S...:	G96、G961、または G962 と組み合わせた場合は、S...が主軸速度ではなく、切削速度と解釈されます。切削速度は常に、メイン主軸に適用されます。	
	単位:	m/min (G71/G710 の場合)または ft/min (G70/G700 の場合)
	値の範囲:	0.1 m/min ～ 9999 9999.9 m/min
G97:	毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	
G971:	毎分送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	
G972:	毎分送りまたは毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	
G973:	主軸速度制限のない毎回転送り速度、および一定主軸速度(ISO モードでは、LIMS なしの G97)	
	注: G97(または G971 ... G973)の後は、S...が再び、主軸速度(rpm 単位)として解釈されます。新しい主軸速度が指定されない場合は、G96 で設定された最後の速度(それぞれ G961 または G962)が保持されます。	
LIMS:	メイン主軸の速度制限(G96/G961/G97 が有効な場合にのみ適用されます) メイン主軸を選択できる機械の場合は、1 ブロック内で 4 つまでの主軸に、異なる複数の制限値をプログラム指令できます。	
	<主軸>:	主軸番号
	<値>:	主軸速度の上限(rpm 単位)
SCC:	G96/G961/G962 機能のいずれかが有効である場合、SCC[<軸>]を使用して、任意のジオメトリ軸を基準軸として割り当てることができます。	

注記

G96/G961/G962 の初回の選択時には、周速一定制御 S...を入力してください。G96/G961/G962 を再度選択するときは、入力値は省略できます。

注記

LIMS でプログラムされた速度制限は、G26 でプログラムされた速度制限、およびセッティングデータで定義した速度制限の、いずれも超えないようにしてください。

注記

G96/G961/G962 基準軸は、SCC[<軸>]のプログラム指令時は、チャネルに割り当てられているジオメトリ軸にしてください。SCC[<軸>]は、G96/G961/G962 のどの機能が有効なときにもプログラム指令できます。

例

例 1:速度制限がある周速一定制御の起動

プログラムコード	コメント
N10 SETMS (3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; 周速一定制御 = 100 m/min、最高速度 2500 rpm
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; 最高速度 = 444 rpm

例 2:4 つの主軸の速度制限の定義

速度制限は、次のように、主軸 1 (メイン主軸)と主軸 2、3、および 4 に対して定義されます。

プログラムコード
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800 LIMS[4]=1500
...

例 3:X 軸の正面切削のための Y 軸割り付け

プログラムコード	コメント
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; 3000 rpm での速度制限
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; 周速一定制御(= 20 m/min)は Y 軸に応じて変わります。
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; X 方向の 1.2 mm/rev の正面切削。
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; Y 軸が G96 に割り当てられ、G96 が有効になります(単独のブロックで実行可能です)。周速一定制御(= 40 m/min)は Y 軸に応じて変わります。

プログラムコード	コメント
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; Y のプランジ切削、送り速度 F = 1.2 mm/rev
N160 G97	; 周速一定制御オフ
N170 G0 Y100	

詳細情報

主軸速度の計算

正面軸の SZS 位置(半径)を使用して、プログラム指令切削速度から主軸速度を計算します。

注記

主軸速度の計算では WCS と SZS 間のフレーム(たとえば、SCALE、TRANS、ROT 等のプログラマブルフレーム)が考慮されます。また、このフレームは速度変化をもたらすことがあります(たとえば、SCALE 使用時の有効径に変更があった場合)。

速度制限 LIMS

加工が必要なワークの直径が大幅に異なっている場合は、LIMS (最大主軸速度)で主軸の制限速度を指定することをお勧めします。こうすると、直径が小さい場合の速度の上がり過ぎが防止されます。LIMS は、G96、G961、および G97 が有効なときにのみ適用されます。LIMS は、G971 が選択されているときは適用されません。このブロックがメインランにロードされると、すべてのプログラム指令値がセッティングデータに転送されます。

注記

パートプログラムで LIMS により変更された速度制限値はセッティングデータに設定されるため、プログラム終了後もそのまま保存されます。

ただし、LIMS で変更された速度制限値がプログラム終了後に適用されなくなる場合、以下の定義を工作機械メーカの GUD ブロックに挿入してください。

REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC

周速一定制御の解除(G97/G971/G972/G973)

G97 (または G971 ... G973)の後は、S...が再び、主軸速度(rpm 単位)として解釈されます。新しい主軸速度が指定されない場合は、G96 で設定された最後の速度(それぞれ G961 または G962)が保持されます。

G96/G961 機能は、G94 または G95 でも無効にすることができます。この場合、最後のプログラム指令速度 S...を使用して、以降の加工運転が実行されます。

G97 は、事前に G96 を使用せずにプログラム指令できます。このときの、この機能の効果は、G95 と同じです。LIMS もプログラム指令できます。

G973 を使用して、主軸速度の制限を有効にせずに周速一定制御を無効にすることができます。

注記

マシンデータで径方向軸を設定してください。

早送り G0

早送り G0 を使用した場合、速度は変更されません。

例外:

輪郭へ早送りでアプローチし、次の NC ブロックに G1/G2/G3 などの軌跡命令が含まれる場合は、次の軌跡命令に対する G0 アプローチブロックで速度が調整されます。

G96/G961/G962 のその他の基準軸

G96/G961/G962 機能のいずれかが有効である場合、SCC[<軸>]を使用して、任意のジオメトリ軸を基準軸として割り当てることができます。基準軸が変更された場合は、それは周速一定制御の TCP (工具中心点)基準位置が変更されます。その結果、主軸速度は設定された減速カーブまたは加速カーブで、最終の目標速度に達します。

割り当てられたチャネル軸の軸入れ替え

ジオメトリ軸には常に、G96/G961/G962 の基準軸機能が割り当てられます。割り当てられたチャネル軸が軸入れ替えに使用された場合は、G96/G961/G962 の基準軸機能は、旧チャネルに保持されます。

ジオメトリ軸入れ替えは、周速一定制御へのジオメトリ軸の割り当て方法には影響しません。G96/G961/G962 の TCP 基準位置がジオメトリ軸入れ替えに影響する場合は、主軸がカーブを描いて新しい速度に達します。

ジオメトリ軸入れ替え(GEOAX(0,X)など)の結果、チャネル軸がまったく割り当てられない場合は、主軸速度は G97 に従って決められます。

基準軸の割り当てによるジオメトリ軸入れ替えの例:

プログラムコード	コメント
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; チャネル軸 X1 が 1 番目のジオメトリ軸になります。
N20 SCC[X]	; 1 番目のジオメトリ軸(X)が
	; G96/G961/G962 の基準軸になります。
N30 GEOAX(1, X2)	; チャネル軸 X2 が 1 番目のジオメトリ軸になります。
N40 G96 M3 S20	; G96 の基準軸はチャネル軸 X2 です。

プログラムコード	コメント
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; チャネル軸 X1 が 1 番目のジオメトリ軸になります。
N20 SCC[X1]	; X1 および自動的に 1 番目のジオメトリ軸(X)が
	; G96/G961/G962 の基準軸になります。
N30 GEOAX(1, X2)	; チャネル軸 X2 が 1 番目のジオメトリ軸になります。
N40 G96 M3 S20	; G96 の基準軸は X2 または X で、アラームは発生しません。

プログラムコード	コメント
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X2)	; チャネル軸 X2 が 1 番目のジオメトリ軸になります。
N20 SCC[X1]	; X1 はジオメトリ軸ではなく、アラームが発生します。

プログラムコード	コメント
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; G96/G961/G962 の基準軸は X です。
N20 G96 M3 S20	; 周速一定制御が 10 mm/min でオン。
N25 G1 F1.5 X20	; X 方向の 1.5 mm/rev の正面切削。
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; G96 の基準軸は Y で、
	; 主軸速度(Y30)が減速されます。
N40 G1 F1.2 Y25	; Y 方向の 1.2 mm/rev の正面切削。

参照先:

機能マニュアル 基本機能; 直径/半径指定(P1)および送り速度(V1)

7.4 砥石周速度一定制御(GWPSON、GWPSOF)のスイッチオン/オフ:

事前提起された手順 GWPSON(...)および GWPSOF(...)により、研削工具(工具タイプ: 400 ～ 499)の砥石周速度一定(制御) (GWPS)がスイッチオン/オフになります。

構文

```
GWPSON(<TNo>)
S<n>=... :
...
GWPSOF(<TNo>)
```

意味

GWPSON(...):	砥石周速度一定(制御)のスイッチオン
GWPSOF(...):	砥石周速度一定(制御)のスイッチオフ
<TNo>:	T 番号 **注記:** 砥石周速度一定(制御)を現在使用されている有効なといしではなく、無効なといしに対してオンまたはオフにする場合にのみ必要です。
S<n>=…:	主軸<n>のといし周速度(m/s または ft/s 単位)
S0=...または S...:	メイン主軸のといし周速度

状態確認

このシステム変数を使用すると、特定の主軸で砥石周速度一定(制御)が有効であるかどうかをパートプログラムから確認できます。

$P_GWPS[<n>] ; ここで、<n> = 主軸番号

値	意味
0 (= FALSE)	GWPS が**無効**です。
1 (= TRUE)	GWPS が**有効**です。

7.5 プログラマブル主軸速度制限(G25、G26)

マシンデータとセッティングデータで定義した主軸速度の最小値と最大値は、パートプログラム命令を使用して変更できます。

主軸速度制限は、チャネルのすべての主軸に対してプログラム指令できます。

構文

```
G25 S… S1=… S2=…
G26 S… S1=… S2=…
```

意味

G25: 主軸速度の**下限**

G26: 主軸速度の**上限**

S...S1=… S2=… : 主軸速度の最小値または最大値

注:
各ブロックに最大 3 つの主軸速度制限値をプログラム指令できます。

値の範囲: 0.1 ～ 9999 9999.9 rpm

注記

G25 または G26 でプログラム指令された主軸速度制限は、セッティングデータの速度制限値を上書きします、このため、プログラム終了後も、そのまま保存されます。
ただし、G25/G26 で変更された速度制限値がプログラム終了後に適用されなくなる場合、以下の定義を工作機械メーカの GUD ブロックに挿入してください。

REDEF $SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC

例

プログラムコード	コメント
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	; メイン主軸、主軸 2、および主軸 3 の上限速度

送り速度制御 8

8.1 送り速度(G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF)

これらの命令を NC プログラムで使用して、加工処理に関連するすべての軸の送り速度を設定します。

構文

```
G93
G94
G95
F<値>
FGROUP(<軸_1>,<軸_2>,...)
FGREF[<回転軸>]=<基準半径>
FL[<軸>]=<値>
```

意味

G93:	軌跡速度タイプ:インバースタイム送り[rpm]
G94:	軌跡速度タイプ:毎分送り速度[mm/min]、[inch/min]または[°/min]
G95:	軌跡速度タイプ:毎回転送り速度[mm/rev]または[inch/rev] 毎回転送り速度は、メイン主軸、他の主軸または回転軸から算出できます。
F<値>	すべてまたは FGROUP で選択した軌跡軸の軌跡送り速度
FGROUP:	F でプログラム指令した軌跡送り速度の対象となる軌跡軸の定義
FGREF:	FGREF を使用して、有効半径(<基準半径>)を、FGROUP で指定された各回転軸に対してプログラム指令します。
FL:	同期軸/軌跡軸の制限速度 G94 で設定された単位が適用されます。 軸(チャネル軸、ジオメトリ軸、または旋回軸)毎に 1 つの FL 値をプログラム指令できます。
<軸>:	チャネル軸名称、タイプ:AXIS

例

例 1:FGROUP の動作モード

次の例は、軌跡と軌跡送り速度に対する FGROUP の働きを示すものです。変数$AC_TIME には、秒単位のブロック起動時間が含まれます。これは、シンクロナイズドアクションのみで使用できます。

プログラムコード	コメント
N100 G0 X0 A0	
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; 送り速度= 100 mm/min または 100°/min
N130 DO $R1=$AC_TIME	
N140 X10	; 送り速度= 100 mm/min、軌跡= 10 mm、R1 =約 6 秒
N150 DO $R2=$AC_TIME	
N160 X10 A10	; 送り速度= 100 mm/min、軌跡= 14.14 mm、R2 =約 8 秒
N170 DO $R3=$AC_TIME	
N180 A10	; 送り速度= 100°/min、軌跡= 10°、R3 =約 6 秒
N190 DO $R4=$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	; 送り速度= 100 mm/min、軌跡= 10 mm、R4 =約 6 秒
N210 G700 F100	; 送り速度= 2540 mm/min または 100°/min
N220 DO $R5=$AC_TIME	
N230 X10	; 送り速度= 2540 mm/min、軌跡= 254 mm、R5 =約 6 秒
N240 DO $R6=$AC_TIME	
N250 X10 A10	; 送り速度= 2540 mm/min、軌跡= 254.2 mm、R6 =約 6 秒
N260 DO $R7=$AC_TIME	
N270 A10	; 送り速度= 100°/min、軌跡= 10°、R7 =約 6 秒
N280 DO $R8=$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; 送り速度= 2540 mm/min、軌跡= 10 mm、R8 =約 0.288 秒
N300 FGREF[A]=360/(2*$PI)	; 有効半径を使用して 1 度= 1 インチを設定します
N310 DO $R9=$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; 送り速度= 2540 mm/min、軌跡= 254 mm、R9 =約 6 秒
N330 M30	

例 2 :制限速度 FL の同期軸の移動

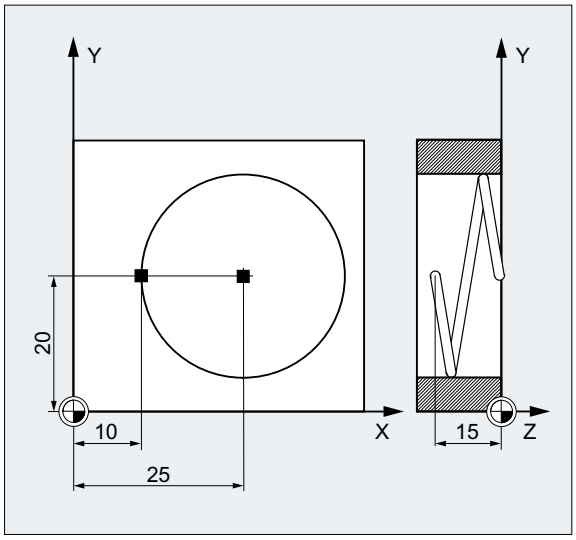
同期軸 Z が制限速度に達すると、軌跡軸の軌跡速度は減速します。

プログラムコード
N10 G0 X0 Y0

プログラムコード
N20 FGROUP(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

例 3 :ヘリカル補間

軌跡軸 X と Y は、プログラム指令送り速度で移動します。切り込み軸 Z は同期軸です。

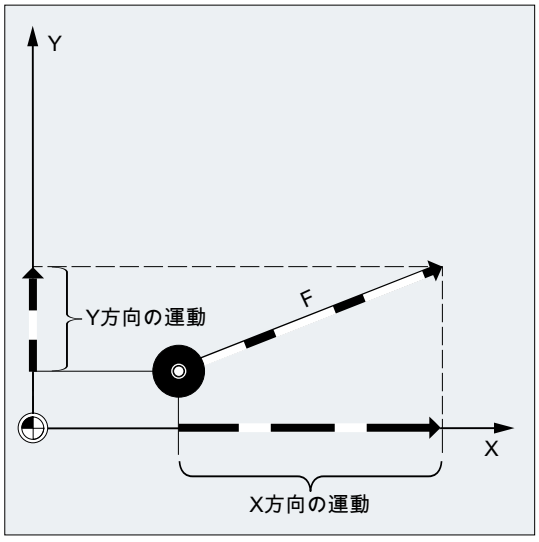


プログラムコード	コメント
N10 G17 G94 G1 Z0 F500	; 工具の送り速度。
N20 X10 Y20	; 開始位置へアプローチします。
N25 FGROUP(X,Y)	; 軸 X/Y は軌跡軸で、Z は同期軸です。
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200	; 円弧軌跡では送り速度が 1,000 mm/min、Z 方向の移動は同期します。
...	
N100 FL[Z]=$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]	; MD からの速度の読み取りにより、制限速度が選択解除されます。MD から値を読み取ります。
N110 M30	; プログラム終了

詳細情報

軌跡軸の送り速度(F)

軌跡送り速度は通常、移動に使用されるすべてのジオメトリ軸の個々の速度成分で構成され、切削工具または旋削工具先端の中心点を基準にします。



送り速度は、アドレス F で指定されます。そして新しい送り速度が指令されるまで有効です。 マシンデータの初期設定に応じて、G 命令で指定された単位系は、mm と inch のいずれかとなります。

NC ブロック毎に 1 つの F 値をプログラム指令できます。 送り速度の単位は、G 命令 G93/G94/G95 のいずれかで定義されます。 送り速度 F は軌跡軸に対してのみ機能し、新しい送り速度がプログラム指令されるまで有効です。 アドレス F の後には区切り文字を使用できます。

例:

```
F100 または F 100
F.5
F=2*FEED
```

送り速度のタイプ(G93/G94/G95)

G 命令 G93、G94、および G95 はモーダルです。 G93、G94、および G95 のいずれかに切り替えるときは、軌跡送り速度値を再度プログラム指令してください。 回転軸を使用して加工する場合は、送り速度を°/min 単位でも指定できます。

インバースタイム送り(G93)

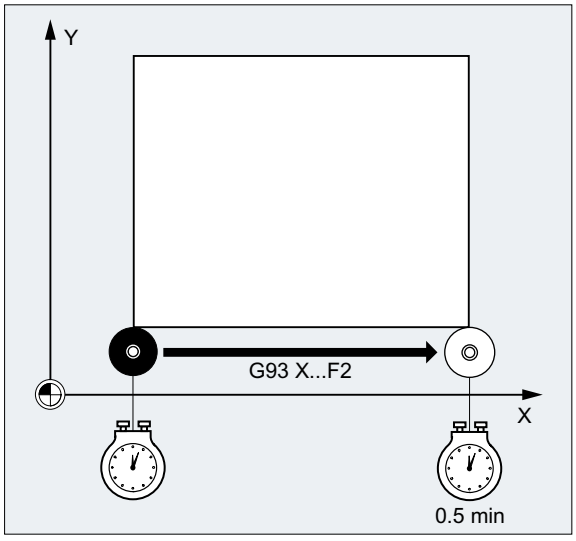
インバースタイム送りは、1 つのブロックの動作命令を実行するために必要な時間を指定します。

単位: 1/min

例:

```
N10 G93 G01 X100 F2
```

意味:プログラム指令軌跡を 0.5 分で移動します。



注記

軌跡長がブロック毎に大きく異なる場合は、各ブロックで新しい F 値を、G93 を使用して指定してください。 回転軸を使用して加工する場合は、送り速度を°/min 単位でも指定できます。

同期軸の送り速度

アドレス F でプログラム指令された送り速度は、一つのブロックにプログラム指令されたすべての軌跡軸に適用されますが、同期軸には適用されません。 同期軸は、その軌跡が軌跡軸と同じ時間を必要とし、すべての軸が同時にその終点に到達するよう制御されます。

同期軸の制限速度(FL)

FL 命令を使用して、同期軸の制限速度をプログラム指令できます。 FL がプログラム指令されていない場合は、早送り速度が適用されます。 FL は、MD (MD36200 $MA_AX_VELO_LIMIT)に割り当て値で、解除されます。

同期軸としての軌跡軸の移動(FGROUP)

FGROUP を使用して、軌跡軸を軌跡送り速度で移動するか、同期軸として移動するかを定義します。 たとえば、ヘリカル補間で、2 つのジオメトリ軸、X と Y のみが、プログラム指令送り速度で移動するよう定義できます。 この場合は、切り込み軸 Z が同期軸となります。

例: FGROUP(X,Y)

FGROUP の変更

FGROUP による設定は、次の方法で変更できます。

1. FGROUP の再プログラミング: FGROUP(X,Y,Z) など
2. 軸を指定しない FGROUP のプログラミング: FGROUP()
   FGROUP()に従って、マシンデータの初期設定が適用されます。 これで、ジオメトリ軸が再度、軌跡軸グループで移動します。

注記

FGROUP を使用する場合は、軸識別子はチャネル軸の名称にしてください。

送り速度 F の単位系

形状設定に加えて、G700 と G710 の G 命令も、送り速度 F の単位系の定義に使用されます。 言い換えると、

- G700 の場合: [inch/min]
- G710 の場合: [mm/min]

注記

G70/G71 は、送り速度の設定には**影響しません**。

制限速度 FL の同期軸の単位系

G 命令 G700/G710 を使用した F の単位設定は FL にも適用されます。

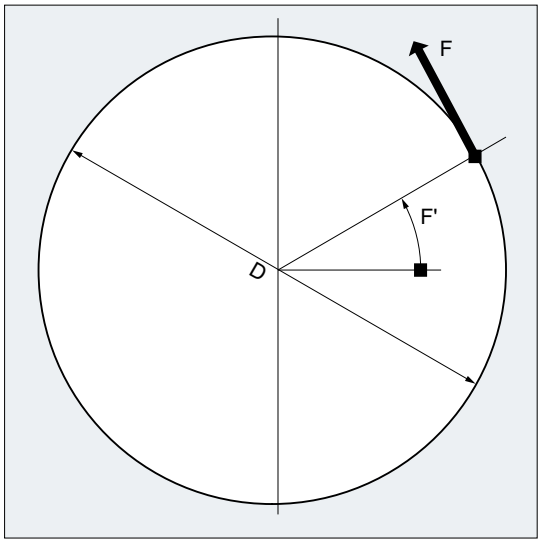
回転軸と直線軸の単位

FGROUP で結合され、共に軌跡を移動する直線軸と回転軸の場合は、送り速度の解釈に直線軸の単位が使用されます(G94/G95 の mm/min または inch/min、および mm/rev または inch/rev の指令によります)。

回転軸の接線速度(mm/min または inch/min)は、次の式に従って計算されます。

F[mm/min] = F'[°/min] * π * D[mm]/360[°]

各要素の意味は次のとおりです。
- F: 接線速度
- F': 角速度
- π: 円周率
- D: 直径



軌跡速度 F による回転軸の移動(FGREF)

工具またはワークまたはその両方が回転軸で移動する加工運転の場合、有効な加工送り速度は、F 値を基準とした通常の方法で、軌跡速度として解釈されます。 このために、使用される各回転軸に対し、有効半径(基準半径)を指定する必要があります。

基準半径の単位は、G70/G71/G700/G710 の設定によって異なります。

使用される全ての軸が軌跡送り速度の計算で考慮されるためには、全ての軸を FGROUP 命令に含めてください。

FGREF プログラム指令なしの動作との互換性を保証するために、システムの電源投入時と RESET 時は係数 1° = 1 mm が有効になります。 これは、FGREF= 360 mm/(2π) = 57.296 mm という基準半径に対応します。

注記

この初期設定は、有効単位系(MD10240 $MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)にも、現在動作中の G70/G71/G700/G710 設定にも依存しません。

特別な事例:

プログラムコード

```
N100 FGROUP(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100
```

このタイプのプログラミングの場合、N110 にプログラム指令された F 値は回転軸の送り速度(°/min 単位)で使用され、N120 で使用される送り速度は、現在動作中の G70/G71/G700/G710 設定に応じて、100inch/min または 100 mm/min となります。

通知
送り速度差分 FGREF による計算は、ブロックにプログラム指令されている軸が回転軸のみの場合にも機能します。 この場合、°/min 単位の通常の F 値の解釈は、基準半径が FGREF の初期設定に対応する場合のみ適用されます。 ● G71/G710 の場合: FGREF[A]=57.296 ● G70/G700 の場合: FGREF[A]=57.296/25.4

基準半径の読み込み

回転軸の基準半径値は、次のシステム変数を使用して読み込むことができます。

- 次のシステム変数は、シンクロナイズドアクション、またはパートプログラムで先読み停止をおこなって読み込みます。

  $AA_FGREF[<軸>]　　現在のメインラン値

- 次のシステム変数は、パートプログラムでは先読み停止をおこないません。

  $PA_FGREF[<軸>]　　プログラム指令値

値がまったくプログラム指令されていない場合は、既定の 360 mm/(2π) = 57.296 mm (1° あたり 1 mm に対応します)が両方のシステム変数で読み込まれます。

直線軸の場合、両方のシステム変数の値は常に 1 mm です。

速度に影響する軌跡軸の読み込み

軌跡補間に関係する軸を、次のように、システム変数を使用して読み込むことができます。

- 次のシステム変数は、シンクロナイズドアクション、またはパートプログラムで先読み停止をおこなって読み込みます。

$AA_FGROUP[<軸>]	指定軸が、初期設定または FGROUP プログラミングにより、現在のメインラン処理の軌跡速度に影響する場合は、値「1」を返します。 それ以外の場合は、値「0」を返します。
$AC_FGROUP_MASK	FGROUP でプログラム指令され、軌跡速度に影響するチャネル軸のビットキーを返します。

- 次のシステム変数は、パートプログラムでは先読み停止をおこないません。

$PA_FGROUP[<軸>]	指定軸が、初期設定または FGROUP プログラミングにより軌跡速度に影響する場合は、値「1」を返します。それ以外の場合は、値「0」を返します。
$P_FGROUP_MASK	FGROUP でプログラム指令され、軌跡速度に影響するチャネル軸のビットキーを返します。

FGREF による旋回軸の軌跡基準係数

旋回軸では、FGREF[]係数の動作モードは、回転軸補間とベクトル補間のどちらを使用して工具の向きが変更されるかに応じて異なります。

回転軸では**回転軸補間**が使用され、この場合は、旋回軸の当該の FGREF 係数が、軸軌跡の基準半径として個々に計算されます。

ベクトル補間の場合は、個々の FGREF 係数の相乗平均値として動作中の FGREF 係数が計算され、適用されます。

FGREF[有効値] = [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]の n 乗根

各要素の意味は次のとおりです。
A: 1 番目の旋回軸の軸識別子
B: 2 番目の旋回軸の軸識別子
C: 3 番目の旋回軸の軸識別子
n: 旋回軸数

例:

標準の 5 軸座標変換には 2 つの旋回軸があるため、有効な係数は、2 つの軸係数の積の平方根です。

FGREF[effective] = [(FGREF[A] * FGREF[B])]の平方根

注記

したがって、旋回軸 FGREF の有効係数を使用して、プログラム指令軌跡送り速度の基準となる、工具の基準点を定義できます。

8.2 位置決め軸の移動(POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC)

位置決め軸は、用途別の軸別送り速度で、軌跡軸とは無関係に移動します。補間命令はありません。POS/POSA/POSP の各命令を使用して、位置決め軸を移動し、同時に移動順序を調整することができます。

位置決め軸の代表例は次のとおりです。

- パレット送り機器
- 検査ステーション

WAITP を使用すると、これ以前の NC ブロックで POSA を使用してプログラム指令された軸が、終了位置に到達するまでプログラムが待機する NC プログラムの位置を、指定できます。

WAITMC は、指定した待機マークを受信すると、直ちに次の NC ブロックをロードします。

構文

```
POS[<軸>]=<位置>
POSA[<軸>]=<位置>
POSP[<軸>]=(<終了位置>,<区間長>,<モード>)
FA[<軸>]=<値>
WAITP(<軸>) ; 個別の NC ブロックでプログラミング
WAITMC(<待機マーク>)
```

意味

POS/POSA:	指定した位置に位置決め軸を移動します POS と POSA の機能は同じですが、ブロック切り替えの動作は異なります。 • POS は、位置に達するまで、NC ブロックが有効になるのを遅らせます。 • POSA は、位置に達していなくても、NC ブロックを有効にします。		
	<軸>:	移動軸の名称(チャネルまたはジオメトリ軸識別子)	
	<位置>:	アプローチする軸の位置	
		タイプ:	REAL

POSP:	複数区間で、指定した終了位置に位置決め軸を移動します。		
	<終了位置>:	アプローチする軸の終了位置	
	<区間長>:	区間長	
	<モード>:	アプローチモード	
		= 0:	最後の 2 つの区間は、終了位置までの残りの軌跡が、同一の大きさ (設定済み)の 2 つの残り区間に分割されます。
		= 1:	計算したすべての区間長の合計が終了位置までの軌跡に正確に対応するように、区間長が調整されます。
	注: POSP を使用すると、揺動動作を明確にプログラム指令できます。 **参照先:** プログラミングマニュアル 上級編; 「揺動」の章		
FA:	指定した位置決め軸の送り速度		
	<軸>:	移動軸の名称(チャネルまたはジオメトリ軸識別子)	
	<値>:	送り速度	
		単位:	mm/min または inch/min または° /min
	注: 5 つまでの FA 値を、NC ブロック毎にプログラム指令できます。		
WAITP:	位置決め軸が移動するまで待機します。 以降のブロックは、これ以前の NC ブロックで POSA を使用してプログラム指令した指定位置決め軸が(精密イグザクトストップによる)終了位置に到達するまで処理されません。		
	<軸>:	WAITP 命令が適用される軸の名称です(チャネル軸またはジオメトリ軸の識別子)。	
	注: WAITP を使用すると、1 つの軸を、揺動軸として、または (PLC を介した)同時位置決め軸の移動用に使用できます。		
WAITMC:	指定した待機マークの受信を待機します。 指定した待機マークを受信すると、直ちに次の NC ブロックをロードします。		
	<待機マーク>:	待機マークの番号	

⚠ 注意

POSA による移動

先読み停止となる命令が、自動的に後続のブロックで読み取られた場合、すでに先読みがおこなわれて保存されている他のすべてのブロックが実行完了するまでは、この POSA ブロックは実行されません。これ以前の POSA ブロックはイグザクトストップ(G9 として)で停止します。

例

例 1:POSA による移動と機械状態データへのアクセス

制御装置は、機械状態データ($A...)へのアクセス時に内部の先読み停止をおこないます。加工は、 先読みがおこなわれて保存されたすべてのブロックが完全に実行されるまで停止します。

プログラムコード	コメント
N40 POSA[X]=100	
N50 IF $AA_IM[X]==R100 GOTOF LABEL1	; 機械状態データへのアクセス。
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 LABEL1:	
N...	

例 2 :WAITP で移動の終了を待機

パレット送り機器

軸 U : パレット格納
作業領域へのワークパレットの搬送

軸 V : 処理を支援するための抜き取り検査が実行される検査ステーションへの搬送装置

プログラムコード	コメント
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; 個々の位置決め軸 U と V の軸別送り速度の指定。
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; 位置決め軸と軌跡軸で移動します。
N50 WAITP(U)	; プログラムの実行は、N20 でプログラム指令した終点に軸 U が到達するまでは再開されません。

プログラムコード	コメント
…	

詳細情報

POSA による移動

ブロック切り替えの有効化とプログラムの実行のいずれも、POSA には影響されません。終了位置への移動は、以降の NC ブロックの実行中におこなうことができます。

POS による移動

次のブロックは、POS でプログラム指令されたすべての軸がその終了位置に到達するまで実行されません。

WAITP で移動の終了を待機

WAITP の後は、NC プログラムへの軸の割り当てが無効になります。この状態は再度、軸をプログラム指令するまで適用されます。 このとき、この軸は、PLC による位置決め軸として、または NC プログラム/PLC、または HMI からの揺動軸として、動作することができます。

IPOBRKA と WAITMC による減速カーブのブロックの切り替え

軸が待機マークに到達していない場合、または別のブロック終了条件によりブロックを切り替えられない場合にのみ減速します。 WAITMC の後、ブロックの切り替えを妨げる他のブロック終了条件がない場合は、軸が直ちに起動します。

8.3 主軸位置制御モード(SPCON、SPCOF)

命令 SPCON または SPCOF を使用すると、主軸の位置制御モードが明示的に有効または無効になります。

注記

SPCON を使用して位置制御モードをオンにするには、最大で 3 つの位置制御サイクルが必要です。

構文

```
SPCON
SPCON(<n>)
SPCON(<n>,<m>,...)
SPCOF
SPCOF(<n>)
SPCOF(<n>,<m>,...)
```

意味

SPCON:	位置制御モードを有効にします。 指定した主軸が、速度制御から位置制御へ切り替わります。 SPCON はモーダルで、SPCOF まで保持されます。
SPCOF:	位置制御モードを解除します 指定した主軸が、位置制御から速度制御へ切り替わります。
<n>,<m>,...:	0 ... k 主軸番号 主軸番号の指定なし:チャネルのメイン主軸

注記

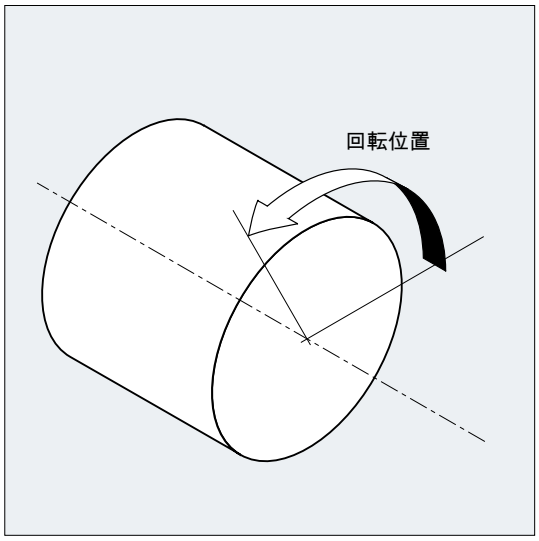
指令値連結を行う主軸同期の場合、SPCOF を使用してマスタ主軸を速度制御モードに切り替えないでください。

参照先

機能マニュアル、上級機能; セクション「S3 主軸同期」

8.4 主軸の位置決め(SPOS、SPOSA、M19、M70、WAITS)

SPOS、SPOSA、または M19 を使用して、工具交換のときなどに、主軸を特定の回転位置に設定できます。



SPOS、SPOSA、および M19 により、次の M3/M4/M5/M41 ～ M45 実行まで、一時的に位置制御モードに切り替わります。

軸モードの位置決め

主軸は、マシンデータで定義したアドレスで軌跡軸、同期軸、または位置決め軸としても動作できます。軸識別子を指定すると、主軸は軸モードとなります。M70 の場合は、主軸が直接、軸モードに切り替わります。

位置決めの終了

FINEA、CORSEA、IPOENDA、または IPOBRKA を使用して、主軸位置決めの動作終了条件をプログラム指令できます。

実行中のブロックでプログラム指令したすべての主軸または軸の動作終了条件、および軌跡補間のブロック切り替え条件が満たされた場合は、プログラムが次のブロックへ進みます。

同期制御

主軸移動を同期させるには、WAITS を使用すると、主軸位置に到達するまで待機できます。

必要条件

位置決めされる主軸は、位置制御モードの動作を可能にしてください。

構文

主軸の位置決め

SPOS=<値>/SPOS[<n>]=<値>

SPOSA=<値>/SPOSA[<n>]=<値>

M19/M<n>=19

主軸を軸モードに切り替え:

M70/M<n>=70

動作終了条件を定義:

FINEA/FINEA[S<n>]

COARSEA/COARSEA[S<n>]

IPOENDA/IPOENDA[S<n>]

IPOBRKA/IPOBRKA(<軸>[,<タイミング>]) ; 個別の NC ブロックでプログラミング

主軸移動を同期化:

WAITS/WAITS(<n>,<m>) ; 個別の NC ブロックでプログラミング

意味

SPOS/SPOSA:	主軸を指定角度に設定 SPOS と SPOSA の機能は同じですが、ブロック切り替えの動作は異なります。 • SPOS は、位置に達するまで、NC ブロックが有効になるのを遅らせます。 • SPOSA は、位置に達していなくても、NC ブロックを有効にします。			
	<n>:	位置決めをおこなう主軸番号。 主軸番号を指定していない場合、または主軸番号を「0」に設定している場合は、SPOS または SPOSA はメイン主軸に適用されます。		
	<値>:	主軸回転位置を設定します。		
		単位:	°	
		タイプ:	REAL	
		次のオプションを、位置アプローチモードのプログラム指令に使用できます。		
		=AC(<値>):	アブソリュート指令	
			値の範囲:	0 … 359,9999
		=IC(<値>):	インクレメンタル指令	
			値の範囲:	0 … ±99 999,999
		=DC(<値>):	絶対値へ直接にアプローチ	
		=ACN(<値>):	アブソリュート指令、負方向へアプローチ	
		=ACP(<値>):	アブソリュート指令、正方向へアプローチ	
		=<値>:	DC(<値>)と同じ	
M<n>=19:	メイン主軸(M19 または M0=19)または主軸番号**<n>** (M<n>=19)の主軸へ、SD43250 $SA_M19_SPOSMODE に設定された位置アプローチモードで、SD43240 $SA_M19_SPOS に設定された回転位置を指令します。 NC ブロックは、設定位置に達するまでは有効になりません。			

M<n>=70:	メイン主軸(M70 または M0=70)または主軸番号**<n>** (M<n>=70)を軸モードに切り替えます。 定義位置へはアプローチしません。NC ブロックは、切り替えがおこなわれた後に有効になります。		
FINEA:	「精密イグザクトストップ」に達すると動作終了		
COARSEA:	「汎用イグザクトストップ」に達すると動作終了		
IPOENDA:	「補間停止」に達すると動作終了		
S<n>:	プログラム指令動作終了条件が有効となる主軸		
	<n>:	主軸番号	
	主軸が[S<n>]で指定されていない場合、または「0」の主軸番号が指定されている場合は、プログラム指令動作終了条件はメイン主軸に適用されます。		
IPOBRKA:	減速カーブでブロックの切り替えが可能です。		
	<軸>:	チャネル軸識別子	
	<タイミング>:	減速カーブによるブロック切り替えのタイミング	
		単位:	パーセント
		値の範囲:	100 (減速カーブの適用点)～ 0 (減速カーブの終了)
		値を<タイミング>パラメータに割り当てない場合は、現在の次のセッティングデータ値が適用されます。 SD43600 $SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE **注:** タイミングが「0」の IBOBRKA は IPOENDA と同じです。	

WAITS:	指定主軸の同期制御命令 以降のブロックは、以前の NC ブロックで SPOSA を使用してプログラム指令した主軸が、その (精密イグザクトストップの)終了位置に達するまで処理されません。	
	M5 の後の WAITS:	指定した主軸が停止状態になるまで待機します。
	M3/M4 の後の WAITS :	指定した主軸が指令速度に達するまで待機します。
	<n>,<m>:	同期制御命令が適用される主軸番号です。 主軸番号を指定していない場合、または主軸番号を「0」に設定している場合は、WAITS はメイン主軸に適用されます。

注記

それぞれの NC ブロックに対して 3 種類の主軸位置を設定できます。

注記

インクレメンタル指令 IC (<値>) では、主軸の位置決めは複数回転にわたっておこなうことができます。

注記

SPOS の前に、位置制御が SPCON で有効になっている場合は、位置制御は SPCOF が発行されるまで有効です。

注記

制御装置は、プログラム処理から、軸モードへの移行を自動的に検出します。したがって、パートプログラムで別途 M70 のプログラミングをおこなう必要はありません。ただし、パートプログラムを読み易くするなどの目的で、M70 のプログラム指令をおこなうことができます。

詳細情報

SPOSA による位置決め

ブロック切り替えの有効化とプログラムの実行のいずれも、SPOSA には影響されません。主軸の位置決めは、以降の NC ブロックの実行中におこなうことができます。プログラムは、実行中のブロックでプログラム指令したすべての機能(主軸を除く)がそのブ

ロック終了条件に到達すると、次のブロックに移動します。主軸位置決め動作を、複数のブロックにわたってプログラム指令できます(WAITS を参照)。

注記

自動的に先読み停止となる命令が後続のブロックで読み込まれた場合、後続のブロックは、位置決めされるすべての主軸が停止状態になった後に実行されます。

SPOS/M19 による位置決め

ブロック切り替え有効化条件は、ブロックにプログラム指令されたすべての機能がそのブロック終了条件に達し(すべての補助機能が PLC で応答された、すべての軸が終点に達した、など)、主軸がプログラム指令位置に到達したときに満たされます。

移動速度:

位置決めの速度と遅延動作は、マシンデータに格納されます。設定値は、プログラミングまたはシンクロナイズドアクションで変更できます。以下を参照してください。

- 位置決め軸/主軸の送り速度(FA、FPR、FPRAON、FPRAOF) (ページ 141)
- プログラマブル加減速制御オーバライド(ACC) (オプション) (ページ 146)

主軸位置の指定:

G90/G91 命令はここでは有効でないため、AC、IC、DC、ACN、ACP などの、対応する指令が別途適用されます。何も指定しない場合、移動は自動的に DC として実行されます。

WAITS による主軸移動の同期化

WAITS を使用して、これ以前の NC ブロックで SPOSA を使用してプログラム指令された複数の主軸がその位置に到達するまで NC プログラムが待機している位置を、指定できます。

例:

プログラムコード	コメント
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; ブロックは、主軸 2 と主軸 3 が、N10 ブロックで指定された位置に到達するまで待機します。

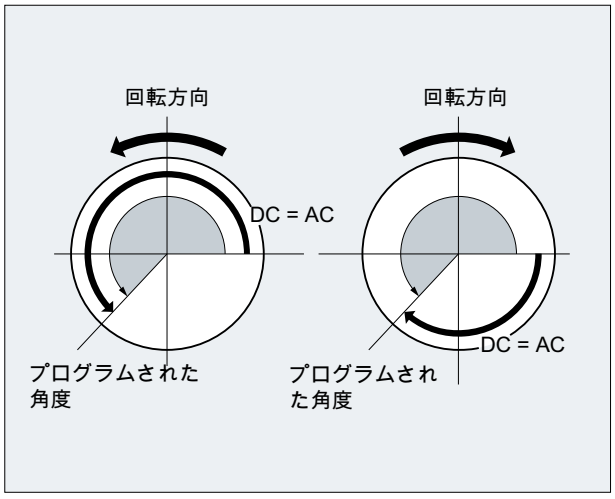
WAITS を M5 の後に使用すると、主軸が停止するまで待機できます。WAITS を M3/M4 の後に使用すると、指定した回転速度/回転方向に主軸が到達するまで待機できます。

注記

主軸が同期制御マークで原点同期済みでない場合は、マシンデータ(出荷時の状態)から正の回転方向が取得されます。

回転中(M3/M4) からの主軸の位置決め

M3 または M4 が動作中のときは、主軸がプログラム指令値で停止状態になります。



DC と AC の間で位置指令方法に違いはありません。両方の場合とも、M3/M4 で選択した方向に、アブソリュート終了位置に到達するまで回転が続行されます。ACN と ACP の場合は、必要に応じて減速し、当該のアプローチ方向になります。IC の場合は、主軸が現在の主軸位置からさらに、指定値だけ回転します。

停止状態(M5) からの主軸の位置決め

停止状態 (M5) からは、プログラム指令距離だけ正確に移動します(M5)。

8.5 位置決め軸/主軸の送り速度(FA、FPR、FPRAON、FPRAOF)

軌跡軸と同期軸の毎回転送り速度、または別の回転軸または主軸から、個々の位置決め軸/主軸の毎回転送り速度を、算出することもできます。

ワーク搬送システム、工具タレット、および支持台などの位置決め軸は、軌跡軸、および同期軸とは無関係に移動します。したがって、用途別送り速度が各位置決め軸に定義されます。

用途別軸送り速度は、主軸にもプログラム指令できます。

構文

位置決め軸の送り速度
`FA[<軸>]=…`

主軸の軸送り速度:
`FA[SPI(<n>)]=…`
`FA[S<n>]=…`

軌跡/同期軸の毎回転送り速度の算出:

`FPR (<回転軸>)`

`FPR(SPI(<n>))`

`FPR(S<n>)`

位置決め軸/主軸の毎回転送り速度の算出:

`FPRAON(<軸>,<回転軸>)`

`FPRAON(<軸>,SPI(<n>))`

`FPRAON(<軸>,S<n>)`

`FPRAON(SPI(<n>),<回転軸>)`

`FPRAON(S<n>,<回転軸>)`

`FPRAON(SPI(<n>),SPI(<n>))`

`FPRAON(S<n>,S<n>)`

`FPRAOF(<軸>,SPI(<n>), ...)`

`FPRAOF(<軸>,S<n>, ...)`

意味

FA[...]=... :	指定した位置決め軸の送り速度、または指定した主軸の位置決め速度(軸送り速度)	
	単位:	mm/min または inch/min または° /min
	値の範囲:	… 999,999.999 mm/min、°/min … 39 999.9999 inch/min
FPR(...):	FPR を使用して、G95 でプログラム指令された軌跡軸と同期軸の毎回転送り速度の算出に使用される回転軸(<回転軸>)または主軸(SPI(<n>)/S<n>)を指定します。	
FPRAON(...):	位置決め軸と主軸の毎回転送り速度の算出: 1 番目のパラメータ(<軸>/SPI(<n>)/S<n>)は、毎回転送り速度で移動する位置決め軸/主軸を指定します。 2 番目のパラメータ(<回転軸>/SPI(<n>)/S<n>)は、毎回転送り速度の算出に使用される回転軸/主軸を指定します。 **注:** 2 番目のパラメータは省略できますが、その場合は、送り速度はメイン主軸から算出されます。	
FPRAOF(...):	FPRAOF を使用して、指定した軸または主軸の毎回転送り速度の算出を、選択解除します。	
<軸>:	軸識別子(位置決め軸またはジオメトリ軸)	
SPI(<n>)/S<n>:	主軸識別子 SPI(<n>) と S<n>の機能は同じです。	
	<n>:	主軸番号
	注: SPI は、主軸番号を軸識別子に変換します。転送パラメータ(<n>)には、有効な主軸番号を入れてください。	

注記

プログラム指令送り速度 FA[...]はモーダルです。

位置決め軸または主軸の送り速度は、各 NC ブロックに 5 つまでプログラム指令できます。

注記

送り速度の算出は次の公式に従って計算されます。

送り速度の算出値 = プログラム指令送り速度 * マスタのアブソリュート送り速度

例

例 1:主軸同期連結

主軸同期連結の場合、スレーブ主軸の位置決め速度を、メイン主軸とは無関係にプログラム指令して、位置決め動作などを実行できます。

プログラムコード	コメント
...	
FA[S2]=100	; スレーブ主軸(主軸 2)の位置決め速度= 100°/min
...	

例 2 :軌跡軸の毎回転送り速度の算出

軌跡軸 X、Y は、回転軸 A から算出される毎回転送り速度で移動します。

プログラムコード
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...

例 3 :メイン主軸の毎回転送り速度の算出

プログラムコード	コメント
N30 FPRAON(S1,S2)	; メイン主軸(S1)の毎回転送り速度は、主軸 2 から算出します。
N40 SPOS=150	; メイン主軸を位置決めします。
N50 FPRAOF(S1)	; メイン主軸の毎回転送り速度を選択解除します。

例 4 :位置決め軸の毎回転送り速度の算出

プログラムコード	コメント
N30 FPRAON(X)	; 位置決め軸 X の毎回転送り速度は、メイン主軸から算出します。
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; 位置決め軸は、メイン主軸の 500 mm/rev で移動しています。
N50 FPRAOF(X)	

詳細情報

FA[...]

送り速度タイプは常に G94 です。 G70/G71 が有効なときは、マシンデータの初期設定に従い、単位がメトリック/インチとなります。 G700/G710 を使用して、プログラムで使用される単位を変更できます。

注記

FA をプログラム指令しない場合は、マシンデータで定義した値が適用されます。

FPR(...)

G95 命令(メイン主軸を基準とする毎回転送り速度)の拡張機能である FPR を使用すると、選択した任意の主軸または回転軸からも毎回転送り速度を算出できます。 G95 FPR(...) は、軌跡軸と同期軸に適用されます。

FPR 命令で指定した回転軸/主軸が位置制御で動作している場合は、指令値連結が有効となります。 それ以外の場合は、現在値連結が有効です。

FPRAON(...)

FPRAON を使用して、位置決め軸と主軸の毎回転送り速度を、別の回転軸または主軸の現在の送り速度から算出します。

FPRAOF(...)

毎回転送り速度は、FPRAOF 命令で、複数の軸/主軸に対して同時に無効にすることができます。

8.6 プログラマブル送り速度オーバライド(OVR、OVRRAP、OVRA)

軌跡軸/位置決め軸、および主軸の速度は、NC プログラムで変更できます。

構文

```
OVR=<値>
OVRRAP=<値>
OVRA[<軸>]=<値>
OVRA[SPI(<n>)]=<値>
OVRA[S<n>]=<値>
```

意味

OVR:	軌跡送り速度 F の送り速度変更	
OVRRAP:	早送り速度の送り速度変更	
OVRA:	位置決め送り速度 FA または主軸速度 S の送り速度変更	
<軸>:	軸識別子(位置決め軸またはジオメトリ軸)	
SPI(<n>)/S<n>:	主軸識別子 SPI(<n>) と S<n>の機能は同じです。	
	<n>:	主軸番号
	注: SPI は、主軸番号を軸識別子に変換します。転送パラメータ(<n>)には、有効な主軸番号を入れてください。	
<値>:	送り速度変更(% 単位) この値は、この送り速度変更を基準にするか、機械操作パネルで設定された送り速度オーバライドとの組み合わせになります。	
	値の範囲:	～ 200%、整数
	注: 跡オーバライドと早送りオーバライドによって、マシンデータで設定された最大速度を超えることはありません。	

8.7 プログラマブル加減速制御オーバライド(ACC) (オプション)

重要なプログラム区間では、機械的振動の発生防止などのために、加減速を最大値より低く制限することが必要な場合があります。

プログラマブル加減速制御オーバライドを使用して、各軌跡軸または各主軸の加減速を、NC プログラムの命令で変更できます。制限は、すべてのタイプの補間に有効です。マシンデータで定義した値は、100%の加減速として適用されます。

構文

```
ACC[<軸>]=<値>
ACC[SPI(<n>)]=<値>
ACC(S<n>)=<値>
```

解除：

```
ACC[...]=100
```

構文

ACC:	指定した軌跡軸の加減速の変更、または指定した主軸速度の変更。	
<軸>:	軌跡軸のチャネル軸名称	
SPI(<n>)/S<n>:	主軸識別子 SPI(<n>) と S<n>の機能は同じです。	
	<n>:	主軸番号
	注: SPI は、主軸番号を軸識別子に変換します。転送パラメータ(<n>)には、有効な主軸番号を入れてください。	
<値>:	加減速の変更(% 単位) この値は、この加減速の変更を基準にするか、機械操作パネルで設定された送り速度オーバライドとの組み合わせになります。	
	値の範囲:	1 ～ 200%、整数

注記

加速度が大きい場合は、工作機械メーカの許容値を超える可能性があります。

例

プログラムコード	コメント
N50 ACC[X]=80	; X 方向の軸送り台は、80%の加減速で移動します。
N60 ACC[SPI(1)]=50	; 主軸 1 は、加減速能力の 50%で、加速または減速をおこないます。

詳細情報

ACC でプログラム指令された加減速制御オーバライド

ACC[...]でプログラム指令した加減速制御オーバライドは常時、システム変数$AA_ACC へ出力処理がおこなわれます。パートプログラムとシンクロナイズドアクションでの読み出しは、NC 実行処理とは別のタイミングでおこなわれます。

パートプログラムの場合

書き込み動作中に ACC がシンクロナイズドアクションで変更されていない場合にのみ、システム変数$AA_ACC が、パートプログラムでの書き込みとして処理されます。

シンクロナイズドアクションの場合

この場合は、次のことが適用されます。書き込み動作中に ACC がパートプログラムにより変更されていない場合にのみ、システム変数$AA_ACC が、シンクロナイズドアクションでの書き込みとして処理されます。

設定された加減速も、シンクロナイズドアクションで変更できます(機能説明書、シンクロナイズドアクションを参照してください)。

例:

プログラムコード
...
N100 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140

現在の加減速値は、システム変数$AA_ACC[<軸>]で呼び出すことができます。マシンデータを使用して、最後の ACC 設定値を RESET 時/パートプログラム終了時に適用するか、または 100%が適用されるかを定義できます。

8.8 ハンドルオーバライドによる送り速度(FD、FDA)

FD と FDA 命令を使用して、パートプログラムの実行中に手動パルス発生器で軸を移動できます。軸移動用のプログラム指令の設定に、軌跡指令または速度指令として読み込まれた手動パルス発生器のパルスが重畳されます。

軌跡軸

軌跡軸の場合は、プログラム指令軌跡送り速度を重畳できます。チャネルの 1 番目のジオメトリ軸の手動パルス発生器が評価されます。回転方向に応じて補間サイクル毎に読み込まれた手動パルス発生器のパルスは、重畳する軌跡速度に対応します。ハンドルオーバライドを使用して得られる軌跡速度の制限値は、次のとおりです。

- 最小値：0
- 最大値：移動に関連する軌跡軸のマシンデータ制限値

注記

軌跡送り速度

軌跡送り速度 F とハンドル送り速度 FD は、同じ NC ブロックではプログラム指令できません。

位置決め軸

位置決め軸の場合は、移動軌跡または移動速度を、軸の値として重畳できます。軸に割り当てられた手動パルス発生器が使用されます。

- 軌跡オーバライド
  回転方向に応じて読み込まれた手動パルス発生器のパルスが、移動する軸軌跡に対応します。プログラム指令位置方向の手動パルス発生器のパルスのみ読み込まれます。
- 速度オーバライド
  回転方向に応じて補間サイクル毎に読み込まれた手動パルス発生器のパルスが、重畳する軸速度に対応します。ハンドルオーバライドを使用して得られる軌跡速度の制限値は、次のとおりです。
  - 最小値：0
  - 最大値：位置決め軸のマシンデータ制限値

ハンドルパラメータの設定方法の詳細説明は、次のマニュアルにあります。

参照先

『/FB2/総合機能説明書、上級機能』；「手動移動および手動ハンドル運転(H1)」

構文

```
FD=<速度>
FDA[<軸>]=<速度>
```

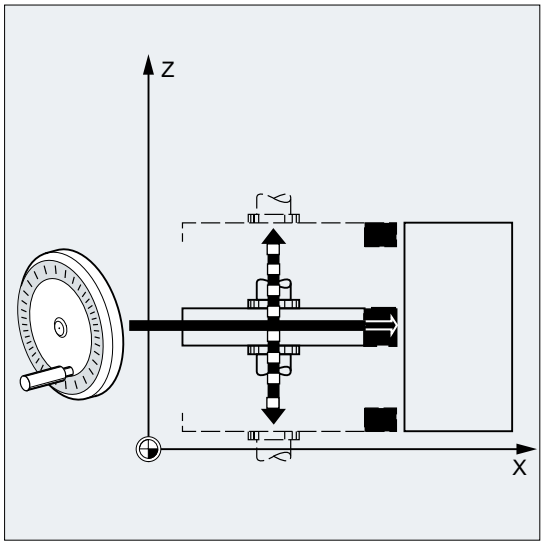
意味

FD=<速度>:	軌跡送り速度、および手動パルス発生器による速度オーバライドの有効化 **<速度>**: ● 値= 0:許可されません。 ● 値≠ 0:軌跡速度
FDA[<軸>]=<速度>:	軸の送り速度 **<速度>**: ● 値= 0:手動パルス発生器による軌跡指令 ● 値≠ 0:軸の速度
<軸>:	位置決め軸の軸識別子

注記

FD と FDA はノンモーダルです。

例



軌跡の定義:Z 方向に揺動する砥石は、手動パルス発生器で X 方向のワークへと移動します。

オペレータは、スパークが均一に飛ぶまで、手動で送り込むことができます。「残移動距離削除」を有効にすると、次の NC ブロックに切り替わり、加工は AUTOMATIC モードで続行されます。

詳細情報

速度オーバライド(FD=<速度>)による軌跡軸の移動

軌跡速度オーバライドがプログラム指令されているパートプログラムのブロックでは、次の条件を満たしてください。

- 軌跡命令 G1、G2、または G3 が有効
- イグザクトストップ G60 が有効
- 毎分送り G94 が有効

送り速度オーバライド

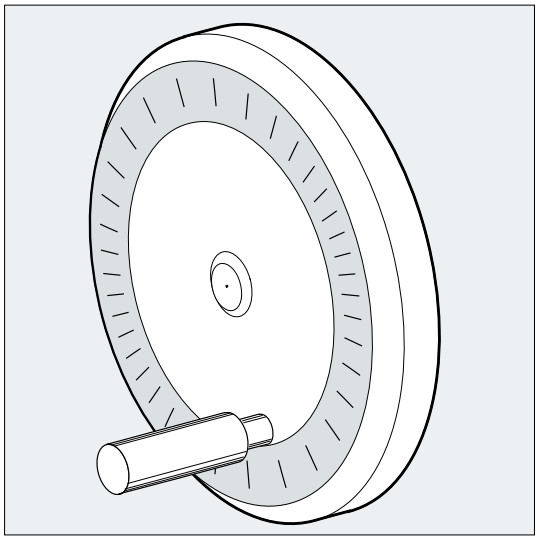
送り速度オーバライドは、プログラム指令軌跡速度のみに影響し、手動パルス発生器により生成される速度成分には影響しません(例外: 送り速度オーバーライド = 0)。

例:

プログラムコード	内容/説明
N10 X… Y… F500	; 送り速度= 500 mm/min
N20 X… Y… FD=700	; 送り速度= 700 mm/min、および手動パルス発生器による 速度オーバライド ; N20 で 500 mm/min から 700 mm/min への加速。手動パルス発生器を 使用して、回転方向に応じて、0 ～最大値 (マシンデータ) の範囲で速度を変更できます。

軌跡指令(FDA[<軸>]=0)による位置決め軸の移動

FDA[<軸>]=0 がプログラム指令された NC ブロックでは、プログラムによってどのような移動動作も生成されないように、送り速度がゼロに設定されます。これで、プログラム指令目標位置への移動動作は、手動パルス発生器を回転させるオペレータによってのみ制御されます。



例:

プログラムコード	内容/説明
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; 目標位置= 90 mm、軸の送り速度= 0 mm/min、および 手動パルス発生器による軌跡オーバライド。 ; ブロックの先頭の軸 V の速度= 0 mm/min。 ; 軌跡指令と速度指令は手動パルス発生器のパルスを使用して設定されます。

動作の方向、移動速度

軸は、手動パルス発生器の符号方向によって設定された軌跡に追従します。回転方向に応じて、前後への移動できます。手動パルス発生器が高速で回転するほど、移動速度が増加します。

移動範囲:

移動範囲は、開始位置とプログラム指令終点によって制限されます。

速度オーバライドによる位置決め軸の移動(FDA[<軸>]=<速度>)

FDA[...]=...がプログラム指令された NC ブロックでは、最後のプログラム指令 FA 値による送り速度が、FDA でプログラム指令された値へ加速または減速されます。手動パルス発生器を回転して、現在の送り速度 FDA から、プログラム指令動作を目標位置に加速するか、ゼロに減速することができます。マシンデータのパラメータとして設定した値は、最大速度として機能します。

例:

プログラムコード	内容/説明
N10 POS[V]=… FA[V]=100	; 軸の送り速度= 100 mm/min

プログラムコード	内容/説明
N20 POS[V]=100 FAD[V]=200	; 軸の目標位置= 100、軸の送り速度= 200 mm/min ; および手動パルス発生器による速度オーバライド。 ; N20 で 100 mm/min から 200 mm/min への加速。 ; 手動パルス発生器を使用して、回転方向に応じて ; 0 ～最大値 (マシンデータ) の範囲で速度を変更できます。

移動範囲:

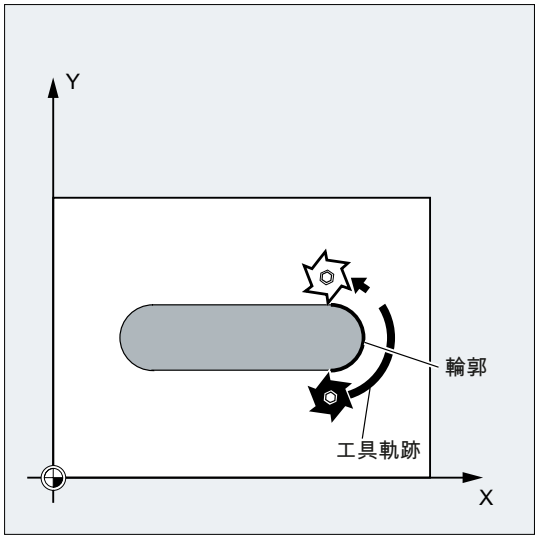
移動範囲は、開始位置とプログラム指令終点によって制限されます。

8.9 曲線軌跡区間の送り速度のオートチューニング(CFTCP、CFC、CFIN)

補正モード G41/G42 が有効な場合、プログラムしたフライス工具半径の送り速度は、最初はフライス工具中心軌跡が基準となります(「座標変換(フレーム) (ページ 357)」の章を参照してください)。

円弧のフライス加工(多項式補間とスプライン補間の場合も同様です)時には、特定の環境では、送り速度が刃先でどのくらい変化するかが、非常に重要です。これは、それによって加工部品の品質が損なわれる場合があるためです。

例:大径工具による小さい外側半径のフライス加工。フライス工具の外側が、輪郭の周囲よりかなり長い軌跡を移動します。



このため、輪郭の加工は非常に低い送り速度でおこなわれます。その弊害を防ぐため、輪郭曲線に応じた送り速度の制御が必要です。

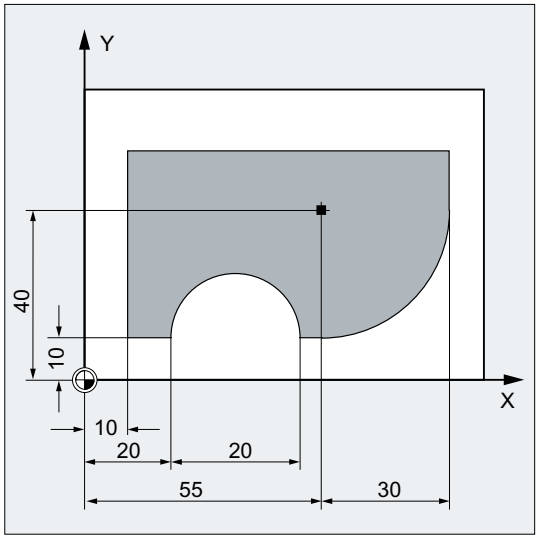
構文

```
CFTCP
CFC
CFIN
```

意味

CFTCP:	フライス工具中心軌跡の送り速度が一定 コントローラによって送り速度が一定に保たれ、送り速度オーバライドは無効になります。
CFC:	輪郭(工具刃先)で送り速度が一定。 この機能が初期設定として設定されています。
CFIN:	凹型輪郭のときのみ工具刃先の送り速度が一定。それ以外の場合は、フライス工具中心軌跡で送り速度が一定。 送り速度は、内側半径では減速されます。

例

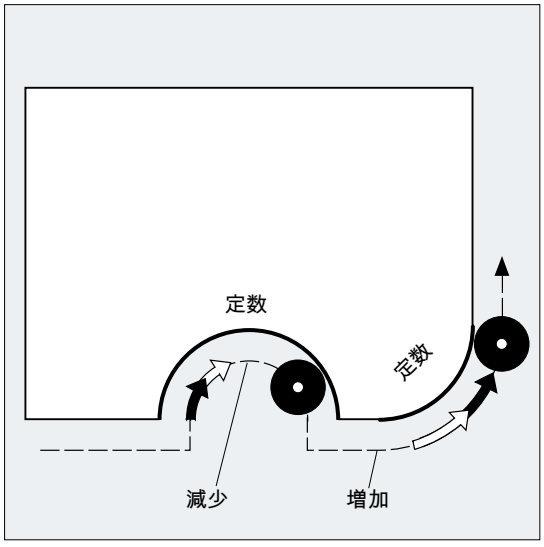


この例では、輪郭がまず、CFC 補正速度で加工されます。仕上切削のときは、切削加工ベースも CFIN により加工されます。これにより、送り速度が速すぎるために、外側半径で切削加工ベースが損傷することを防止します。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54 G64 T1 M6	
N20 S3000 M3 CFC F500 G41	
N30 G0 X-10	
N40 Y0 Z-10	; 1 番目の切削深さまで送り込みます
N50 CONTOUR1	; サブプログラム呼び出し
N40 CFIN Z-25	; 2 番目の切削深さまで送り込みます
N50 CONTOUR1	; サブプログラム呼び出し
N60 Y120	
N70 X200 M30	

詳細情報

CFC によって輪郭の送り速度が一定



送り速度は内側半径では減速され、外側半径では加速されます。この指令により、工具刃先の速度が確実に一定に保たれ、したがって、輪郭でも一定に保たれます。

8.10 1 ブロックの複数送り速度値(F、ST、SR、FMA、STA、SRA)

「1 ブロックの複数送り速度値」機能を使用すると、外部ディジタルかアナログ入力、または両方に応じて、1 つの NC ブロック、ドウェル時間、または後退移動に同期した異なる送り速度値を有効にすることができます。

構文

軌跡移動
```
F=...F7=...F6=...F5=...F4=...F3=...F2=...ST=...SR=...
```

軸移動:
```
FA[<軸>]=...FMA[7,<軸>]=...FMA[6,<軸>]=...FMA[5,<軸>]=...FMA[4,<軸>]=...FMA[3,<軸>]=...FMA[2,<軸>]=...STA[<軸>]=...SRA[<軸>]=...
```

意味

F=...：	軌跡送り速度はアドレス F でプログラム指令され、入力信号がないときは有効です。	
	効果:	モーダル
F2=...～ F7=... ：	軌跡送り速度に加えて、さらに 6 つまでの送り速度をこのブロックにプログラム指令できます。数字の部分は入力ビット番号を示し、これにより、変更時に送り速度が有効になります。	
	効果:	ノンモーダル
ST=...	秒(s) 単位のドウェル時間(研削加工の場合:スパークアウト時間)	
	入力ビット番号:	1
	効果:	ノンモーダル
SR=...	後退軌跡 後退軌跡の単位は、現在有効な単位系(mm または inch)を基準にします。	
	入力ビット番号:	0
	効果:	ノンモーダル

FA[<Ax>]=...:	軸送り速度がアドレス FA にプログラム指令され、入力信号がないときは、軸送り速度がそのまま有効です。	
	効果:	モーダル
FMA[2,<Ax>]=... ～ FMA[7,<Ax>]=...:	軸送り速度 FA に加えて、軸毎にさらに 6 つまでの送り速度を、FMA で、このブロックにプログラム指令できます。1 番目のパラメータは入力ビット番号を示し、2 番目のパラメータは送り速度が適用される軸を示します。	
	効果:	ノンモーダル
STA[<Ax>]=...:	秒(s) 単位の軸ドウェル時間(研削加工の場合:スパークアウト時間)	
	入力ビット番号:	1
	効果:	ノンモーダル
SRA[<Ax>]=...:	軸の後退軌跡	
	入力ビット番号:	0
	効果:	ノンモーダル
<Ax>:	送り速度を適用する軸	

注記

信号の優先度

信号は、入力ビット 0 (I0)を先頭に昇順でスキャンされます。したがって、後退移動の優先度は最高、送り速度 F7 の優先度は最低になります。ドウェル時間と後退移動は、F2 ～ F7 によって有効にされた送り速度移動を終了します。

優先度が最高の信号により、現在の送り速度が決定します。

注記

残移動距離削除

入力ビット番号 1 がドウェル時間に対して有効な場合、または入力ビット番号 0 が戻り軌跡に対して有効な場合は、軌跡軸または当該の単独軸の残移動距離が削除され、ドウェル時間または戻り軌跡が開始されます。

注記

後退軌跡

後退軌跡の単位は、現在有効な単位系(mm または inch)を基準にします。

常に逆のストロークが、現在の移動に対して反対の方向で発生します。SR/SRA は、常に逆のストロークの値をプログラム指令します。符号はプログラム指令しません。

注記

POSA ではなく POS

外部入力により軸の送り速度、ドウェル時間、または戻り軌跡をプログラム指令する場合は、このブロックでは、この軸を POSA 軸(複数ブロックにわたる位置決め軸)としてプログラム指令しないでください。

注記

状態確認

さまざまな軸の同期命令に対する入力状態をポーリングすることもできます。

注記

先読み

1 ブロックの複数送り速度には、先読みも有効となります。これにより、現在の送り速度を先読み値によって制限できます。

例

例 1: 軌跡移動

プログラムコード	コメント

`G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5`	`; 軌跡送り速度 = 1000`
	`; 追加の軌跡送り速度値:`
	`; 200 (入力ビット 7)`
	`; 50 (入力ビット 6)`
	`; 25 (入力ビット 5)`
	`; 5 (入力ビット 4)`
	`; ドウェル時間 1.5 s`
	`; 後退 0.5 mm`

例 2: 軸移動

プログラムコード	コメント
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	; 軸 A の送り速度 = 800 ; 軸 A の追加の送り速度値:720 (入力ビット 7) ; 640 (入力ビット 6) ; 560 (入力ビット 5) ; 軸ドウェル時間:1.5 秒 ; 軸後退:0.5 mm

例 3 :1 ブロックの複数命令

プログラムコード	コメント
N20 T1 D1 F500 G0 X100	初期設定
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; F による通常の送り速度、 ; F7 による荒削り、 ; F3 による仕上げ、 ; F2 による滑らかな仕上げ、 ; ドウェル時間 1.5 s、 ; 後退距離 0.5 mm
...	

8.11 ノンモーダル送り速度(FB)

「ノンモーダル送り速度」機能を使用して、1 つのブロックに用途別送り速度を定義できます。このブロックの後は、その前のモーダル送り速度が再び有効になります。

構文

FB=<値>

意味

FB:	実行中のブロックのみの送り速度
<値>:	プログラム指令値はゼロより大きい値にしてください。 値は、動作中の送り速度タイプに基づいて解釈されます。 • G94:送り速度(mm/min または°/min 単位) • G95:送り速度(mm/rev または inch/rev 単位) • G96:定切削速度

注記

ブロックに移動動作をプログラム指令していない場合(計算ブロックなど)は、FB は無効となります。

面取り/丸み付けの送り速度を別途プログラム指令していない場合、FB の値は、このブロックの輪郭要素の面取り/丸み付けのいずれにも適用されます。

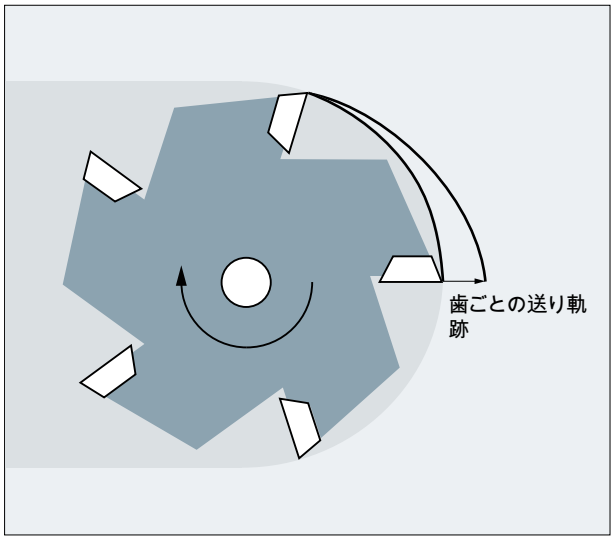
送り速度補間 FLIN、FCUB なども、制限なく使用できます。

FB と、FD (送り速度オーバライドによる手動パルス発生器の移動)または F (モーダル軌跡送り速度)は、同時に**プログラミングできません**。

例

プログラムコード	コメント
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	; 初期設定
N20 G1 X10	; 送り速度 100 mm/min
N30 X20 FB=80	; 送り速度 80 mm/min
N40 X30	; 送り速度は再び 100 mm/min になります。
...	

8.12 1 刃当り送り速度(G95 FZ)



コントローラは、動作中の工具オフセットデータブロックに関連した$TC_DPNT (刃数)工具パラメータを使用して、プログラム指令した 1 刃当り送り速度から、各移動ブロックの有効毎回転送り速度を計算します。

F = FZ * $TC_DPNT

意味:
- F: 毎回転送り速度(mm/rev または inch/rev)
- FZ: 1 刃当り送り速度(mm/tooth または inch/tooth)
- $TC_DPNT: システム変数工具パラメータ:刃数/rev

動作中の工具の工具タイプ($TC_DP1)は考慮されません。

プログラム指令した 1 刃当り送り速度は、工具交換にも工具オフセットデータブロックの選択/選択解除にも依存せずに、モーダル形式で保持されます。

動作中の工具刃先に関連した$TC_DPNT 工具パラメータの変更は、次回の工具オフセットの選択時、または次回の有効なオフセットデータ指令の更新時に適用されます。

工具交換または工具オフセットデータブロックの選択/選択解除をおこなうと、有効毎回転送り速度の再計算がおこなわれます。

注記

1 刃当り送り速度は軌跡のみを対象とします(軸別のプログラミングはできません)。

構文

```
G95 FZ...
```

意味

G95:	送り速度タイプ:mm/rev または inch/rev 単位の毎回転送り速度(G700/G710 に依存します) G95 については「送り速度(G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF) (ページ 119)」を参照してください。	
FZ:	1 刃当り送り速度	
	適用タイミング:	G95 を使用
	有効:	モーダル
	単位:	mm/tooth または inch/tooth(G700/G710 に依存します)

通知

工具交換/メイン主軸の交換

ユーザーでは、以降におこなわれる工具交換またはメイン主軸の交換では、FZ の再プログラミングなどのような、対応プログラミングを考慮してください。

通知

工具動作未定義

軌跡形状(直線、円弧など)と同様に、下向きフライス削りまたは上向きフライス削り、正面フライス削りまたは側面フライス削りなどの加工種別関連事項は、自動的には考慮されません。したがって、1 刃当り送り速度のプログラム指令時には、これらの要素を考慮してください。

注記

G95 F...と G95 FZ...の切り替え

G95 F... (毎回転送り速度)と G95 FZ... (1 刃当り送り速度)を切り替えると、それぞれの場合で、動作していない送り速度値が解除されます。

注記

FPR で送り速度を算出

毎回転送り速度の場合と同様に、FPR を使用して、任意の回転軸または主軸の 1 刃当り送り速度を算出することもできます(「位置決め軸/主軸の送り速度(FA、FPR、FPRAON、FPRAOF) (ページ 141)」を参照してください)。

例

例 1:5 刃のフライス工具($TC_DPNE = 5)

プログラムコード	コメント
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	; 1 刃当り送り速度 0.02 mm/tooth
N30 T3 D1	; 工具を装着して、工具オフセットデータブロックを有効にします。
M40 M3 S200	; 主軸速度 200 rpm
N50 X20	; フライス削りの 1 刃当り送り速度:
	FZ = 0.02 mm/tooth
	有効毎回転送り速度:
	F = 0.02 mm/tooth * 5 刃/rev= 0.1 mm/rev
	または
	F = 0.1 mm/rev * 200 rpm = 20 mm/min
...	

例 2 :G95 F...と G95 FZ...の切り替え

プログラムコード	コメント
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; 毎回転送り速度 0.1 mm/rev
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	;例: 5 刃の工具を装着します($TC_DPNT = 5)。
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; G95 F… を G95 FZ…に変更、1 刃当り送り速度が 0.02 mm/tooth で有効になります。
...	

例 3 :主軸の 1 刃当り送り速度を算出(FBR)

プログラムコード	コメント
…	
N41 FPR(S4)	; 主軸 4 (メイン主軸ではありません) の工具。
N51 G95 X51 FZ=0.5	; 主軸 S4 に応じた 1 刃当り送り速度 0.5 mm/tooth。
...	

例 4 :工具交換がある場合

プログラムコード	コメント
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; 1 刃当り送り速度 0.03 mm/tooth
N30 M6 T11 D1	;例: 7 刃の工具を装着します($TC_DPNT = 7)。

プログラムコード	コメント
N30 M3 S100	
N40 X30	; 有効毎回転送り速度 0.21 mm/rev
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; 例:5 刃の工具を装着します($TC_DPNT = 5)。
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; モーダル 1 刃当たり送り速度 0.03 mm/tooth、 有効毎回転送り速度 0.15 mm/rev
...	

例 5 :メイン主軸の交換

プログラムコード	コメント
N10 SETMS(1)	; 主軸 1 がメイン主軸です。
N20 T3 D3 M6	; 工具 3 が主軸 1 に交換されます。
N30 S400 M3	; 主軸 1 の速度は S400 です(そして、これは T3 の速度です)。
N40 G95 G1 FZ0.03	; 1 刃当り送り速度 0.03 mm/tooth
N50 X50	; 軌跡移動、有効送り速度は次の項目に応じて異なります。
	- 1 刃当り送り速度 FZ
	- 主軸 1 の速度
	- 動作中の工具 T3 の刃数
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS(2)	; 主軸 2 がメイン主軸になります。
N110 T1 D1 M6	; 工具 1 が主軸 2 に交換されます。
N120 S500 M3	; 主軸 2 の速度は S500 です(そして、これは T1 の速度です)。
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; 軌跡移動、有効送り速度は次の項目に応じて異なります。
	- 1 刃当り送り速度 FZ
	- 主軸 2 の速度
	- 動作中の工具 T1 の刃数

注記

メイン主軸の交換(N100)後、主軸 2 による回転工具を交換してください(N110)。

詳細情報

G93、G94、および G95 の切り替え

G95 が有効でないときにも、FZ はプログラム指令できます。ただし、効果はまったくなく、G95 を選択すると、解除されます。言い換えると、G93、G94、および G95 のいずれかに切り替えると、F と同様に、FZ 値も解除されます。

G95 の再選択

G95 がすでに有効なときに G95 を再選択しても、効果はありません(ただし、F と FZ の切り替えをプログラム指令している場合を除きます)。

ノンモーダル送り速度(FB)

G95 FZ... (モーダル)が有効なときは、ノンモーダル送り速度 FB...は 1 刃当り送り速度として解釈されます。

SAVE のメカニズム

SAVE 属性を使用するサブプログラムでは、サブプログラムの開始前に FZ がセーブ値に書き込まれます(F と同様に)。

1 ブロックの複数送り速度値

「1 ブロックの複数送り速度値」機能は、1 刃当り送り速度には使用できません。

シンクロナイズドアクション

FZ は、シンクロナイズドアクションからはプログラム指令できません。

1 刃当り送り速度と軌跡送り速度タイプの読み取り

1 刃当り送り速度と軌跡送り速度タイプは、システム変数を使用して読み取ることができます。

- 次のシステム変数は、パートプログラムで先読み停止をおこないます。

	$AC_FZ	現在のメインランブロックが先読みされたときの、有効 1 刃当り送り速度	
	$AC_F_TYPE	現在のメインランブロックが先読みされたときの、有効軌跡送り速度タイプ	
		値:	**意味**
		0	mm/min.
		1	mm/rev
		2	inch/min
		3	inch/rev
		11	mm/刃
		33	inch/刃

- 次のシステム変数は、パートプログラムでは先読み停止をおこないません。

	$P_FZ	プログラム指令した 1 刃当り送り速度	
	$P_F_TYPE	プログラム指令した軌跡送り速度タイプ	
		値:	**意味**
		0	mm/min
		1	mm/rev
		2	inch/min
		3	inch/rev
		11	mm/tooth
		33	inch/tooth

注記

G95 が有効でない場合は、$P_FZ 変数と$AC_FZ 変数は常にゼロの値を返します。

ジオメトリ設定 9

9.1 設定可能ゼロオフセット(G54 ～ G57、G505 ～ G599、G53、G500、SUPA、G153)

G54 ～ G57 および G505 ～ G599 命令は、操作画面から設定された基本座標系と比較して、ワーク座標系の関連するパラメータ設定可能なゼロオフセットの値を有効にします。

構文

電源投入:

```
G54
...
G57
G505
...
G599
```

電源切断またはマスク:

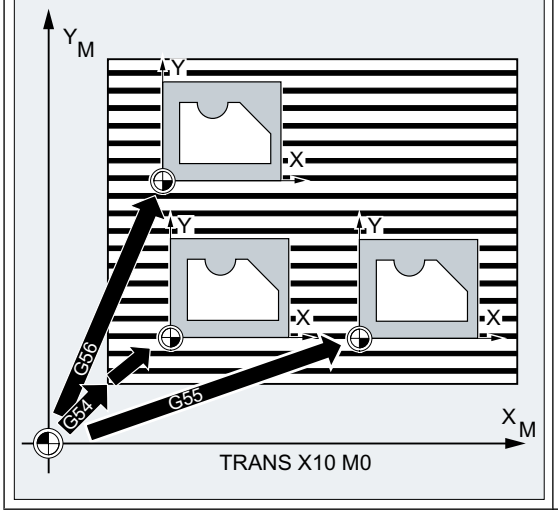
```
G500
G53
G153
SUPA
```

意味

G54 ～ G57:	1 番目から 4 番目までの設定可能ゼロオフセットを呼び出します (WO)。
G505 ～ G599:	5 番目から 99 番目までの設定可能ゼロオフセットを呼び出します。

G500:	現在の設定可能ゼロオフセットを解除します。	
	G500=原点フレーム: (初期設定; オフセット、回転、ミラーリング、およびスケーリングのいずれも含みません)	設定可能ゼロオフセットを次の呼び出しまで解除して、基本フレーム全体を適用します($P_ACTBFRAME)。
	G500 が原点フレーム以外:	1 番目の設定可能ゼロオフセットの適用($P_UIFR[0])と基本フレーム全体の適用($P_ACTBFRAME)をおこないます。場合によっては、変更された基本フレームが有効になります。
G53:	G53 は、設定可能ゼロオフセットとプログラマブルゼロオフセットをノンモーダルにマスクします。	
G153:	G153 には、G53 と同じ効果があり、基本フレーム全体もマスクします。	
SUPA:	SUPA には、G153 と同じ働きがあり、同様に、次のものもマスクします。 ● ハンドルオフセット(DRF) ● 重畳移動 ● 外部ゼロオフセット ● PRESET オフセット	

例



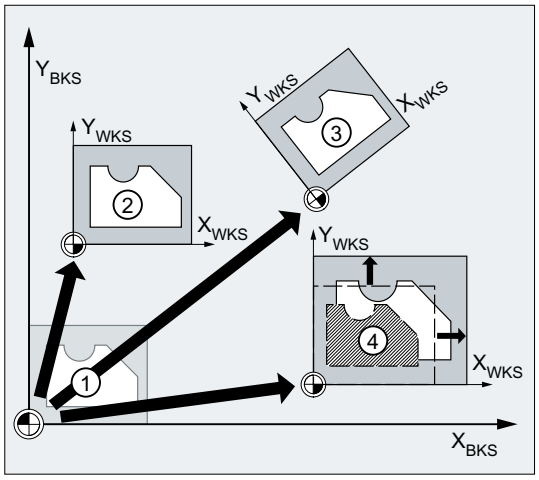
パレット上に、ゼロオフセット値 G54 ～ G56 に従って配置された 3 つのワークが、連続して加工されます。加工処理はサブプログラム L47 にプログラム指令されています。

プログラムコード	コメント
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	;アプローチ
N20 G54 S1000 M3	; 1 番目の WO の呼び出し、主軸は右回り
N30 L47	; プログラムをサブプログラムとして実行
N40 G55 G0 Z200	; 2 番目の WO の呼び出し、障害物を避けるための Z 位置
N50 L47	; プログラムをサブプログラムとして実行
N60 G56	; 3 番目の WO の呼び出し
N70 L47	; プログラムをサブプログラムとして実行
N80 G53 X200 Y300 M30	; ゼロオフセットのマスク、プログラム終了

詳細情報

パラメータ設定されたゼロオフセットは、原則として設定済みフレーム (ページ 357)です。したがって、次の成分とフレーム値は、パラメータ設定されたゼロオフセットにも使用できます。

- オフセット
- 回転
- スケーリング
- スケール



① BCS での初期位置

② オフセット

③ オフセット + 回転

④ オフセット + スケーリング

図 9-1 ゼロオフセット

パラメータ設定されたゼロオフセットのフレーム値は、次の操作画面から入力します。

SINUMERIK Operate:[パラメータ|ゼロオフセット|詳細]操作エリア

SINUMERIK 828D

SINUMERIK 828D の場合、パラメータ設定された 5 番目と 6 番目のゼロオフセットは、それぞれ G58 と G59 で呼び出されます。

G505 および G506 命令は、SINUMERIK 828D では使用できません。

パラメータ設定可能なフレーム(G505 ～ G599)のパラメータ設定された数

特定の各チャネルに対してユーザー固有のパラメータ設定されたゼロオフセット(G505 ～ G599)の数を設定できます

MD28080 $MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <番号>

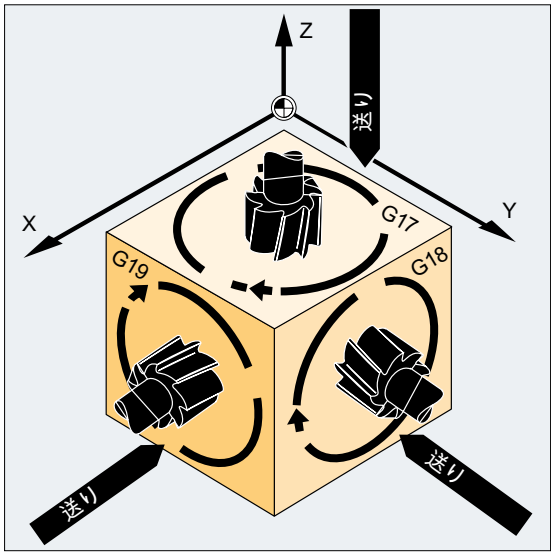
下記も参照

プログラマブルゼロオフセット(G58、G59) (ページ 367)

9.2 作業平面(G17/G18/G19)の選択

目的の輪郭が加工される作業平面を指定すると、次の機能も定義されます。

- 工具径補正平面
- 工具タイプに応じた工具長補正の切り込み方向
- 円弧補間平面



構文

```
G17/G18/G19、など
```

意味

G17:	作業平面 X/Y 切り込み方向 Z、平面選択、1 番目、2 番目のジオメトリ軸
G18:	作業平面 Z/X 切り込み方向 Y、平面選択、3 番目、1 番目のジオメトリ軸
G19:	作業平面 Y/Z 切り込み方向 X、平面選択、2 番目、3 番目のジオメトリ軸

注記

初期設定では、G17 (X/Y 平面)がフライス加工用に、G18 (Z/X 平面)が旋削用に定義されています。

工具軌跡補正 G41/G42 (「工具径補正 (ページ 291)」の章を参照してください)を呼び出すときは、制御装置が工具の長さと半径を補正できるように、作業平面を定義してください。

例

フライス加工の「通常の」アプローチは次のとおりです。

1. 作業平面(G17 フライス加工用の初期設定)を定義します。
2. 工具タイプ(T)と工具オフセット値(D)を選択します。
3. 軌跡補正(G41)を起動します。
4. 移動動作をプログラム指令します。

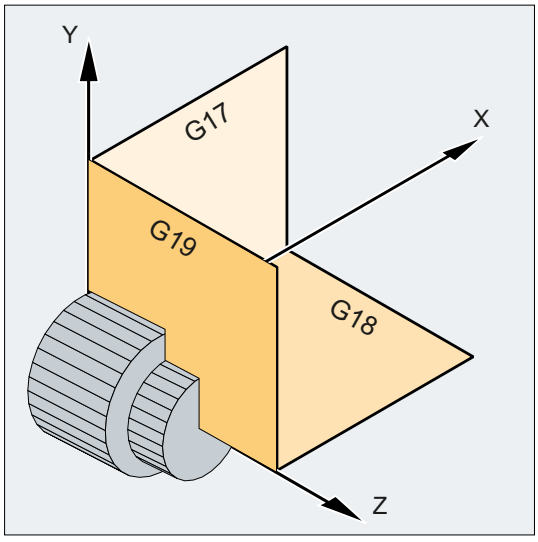
プログラムコード	コメント
N10 G17 T5 D8	; 作業平面 X/Y の呼び出し、工具呼び出し。工具長補正が Z 方向におこなわれます。
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; X/Y 平面で工具径補正をおこないます。
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; X/Y 平面の円弧補間/工具径補正です。

詳細情報

概要

プログラムの先頭で作業平面 G17 ～ G19 を選択することを推奨します。 初期設定では、旋削 G18 用に Z/X 平面が設定されています。

旋削:



コントローラが回転方向を計算するためには、作業平面を指定する必要があります(円弧補間 G2/G3 を参照してください)。

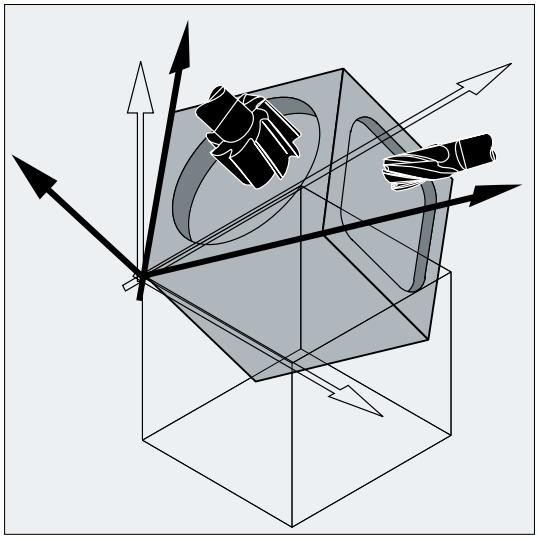
傾斜面の加工

座標系を ROT(「座標系オフセット」の章を参照してください)で回転し、傾斜面上に座標軸を位置決めします。 作業平面は、それに従って回転します。

傾斜面上の工具長補正

一般的な規則として、工具長補正は常に、固定された回転なしの作業平面を基準にします。

フライス加工:



注記

工具長成分は、回転した作業平面に従って、「旋回工具の工具長補正」機能を使用して計算できます。

補正平面は CUT2D、CUT2DF で選択します。 これについての詳細、および使用する計算方法の説明は、「工具径補正 (ページ 291)」の章を参照してください。

コントローラには、作業平面の空間定義に便利な座標変換機能があります。 詳細については、「座標変換(フレーム) (ページ 357)」の章を参照してください。

9.3 寸法

ほとんどの NC プログラムの基本は、具体的な寸法が記載されたワーク図面です。

これらの寸法では、次のものが使用されます。

- アブソリュート指令またはインクレメンタル指令
- ミリメートルまたはインチ
- 半径または直径(旋削の場合)

外形寸法図からのデータが (変換なしで)直接、NC プログラムに移せるように、さまざまな寸法のオプションに対して特定のプログラミング命令が使用できます。

9.3.1 アブソリュート指令(G90、AC)

アブソリュート指令では、位置指定は、常に現在有効な座標系の原点を基準にします。つまり、工具が移動するアブソリュート位置がプログラム指令されます。

モーダルアブソリュート指令

モーダルアブソリュート指令は、G90 命令で有効にします。この指令は一般的には、指令以降の NC ブロックの、すべてのプログラム指令軸に適用されます。

ノンモーダルアブソリュート指令

既にインクレメンタル指令(G91)が設定されている場合、AC 命令を使用して、個々の軸にノンモーダルアブソリュート指令を設定できます。

注記

ノンモーダルアブソリュート指令(AC)は、主軸の位置決め(SPOS、SPOSA)、および補間パラメータ(I、J、K)にも使用できます。

構文

```
G90
<軸>=AC(<値>)
```

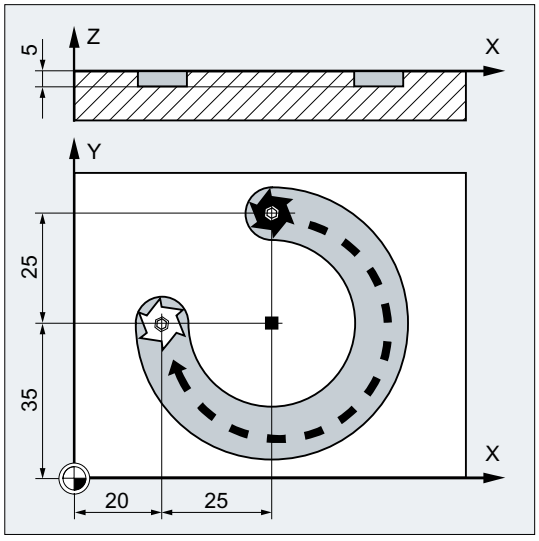
意味

G90:	モーダルアブソリュート指令を適用する命令
AC:	ノンモーダルアブソリュート指令を適用する命令

<軸>:	移動軸の軸識別子
<値>:	アブソリュート指令の移動軸の位置指令値

例

例 1: フライス加工

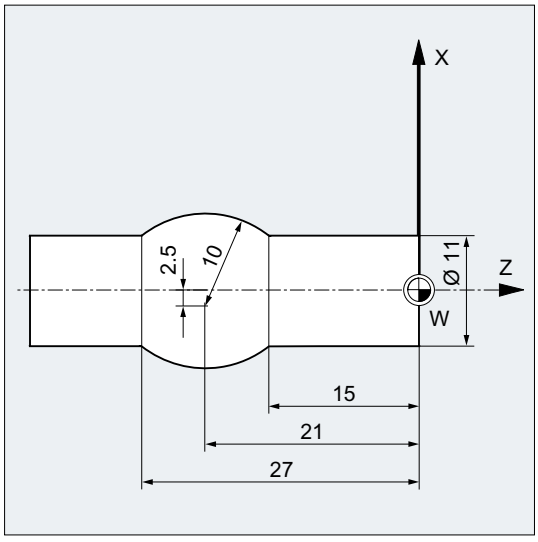


プログラムコード	コメント
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; アブソリュート指令入力、XYZ の位置へ早送り、工具選択、主軸が右回転方向でオンします。
N20 G1 Z-5 F500	; 直線補間、工具の送り速度です。
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; 右回りの円弧補間、アブソリュート指令の円弧終点、および円弧中心点です。
N40 G0 Z2	; 移動
N50 M30	; ブロック終了。

注記

円弧中心点座標 I と J の入力情報については、「円弧補間」の章を参照してください。

例 2:旋削



プログラムコード	コメント
N5 T1 D1 S2000 M3	; 工具 T1 を装着して、主軸が右回転方向でオンします。
N10 G0 G90 X11 Z1	; アブソリュート指令入力、XZ の位置へ早送りです。
N20 G1 Z-15 F0.2	; 直線補間、工具の送り速度です。
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	; 左回りの円弧補間、アブソリュート指令の円弧終点、および円弧中心点です。
N40 G1 Z-40	;移動
N50 M30	; ブロック終了。

注記

円弧中心点座標 I と J の入力情報については、「円弧補間」の章を参照してください。

下記も参照

旋削とフライス加工のアブソリュート指令、およびインクレメンタル指令(G90/G91) (ページ 181)

9.3.2 インクレメンタル指令(G91、IC)

インクレメンタル指令では、最後のアプローチ点を基準点にして位置が指定されます。つまり、インクレメンタル指令のプログラミングでは、工具の移動距離を記述します。

モーダルインクレメンタル指令

モーダルインクレメンタル指令は、G91 命令で有効になります。この指令は一般的には、指令以降の NC ブロックの、すべてのプログラム指令軸に適用されます。

ノンモーダルインクレメンタル指令

既にアブソリュート指令(G90)が設定されている場合、IC 命令を使用して、個々の軸にノンモーダルインクレメンタル指令を指令できます。

注記

ノンモーダルインクレメンタル指令(IC)は、主軸の位置決め(SPOS、SPOSA)、および補間パラメータ(I、J、K)にも使用できます。

構文

```
G91
<軸>=IC(<値>)
```

意味

G91:	モーダルインクレメンタル指令を適用する命令
IC:	ノンモーダルインクレメンタル指令を適用する命令
<軸>:	移動軸の軸識別子
<値>:	インクレメンタル指令の移動軸の位置指令値

G91 の拡張

接触計測などの特定の用途では、インクレメンタル指令で、プログラム指令距離のみを移動することが必要な場合があります。動作中のゼロオフセットと工具長補正は移動しません。

この動作は、次のセッティングデータを使用して、動作中のゼロオフセットと工具長補正に対して個別に設定できます。

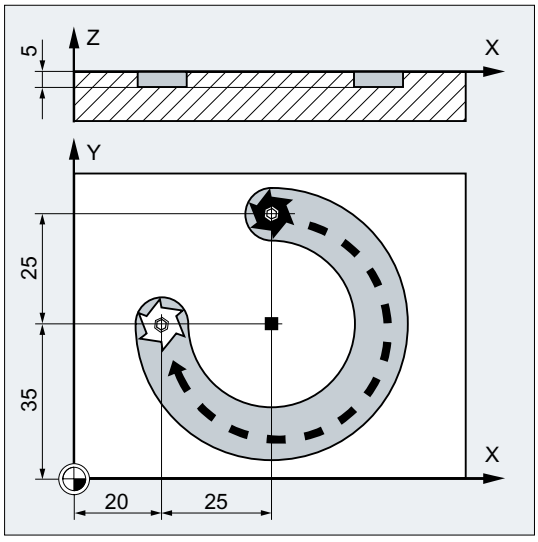
SD42440 $SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (フレームのゼロオフセット)

SD42442 $SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (工具長補正)

値	意味
0	軸のインクレメンタルプログラミング(インクレメンタル指令)で、ゼロオフセット、または工具長補正は**移動しません**。
1	軸のインクレメンタルプログラミング(インクレメンタル指令)で、ゼロオフセット、または工具長補正が移動します。

例

例 1:フライス加工

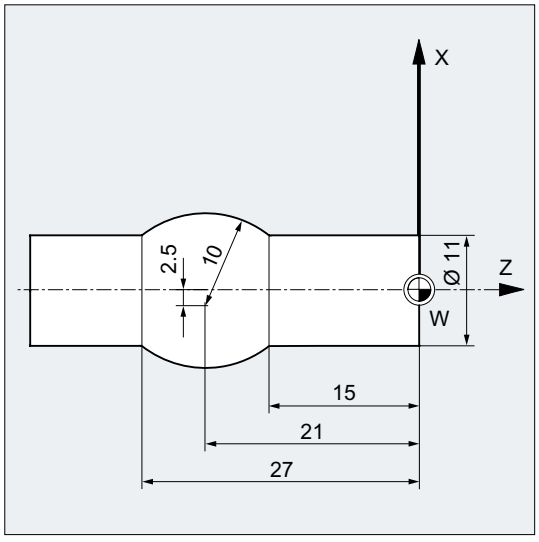


プログラムコード	コメント
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; アブソリュート指令入力、XYZ の位置へ早送り、工具選択、主軸が右回転方向でオンします。
N20 G1 Z-5 F500	; 直線補間、工具の送り速度です。
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; 右回りの円弧補間、アブソリュート指令の円弧終点、インクレメンタル指令の円弧中心点です。
N40 G0 Z2	; 移動
N50 M30	; ブロック終了。

注記

円弧中心点座標 I と J の入力情報については、「円弧補間」の章を参照してください。

例 2 :旋削



プログラムコード	コメント
N5 T1 D1 S2000 M3	; 工具 T1 を装着して、主軸が右回転方向でオンします。
N10 G0 G90 X11 Z1	; アブソリュート指令入力、 XZ の位置へ早送りです。
N20 G1 Z-15 F0.2	; 直線補間、工具の送り速度です。
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; 左回りの円弧補間、アブソリュート指令の円弧終点、インクレメンタル指令の円弧中心点です。
N40 G1 Z-40	; 移動
N50 M30	; ブロック終了。

注記

円弧中心点座標 I と J の入力情報については、「円弧補間」の章を参照してください。

例 3 :動作中のゼロオフセットの移動なしのインクレメンタル指令

設定内容:

- G54 には、25 の X オフセットが含まれます。
- SD42440 $SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

プログラムコード	コメント
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	; インクレメンタル指令が有効、10 mm の X の移動 (ゼロオフセットは移動しません)。

プログラムコード	コメント
N30 G90 X50	; アブソリュート指令が有効、X75 の位置へ移動 (ゼロオフセットが移動します)。

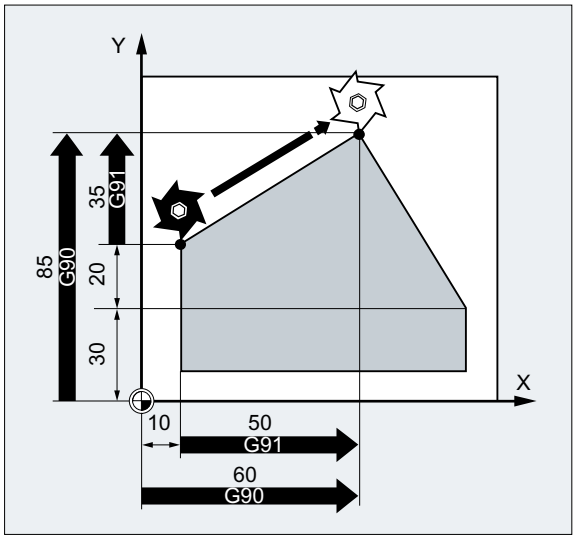
下記も参照

旋削とフライス加工のアブソリュート指令、およびインクレメンタル指令(G90/G91) (ページ 181)

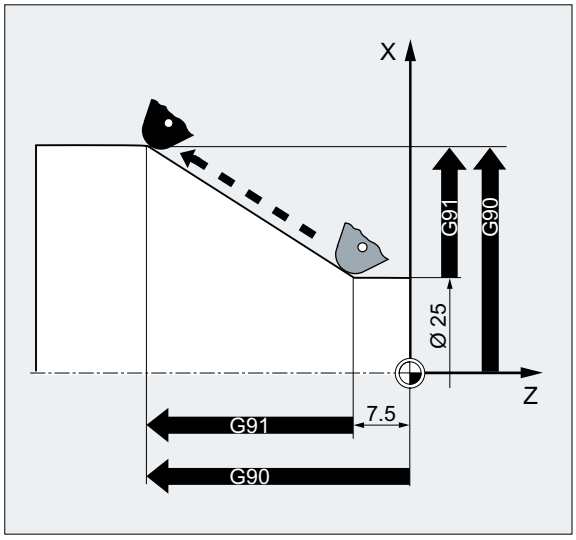
9.3.3 旋削とフライス加工のアブソリュート指令、およびインクレメンタル指令(G90/G91)

次の 2 つの図は、旋削とフライス加工の加工例を使用して、アブソリュート指令(G90)、またはインクレメンタル指令(G91)のプログラミングを示します。

フライス削り:



旋削:



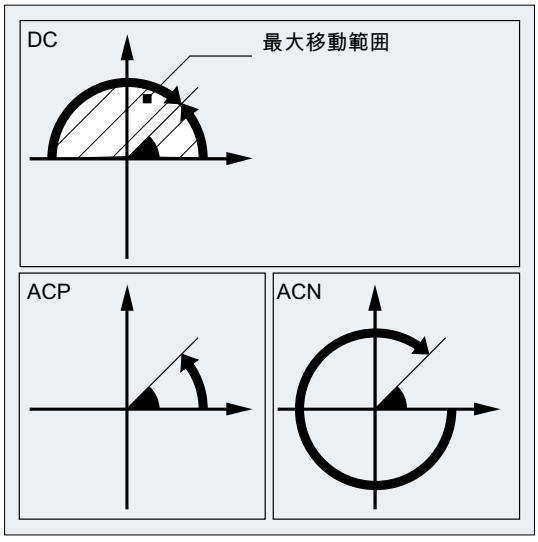
注記

汎用旋盤では、直径指定が基準寸法に適用された場合でも、径方向軸のインクレメンタル移動ブロックは半径値と見なされます。G90 のためのこの変換は、命令 DIAMON、DIAMOF、または DIAM90 を使用しておこなわれます。

9.3.4 回転軸のアブソリュート指令(DC、ACP、ACN)

アブソリュート指令で回転軸の位置決めをおこなうためには、ノンモーダルで G90/G91 に依存しない DC、ACP、および ACN の命令を使用できます。

DC、ACP、および ACN は、基本的なアプローチ方法が異なります。



構文

```
<回転軸>=DC(<値>)
<回転軸>=ACP(<値>)
<回転軸>=ACN(<値>)
```

意味

<回転軸>:	移動する回転軸の識別子(A、B、または C など)	
DC:	位置へ**直接**アプローチする命令 回転軸は、プログラム指令位置に直接、最短軌跡でアプローチします。回転軸は、最大 180°の範囲を移動します。	
ACP:	**正**方向で指定位置へアプローチする命令 回転軸は、正の軸回転方向(左回り)で、プログラム指令位置へアプローチします。	
ACN:	**負**方向で指定位置へアプローチする命令 回転軸は、負の軸回転方向(右回り)で、プログラム指令位置へアプローチします。	
<値>:	アブソリュート指令でアプローチする回転軸の位置	
	値の範囲:	0 ～ 360°

注記

正の回転方向(右回りまたは左回り)はマシンデータで設定されます。

注記

方向を指定して位置決めするためには、マシンデータに 0°～ 360°の移動範囲を設定してください(モジュロ動作)(ACP、ACN)。モジュロ回転軸を、360°を超えて移動するには、1つのブロックに G91 または IC をプログラム指令してください。

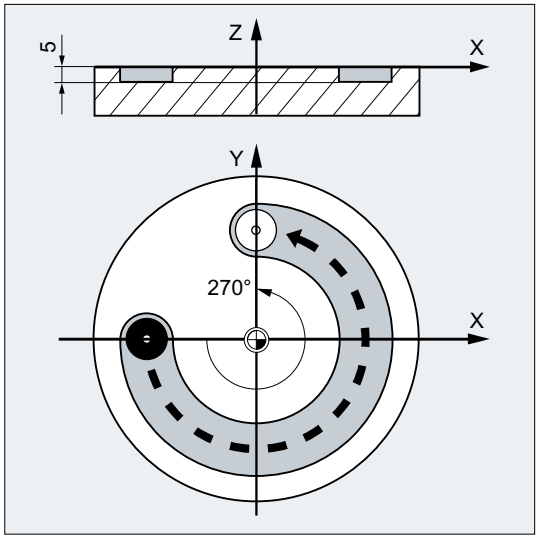
注記

停止状態からの主軸の位置決め(SPOS、SPOSA)にも、DC、ACP、および ACN 命令が使用できます。

例: SPOS=DC(45)

例

回転テーブルのフライス加工



工具は停止して、テーブルは**右回り方向に** 270°回転して、円弧の溝を加工します。

プログラムコード	コメント
N10 SPOS=0	; 位置制御の主軸
N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1	; アブソリュート指令、工具 T1 を早送りで移動します。
N30 G1 Z-5 F500	; 送り速度で工具を下降します。
N40 C=ACP(270)	; テーブルが右回りに 270° (正) 回転して、工具が円弧の溝を切削します。
N50 G0 Z2 M30	; 後退、プログラム終了

参照先

機能マニュアル 上級機能; 回転軸(R2)

9.3.5 メトリック/インチ寸法システム(G70/G71、G700/G710)

パートプログラムで G グループ 13(インチ/メトリック単位系)の命令を使用することで、メトリック単位系とインチ単位系を切り替えることができます。

起動

命令 G700 および G710 が使用可能であるために、拡張された単位系の機能をオンにする必要があります(MD10260 $MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM = 1)。

構文

```
G70
G71
G700
G710
```

意味

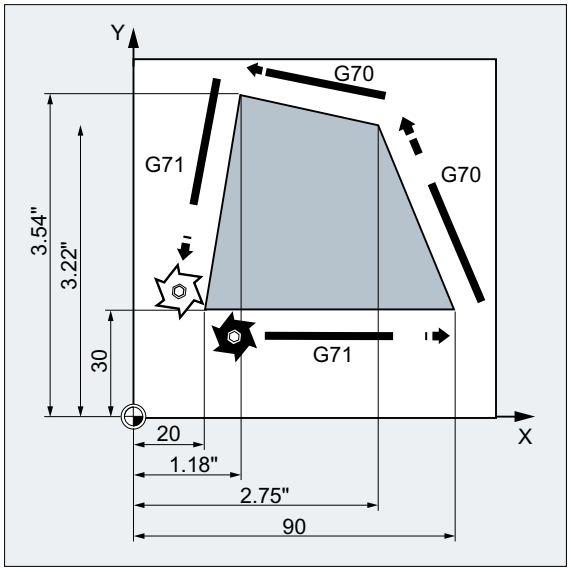
G70:	インチ単位系の機動 **インチ単位系**を使用すると、**インチ系の長さの単位で、ジオメトリデータ**の読み取りと書き込みができます。 **長さの単位の加工条件**(たとえば、送り速度、工具オフセット、設定可能ゼロオフセット、マシンデータ、システム変数など)は、**パラメータ設定された基本単位系**を使用して読み取ることができます。	
	G グループ:	13
	初期設定:	MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES を使用して設定可能
	有効性:	モーダル
G71:	メトリック単位系の機動 **メトリック単位系**を使用すると、**メトリック系の長さの単位で、ジオメトリデータ**の読み取りと書き込みができます。 **長さの単位の加工条件**(たとえば、送り速度、工具オフセット、設定可能ゼロオフセット、マシンデータ、システム変数など)は、**パラメータ設定された基本単位系**を使用して読み取ることができます。	
	G グループ:	13
	初期設定:	MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES を使用して設定可能
	有効性:	モーダル

G700:	インチ単位系の機動 すべてのジオメトリデータと加工データの長さの単位は、インチ単位系を使用して読み取りと書き込みが行われます。	
	G グループ:	13
	初期設定:	MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES を使用して設定可能
	有効性:	モーダル
G710:	メトリック単位系の機動 すべてのジオメトリデータと加工データの長さの単位は、メトリック単位系を使用して読み取りと書き込みが行われます。	
	G グループ:	13
	初期設定:	MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES を使用して設定可能
	有効性:	モーダル

通知
回転軸の軸別のデータ 回転軸の軸別のデータは、パラメータ設定された基本単位系を使用して読み取りと書き込みが行われます。

例

基本単位系はメトリックです(MD10240 $MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1)。ただし、ワーク図の寸法はインチで表されます。このことが、パートプログラムでインチ単位系を選択した理由です。インチ寸法の処理後、メトリック単位系が再度選択されます。



プログラムコード	コメント
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm、Y=30 mm、Z=2 mm、F=早送り mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm、F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 **G70** X2.75 Y3.22	; プログラム指令単位系:inch
	; X=2.75 インチ、Y=3.22 インチ、F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1.18 inch、Y=3.54 inch、F=500 mm/min
N60 **G71** X20 Y30	; プログラム指令単位系:メトリック
	; X=20 mm、Y=30 mm、F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm、F=早送り mm/min
N80 M30	; プログラム終了

他の情報

G70/G71 と G700/G710 の場合のデータの読み取りと書き込み

データ領域	G70/G71		G700/G710	
	読み取り	書き込み	読み取り	書き込み
表示、小数位(WCS)	P	P	P	P
表示、小数位(MCS)	G	G	G	G
送り速度	G	G	P	P
位置データ(X、Y、Z、…)	P	P	P	P
補間パラメータ I、J、K	P	P	P	P
円弧半径(CR)	P	P	P	P
極半径(RP)	P	P	P	P
ねじピッチ	P	P	P	P
プログラマブルフレーム	P	P	P	P
設定可能フレーム	G	G	P	P
基本フレーム	G	G	P	P
外部ゼロオフセット	G	G	P	P
軸プリセットオフセット	G	G	P	P
作業領域リミット(G25/G26)	G	G	P	P
プロテクションゾーン	P	P	P	P
工具補正	G	G	P	P
長さ関連のマシンデータ	G	G	P	P
長さ関連のセッティングデータ	G	G	P	P
長さ関連のシステム変数	G	G	P	P
GUDs	G	G	G	G
LUD	G	G	G	G
PUD	G	G	G	G
R 変数	G	G	G	G
Siemens サイクル	P	P	P	P
ジョグ/ハンドル分割係数	G	G	G	G
P:読み取り/書き込みがプログラム指令単位系で実行されます。 G:読み取り/書き込みが、設定した基本単位系で実行されます。				

シンクロナイズドアクション

注記

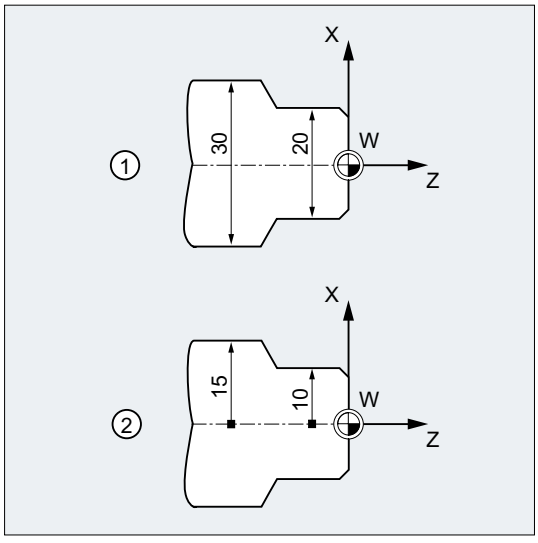
シンクロナイズドアクションでの位置データの読み取り

単位系をシンクロナイズドアクションで明示的にプログラム指令していない(条件要素と動作要素のいずれかまたは両方)場合は、シンクロナイズドアクション内の**長さに関連する位置データ**を常に、パラメータで設定した**基本単位系**で読み取ります。

参照先:『機能マニュアル、シンクロナイズドアクション』

9.3.6 チャネル別の直径/半径指定(DIAMON、DIAM90、DIAMOF、DIAMCYCOF)

旋削中に、次のように**径方向軸**の寸法を、直径(①)または半径(②)で指定できます。



加工図面の寸法を NC プログラムに直接(変換なしで)移せるように、チャネル別の直径指定または半径指定が、モーダル命令 DIAMON。DIAM90、DIAMOF、および DIAMCYCOF で有効になります。

注記

チャネル別の直径/半径指定は、MD20100 $MC_DIAMETER_AX_DEF で径方向軸として定義したジオメトリ軸を基準とします(→工作機械メーカ'の仕様書を参照してください)。

チャネル毎に 1 つの径方向軸のみ MD20100 で定義できます。

構文

```
DIAMON
```

```
DIAM90
DIAMOF
```

意味

DIAMON:	**指令モードに依存しない**チャネル別直径指定を適用する命令です。 DIAMON の動作は、プログラム指令寸法モード(アブソリュート指令 G90 またはインクレメンタル指令 G91)には影響されません。	
	• G90 の場合:	直径寸法
	• G91 の場合:	直径寸法
DIAM90:	**指令モードに依存する**チャネル別直径指定を適用する命令です。 DIAM90 の動作は、プログラム指令寸法モードにより異なります。	
	• G90 の場合:	直径寸法
	• G91 の場合:	半径寸法
DIAMOF:	チャネル別直径指定を解除する命令です。 直径指定解除されると、チャネル別半径指定が有効になります。DIAMOF の動作は、プログラム指令寸法モードには依存しません。	
	• G90 の場合:	半径寸法
	• G91 の場合:	半径寸法
DIAMCYCOF:	サイクル処理中に、チャネル別直径指定を解除する命令。 この指令では、サイクルの計算を常に半径指定で実行できます。このグループで動作中の最後の G 命令は、位置表示と基本ブロック表示で有効になります。	

注記

DIAMON または DIAM90 を使用すると、径方向軸の現在位置が常に直径として表示されます。これは、MEAS、MEAW、$P_EP[x]、および$AA_IW[x]によるワーク座標系の現在位置の読み取りにも適用されます。

例

プログラムコード	コメント
N10 G0 X0 Z0	; 起点にアプローチします。
N20 DIAMOF	; 直径指定がオフです。
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; X 軸=径方向軸、半径指定が有効; X30 の半径位置へ移動します。
N40 DIAMON	; 直径指定が径方向軸で有効です。
N50 G1 X70 Z-20	; X70 の直径位置と Z-20 への移動。
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; アブソリュート指令の直径指定とインクレメンタル指令の半径指定。
N80 G91 X10 Z-20	; インクレメンタル指令が有効。
N90 G90 X10	; アブソリュート指令が有効。
N100 M30	; プログラム終了

他の情報

直径値(DIAMON/DIAM90)

直径値は、次のデータに適用されます。

- ワーク座標系の径方向軸の現在位置表示
- JOG モード:インクレメンタル指令と手動ハンドル移動量
- 終了位置のプログラム:
  G2/G3 の補間パラメータ I、J、K (AC のアブソリュート指令でプログラム指令している場合)
  I、J、K をインクリメンタル指令(IC)でプログラム指令した場合は、常に半径値で計算します。
- ワーク座標系の以下の現在位置の読み取り:
  MEAS、MEAW、$P_EP[X]、$AA_IW[X]

9.3.7 軸別の直径/半径指定(DIAMONA、DIAM90A、DIAMOFA、DIACYCOFA、DIAMCHANA、DIAMCHAN、DAC、DIC、RAC、RIC)

チャネル別の直径指定に加えて、軸別の直径指定機能を使用すると、モーダルまたはノンモーダル指令、および複数の軸の直径表示が有効になります。

注記

軸別の直径指定は、MD30460 $MA_BASE_FUNCTION_MASK による軸別の直径指定のために、追加の径方向軸として使用される軸に対してのみ可能です(→ 工作機械メーカ'の仕様書を参照してください)。

構文

チャネルの複数の径方向軸用のモーダルの軸別直径指定:
```
DIAMONA[<軸>]
DIAM90A[<軸>]
DIAMOFA[<軸>]
DIACYCOFA[<軸>]
```

チャネル別の直径/半径指定の反映:
```
DIAMCHANA[<軸>]
DIAMCHAN
```

ノンモーダルの軸別の直径/半径指定:
```
<軸>=DAC(<値>)
<軸>=DIC(<値>)
<軸>=RAC(<値>)
<軸>=RIC(<値>)
```

意味

モーダルの軸別直径指定		
DIAMONA:	**指令モードに依存しない**軸別直径指定を適用する命令 DIAMONA の動作は、プログラム指令寸法モード(G90/G91 または AC/IC)には依存しません。	
	• G90、AC の場合:	直径寸法
	• G91、IC の場合:	直径寸法

DIAM90A:	**指令モードに依存する**軸別直径指定を適用する命令 DIAM90A の動作は、プログラム指令寸法モードにより異なります。	
	• G90、AC の場合:	直径寸法
	• G91、IC の場合:	半径寸法
DIAMOFA:	軸別直径指定を解除する命令 直径指定が解除されると、軸別半径指定が有効になります。DIAMOFA の動作は、プログラム指令寸法モードには依存しません。	
	• G90、AC の場合:	半径寸法
	• G91、IC の場合:	半径寸法
DIACYCOFA:	サイクル処理中の軸別直径指定を解除する命令。 この方法では、サイクルの計算を常に半径指定で実行できます。このグループで動作中の最後の G 命令は、位置表示と基本ブロック表示で有効になります。	
<軸>:	軸別の直径指定が有効になる軸の軸識別子。 使用できる軸識別子は以下のとおりです。 • ジオメトリ/チャネル軸名称 または • 機械軸名称	
	値の範囲:	指定軸は、チャネルの有効軸にしてください。 その他の条件: • 軸は、MD30460 $MA_BASE_FUNCTION_MASK により、軸別直径指定が可能な軸を使用してください。 • 回転軸は、径方向軸としては使用できません。
チャネル別の直径/半径指定の反映		
DIAMCHANA:	DIAMCHANA[<軸>]命令を使用すると、**指定軸**は直径/半径指定のチャネル状態を受け取って、チャネル別の直径/半径指定に割り当てられます。	
DIAMCHAN:	DIAMCHAN 命令を使用すると、軸別の直径指定が使用された**すべての**軸は、直径/半径指定のチャネル状態を受け取って、チャネル別の直径/半径指定に割り当てられます。	

ノンモーダルの軸別の直径/半径指定 ノンモーダルの軸別の直径/半径指定により、パートプログラムとシンクロナイズドアクションで、寸法タイプを直径値または半径値として指定します。直径/半径指定のモーダル状態は変更されません。	
DAC:	DAC 命令により、指定軸に対して、以下の指令がノンモーダルに設定されます。 アブソリュート指令の直径
DIC:	DIC 命令により、指定軸に対して、以下の指令がノンモーダルに設定されます。 インクレメンタル指令の直径
RAC:	RAC 命令により、指定軸に対して、以下の指令がノンモーダルに設定されます。 アブソリュート指令の半径
RIC:	RIC 命令により、指定軸に対して、以下の指令がノンモーダルに設定されます。 インクレメンタル指令の半径

注記

DIAMONA[<軸>]または DIAM90A[<軸>]を使用すると、径方向軸の現在位置が常に直径として表示されます。これは、MEAS、MEAW、$P_EP[x]、および$AA_IW[x]によるワーク座標系の現在位置の読み取りにも適用されます。

注記

GET 要求による追加の径方向軸の入れ替えのときに、別のチャネルの直径/半径指定の状態を、RELEASE[<軸>]により受け取ります。

例

例 1:モーダルの軸別の直径/半径指定

X はチャネルの径方向軸で、軸別の直径指定が Y に対して使用されています。

プログラムコード	コメント
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; チャネル別の直径指定が X に対して有効です。
N15 DIAMOF	; チャネル別の直径指定がオフです。
N20 DIAMONA[Y]	; モーダルの軸別直径指定が Y に対して有効です。
N25 X200 Y100	; 半径指定が X に対して有効です。

プログラムコード	コメント
N30 DIAMCHANA[Y]	; Y は、チャネル別の直径/半径指定の状態を受け取り、これに割り当てられます。
N35 X50 Y100	; 半径指定が X と Y に対して有効です。
N40 DIAMON	; チャネル別の直径指定がオンです。
N45 X50 Y100	; 直径指定が X と Y に対して有効です。

例 2 :ノンモーダルの軸別の直径/半径指定

X はチャネルの径方向軸で、軸別の直径指定が Y に対して使用されています。

プログラムコード	コメント
N10 DIAMON	; チャネル別の直径指定がオンです。
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; モーダルの軸別直径指定が Y に対して有効です。
N20 G01 X=RIC(5)	; このブロックで X に対して有効な寸法:インクレメンタル指令の半径。
N25 X=RAC(80)	; このブロックで X に対して有効な寸法:アブソリュート指令の半径。
N30 WHEN $SAA_IM[Y]> 50 DO POS[X]=RIC(1)	; X はコマンド軸です。 このブロックで X に対して有効な寸法:インクレメンタル指令の半径。
N40 WHEN $SAA_IM[Y]> 60 DO POS[X]=DAC(10)	; X はコマンド軸です。 このブロックで X に対して有効な寸法:アブソリュート指令の半径。
N50 G4 F3	

詳細情報

直径値(DIAMONA/DIAM90A)

直径値は、次のデータに適用されます。

- ワーク座標系の径方向軸の現在位置表示
- JOG モード:インクレメンタル指令と手動ハンドル移動量
- 終了位置のプログラム:
  G2/G3 の補間パラメータ I、J、K (AC のアブソリュート指令でプログラム指令している場合)
  I、J、K をインクリメンタル指令(IC)でプログラム指令した場合は、常に半径値で計算します。
- ワーク座標系の以下の現在位置の読み取り:
  MEAS、MEAW、$P_EP[X]、$AA_IW[X]

ノンモーダルの軸別直径指定(DAC、DIC、RAC、RIC)

命令 DAC、DIC、RAC、RIC は、チャネル別の直径指定に関連する下記のすべての命令で使用できます。

- 軸の位置:X...、POS、POSA
- オシレーション:OSP1、OSP2、OSS、OSE、POSP
- 補間パラメータ:I、J、K
- 輪郭定義:角度を指定した直線
- 高速リトラクト:POLF[AX]
- 工具方向の移動:MOVT
- 滑らかなアプローチと後退:
  G140 ～ G143、G147、G148、G247、G248、G347、G348、G340、G341

9.4 旋削のためのワーク位置

軸識別子

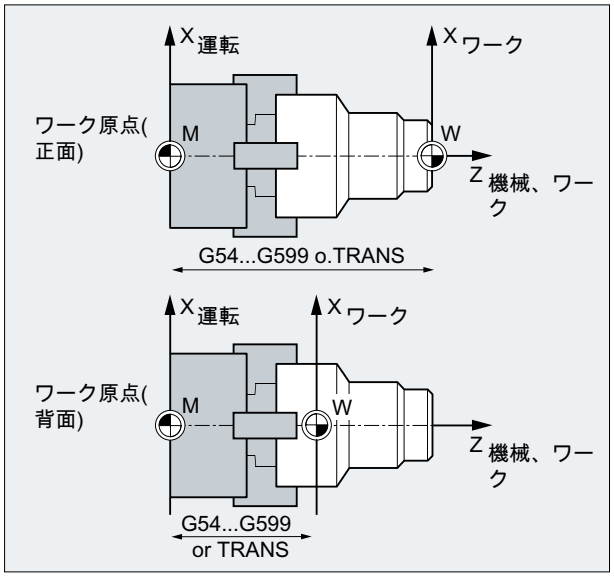
互いに直交する 2 つのジオメトリ軸は通常、次のように呼ばれます。

長手軸	= Z 軸(横軸)
径方向軸	= X 軸(縦軸)

ワーク原点

機械原点が固定して定義されているのに対し、ワーク原点は、長手軸で自由に選択できます。一般に、ワーク原点はワークの前側または後ろ側にあります。

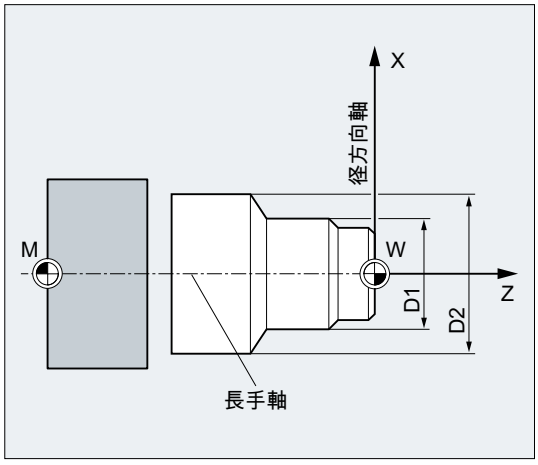
機械原点とワーク原点はいずれも、旋削の中心にあります。したがって、X 軸の設定可能オフセットはゼロです。



M	機械原点
W	ワーク原点
Z	長手軸
X	径方向軸
G54~G599 または TRANS	ワーク原点の位置の呼び出し

径方向軸

一般に、径方向軸の寸法は直径指定です(他の軸に対して２倍の軌跡寸法です)。



径方向軸となるジオメトリ軸は、マシンデータで定義されます(→工作機械メーカ)。

動作命令

10

10.1 移動指令の概要

輪郭要素

プログラム指令のワーク輪郭は、以下の輪郭要素から構成されます。

- 直線
- 円弧
- ヘリカル曲線(直線と円弧の重畳をおこないます)

移動指令

これらの輪郭要素は、以下の移動指令を使用して作成できます。

- 早送り移動(G0)
- 直線補間(G1)
- 右回りの円弧補間(G2)
- 左回りの円弧補間(G3)

移動指令はモーダルです。

目標位置

移動ブロックには、移動する軸(軌跡軸、同期軸、位置決め軸)の目標位置が含まれます。

目標位置は、直交座標または極座標でプログラム指令できます。

注記

軸アドレスは、ブロック毎に 1 回だけプログラム指令できます。

起点-目標点

移動動作は常に、プログラム指令目標位置が、到達する最終位置になります。 その後、この目標位置が、次の移動指令の開始位置となります。

ワーク輪郭

通知
工具動作未定義 加工前には、工具またはワークを損傷しないように、ワークを配置してください。

移動ブロックが連続して実行されると、次のようなワーク輪郭を加工します。

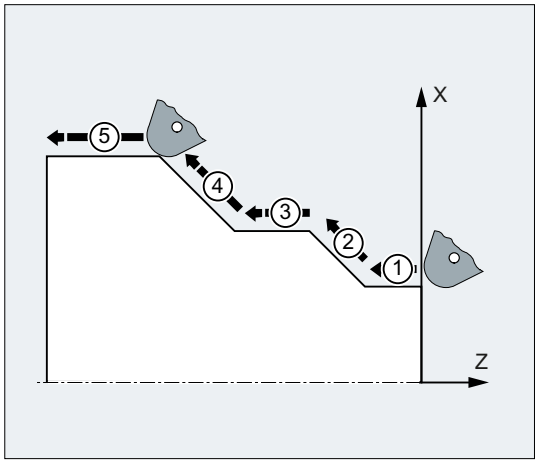


図 10-1　旋削の移動ブロック

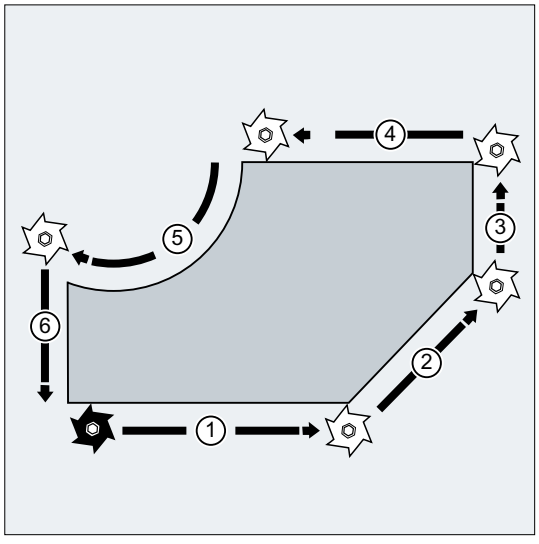


図 10-2　フライス削りの移動ブロック

10.2 直交座標による移動指令(G0、G1、G2、G3、X...、Y...、Z...)

NC ブロックに直交座標で指定された位置へ、早送り移動 G0、直線補間 G1、または円弧補間 G2 /G3 でアプローチできます。

構文

```
G0 X...Y...Z...
G1 X...Y...Z...
G2 X...Y...Z... ...
G3 X...Y...Z... ...
```

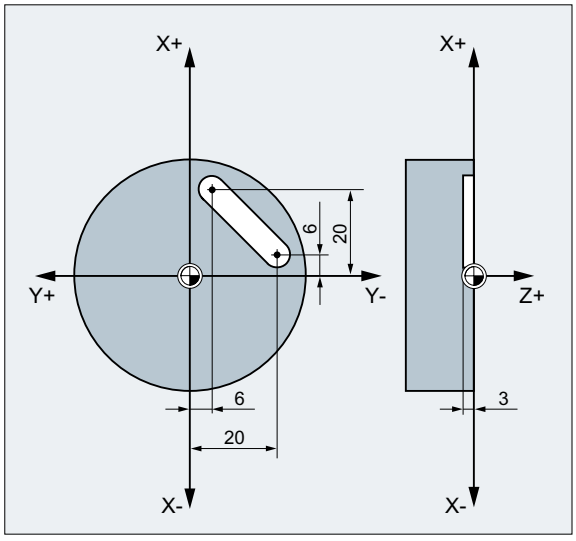
意味

G0:	早送り移動を適用する命令
G1:	直線補間を適用する命令
G2:	右回りの円弧補間を適用する命令
G3:	左回りの円弧補間を適用する命令
X...:	X 方向の目標位置の直交座標
Y...:	Y 方向の目標位置の直交座標
Z...:	Z 方向の目標位置の直交座標

注記

目標位置の座標 X...、Y...、Z...の他に、円弧補間 G2 / G3 には、さらにデータ(円弧中心点座標など。「一覧 (ページ 219)」を参照してください)が必要です。

例



プログラムコード	コメント
N10 G17 S400 M3	; 作業平面の選択、主軸は右回り
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; 直交座標で指定した開始位置へ早送りでアプローチ
N30 G1 Z-3 F40	; 直線補間の適用、工具の送り速度
N40 X12 Y-20	; 直交座標で指定した終了位置への斜線上を移動
N50 G0 Z100 M30	; 工具交換のための早送り後退

10.3 極座標による移動命令

10.3.1 極座標の基準点(G110、G111、G112)

寸法指令を開始する点を「極」と呼びます。

極は、直交座標または極座標で指定できます。

極座標の基準点は、G110 ～ G112 命令により明確に定義されます。したがって、アブソリュート指令もインクレメンタル指令入力は影響しません。

構文

```
G110/G111/G112 X… Y… Z…
G110/G111/G112 AP=… RP=…
```

意味

G110 ...:	G110 命令を使用すると、以降の極座標は、**最後の到達位置**を基準とします。		
G111 ...:	G111 命令を使用すると、以降の極座標は、**現在のワーク座標系の原点**を基準とします。		
G112 ...:	G112 命令を使用すると、以降の極座標は、**最後の有効な極**を基準とします。		
	注: G110 ～ G112 の命令は、個別の NC ブロックでプログラム指令してください。		
X… Y… Z…:	直交座標の極の指定		
AP=… RP=…:	極座標の極の指定		
	AP=…:	極角度 極半径と、作業平面の水平軸(G17 の X 軸など)が成す角度です。回転の正方向は左回りです。	
		値の範囲:	± 0…360°
	RP=…:	極半径 **正の絶対値を必ず**、[mm]または[inch]単位で指定します。	

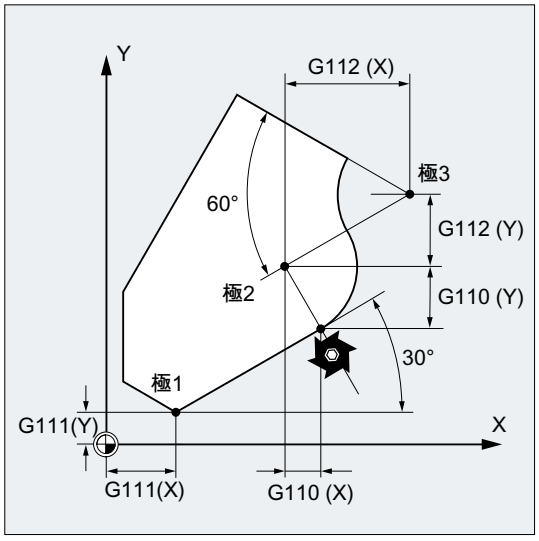
注記

NC プログラムのブロック毎に、極座標と直交座標を切り替えることができます。直交座標識別子(X...、Y...、Z...)を使用すると、直交座標系に直接戻ることができます。また、定義した極は、プログラムの終了まで保持されます。

注記

極を指定していない場合は、現在のワーク座標系の原点が適用されます。

例

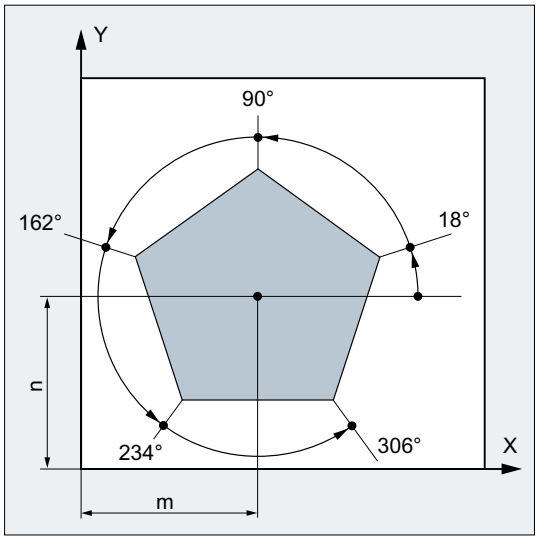


極 1 ～ 3 は、次のように定義されます。

- 極 1 は `G111 X… Y…`
- 極 2 は `G110 X… Y…`
- 極 3 は `G112 X… Y…`

10.3.2 極座標による移動指令(G0、G1、G2、G3、AP、RP)

極座標による移動指令は、ワークまたはワークの一部の寸法が中心点を基準に表わされて、寸法が角度と半径で指定される場合(穴あけパターンの場合など)に便利です。



構文

```
G0/G1/G2/G3 AP=… RP=…
```

意味

G0:	早送り移動を適用する命令
G1:	直線補間を適用する命令
G2:	右回りの円弧補間を適用する命令
G3:	左回りの円弧補間を適用する命令

AP:	極角度 極半径と、作業平面の水平軸(G17 の X 軸など)が成す角度です。回転の正方向は左回りです。	
	値の範囲:	± 0…360°
	角度は、インクレメンタル指令またはアブソリュート指令で指定できます。	
	AP=AC(...):	アブソリュート指令の入力
	AP=IC(...):	インクレメンタル指令の入力 インクレメンタル指令の入力では、最後のプログラム指令角度が基準として適用されます。
	極角度は、新しい極を定義するか、作業平面を変更するまで、そのまま保持されます。	
RP:	極半径 **正の絶対値を必ず**、[mm]または[inch]単位で指定します。 極半径は、新しい値が入力されるまで、そのまま保持されます。	

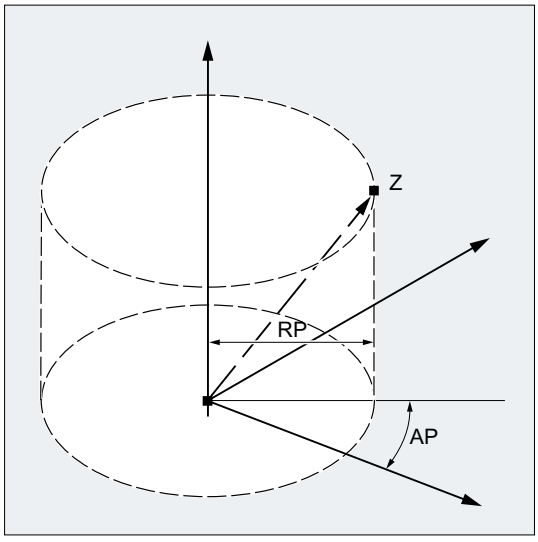
注記

極座標は、G110 ～ G112 で指定した極を基準にして、G17 ～ G19 で選択した作業平面で適用されます。

注記

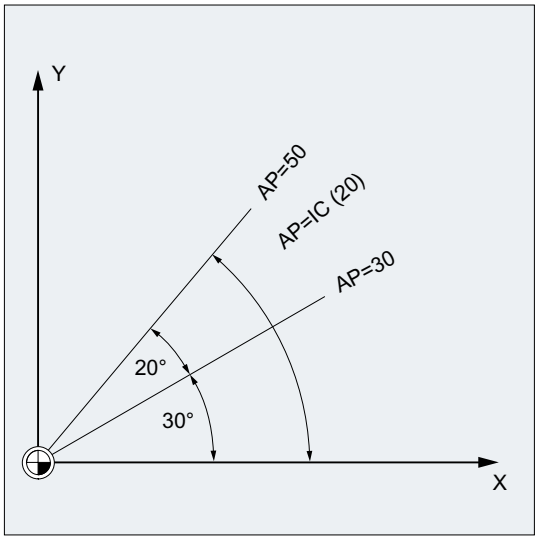
作業平面に直交する第 3 のジオメトリ軸は、直交座標でも指定できます(次の図を参照してください)。これにより、円筒座標による空間指定のプログラム指令が可能になります。

例:G17 G0 AP… RP… Z…



必要条件

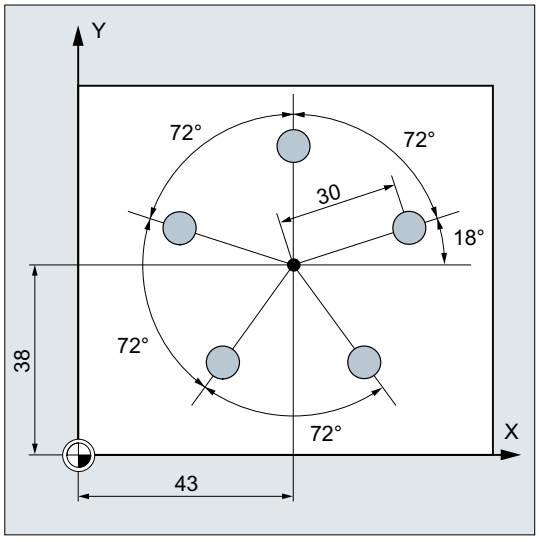
- 補間パラメータ、軸アドレスなどの直交座標はいずれも、NC ブロックで選択した作業平面に対して、極の終点座標でプログラム指令することはできません。
- 極を G110 ～ G112 で定義していない場合は、自動的に現在のワーク座標系の原点が極と見なされます。



- 極半径 RP = 0 のとき
  極半径は、極平面の起点ベクトルと動作中の極ベクトルとの間の距離から計算されます。その後、計算された極半径はモーダルとして保持されます。
  これは、選択した極定義(G110 ～ G112)に関係なく適用されます。両方の点を同時にプログラム指令している場合は、この半径は= 0 となって、アラーム 14095 が発生します。
- 極角度 AP だけのプログラム指令のとき
  実行中のブロックで極半径 RP をプログラム指令せずに、極角度 AP のみをプログラム指令している場合は、現在の位置とワーク座標の極に差があると、この差が極半径として使用され、モーダルとして保持されます。差= 0 の場合は、極座標が再度指定され、モーダルの極半径は、ゼロのままになります。

例

穴あけパターンの作成



穴の位置は極座標で指定されます。

それぞれの穴は、同じ加工順序です。

(下穴あけ、指令寸法の穴あけ、リーマ仕上げ…)で加工されます。

加工処理はサブプログラムに格納されています。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点。
N20 G111 X43 Y38	; 極の指定。
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5	; 起点へアプローチ、円筒座標による指定。
N40 L10	; サブプログラム呼び出し。
N50 G91 AP=72	; 早送りで次の位置へアプローチします、インクレメンタル指令の極角度です、N30 ブロックからの極半径は、そのまま保持され、指定する必要はありません。
N60 L10	; サブプログラム呼び出し。

プログラムコード	コメント
N70 AP=IC(72)	.
N80 L10	…
N90 AP=IC(72)	
N100 L10	…
N110 AP=IC(72)	
N120 L10	…
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; 工具の後退、プログラム終了。

下記も参照

一覧 (ページ 219)

10.4 早送り移動

10.4.1 早送り(G0)の有効化

早送り速度での軌跡軸の移動は、G 命令 G0 により有効になります。

構文

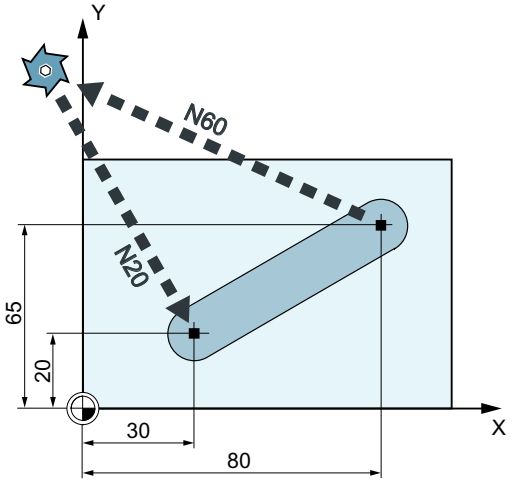
```
G0 X… Y… Z…
G0 RP=… AP=…
```

意味

G0:	早送り速度での軸の移動	
	有効:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標系での終点の指定	
RP=...AP=... :	極座標系での終点の指定	

例

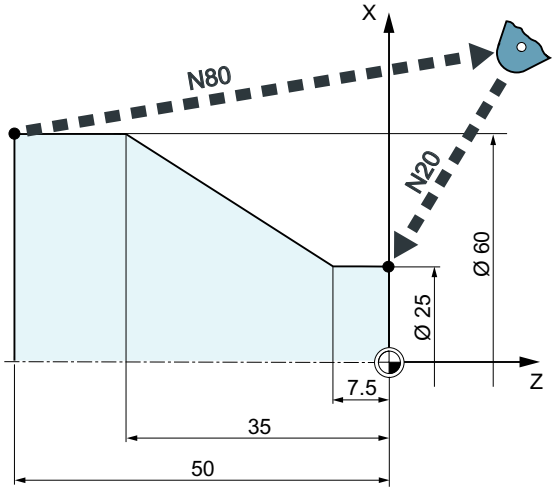
例 1:フライス加工



プログラムコード	コメント
N10 G90 S400 M3	; アブソリュート指令の入力、主軸は右回り
N20 G0 X30 Y20 Z2	; 開始位置へアプローチします。
N30 G1 Z-5 F1000	; 工具の切り込み。

プログラムコード	コメント
N40 X80 Y65	; 直線上を移動
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; 工具の後退、プログラム終了

例 2 :旋削



プログラムコード	コメント
N10 G90 S400 M3	; アブソリュート指令の入力、主軸は右回り
N20 G0 X25 Z5	; 開始位置へアプローチします
N30 G1 G94 Z0 F1000	; 工具の切り込み
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; 直線上を移動
N60 Z-50	
N70 G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; 工具の後退、プログラム終了

10.4.2 早送り移動の直線補間のオン/オフを切り替えます(RTLION、RTLIOF)

初期設定(MD20730 $MC_G0_LINEAR_MODE)とは無関係に、早送り移動の補間動作は、G グループ 55 の命令を使用してパートプログラムで設定することもできます。

構文

```
RTLIOF
...
RTLION
```

意味

RTLIOF:	直線補間をオフに切替えるための G 命令 ⇒ 早送りモード(G0)では、**非直線**補間が有効です。すべての軌跡軸は、相互に無関係に終点に到達します。	
	有効:	モーダル
RTLION:	直線補間をオンに切替えるための G 命令 ⇒ 早送りモード(G0)では、**直線**補間が有効です。すべての軌跡軸は、同時に終点に到達します。	
	有効:	モーダル

注記

RTLIOF の必要条件

RTLIOF **非直線**補間が確実に行われるよう、次の条件を満たしてください。

- 座標変換(TRAORI、TRANSMIT など)が有効でないこと。
- G60 が有効であること(ブロック終点で停止)。
- 圧縮(COMPOF)が有効でないこと。
- 工具半径補正(G40)が有効でないこと。
- 輪郭ハンドルを選択していないこと。
- ニブリングが有効でないこと。

これらの条件のいずれかを満たしていない場合、RTLION による直線補間が行われます。

例

プログラムコード	コメント
	; 初期設定は直線補間です:
	; MD20730 $MC_GO_LINEAR_MODE == TRUE
...	
N30 **RTLIOF**	; 直線補間をオフに切替えます。
N40 G0 X0 Y10	; G0 ブロックは、非直線補間を使用して移動します。
N50 G41 X20 Y20	; TRC 有効 □ G0 ブロックは、直線補間を使用して移動します。
N60 G40 X30 Y30	; TRC 無効 □ G0 ブロックは、非直線補間を使用して移動します。
N70 **RTLION**	; 直線補間をオンに切替えます。
...	

詳細情報

現在の補間動作の読み取り

現在の補間動作は、システム変数$AA_G0MODE で読み取ることができます。

10.4.3 早送り移動(STOLF)の許容範囲係数を調整します

マシンデータ(MD20560 $MC_G0_TOLERANCE_FACTOR)によりプリセットされる早送り移動(G0)の許容範囲係数は、パートプログラムで STOLF をプログラムすることで調整できます。この場合、マシンデータに指定した値は変更されません。パートプログラムのリセットまたは終了後、マシンデータで設定された許容係数は再度有効になります。

構文

```
STOLF=<値>
```

意味

STOLF:	早送り移動の許容範囲係数をプログラムするアドレス			
	用途:	● コンプレッサ機能(COMPON、COMPCURV、COMPCAD、および COMPSURF) ● スムージング機能(G642 と G645) ● 旋回スムージング OST ● ORISON 旋回スムージング ● 軌跡に関連する旋回のスムージング(ORIPATH)		
	先読み停止:	なし		
	効果:	モーダル		
	<Value>:	許容範囲係数 許容範囲係数には、1.0 より大きい、または小さい値を指定できます。この係数が 1.0(初期値)である場合は、非早送り移動と同じ許容範囲が早送り移動で有効になります。通常、許容範囲係数は 1.0 より大きい値に設定されます。		
		タイプ:	REAL	
		値の範囲:	≥ 0:	許容誤差値
			< 0:	プログラムされた許容範囲値が削除されます ⇒ マシンデータでパラメータ設定された許容範囲値が再度有効になります。

例

プログラムコード	コメント
COMPCAD G645 G1 F10000	; コンプレッサ機能 COMPCAD
X...Y...Z...	; ここで、マシンデータとセッティングデータが適用されます。
X...Y...Z...	
X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	; マシンデータ$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR (=3 など) がここで適用されます。つまり、スムージング許容範囲は次の通りです。 $MC_G0_TOLERANCE_FACTOR * $MA_COMPRESS_POS_TOL
CTOL=0.02	
STOLF=4	

プログラムコード	コメント
G1 X...Y...Z...	; これ以降、0.02 mm の輪郭の許容範囲の適用が開始されます。
X...Y...Z...	
X...Y...Z...	
G0 X...Y...Z...	
X...Y...Z...	; ここから、G0 許容範囲係数 4 が適用されます、つまり輪郭許容範囲は 0.08 mm です。

他の情報

現在有効な許容範囲係数の読み取り

パートプログラムまたは現在の IPO ブロックで有効な早送り移動の許容範囲係数は、システム変数を使用して読み取ることができます。

- 次のシステム変数は、シンクロナイズドアクション、またはパートプログラムで先読み停止をおこなって読み取ります。

  $AC_STOLF　有効な G0 許容範囲係数
  現在のメインランブロックの処理時に有効であった G0 許容範囲係数。

- 次のシステム変数は、パートプログラムでは先読み停止をおこないません。

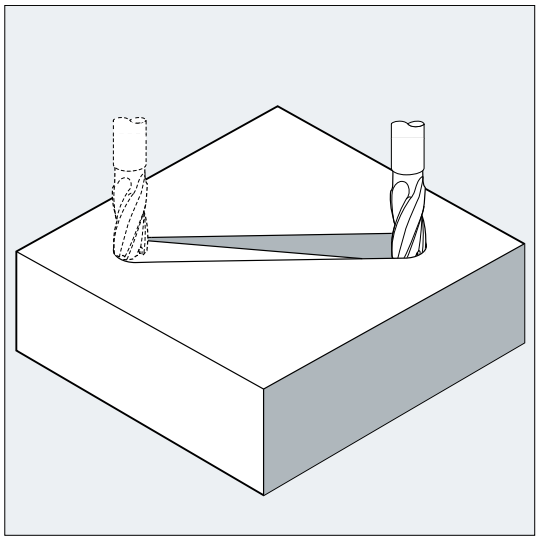
  $P_STOLF　プログラム指令の G0 許容範囲係数

動作中のパートプログラムで STOLF に値を指定していない場合は、これらの 2 つのシステム変数は、MD20560 $MC_G0_TOLERANCE_FACTOR で設定した値を示します。

ブロックで早送り(G0)が動作中でない場合は、これらのシステム変数が常に値 1 を示します。

10.5 直線補間(G1)

G1 を使用すると、工具は空間に任意に配置された斜線、または直線を、その線に平行に移動します。直線補間では、3 次元表面、溝などの加工ができます。



構文

```
G1 X… Y… Z … F…
G1 AP=… RP=… F…
```

意味

G1:	送り速度で直線補間(直線補間)
X...Y...Z...:	直交座標の終点
AP=...:	極座標の終点、この場合は極角度
RP=...:	極座標の終点、この場合は極半径
F...:	mm/min 単位の送り速度。工具は、現在の起点からプログラム指令終点まで、直線上を送り速度 F で移動します。終点は、直交座標または極座標で入力できます。ワークは、この軌跡に沿って加工されます。 例:G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100 X、Y、Z の終点へ、100 mm/min の送り速度でアプローチします。回転軸 A は同期軸として移動するため、4 つの移動はすべて同時に完了します。

注記

G1 はモーダルです。

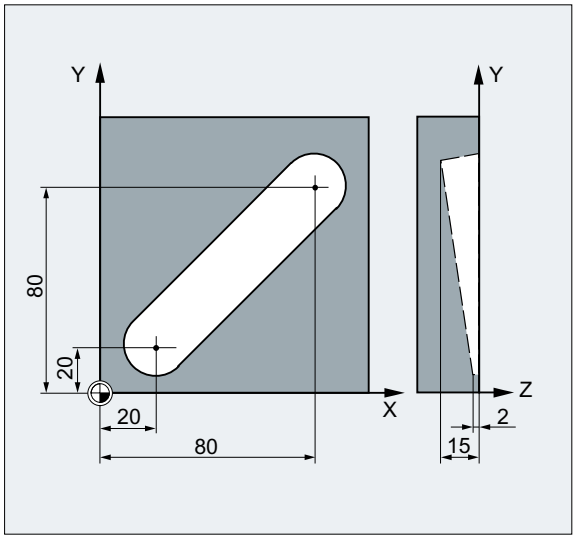
主軸速度 S と主軸回転方向 M3/M4 を、加工のために指定してください。

軌跡送り速度 F が適用される軸グループは、FGROUP で定義できます。詳細については、「軌跡動作」の章を参照してください。

例

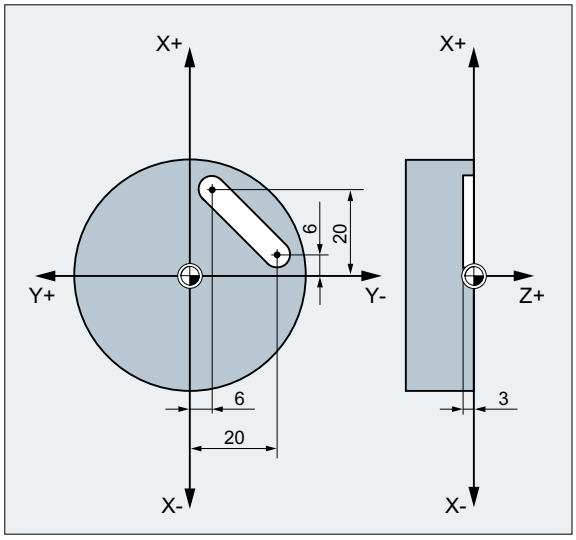
例 1:溝の加工(フライス加工)

工具は X/Y 方向に、起点から終点まで移動します。切り込みは、同時に Z 方向に実行されます。



プログラムコード	コメント
N10 G17 S400 M3	; 作業平面の選択、主軸は右回り
N20 G0 X20 Y20 Z2	; 開始位置へアプローチします。
N30 G1 Z-2 F40	; 工具の切り込み。
N40 X80 Y80 Z-15	; 斜線上の移動
N50 G0 Z100 M30	; 工具交換のための後退

例 2 :溝の加工(旋削)



プログラムコード	コメント
N10 G17 S400 M3	; 作業平面の選択、主軸は右回り
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; 開始位置へアプローチします。
N30 G1 Z-3 F40	; 工具の切り込み。
N40 X12 Y-20	; 斜線上の移動
N50 G0 Z100 M30	; 工具交換のための後退

10.6 円弧補間

10.6.1 一覧

円弧補間により、一周円または円弧を加工できます。

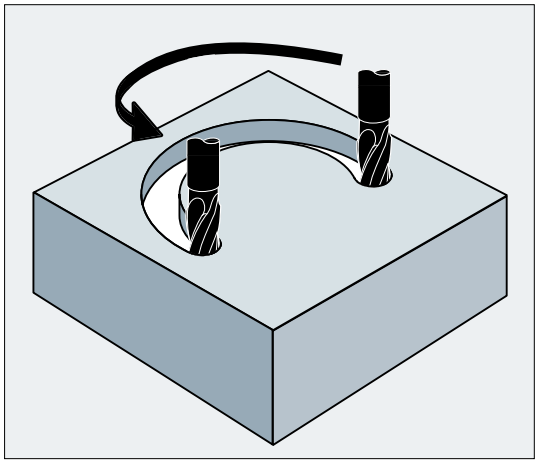


図 10-3 用途例:円弧のフライス削り

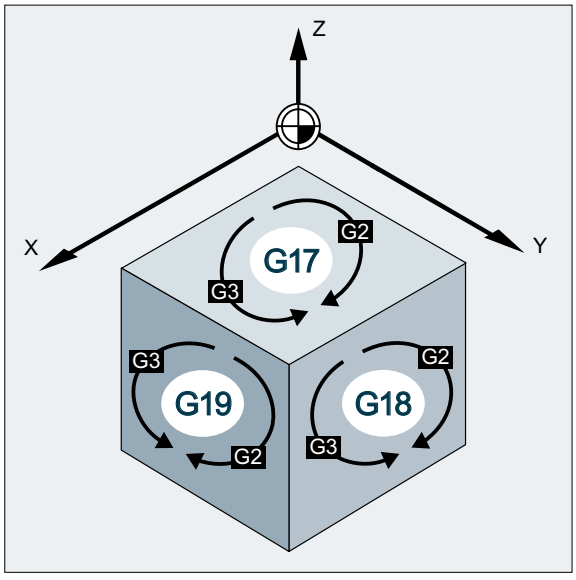
プログラムオプション

このコントロールシステムの円弧移動のプログラムには 2 つの選択肢があります。これにより、ほとんどのタイプの図面の寸法を直接、実行できます。

- 中心点と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...) (ページ 220)
- 半径と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、CR) (ページ 223)
- 開口角度と終点/中心点による円弧補間(G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR) (ページ 225)
- 極座標による円弧補間(G2/G3、AP、RP) (ページ 227)
- 中間点と終点による円弧補間(CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...) (ページ 229)
- 接線方向の遷移による円弧補間(CT、X... Y... Z...) (ページ 232)

円弧補間平面

制御装置が円弧回転方向(G2 で右回り、または G3 で左回り)を計算するには、作業平面 設定 (ページ 171)が必要です。



例外:

選択した作業平面外で円弧を作成することもできます(この作業平面には開口角度とヘリカルのパラメータは含みません)。この場合は、円弧終点として指定する軸識別子で、円弧平面が特定されます。

10.6.2 中心点と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、I... J... K...)

補間の円弧軌跡要素の**中心点**と**終点**を使用する円弧補間のバージョンです。

終点を使用せずに円弧をプログラムした場合、結果は一周円となります。

構文

```
G2/G3 X… Y… Z… I… J… K…
G2/G3 X… Y… Z… I=AC(…) J=AC(…) K=(AC…)
```

意味

G2:	右回りの円弧補間	
	効果:	モーダル

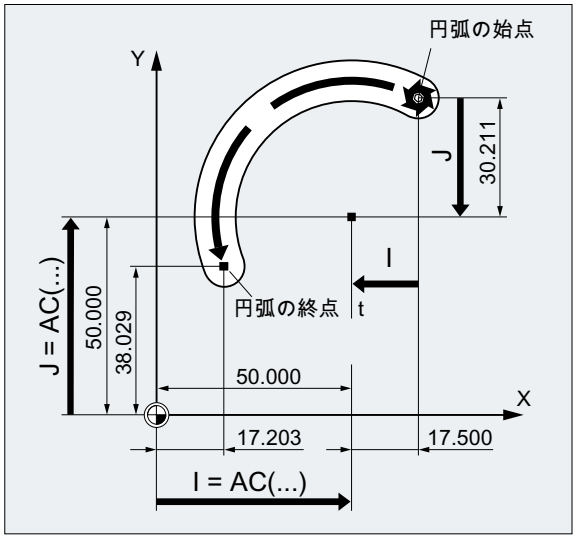
G3:	左周りの円弧補間	
	効果:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標による円弧終点。 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...)により、円弧終点の座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。	
I...J...K...:	円弧の中心点座標を X、Y、Z 方向に記述する補間パラメータ 初期設定では、中心点座標は、円弧起点に対するインクレメンタル指令で入力されます。 中心点座標がワーク原点に対するアブソリュート指令で入力される場合、補間パラメータ I、J、K は以下のようにプログラムしてください。 I=AC(…) J=AC(…) K=AC(…) **注** 値 0 の補間パラメータは省略できますが、関連する 2 番目のパラメータは常に指定してください。	

注記

初期設定の G90/G91 のアブソリュート指令とインクレメンタル指令は、円弧終点のみに適用されます。

例

例 1:フライス加工



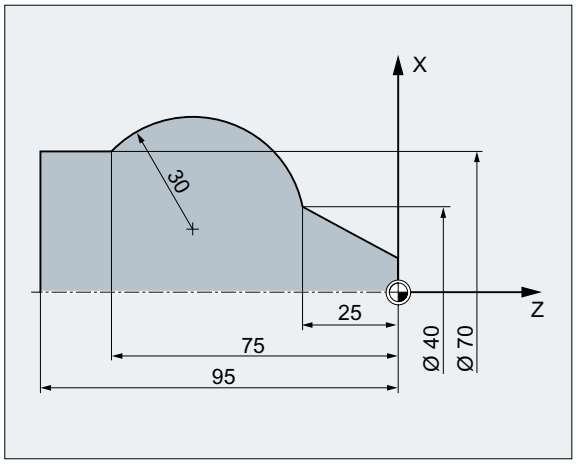
インクレメンタル指令を使用した中心点データ

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-.17.5 J-.30.211 F500
```

アブソリュート指令を使用した中心点データ

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

例 2 :旋削



インクレメンタル指令を使用した中心点データ

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
```

```
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```

アブソリュート指令を使用した中心点データ

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)
N135 G1 Z-95
```

10.6.3 半径と終点による円弧補間(G2/G3、X... Y... Z...、CR)

補間の円弧軌跡要素の**半径**と**終点**を使用する円弧補間のバージョンです。

注記

このバージョンでは、一周円(移動角度 360°)はプログラム**できません**。

構文

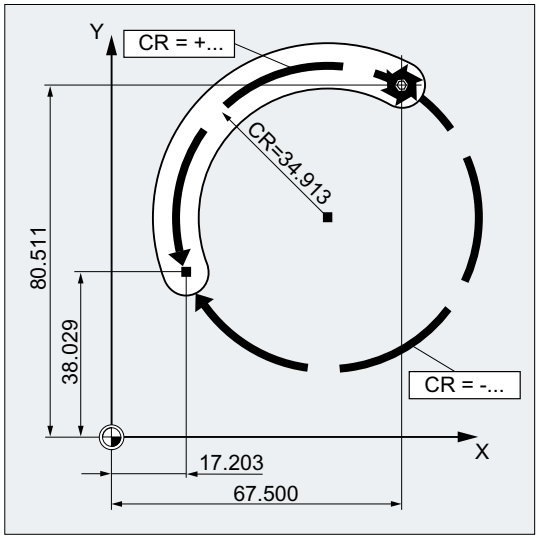
```
G2/G3 X… Y… Z… CR=±...
```

意味

G2:	右回りの円弧補間	
	効果:	モーダル
G3:	左回りの円弧補間	
	効果:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標による円弧終点。 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...)により、終点座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。	
CR=±...:	円弧半径 符号は、移動角度が 180°より大きいか小さいかを示します。+ 符号は省略できます。	
	CR=+...:	移動角度 ≤ 180°
	CR=-...:	移動角度 > 180°
	注 プログラム可能な半径の最大サイズについて、実質的な制限はありません。	

例

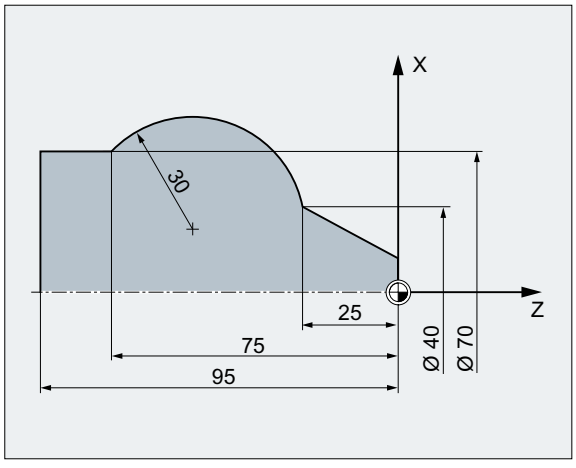
例 1:フライス加工



プログラムコード

```
N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

例 2 :旋削



プログラムコード

```
...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
```

プログラムコード
N135 G1 Z-95 ...

10.6.4 開口角度と終点/中心点による円弧補間(G2/G3、X...Y...Z... / I...J...K...、AR)

補間の円弧軌跡要素の**開口角度**と、**中心点**または**終点**を使用する円弧補間のバージョンです。

注記

このバージョンでは、一周円(移動角度 360°)はプログラム**できません**。

構文

```
G2/G3 X… Y… Z… AR=...
G2/G3 I… J… K… AR=...
```

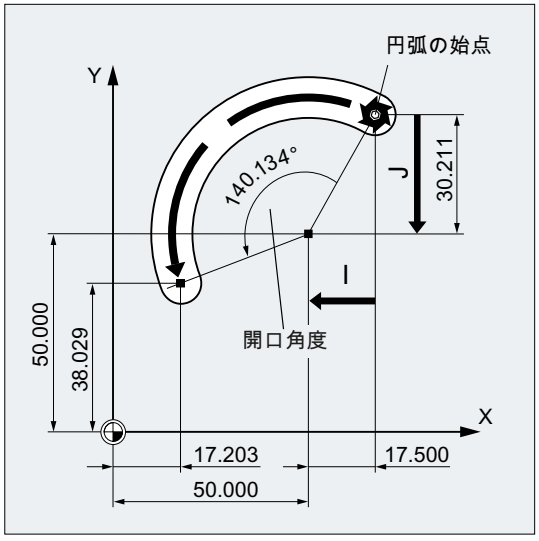
意味

G2:	右回りの円弧補間	
	効果:	モーダル
G3:	左回りの円弧補間	
	効果:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標による円弧終点。 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...)により、円弧終点の座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。	

I...J...K...:	円弧の中心点座標を X、Y、Z 方向に記述する補間パラメータ 初期設定では、中心点座標は、円弧起点に対するインクレメンタル指令で入力されます。 中心点座標がワーク原点に対するアブソリュート指令で入力される場合、補間パラメータ I、J、K は以下のようにプログラムしてください。 I=AC (…) J=AC (…) K=AC (…) **注** 値 0 の補間パラメータは省略できますが、関連する 2 番目のパラメータは常に指定してください。	
AR=...:	開口角度	
	値の範囲:	0° ... 360°

例

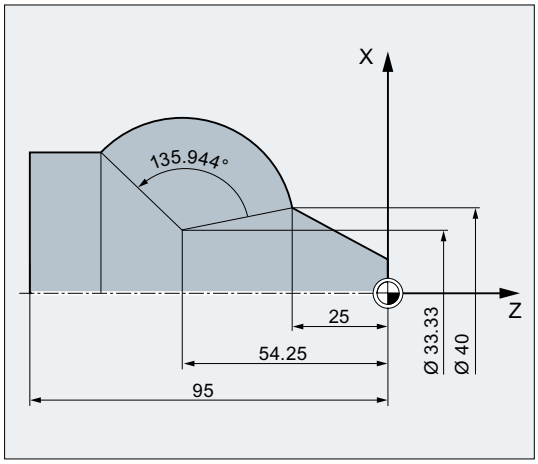
例 1:フライス加工



プログラムコード

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500
```

例 2 :旋削



プログラムコード
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944
N135 G1 Z-95

10.6.5 極座標による円弧補間(G2/G3、AP、RP)

補間の**極座標の円弧終点**を使用する円弧補間のバージョンです。

以下の規則が適用されます。

- 極は円弧中心にあります。
- 極半径は円弧半径に対応します。

構文

G2/G3 絶対圧=...レシピ処理=...

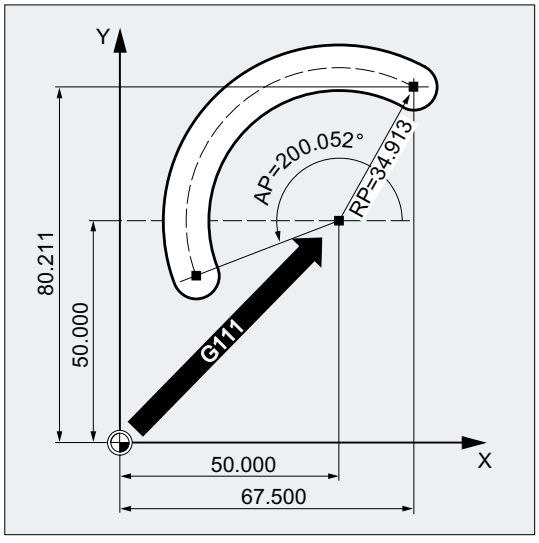
意味

G2:	右回りの円弧補間	
	効果:	モーダル
G3:	左回りの円弧補間	
	効果:	モーダル

絶対圧=...レシピ処理=...:	極座標による円弧終点。	
	絶対圧=...:	極角度
	レシピ処理=...:	極座標(≙ 円弧半径)

例

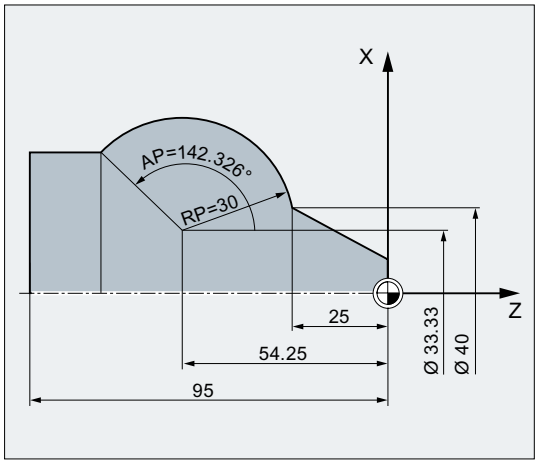
例 1:フライス加工



プログラムコード

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500
```

例 2 :旋削



プログラムコード

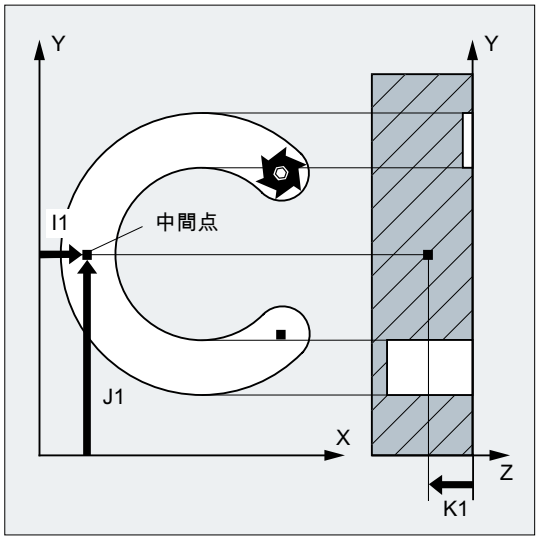
```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

10.6.6 中間点と終点による円弧補間(CIP、X... Y... Z...、I1... J1... K1...)

G 命令 CIP でプログラムした円弧補間バージョンを使用すると、空間の斜面に存在する円弧を補間できます。

円弧運動は、円弧軌跡の**中間点**と**終点**で記述されます。

移動方向は、起点、中間点、および終点の順に特定されます。



構文

```
CIP X… Y… Z… I1=AC(…) J1=AC(…) K1=(AC…)
```

意味

CIP:	中間点経由の円弧補間	
	有効:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標による円弧終点。 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...) により、円弧終点の座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。	
I1...J1...K1...:	円弧の中間点座標を X、Y、Z 方向に記述する補間パラメータ 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...) により、円弧中間点の座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。 **注** 値 0 の補間パラメータは省略できますが、関連する 2 番目のパラメータは常に指定してください。	

注記

初期設定の G90/G91(アブソリュート指令またはインクレメンタル指令)は、円弧の中間点または円弧終点のみに適用されます。

インクレメンタル指令 G91 または...=IC(...)が有効な場合、円弧起点が、中間点と終点の基準として使用されます。

注記

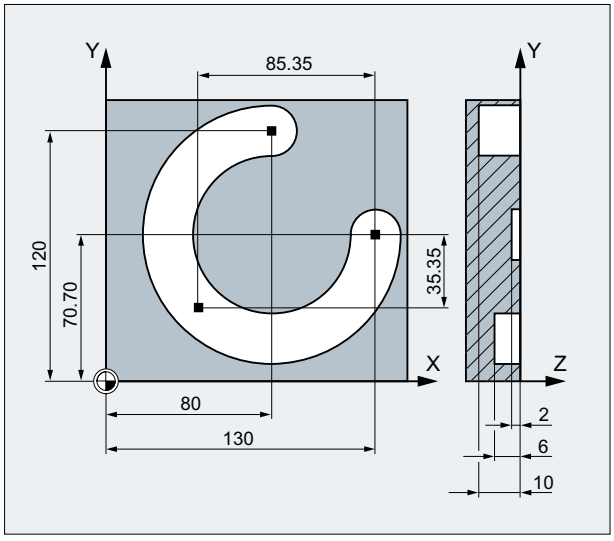
旋削用途

補間パラメータの直径指定は、CIP による円弧軌跡のプログラミングではサポートされていません。そのため、径方向軸の補間パラメータは、**半径**でプログラミングしてください。

例

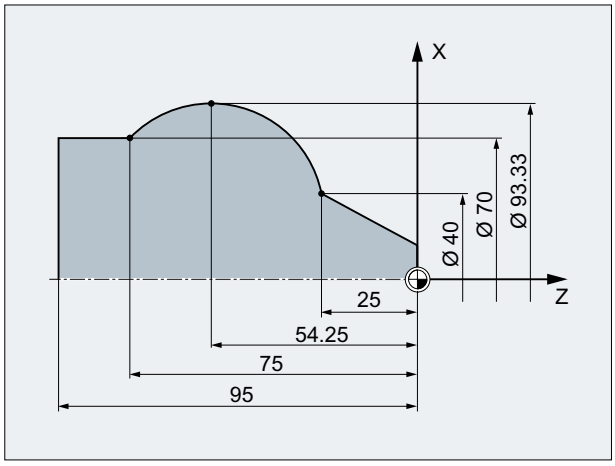
例 1:フライス加工

傾斜した円弧の溝を加工するために、3 つの補間パラメータで中間点を指定し、3 つの座標で終点を指定して円弧を記述します。



プログラムコード	コメント
N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3	; 起点にアプローチします。
N20 G17 G1 Z-2 F100	; 工具の送り速度。
N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6	; 円弧終点と中間点:
	; 3 つのジオメトリ軸すべての座標
N40 M30	; プログラム終了

例 2 :旋削



プログラムコード	コメント
...	
N125 G1 G90 X40 Z-25 F0.2	
N130 CIP X70 Z-75 **I1=IC(26.665)** K1=IC(-29.25)	; 径方向軸の補間パラメータ I1 は半径でプログラミングしてください。
; または	
; N130 CIP X70 Z-75 **I1=46.665** K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

10.6.7 接線方向の遷移による円弧補間(CT、X... Y... Z...)

G 命令 CT でプログラムした円弧補間バージョンを使用すると、以前にプログラムされた輪郭要素と接線方向で接する円弧を補間できます。

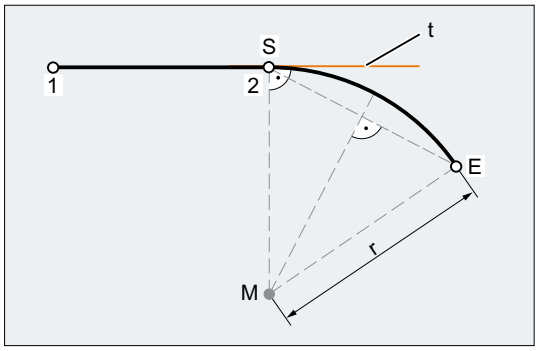
円弧は、**始点 と 終点**、および**始点での接線の方向**によって定義されています。

注記

始点での接線の方向。

CT ブロックの起点での接線の方向は、最後の移動動作ブロックの、プログラム指令輪郭終了部の接線から特定されます。

このブロックと実行中のブロックの間には、いくつかの移動情報のないブロックが存在できます。



S　始点

E　終点

M　円の中心点

R　円弧半径

t　移動動作があった最後のブロックの、プログラム指令輪郭の終点の接線。

図 10-4　円弧軌跡 S-E を接続する直線部 1 ～ 2 の接線方向

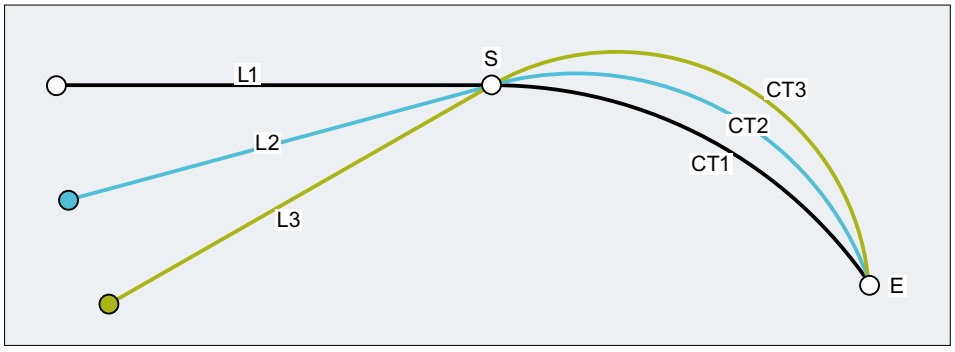


図 10-5　接線方向で接する円弧軌跡は、以前の輪郭要素によって異なります。

構文

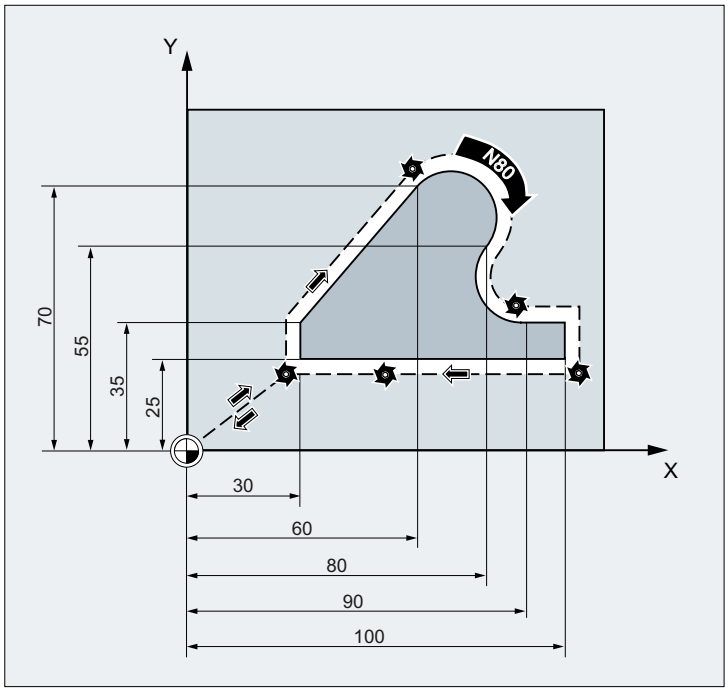
```
CT X... Y... Z...
```

意味

CT:	接線方向の遷移による円弧補間	
	効果:	モーダル
X...Y...Z...:	直交座標による円弧終点。 現在有効な寸法の表記設定 G90/G91 または ...=AC(...) / ...=IC(...)により、円弧終点の座標は、アブソリュート指令またはインクレメンタル指令によって解釈されます。	

例

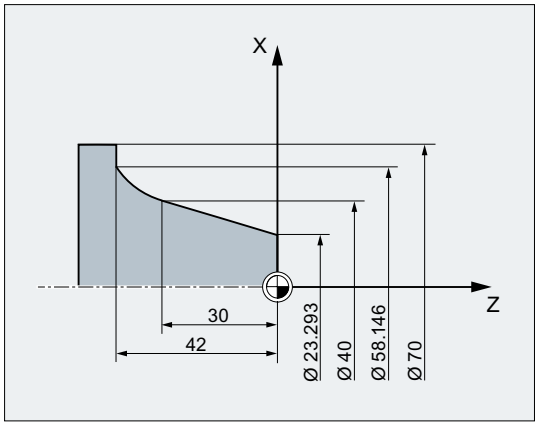
例 1:フライス加工



プログラムコード	コメント
N10 G0 Z100	
N20 G17 T1 M6	
N30 G0 X0 Y0 Z2 M3 S300 D1	
N40 Z-5 F1000	; 工具を送ります。
N50 G41 X30 Y25 G1 F1000	; 工具径補正をオンにします。
N60 Y35	; 輪郭をフライス加工します。
N70 X60 Y70	

プログラムコード	コメント
N80 CT X80 Y55	**; 接線方向の遷移による円弧軌跡のプログラムです。**
N90 X90 Y35	
N100 G1 X100	
N110 Y25	
N120 X30	
N130 G0 G40 X0 Y0	; 工具径補正をオフにします。
N140 Z100	; 工具を後退します。
N140 M30	

例 2 :旋削



プログラムコード	コメント
...	
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	**; 接線方向の遷移による円弧軌跡のプログラムです。**
N125 G1 X70	
...	

詳細情報

スプライン

スプラインの場合、接線方向は、最後の 2 点を通過する直線で定義されます。動作中の ENAT または EAUTO による A スプラインと C スプラインの場合、この方向は通常、スプラインの終点での方向とは異なります。

B スプラインの遷移は接線の方向であり、その接線の方向は、A スプライン、または C スプライン、および動作中の ETAN と同じように定義されます。

フレーム変更

接線を定義するブロックと CT ブロックの間でフレーム変更が行われる場合は、接線もこの変更の対象となります。

限界の事例

開始接線の延長線が終点を通過する場合は、円ではなく、直線が生成されます(限界の事例:無限半径の円)。このような特別の場合は、TURN をプログラム指令しないようにするか、値を TURN=0 にしてください。

注記

値がこの限界の事例の傾向を示すと、無限半径の円弧が生成され、そして通常、TURN が 0 以外のときの加工は、ソフトウェアリミット値の違反によるアラームと共に中止されます。

円弧平面の位置

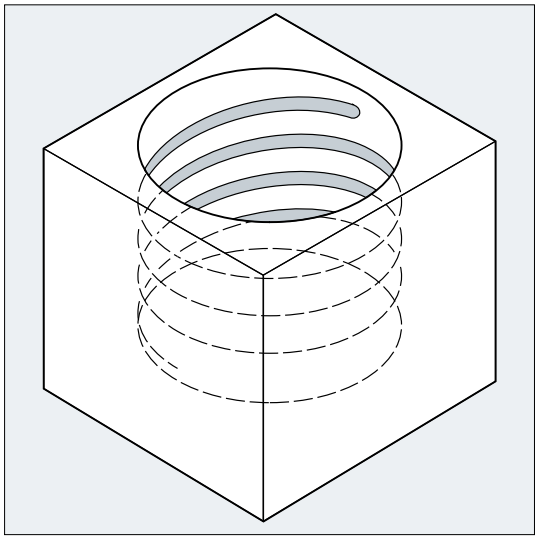
円弧平面の位置は、有効平面(G17 ～ G19)により異なります。

以前のブロックの接線が有効平面にない場合は、その接線が有効平面に投影されたものが使用されます。

始点と終点が、有効平面に垂直で、同じ位置成分ではない場合は、円弧ではなく、ヘリカルが生成されます。

10.7 ヘリカル補間(G2/G3、TURN)

ヘリカル補間により、ねじや油溝などを加工できます。



ヘリカル補間では、次の 2 つの移動が重畳されて、並行して実行されます。

- 平面上の円弧移動
- 垂直直線移動(平面上の円弧動作に重畳される移動)

構文

```
G2/G3 X… Y… Z… I… J… K… TURN=

G2/G3 X… Y… Z… I… J… K… TURN=

G2/G3 AR=… I… J… K… TURN=

G2/G3 AR=… X… Y… Z… TURN=

G2/G3 AP=… RP=… TURN=
```

意味

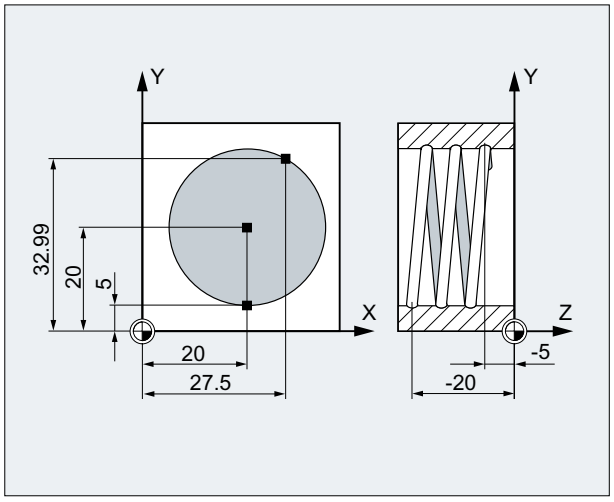
G2:	円弧軌跡の右回り方向の移動
G3:	円弧軌跡の左回り方向の移動
X Y Z:	直交座標の終点
I J K:	直交座標の円弧中心点
AR:	開口角度

TURN=：	0 ～ 999 の範囲の追加の円弧軌跡の回数
AP=:	極角度
RP=:	極半径

注記

G2 と G3 はモーダルです。
円弧移動は、作業平面の指定で定義した軸でおこなわれます。

例



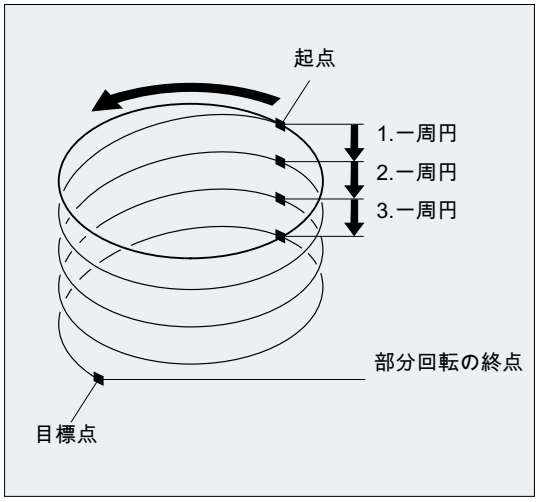
プログラムコード	コメント
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; 開始位置へアプローチします。
N20 G1 Z-5 F50	; 工具の送り速度。
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; ヘリカル指定:開始位置から一周円を 2 回実行して、終点へ移動します。
N40 M30	; プログラム終了

他の情報

移動処理

1. アプローチの開始点
2. TURN=でプログラム指令した一周円を実行します。
3. 円弧終了位置まで部分的な回転でアプローチします。
4. 手順 2 と 3 を、切り込みの深さ全体まで実行します。

ヘリカルの加工のピッチは、一周円の回数と、プログラム指令した円弧終了位置から計算されます(切り込みの深さ全体まで実行)。



ヘリカル補間の終点のプログラム

補間パラメータの詳しい説明については、円弧補間を参照してください。

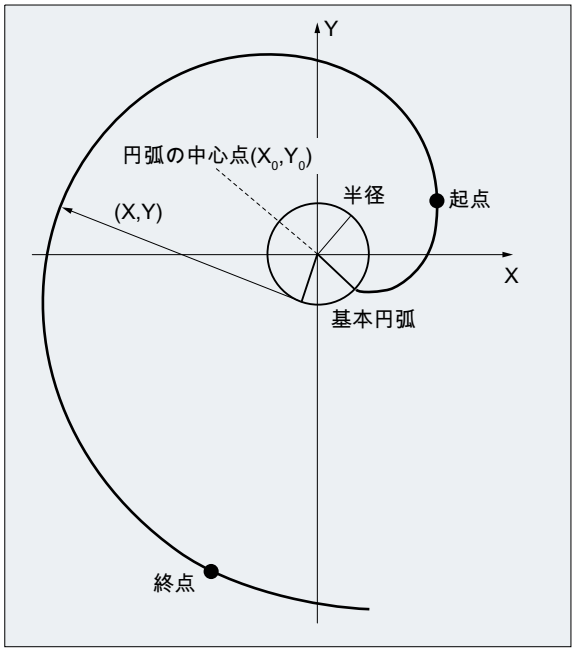
プログラム指令送り速度

ヘリカル補間の場合は、プログラム指令送り速度オーバライド(CFC)を指定することを推奨します。FGROUP を使用して、プログラム指令送り速度で移動する軸を指定できます。詳細については、「軌跡動作」の章を参照してください。

10.8 インボリュート補間(INVCW、INVCCW)

円のインボリュートは、円からほどける「一本の糸」の先端により描かれる曲線です。

インボリュート補間により、インボリュートに沿った軌道を加工できます。これは、基礎円を定義した平面で、プログラム指令の起点から、プログラム指令の終点まで実行されます。



終点は、次の 2 つの方法でプログラム指令できます。

1. 直交座標で直接プログラム指令
2. 開口角度を指定して間接的にプログラム指令(円弧軌跡プログラミングの開口角度のプログラミングも参照してください)

起点と終点が基礎円の平面にない場合は、円弧ヘリカル補間のように、空間で曲線に重畳されます。

有効平面に垂直な軌跡をさらに指定すると、インボリュートを空間で移動できます(円弧に対するヘリカル補間に相当します)。

構文

```
INVCW X...Y...Z...I...J...K...CR=...
INVCCW X...Y...Z...I...J...K...CR=...
INVCW I...J...K...CR=...AR=...
INVCCW I...J...K...CR=...AR=...
```

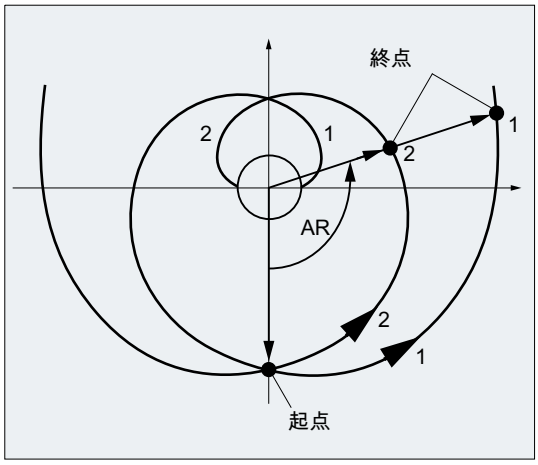
意味

INVCW:	インボリュート上を右回り方向に移動する命令	
INVCCW:	インボリュート上を左回り方向に移動する命令	
X...Y...Z...:	直交座標の終点の直接プログラミング	
I...J...K...:	直交座標の基礎円の中心点を記述する補間パラメータ **注:** 指定される座標は、インボリュートの起点を基準とします。	
CR=...:	基礎円の半径	
AR=...:	開口角度(回転角度)の指定による終点の間接プログラミング 開口角度の開始は、円弧中心点から起点までの線です。	
	AR > 0:	インボリュートの軌跡は、**基礎円から離れる方向に**移動します。
	AR < 0:	インボリュートの軌跡は、**基礎円へ向かう方向に**移動します。 AR < 0 の場合は、終点が常に基礎円の外側である必要があるため、最大回転角度が制限されます。

開口角度の指定による終点の間接プログラミング

通知
開口角度が未定義 開口角度 AR を指定して終点の間接プログラミングをおこなう場合は、角度の符号を考慮してください。これは、符号が変更されると、結果的にインボリュートも変更され、異なる軌跡となるためです。

これは、次の例に図示されています。

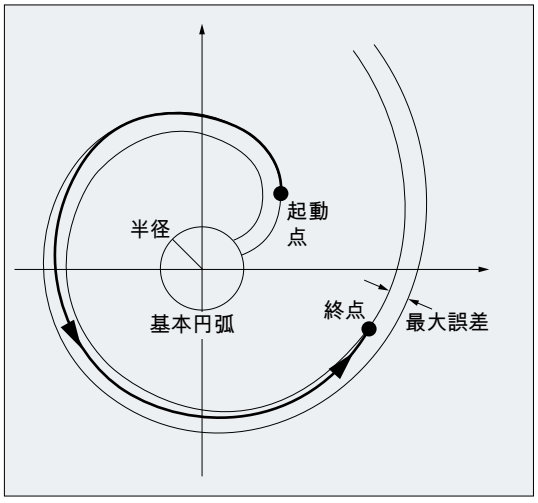


基礎円の半径と中心点、および起点と回転方向の指定(INVCW/INVCCW)は、インボリュート 1 と 2 で同じです。異なっているのは、開口角度の符号だけです。

- AR > 0 の場合は、軌跡はインボリュート 1 上にあり、終点 1 へアプローチします。
- AR < 0 の場合は、軌跡がインボリュート 2 上にあり、終点 2 へアプローチします。

必要条件

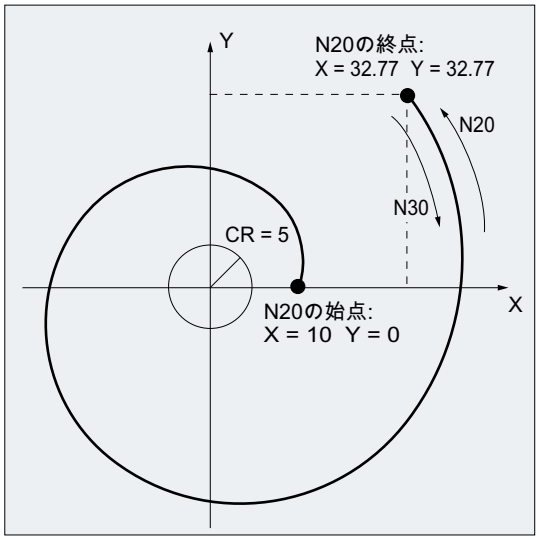
- 起点と終点は両方とも、インボリュートの基礎円の領域(I、J、K で指定された中心点を中心とする半径 CR の円)の外側に指定してください。この条件を満たさない場合は、アラームが発生して、プログラムの処理が中止されます。
- 終点のプログラミングの 2 つのオプション(直交座標による直接プログラミング、および開口角度の指定による間接プログラミング)は、同時に使用できません。したがって、1 つのブロックで使用できるプログラミングオプションは、2 つのうちのいずれかのみです。
- プログラム指令終点が、起点と基礎円で定義したインボリュート上の正しい位置にない場合は、始点と終点で定義した 2 つのインボリュートの間で補間が実行されます(次の図を参照してください)。



終点の最大誤差は、マシンデータにより特定されます(→ 工作機械メーカ)。半径方向のプログラム指令終点の誤差が、マシンデータによる誤差より大きい場合は、アラームが発生して、プログラムの処理が中止されます。

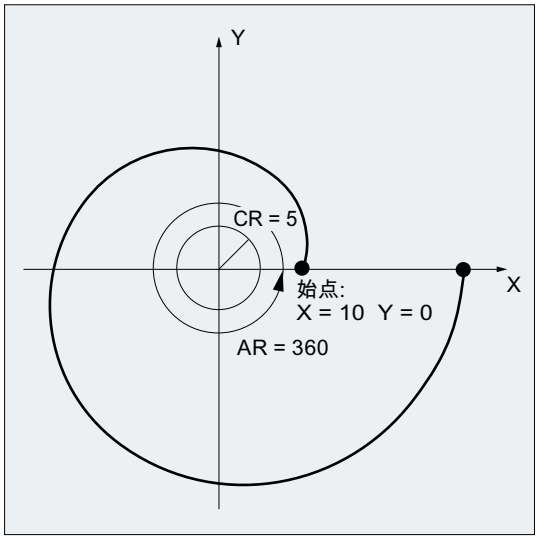
例

例 1:起点からプログラム指令終点までの左回りのインボリュート、および再度右回りに戻るインボリュート



プログラムコード	コメント
N10 G1 X10 Y0 F5000	; 開始位置へアプローチします。
N15 G17	; 作業平面として X/Y 平面を選択。
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0	; 左回りのインボリュート、直交座標の終点。
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77	; 右回りのインボリュート、起点は N20 の終点、新しい終点は N20 の起点、新しい円弧中心は新しい起点を基準として、旧円弧中心点と同じです。
...	

例 2 :開口角度の指定による終点の間接プログラミングによる左回りのインボリュート



プログラムコード	コメント
N10 G1 X10 Y0 F5000	; 開始位置へアプローチします。
N15 G17	; 作業平面として X/Y 平面を選択。
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360	; 左回りのインボリュート、完全に 1 回転(360°)して、基礎円から離れる方向(正の角度の指定により)へ。
...	

参照先

マシンデータとインボリュート補間に関する必要条件の詳細情報については、以下を参照してください。

機能マニュアル 基本機能; NC/PLC 間の共通インタフェース信号と各種機能(A2)、「インボリュート補間の設定」の章

10.9 輪郭定義

10.9.1 輪郭定義のプログラミング

機能

輪郭定義のプログラミングは、単純な輪郭をすばやく入力するために使用されます。

この方法で指令できるのは、直交座標と角度(ANG または ANG1 と ANG2)のいずれかまたは両方により指定された、遷移要素の面取り、または丸み付けによる 1 個、2 個、または 3 個以上の点による輪郭定義です。

さらに、その他の軸(単独軸、または加工平面に垂直な軸)のアドレス文字、補助機能の指定、G 命令、速度などの任意の NC アドレスも、輪郭定義を記述するブロックで使用できます。

注記

経路計算

輪郭定義は、経路計算を使用すると、簡単にプログラム指令できます。これは、単純な、および複雑なワーク輪郭のプログラミングと画像表示を可能にする操作画面ツールです。経路計算によるプログラム指令輪郭は、パートプログラムに転送されます。

参照先:
操作マニュアル

パラメータ設定

角度、丸み付け、および面取りの識別子は、次のマシンデータで定義されます。

MD10652 $MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME (輪郭定義の角度の名称)

MD10654 $MN_RADIUS_NAME (輪郭定義の丸み付けの名称)

MD10656 $MN_CHAMFER_NAME (輪郭定義の面取りの名称)

注記

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.9.2 輪郭定義: 1 つの直線

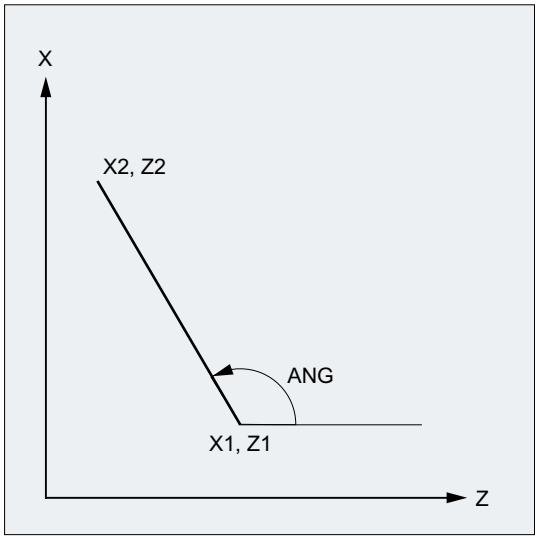
注記

後述の説明では、次のことを前提としています。

- G18 が有効である(⇒ 有効な作業平面は Z/X 平面)。
  (ただし、輪郭定義のプログラミングは、G17 と G19 による制限はありません。)
- 角度、丸み付け、および面取りには、次の識別子が定義されています。
  - ANG (角度)
  - RND(丸み付け)
  - CHR (面取り)

直線の終点は、次の指定により定義されます。

- 角度 ANG
- 1 つの 直交座標の終点(X2 または Z2)



ANG: 直線の角度

X1、Z1: 始点座標

X2、Z2: 直線の終点座標

構文

```
X... ANG=...
Z... ANG=...
```

意味

X...:	X 方向の終点座標
Z...:	Z 方向の終点座標
ANG:	角度プログラミングの識別子 指定値(角度)は、有効な作業平面の横軸(G18 の Z 軸)を基準とします。

例

プログラムコード	コメント
N10 X5 Z70 F1000 G18	; 開始位置へアプローチします
N20 X88.8 ANG=110	; 角度を指定した直線
N30 ...	

または

プログラムコード	コメント
N10 X5 Z70 F1000 G18	; 開始位置へアプローチします
N20 Z39.5 ANG=110	; 角度を指定した直線
N30 ...	

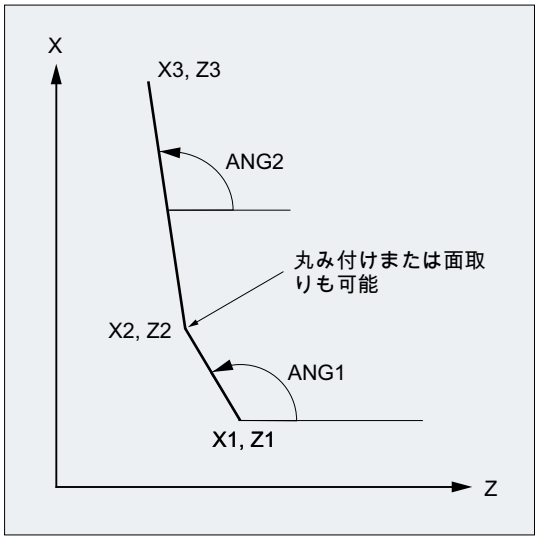
10.9.3 輪郭定義: 2 つの直線

注記

後述の説明では、次のことを前提としています。

- G18 が有効である(⇒ 有効な作業平面は Z/X 平面)。
  (ただし、輪郭定義のプログラミングは、G17 と G19 による制限はありません。)
- 角度、丸み付け、および面取りには、次の識別子が定義されています。
  - ANG (角度)
  - RND(丸み付け)
  - CHR (面取り)

1 番目の直線の終点は、直交座標の指定、または 2 つの直線の角度の指定によりプログラム指令できます。2 番目の直線の終点は常に、直交座標でプログラム指令してください。2 つの直線の交点は、コーナ、曲線、または面取りとして指定できます。



ANG1: 1 番目の直線の角度

ANG2: 2 番目の直線の角度

X1、Z1: 1 番目の直線の始点座標

X2、Z2: 1 番目の直線の終点座標または
2 番目の直線の始点座標

X3、Z3: 2 番目の直線の終点座標

構文

角度の指定による、1 番目の直線の終点のプログラミング

- 直線間のコーナ遷移:

```
ANG=…
X… Z… ANG=…
```

- 直線間の丸み付け遷移:

```
ANG=… RND=...
X… Z… ANG=…
```

- 直線間の面取り遷移:

```
ANG=… CHR=...
X… Z… ANG=…
```

座標の指定による、1 番目の直線の終点のプログラミング

- 直線間のコーナ遷移:

```
X… Z…
X… Z…
```

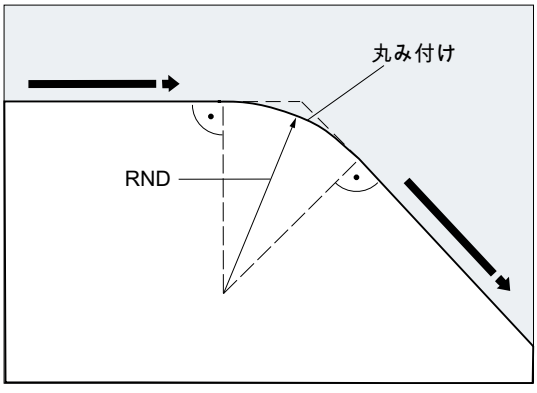
- 直線間の丸み付け遷移:

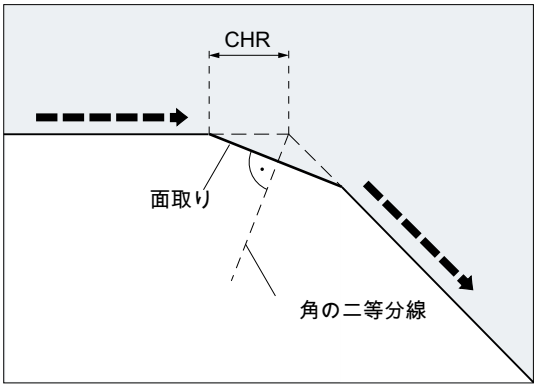
```
X… Z… RND=...
X… Z…
```

- 直線間の面取り遷移:

```
X… Z… CHR=...
X… Z…
```

意味

ANG=...:	角度プログラミングの識別子 指定値(角度)は、有効な作業平面の横軸(G18 の Z 軸)を基準とします。
RND=...:	丸み付けのプログラミングの識別子 指定値は、丸み付けの半径に対応します。 

CHR=...:	面取りのプログラミングの識別子 指定値は、移動方向の面取り幅に対応します。 
X...:	X 方向の座標
Z...:	Z 方向の座標

注記

面取りまたは丸み付けのプログラミングについて詳しくは、「面取り、丸み付け(CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM) (ページ 284)」を参照してください。

例

プログラムコード	コメント
N10 X10 Z80 F1000 G18	; 開始位置へアプローチします。
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; 角度と面取りを指定した直線です。
N30 X85 Z40 ANG=100	; 角度と終点を指定した直線です。
N40 ...	

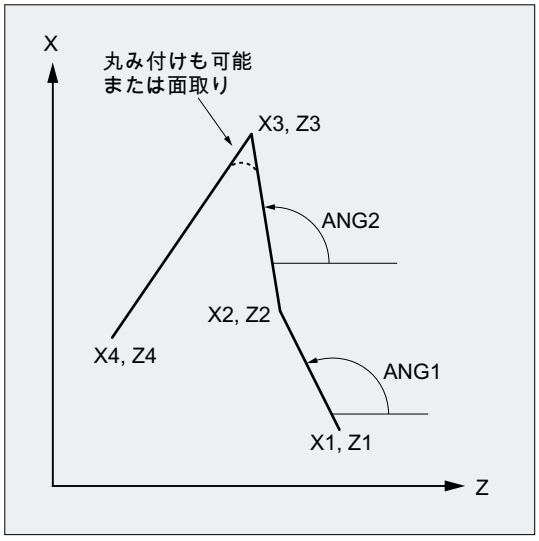
10.9.4 輪郭定義: 3 つの直線

注記

後述の説明では、次のことを前提としています。

- G18 が有効である(⇒ 有効な作業平面は Z/X 平面)。
  (ただし、輪郭定義のプログラミングは、G17 と G19 による制限はありません。)
- 角度、丸み付け、および面取りには、次の識別子が定義されています。
  - ANG (角度)
  - RND(丸み付け)
  - CHR (面取り)

1 番目の直線の終点は、直交座標の指定、または 2 つの直線の角度の指定によりプログラム指令できます。2 番目と 3 番目の直線の終点は常に、直交座標でプログラム指令してください。これらの直線の交点は、コーナ、曲線、または面取りとして指定できます。



ANG1: 1 番目の直線の角度

ANG2: 2 番目の直線の角度

X1、Z1: 1 番目の直線の始点座標

X2、Z2: 1 番目の直線の終点座標または
2 番目の直線の始点座標

X3、Z3: 2 番目の直線の終点座標または
3 番目の直線の始点座標

X4、Z4: 3 番目の直線の終点座標

注記

ここで説明した 3 点輪郭定義のプログラミングは、任意に拡張して、3 点以上の輪郭定義にも使用できます。

構文

角度の指定による、1 番目の直線の終点のプログラミング

- 直線間のコーナ遷移:

```
ANG=…
X… Z… ANG=…
X… Z…
```

- 直線間の丸み付け遷移:

```
ANG=… RND=...
X… Z… ANG=… RND=...
X… Z…
```

- 直線間の面取り遷移:

```
ANG=… CHR=...
X… Z… ANG=… CHR=...
X… Z…
```

座標の指定による、1 番目の直線の終点のプログラミング

- 直線間のコーナ遷移:

```
X… Z…
X… Z…
X… Z…
```

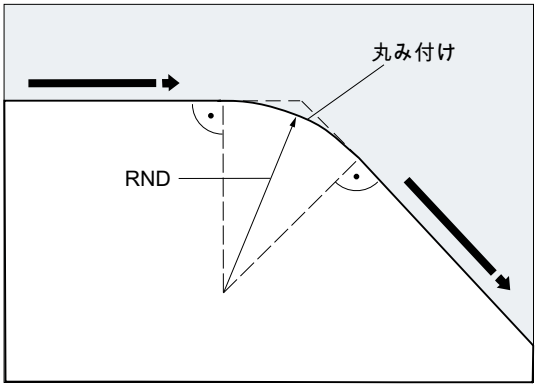
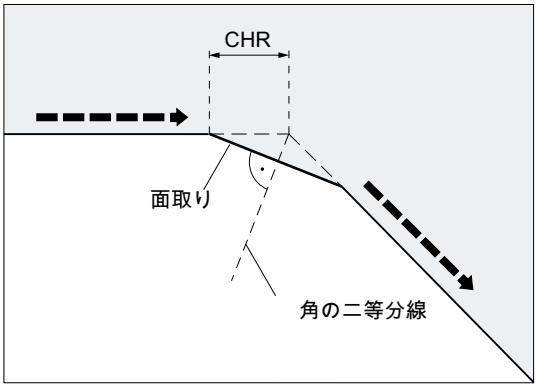
- 直線間の丸み付け遷移:

```
X… Z… RND=...
X… Z… RND=...
X… Z…
```

- 直線間の面取り遷移:

```
X… Z… CHR=...
X… Z… CHR=...
X… Z…
```

意味

ANG=...:	角度プログラミングの識別子 指定値(角度)は、有効な作業平面の横軸(G18 の Z 軸)を基準とします。
RND=...:	丸み付けのプログラミングの識別子 指定値は、丸み付けの半径に対応します。 
CHR=...:	面取りのプログラミングの識別子 指定値は、移動方向の面取り幅に対応します。 
X...:	X 方向の座標
Z...:	Z 方向の座標

注記

面取りまたは丸み付けのプログラミングについて詳しくは、「面取り、丸み付け(CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM) (ページ 284)」を参照してください。

例

プログラムコード	コメント
N10 X10 Z100 F1000 G18	; 開始位置へアプローチします。
N20 ANG=140 CHR=7.5	; 角度と面取りを指定した直線です。
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; 角度と面取りを指定した、中間点までの直線です。
N40 X70 Z50	; 終点までの直線です。

10.9.5 輪郭定義: 角度による終点プログラミング

機能

アドレス文字 A が NC ブロックに含まれる場合は、有効平面の軸の両方ともプログラム指令されていないか、軸の一方または両方のいずれかがプログラム指令されています。

プログラム指令軸数

- 有効平面の**軸がプログラム指令されていない**場合は、この指令のないブロックは、2 つのブロックから成る輪郭定義の 1 番目または 2 番目のブロックのいずれかとなります。
  これが輪郭定義の 2 番目のブロックの場合は、有効平面の起点と終点が同じであることを意味しています。 これにより、輪郭定義は単に、有効平面に垂直な移動になります。
- 有効平面の **1 つの軸のみ**がプログラム指令されている場合は、角度とプログラム指令直交座標、または 2 つのブロックから成る輪郭定義の 2 番目のブロックを使用して終点を明確に定義できる 1 つの直線となります。 この 2 番目の場合では、抜けている座標は、到達した最終(モーダル)位置と同じ設定です。
- 有効平面の **2 つの軸**がプログラム指令されている場合は、このブロックは 2 つのブロックから成る輪郭定義の 2 番目のブロックとなります。 実行中のブロックより以前に、有効平面のプログラム指令軸なしで角度のブロックが指令されていない場合、このブロックは使用できません。

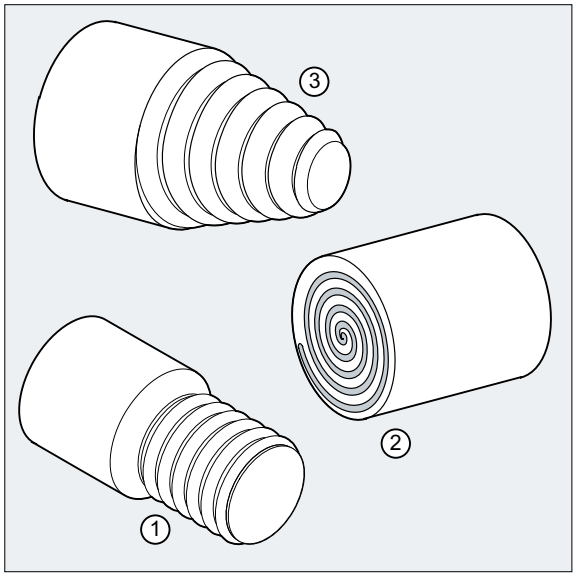
角度 A は、直線補間またはスプライン補間のプログラム指令に使用できます。

10.10 ねじ切り

10.10.1 固定リードのねじ切り(G33、SF)

固定リードのねじは、G33 を使用して加工できます。

- 円筒ねじ ①
- スクロールねじ ②
- テーパねじ ③

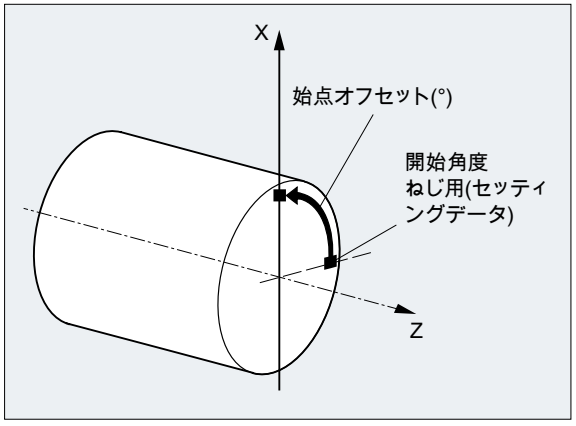


注記

G33 によるねじ切りの加工の必要条件は、位置検出器付き変速主軸です。

多条ねじ

多条ねじ(オフセット切り込みのあるねじ)は、起点オフセットを指定すると、加工できます。プログラミングは、アドレス SF を指令した G33 ブロックでおこなわれます。

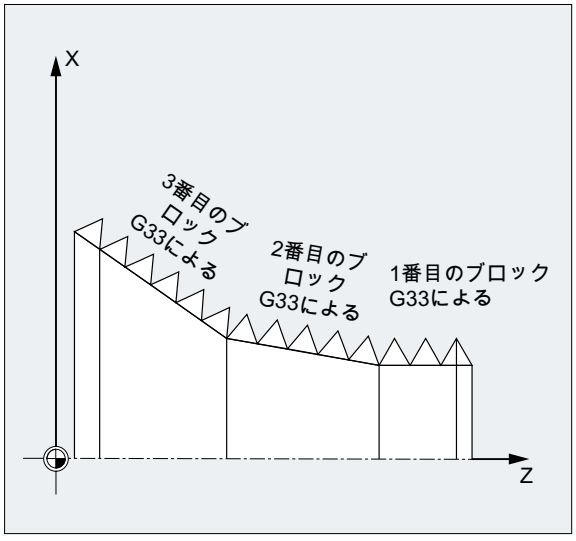


注記

起点オフセットを指定しない場合は、セッティングデータで定義した「ねじの開始角度」が使用されます。

連続ねじ

連続ねじは、複数の G33 ブロックを連続してプログラム指令すると、加工できます。



注記

連続軌跡モード G64 では、速度の不連続変化が発生しないように、先読み速度制御によってブロックがつながっています。

ねじの回転方向

ねじの回転方向は、主軸の回転方向によって特定されます。

- M3 による右回りの場合は、右ねじが加工されます。
- M4 による左回りの場合は、左ねじが加工されます。

構文

ストレートねじ:

```
G33 Z… K…
G33 Z… K… SF=…
```

スクロールねじ:

```
G33 X… I…
G33 X… I… SF=…
```

テーパねじ:

```
G33 X… Z… K…
G33 X… Z… K… SF=…
G33 X… Z… I…
G33 X… Z… I… SF=…
```

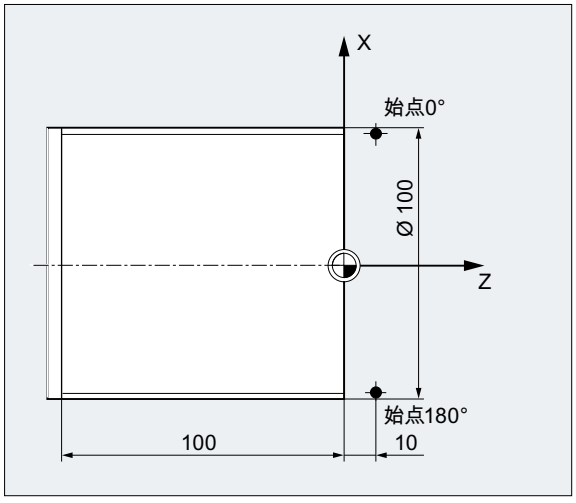
意味

G33:	固定リードのねじ切りをおこなう命令	
X...Y...Z...:	直交座標の終点	
I...:	X 方向のねじリード	
J...:	Y 方向のねじリード	
K...:	Z 方向のねじリード	
Z:	長手軸	
X:	径方向軸	
Z...K...:	ストレートねじの、ねじ長さとリード	
X...I...:	スクロールねじの、ねじ径とねじリード	
I...または K...:	テーパねじのねじリード 指定(I...または K...)はテーパの角度を基準にします。	
	< 45°:	ねじリードは、K... (長手方向のねじリード)で指定します。
	> 45°:	ねじリードは、I... (径方向のねじリード)で指定します。
	= 45°:	ねじリードは、I...または K...で指定できます。

SF=...:	起点オフセット(多条ねじの場合にのみ必要) 起点オフセットは、アブソリュート回転位置として指定します。	
	値の範囲:	0.0000 ～ 359.999°

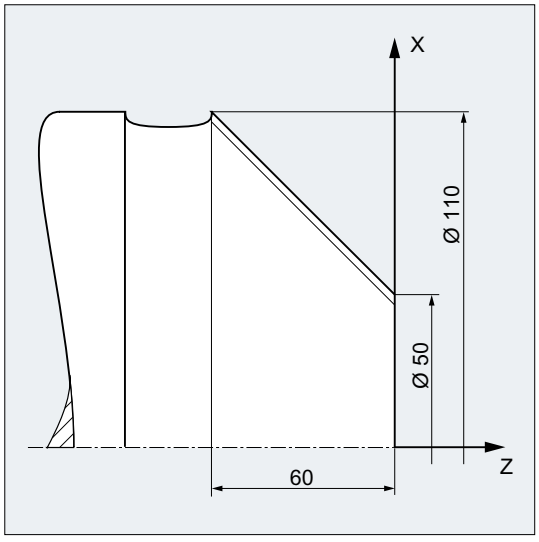
例

例 1:180°の起点オフセットによる二条ストレートねじ



プログラムコード	コメント
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; ワークオフセット、起点へアプローチして、主軸を起動します。
N20 G33 Z-100 K4	; ストレートねじ:Z の終点
N30 G0 X102	; 始点へ後退します。
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2 番目の切り込み:起点オフセット 180°
N70 G0 X110	; 工具を後退します。
N80 G0 Z10	
N90 M30	; プログラム終了

例 2 :角度が 45°未満のテーパねじ

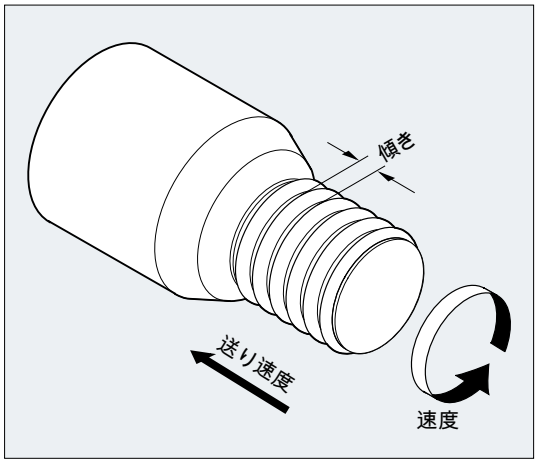


プログラムコード	コメント
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; 起点へアプローチし、主軸を起動します。
N20 G33 X110 Z-60 K4	; テーパねじ:X と Z の終点、Z 方向へ K... によりねじリードを指定します(角度 < 45°のため)。
N30 G0 Z0 M30	; 後退、プログラム終了

詳細情報

G33 によるねじ切りの送り速度

プログラム指令主軸速度とねじリードから、制御装置は、旋削工具が長手方向か径方向または両方に、ねじ長さだけ移動するために必要な送り速度を計算します。 送り速度 F は、G33 の場合には考慮されずに、最大軸速度(早送り)の制限が制御装置で監視されます。



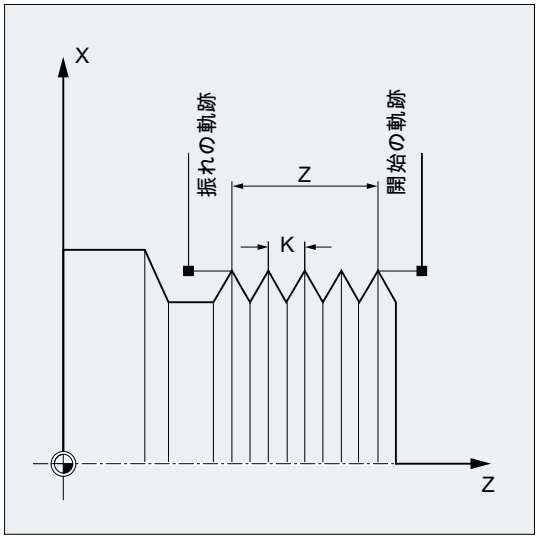
ストレートねじ

ストレートねじは、以下を使用して記述します。

- ねじ長さ
- ねじリード

ねじ長さは、アブソリュート指令またはインクリメンタル指令による直交座標 X、Y、Z のいずれか(旋盤の場合は、Z 方向を推奨します)で入力します。 送り速度の加速または減速が発生する、切り始め軌跡と切り上げ軌跡を考慮した値も入力してください。

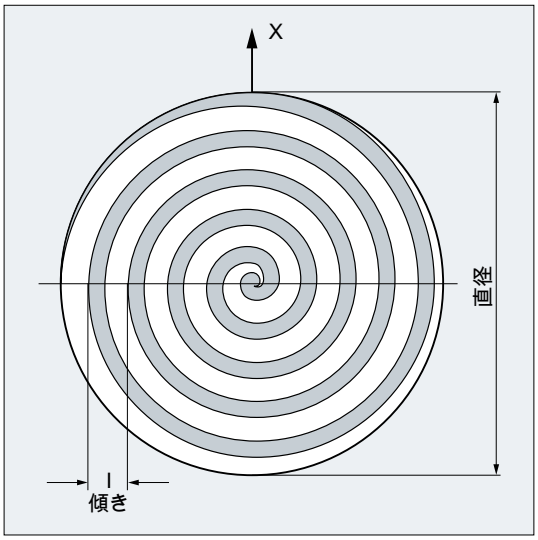
ねじリードは、アドレス I、J、K (旋盤の場合は、K を推奨します)で入力します。



スクロールねじ

スクロールねじは、以下を使用して記述します。

- ねじ直径(X 方向を推奨します)
- ねじリード(I を推奨します)



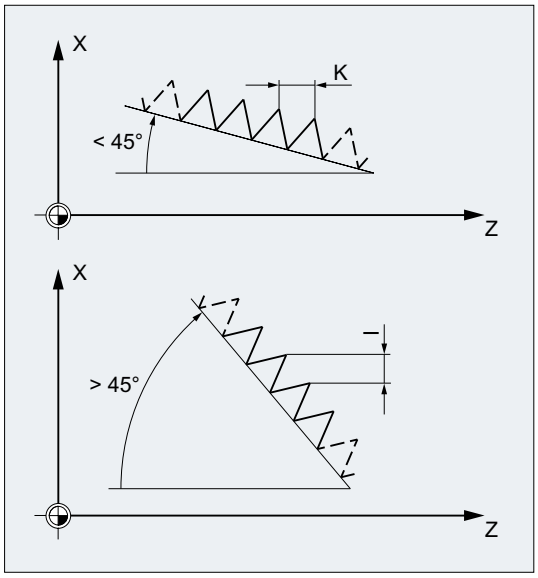
テーパねじ

テーパねじは、以下を使用して記述します。

- 長手方向と径方向の終点(テーパ輪郭)
- ねじリード

テーパ輪郭は、アブソリュート指令またはインクリメンタル指令による直交座標 X、Y、Z(旋盤の加工の場合は、X と Z 方向を推奨します)で入力します。 送り速度の加速または減速が発生する、切り始め軌跡と切り上げ軌跡を考慮した値も入力してください。

リードの指定は、テーパの角度(長手軸とテーパ面との成す角度)により異なります。



10.10.2 可変リードねじ切り(G34、G35)

G34 命令と G35 命令により、G33 機能が拡張され、アドレス F によるねじリードの変更をプログラム指令するオプションが追加されました。この結果、G34 の場合は、ねじリードが単調増加となり、G35 の場合は、単調減少となります。したがって、G34 と G35 命令は、セルフタッピングの加工に使用できます。

構文

リードが単調増加するストレートねじ:
```
G34 Z… K… F...
```
リードが単調減少するストレートねじ:
```
G35 Z… K… F...
```
リードが単調増加するスクロールねじ:
```
G34 X… I… F...
```
リードが単調減少するスクロールねじ:
```
G35 X… I… F...
```
リードが単調増加するテーパねじ:
```
G34 X… Z… K… F...
G34 X… Z… I… F...
```
リードが単調減少するテーパねじ:
```
G35 X… Z… K… F...
G35 X… Z… I… F...
```

意味

G34:	リードが単調**増加**するねじ切りをおこなう命令	
G35:	リードが単調**減少**するねじ切りをおこなう命令	
X...Y...Z...:	直交座標の終点	
I...:	X 方向のねじリード	
J...:	Y 方向のねじリード	
K...:	Z 方向のねじリード	
F...:	ねじリードの変更 ねじの開始リードと最終リードがわかっている場合は、ねじリードの変化を計算して、次の数式に従ってプログラム指令できます。 $F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G}$ [mm/rev²] 意味は以下のとおりです。	
	k_e:	ねじリード(軸の目標点座標のねじリード) [mm/rev]
	k_a:	開始ねじリード(I、J または K でプログラム指令)[mm/rev]
	l_G:	ねじ長さ[mm]

例

プログラムコード	コメント
N1608 M3 S10	; 主軸オン。
N1609 G0 G64 Z40 X216	; 起点にアプローチします。
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; 固定リードのねじ切り (100 mm/rev)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; リード単調減少:17.0454 mm/rev2 ブロック終点のリード。50 mm/rev
N1612 G33 Z-240 K50	; 加々速度なしでねじブロックを移動。
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

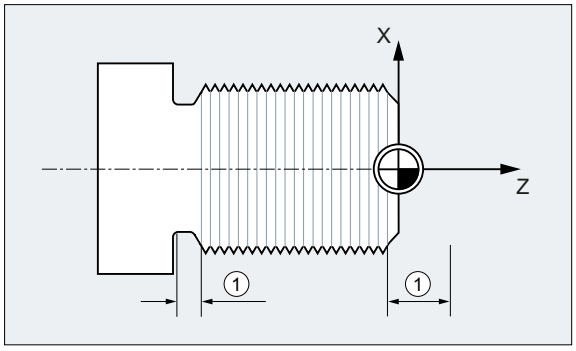
参照先

機能マニュアル 基本機能; 送り速度(V1)、「G34 と G35 による可変リードねじ」の章

10.10.3 G33、G34、および G35(DITS、DITE)でプログラムされた切り始めと切り上げの距離

ねじの切り始め距離と切り上げ距離は、パートプログラムで DITS と DITE アドレスにより指定できます。

ねじ切り軸は、指定された距離で加速、減速されます。



① 加工方向に対応した切り始め軌跡と切り上げ軌跡

短い切り始め軌跡

ねじ切り始めの部分で、工具開始カーブの余地がほとんどありません。
このため、DITS を使用して、これをさらに短く指定してください。

短い切り上げ軌跡

ねじの切り上げの段差により、工具の減速カーブのためのスペースがなく、ワークと工具刃先が衝突する可能性を招きます。DITE を使用すると、減速カーブをより短く指定できます。ただし、機械システムの慣性のせいで、まだ衝突が発生することがあります。

対策:より短いねじをプログラム指令して、主軸速度を減速します。

注記

DITE は、ねじ山の最後で、丸み付け間隙として動作します。これにより、軸の移動がなめらかに変化します。

作用

プログラム指令した切り始めと切り上げ軌跡は、軌跡上の加速率だけを増加します。2 つの軌跡の一方の設定が、有効な加速でねじ切り軸が必要とする設定より大きい場合、ねじ切り軸は加速されるか、最高加速度に達すると減速されます。

構文

```
DITS=<値> DITE=<値>
```

意味

DITS:	ねじの切り始め軌跡の定義
DITE:	ねじの切り上げ軌跡の定義
<値>:	DITS と DITE では、位置ではなく、軌跡のみをプログラム指令します。 プログラム指令された切り始め/切り上げ距離は、現在の寸法設定に応じて処理されます(インチ、メトリック)。

例

プログラムコード	コメント
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; Z=53 でスムージングを開始します。
N60 G0 X20	

詳細情報

SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP

DITS や DITE を含むブロックがメインランに挿入された場合、プログラムされた切り始め/切り上げ時の距離がセッティングデータ SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP に伝送されます。

- SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[**0**] = DITS のプログラム指令値
- SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[**1**] = DITE のプログラム指令値

最初のねじブロックの前または最初のねじブロック内で切り始め/切り上げ軌跡がプログラム指令されていない場合、セッティンデータの現在の値が使用されます。

チャネル/モードグループ/プログラム終了リセット後の動作

DITS や DITE によって上書きされた SD 42010 値は、チャネル/モードグループ/プログラム終了リセットの後でも有効なままです。

ウォームスタート後の動作

ウォームスタートの場合、セッティングデータは、DITS や DITE による上書きの前に有効だった値にリセットされます(標準動作)。

ただし、ウォーム再起動の後、DITS および DITE によりプログラムされた値が依然として有効である場合、セッティングデータ SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP をマシンデータ MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB に含める必要があります。

MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[<n>] = 42010

切り始め/切り上げ時の距離が非常に短い場合の特性

切り始め軌跡と切り上げ軌跡の一方または両方が非常に短い場合は、ねじ軸の加減速が設定値より大きくなります。これにより、軸に加減速の過負荷が生じます。

そして、ねじの切り始めに対してアラーム 22280 ("Programmed run-in path too short"(プログラム指令切り始め軌跡が短かすぎます」))が発生します (MD11411 $MN_ENABLE_ALARM_MASK で当該の設定がされている場合)。このアラームは、情報を示すのみであり、パートプログラムの実行には影響を与えません。

10.10.4 ねじ切り時の高速リトラクト(LFON、LFOF、DILF、ALF、LFTXT、LFWP、LFPOS、POLF、POLFMASK、POLFMLIN)

「ねじ切り時の高速リトラクト(G33)」機能を使用すると、次のような状況でも修復が困難な損傷を引き起こさずに、ねじ切りを中断できます。

- NC/PLC インタフェース信号による NC ストップ DB21、... DBX7.3 (NC ストップ)
- 自動的に NC ストップを実施するアラーム
- 高速入力の切り替え

  参照先

  プログラミングマニュアル 上級編、「輪郭からの高速リトラクト」の章

後退移動は以下を使用してプログラム指令できます。

- 後退軌跡と後退方向(相対値)
- 後退位置(絶対値)

注記

NC ストップ信号

次の NC ストップ信号は、ねじ切り時の高速リトラクトを起動しません。

- DB21、... DBX3.4 (NC ストップ軸と主軸)
- DB21、... DBX7.2 (ブロック境界での NC ストップ)

タッピング

「高速リトラクト」機能は**タッピング** (G331/G332)では使用**できません**。

構文

高速リトラクト、後退軌跡と後退方向による後退移動の設定:

```
G33 ... LFON DILF=<値> LFTXT/LFWP ALF=<値>
```

高速リトラクト、後退位置による後退移動の設定:

```
POLF[<軸識別子>]=<値> LFPOS
POLFMASK/POLFMLIN(<軸 1 名称>,<軸 2 名称>, ...)
G33 ... LFON
```

ねじ切り時の高速リトラクトの解除:

```
LFOF
```

意味

LFON:	ねじ切り時の高速リトラクトを設定(G33)	
LFOF:	ねじ切り時の高速リトラクトを解除(G33)	
DILF=:	後退軌跡の長さを定義	
	マシンデータ(MD21200 $MC_LIFTFAST_DIST)の設定値は、DILF をプログラム指令すると、パートプログラムで変更できます。 **注:** マシンデータ設定値は常に、NC RESET の後に有効になります。	
LFTXT LFWP:	後退方向が、G 命令 LFTXT および LFWP により、ALF と組み合わせて制御されます。	
	LFTXT:	後退移動が実行される平面は、軌跡タンジェントと工具方向(初期設定)から計算されます。
	LFWP:	後退移動が実行される平面は、現在有効な作業平面です。

ALF=:	この方向は、後退移動の平面で ALF により、ステップ値を使用してプログラム指令します。	
	LFTXT の場合は、ALF=1 で、工具方向の後退が定義されます。 LFWP の場合は、作業平面/加工平面の方向が次のように割り当てられます。 • G17 (X/Y 平面) ALF=1 ; X 方向の後退 ALF=3 ; Y 方向の後退 • G18 (Z/X 平面) ALF=1 ; Z 方向の後退 ALF=3 ; X 方向の後退 • G19 (Y/Z 平面) ALF=1 ; Y 方向の後退 ALF=3 ; Z 方向の後退	
	参照先: ALF のプログラミングオプションの説明は、プログラミングマニュアル上級編の「輪郭からの高速リトラクトの移動方向」にも記載されています。	
LFPOS:	POLFMASK または POLFMLIN を使用して宣言された軸を、POLF でプログラム指令されたアブソリュート軸位置へ後退します。	
POLFMASK:	個別にアブソリュート位置へ後退する軸 (<軸 1 名称>,<軸 1 名称>, ...) の解放	
POLFMLIN:	アブソリュート位置へ直線補間で後退する軸の開放 **注:** すべての関連軸のダイナミック応答によっては、戻し位置に達する前に直線補間を確立できない場合があります。	
POLF[]:	インデックスでジオメトリ軸または機械軸のアブソリュート後退位置を定義します。	
	効果:	モーダル
	=<値>:	ジオメトリ軸の場合は、割り当てた値はワーク座標系の位置として解釈されます。機械軸の場合は、割り当てた値は機械座標系の位置として解釈されます。 割り当てた値は、インクレメンタル指令としてプログラム指令することもできます。 =IC<値>
<軸識別子>:	ジオメトリ軸または機械軸の識別子です。	

注記

LFON または LFOF は常にプログラム指令できますが、その評価は、ねじ切り(G33)中のみおこなわれます。

注記

POLFMASK/POLFMLIN を伴う POLF は、ねじ切り以外の用途にも使用されます。

例

例 1: ねじ切り時の高速リトラクトの設定

プログラムコード	コメント
N55 M3 S500 G90 G18	; 有効な加工平面
...	; 開始位置へアプローチします。
N65 MSG ("thread cutting")	; 工具の切り込み。
MM_THREAD:	
N67 $AC_LIFTFAST=0	; ねじの開始前にリセットします。
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; ねじ切り時の高速リトラクトを設定します。 後退距離 = 10 mm イニシャル点:Z/X (G18 により) 後退方向: -X (ALF=3 の場合:後退方向+X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; ねじ切りを選択解除します。
N69 IF $AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; ねじ切りが中断されている場合。
N90 MSG("")	
...	
N70 M30	

例 2: タッピング前に高速リトラクトを解除します。

プログラムコード	コメント
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("tapping")	
N88 LFOF	; タッピング前に高速リトラクトを解除します。
N89 CYCLE...	; G33 によるタッピングサイクル。
N90 MSG("")	

プログラムコード	コメント
...	
N99 M30	

例 3: アブソリュート後退位置への高速リトラクト

停止の場合、X の軌跡補間がマスクされます。そして、その代わりに POLF[X]位置へ最大速度で移動します。その他の軸の移動は、プログラム指令輪郭、またはねじリードと主軸速度により特定されて続行されます。

プログラムコード	コメント
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; 軸 X の高速リトラクトを有効に (設定) します。
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	; すべての軸の戻しを解除します。
M30	

10.10.5 凸型ねじ(G335、G336)

G 命令 G335 と G336 を使用して、凸型ねじ(=円筒形状とは異なる)を旋削できます。これは、自重により機械でたるんでいる極めて大きいコンポーネントの加工に使用されます。このような場合、近軸のねじでは、ねじがコンポーネントの中央で小さくなりすぎます。これを凸型ねじで補正できます。

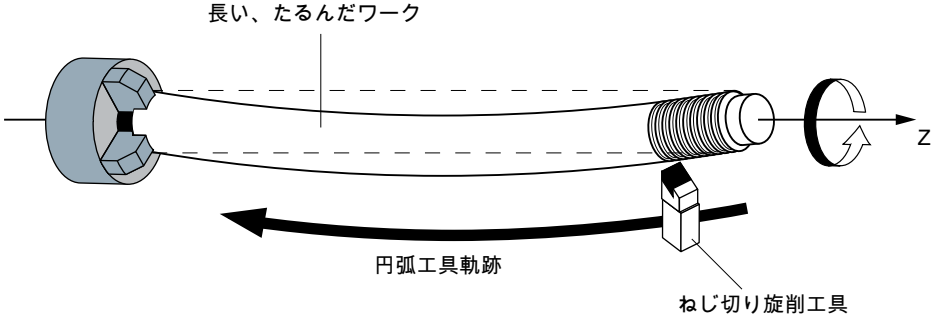


図 10-6　凸型ねじの旋削

プログラミング

凸型ねじの旋削は、G335 または G336 でプログラム指令します。

G335:	**右回り**の円弧工具軌跡での凸型ねじの旋削
G336:	**左回り**の円弧工具軌跡での凸型ねじの旋削

プログラミングは、最初はストレートねじと同様に、パラメータ I、J および K によって軸のブロック終点とピッチを指定します(「固定リードのねじ切り(G33、SF) (ページ 256)」を参照してください)。

円弧も指定します。G2/G3 と同様に、これは中心点、半径、開口角度または中間点の指定によってプログラム指令できます(「円弧補間 (ページ 219)」を参照してください)。中心点の指定によって凸型ねじをプログラム指令する場合は、以下のことを考慮してください。I、J および K はねじ切りのピッチに使用されるため、中心点の指定での円弧パラメータは、IR=...、JR=...および KR=...を使用してプログラム指令してください。

IR=...:	円弧中心点の X 方向の直交座標
JR=...:	円弧中心点の Y 方向の直交座標
KR=...:	円弧中心点の Z 方向の直交座標

注記

IR、JR、および KR は、凸型ねじ用の補間パラメータの名称の初期設定で、マシンデータ(MD10651 $MN_IPO_PARAM_THREAD_NAME_TAB)で設定できます。
初期設定が工作機械メーカの指定と異なっていないか確認してください。

オプションで、起点オフセット SF も指定できます(「固定リードのねじ切り(G33、SF) (ページ 256)」を参照してください)。

構文

凸型ねじのプログラミングの構文は、一般的には以下のような形式になります。
G335/G336 <軸目標点座標> <ピッチ> <円弧> [<起点オフセット>]

例

例 1:終点と中心点の指定による右回りの凸型ねじ

プログラムコード	コメント
N5 G0 G18 X50 Z50	; 起点にアプローチします。
N10 **G335 Z100** K=3.5 **KR=25 IR=-20** SF=90	; 右回り方向に凸型ねじを旋削します。

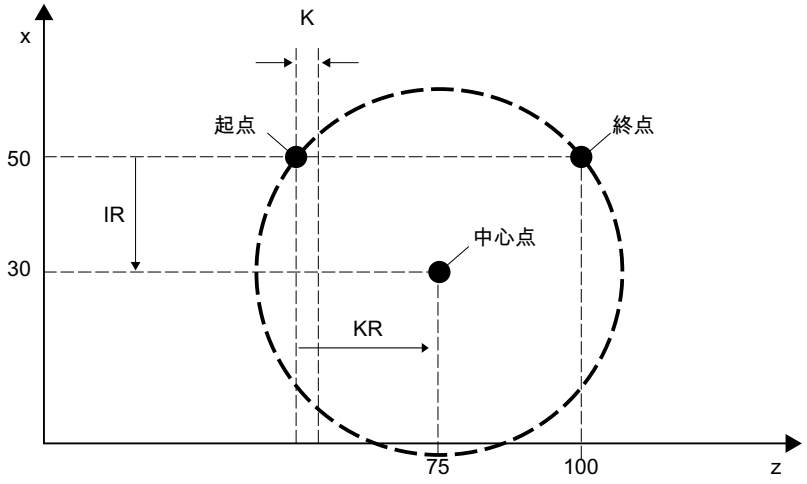


図 10-7　終点と中心点の指定による右回りの凸型ねじ

例 2 :終点と中心点の指定による左回りの凸型ねじ

プログラムコード	コメント
N5 G0 G18 X50 Z50	; 起点にアプローチします。
N10 **G336 Z100** K=3.5 **KR=25 IR=20** SF=90	; 凸型ねじを左回り方向に旋削します。

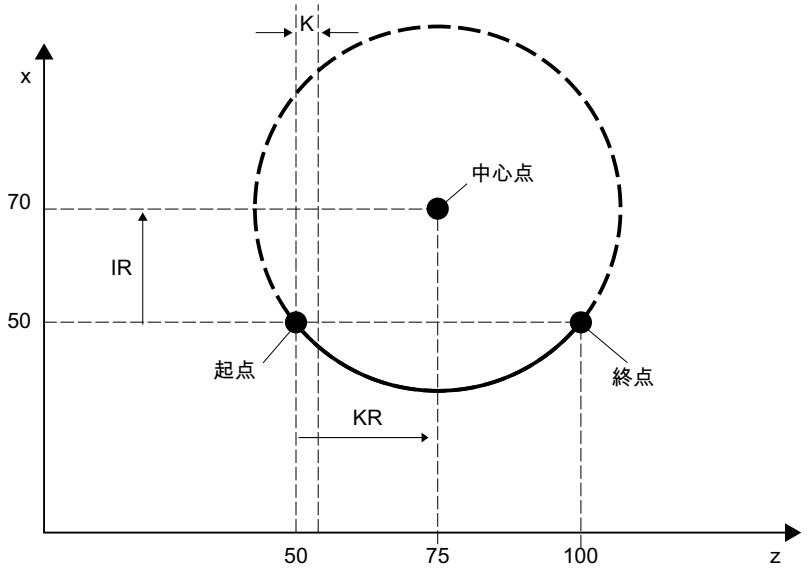


図 10-8　終点と中心点の指定による左回りの凸型ねじ

例 3 :終点と半径の指定による右回りの凸型ねじ

プログラムコード

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 CR=32 SF=90
```

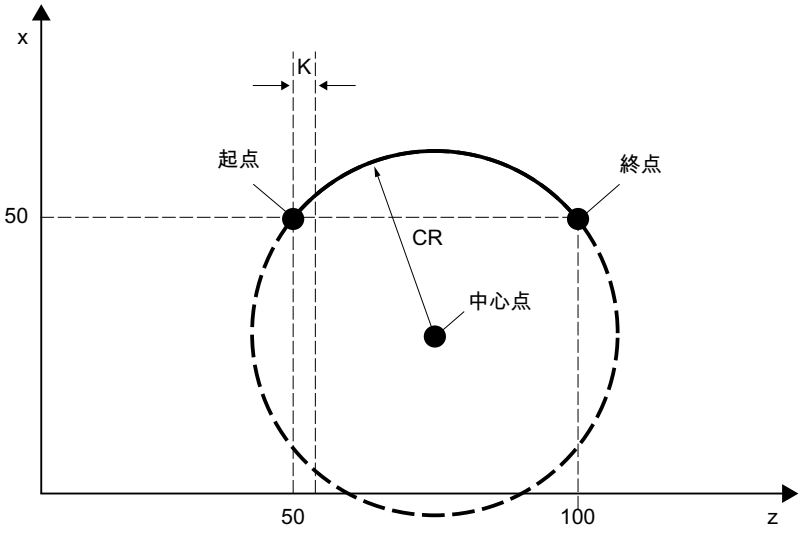


図 10-9　終点と半径の指定による右回りの凸型ねじ

例 4 :終点と開口角度の指定による右回りの凸型ねじ

プログラムコード

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 AR=102.75 SF=90
```

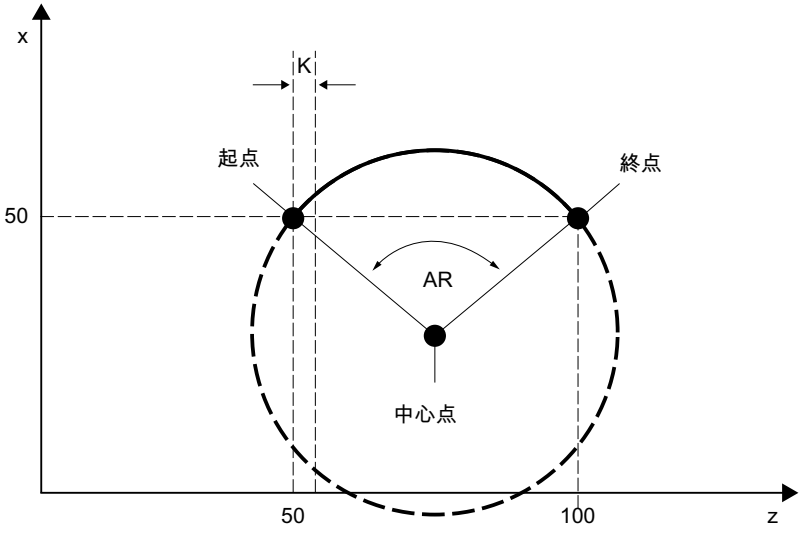


図 10-10　終点と開口角度の指定による右回りの凸型ねじ

例 5 :中心点と開口角度の指定による右回りの凸型ねじ

プログラムコード

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 K=3.5 KR=25 IR=-20 AR=102.75 SF=90
```

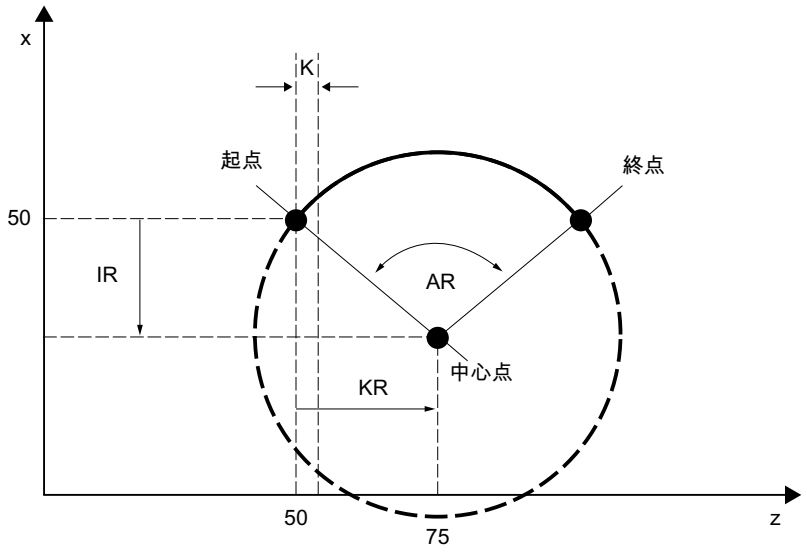


図 10-11　中心点と開口角度の指定による右回りの凸型ねじ

例 6 :終点と中間点の指定による右回りの凸型ねじ

プログラムコード

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 I1=60 K1=64
```

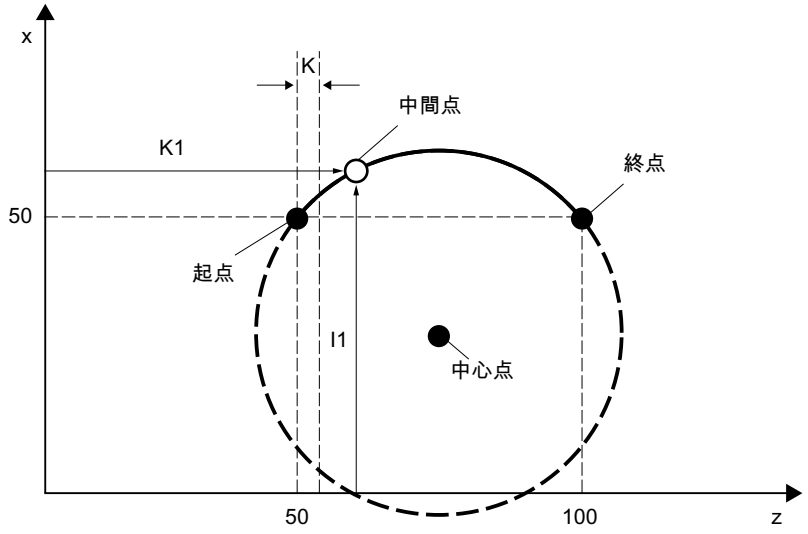
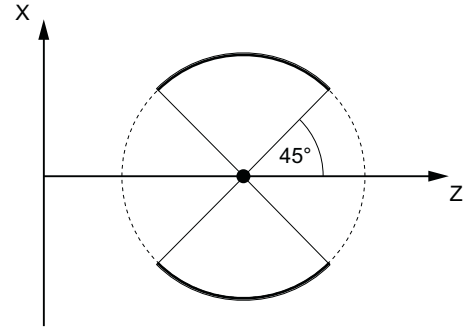


図 10-12　終点と中間点の指定による右回りの凸型ねじ

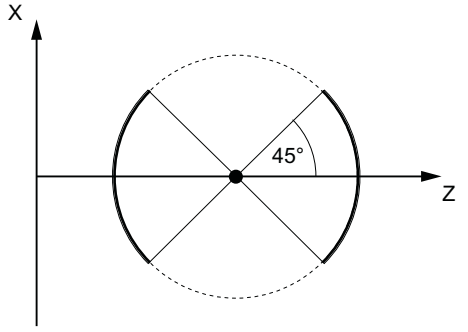
詳細情報

使用可能な円弧領域

G335/G336 でプログラム指令する円弧は、指定されたねじのメイン軸(I、J または K)が、円弧全体に対する円弧でメイン軸を共有する領域にあるようにしてください。



許容される **Z** 軸の領域(K でプログラム指令されるピッチ)



許容される **X** 軸の領域(I でプログラム指令されるピッチ)

次の図で示すようなねじのメイン軸の変更は許容され**ません**。

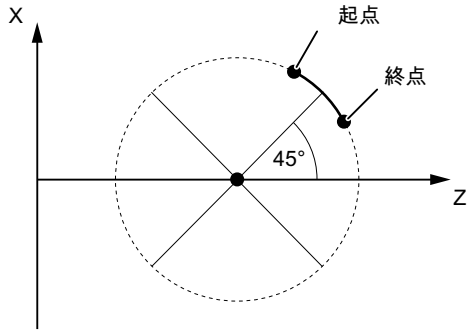


図 10-13　凸型ねじ:許容されない領域

フレーム

G335 と G336 は動作中のフレームでも使用できます。ただし、許容される円弧領域が基本座標系(BCS)で維持されることを確認してください。

円弧軌跡のプログラミングに関する必要条件

G2/G3 での円弧軌跡のプログラミングについて記載した必要条件は、G335/G336 での円弧軌跡のプログラミングにも適用されます(「円弧補間 (ページ 219)」を参照してください)。

10.11 タッピング

10.11.1 フローティングチャックのないタッピング

10.11.1.1 フローティングチャックおよび後退動作を使用しないタッピング(G331、G332)

フローティングチャックのないタッピングでは、G331 命令および G332 命令を使用して次の移動動作を実行できます。

- G331:ねじ終点までのタッピング方向でのタッピング
- G332:主軸回転方向の自動反転を伴うタッピングブロック G331 への後退動作

構文

```
G331 <軸> <ねじピッチ>
G331 <軸> <ねじピッチ> S...
G332 <軸> <ねじピッチ>
```

意味

G331:	タッピング タップ加工される穴は、軸の移動動作(穴あけ深さ)およびねじピッチによって定義されます。	
	効果:	モーダル
G332:	タッピング時の後退動作 後退動作では、タッピング時(G331)と同じピッチであることが必要です。主軸の回転方向は、自動的に逆になります。	
	効果:	モーダル
<軸>:	ねじ終点でのジオメトリ軸(X、Y、または Z)の移動距離/位置(たとえば、Z50 など)	

<ねじピッチ>:	ねじピッチ I (X)、J (Y)、または K (Z): ● 正のピッチ:右ねじ(例: K1.25) ● 負のピッチ:左ねじ(例: K-1.25)	
	値の範囲:	±0.001 ～±2000.00 mm/回転
S...:	主軸速度 主軸速度を指定しない場合、最後に有効だった主軸速度が使用されます。	

注記

2 番目のギヤ選択データブロック

主軸速度とモータトルクを効果的に適用させて、より短時間で加速するために、その他に、2 つの設定可能なしきい値(最大速度と最小速度)の切り替えのための 2 番目のギヤ選択データブロックを、軸マシンデータに設定しておくことができます。このデータは、1 番目のギヤ選択データブロックとは異なるデータで、1 番目の速度切り替えのしきい値には依存しません。工作機械メーカの指定に従う必要があります。

参照先:
機能マニュアル 基本機能; 主軸(S1)、"設定可能なギヤ調整"

例

- 例:G331/G332 のタッピング (ページ 279)
- 例:現在のギヤ選択でプログラム指令穴あけ速度を出力 (ページ 280)
- 例:2 番目のギヤ選択データブロックの用途 (ページ 281)
- 例:速度はプログラムされておらず、ギヤボックス選択が監視されています (ページ 281)
- 例:ギヤボックスの選択を変更できません、ギヤボックスの選択は監視されています (ページ 281)
- 例:SPOS を使用しないプログラミング (ページ 282)

10.11.1.2 例:G331/G332 のタッピング

プログラムコード	コメント
N10 SPOS[n]=0	; 主軸:位置制御モード
	; 開始位置 0 度
N20 G0 X0 Y0 Z2	; 軸:開始位置にアプローチ

プログラムコード	コメント
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; Z のタッピング、
	; ピッチ K-4 が負 =>
	; 主軸の回転方向:CCW 回転、
	; 主軸速度 200 rpm
N40 G332 Z3 K-4	; Z 方向の後退動作、
	; ピッチ K-4 が負 => (左回り)
	; 回転方向の自動逆転 =>
	; 右回りの主軸回転方向
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; 主軸運転中の主軸

10.11.1.3 例:現在のギヤ選択でプログラム指令穴あけ速度を出力

プログラムコード	コメント
N05 M40 S500	; プログラムされた主軸速度:500 rpm =>
	; ギヤボックス選択 1 (20 ～ 1028 rpm)
...	
N55 SPOS=0	; 主軸の位置決め
N60 G331 Z-10 K5 S800	; タッピング
	; 主軸速度 800 rpm => ギヤボックス選択 1

プログラム指令主軸速度 S500 に対応するギヤ選択は M40 で、1 番目のギヤ選択データブロックに基づいて特定されます。プログラム指令穴あけ速度 S800 は、現在のギヤ選択で出力され、必要に応じて、ギヤ選択の最大速度に制限されます。SPOS 命令後のギヤ選択の自動変更はできません。ギヤ選択の自動変更をおこなうためには、主軸を速度制御モードにしてください。

注記

主軸速度 800 rpm でギヤボックス選択 2 を選択する場合は、最大速度と最小速度の切り替えのしきい値を、2 番目のギヤ選択データブロックの当該のマシンデータに設定してください(以下の例を参照してください)。

10.11.1.4 例:2 番目のギヤ選択データブロックの用途

2 番目のギヤ選択データブロックにある最大速度と最小速度の切り替えのしきい値は、動作中のメイン主軸の S 値のプログラミング時に、G331/G332 に対して使用されます。自動 M40 ギヤ選択変更を有効にしてください。上記の方法で特定されたギヤ選択は、動作中のギヤ選択と比較されます。両者が異なることが検出された場合、ギヤボックスの選択が変更されます。

プログラムコード	コメント
N05 M40 S500	; プログラムされた主軸速度:500 rpm
...	
N50 G331 S800	; メイン主軸:ギヤ選択 2 を選択します
N55 SPOS=0	; 主軸の位置決め
N60 G331 Z-10 K5	; タッピング
	; 2 番目のギヤボックス選択データブロック 2 からの主軸の加減速

10.11.1.5 例:速度はプログラムされておらず、ギヤボックス選択が監視されています

2 番目のギヤ選択データブロックの使用時に速度を G331 でプログラム指令していない場合は、最後のプログラム指令速度を使用して、ねじが加工されます。ギヤ選択は変更されません。ただし、この場合は監視がおこなわれ、最後のプログラム指令速度が、動作中のギヤ選択の設定速度レンジ(最大速度と最小速度のしきい値で定義されています)内であることが確認されます。それ以外の場合は、アラーム 16748 が出力されます。

プログラムコード	コメント
N05 M40 S800	; プログラムされた主軸速度:800 rpm
...	
N55 SPOS=0	; 主軸の位置決め
N60 G331 Z-10 K5	; タッピング
	; 主軸速度の監視、800 rpm
	; ギヤ選択 1 が有効です
	; ギヤボックス選択 2 は有効であることが必要です => アラーム 16748

10.11.1.6 例:ギヤボックスの選択を変更できません、ギヤボックスの選択は監視されています

2 番目のギヤ選択データブロックの使用時に、G331 ブロックではジオメトリに加えて主軸速度をプログラム指令していますが、速度が、動作中のギヤ選択の設定速度レンジ(最大速度と最小速度のしきい値で定義されています)内でない場合でも、ギヤ選択を変更できません。これは、主軸と切り込み軸(複数軸の場合もあります)の軌跡移動が維持されないためです。

上記の例のように、速度とギヤ選択が G331 ブロックで監視され、アラーム 16748 が、必要に応じて発生します。

プログラムコード	コメント
N05 M40 S500	; プログラムされた主軸速度:500 rpm =>
	; ギヤボックス選択 1
...	
N55 SPOS=0	; 主軸の位置決め
N60 G331 Z-10 K5 S800	; タッピング
	; ギヤボックスの選択は変更できません、
	; 主軸速度の監視、800 rpm
	; ギヤボックス選択データセット 1:ギヤボックス選択 2
	; は有効であることが必要です => アラーム 16748

10.11.1.7 例:SPOS を使用しないプログラミング

プログラムコード	コメント
N05 M40 S500	; プログラムされた主軸速度:500 rpm =>
	; ギヤボックス選択 1 (20 ～ 1028 rpm)
...	
N50 G331 S800	; メイン主軸:ギヤ選択 2 を選択します
N60 G331 Z-10 K5	; タッピング
	; 2 番目のギヤボックス選択データブロック 2 からの主軸の加減速

ギヤ選択が変更された場合など、以前に処理されたパートプログラム区間により特定される現在位置から、主軸のねじ補間が開始されます。したがって、ねじの再加工ができない場合があります。

注記

複数の主軸による加工の場合は、ドリル主軸もメイン主軸であることが必要です。
SETMS (主軸番号>) をプログラム指令して、ドリル主軸をメイン主軸として設定できます。

10.11.2 補正チェックおよび後退動作(G63)によるタッピング

フローティングチャックによるタッピングでは、G63 命令を使用して次の移動動作を実行できます。

- G63:ねじ終点までのタッピング方向でのタッピング
- G63:プログラムされた主軸反転回転方向の後退動作

注記

G63 ブロックの後、最後に有効だった補間タイプ G0、G1、G2 が有効になります。

構文

G63 <軸> <回転方向> <速度> <送り速度>

意味

G63:	フローティングチャックによるタッピング	
	効果:	ノンモーダル
<軸>:	ねじ終点でのジオメトリ軸(X、Y、または Z)の移動距離/位置(たとえば、Z50 など)	
<回転方向>:	主軸の回転方向: • M3:右回り、右ネジ • M4:左回り、左ねじ	
<速度>:	タッピング時の最大許容主軸速度、例: S100 など	
<送り速度>:	タッピング軸 F の送り速度、F = 主軸速度 * ねじピッチ	

例

M5 ねじのタッピング:

- 標準に準拠した主軸ピッチ:0.8 mm/rev
- 主軸速度 S:200 rpm
- 送り速度 F = 200 rpm * 0.8 mm/rev = 160 mm/min

プログラムコード	コメント
N10 G1 X0 Y0 Z2 F1000 S200 M3	; 起点にアプローチします。
	; 右回りの主軸回転方向、200 rpm
N20 G63 Z-50 F160	; フローティングチャックによるタッピング
	; 穴あけ深さ:絶対値 Z=50mm
	; 送り速度:160 mm/min
N30 G63 Z3 M4	; 後退移動:絶対値 Z=3mm
	; 回転方向の逆転
	; 左回りの主軸回転方向、200 rpm

10.12 面取り、丸み付け(CHF、CHR、RND、RNDM、FRC、FRCM)

有効な作業平面内の輪郭のコーナでは、丸み付けまたは面取りを実行できます。

最適な加工面品質にするために、面取り/丸み付けのための用途別送り速度をプログラム指令できます。送り速度をプログラム指令しない場合は、標準軌跡送り速度 F が適用されます。

「モーダル丸み付け」機能を使用すると、複数の輪郭のコーナを同じ方法で連続して丸み付けできます。

構文

輪郭のコーナの面取り:
```
G...X...Z...CHR/CHF=<値> FRC/FRCM=<値>
G...X...Z...
```

輪郭のコーナの丸み付け:
```
G...X...Z...RND=<値> FRC=<値>
G...X...Z...
```

モーダル丸み付け:

```
G...X...Z...RNDM=<値> FRCM=<値>
...
RNDM=0
```

注記

面取り/丸み付けのためのテクノロジ(送り速度、送り速度タイプ、M 命令など)は、マシンデータ MD20201 $MC_CHFRND_MODE_MASK (面取り/丸み付け動作)のビット 0 の設定に応じて、前または次のブロックの指令が適用されます。推奨設定は、前のブロックからのテクノロジの使用(ビット 0 = 1)です。

意味

CHF=… :	輪郭のコーナの面取り	
	<値>:	面取りの長さ(G70/G71 に対応する単位)
CHR=… :	輪郭のコーナの面取り	
	<値>:	最初の移動方向の面取りの幅(G70/G71 に対応する単位)
RND=… :	輪郭のコーナの丸み付け	
	<値>:	丸み付けの半径(G70/G71 に対応する単位)

RNDM=…：	モーダル丸み付け(複数の輪郭のコーナを同じ方法で連続して丸み付け)	
	<値>:	丸み付けの半径(G70/G71 に対応する単位)
		モーダル丸み付けは RNDM=0 で無効になります。
FRC=…：	面取り/丸み付けのノンモーダル送り速度	
	<値>:	mm/min (G94 が有効な場合)、または mm/rev(G95 が有効な場合)単位の送り速度
FRCM=…：	面取り/丸み付けのモーダル送り速度	
	<値>:	mm/min (G94 が有効な場合)、または mm/rev(G95 が有効な場合)単位の送り速度
		FRCM=0 を設定すると、面取り/丸み付けのモーダル送り速度が解除され、F のプログラム指令送り速度が有効になります。

注記

面取り/丸み付けが大きすぎる

面取り(CHF/CHR)または丸み付け(RND/RNDM)のためのプログラム指令値が、関連する輪郭要素に対して大きすぎる場合は、面取りまたは丸み付けが自動的に調整されます。

1. MD11411 $MN_ENABLE_ALARM_MASK ビット 4 が設定されている場合、アラーム「面取りまたは丸み付けを縮小してください」が出力されます(キャンセルアラーム)。
2. 面取り/丸み付けは、輪郭のコーナに適合するまで縮小されます。その結果、少なくとも 1 つのブロックが移動しなくなります。このブロックで、必要な移動が停止されます。

注記

面取り/丸み付け不可

次の場合には、面取り/丸み付けは実行されません。

- 直線軌跡と円弧軌跡のいずれも対象平面で使用されない
- 対象平面外で移動が発生する
- 対象平面が変更された
- 移動に関する情報を含まない(命令の出力のみなど)ブロックの数が、マシンデータで指定された数を超えている

注記

FRC/FRCM

面取りを G0 で移動した場合は、FRC/FRCM は動作しません。この命令は、F 値に従って、エラーメッセージを表示せずにプログラム指令できます。

FRC は、面取り/丸み付けをブロックにプログラム指令している場合、または RNDM が有効な場合にのみ効果があります。

FRC は、実行中のブロックの F または FRCM 値に上書きします。

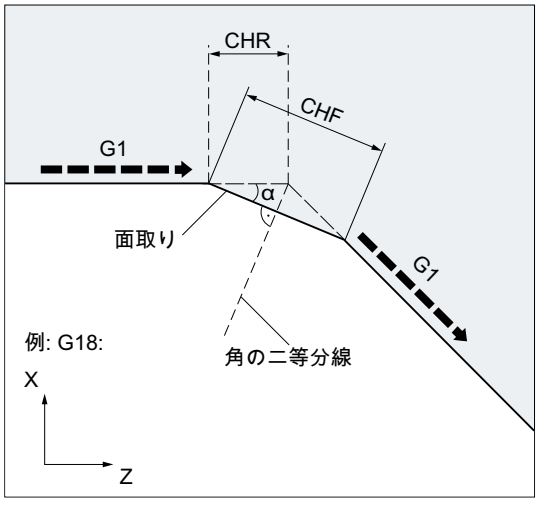
FRC のプログラム指令送り速度は、ゼロより大きい値にしてください。

FRCM=0 を設定すると、F でプログラム指令された面取り/丸み付けの送り速度が動作します。

FRCM をプログラム指令した場合は、FRCM 値を、G94 ↔ G95 などの変更時に F と同様に再プログラム指令する必要があります。F のみが再プログラム指令され、変更前の送り速度タイプ FRCM > 0 の場合は、エラーメッセージが出力されます。

例

例 1: 直線と直線の間の面取り



- MD20201 ビット 0 = 1 (前のブロックからテクノロジを使用)
- G71 が有効です。
- 移動方向(CHR)への面取りの幅は 2 mm、面取りの送り速度は 100 mm/min にします。

プログラミングは、次の 2 つの方法でおこなわれます。

- CHR によるプログラミング

プログラムコード

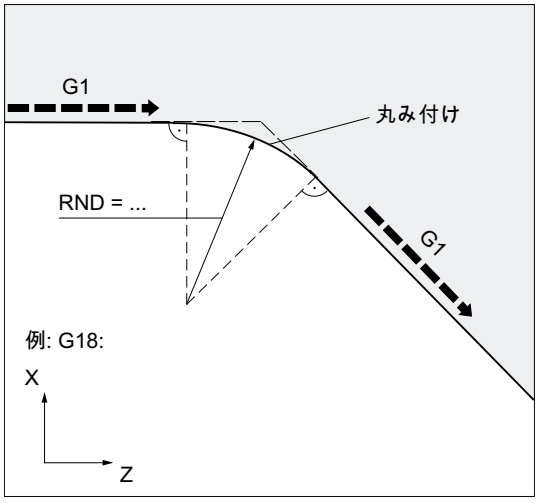
```
...
N30 G1 Z… CHR=2 FRC=100
N40 G1 X…
...
```

- CHF によるプログラミング

プログラムコード

```
...
N30 G1 Z… CHF=2(cosα*2) FRC=100
N40 G1 X…
...
```

例 2:2 つの直線間の丸み付け



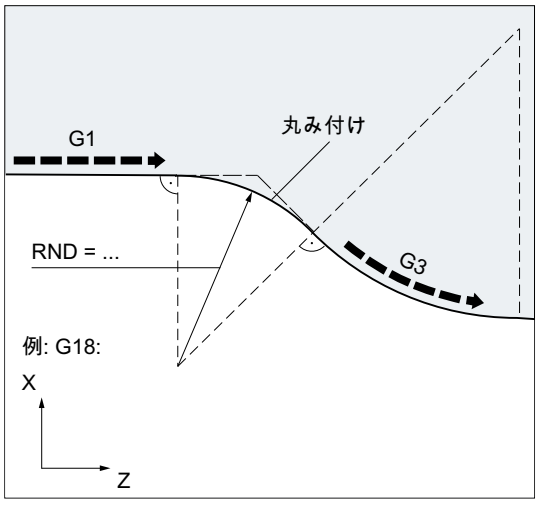
- MD20201 ビット 0 = 1 (前のブロックからテクノロジを使用)
- G71 が有効です。
- 丸み付けの半径は 2 mm、丸み付けの送り速度は 50 mm/min にします。

プログラムコード

```
...
N30 G1 Z… RND=2 FRC=50
N40 G1 X…
...
```

例 3:直線と円弧の間の丸み付け

RND 機能を使用すると、直線軌跡と円弧軌跡の間に、接線方向の接続による円弧の輪郭要素をあらゆる組み合わせで挿入できます。



- MD20201 ビット 0 = 1 (前のブロックからテクノロジを使用)
- G71 が有効です。
- 丸み付けの半径は 2 mm、丸み付けの送り速度は 50 mm/min にします。

プログラムコード
...
N30 G1 Z… RND=2 FRC=50
N40 G3 X… Z… I… K…
...

例 4:ワークの鋭利な端面をバリ取りするモーダル丸み付け

プログラムコード	コメント
...	
N30 G1 X… Z… RNDM=2 FRCM=50	; モーダル丸み付けを有効にします。 丸み付けの半径:2 mm 丸み付けの送り速度:50 mm/min
N40 ...	
N120 RNDM=0	; モーダル丸み付けを解除します。
...	

例 5:次のブロックのテクノロジ、または前のブロックからテクノロジを適用

- MD20201 ビット 0 = 0:次のブロックのテクノロジを使用(初期設定)

プログラムコード	コメント
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; F=100 mm/min による面取り N20-N30

プログラムコード	コメント
N30 Y10 CHF=4	; FRC=200 mm/min による面取り N30-N40
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; FRCM=50 mm/min による面取り N40-N60
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; FRCM=50 mm/min によるモーダル丸み付け N60-N70
N70 X30	; FRCM=50 mm/min によるモーダル丸み付け N70-N80
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; FRC=100 mm/min による面取り N80-N90
N90 X40	; F=100 mm/min によるモーダル丸み付け N90-N100 (FRCM の選択解除)
N100 Y40 FRCM=0	; G95 FRC=1 mm/ rev によるモーダル丸み付け N100-N120
N110 S1000 M3	
N120 X50 G95 F3 FRC=1	
...	
M02	

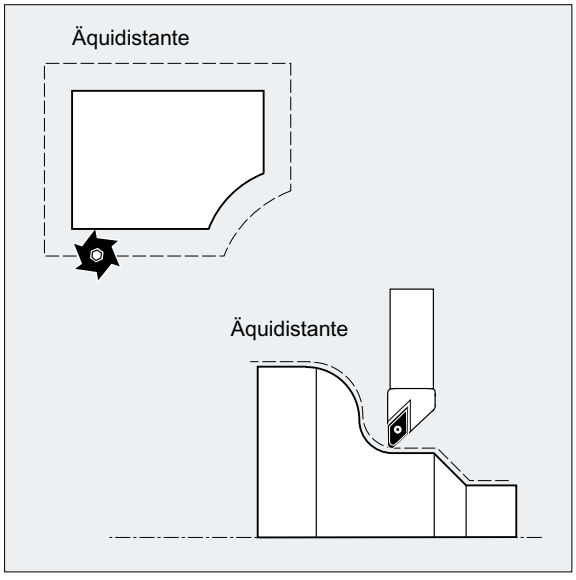
- MD20201 ビット 0 = 1:前のブロックからテクノロジを使用(推奨設定)

プログラムコード	コメント
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; F=100 mm/min による面取り N20-N30
N30 Y10 CHF=4 FRC=120	; FRC=120 mm/min による面取り N30-N40
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; FRC=200 mm/min による面取り N40-N60
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; FRCM=50 mm/min によるモーダル丸み付け N60-N70
N70 X30	; FRCM=50 mm/min によるモーダル丸み付け N70-N80
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; FRC=100 mm/min による面取り N80-N90
N90 X40	; FRCM=50 mm/min によるモーダル丸み付け N90-N100
N100 Y40 FRCM=0	; F=100 mm/min によるモーダル丸み付け N100-N120
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; G95 FRC=1 mm/ rev による面取り N120-N130
N130 Y50	; F=3 mm/rev によるモーダル丸み付け N130-N140
N140 X60	
...	
M02	

工具径補正 11

11.1 工具径補正(G40、G41、G42、OFFN)

工具径補正(TRC)が有効なときは、制御装置が自動的に、さまざまな工具の等距離工具軌跡を計算します。



構文

G0/G1 X...Y… Z...**G41**/**G42** [**OFFN=<値>**]	
...	
G40 X...Y… Z...	

意味

G41:	輪郭の加工方向の**左**側で TRC を有効にします。
G42:	輪郭の加工方向の**右**側で TRC を有効にします。
OFFN=<値>:	プログラム指令輪郭の仕上げ代(通常の輪郭オフセット) (任意選択) (荒仕上げのための等距離軌跡を生成するためなど)。
G40:	TRC を解除します。

注記

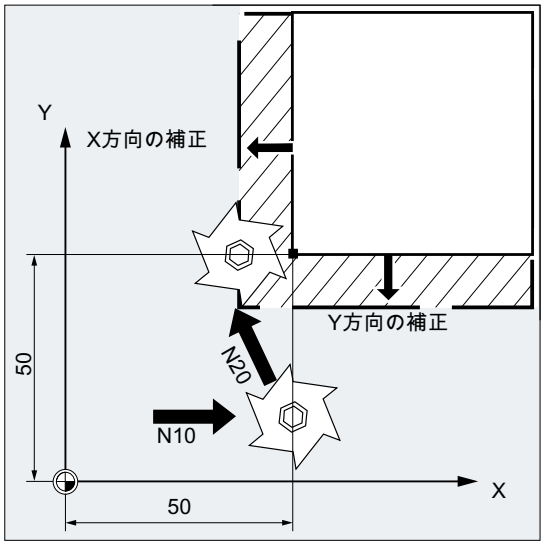
G40/G41/G42、G0、または G1 を含む NC ブロックが有効であり、選択した作業平面で少なくとも 1 つの軸が指定されている必要があります。

この G コードを適用時に軸が 1 つだけ指定されている場合は、2 番目の軸の最終位置が自動的に追加され、両軸で移動します。

この 2 つの軸は、チャネルのジオメトリ軸として有効にしてください。これは、GEOAX プログラミングを使用して有効にできます。

例

例 1:フライス加工

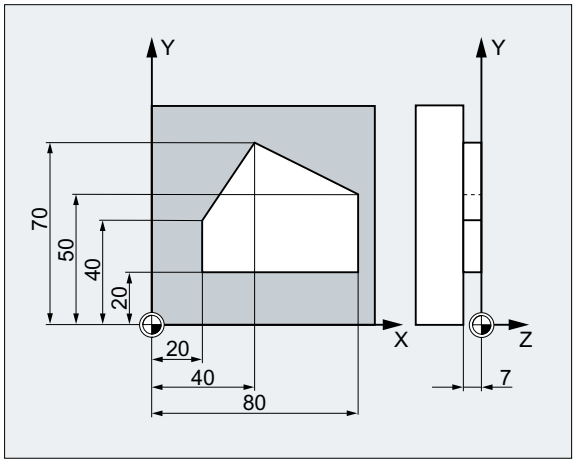


プログラムコード	コメント
N10 G0 X50 T1 D1	; 工具長補正のみを有効にします。径補正なしで X50 へアプローチします。
N20 G1 G41 Y50 F200	; 径補正が有効になり、点 X50/Y50 の点へ径補正有りでアプローチします。
N30 Y100	
…	

例 2 :フライス加工を例とした「通常の」手順

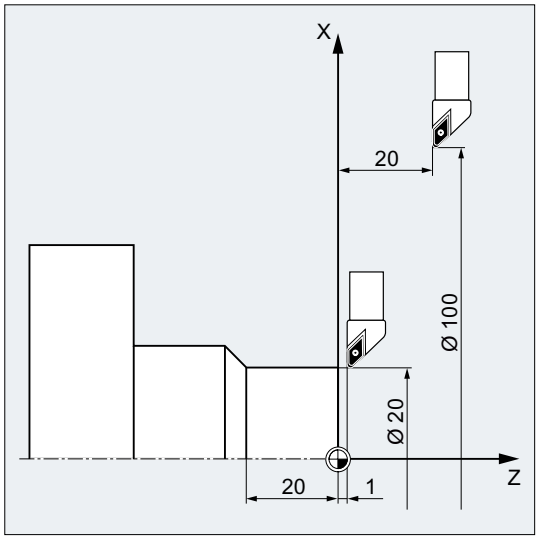
「通常の」手順:

1. 工具を呼び出します。
2. 工具を交換します。
3. 作業平面と工具径補正を有効にします。



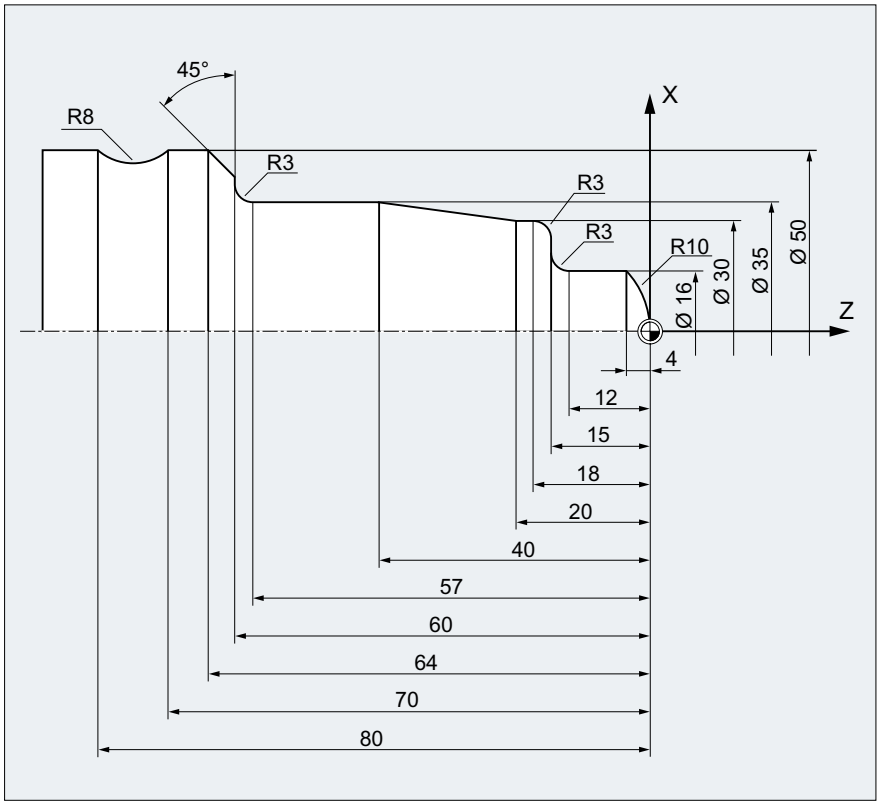
プログラムコード	コメント
N10 G0 Z100	; 工具交換のための後退
N20 G17 T1 M6	; 工具交換
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; 工具オフセット値を呼び出し、工具長補正を選択します。
N40 Z-7 F500	; 工具を送ります。
N50 G41 X20 Y20	; 工具径補正を有効にして、工具は輪郭の左側を加工します。
N60 Y40	; 輪郭をフライス加工します。
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; 工具の後退、プログラム終了。

例 3 :旋削



プログラムコード	コメント
…	
N20 T1 D1	; 工具長補正のみを有効にします。
N30 G0 X100 Z20	; 径補正なしで X100 Z20 へアプローチします。
N40 G42 X20 Z1	; 径補正が有効になり、径補正ありで X20/Z1 の点へアプローチします。
N50 G1 Z-20 F0.2	
…	

例 4 :旋削



プログラムコード	コメント
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; 起点。
N10 TRANS X0 Z250	; ゼロオフセット。
N15 LIMS=4000	; 速度制限(G96)。
N20 G96 S250 M3	; 周速一定制御を選択します。
N25 G90 T1 D1 M8	; 工具とオフセットを選択します。
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; 工具にノーズ R 補正を設定します。
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; 半径 10 の円弧を旋削します。
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; 半径 3 の円弧を旋削します。
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	

プログラムコード	コメント
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; ノーズ R 補正を選択解除し、工具交換ロケーションへアプローチします。
N100 T2 D2	; 工具を呼び出してオフセットを選択します。
N105 G96 S210 M3	; 周速一定制御を選択します。
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; 工具にノーズ R 補正を設定します。
N115 G1 Z-70 F0.12	; 直径 50 で旋削します。
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; 半径 8 の円弧を旋削します。
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; 工具を後退させてノーズ R 補正を選択解除します。
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; 工具交換ロケーションへアプローチします。
N135 M30	; プログラム終了。

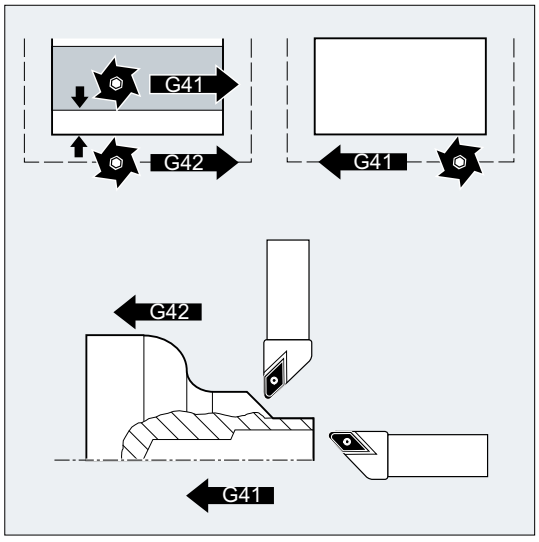
詳細情報

輪郭には、工具軌跡を計算するために次の情報が必要です。

- 工具番号(T...)、刃先番号(D...)
- 加工方向(G41/G42)
- 作業平面(G17/G18/G19)

工具番号(T...)、刃先番号(D...)

工具軌跡とワーク輪郭の間の距離は、フライス工具半径、または刃先半径とコントロールポイントパラメータから計算します。



フラット D 番号構成の場合は、D 番号のみをプログラム指令してください。

加工方向(G41/G42)

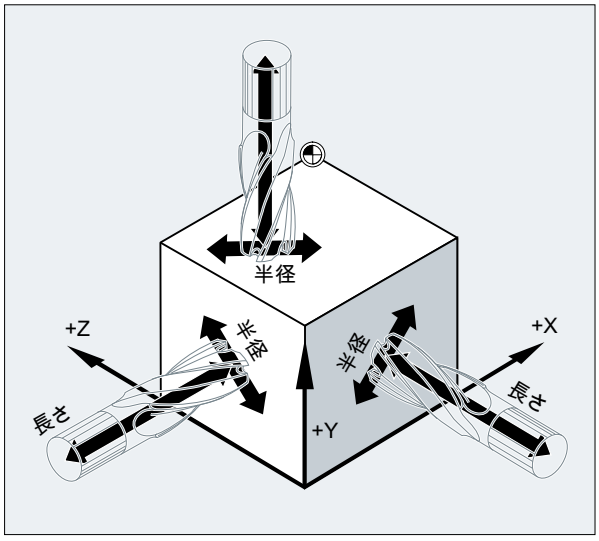
この情報から、コントローラは、工具軌跡をシフトする方向を検出します。

注記

負のオフセット値は、オフセット方向の変更と同じ意味です(G41 ↔ G42)。

作業平面(G17/G18/G19)

この情報から、コントローラは作業平面を検出し、軸の補正方向も検出します。



例:フライス工具

プログラムコード	コメント
...	
N10 G17 G41 …	; 工具径補正が X/Y 平面でおこなわれ、工具長補正が Z 方向におこなわれます。
...	

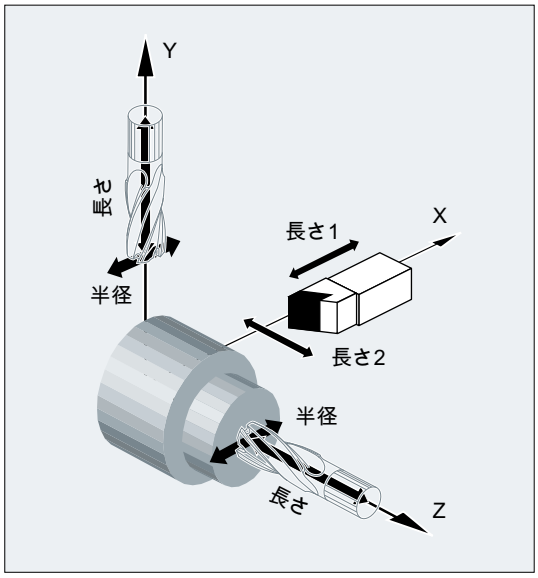
注記

2 軸の機械ではノーズ R 補正は「実」平面でのみ可能です。通常は G18 です。

工具長オフセット

選択した工具の直径軸に割り当てられた摩耗パラメータは、マシンデータを使用して直径値として定義できます。この割り当ては、以降の平面の変更時に自動的には変更されません。変更するためには、平面を変更した後に再度、工具を選択してください。

旋削:



NORM と KONT を使用して、補正モードの適用時と解除時の工具軌跡を定義できます(「輪郭へのアプローチと後退(NORM、KONT、KONTC、KONTT) (ページ 301)」を参照してください)。

交点

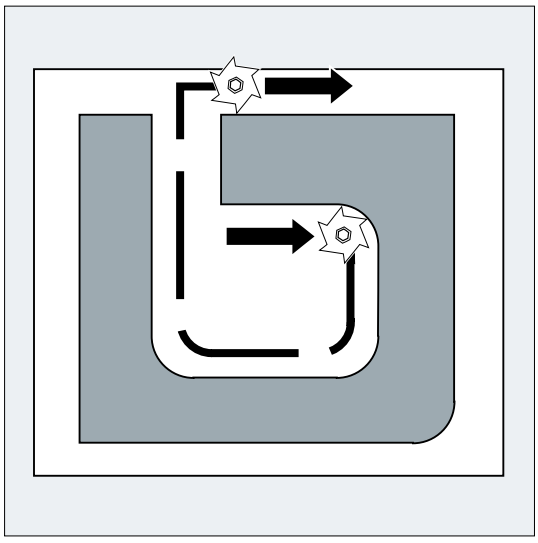
交点は次のセッティングデータで選択します。

SD42496 $SC_CUTCOM_CLSD_CONT (閉じた輪郭の工具径補正の動作)

値	意味
FALSE	2 つの連続した円弧ブロック、または 1 つの円弧ブロックに続く 1 つの直線ブロックから成る(事実上)閉じた輪郭の補正時に、内側に 2 つの交点がある場合は、1 番目の輪郭部分のブロック終点に近い方の交点が、標準処理に従って選択されます。 1 番目のブロックの起点と 2 番目のブロックの終点の間の距離が有効な補正半径の 10%より短く、1000 軌跡ステップ単位以下(小数点以下 3 桁で 1 mm に対応)である場合に、輪郭は(事実上)閉じていると見なされます。
TRUE	上記と同様の事例では、最もブロック開始点に近い 1 番目の輪郭部分に位置する交点が選択されます。

補正方向の変更(G41 ↔ G42)

補正方向の変更(G41 ↔ G42)は、中間に G40 を使用せずにプログラム指令できます。



作業平面での変更

作業平面(G17/G18/G19)は、G41/G42 が動作中の場合は**変更できません**。

工具オフセットデータセット(D...)の変更

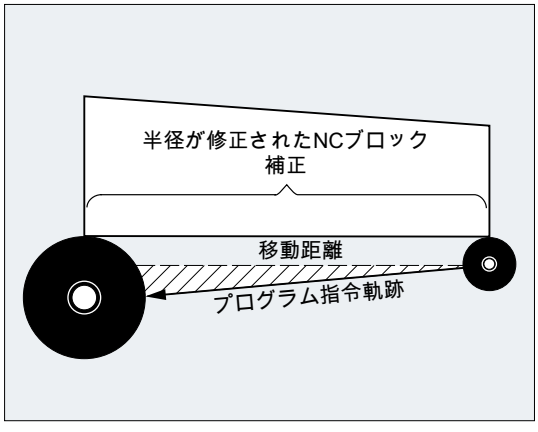
工具オフセットデータセットは、補正モードで変更できます。

変更した工具半径は、新しい D 番号のプログラム指令ブロックの動作時に有効になります。

注記

半径の変更または補正移動はブロック全体にわたっておこなわれ、それは、プログラム指令終点で、新しい等距離位置に到達するだけです。

直線移動の場合は、工具が、起点と終点の間で斜めの軌跡に沿って移動します。



円弧補間では、らせん移動がおこなわれます。

工具半径の変更

変更は、システム変数の使用などにより、実行できます。その順序は、工具オフセットデータセットを変更するときと同じです(D...)。

注記

変更した値は、次回の T または D のプログラム指令時にのみ有効になります。変更は、次のブロックの動作で適用されます。

補正モード

補正モードは、補正平面の移動命令、または位置データを含まない特定の数の連続ブロック、または M 機能によってのみ中断できます。

注記

連続ブロックまたは M 命令の数は、マシンデータ項目で設定できます(工作機械メーカの仕様書を参照してください)。

注記

軌跡距離がゼロのブロックも、中断の条件として数えられます。

11.2 輪郭へのアプローチと後退(NORM、KONT、KONTC、KONTT)

必要条件

KONTC と KONTT 命令は、「多項式補間」オプションがコントローラで有効になっている場合にのみ使用できます。

機能

工具径補正が有効(G41/G42)な場合は、NORM、KONT、KONTC、または KONTT 命令を使用して、必要な輪郭形状または素材形状に対して、工具のアプローチ軌跡と後退軌跡を補正できます。

KONTC または KONTT を使用すると、3 軸すべての連続条件が確実に満たされます。したがって、補正平面に垂直な軌跡成分を同時にプログラミングできます。

構文

G41/G42 **NORM**/**KONT**/**KONTC**/**KONTT** X...Y...Z...	
...	
G40 X...Y...Z...	

意味

NORM:	直線へ、または直線からの直接アプローチ/後退を有効にします。 工具は、輪郭点に対して垂直な向きになります。
KONT:	プログラム指令コーナの動作 G450 または G451 に従って、始点/終点周りの移動によってアプローチ/後退を有効にします。
KONTC:	一定の曲率でアプローチ/後退を有効にします。
KONTT:	一定の接線でアプローチ/後退を有効にします。

注記

G1 ブロックのみが、KONTC と KONTT の最初のアプローチ/後退ブロックとして使用できます。コントローラはこれらのブロックを、当該のアプローチ/後退軌跡の多項式に置き換えます。

必要条件

KONTT と KONTC は、工具径補正の 3 次元タイプ(CUT3DC、CUT3DCC、CUT3DF)では使用できません。これらをプログラム指令すると、コントローラは、エラーメッセージを表示せずに、内部で NORM に切り替えます。

例

KONTC

円弧中心点から開始して、一周円へアプローチします。アプローチブロックのブロック終点の方向と曲率半径は、その次の円弧の値と同じです。切り込みは、アプローチ/後退ブロックの両方で同時に、Z 方向へおこなわれます。以下に、工具軌跡の垂直投影図を示します。

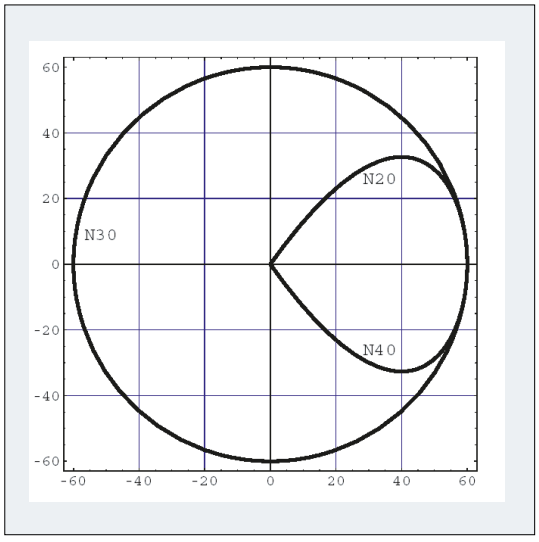


図 11-1　垂直投影図

関連する NC プログラム部分は次のとおりです。

プログラムコード	コメント
$TC_DP1[1,1] = 121	; フライス工具
$TC_DP6[1,1]=10	; 半径 10 mm
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	;アプローチ
N30 G2 I-70	; 一周円
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	; 後退
N50 M30	

曲率が一周円の円弧軌跡に合わせて補正されると同時に、Z60 から円弧平面の Z0 へ移動がおこなわれます。

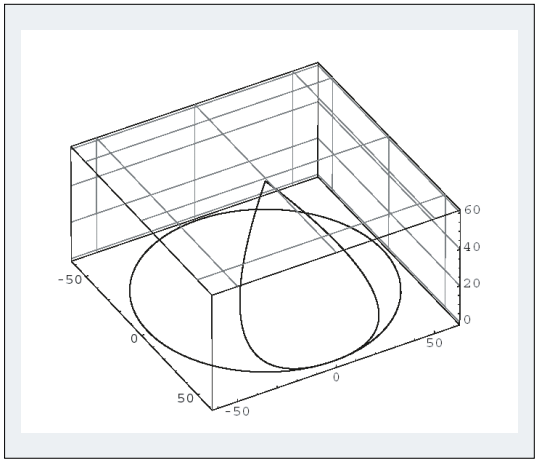
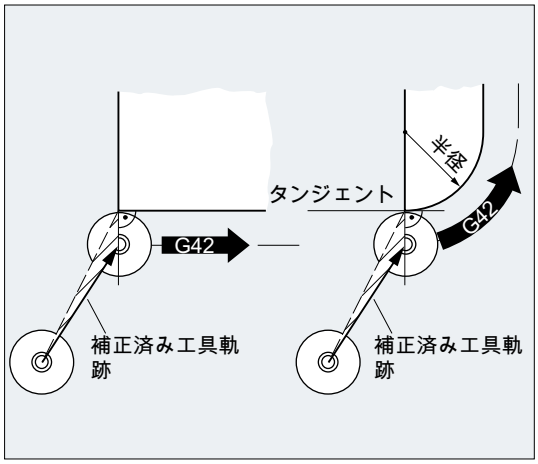


図 11-2　3 次元表示

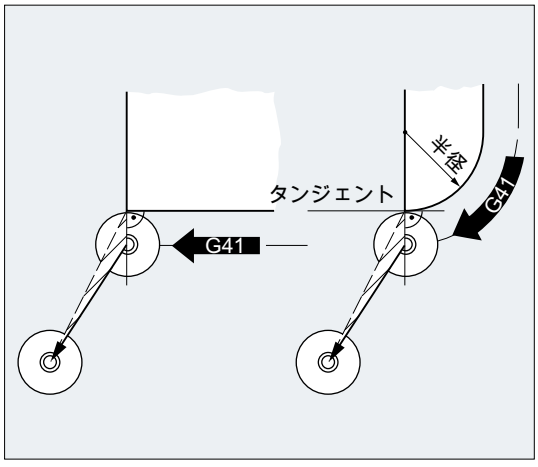
詳細情報

NORM によるアプローチ/後退

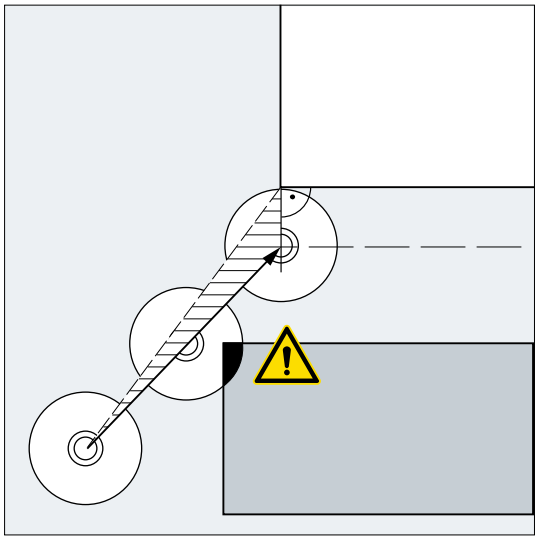
1. アプローチ:
   NORM が有効な場合は、(移動のために設定アプローチ角度がプログラム指令された場合でも)直接、補正された開始位置へ直線上を工具が移動して、起点で軌跡タンジェントに垂直に位置決めされます。



2. 後退:
   工具は、(移動のための設定アプローチ角度がプログラム指令された場合でも)最後に補正された軌跡終点に対して垂直となり、次の径補正無効位置(工具交換位置など)へ直接、直線移動します。



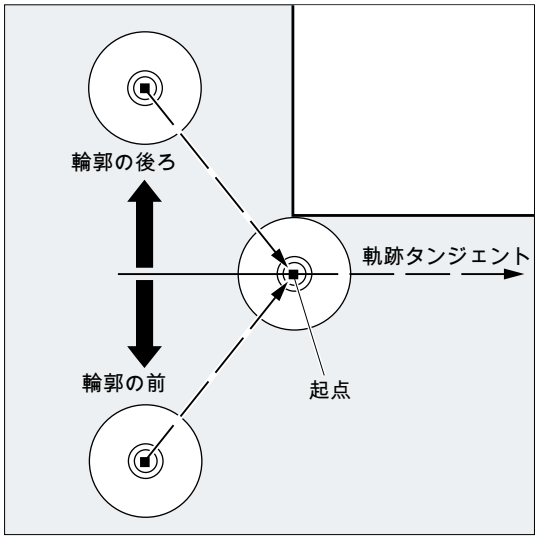
アプローチ/後退角度を変更すると、干渉発生の可能性があります。



通知
干渉の可能性 アプローチ/後退角度の変更は、干渉が発生しないように、プログラミングのときに考慮してください。

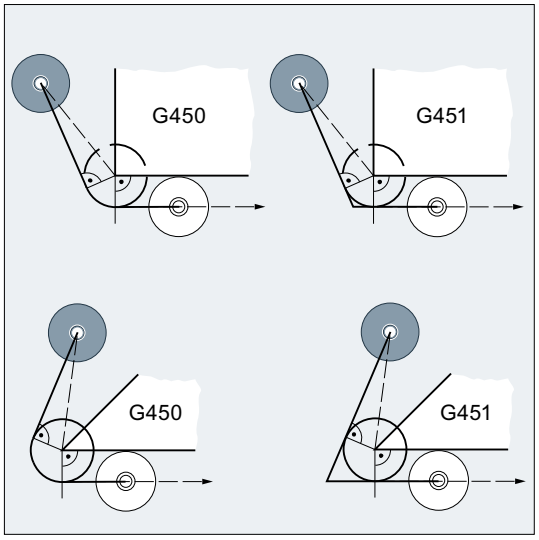
KONT によるアプローチ/後退

アプローチの前に、工具を輪郭の**前**または**後ろ**に配置できます。 起点での軌跡タンジェントは境界線として機能します。

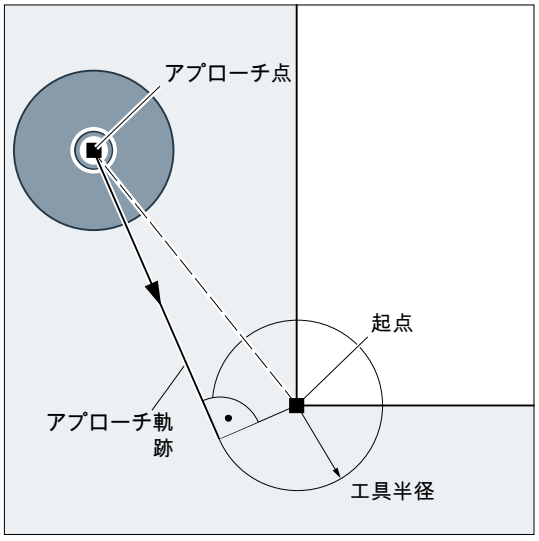


これに従い、KONT によるアプローチ/後退に関して、次の 2 つの場合があります。

1. 工具が輪郭の前にあります。
   → アプローチ/後退の方法は NORM と同じです。
2. 工具が輪郭の後ろにあります。
   – アプローチ:
     工具は、円弧軌跡に沿って、またはプログラム指令したコーナ動作(G450/G451)に応じて、交点のまわりを等距離軌跡で、起点を中心に移動します。
     G450/G451 命令は、実行中のブロックから次のブロックへの遷移に適用されます。



両方(G450/G451)の場合で、次のアプローチ軌跡が生成されます。



直線が、径補正無効のアプローチ点から引かれます。 この線は、円弧半径= 工具半径で円に接しています。 円弧中心点は起点です。

   – 後退:
     後退にはアプローチと同じ規則が適用されますが、適用の順番が逆です。

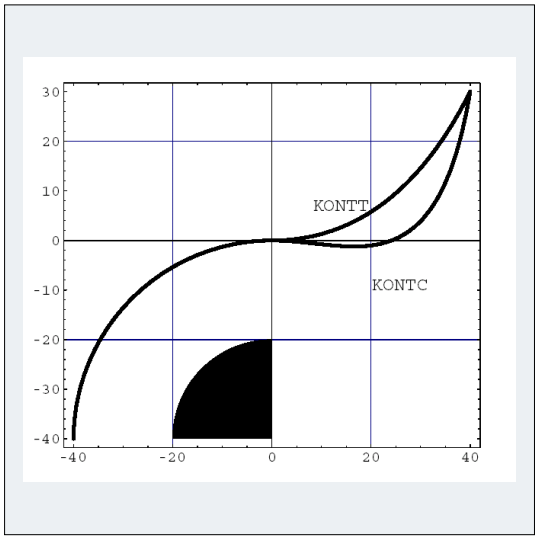
KONTC によるアプローチ/後退

輪郭点は、一定の曲率でアプローチ/後退がおこなわれます。 輪郭点では加減速に不連続変化は発生しません。 始点から輪郭点への軌跡は多項式として補間されます。

KONTT によるアプローチ/後退

輪郭点へ、一定接線によりアプローチ/後退がおこなわれます。 輪郭点で加減速に不連続変化が発生する場合があります。始点から輪郭点への軌跡は多項式として補間されます。

KONTC と KONTT の違い

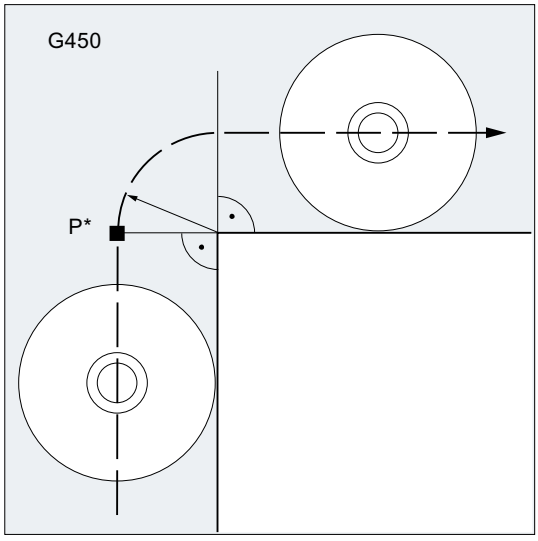


以下の図は、KONTT と KONTC 間のアプローチ/後退動作の違いを示します。 X0 Y-40 の中心点を中心とする半径 20 mm の円は、外側半径 20 mm の工具で補正されます。したがって、工具の中心点は、半径 40 mm の円弧軌跡に沿って移動します。アプローチブロックの終点は X40 Y30 にあります。 円弧ブロックと後退ブロック間の遷移はゼロ点でおこなわれます。 KONTC に関連した曲率はその後も継続するため、後退ブロックは最初に、負の Y 成分で移動を実行します。 これは、多くの場合、望ましくない状況です。 この動作は、KONTT 後退ブロックでは発生しません。 ただし、このブロックの場合は、ブロック遷移のとき加減速の不連続変化が発生します。

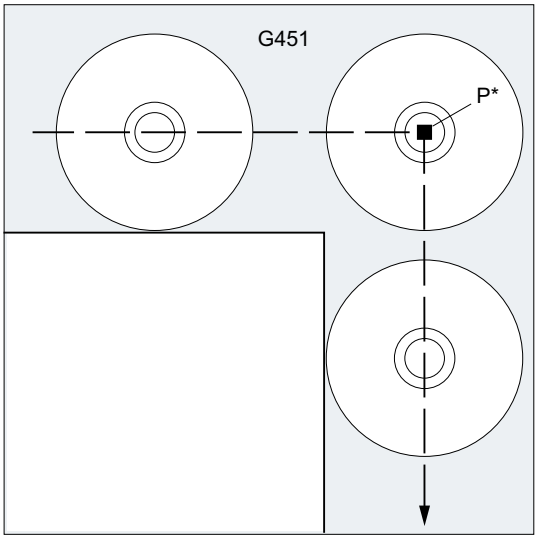
KONTT または KONTC ブロックが後退ブロックでなく、アプローチブロックの場合は、輪郭はまったく同一で、反対方向に加工されます。

11.3 外側コーナの補正(G450、G451、DISC)

工具径補正が有効(G41/G42)な場合は、G450 または G451 命令を使用して、外側コーナの周りを移動時に補正された工具軌跡の進路を定義できます。



G450 の場合は、工具中心点が、ワークコーナの周りを工具半径の円弧を描いて移動します。



G451 の場合は、工具中心点は、工具とプログラム指令輪郭の間の間隔が工具半径と等距離の、2 つの線の交点へアプローチします。G451 は、円弧と直線にのみ適用されます。

注記

G450/G451 は、KONT が有効な場合のアプローチ軌跡と輪郭の後ろのアプローチ点の定義にも使用されます(「輪郭へのアプローチと後退(NORM、KONT、KONTC、KONTT) (ページ 301)」を参照してください)。

DISC 命令を使用すると、G450 による挿入円を変形させ、それによって輪郭コーナをより鋭角にすることができます。

構文

```
G450 [DISC=<値>]

G451
```

意味

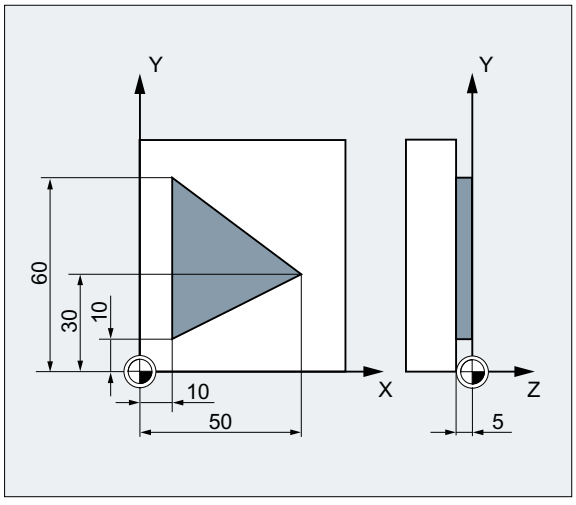
G450:	G450 は、ワークコーナの周りの円弧軌跡の移動に使用されます。			
DISC:	G450 による円弧軌跡のフレキシブルなプログラミング(任意選択)			
	<値>:	タイプ:	INT	
		値の範囲:	0, 1, 2, ... 100	
		意味	0	挿入円
			100	等距離軌跡の交点(理論値)
G451:	G451 を使用して、ワークコーナの場合は、2 つの等距離軌跡の交点へアプローチします。工具はワークのコーナから離れます。			

注記

DISC は、G450 の呼び出しを使用する場合にのみ適用されますが、G450 を使用していない、それ以前のブロックでプログラム指令できます。これらの命令は両方ともモーダルです。

例

以下の例では、(N30 ブロックのコーナ動作のプログラムによって)、挿入円をすべての外側コーナに対してプログラムしています。こうすることで、方向変更時の工具の停止と後退が防止されます。



プログラムコード	コメント
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; 起動条件.
N20 G1 Z-5	; 工具を送ります。
N30 G41 KONT **G450** X10 Y10	; KONT アプローチ/後退モードおよび**コーナ動作 G450** で TRC を有効にします。
N40 Y60	; 輪郭をフライス加工します。
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	
N80 G40 X-20 Y50	; 補正モードを解除し、挿入円で後退します。
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

詳細情報

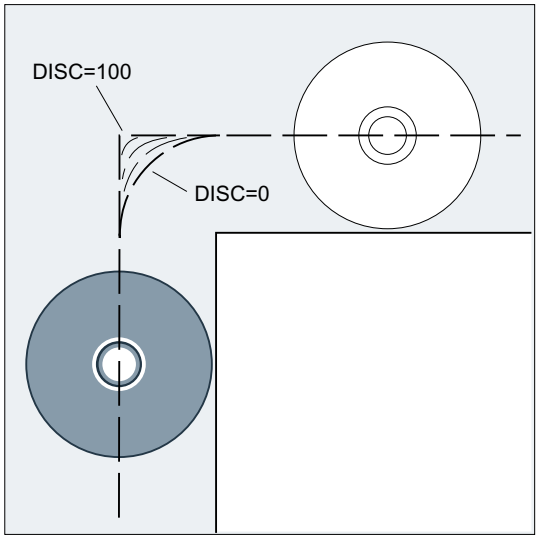
G450/G451

中間点 P*で、制御装置は、切り込み移動や機能切り替えなどの命令を実行します。 これらの命令はコーナを形成する 2 つのブロックの間に挿入されたブロックでプログラム指令されます。

G450 の場合、挿入円は、そのデータに関しては次の移動指令に属します。

DISC

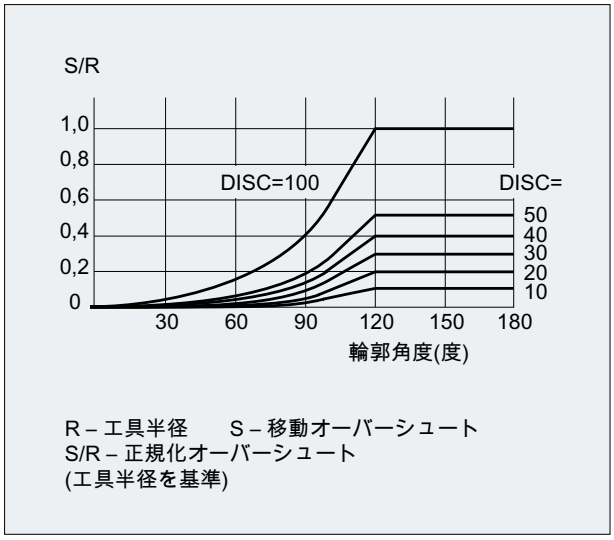
0 より大きい DISC 値を指定すると、その高さが拡大された中間円弧が示され、結果は挿入楕円、挿入放物線、または挿入双曲線になります。



上限は、マシンデータで定義できます(通常は DISC=50)。

移動動作

G450 が鋭角の輪郭角度と大きな DISC 値で有効な場合、コーナで工具が輪郭から離れます。 輪郭角度が 120°以上の場合は、輪郭の周りを均一な S/R 値で移動します。

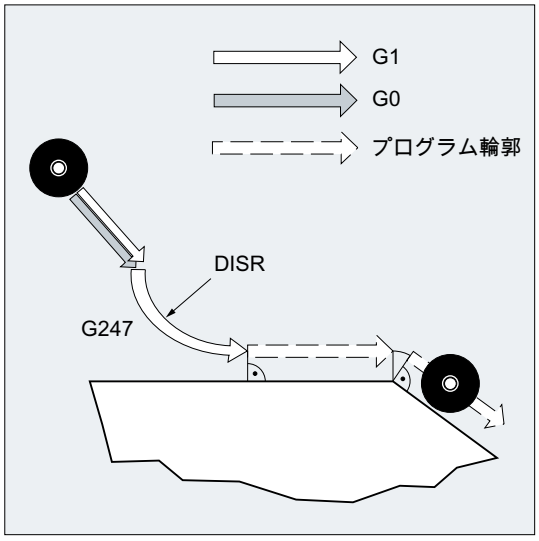


G451 が鋭角の輪郭角度で有効になると、軌跡から離れる移動により、余分な非切削工具軌跡が発生することがあります。 このような場合の挿入円への自動切り替えは、マシンデータのパラメータを使用して定義できます。

11.4 滑らかなアプローチと後退

11.4.1 アプローチと後退(G140 ～ G143、G147、G148、G247、G248、G347、G348、G340、G341、DISR、DISCL、DISRP、FAD、PM、PR):

SAR (Smooth Approach and Retraction: 滑らかなアプローチと後退)機能を使用して、始点の位置に関係なく、輪郭の始点へ接線方向のアプローチを実行します。



この機能は、通常は工具径補正と組み合わせて使用します。

この機能を有効にすると、制御装置は、指定したパラメータに応じて次のブロックへの移行(または後退時には前のブロックからの移行)が実行されるように、中間点を計算します。

アプローチ移動は、4 つまでの移動区分から成ります。移動の起点は P_0、終点は P_4 と呼ばれます。この 2 つのポイント間に、P_1、P_2、P_3 の最大 3 つの中間点を設定できます。点 P_0、P_3、および P_4 は常に定義されます。中間点 P_1 と P_2 は、定義したパラメータとジオメトリ条件に従って省略できます。後退時には、これらの点を逆方向に通過します。つまり、P_4 から始まり、P_0 で終わります。

構文

滑らかなアプローチ:

- 直線による:
  ```
  G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=...FAD=...
  ```
- 4 分円/半円による:
  ```
  G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ...
  DISR=...DISCL=...DISRP=...FAD=...
  ```

滑らかな後退:

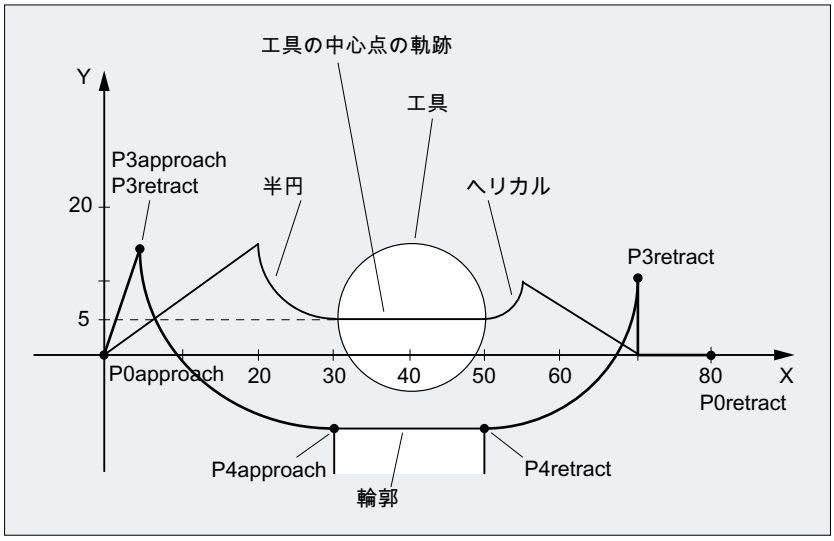
- 直線による:
  ```
  G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=...FAD=...
  ```
- 4 分円/半円による:
  ```
  G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ...
  DISR=...DISCL=...DISRP=...FAD=...
  ```

意味

G147:	直線によるアプローチ
G148:	直線による後退
G247:	4 分円によるアプローチ
G248:	4 分円による後退
G347:	半円によるアプローチ
G348:	半円による後退
G340:	空間でのアプローチと後退(初期設定)
G341:	平面でのアプローチと後退
G140:	現在の補正サイドに応じたアプローチと後退方向(初期設定)
G141:	左からのアプローチまたは左への後退
G142:	右からのアプローチまたは右への後退
G143:	接線の方向の始点と終点の相対位置に対応したアプローチと後退方向

DISR=...:	1. 直線によるアプローチと後退の場合(G147/G148): 輪郭の起点から刃先までの距離 2. 円弧(G247、G347/G248、G348)によるアプローチと後退の場合: 工具中心点の軌跡の半径 **重要:** 半円による REPOS の場合、DISR は円弧の直径
DISCL=...:	加工平面から高速切り込み移動の終点までの距離 DISCL=AC(...)高速切り込み移動の終点の絶対位置の指定
DISCL=AC(...):	高速切り込み移動の終点の絶対位置の指定
DISRP:	加工平面から点 P1(イニシャル点)までの距離
DISRP=AC(...):	点 P1 の絶対位置の指定
FAD=...:	滑らかな送り移動の速度 プログラム指令値は、現在の送り速度タイプ(G グループ 15)に基づいて動作します。
FAD=PM(...):	プログラム指令値は、現在の送り速度タイプに関係なく、毎分送り(G94 のように)として解釈されます。
FAD=PR(...):	プログラム指令値は、現在の送り速度タイプに関係なく、毎回転送り速度(G95 のように)として解釈されます。

例



- 滑らかなアプローチ(N20 ブロックが動作)です。
- 4 分円によるアプローチ(G247)です。
- アプローチ方向がプログラム指令されていないため、G140 が適用されます。つまり、TRC が有効です(G41)。
- 輪郭オフセット OFFN=5 (N10)。
- 現在の工具半径=10。そして、有効な TRC 補正半径=15、SAR 輪郭の半径=25 です。その結果、工具中心軌跡の半径は DISR=10 と同じです。
- Z 位置のみが N20 でプログラム指令されているため、円弧の終点は N30 から取得されます。
- 切り込み移動
  - 早送りで Z20 から Z7 へ(DISCL=AC(7))移動します。
  - その後、FAD=200 で Z0 へ移動します。
  - X/Y 平面のアプローチ円弧、および F1500 を含む後続ブロック(この速度を後続のブロックで有効にするには、N30 の動作中の G0 を G1 で上書きします。上書きしない場合は、さらに輪郭が G0 で加工されます)。
- 滑らかな後退が(N60 ブロックで有効)です。
- 4 分円(G248)とヘリカル(G340)による後退です。
- FAD は G340 には無関係のため、FAD はプログラム指令されていません。

- DISCL=6 のため、起点では Z=2、終点では Z=8 です。
- DISR=5 の場合は、SAR 輪郭の半径=20、工具中心点軌跡の半径=5 です。

Z8 から Z20 への後退移動、および X/Y 平面に平行に X70 Y0 へ移動します。

プログラムコード	コメント
$TC_DP1[1,1] = 120	;工具定義 T1/D1
$TC_DP6[1,1]=10	; 半径
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5	; (P0 アプローチ)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; アプローチ(P3 アプローチ)
N30 G1 X30 Y-10	; (P4 アプローチ)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (P4 後退)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000	; 後退(P3 後退)
N70 X80 Y0	; (P0 後退)
N80 M30	

詳細情報

アプローチ輪郭と後退輪郭の選択

アプローチ輪郭と後退輪郭は、次に示す 2 番目の G グループに属する当該の G 命令によって選択されます。

G147:	直線によるアプローチ
G247:	4 分円によるアプローチ
G347:	半円によるアプローチ
G148:	直線による後退
G248:	4 分円による後退
G348:	半円による後退

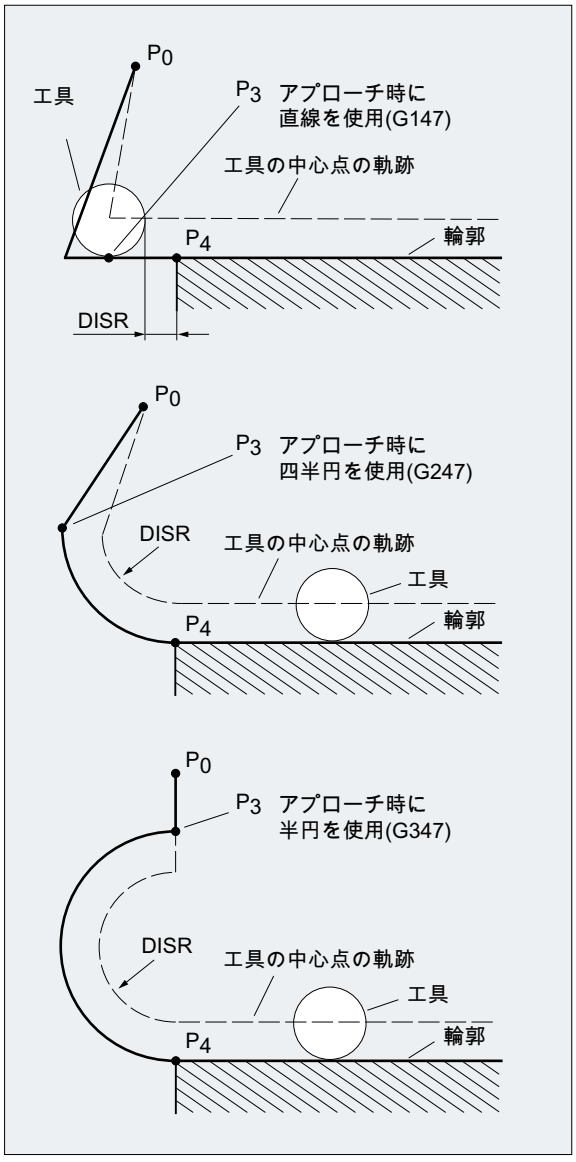


図 11-3　同時に工具径補正を実施するアプローチ移動

アプローチ方向と後退方向の選択

工具径補正(G140、初期設定)を使用して、正の工具半径でアプローチ方向と後退方向を特定します。

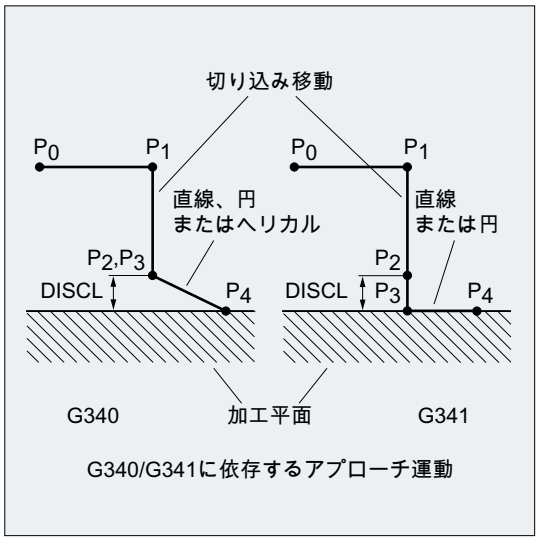
- G41 が有効→左からのアプローチ
- G42 が有効→右からのアプローチ

さらに、G141、G142、および G143 によるアプローチオプションを使用できます。

この G コードは、アプローチ輪郭が 4 分円または半円のときにのみ有効です。

始点と終点の間の動作ステップ(G340 と G341)

どのような場合でも、移動は、複数の直線と、アプローチ輪郭を特定する G 命令に対応して、追加の直線や 4 分円または半円から構成されます。以下の図に 2 つのタイプの軌跡分割を示します。



G340/G341に依存するアプローチ運動

G340:	点 P_0 から点 P_1 まで直線でアプローチします。パラメータ DISRP をプログラム指令していない場合は、この直線は加工平面に平行です。 点 P_1 から、DISCL パラメータで定義した加工平面までの安全距離である点P_3まで、加工平面に垂直に切り込みます。 2 番目のグループの G 命令(直線、円弧、ヘリカル)によって定義されたカーブで、終点 P4 までアプローチします。G247 または G347 が有効であり(4 分円または半円)、開始点 P_3 が終点 P_4 によって定義される加工平面から離れている場合は、円ではなくヘリカルが挿入されます。点 P_2 は定義されないか、または P_3 と一致します。 円弧平面またはヘリカル軸は、SAR ブロックで有効な平面(G17G18/G19)によって特定されます。つまり、次のブロックで、開始接線自体ではなく接線の投影を使用して円が定義されます。 点 P_0 から点 P_3 への移動は、SAR ブロックの前に有効だった速度で、2 本の直線に沿っておこなわれます。
G341:	点 P_0 から点 P_1 まで直線でアプローチします。パラメータ DISRP をプログラム指令していない場合は、この直線は加工平面に平行です。 点 P_1 から、DISCL パラメータで定義した加工平面までの安全距離である点P_2まで、加工平面に垂直に切り込みます。 点 P_2 から点 P_3 まで加工平面に垂直に切り込みます。2 番目のグループの G 命令によって定義されたカーブで終点までアプローチします。P_3 と P_4 は加工平面内にあるため、G247 または G347 ではヘリカルではなく常に円弧が挿入されます。

有効平面 G17G18/G19(円弧平面、ヘリカル軸、有効平面に垂直な切り込み移動)の位置が含まれる場合は常に、動作中の回転フレームがすべて考慮されます。

アプローチ直線の長さまたはアプローチ円弧の半径(DISR)

- 直線によるアプローチ/後退
  DISR で、輪郭の起点からの刃先の距離を指定します。つまり、TRC が有効なときの直線の長さは、工具半径と DISR のプログラム指令値の合計です。工具半径は、正の場合にのみ考慮されます。
  結果の直線の長さは正になるようにしてください。つまり、DISR に負の値を使用できるのは、DISR の絶対値が工具半径未満の場合のみです。
- 円弧によるアプローチ/後退
  DISR で、工具中心点軌跡の半径を指定します。TRC が有効な場合は、特定の半径の円弧が生成され、この円弧がプログラム指令半径による工具中心点軌跡となります。

加工平面から点 P2 までの距離(DISCL)

点 P_2 の位置が、円弧平面に垂直な軸上でアブソリュート基準により指定される場合は、その値を、DISCL=AC(...)という形式でプログラム指令してください。

以下の場合は DISCL=0 で適用されます。

- G340 の場合:アプローチ移動全体の構成が、2 つのブロックのみとなる(P_1、P_2、および P_3 が一緒になります)。アプローチ輪郭が P_1 ～ P_4 で形成される。
- G341 の場合:アプローチ輪郭全体の構成が、3 つのブロックとなる(P_2 と P_3 が一緒になります)。また、P_0 と P_4 が同じ平面上にある場合は、2 つのブロックのみとなる(P_1 から P_3 への切り込み移動は省略されます)。
- DISCL で定義した点が、P_1 と P_3 の間に必ず位置するようになっている。つまり、加工平面に垂直な成分では、この成分をもつすべての移動で、符号は同じになります。
- 方向の逆転の検出時には、マシンデータ MD20204 $MC_SAR_CLEARANCE_TOLERANCE で定義した許容範囲が使用されます。

加工平面から点 P1(イニシャル点)までの距離(DISRP)

点 P1 の位置が、加工平面に垂直な軸上でアブソリュート基準により指定される場合は、その値を、DISRP=AC(...)という形式でプログラム指令してください。

このパラメータをプログラム指令しない場合は、加工平面から点 P_1 までの距離は点 P_0 までの距離と同じになります。つまり、アプローチ直線 $P_0 \rightarrow P_1$ は加工平面に対して平行になります。

DISCL によって定義される点が、P_0 と P_2 の間にあることがシステムによって確認されます。つまり、加工平面に垂直な成分をもつすべての移動(切り込み方向移動、P_3 から P_4 へのアプローチ動作)で、この成分の符号は同じになります。方向の反転はできません。この条件に違反すると、アラームが出力されます。

方向の逆転の検出時には、マシンデータ MD20204 $MC_SAR_CLEARANCE_TOLERANCE で定義した許容範囲が使用されます。ただし、P1 が P_0 と P_2 によって定義される範囲外にあり、誤差がこの許容範囲以下の場合、P_1 は P_0 または P_2 によって定義される平面内にあるとみなされます。

終点のプログラミング

終点は通常、X...Y...Z...でプログラム指令します。

アプローチ時の輪郭終点のプログラミングは、後退時のプログラミングとは全く違います。そのため、ここでは 2 つの場合を個別に扱います。

アプローチの終点 P4 のプログラミング

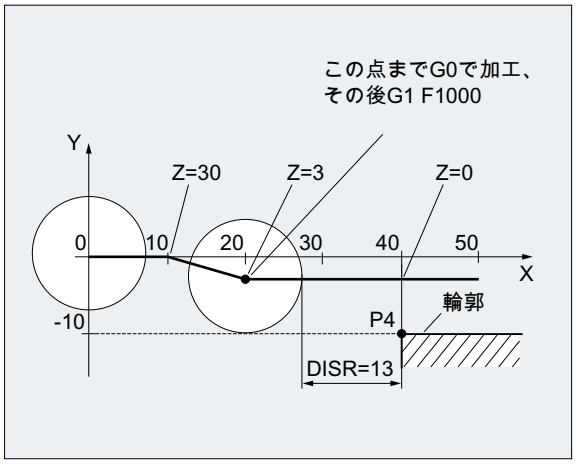
終点 P_4 は、SAR ブロック自体にプログラム指令できます。あるいは、次の移動ブロックの終点によって P_4 を決定することもできます。SAR ブロックと次の移動ブロックの間には、さらにジオメトリ軸の移動なしブロックを挿入できます。

例:

プログラムコード	コメント
$TC_DP1[1,1] = 120	;フライス工具 T1/D1
$TC_DP6[1,1]=7	; 半径 7 mm の工具
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

N30/N40 は、次のように置換できます。
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000

または
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000
N40 G1 X40 Y-10 Z0



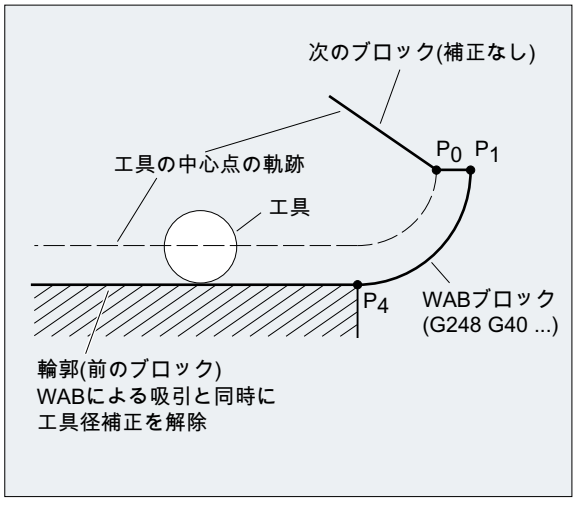
後退の終点 P0 のプログラミング

後退の場合、SAR 輪郭の終点は、後続のブロックではプログラム指令できません。つまり、終了位置は、プログラム指令軸の数に関係なく、常に SAR ブロックから取得します。終点の特定時には、次の 3 つの場合があります。

1. SAR ブロックにジオメトリ軸がプログラム指令されていない場合。この場合、輪郭は点 P_1(DISRP のプログラム指令がある場合)、点 P_2(DISCL のプログラム指令はあるが、DISRP のプログラム指令がない場合)、または点 P_3 (DICLS と DISRP のどちらのプログラム指令もない場合)で終了します。
   加工平面を記述する軸の位置は、後退輪郭によって決定されます(直線または円弧の終点)。これに垂直な軸成分は、DISCL または DISPR で定義します。この場合に DISCL=0 かつ DISRP=0 であれば、完全に平面上での移動になります。つまり点 P_0 から P_3 までは一致します。
2. 加工平面に対して垂直な軸のみが SAR ブロックでプログラム指令されている場合。この場合、輪郭は点 P_0 で終了します。DISRP がプログラム指令されている(つまり、点 P_0 とP_1 が一致しない)場合、直線 $P_1 \rightarrow P_0$ は加工平面に対して垂直になります。他の 2 つの軸の位置は、1 と同じ方法で特定されます。
3. 加工平面の 1 つ以上の軸がプログラム指令されている場合。加工平面の 2 番目の軸は、前のブロックでのその軸の最終位置からモーダルに決定できます。

加工平面に対して垂直な軸がプログラム指令されているかどうかに応じて、この軸の位置が 1 または 2 の説明のとおりに生成されます。この方法で生成される位置によって、終点 P_0 が定義されます。SAR 後退ブロックが工具径補正の解除にも使用される場合、最初の 2 つのケースでは、加工平面に P_1 から P_0 までの追加軌跡成分が挿入され、後退輪郭の終点で工具径補正が解除されるときに移動が生成されないようにします。つまり、この点は、補正された輪郭上の位置ではなく、工具中心点を表します。ケース 3 では、プログラム指令点 P_0 によって、全輪郭の終点での工具中心点の位置がすでに直接定義されているため、工具径補正を解除するための特別な対策は不要です。

ケース 1 と 2、つまり、工具径補正の同時解除とともに加工平面の終点が明確にプログラム指令されていない場合の動作を、次の図に示します。

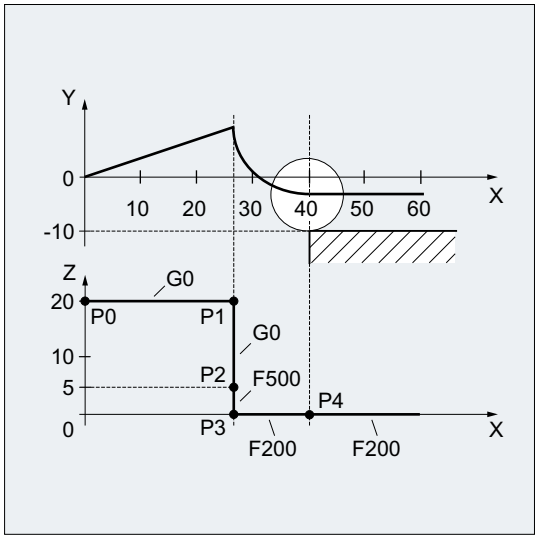


アプローチ速度と後退速度

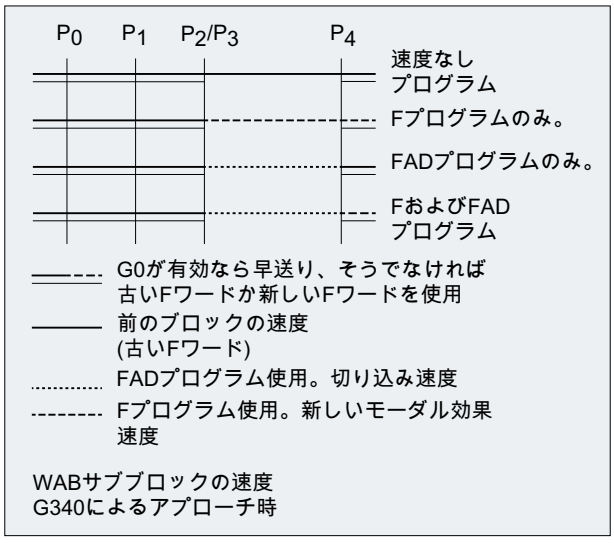
- 前のブロックの速度(G0)
  P_0 から P_2 までのすべての移動、つまり、加工平面に平行な移動、および安全距離までの切り込み移動部分は、この速度で実行されます。
- FAD によるプログラミング
  以下の送り速度を指定します。
  - G341: P_2 から P_3 までの加工平面に垂直な切り込み移動
  - G340: P_2 または P_3 から P_4 への切り込み移動
    FAD がプログラム指令されていない場合、速度を定義する F 命令が SAR ブロックでプログラム指令されないと、前のブロックからモーダルに有効になった速度で輪郭のこの部分を移動します。
- プログラム指令送り速度 F
  この送り速度の値は、FAD をプログラム指令していない場合に、P_3 または P_2 で有効です。F ワードを SAR ブロックでプログラム指令していない場合は、前のブロックの速度が有効です。

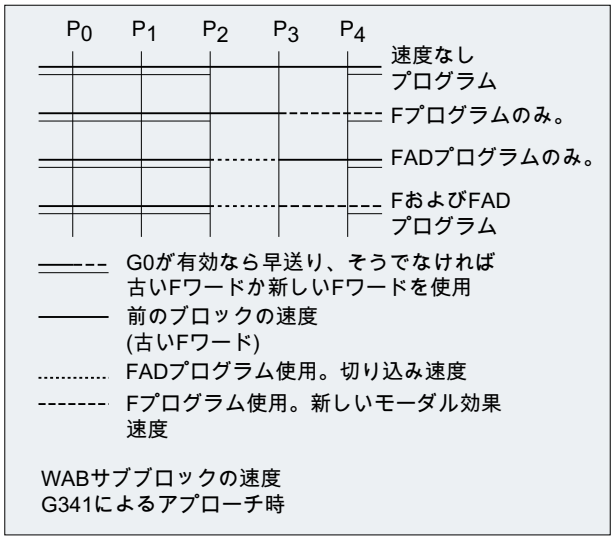
例:

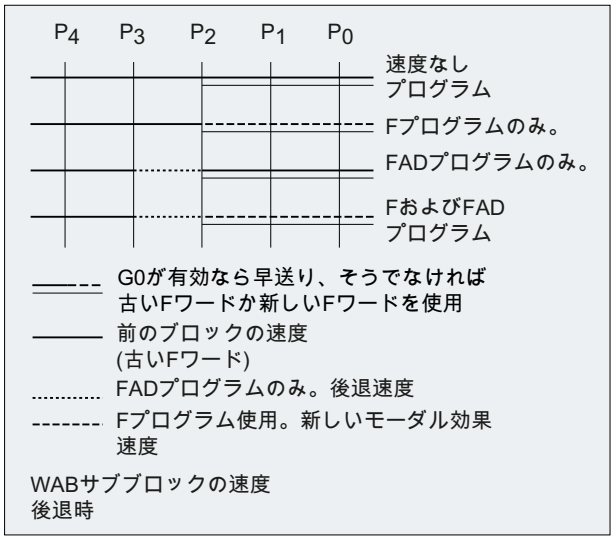
プログラムコード	コメント
`$TC_DP1[1,1] = 120`	`; フライス工具 T1/D1`
`$TC_DP6[1,1]=7`	`; 半径 7 mm の工具`
`N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1`	
`N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200`	
`N30 X50`	
`N40 X60`	
`...`	



後退中には、前のブロックからモーダルで動作中の送り速度と、SAR ブロックでプログラム指令した送り速度の値の役割が逆転します。つまり、実際の後退輪郭は旧送り速度で移動し、F ワードでプログラム指令された新しい速度が P_2 から P_0 までに適用されます。







位置の読み取り

点 P_3 と P_4 はアプローチ中に、WCS でシステム変数として読み取ることができます。

- $P_APR:P の読み取り
- $_3$ (イニシャル点)
- $P_AEP:P の読み取り
- $_4$ (輪郭の起点)
- $P_APDV:$P_APR と$P_AEP に有効なデータが含まれるかどうかの読み取り

11.4.2 拡張された後退方法によるアプローチと後退(G460、G461、G462)

特定の特別な形状の事例の場合、工具径補正を起動または解除するためには、アプローチと後退ブロックに対して以前から使用されている、衝突検出による実行方法と比べて、特別に拡張されたアプローチと後退方法が必要です。衝突検出を使用すると、輪郭の一部で加工が完全でない等の結果になることがあります。次の図を参照してください。

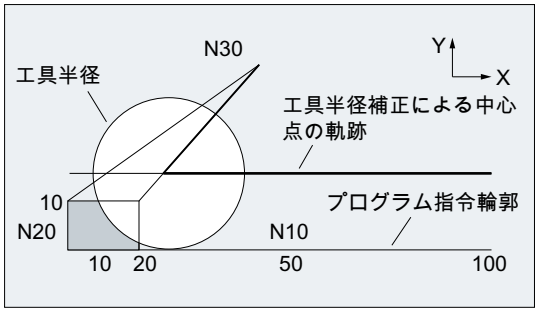


図 11-4 G460 による後退動作

構文

```
G460
G461
G462
```

意味

G460:	従来と同様(アプローチと後退ブロックの衝突検出の適用)。
G461:	TRC ブロックに円弧を挿入(中心点が補正なしのブロックの終点にあり、交点の半径が工具半径と同じため、交点ができない場合)。 交点まで、輪郭の終点を中心とした**補助円弧**により (輪郭の終点まで)加工がおこなわれます。
G462:	TRC ブロックに直線を挿入(交点ができない場合; ブロックはその終了時の接線によって拡張されます)(初期設定)。 加工は、最後の輪郭要素の**拡張部分** (輪郭の終点の少し手前)までおこなわれます。

注記

アプローチ動作は後退動作とは対称に動作します。

アプローチ/後退動作は、アプローチ/後退ブロックの G 命令の状態で特定されます。したがって、アプローチ動作は、後退動作とは無関係に設定できます。

例

例 1:G460 による後退動作

次の例は、工具径補正解除のときの事例のみを説明します。アプローチの動作はまったく同じです。

プログラムコード	コメント
G42 D1 T1	; 工具半径 20 mm
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

例 2 :G461 によるアプローチ

プログラムコード	コメント
N10 $TC_DP1[1,1]=120	; フライス工具のタイプ
N20 $TC_DP6[1,1]=10	; 工具半径
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

詳細情報

G461

最後の TRC ブロックと先行するブロックの間に交点ができない場合は、このブロックのオフセット曲線は、中心点が補正なしのブロックの終点にあり、半径が工具半径と同じである円弧により拡張されます。

制御装置は、先行するブロックのいずれかを使用して、この円弧を切削しようとします。

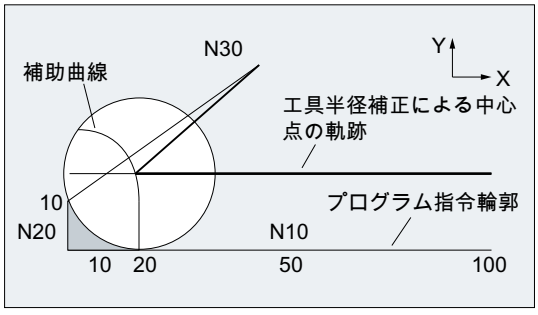


図 11-5　G461 による後退動作

衝突監視 CDON、CDOF

CDOF が有効な場合(「衝突監視、CDON、CDOF」の章を参照してください)は、交点が見つかると、検索が中止されます。つまり、システムでは、先行するブロックにそれ以上の交点があるかどうかをチェックしません。

CDON が有効な場合は、最初の交点が見つかった後も、さらに交点の検索を続行します。

このようにして見つかった交点が、先行ブロックの新しい終点であり、解除ブロックの始点です。 挿入された円弧は、交点の計算専用としてのみ使用され、移動が生じることはありません。

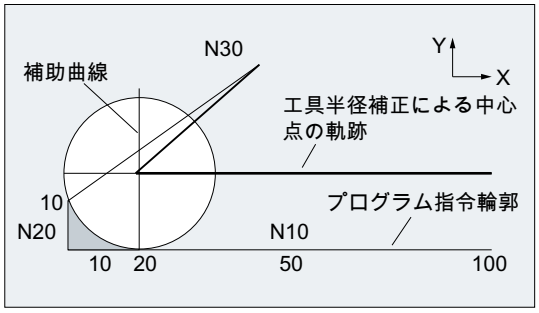
注記

交点が見つからない場合は、アラーム 10751(衝突の危険)が発生します。

G462

最後の TRC ブロックと先行ブロックの間で交点ができない場合は、工具径補正によって、最後のブロックの終点で、G462 による後退時(初期設定)に直線が挿入されます(ブロックはその終了時の接線によって拡張されます)。

その後の交点の検索は、G461 の場合の手順と同じです。



G462 による後退動作(例を参照してください)

G462 の場合は、プログラム例のなかで N10 と N20 により生成されたコーナは、使用工具では実際に移動可能な範囲の限界までは加工されません。 ただし、例のなかで N20 の左に対して (プログラム指令輪郭とは違う)輪郭部分で、y 値の高さが 10 mm より大きいために干渉して加工できない場合は、この動作が必要となる場合があります。

KONT によるコーナ動作

KONT が有効な場合(始点または終点で輪郭の周りを移動)は、終点が輪郭の前か後ろかにより、動作が異なります。

- **終点が輪郭の前の場合**
  終点が輪郭の前にある場合、後退動作は NORM の場合と同じです。 この機能は、G451 の最後の輪郭ブロックが直線または円弧に拡張された場合でも変わりません。 したがって、輪郭の終点付近の経路干渉を避けるために、さらに回り込みの移動方法を設定する必要はありません。

- **終点が輪郭の後ろの場合**
  終点が輪郭の後ろにある場合は、G450/G451 に応じて円弧または直線が常に挿入されます。 この場合、G460 ～ 462 は無効です。 この事例で、最後の移動ブロックに先行ブロックとの交点がない場合は、挿入された輪郭要素による、またはプログラム指令終点へのバイパス円弧の終点の直線による交点ができる可能性があります。
  挿入された輪郭要素が円弧(G450)で、先行ブロックとの接合点を形成する場合、これは、NORM と G461 により発生する接合点と同じです。 ただし通常は、円弧の残りの部分は、まだ移動する必要があります。 後退ブロックの直線部分については、交点をこれ以上、計算する必要はありません。
  2 番目の例では、挿入した輪郭要素に、先行ブロックとの接合点が見つからない場合、後退直線と先行ブロックの間の交点が移動します。
  したがって、NORM が有効、または KONT による動作が NORM による動作と幾何学的に同じであれば、G461 または G462 が動作中の場合にのみ、G460 と異なる動作が発生します。

11.5 衝突検出(「ボトルネック検出」)の起動/解除(CDON、CDOF、CDOF2)

有効な TRC による衝突検出(「ボトルネック検出」)は、G グループ 23 のコマンドによって、NC プログラムで起動または解除されます。

構文

```
G41/G42 CDON
...
CDOF/CDOF2
```

意味

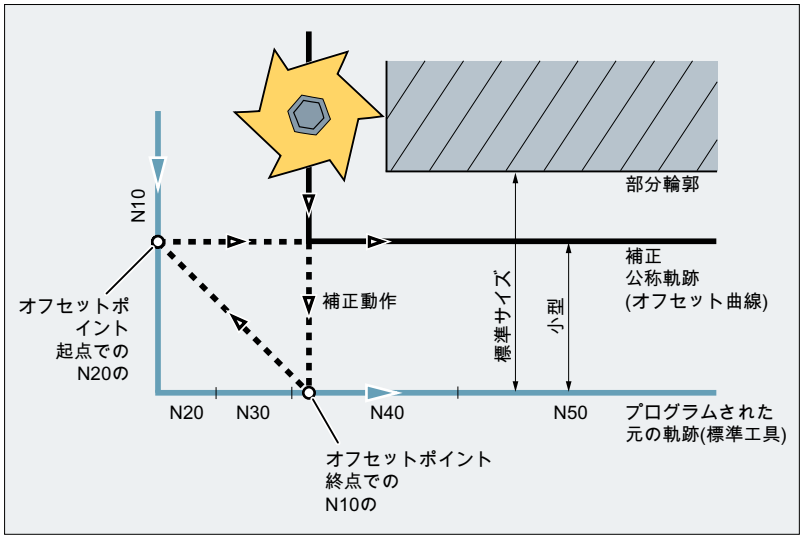
CDON:	衝突検出(「ボトルネック検出」)の起動 CDON は、ブロックの設定可能な(MD20240)数から **非隣接** ブロックの工具経路が交差するかどうかを確認します。この先読み機能を使用すると、発生する可能性のある衝突が事前に検出されるため、コントローラが能動的にそれを回避できます。
CDOF:	衝突検出(「ボトルネック検出」)の解除 CDOF では、実行中のブロックの共通の交点に対する検索が(内側コーナの) **先行の** 移動ブロックで実行され、必要に応じて、さらに先行のブロックに対しても実行されます。交点が検出されると、それ以上のブロックは調べられません。外側コーナでは、交点は常に 2 つの連続したブロック間で検出されます。 **注:** CDOF を使用すると、必要な情報が NC プログラムに存在しない場合などに発生するボトルネックの検出ミスを回避できます。
CDOF2:	3 次元外周加工用の衝突検出の無効化 工具オフセット方向は、CDOF2 の隣接ブロック部分により特定されます。CDOF2 は 3 次元外周削りにのみ有効で、他のすべてのタイプの加工(3 次元正面削りなど)に対しては、CDOF と同じ意味です。

一例を使用した衝突検出の働き

NC プログラムで、標準工具の中心点軌跡を記述します。以下の図では、ジオメトリ関係を図示するために、輪郭が実際以上に大きく表示されているため、実際に使用する工具の輪郭は小さくなります。

例では、制御は 3 つのブロックの概要のみです。

MD20240 $MC_CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS = 3



交点は、N10 と N40 の 2 つのブロックのオフセット曲線間にのみ存在するため、N20 と N30 の 2 つのブロックは省略されます。例では、N40 ブロックでは、コントローラは、N10 を完全に処理する必要があるかどうかを認識していません。したがって、省略できるブロックは 1 つのみです。

CDOF2 が動作中の場合は、図に示す補正動作が実行されます。また、この動作は停止しません。この事例では、CDOF または CDON が動作中の場合は、結果的にアラームが発生します。

11.6 2 1/2 次元工具オフセット(CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD)

2½ 次元工具径補正は、傾斜面の加工時にワークを回転させる場合に使用します。工具の割り出しではありません。この機能は、命令 CUT2D、CUT2DD、CUT2DF、CUT2DFD を使用して有効にします。

工具長オフセット

工具長補正は常に、固定された回転しない加工平面を基準として考慮されます。

輪郭工具の 2½ 次元工具径補正

輪郭工具の 2½ 次元工具径補正は、CUT2D、CUT2DD、 CUT2DF、または CUT2DFD と共に、次の 2 つの命令 G41 (輪郭の左側の工具径補正)または G42 (輪郭の右側の工具径補正)のいずれかがプログラムされている場合に有効になります。これは、個々の輪郭セグメントのワーク単位加工に使用できる、軸対称でない工具の場合に、自動刃先選択に使用できます。

注記

2½ 次元工具径補正が無効の場合は、輪郭工具が、1 番目の刃先のみを備えた標準工具と同様に動作します。

標準工具とは違う工具を基準にした 2½ 次元工具径補正

標準工具とは違う工具を基準にした 2½ 次元工具径補正は、CUT2DD または CUT2DFD 命令を使用して有効にします。この工具径補正は、プログラムされた輪郭が標準工具とは違う工具の中心点軌跡を基準にしていて、標準工具とは違う工具以外の工具が加工に使用されている場合に適用します。2½ 次元工具径補正を計算する場合は、有効な工具の半径の摩耗($TC_DP_15)とプログラムされていると思われる工具オフセット OFFN (ページ 291)および TOFFR (ページ 93)のみが考慮されます。動作中の工具の基本半径($TC_DP6)は考慮されません。

構文

```
CUT2D
CUT2DD
CUT2DF
CUT2DFD
```

意味

CUT2D:	2½ 次元工具径補正の有効化
CUT2DD:	標準工具とは違う工具を基準にした 2½ 次元工具径補正の有効化
CUT2DF:	2½ 次元径補正、および現在のフレームまたは傾斜面に対する工具径補正の有効化
CUT2DFD:	2½ 次元径補正、および現在のフレームまたは傾斜面に対する工具径補正の有効化

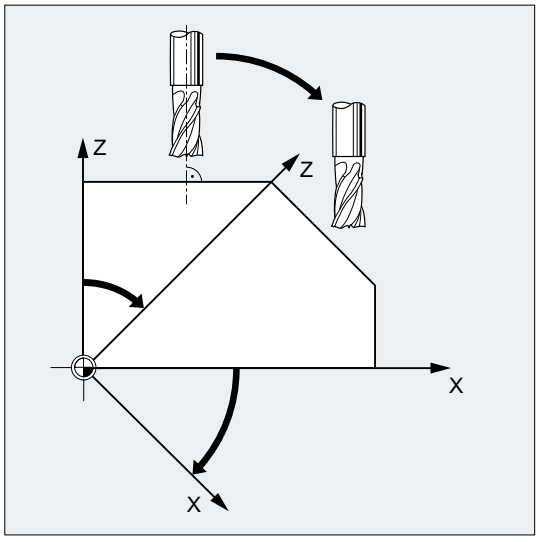
詳細情報

輪郭工具

- 有効化
  輪郭工具の工具径補正は、以下を使用してチャネル別に有効にされます。
  MD28290 $MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE
- 工具タイプ
  輪郭工具タイプは、以下を使用してチャネル別に定義されます。
  MD20370 $MC_SHAPED_TOOL_TYPE_NO
- 刃先
  各輪郭工具に刃先の番号(D 番号)を任意の順序で割り当てることができます。1 工具あたりの最大刃先数は以下を使用してパラメータ設定されます。
  MD18106 $MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL
  輪郭工具の 1 番目の刃先は、工具を有効にしたときに選択される刃先です。たとえば、プログラムで命令 T3 D5 を使用して 3 番目の工具(T3)の 5 番目の刃先(D5)が有効になっている場合、D5 およびそれ以降の刃先は輪郭工具の一部、または全体と共に定義されます。D5 の前に位置する刃先は無視されます。

補正平面の回転なしの 2½ 次元工具径補正(CUT2D、CUT2DD)

回転が含まれているフレームがプログラムされている場合、CUT2D または CUT2DD では、工具径補正が行われる平面(補正平面)**は同時に回転されません**。工具径補正は、**非回転**加工平面を基準にして考慮されます(G17、G18、G19)。工具長補正は補正平面に対して機能します。

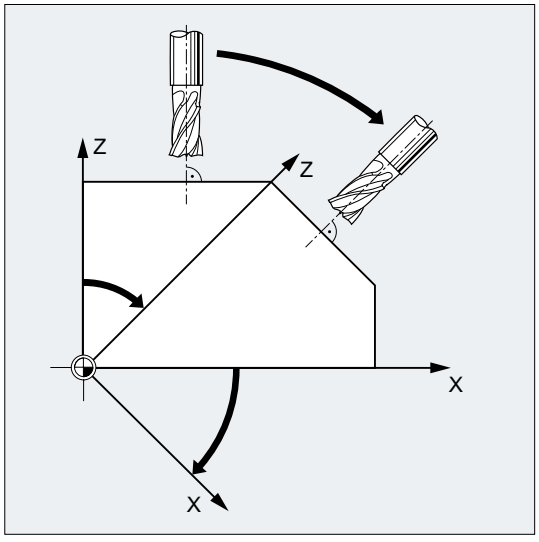


傾斜面を加工する場合、工具オフセットを「オリエンテーション可能な工具の工具長補正」の機能に基づいて正しく設定するか計算する必要があります。

補正平面の回転ありの 2½ 次元工具径補正(CUT2DF、CUT2DFD)

回転が含まれているフレームがプログラムされている場合、CUT2D または CUT2DD では、工具径補正が行われる平面(補正平面)**も回転されます**。工具径補正は、 **回転**加工平面を基準にして考慮されます(G17、G18、G19)。ただし、工具長補正はまだ**非回転**加工平面に対して機能します。

必要条件:機械で、工具オリエンテーションが回転される加工平面に直交して調整可能であり、加工のために設定可能であること。



注記

工具長補正は、回転しない作業平面に対して、そのまま有効です。

参照先

機能マニュアル 基本機能; 工具オフセット(W1)

11.7 工具径補正の抑制(CUTCONON、 CUTCONOF)

「工具径補正の抑制」機能を使用して、多くのブロックの工具径補正をマスクします。これに対し、前のブロックの工具径補正で設定された、プログラム指令工具中心軌跡と実際に移動した工具中心軌跡との差は、補正として保持されます。反転点での直線フライス加工のときに複数の移動ブロックが必要ですが、工具径補正(方法に従い)生成した輪郭が不要であるときは、この方式を使用すると、役に立つ場合があります。これは、工具径補正のタイプ(2$^1/_2$ 次元、3 次元正面削り、3 次元外周削り)とは無関係に使用できます。

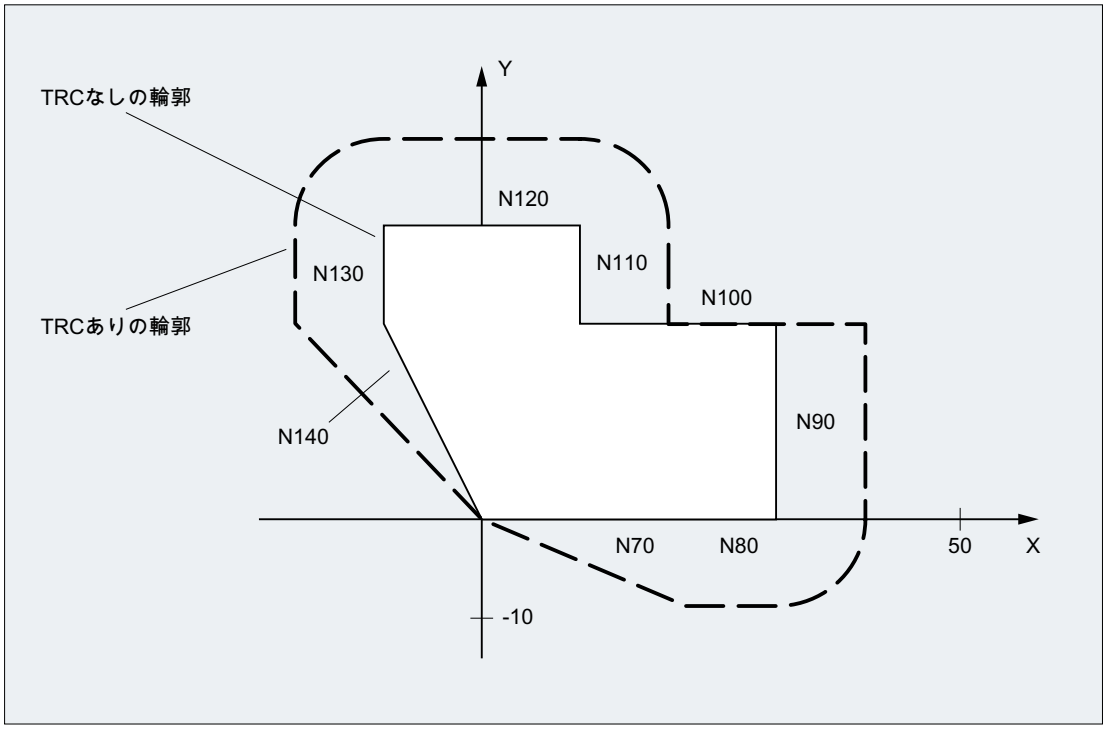
構文

```
CUTCONON
CUTCONOF
```

意味

CUTCONON:	「工具径補正の抑制」機能を有効にする命令
CUTCONOF:	「工具径補正の抑制」機能を解除する命令

例



プログラムコード	コメント
N10	; 工具 d1 の定義
N20 $TC_DP1[1,1] = 110	; タイプ
N30 $TC_DP6[1,1]= 10.	; 半径
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; 補正マスクを適用します。
N110 Y30 KONT	; 必要に応じて、補正マスクの解除時にバイパス円弧を挿入します。
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; TRC 解除時にはバイパス円弧がありません。
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

詳細情報

工具径補正は、通常は補正マスクの前に有効で、補正マスクを再度解除するときも、まだ有効です。 CUTCONON の前の最後の移動ブロックでは、ブロック終点のオフセット点へアプローチします。 後続のすべてのブロックは、オフセットマスクが有効となり、オフセットなしで移動します。 ただし、これらのブロックは、最後のオフセットブロックの終点からそのオフセット点へのベクトルによりオフセットされます。 これらのブロックでは、あらゆるタイプの補間(直線、円弧、多項式)ができます。

補正マスクの解除ブロック、つまり、CUTCONOF を含むブロックは、通常どおりに補正されます。 これは、起点のオフセット点で開始されます。 1 つの直線ブロックが、前のブロック(つまり、動作中の CUTCONON を含む、最後のプログラム指令移動ブロック)の終点とこの点の間に挿入されます。

円弧平面が補正平面に垂直な円弧ブロック(垂直円弧)は、CUTCONON のプログラム指令ブロックと同様に扱われます。 このオフセットマスクの自動的な適用は、補正平面での移動動作を含み、かつ、円弧ではない最初の移動ブロックで自動的にキャンセルされます。この意味で、垂直円弧が発生する可能性があるのは、外周削りのときのみです。

11.8 当該の工具の刃先位置を持つ工具

当該の工具のコントロールポイントを持つ工具(旋削工具と研削工具-工具タイプ 400～-599、「磨耗の符号評価」の章を参照してください)の場合、G40 から G41/G42 へ、またはその逆の変更は工具交換として扱われます。 このため、座標変換が有効な(TRANSMIT など)場合は、先読み停止がおこなわれ(解読停止)、これにより、目的の輪郭部分からの誤差が発生する可能性があります。

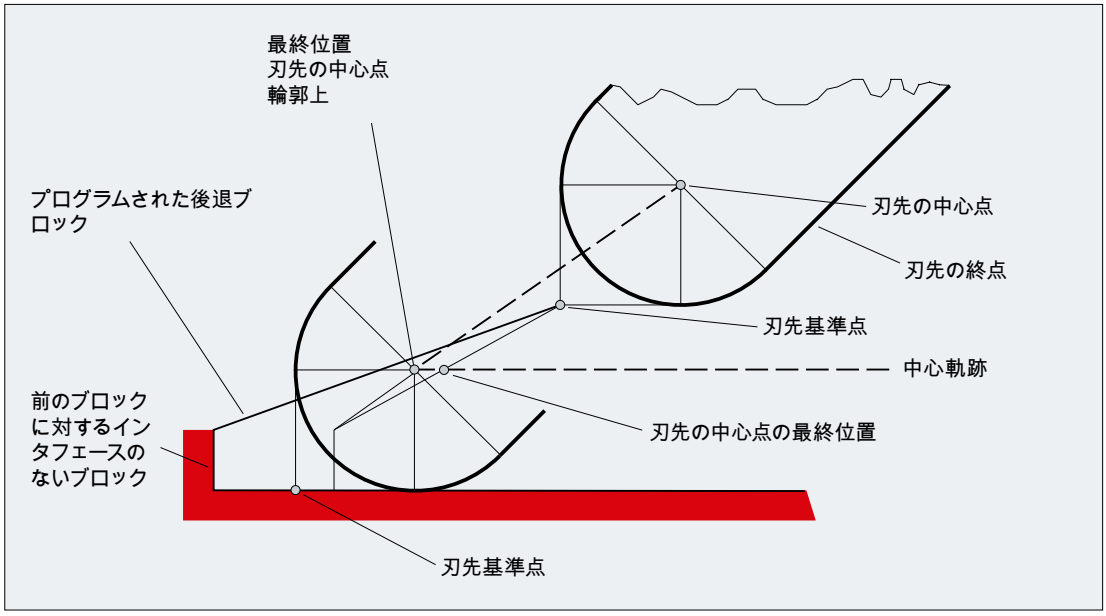
下記のオリジナルの機能が変化します。

1. TRANSMIT による先読み停止
2. KONT によるアプローチと後退の交点計算
3. 動作中の工具径補正での工具交換
4. 座標変換時の、可変工具オリエンテーションでの工具径補正

詳細情報

オリジナルの機能が、次のように変更されています。

- G40 から G41/G42 へ、およびその逆の変更が、工具交換として扱われなくなります。 したがって、TRANSMIT で先読み停止は発生しなくなります。
- ブロック始点とブロック終点の工具刃先中心点間の直線を使用して、アプローチブロックと後退ブロックの交点が計算されます。 工具刃先基準点と工具刃先中心点の差分は、この移動に重畳されます。
  KONT によるアプローチと後退(工具は輪郭点の周囲を移動します; 前述の「輪郭アプローチと後退」の章を参照してください)時に、アプローチと後退移動の直線部分のブロックで重畳がおこなわれます。 したがって、工具形状の条件は、当該のコントロールポイントの有無にかかわらず、同じです。 前の動作からの誤差が発生するのは、アプローチまたは後退ブロックが、隣接する移動ブロックと交わらないような、比較的稀な状況でのみです。以下の図を参照してください。



- 円弧ブロック、および分母次数が 4 を超える多項式を含む移動ブロックでは、工具刃先中心点と工具刃先基準点の間隔が変わる場合は、工具径補正が動作中に工具を交換することはできません。 その他のタイプの補間を使用すると、座標変換が有効(TRANSMIT など)なときの工具交換が可能となります。
- 可変工具オリエンテーションでの工具径補正の場合は、工具刃先基準点から工具刃先中心点への座標変換は、単純なゼロオフセットを使用しておこなうことができなくなります。 したがって、当該の工具のコントロールポイントをもつ工具は、3 次元外周削りには使用できません(アラームが発生します)。

注記

正面削りの場合は、この運転に使用できるのが、当該の工具のコントロールポイントなしで定義した工具タイプのみであるため、この条件は無意味です。 (区別して認識されていないタイプの工具は、指定された半径を持つボールエンドミルとして扱われます。 コントロールポイントのパラメータは無視されます)

軌跡動作 12

12.1 イグザクトストップ(G60、G9、G601、G602、G603)

イグザクトストップ移動モードでは、移動動作に関与するすべての軌跡軸と付加軸が連続的には移動せず、各ブロックの終点で減速して停止状態になります。

イグザクトストップは、鋭角の外側コーナの加工、または精密な寸法で内側コーナの仕上げが必要な場合に使用します。

イグザクトストップは、コーナ点へのアプローチの精度と次のブロックへの遷移のタイミングを指定します。

- 「精密イグザクトストップ」
  ブロック切り替えは、移動動作に関与するすべての軸が、「精密イグザクトストップ」の軸別の許容範囲の制限値に達したタイミングでおこなわれます。
  「精密イグザクトストップ」は以下を介して設定されます。MD36010 $MA_STOP_LIMIT_FINE[<Axis>]
- 「汎用イグザクトストップ」
  ブロック切り替えは、移動動作に関与するすべての軸が、「汎用イグザクトストップ」の軸別の許容範囲の制限値に達したタイミングでおこなわれます。
  「汎用イグザクトストップ」は以下を介して設定されます。MD36000 $MA_STOP_LIMIT_COARSE[<Axis>]
- 「補間終了」
  ブロック切り替えは、移動動作に関与するすべての軸で、コントローラが、設定されたゼロ速度の計算を完了したタイミングでおこなわれます。関与する軸の実位置も追従誤差も考慮されません。

構文

```
G60...
G9...
G601/G602/G603、など
```

意味

G60:	**モーダル**イグザクトストップの適用命令
G9:	**ノンモーダル**イグザクトストップの適用命令

G601:	イグザクトストップ条件「**精密イグザクトストップ**」の適用命令
G602:	イグザクトストップ条件「**汎用イグザクトストップ**」の適用命令
G603:	イグザクトストップ条件「**補間終了**」の適用命令

注記

イグザクトストップ条件(G601/G602/G603)の起動命令が有効となるのは、G60 またはG9 が有効な場合のみです。

例

プログラムコード	コメント
N5 G602	; 「汎用イグザクトストップ」条件を選択します。
N10 G0 G60 Z...	; イグザクトストップがモーダルに有効です。
N20 X...Z...	; G60 は引き続き有効です。
...	
N50 G1 G601	; 「精密イグザクトストップ」条件を選択します。
N80 G64 Z...	; 連続軌跡モードへ切り替えます。
...	
N100 G0 G9	; イグザクトストップはこのブロックでのみ動作します。
N110 ...	; 連続軌跡モードが再度有効になります。

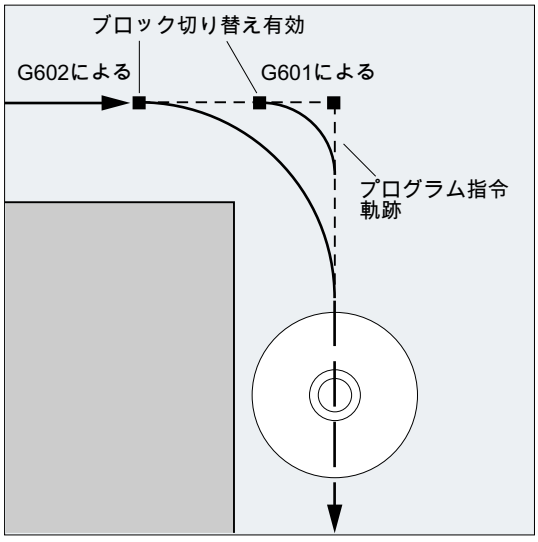
詳細情報

G60、G9

G9 は実行中のブロックで、G60 は実行中のブロックとすべての後続ブロックで、イグザクトストップをおこないます。

連続軌跡モード命令 G64 または G641 ～ G645 を使用して、G60 を解除します。

G601、G602



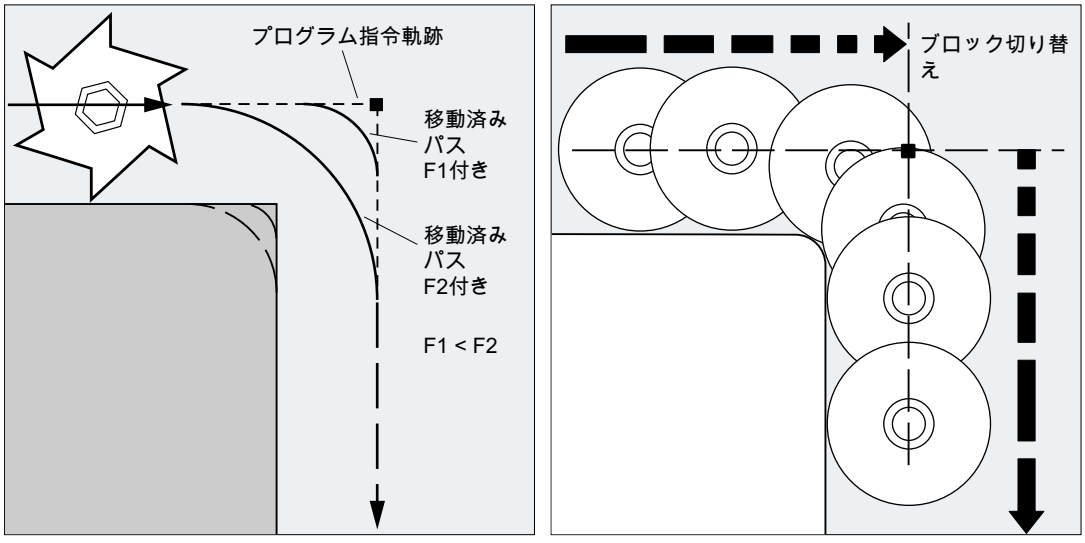
移動が減速し、コーナ点で短時間停止します。

注記

イグザクトストップ条件の制限値を、必要以上に小さく設定しないでください。制限値が小さくなるほど、目標位置への位置決めとアプローチにかかる時間が長くなります。

G603

ブロック切り替えは、制御装置が、関連軸に設定されたゼロ速度の計算を完了すると開始されます。この時点で、軸のダイナミック応答と軌跡速度に応じて、フイードバック値が、比例係数だけ遅れた値となります。これで、ワークコーナが丸くなる場合があります。



イグザクトストップ設定条件

G0、および第 1G グループのその他の命令は、プログラムしたイグザクトストップ条件に反して、あらかじめ設定した条件が自動的に使用されるよう、チャネル別に設定できます(工作機械メーカの仕様書を参照してください)。

参照先

機能マニュアル 基本機能; 連続軌跡モード、イグザクトストップと先読み(B1)

12.2 連続軌跡モード(G64、G641、G642、G643、G644、G645、ADIS、ADISPOS)

連続軌跡モードでは、ブロック終点の(ブロック切り替えのための)軌跡速度は、イグザクトストップ条件を満たすことのできるレベルまで減速しません。このモードの実際の目的は、ブロック切り替え点で軌跡軸が急激に減速しないようにして、プログラムが次のブロックに移動するときの軸速度を、できるだけ一定に保つことです。この目的を果たすために、連続軌跡モードの選択時に「Look-head」機能も有効です。

スムージングありの連続軌跡モードを使用すると、接線方向の成形や、プログラム指令輪郭の部分的な変化による角度のあるブロック遷移部、または両方のスムージングが容易になります。

連続軌跡モード:

- 輪郭を丸み付けします。
- イグザクトストップ条件を満たすために必要な減速処理と加速処理が無くなるため、加工時間を短縮します。
- さらに速度変動がなくなり、切削条件が向上します。

連続軌跡モードは、次の場合は適していません。

- 輪郭をできるだけ速く移動する必要がある (早送りなど)。
- 連続輪郭を得るために、輪郭精度に、プログラム指令輪郭から指定の許容範囲内の誤差があってもよい。

連続軌跡モードは、次の場合に適しません。

- 輪郭を正確に移動する必要がある。
- 一定速度が絶対に必要である。

注記

連続軌跡モードは、次の理由などで、自動的に先読み停止をおこなうブロックでは中断されます。

- 特定の機械状態データ($A...)へのアクセス
- 補助機能出力

構文

```
G64 ...
G641 ADIS=…
G641 ADISPOS=…
G642 ...
G643 ...
```

```
G644 ...
G645 ...
```

意味

G64:	過負荷係数に従って減速する連続軌跡モード
G641:	距離条件に従ってスムージングをおこなう連続軌跡モード
ADIS=...:	軌跡機能 G1、G2、G3 などの、G641 による距離条件
ADISPOS=...:	早送り G0 の、G641 による距離条件
	距離条件(= 丸み付き隙間) ADIS または ADISPOS はそれぞれ、丸み付けブロックがそのブロック終了までに進むことができる最大距離、またはブロック終了後から丸み付けブロックの終了までの距離を示します。 **注:** ADIS/ADISPOS をプログラム指令していない場合は、「ゼロ」値が適用されるため、移動動作は G64 に対応します。丸み付き隙間は、移動距離が短くなるように、自動的に小さくなります(最大 36%)。
G642:	定義した許容範囲内のスムージングをおこなう連続軌跡モード このモードの場合、通常の状況では、最大許容軌跡誤差内でスムージングがおこなわれます。ただし、これらの軸別の許容範囲の代わりに、最大輪郭誤差(輪郭の許容範囲)または工具オリエンテーションの最大角度誤差(旋回の許容範囲)を監視するように設定できます。 **注:** 輪郭と旋回の許容範囲を含む拡張は、「多項式補間」オプションを備えたシステムのみでサポートされています。
G643:	定義した許容範囲内のスムージングをおこなう連続軌跡モード(ブロック内部) G643 は、個別の丸み付けブロックの生成には使用されないという点で、G642 と異なります。代わりに、軸別にブロック内部の丸み付け移動が挿入されます。丸み付き隙間は軸毎に変えることができます。

G644:	最大ダイナミック応答でスムージングをおこなう連続軌跡モード **注:** G644 は、キネマティックトランスフォーメーションが動作中には、使用できません。システムは内部で G642 に切り替えます。
G645:	スムージング、および定義許容範囲内で接線方向のブロック遷移をおこなう連続軌跡モード G645 は、コーナに対して G642 と同じ働きがあります。G645 を使用すると、オリジナルの輪郭の曲率が少なくとも 1 つの軸で不連続変化を示す場合に、丸み付けブロックは、接線方向のブロック遷移部でのみ生成されます。

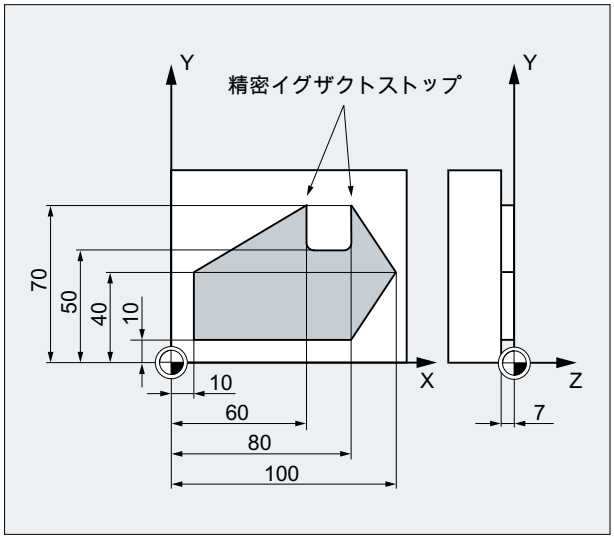
注記

丸み付けは、スムージングの代わりに使用できません(RND)。ユーザーは、丸み付け領域内の輪郭の形状に関して、推測に基づいて運転しないでください。丸み付けのタイプは、工具軌跡速度などの動的な条件により変わる場合があります。したがって、輪郭の丸み付けが実用的なのは、ADIS 値が小さい場合のみです。コーナを定義した輪郭で移動する場合は、RND を使用してください。

注記

G641、G642、G643、G644、または G645 で開始された丸み付け移動が中断された場合は、以降の再位置決め(REPOS)は中断点ではなく、(REPOS モードに対応する) オリジナルの移動ブロックの始点または終点を使用しておこなわれます。

例



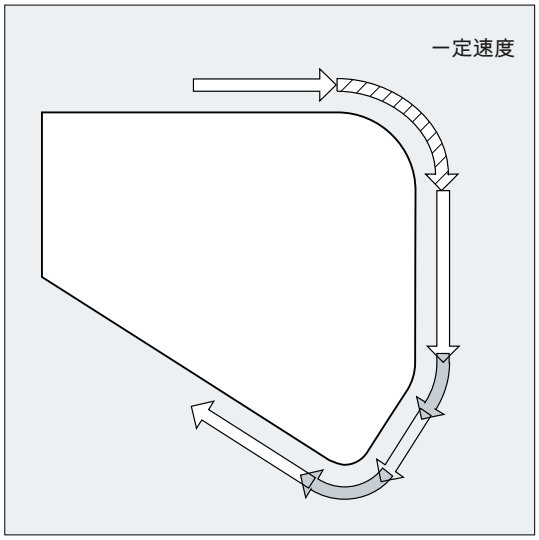
溝の 2 つの外側コーナへ正確にアプローチします。それ以外の加工は、加工を連続軌跡モードでおこないます。

プログラムコード	コメント
N05DIAMOF	; 半径指定寸法
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; 開始位置へアプローチし、主軸を起動して軌跡補正を有効にします。
N20 G1 Z-7 F8000	; 工具を送ります。
N30 G641 ADIS=0.5	; 輪郭遷移を滑らかにします。
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	; 精密イグザクトストップで正確な位置へアプローチします。
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	; 輪郭遷移を滑らかにします。
N100 X80 Y10	
N110 X10	
N120 G40 G0 X-20	; 軌跡補正を解除します。
N130 Z10 M30	; 工具の後退、プログラム終了。

詳細情報

連続軌跡モード G64

連続軌跡モードでは、工具は、接線方向の輪郭遷移で、全体にわたりできるだけ一定の軌跡速度で移動します(ブロック境界で減速はありません)。LookAhead 減速は、イグザクトストップで各コーナとブロックの手前で適用されます。



コーナ部も、一定速度で移動します。輪郭誤差を最小限にするため、速度は、加減速制限と過負荷係数に従って減速します。

注記

輪郭遷移のスムージングの程度は、送り速度と過負荷係数に応じて変わります。過負荷係数は、MD32310 $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR で設定できます。

MD20490 $MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS を設定すると、設定した過負荷係数にかかわらず、ブロック遷移部が常に丸み付けされます。

軌跡移動中に不必要に停止しないよう、次の点に注意してください(レリーフカット)。

- 補助機能が、移動の終了後または次の移動の前に有効になり、連続軌跡モードが中断されます(例外:高速補助機能)。
- 位置決め軸は常に、イグザクトストップ仕様、および精密位置決め範囲に従って(G601と同様に)移動します。NC ブロックが位置決め軸を待つ場合は、連続軌跡モードはその軌跡軸で中断します。

ただし、コメントのみを含む中間ブロック、計算ブロック、またはサブプログラム呼び出しは、連続軌跡モードには影響しません。

注記

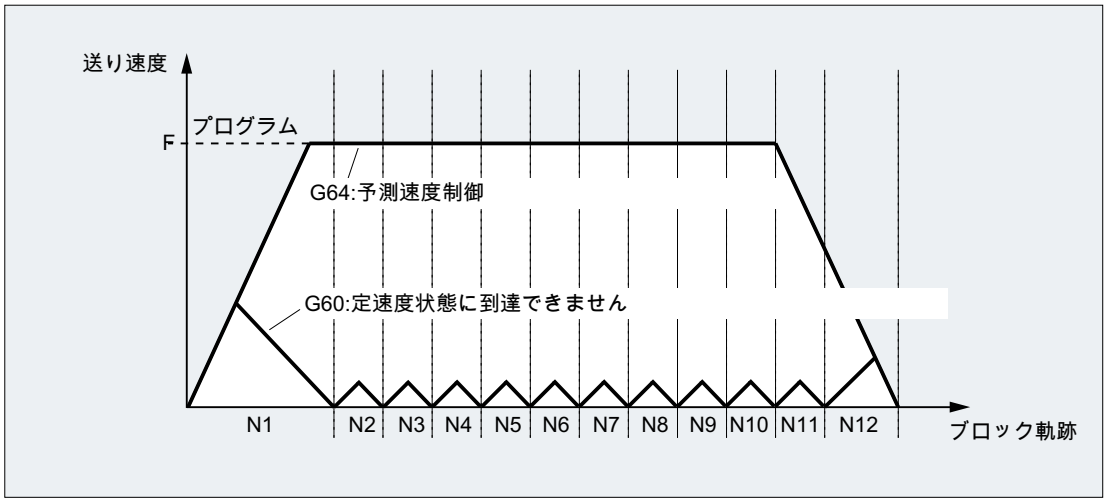
FGROUP に含まれない軌跡軸がある場合は、ブロック遷移部で、FGROUP に含まれない軸に速度の不連続変化がよく発生します。コントローラは、この速度の変化を、MD32300 $MA_MAX_AX_ACCEL と MD32310 $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR で設定した許容値に制限します。この減速動作は、丸み付け機能を使用して軌跡軸間の特定位置の相互関係を滑らかにすることで回避できます。

LookAhead 予測速度制御

連続軌跡モードでは、コントローラが、事前に複数の NC ブロックの速度制御を自動的に特定します。これにより、ほとんどの接線方向の遷移で、複数のブロックにわたり加速と減速が可能となります。

LookAhead は特に、移動軌跡が短く、軌跡送り速度が高速の移動処理の加工に適しています。

LookAhead 計算に含まれる NC ブロックの数はマシンデータで定義できます。



距離条件に応じたスムージングをおこなう連続軌跡モード(G641)

G641 を使用すると、コントローラが輪郭遷移部で遷移要素を挿入します。丸み付き隙間 ADIS (または G0 の場合の ADISPOS)は、コーナを丸み付けできる最大範囲を指定します。この丸み付き隙間内でコントローラは、軌跡作成を無視して、自由に動的に最適化された距離で置き換えることができます。

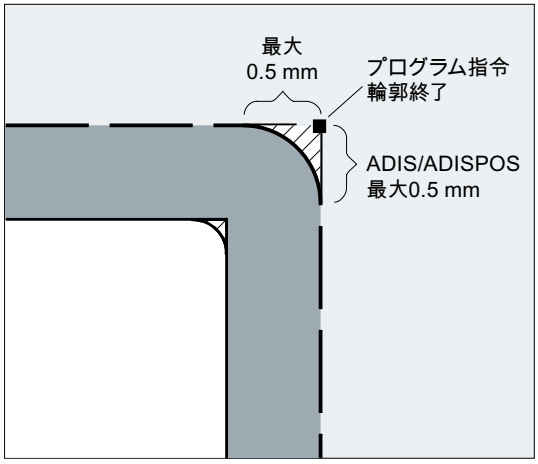
制限事項:すべての軸に対して使用できる ADIS 値は 1 つだけです。

G641 の動作は、RNDM の動作に似ていますが、作業平面の軸のみに限定されません。

G64 と同様に、G641 は LookAhead の予測速度制御で動作します。大きな曲率のコーナ丸み付けブロックへは、減速してアプローチします。

例:

プログラムコード	コメント
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X...Y...	; 丸み付けブロックは、プログラム指令ブロック終点の前に 0.5 mm 以下で開始し、ブロック終点の後に 0.5 mm 以下で終了します。この設定は、そのままモーダルです。



注記

このスムージングは、定義されたスムージング機能(RND、RNDM、ASPLINE、BSPLINE、CSPLINE)で代替えはできません、このため定義されたスムージングを代わりに使用しないでください。

G642 によるスムージングの軸精度

G642 を使用すると、スムージングは定義した ADIS の範囲内でおこなわれるのではなく、MD33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL で定義した軸の許容範囲を遵守します。丸み付き隙間は、すべての軸の中の最短の丸み付き隙間により特定されます。この値は、丸み付けブロックの生成時に考慮されます。

G643 によるブロック内部のスムージング

G643 によるスムージングの場合の正確な輪郭からの最大誤差は、マシンデータ MD33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL を使用して軸毎に定義します。

個別の丸み付けブロックの生成では G643 を使用しませんが、軸別のブロック内部の丸み付け移動が挿入されます。G643 の場合は、軸毎に異なる丸み付き隙間を使用できます。

G642/G643 による輪郭と旋回の許容範囲のあるスムージング

MD20480 $MC_SMOOTHING_MODE を使用して、G642 と G643 による丸み付けを設定できます。こうすると、軸別の許容範囲の代わりに、輪郭の許容範囲、および旋回の許容範囲を適用できます。

輪郭の許容範囲と旋回の許容範囲は、次のようにチャネル別のセッティングデータで設定します。

SD42465 $SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (最大輪郭誤差)

SD42466 $SC_SMOOTH_ORI_TOL (工具オリエンテーションの最大角度誤差)

セッティングデータは、NC プログラムでプログラム指令できます。つまり、ブロック遷移毎に異なるデータを使用できます。輪郭の許容範囲と工具オリエンテーションの許容範囲の指定が大きく異なった場合、G643 のみ有効です。

注記

輪郭と旋回の許容範囲を含む拡張は、「多項式補間」オプションを備えたシステムのみでサポートされています。

注記

旋回の許容範囲内のスムージングに対しては、方向座標変換を有効にしてください。

G644 の可能な最大ダイナミック応答によるコーナ丸み付け

最大ダイナミック応答によるスムージングは、MD20480 $MC_SMOOTHING_MODE の 1000 の位に設定されます。

値	意味
0	最大軸誤差の指定: MD33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL
1	プログラミングによる最大丸み付き隙間の指定: ADIS=...または ADISPOS=...
2	丸み付け領域で発生する各軸の最大振動数の指定: MD32440 $MA_LOOKAH_FREQUENCY 丸み付け領域で、丸み付け移動中に、指定した最大値を超える振動数が発生しないように定義します。
3	G644 による丸み付け時には、許容範囲も丸み付け距離も監視されません。各軸は、最大ダイナミック応答によりコーナの周りを移動します。 SOFT を使用すると、各軸の最大加減速度と最大加々速度の両方が維持されます。 BRISK 命令を使用すると、加々速度は制限されずに、各軸の最大加減速度で移動します。

G645 による接線方向のブロック遷移部のスムージング

G645 を使用してスムージング移動を定義し、関与するすべての軸の加減速の滑らかさ(不連続変化なし)を維持し、元の輪郭からのパラメータ設定最大誤差(MD33120 $MA_PATH_TRANS_POS_TOL)を超えないようにします。

角度がある接線方向のブロック遷移部の場合は、スムージング動作が G642 と同じになります。

中間丸み付けブロックなし

中間丸み付けブロックは、次の場合は挿入されません。

- 軸が 2 つのブロック間で停止する。
  これは、次の場合に発生します。
  - 次のブロックに、移動の前の補助機能出力が含まれるとき。
  - 以下のブロックに、軌跡移動が含まれないとき。
  - 位置決め軸であった軸が、初めて次のブロックの軌跡軸として移動する。
  - 軌跡軸であった軸が、初めて次のブロックの位置決め軸として移動する。
  - 前のブロックにジオメトリ軸の移動があり、次のブロックでは移動がない。
  - 次のブロックにジオメトリ軸の移動があり、前のブロックでは移動がない。
  - タッピングの前に、次のブロックに準備機能として G33 を使用して、前のブロックでは使用していない。
  - BRISK と SOFT の間に変化がある。
  - 座標変換に関与するすべての軸が、軌跡移動に割り当てられていない(揺動軸、位置決め軸など)。
- 丸み付けブロックが、パートプログラムの実行速度を低下させる。
  これは、次の場合に発生します。
  - 2 つのブロックの間が非常に短い。
    各ブロックには少なくとも 1 回の補間クロックサイクルが必要なので、中間ブロックが追加されると加工時間は 2 倍になります。
  - ブロック遷移 G64 (スムージングのない連続軌跡モード)が、速度を低下させずに移動できた場合。
    コーナ丸み付けにより加工時間が増加します。これは、許容過負荷係数(MD32310 $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR)の値が、ブロック遷移部が丸み付けされるかどうかに影響することを意味します。過負荷係数は、G641/G642 によるコーナの丸み付けの場合にのみ考慮されます。過負荷係数は、G643 によるスムージングの場合には効果がありません(この特性は、MD20490 $MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS を TRUE に設定することで、G641 と G642 に対しても設定できます)。

- 丸み付けが設定されない。
  これは、次の場合に発生します。
  - G0 ブロックの G641 の場合に ADISPOS = 0 (初期設定)のとき。
  - G0 ブロック以外の G641 の場合に ADIS = 0 (初期設定)のとき。
  - G0 から G0 以外への、または G0 以外から G0 への遷移の G641 で、それぞれに適用された ADISPOS と ADIS の値が小さいとき。
  - G642/G643 の場合に、すべての軸別の許容範囲がゼロのとき。
- ブロックに移動動作が含まれない(ゼロブロック)。
  これは、次の場合に発生します。
  - シンクロナイズドアクションが有効であるとき。
    通常、インタプリタによりゼロブロックは削除されます。ただし、シンクロナイズドアクションが有効な場合は、このゼロブロックが含まれ、実行されます。このとき、動作中のプログラム指令に対応して、イグザクトストップが開始されます。これにより、シンクロナイズドアクションへ切り替え可能となります。
  - プログラムのジャンプによりゼロブロックが生成されるとき。

早送り G0 の連続軌跡モード

早送り移動にも、指定機能 G60/G9 または G64、あるいは G641 ～ G645 のいずれかを指定してください。指定しない場合は、マシンデータの初期設定が使用されます。

参照先

連続軌跡モードについて詳しくは、
『機能マニュアル 基本機能; 連続軌跡モード、イグザクトストップと先読み(B1)』を参照してください。

座標変換(フレーム) 13

13.1 フレーム

フレーム

フレームは、1 つの直交座標系を別の直交座標系に変換する内蔵された計算規則です。

基本フレーム(基本オフセット)

基本フレームは、基本座標系(BCS)から基本ゼロオフセットシステム(BZS)への座標変換を記述し、設定可能フレームと同じ働きがあります。

基本座標系(BCS) (ページ 32)を参照してください。

設定可能フレーム

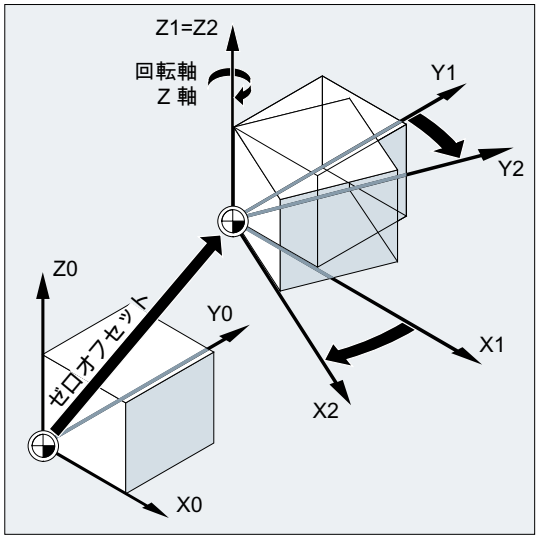
設定可能フレームは、任意の NC プログラム内から G54 ～ G57 と G505 ～ G599 の各命令で呼び出せる、設定可能なゼロオフセットです。 オフセット値はユーザーにより事前に設定され、コントローラのゼロオフセットメモリに格納されます。 これらの値を使用して、設定可能ゼロオフセットシステム(SZS)を定義します。

参照:

- 設定可能ゼロオフセットシステム(SZS) (ページ 36)
- 設定可能ゼロオフセット(G54 ～ G57、G505 ～ G599、G53、G500、SUPA、G153) (ページ 167)

プログラマブルフレーム

NC プログラム内で、最初に選択されたワーク座標系(または「設定可能ゼロオフセットシステム」)を別の位置に移動したり、必要に応じて、回転、反転、拡大/縮小をおこなったりすることが便利な場合、または必要な場合があります。 これは、プログラマブルフレームを使用して実現できます。



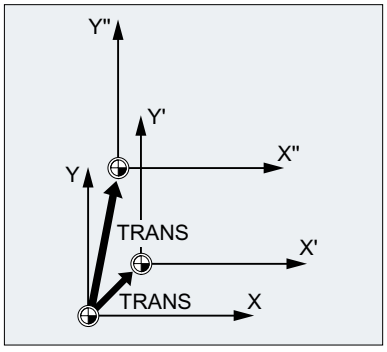
フレーム命令 (ページ 359)を参照してください。

13.2 フレーム命令

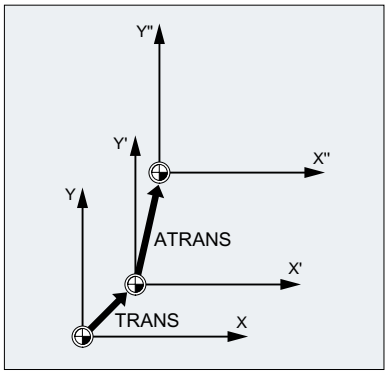
機能

プログラマブルフレームの命令は、実行中の NC プログラムに適用されます。これらのフレームは、追加要素または代替要素として機能します。

- 代替命令
  以前にプログラム指令したフレーム命令をすべて解除します。基準となるのは、呼び出した最後の設定可能ゼロオフセットです(G54 ～ G57、G505 ～ G599)。

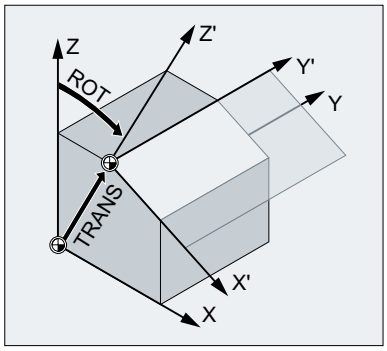


- 追加命令
  既存のフレームに追加されます。基準となるのは、現在設定されているワーク原点、またはフレーム命令の最後のプログラム指令ワーク原点です。



用途例

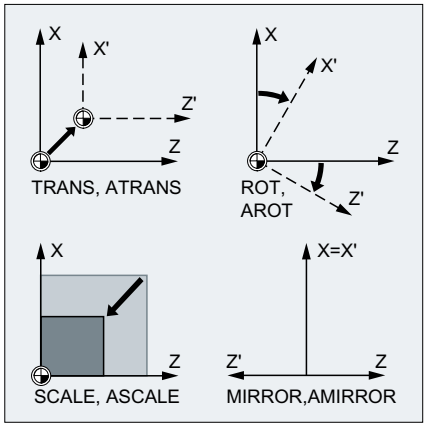
1. ワーク座標系(WCS)の原点を移動します。
2. ワーク座標系(WCS)を、目的の作業平面に平行な向きになるように回転します。

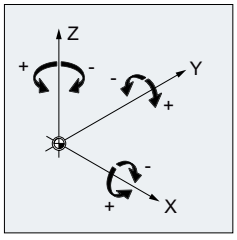


構文

代替命令	追加命令
TRANS X… Y… Z…	ATRANS X… Y… Z…
ROT X… Y… Z…	AROT X… Y… Z…
ROT RPL=…	AROT RPL=…
ROTS/CROTS X...Y...	AROTS X...Y...
SCALE X… Y… Z…	ASCALE X… Y… Z…
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

意味



<table>
<tr><td>TRANS/ATRANS:</td><td colspan="3">指定した 1 つ、または複数のジオメトリ軸方向のワーク座標系オフセット</td></tr>
<tr><td>ROT/AROT:</td><td colspan="3">以下のようなワーク座標系の回転があります。
● 指定した 1 つ、または複数のジオメトリ軸を中心とした個々の回転の結合による回転
または
● 現在の作業平面の回転角度 RPL=...(G17/G18/G19)による回転</td></tr>
<tr><td></td><td>回転の方向:</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">回転順序:</td><td>RPY 表記による:</td><td>Z、Y'、X"</td></tr>
<tr><td>オイラー角による:</td><td>Z、X'、Z"</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="6">値の範囲:</td><td colspan="2">回転角度は、次の範囲内でのみ一義的に定義されます。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">RPY 表記による:</td><td>-180 ≤ x ≤ 180</td></tr>
<tr><td>-90 < y < 90</td></tr>
<tr><td>-180 ≤ z ≤ 180</td></tr>
<tr><td rowspan="3">オイラー角による:</td><td>0 ≤ x < 180</td></tr>
<tr><td>-180 ≤ y ≤ 180</td></tr>
<tr><td>-180 ≤ z ≤ 180</td></tr>
<tr><td>ROTS/AROTS:</td><td colspan="3">立体角の指定によるワーク座標系の回転
空間の平面の向きは、2 つの立体角を指定して一義的に定義します。したがって、2 つまでの立体角をプログラム指令してください。
ROTS/AROTS X...Y... / Z...X... / Y...Z...</td></tr>
<tr><td>CROTS:</td><td colspan="3">CROTS は ROTS と同じように機能しますが、CROTS はデータベースの有効フレームを基準としています。</td></tr>
<tr><td>SCALE/ASCALE:</td><td colspan="3">輪郭のサイズを拡大/縮小する、指定した 1 つ、または複数のジオメトリ軸方向のスケーリング</td></tr>
</table>

MIRROR/AMIRROR:	指定したジオメトリ軸の反転(方向変更)によるワーク座標系のミラーリング	
	値:	自由に選択可能(この場合:"0")

必要条件

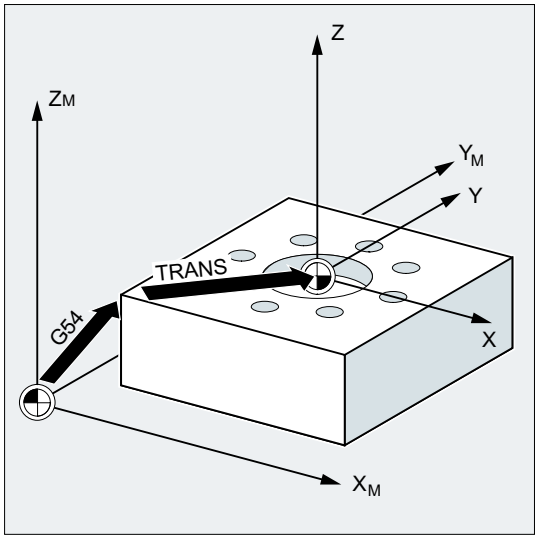
- フレーム命令は、個別の NC ブロックでプログラム指令してください。
- フレーム命令は、個々に使用することも、必要に応じて組み合わせて使用することもできます。
- フレーム命令は、プログラム指令順に実行されます。
- 追加命令は、サブプログラムでしばしば使用されます。サブプログラムを SAVE 属性でプログラム指令している場合は、メインプログラムで定義した基本命令がサブプログラム終了後に失われません。

13.3 プログラマブルゼロオフセット(TRANS、ATRANS)

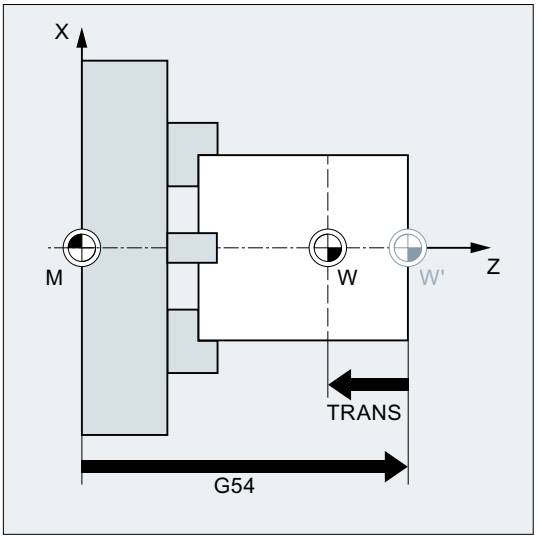
TRANS 命令は、設定可能なゼロオフセット(G54 ... G57、G505 ... G599)で設定されたSZSを基準として、WCS をアブソリュートで移動します。

ATRANS 命令は、TRANS で設定された WCS を追加で移動します。

フライス加工:



旋削:



構文

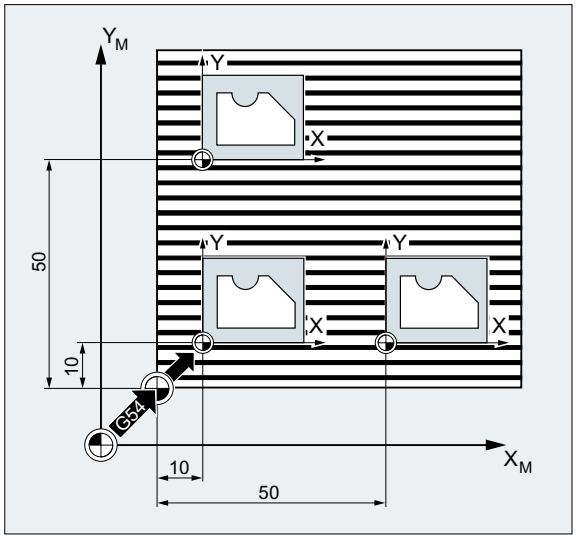
```
TRANS X… Y… Z…
ATRANS X… Y… Z…
```

意味

TRANS:	設定可能なゼロオフセット(G54 ... G57、G505 ... G599)で設定された、ワーク原点(SZS)を基準とする WCS のアブソリュートオフセット	
	単独ブロック指令:	あり
ATRANS:	TRANS で設定されたパラメータ設定したワーク原点を基準とした WCS の追加ゼロオフセット	
	単独ブロック指令:	あり
X...Y...Z...:	指定したジオメトリ軸方向のオフセット値	

例

例 1:フライス加工



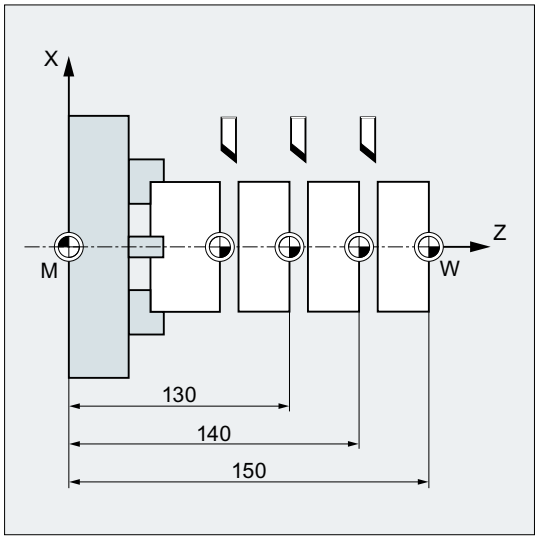
このワークでは、図に示す形状が、プログラムの中に繰り返しでてきます。

この形状の加工処理はサブプログラムに格納されます。

ゼロオフセットを使用して、それぞれの場合に必要なワーク原点を設定し、その後にサブプログラムを呼び出します。

プログラムコード	コメント
N10 G1 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点。
N20 G0 X0 Y0 Z2	; 起点にアプローチします。
N30 TRANS X10 Y10	; アブソリュートオフセット
N40 L10	; サブプログラム呼び出し
N50 TRANS X50 Y10	; アブソリュートオフセット
N60 L10	; サブプログラム呼び出し
N70 M30	; プログラム終了

例 2 :旋削



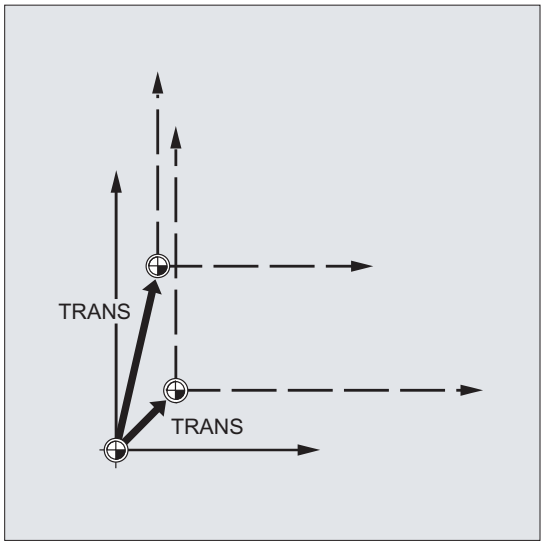
プログラムコード	コメント
...	
N10 TRANS X0 Z150	; アブソリュートオフセット
N15 L20	; サブプログラム呼び出し
N20 TRANS X0 Z140 (または ATRANS Z-10)	; アブソリュートオフセット
N25 L20	; サブプログラム呼び出し
N30 TRANS X0 Z130 (または ATRANS Z-10)	; アブソリュートオフセット
N35 L20	; サブプログラム呼び出し
...	

詳細情報

TRANS X... Y... Z...

指定した軸方向にプログラム指令したオフセット値による平行移動(軌跡軸、同期軸、および位置決め軸)。 基準となるのは、呼び出した最後の設定可能ゼロオフセットです(G54 ～ G57、G505 ～ G599)。

通知
オリジナルフレームなし TRANS 命令は、以前に有効にしたプログラマブルフレームのすべてのフレーム成分をリセットします。

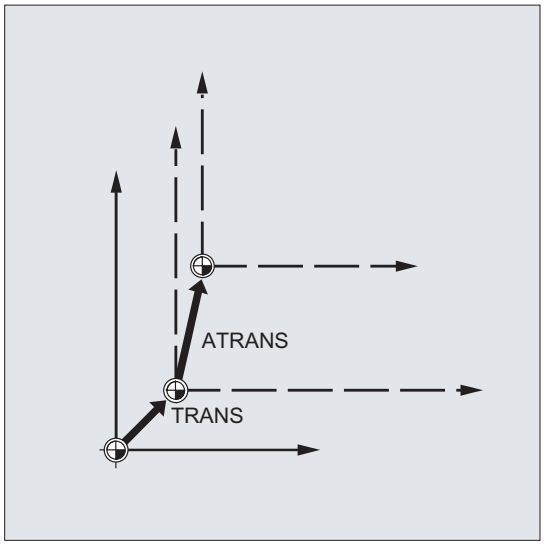


注記

ATRANS を使用すると、オフセットを既存のフレームに追加するようにプログラム指令できます。

ATRANS X... Y... Z...

指定軸方向にプログラム指令したオフセット値による平行移動。 現在設定されている、または最後のプログラム指令原点を、基準として使用します。



13.4 プログラマブルゼロオフセット(G58、G59)

注記

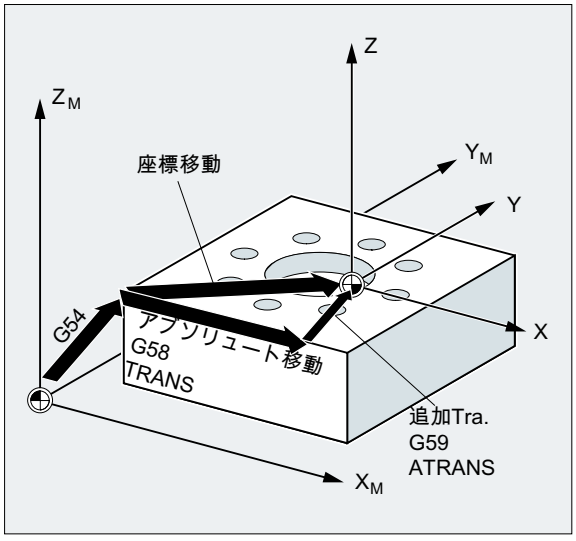
SINUMERIK 828D の場合、G58/G59 命令の機能は SINUMERIK 840D sl の場合とは異なります。

- G58:5 番目の設定可能ゼロオフセットを呼び出します(SINUMERIK 840D sl の場合の G505 命令に対応します)。
- G59:6 番目の設定可能ゼロオフセットを呼び出します(SINUMERIK 840D sl の場合の G506 命令に対応します)。

したがって、G58/G59 の以下の説明は SINUMERIK 840D sl にだけ有効です。

G58 と G59 機能を使用すると、特定の軸で、プログラマブルゼロオフセット(TRANS/ATRANS) (ページ 363)の平行移動成分を代用できます。

- G58:アブソリュート平行移動成分(荒削りオフセット)
- G59:追加平行移動成分(仕上げオフセット)



必要条件

G58 と G59 機能は、仕上げオフセットの設定が
(MD24000 $MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1)の場合にのみ使用できます。

構文

```
G58 <axis_1><value_1> ... <axis_3><value_3>
G59 <axis_1><value_1> ... <axis_3><value_3>
```

意味

G58:	G58 を使用すると、指定軸のプログラマブルゼロオフセットのアブソリュート平行移動成分を置き換えますが、プログラム指令した追加オフセットは、そのまま有効です。参照先は最後に呼び出された設定可能ゼロオフセットによって提供されます(G54 ... G57, G505 ... G599)。
	単独ブロック指令:可
G59:	G59 を使用すると、指定軸のプログラマブルゼロオフセットの追加平行移動成分を置き換えますが、プログラム指令したアブソリュートオフセットは、そのまま有効です。
	単独ブロック指令:可
<axis_n>:	チャネルのジオメトリ軸
<value_n>:	指定ジオメトリ軸の方向のオフセット値

例

プログラムコード	コメント
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	; アブソリュート平行移動成分 X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	; 追加平行移動成分 X5 Y5
	→ サムオフセット:X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	; アブソリュート平行移動成分 X20
	→ サムオフセット X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	; 追加平行移動成分 X10 Y10
	→ サムオフセット X30 Y20 Z10
...	

詳細情報

アブソリュート平行移動成分(**荒削りオフセット**)は、次の命令で変更します。

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- $P_PFRAME[x,TR]

追加平行移動成分(**仕上げオフセット**)は、次の命令で変更します。

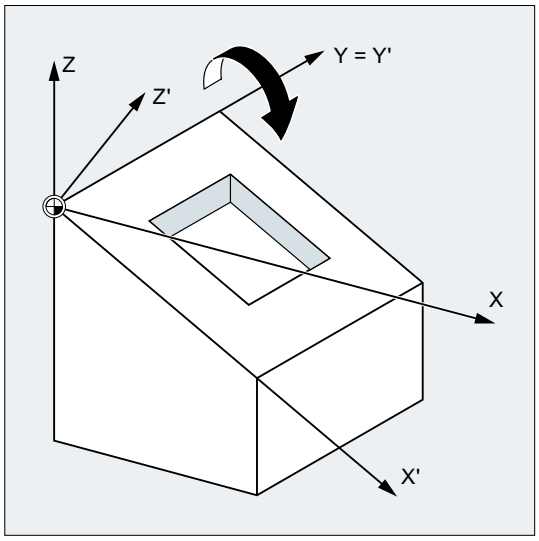
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- $P_PFRAME[X,FI]

例

命令	荒削りオフセット V_C	仕上げオフセット V_F
TRANS X10	$V_C = 10$	変更なし
G58 X10	$V_C = 10$	変更なし
$P_PFRAME[X,TR] = 10	$V_C = 10$	変更なし
ATRANS X10	変更なし	$V_F = V_F + 10$
G59 X10	変更なし	$V_F = 10$
$P_PFRAME[X,FI] = 10	変更なし	$V_F = 10$
CTRANS(X,10)	$V_C = 10$	$V_F = 0$
CTRANS()	$V_C = 0$	$V_F = 0$
CFINE(X,10)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

13.5 プログラマブル回転(ROT、AROT、RPL)

ROT/AROT 命令により空間でワーク座標系を回転できます。命令はプログラマブルフレーム$P_PFRAME のみを基準とします。



構文

```
ROT <1 番目のジオメトリ軸><角度> <2 番目のジオメトリ軸><角度> <3 番目のジオメトリ軸><角度>
ROT RPL=<角度>
AROT <1 番目のジオメトリ軸><角度> <2 番目のジオメトリ軸><角度> <3 番目のジオメトリ軸><角度>
AROT RPL=<角度>
```

注記

オイラー角

ワーク座標系の回転は、オイラー角によって実行されます。詳しい説明は、以下のマニュアルを参照してください。

参照先

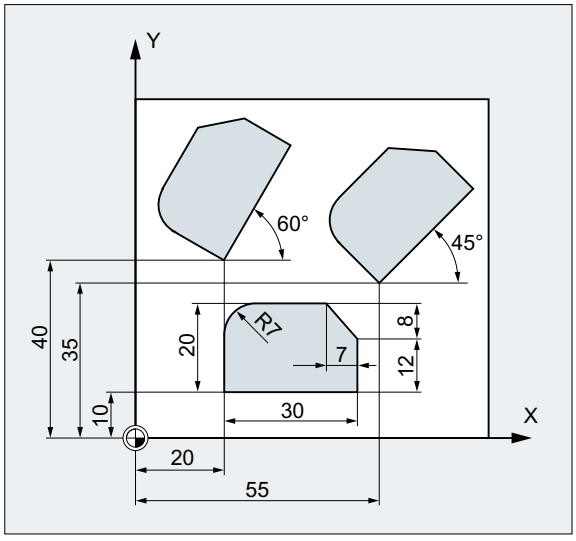
機能マニュアル 基本機能、「軸、座標系、フレーム(K2)」>「フレーム」>「フレーム成分」>「回転 ...」の章

意味

ROT:	アブソリュート回転	
	基準フレーム:	プログラマブルフレーム$P_PFRAME
	基準点	G54 ... G57、G505 ... G599 で設定した現在のワーク座標系の原点
AROT:	追加回転	
	基準フレーム:	プログラマブルフレーム$P_PFRAME
	基準点	G54 ... G57、G505 ... G599 で設定した現在のワーク座標系の原点
<n 番目のジオメトリ軸>:	指定された角度でおこなわれる回転の中心となる n 番目のジオメトリ軸の識別子 プログラム指令されていないジオメトリ軸の回転角度には、0°の値が自動的に設定されます。	
RPL:	有効な平面(G17、G18、G19)に垂直なジオメトリ軸を中心として指定角度だけ回転	
	基準フレーム:	プログラマブルフレーム$P_PFRAME
	基準点	G54 ... G57、G505 ... G599 で設定した現在のワーク座標系の原点
<角度>	角度指定(°単位)	
	値の範囲:	-360° ≤ 角度 ≤ 360°

例

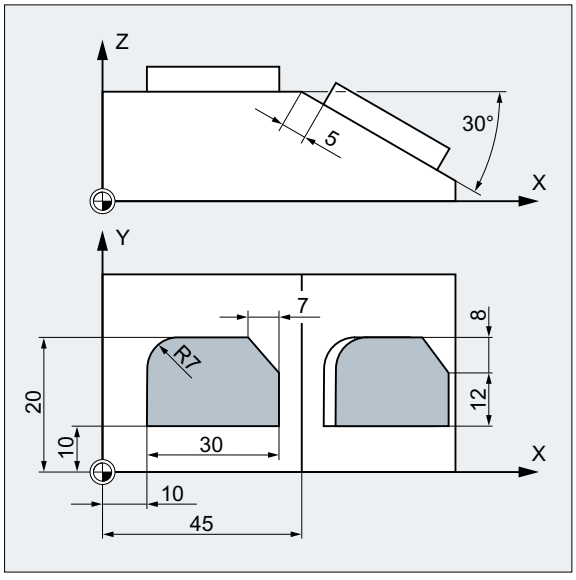
例 1: G17 平面での回転



このワークでは、図に示す形状が、プログラムの中に繰り返しでてきます。これらの形状は軸に平行に配置されていないため、ゼロオフセットの他に回転をおこなう必要があります。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点
N20 TRANS X20 Y10	; アブソリュートオフセット
N30 L10	; サブプログラム呼び出し
N40 TRANS X55 Y35	; アブソリュートオフセット
N50 AROT RPL=45	; G17 平面に垂直な Z 軸を中心とした
	45°の追加回転
N60 L10	; サブプログラム呼び出し
N70 TRANS X20 Y40	; アブソリュートオフセット (以前のオフセットをすべてリセットします)
N80 AROT RPL=60	; G17 平面に垂直な Z 軸を中心とした
	; 60°の追加回転
N90 L10	; サブプログラム呼び出し
N100 G0 X100 Y100	; 後退
N110 M30	; プログラム終了

例 2: Y 軸を中心とした空間の回転



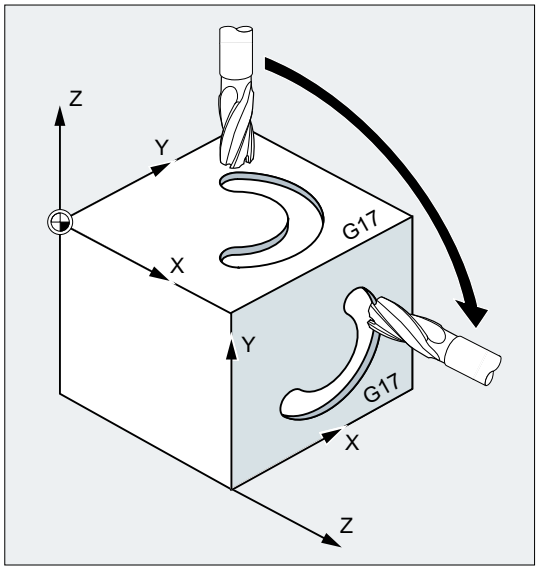
この例では、軸に平行なワーク面と傾斜ワーク面を 1 回のクランプで加工します。

条件:

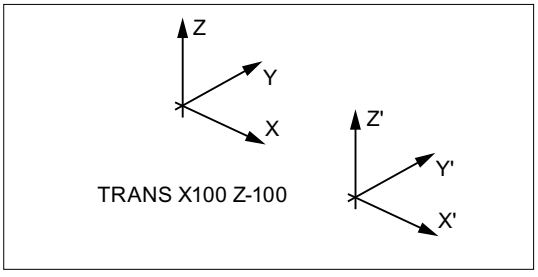
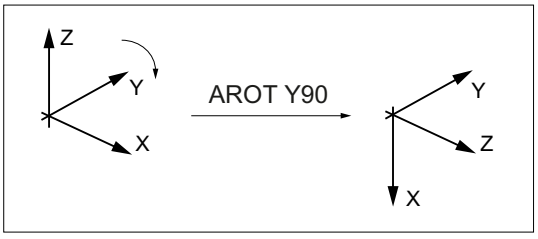
工具は、回転した Z 方向の傾斜面に垂直に位置合わせしてください。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点
N20 TRANS X10 Y10	; アブソリュートオフセット
N30 L10	; サブプログラム呼び出し
N40 ATRANS X35	; 追加オフセット
N50 AROT Y30	; Y 軸を中心とした追加回転
N60 ATRANS X5	; 追加オフセット
N70 L10	; サブプログラム呼び出し
N80 G0 X300 Y100 M30	; 後退、プログラム終了

例 3: 多面加工



この例では、互いに直交している 2 つのワーク面で、同じ形状をサブプログラムで加工します。右側のワーク面の新しい座標系では、切り込み方向、作業平面、および原点が上部の面と同様に設定されています。したがって、サブプログラムの実行に必要な条件が引き続き適用されます。作業平面 G17、座標平面 X/Y、切り込み方向 Z。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点
N20 L10	; サブプログラム呼び出し
N30 TRANS X100 Z-100	; WCS のアブソリュートオフセット
	
N40 AROT Y90	; Y 軸を中心とした WCS の 90°の追加回転
	

プログラムコード	コメント
N50 AROT Z90	; Z 軸を中心とした WCS の 90°の追加回転
N60 L10	; サブプログラム呼び出し
N70 G0 X300 Y100 M30	; 後退、プログラム終了

詳細情報

有効な平面内での回転

RPL=…を使用してプログラミングする場合、WCS は有効な平面に垂直な軸を中心として回転されます。

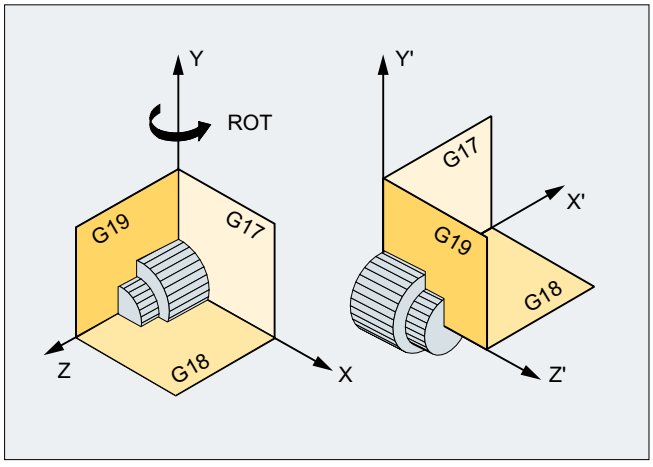


図 13-1　Y 軸を中心とした、または G18 平面での回転

⚠ 警告

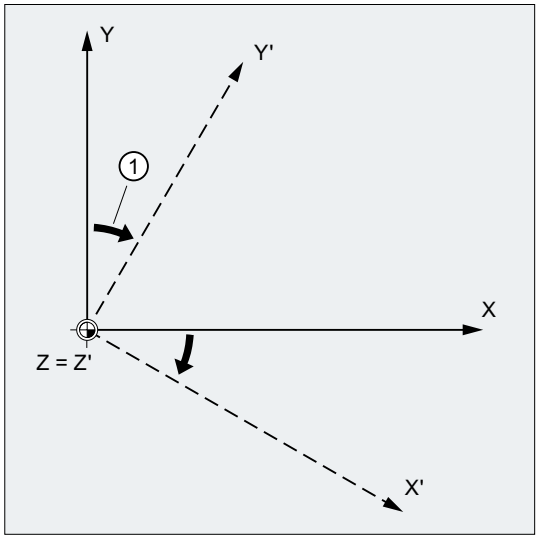
平面の変更

回転後の平面の変更(G17、G18、G19)がプログラム指令されている場合、各軸の現在の回転角度は保持され、新しい平面でも有効になります。 そのため、平面の変更前に現在の回転角度を 0 にリセットしておくことを強くお勧めします。

- N100 ROT X0 Y0 Z0 ; 明示的な角度のプログラミング
- N100 ROT ; 自動的な角度のプログラミング

ROT X... Y... Z...によるアブソリュート回転

WCS は、指定した軸を中心として、プログラム指令回転角度だけ回転されます。

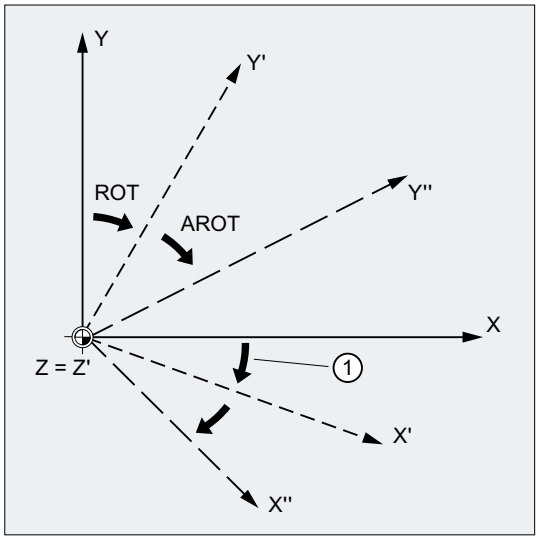


① 回転角度

図 13-2 Z 軸を中心としたアブソリュート回転

AROT X... Y... Z...による追加回転

WCS は、指定した軸を中心として、プログラム指令回転角度だけさらに回転されます。



① 回転角度

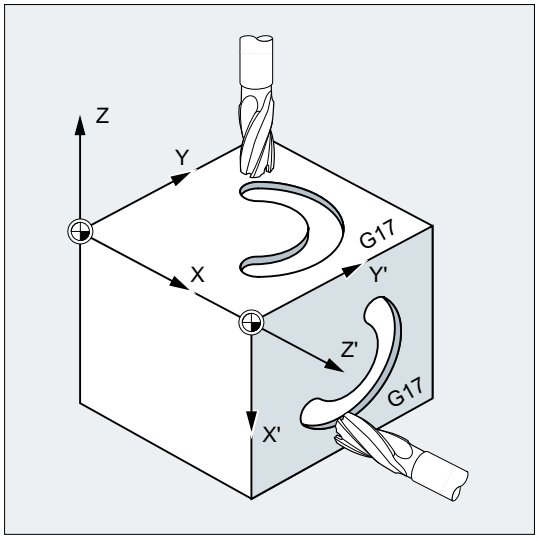
図 13-3 Z 軸を中心としたアブソリュート回転と追加回転

作業平面の回転

ROT/AROT を使用した回転時には、作業平面(G17、G18、G19)も回転します。

例:作業平面 G17
WCS はワークの最上面に位置付けられます。 オフセットと回転を使用して、この座標系をいずれかの側面に移動します。 作業平面 G17 も回転します。 このようにして、G17 平面での X と Y による移動動作と Z による切り込みをプログラム指令できます。

必要条件:
工具は作業平面に垂直にし、切り込み軸の正方向が工具ベースの方向を指すようにしてください。
CUT2DF を指定すると、回転平面で工具径補正を起動します。



13.6 立体角によるプログラマブルフレーム回転(ROTS、AROTS、CROTS)

ワーク座標系の回転は、ROTS、AROTS、および CROTS 命令を使用して立体角で指定できます。立体角は、空間で回転された平面と、まだ回転されていない WCS の主平面との交点によって形成される角度です。

注記

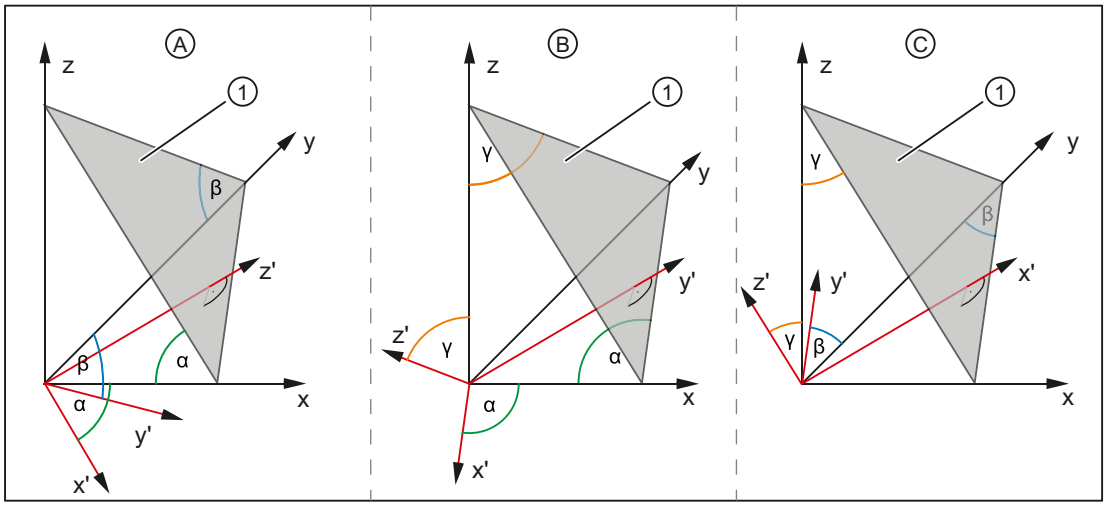
ジオメトリ軸識別子

詳細説明用の例として次のように定義します。

- 1 番目のジオメトリ軸:X
- 2 番目のジオメトリ軸:Y
- 3 番目のジオメトリ軸:Z

次の図に示すように、ROTS Xα Yβ のプログラミングの結果、WCS の G17 平面は、表示されている傾斜面に平行に配置されます。WCS の原点の位置はそのままで変更されません。

回転した WCS の向きは、1 番目の回転軸がこれによって形成される平面上に、3 番目の軸がオリジナルの座標系に配置されるように定義されます。例では、X'はオリジナルの X/Z 平面にあります。



① 傾斜面

α、β、γ 立体角

A 傾斜面に平行な G17 平面の配置:

- 1 番目の回転
  y を中心に x を角度 α まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な x'軸
- 2 番目の回転
  x'を中心に y'を角度 β まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な y'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な y'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な G17

B　傾斜面に平行な G18 平面の配置:

- 1 番目の回転
  x を中心に z を角度 γ まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な z'軸
- 2 番目の回転
  z'を中心に x'を角度 α まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な x'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な y'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な G18

C　傾斜面に平行な G19 平面の配置:

- 1 番目の回転
  z を中心に y を角度 β まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な y'軸
- 2 番目の回転
  y'を中心に z'を角度 γ まで回転 ⇒
  傾斜面に平行な z'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な x'軸
  ⇒ 傾斜面に平行な G19

構文

必要条件

空間の平面の位置は、2 つの立体角により明確に定義してください。3 番目の立体角を指定すると、平面は「過剰に定義」されます。そのため、3 番目の立体角は指定しないでください。

1 つの立体角のみをプログラム指令する場合、WCS の回転は ROT、AROT と同じになります(「プログラマブル回転(ROT、AROT、RPL) (ページ 370)」の章を参照してください)。

プログラム指令された 2 つの軸により、平面は G17、G18、G19 の平面定義に従って指定されます。これは座標軸の順番(平面の 1 番目の軸/2 番目の軸)または立体角による回転の順番を次のように定義します。

平面	1 番目の軸	2 番目の軸
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

G17 平面の配置 ⇒ X と Y の立体角

- 最初の回転:X を Y を中心に角度 α 回転
- 2 番目の回転:Y を X'を中心に角度 β 回転
- 向き:X'はオリジナルの Z/X 平面にあります。

```
ROTS  X<α> Y<β>
AROTS X<α> Y<β>
CROTS X<α> Y<β>
```

G18 平面の配置 ⇒ Z と X の立体角

- 回転:Z を X を中心に角度 γ 回転
- 2 番目の回転:X を Z'を中心に角度 α 回転
- 向き:Z' はオリジナルの Y/Z 平面にあります。

```
ROTS  Z<γ> X<α>
AROTS Z<γ> X<α>
CROTS Z<γ> X<α>
```

G19 平面の配置 ⇒ Y と Z の立体角

- 最初の回転:Y を Z を中心に角度 β 回転
- 2 番目の回転:Z を Y'を中心に角度 γ 回転
- 向き:Y'はオリジナルの X/Z 平面にあります。

```
ROTS  Y<β> Z<γ>
AROTS Y<β> Z<γ>
CROTS Y<β> Z<γ>
```

意味

ROTS:	立体角によるアブソリュートフレーム回転、 基準フレーム:プログラマブルフレーム$P_PFRAME
AROTS:	立体角による追加フレーム回転、 基準フレーム:プログラマブルフレーム$P_PFRAME
CROTS:	立体角によるアブソリュートフレーム回転、 基準フレーム:プログラマブルフレーム$P_ ...
X、Y、Z:	ジオメトリ軸識別子(上述の注:ジオメトリ軸識別子を参照してください)
A、β、γ:	当該のジオメトリ軸に対応する立体角: • α → X • β → Y • γ → Z

13.7 プログラマブルスケーリング係数(SCALE、ASCALE)

SCALE/ASCALE を使用すると、すべての軌跡軸、同期軸、および位置決め軸に対して、それぞれの場合に指定した軸の方向へ拡大または縮小のスケーリング係数をプログラム指令できます。これにより、幾何学的に類似した形状、またはさまざまな縮み代をプログラミングで考慮することができます。

構文

```
SCALE X… Y… Z…
ASCALE X… Y… Z…
```

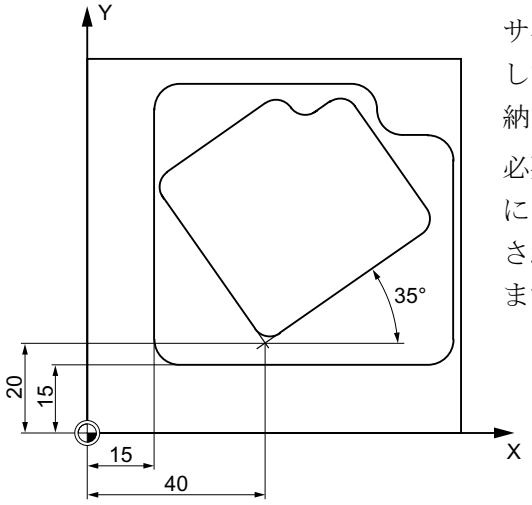
注記

各フレーム命令は、個別の NC ブロックにプログラム指令します。

意味

SCALE:	G54 ～ G57、G505 ～ G599 で設定した現在有効な座標系に対するアブソリュートの拡大/縮小。
ASCALE:	現在有効な設定座標系、またはプログラム指令座標系に対する追加の拡大/縮小
X… Y… Z…:	指定したジオメトリ軸方向のスケーリング係数

例



このワークではポケットが 2 回ありますが、サイズが異なり、お互いに関係をもって回転しています。加工処理はサブプログラムに格納されています。

必要なワーク原点は、ゼロオフセットと回転により設定され、輪郭がスケーリングで縮小され、その後にサブプログラムが呼び出されます。

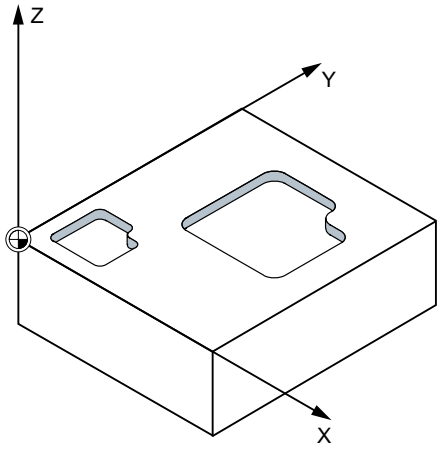
プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点
N20 TRANS X15 Y15	; アブソリュートオフセット
N30 L10	; 大きいポケットを加工
N40 TRANS X40 Y20	; アブソリュートオフセット
N50 AROT RPL=35	; この平面の 35°の回転
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; 小さいポケットのスケーリング係数
N70 L10	; 小さいポケットを加工
N80G0 X300 Y100 M30	; 後退、プログラム終了

詳細情報

SCALE X... Y... Z...

個々のスケーリング係数を軸毎に指定できます。この係数に従って、形状が縮小または拡大されます。 拡大/縮小は、G54 ～ G57、G505 ～ G599 で設定したワーク座標系を基準とします。

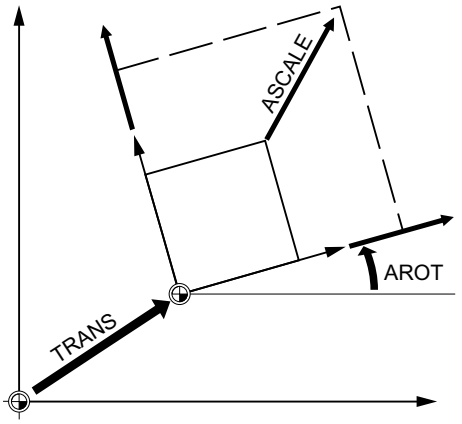
通知
オリジナルフレームなし SCALE 命令は、以前に有効にしたプログラマブルフレームのすべてのフレーム成分をリセットします。



ASCALE X... Y... Z...

ASCALE 命令を使用してプログラム指令すると、拡大/縮小の変更が既存のフレームに追加されます。 この場合、有効な最後のスケーリング係数に新しい係数を掛けた値が使用されます。

現在設定された、または最後のプログラム指令座標系が、拡大/縮小の変更の基準として使用されます。



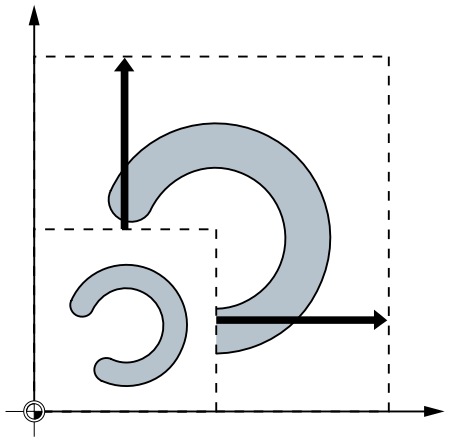
スケーリングとオフセット

注記

SCALE の後に ATRANS でオフセットをプログラム指令した場合は、オフセット値も拡大/縮小されます。

異なるスケーリング係数

通知
干渉の可能性 異なるスケーリング係数の使用時には、さらに注意してください。 たとえば、円弧補間を拡大/縮小できるのは、同じ係数を使用する場合のみです。



注記

ただし、異なるスケーリング係数を意図的に使用して、歪んだ円弧をプログラム指令することもできます。

13.8 プログラマブルミラーリング(MIRROR、AMIRROR)

MIRROR/AMIRROR を使用すると、座標軸上のワーク形状を反転できます。反転呼び出し(サブプログラムなど)の後にプログラム指令したすべての移動は、ミラーリングにより実行されます。

構文

```
MIRROR X...Y...Z...
AMIRROR X...Y...Z...
```

注記

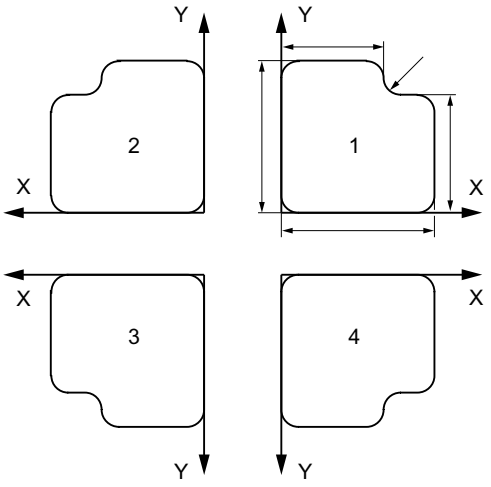
各フレーム命令は、個別の NC ブロックにプログラム指令します。

意味

MIRROR:	G54 ～ G57、G505 ～ G599 で設定した現在有効な座標系に対するアブソリュートの反転です。
AMIRROR:	現在有効な設定座標系、またはプログラム指令座標系を基準とする追加のミラーイメージです。
X...Y...Z... :	方向を変更するジオメトリ軸です。ここで指定値は自由に選択できます(例: X0 Y0 Z0)。

例

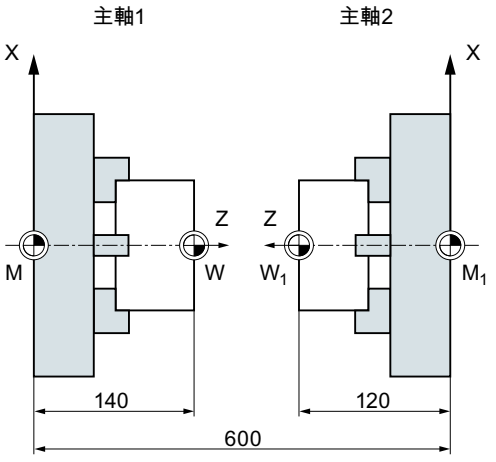
例 1:フライス加工



ここに示す輪郭は、サブプログラムとして 1 回だけプログラム指令します。他の 3 つの輪郭は、ミラーリングによって生成されます。ワーク原点は、輪郭の中央に配置されます。

プログラムコード	コメント
N10 G17 G54	; 作業平面 X/Y、ワーク原点
N20 L10	; 右上の最初の輪郭を加工します
N30 MIRROR X0	; X 軸を反転します (X の方向を変更します)
N40 L10	; 左上の 2 番目の輪郭を加工します
N50 AMIRROR Y0	; Y 軸を反転します (Y の方向を変更します)
N60 L10	; 左下の 3 番目の輪郭を加工します
N70 MIRROR Y0	; MIRROR で以前のフレームをリセットします。Y 軸を反転します (Y の方向を変更します)
N80 L10	; 右下の 4 番目の輪郭を加工します
N90 MIRROR	; ミラーリングの解除
N100 G0 X300 Y100 M30	; 後退、プログラム終了

例 2 :旋削



実際の加工はサブプログラムとして格納され、各主軸での実行はミラーリングとオフセットで実行されます。

プログラムコード	コメント
N10 TRANS X0 Z140	; W のゼロオフセット
...	; 主軸 1 による 1 番目の側面の加工
N30 TRANS X0 Z600	; 主軸 2 のゼロオフセット
N40 AMIRROR Z0	; Z 軸のミラーリング
N50 ATRANS Z120	; W1 のゼロオフセット
...	; 主軸 2 による 2 番目の側面の加工

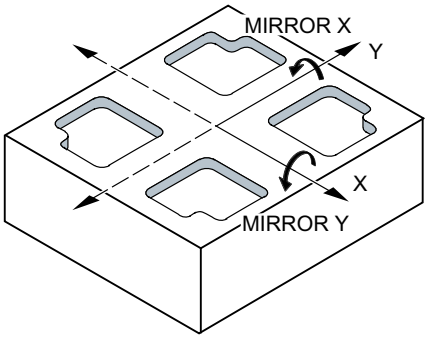
詳細情報

MIRROR X... Y... Z...

反転は、選択した作業平面の軸方向の変更でプログラム指令します。

例: 作業平面 G17 X/Y

(ミラー軸 Y による)反転には、X の方向変更が必要です。したがって、MIRROR X0 でプログラム指令します。 その後、輪郭が、ミラー軸 Y の反対側に反転します。

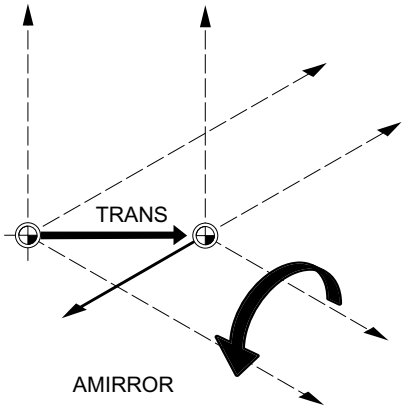


ミラーリングが、G54 ～ G57、G505 ～ G599 で設定した現在有効な座標系基準で実行されます。

通知
オリジナルフレームなし MIRROR 命令は、以前に有効にしたプログラマブルフレームのすべてのフレーム成分をリセットします。

AMIRROR X... Y... Z...

既存の座標変換に追加するミラーイメージは、AMIRROR でプログラム指令します。 現在設定されている、または最後のプログラム指令座標系を、基準として使用します。



ミラーリングの解除

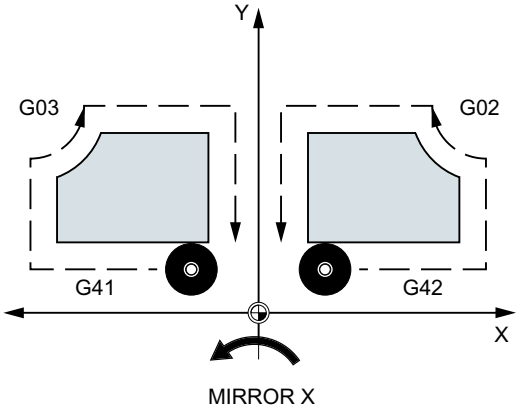
すべての軸に対して: MIRROR (軸パラメータなし)

以前にプログラム指令したフレームのフレーム成分はすべて、リセットされます。

工具径補正

注記

反転命令を使用すると、コントローラは自動的に、新しい加工方向に従って軌跡補正命令(G41/G42 or G42/G41)を変更します。



同じことが、円弧回転の方向(G2/G3 or G3/G2)にも適用されます。

注記

MIRROR の後に AROT で追加回転をプログラム指令した場合は、逆方向の回転(正/負または負/正)処理がおこなわれる可能性があります。 ジオメトリ軸の反転は、コントローラにより自動的に回転に変換され、対応できる場合は、マシンデータで指定されたミラー軸での反転にも変換されます。 これは、設定可能ゼロオフセットにも適用されます。

ミラー軸

ミラー軸は、次のマシンデータで設定できます。

MD10610 $MN_MIRROR_REF_AX = <値>

規格値	意味
0	ミラーリングは、プログラム指令軸が反転します(値の反転)。
1	基準軸は X 軸です。
2	基準軸は Y 軸です。
3	基準軸は Z 軸です。

プログラム指令値の解釈

次のマシンデータを使用して、プログラム指令値をどのように解釈するかを指定します。

MD10612 $MN_MIRROR_TOGGLE = <値>

規格値	意味
0	プログラム指令軸の値は使用されません。
1	プログラム指令軸の値が使用されます。 ● プログラム指令軸の値≠ 0 では、軸を反転していない場合は、反転します。 ● プログラム指令軸の値= 0 の場合は、ミラーリングを無効にします。

13.9 工具オリエンテーションに従ったフレーム生成(TOFRAME、TOROT、PAROT):

TOFRAME により、Z 軸が現在の工具オリエンテーションと一致する矩形フレームを生成します。これは、ユーザーが、衝突の回避して、工具を Z 方向に後退させる(5 軸プログラムの工具の停止後など)ことができるということです。

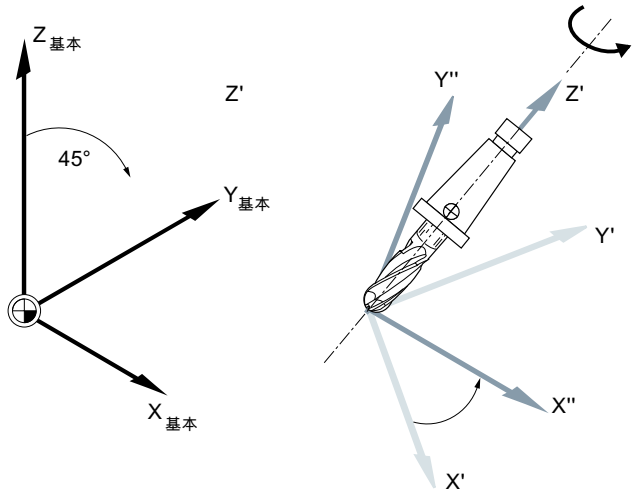
X 軸と Y 軸の位置は、マシンデータ MD21110 $MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE(自動フレーム定義の座標系)の設定により特定されます。新しい座標系は、機械のキネマティックスから生成された状態で残るか、または新しい X 軸が以前の Z/X 平面にあるように、新しい Z 軸を中心としてさらに回転します(工作機械メーカの仕様書を参照してください)。

その結果、向きを示すフレームが形成されて、プログラマブルフレームのシステム変数に書き込まれます($P_PFRAME)。

TOROT は、プログラム指令フレームの回転成分に上書きするだけです。他のすべての成分は、そのまま変更されません。

TOFRAME と TOROT は、一般的には G17 (作業平面 X/Y)が有効なフライス加工運転用に設計されています。ただし、旋削運転の場合、あるいは通常 G18 または G19 が有効なときは、X 軸または Y 軸が工具の向きに一致する場合にフレームが必要です。これらのフレームは、TOFRAMEX/TOROTX または TOFRAMEY/TOROTY の各命令でプログラム指令します。

PAROT により、ワーク上にワーク座標系を配置します。



構文

```
TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX
...
TOROTOF

TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX
...
TOROTOF

PAROT
...
PAROTOF
```

意味

TOFRAME:	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します
TOFRAMEZ:	TOFRAME と同じです
TOFRAMEY:	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します
TOFRAMEX:	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します
TOROT:	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します TOROT で定義した回転は、TOFRAME で定義した回転と同じです。
TOROTZ:	TOROT と同じ
TOROTY:	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します
TOROTX:	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します
TOROTOF:	工具オリエンテーションに平行な向きを解除します

PAROT:	フレームを回転して、ワークにワーク座標系を配置します 動作中のフレームの平行移動、スケーリング、およびミラーリングは、そのまま有効です。
PAROTOF:	PAROT で有効にしたワーク用のフレーム回転を PAROTOF で無効にします。

注記

TOROT 命令により、キネマティックタイプ毎に、有効な旋回工具ホルダとの整合性のあるプログラミングを確実に実行できます。

旋回工具ホルダの事例と同様に、PAROT を使用して、作業台の回転を起動できます。これにより、フレームが定義されて、機械で補正移動がおこなわれないように、ワーク座標系の位置を変更します。言語命令 PAROT は、旋回工具ホルダが無効な場合でも受け付けます。

例

プログラムコード	コメント
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	; TOFRAME が計算に含まれ、すべてのプログラム指令ジオメトリ軸の移動は、 新しい座標系を基準にします。
N160 X50	
...	

詳細情報

軸方向の割り当て

TOFRAMEX、TOFRAMEY、TOROTX、TOROTY の各命令のいずれかを、TOFRAME/TOFRAMEZ または TOROT/TOROTZ の代わりにプログラム指令した場合は、次の表に記載された軸方向命令が適用されます。

命令	工具方向(垂直軸)	2 番目の軸(横軸)	2 番目の軸(縦軸)
TOFRAME/TOFRAMEZ / TOROT/TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY/TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX/TOROTX	X	Y	Z

TOFRAME または TOROT の個別のシステムフレーム

TOFRAME または TOROT の結果のフレームは、個別のシステムフレーム$P_TOOLFRAMEに書き込むことができます。このために、マシンデータMD28082 $MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK のビット 3 を有効にしてください。プログラマブルフレームは、変更されずにそのままです。プログラマブルフレームが他のどこかで追加処理されると、違いが発生します。

参照先

旋回工具ホルダを備えた機械について詳しくは、以下を参照してください。

- プログラミングマニュアル 上級編、「工具オリエンテーション」の章
- 機能マニュアル 基本機能; 工具オフセット(W1)、
  「旋回工具ホルダ」の章

13.10 フレームの選択解除(G53、G153、SUPA、G500)

工具交換位置へのアプローチなどの特定の処理の実行時には、それぞれの場合に、さまざまなフレーム成分の定義とマスクが必要となる時があります。

設定可能フレームは、モーダルに無効にするか、またはノンモーダルにマスクすることができます。

プログラマブルフレームは、マスクするか、またはノンモーダルに解除することができます。

構文

```
G53
G153
SUPA
G500
TRANS
ROT
SCALE
MIRROR
```

意味

G53:	プログラマブルと設定可能フレームのすべてをノンモーダルマスクします。
G153:	G153 には、G53 と同じ働きがあり、同様に、基本フレーム全体($P_ACTBFRAME)もマスクします。
SUPA:	SUPA には、G153 と同じ働きがあり、同様に、次のものもマスクします。 ● ハンドルオフセット(DRF) ● 重畳移動 ● 外部ゼロオフセット ● PRESET オフセット
G500:	G500 に値が含まれない場合は、すべての設定可能フレーム(G54 ～ G57、G505 ～ G599)のモーダルの解除をおこないます。
TRANS ROT SCALE MIRROR:	軸の詳細がない場合、プログラマブルフレームを削除します。

13.11 プログラミング軸別の重畳の解除(CORROF)

CORROF 手順により、以下の軸別重畳が解除されます:

- ハンドル移動により設定された追加ゼロオフセット(DRF オフセット)
- $AA_OFF システム変数によってプログラムされた位置オフセット
- $AC_OFF_...システム変数によってプログラムされた工具オリエンテーションの重畳

先読み停止は、重畳値の解除によって開始され、解除された重畳動作の位置成分が基本座標系の位置に伝送されます。それによって、移動する軸はありません。

$AA_IM システム変数(軸の現在の **MCS** 指令)によって読み取ることができる位置データは、**機械**座標系で**変化しません**。

重畳動作の解除された成分が含まれるようになったために、$AA_IW システム変数(軸の現在の **WCS** 指令)によって読み取ることができる位置データは**ワーク**座標系では**変化**します。

注記

CORROF は、**NC プログラム**でプログラムできます。
CORROF は、**シンクロナイズドアクション**ではプログラム**しないでください**。

構文

```
CORROF(<Axis>,"<String>"[,<Axis>,"<String>"])
```

意味

CORROF:	軸の以下のオフセットおよび重畳の解除の手順: • DRF オフセット • 位置オフセット($AA_OFF) • 工具オリエンテーションの重畳($AC_OFF_...)	
	有効性:	モーダル
<軸>:	軸識別子(チャネル、ジオメトリ軸、または機械軸の識別子)	
	データタイプ:	AXIS

<String>:	重畳タイプを定義する文字列	
	データタイプ:	BOOL
	値	**意味**
	DRF	DRF オフセット
	AA_OFF	位置オフセット($AA_OFF)
	OFF_ORI	工具オリエンテーションの重畳($AC_OFF_...) **注** 工具オリエンテーションの重畳の解除は、旋回軸の軸別オフセットを解除することにより実行されます。**<Axis>**パラメータとして、**任意**のチャネル軸を指定できます。

例

例 1:DRF オフセットの軸別解除(1)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸で生成されています。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
N10 CORROF(X,"DRF")	; ここでは CORROF は、DRFOF と同じ働きがあります。
...	

例 2 :DRF オフセットの軸別解除(2)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸と Y 軸で生成されています。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
; X 軸の DRF オフセットのみが選択解除されます。Y 軸の DRF オフセットは保持されます	
; DRFOF では、両方のオフセットが解除されます。	
N10 CORROF(X,"DRF")	
...	

例 3 :$AA_OFF 位置オフセットの軸別解除

プログラムコード	コメント
; 位置オフセット== 10 が X 軸に対して補間されます。	
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	

プログラムコード	コメント
; X 軸の位置オフセットの選択解除: $AA_OFF[X]=0	
; X 軸は移動しません。	
; 位置オフセットを、X 軸の現在位置に加算します。	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	
...	

例 4 :DRF オフセットと$AA_OFF 位置オフセットの軸別選択解除 (1)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸で生成されます。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
; 位置オフセット 10 が X 軸に対して補間されます。	
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; X 軸の DRF オフセットと位置オフセットのみを選択解除します。	
; Y 軸の DRF オフセットは保持されます。	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	
...	

例 5 :DRF オフセットと$AA_OFF 位置オフセットの軸別選択解除 (2)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸と Y 軸で生成されます。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
; 位置オフセット == 10 が X 軸に対して補間されます。	
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; Y 軸の DRF オフセットと X 軸の位置オフセットのみを選択解除します。	
; X 軸の DRF オフセットは保持されます。	
N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")	
...	

詳細情報

$AA_OFF_VAL

位置オフセットを$AA_OFF で選択解除すると、対応する軸のシステム変数 $AA_OFF_VAL (軸重畳の統合距離)はゼロになります。

JOG モードの$AA_OFF

JOG モードでも、$AA_OFF が変更されると、マシンデータ MD 36750 $MA_AA_OFF_MODE でこの機能を有効にしている場合は、位置オフセットは重畳移動として補間されます。

シンクロナイズドアクションの$AA_OFF

位置オフセットを CORROF(<軸>,"AA_OFF")で選択解除時に、$AA_OFF (DO $AA_OFF[<軸>]=<値>)を直ちにリセットするシンクロナイズドアクションが有効である場合、$AA_OFF は選択解除されますが、リセットされません。また、アラーム 21660 が表示されます。ただし、CORROF の後のブロックなど、後の方のブロックでシンクロナイズドアクションが有効になる場合は、$AA_OFF が設定されたままとなり、位置オフセットは補間されます。

自動チャネル軸入れ替え

別のチャネルで有効な軸が CORROF のプログラム指令対象である場合、その軸は、軸入れ替え時にそのチャネルに取り込まれ(条件:MD30552 $MA_AUTO_GET_TYPE > 0)、位置オフセットか DRF オフセットのいずれか、または両方が選択解除されます。

13.12 追加ゼロオフセットの選択解除(DRFROF)

移動ハンドルによって指令された追加ゼロオフセット(DRF オフセット)は、DRFOF 手順によって選択解除されます。

先読み停止は選択解除によって実施され、解除された DRF オフセットの位置決め構成部分は、基本座標系の中の位置に転送され、それによって軸が移動することはありません。$AA_IM システム変数の値(軸の現在の MCS 指令値)は変わりませんが、$AA_IW システム変数の値(軸の現在の WCS 指令値)は変わります。これは、重畳された移動から選択解除された構成部分が含まれるためです。

構文

```
DRFOF
```

意味

DRFOF:	チャネルで動作中のすべての軸の DRF ハンドルオフセットを選択解除する手順	
	有効性:	モーダル

例

例 1:DRF オフセットの軸別の選択解除(1)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸で生成されています。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
N10 CORROF(X,"DRF")	; ここでは CORROF は、DRFOF と同じ働きがあります。
...	

例 2 :DRF オフセットの軸別の選択解除(2)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸と Y 軸で生成されています。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
N10 CORROF(X,"DRF")	; X 軸の DRF オフセットのみが選択解除されます。Y 軸の DRF オフセットは保持されます(DRFOF の場合は、両方のオフセットが選択解除されます)。
...	

例 3 :DRF オフセットと$AA_OFF 位置オフセットの軸別の選択解除(1)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸で生成されます。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
`N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X]=10 G4 F5`	; 位置オフセット== 10 が X 軸に対して補間されます。
`...`	
`N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")`	; X 軸の DRF オフセットと位置オフセットのみを選択解除します。Y 軸の DRF オフセットは保持します。
`...`	

例 4 :DRF オフセットと$AA_OFF 位置オフセットの軸別の選択解除(2)

DRF オフセットは、DRF 手動パルス発生器の移動により X 軸と Y 軸で生成されます。チャネルの他の軸に対しては、DRF オフセットは機能しません。

プログラムコード	コメント
`N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X]=10 G4 F5`	; 位置オフセット== 10 が X 軸に対して補間されます。
`...`	
`N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")`	; Y 軸の DRF オフセットと X 軸の位置オフセットを選択解除します。X 軸の DRF オフセットは保持します。
`...`	

13.13 研削固有ゼロオフセット(GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)

チャネル内で研削フレームを有効にする命令

GFRAME<n>命令をプログラミングすると、$P_GFR[<n>]データ管理の対応する研削フレームがチャネル内で有効になります。これにより、データ管理の$P_GFR[<n>]研削フレームと同一の有効な$P_GFRAME 研削フレームが設定されます。

GFRAME<n> ⇒ $P_GFRAME = $P_GFR[<n>]

命令	チャネル内で有効になった研削フレーム
GFRAME0	$P_GFR[0] (ヌルフレーム)
GFRAME1	$P_GFR[1]
...	...
GFRAME100	$P_GFR[100]

構文

GFRAME<n>

意味

GFRAME<n>:	データ管理の研削フレーム<n>の有効化	
	G グループ:	64
	基本設定:	MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES[63]
	効果:	モーダル
<n>:	研削フレームの番号	
	値の範囲:	0, 1, 2, ... 100

補助機能出力

14

機能

工作機械で、NC プログラムで、PLC が指定の切り替え動作をおこなうために、補助機能出力によって、指定の PLC へ情報を送信します。補助機能が、そのパラメータと共に PLC インタフェースへ出力されます。伝送される値と信号は、PLC ユーザープログラムで処理してください。

補助機能

次の補助機能を PLC へ渡すことができます。

補助機能	アドレス
工具選択	T
工具オフセット	D、DL
送り速度	F/FA
主軸速度	S
M 機能	M
H 機能	H

各機能グループまたは単独機能に対して、マシンデータを使用して、移動動作の**前**か**同時**、および**後**の、どのタイミングで出力をおこなうかを定義します。

PLC は、さまざまな方法で補助機能出力に応答するようにプログラム指令ができます。

機能

補助機能の重要な機能の概要を、次の表に示します。

機能	アドレス拡張子		値			意味	ブロック毎の最大指令数
	意味	範囲	範囲	タイプ	意味		
M	-	0 (固有値)	0 ... 99	INT	機能	0 ～ 99 の範囲に対しては、アドレス拡張子は 0 です。 アドレス拡張子なしの予約コード: M0、M1、M2、M17、M30	5
	主軸番号	1 - 12	1 ... 99	INT	機能	M3、M4、M5、M19、M70 では、アドレス拡張子は主軸番号です(例: M2=5; 主軸 2 の主軸停止)。 主軸番号がない場合は、機能はメイン主軸に適用されます。	
	指定なし	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	機能	ユーザー用 M 機能*	
S	主軸番号	1 - 12	0 ... ± $1.8*10^{308}$	REAL	速度	主軸番号がない場合は、機能はメイン主軸に適用されます。	3
H	指定なし	0 - 99	0 ... ± 2147483647 ± $1.8*10^{308}$	INT REAL	指定なし	機能は NC では無効です。PLC でのみ実行されます。*	3
T	主軸番号 (工具管理機能が動作中の場合)	1 - 12	0 ～ 32000 (または、工具管理機能が動作中の場合は工具名称)	INT	工具選択	工具名称は PLC インタフェースには渡りません。	1

機能	アドレス拡張子		値			意味	ブロック毎の最大指令数
	意味	範囲	範囲	タイプ	意味		
D	-	-	0 - 12	INT	工具オフセットの選択	D0:解除 初期設定:D1	1
DL	ロケーションによるオフセット	1 - 6	0 ... ± 1.8*10^{308}	REAL	工具仕上げオフセットの選択	以前に選択した D 番号を参照します。	1
F	-	-	0.001 - 999 999.999	REAL	軌跡送り速度		6
FA	軸番号	1 - 31	0.001 - 999 999.999	REAL	軸の送り速度		
* 機能の意味は工作機械メーカ(**工作機械メーカの仕様書を参照してください**)によって定義されます。							

詳細情報

NC ブロック毎の機能出力数

1 つの NC ブロックに 10 個までの機能出力をプログラム指令できます。補助機能は、**シンクロナイズドアクション**の動作部からも出力できます。

参照先:
機能マニュアル シンクロナイズドアクション

グループ化

記述した機能はグループ化できます。一部の M 命令では、グループの割り当てが予約されています。グループ毎に応答動作を定義できます。

高速機能出力(QU)

高速出力としてプログラム指令していない機能は、個々の出力毎に、キーワード QU で高速出力として定義できます。プログラムの実行は その他の機能の応答を待つことなく

続行されます(プログラムは送信応答を待ちます)。これにより、移動に対する不要な待機と中断を回避できます。

注記

「高速機能出力」機能には、当該のマシンデータを設定してください(→ **工作機械メーカ**)。

移動指令の機能出力

情報の伝送だけでなく、当該の応答の待機も同様に時間がかかるために、移動に影響します。

ブロック切り替え遅延のない高速応答

ブロック切り替え動作がマシンデータで調整できます。「ブロック切り替え遅延なし」設定を選択すると、高速補助機能に関するシステム動作は次のようになります。

補助機能出力	動作
移動の**前**	高速補助機能によるブロック間のブロック遷移は、**中断することなく、減速されずに**実行されます。補助機能出力は、ブロックの最初の補間サイクルでおこなわれます。後続のブロックは、応答遅延なしで実行されます。
移動**中**	高速補助機能によるブロック間のブロック遷移は、**中断することなく、減速されずに**実行されます。補助機能出力は、ブロックの途中でおこなわれます。後続のブロックは、応答遅延なしで実行されます。
移動**後**	移動はブロック終点で停止します。補助機能出力は、ブロック終点でおこなわれます。後続のブロックは、応答遅延なしで実行されます。

⚠ 注意

連続軌跡モードの機能出力

前のブロックの移動動作では、連続軌跡モード(G64/G641)が中断されて、イグザクトストップがおこなわれる**前**に機能が出力されます。

実行中のブロックの移動動作では、連続軌跡モード(G64/G641)が中断されて、イグザクトストップの**後**に機能が出力されます。

重要:連続軌跡モードは、PLC からの未処理の応答信号の待機によって中断される場合もあります。たとえば、非常に短い軌跡長のブロックに M 命令処理がある場合です。

14.1 M 機能

M 機能は、「クーラント ON/OFF」、および機械のその他の機能等の切り替え動作を開始します。

構文

```
M<値>
M[<アドレス拡張子>] = <値>
```

意味

M:	M 機能のプログラミングのためのアドレスです。	
<アドレス拡張子>:	一部の M 機能(主軸機能に対する主軸番号の指定など)には拡張アドレス表記が適用されます。	
<値>:	割り当て値(M 機能番号)を、特定の運転機能に割り当てます。	
	タイプ:	INT
	値の範囲:	0 ... 2147483647(最大 INT 値)

予約 M 機能

制御装置は、次に示すような、プログラムを実行するために重要な特定の M 機能を標準で備えています。

M 機能	意味
M0*	プログラムストップ
M1*	オプショナルストップ
M2*	プログラムの終了、メインプログラム(M30)
M3	主軸の右回り
M4	主軸の左回り
M5	主軸停止
M6	工具交換(初期設定)
M17*	サブプログラム終了
M19	主軸位置決め
M30*	プログラムの終了、メインプログラム(M2)
M40	自動ギヤ切り替え

M 機能	意味
M41	ギヤ選択 1
M42	ギヤ選択 2
M43	ギヤ選択 3
M44	ギヤ選択 4
M45	ギヤ選択 5
M70	主軸の軸モードへの切り替え

注記

拡張アドレス表記は、*が付いている機能では使用できません。

機能 M0、M1、M2、M17、および M30 は常に移動動作**後**に起動されます。

工作機械メーカが定義する M 機能

未使用の M 機能番号はすべて、工作機械メーカが、クランプ機器制御のための機能の切り替え、追加の運転機能の適用/解除などに使用できます。

注記

未使用の M 機能番号に割り当てられた機能は、機械別に異なります。したがって、特定の M 機能が、機械毎に異なる機能になる場合があります。

機械で使用できる M 機能とそれらの機能については、工作機械メーカの仕様書を参照してください。

例

例 1:ブロック内の M 機能の最大数

プログラムコード	コメント
`N10 S...`	
`N20 X...M3`	; 軸移動を伴うブロック内の M 機能、
	; X 軸の移動前の主軸の加速。
`N180 M789 M1767 M100 M102 M376`	; ブロックに最大 5 個の M 機能があります。

例 2 :高速出力としての M 機能

プログラムコード	コメント
N10 H=QU(735)	; H735 用の高速出力。
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; M7 用の高速出力。

M7 は、連続軌跡モード(G64)が中断されないように、高速出力としてプログラム指令されます。

注記

この機能は、他の機能出力との組み合わせにより時系列に割り当てを変更するときなど、特別な場合にのみ使用してください。

予約 M 命令に関する詳細情報

プログラムストップ M0

M0 のある NC ブロックで、加工が停止します。これで、切屑を取り除いたり、再計測ができます。

プログラムストップ 1 -オプショナルストップ:M1

M1 は、以下を使用して設定できます。

- HMI/対話ボックスの「プログラム制御」
  または
- NC/PLC インタフェース

NC プログラムの実行が、プログラム指令ブロックで停止します。

プログラムストップ 2 - M1 に関連したプログラムの実行を停止する補助機能

プログラムストップ 2 は、HMI/対話ボックスの「プログラム制御」で設定でき、加工部の終了時に、いつでも加工処理を中断できます。これにより、オペレータは製造を中断して、切屑の除去などをおこなうことができます。

プログラム終了:M2、M17、M30

プログラムは M2、M17、または M30 によって終了します。メインプログラムが別のプログラムから(サブプログラムとして)呼び出された場合、M2/M30 および M17 は同じ働きになります。つまり、M17 はメインプログラムでは、M2/M30 と同じ働きをします。

主軸機能:M3、M4、M5、M19、M70

主軸番号の指定の拡張アドレス表記は、すべての主軸に適用されます。

例:

プログラムコード	コメント
M2 = 3	; 2 番目の主軸の右回り主軸回転

アドレス拡張子をプログラム指令しない場合は、機能はメイン主軸に適用されます。

補助命令 15

15.1 メッセージ出力(MSG)

MSG()命令を使用して、パートプログラムの任意の文字列をメッセージとしてオペレータに出力できます。

構文

```
MSG("<メッセージテキスト>"[,<実行>])
...
MSG ()
```

意味

MSG:	メッセージの出力用の予約サブプログラム呼び出し	
<メッセージテキスト>:	メッセージとして表示される任意の文字列	
	タイプ:	STRING
	最大長さ:	124 文字で、最大 2 行で表示されます(2*62 文字)。
	リンク演算子「**<<**」を使用して、変数もメッセージテキストに出力することができます。	

<実行>:	メッセージを書き込むタイミングを定義するパラメータ(任意選択)		
	タイプ:	INT	
	値:	0(初期設定)	メッセージを書き込むために、専用メインランブロックを生成しません。この専用メインランブロックは、実行可能な次の NC ブロックで生成されます。動作中の連続軌跡モードは中断されません。
		1	メッセージを書き込むために、専用のメインランブロックを生成します。動作中の連続軌跡モードが中断されます。
MSG():	実際のメッセージは、メッセージテキストを指定せずに MSG() をプログラム指令すると、解除できます。解除しない場合は、次のメッセージが表示されるまで表示されたままになります。		

注記

操作画面で有効になっている言語でメッセージを出力する場合、ユーザーは現在 HMI で設定されている言語についての情報が必要です。この情報は、システム変数 $AN_LANGUAGE_ON_HMI を使用してパートプログラムとシンクロナイズドアクションで問い合わせることができます(「HMI で現在設定されている言語 (ページ 694)」を参照してください)。

例

例 1:メッセージの出力/解除

プログラムコード	コメント
N10 G91 G64 F100	; 連続軌跡モード
N20 X1 Y1	
N...X...Y...	
N20 MSG ("Machining part 1")	; メッセージを最初に N30 で出力します。
	; 連続軌跡モードを維持します。
N30 X...Y...	
N...X...Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Machining part 2",1)	; メッセージを N410 で出力します。
	; 連続軌跡モードが中断されます。
N420 X1 Y1	

プログラムコード	コメント
N...X...Y...	
N900 MSG ()	; メッセージを解除します。

例 2 :変数を使用したメッセージテキスト

プログラムコード	コメント
N10 R12=$AA_IW [X]	; R12 に X 軸の現在位置を格納します。
N20 MSG ("Check position of X axis"<<R12<<)	; 変数 R12 を使用してメッセージを出力します。
...	
N90 MSG ()	; N20 からメッセージを解除します。

15.2 OPI 変数での文字列の書き込み(WRTPR)

WRTPR()機能を使用すると、パートプログラムから任意の文字列を OPI 変数 progProtText に書き込むことができます。

構文

```
WRTPR(<String>[,<ExecTime>])
```

意味

WRTPR:	文字列を出力するためのファンクションコール。		
<文字列>:	OPI 変数 progProtText に書き込まれる任意の文字列。		
	タイプ:	STRING	
	最大長さ:	128 文字	
<ExecTime>:	文字列が書き込まれるタイミングを定義するための選択パラメータ。		
	タイプ:	INT	
	データ範囲:	0, 1	
		0 (初期設定)	文字列を書き込むための専用のメインランブロックは生成されません。この専用メインランブロックは、実行可能な次の NC ブロックで生成されます。動作中の連続軌跡モードは中断されません。
		1	文字列を書き込むための専用のメインランブロックが生成されます。動作中の連続軌跡モードが中断されます。

例

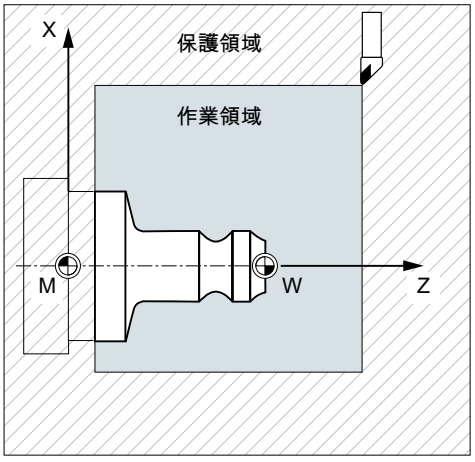
プログラムコード	コメント
N10 G91 G64 F100	; 連続軌跡モード
N20 X1 Y1	
N30 WRTPR("N30")	; まず、文字列「N30」が N40 に書き込まれます。
	; 連続軌跡モードを維持します。
N40 X1 Y1	

プログラムコード	コメント
N50 WRTPR("N50",1)	; 文字列「N50」が N50 に書き込まれます。
	; 連続軌跡モードが中断されます。
N60 X1 Y1	

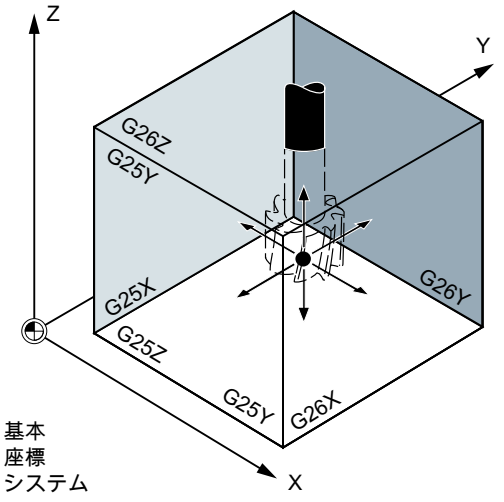
15.3 ワーキングエリアリミット

15.3.1 BCS のワーキングエリアリミット(G25/G26、WALIMON、WALIMOF)

G25/G26 は、工具が移動できる作業領域(作業フィールド、作業空間)を制限します。G25/G26 で定義した作業領域リミットの外側のエリアでは、あらゆる工具動作が禁止されます。



個々の軸の座標は、基本座標系で適用されます。



WALIMON 命令を使用して、有効なすべての軸の作業領域リミットをプログラム指令してください。WALIMOF 命令は、作業領域リミットを解除します。初期設定は WALIMON で

す。したがって、WALIMON のプログラム指令が必要なのは、作業領域リミットが事前に解除されている場合のみです。

構文

```
G25 X… Y… Z…
G26 X… Y… Z…
WALIMON
...
WALIMOF
```

意味

G25:	作業領域リミットの**下限** 基本座標系のチャネル軸で値を割り当てます
G26:	作業領域リミットの**上限** 基本座標系のチャネル軸で値を割り当てます
X… Y… Z…:	個々のチャネル軸の作業領域リミットの下限と上限 指定したリミットは基本座標系を基準としています。
WALIMON:	作業領域リミットを、すべての軸について**オン**にします
WALIMOF:	作業領域リミットを、すべての軸について**オフ**にします

G25/G26 を使用して値をプログラム指令するだけでなく、次の軸セッティングデータを使用して値を入力することもできます。

SD43420 $SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (正の作業領域リミット)

SD43430 $SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (負の作業領域リミット)

SD43420 と SD43430 でパラメータ設定した作業領域リミットの起動と解除は、軸別セッティングデータを使用して、特定の方向に対して実行され、直ちに有効となります。

SD43400 $SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (正方向の作業領域リミットが有効)

SD43410 $SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (負方向の作業領域リミットが有効)

方向別に起動/解除を実行すると、軸の作業範囲を 1 方向のみに制限できます。

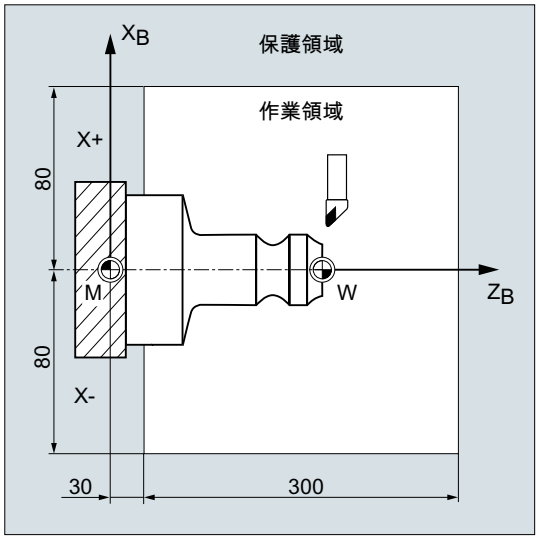
注記

G25/G26 でプログラム指令作業領域リミットは、SD43420 と SD43430 に入力された値より優先され、この値を上書きします。

注記

G25/G26 は、アドレス S で主軸速度の制限をプログラム指令するためにも使用できます。詳しくは、「プログラマブル主軸速度制限(G25、G26) (ページ 118)」を参照してください。

例



作業領域リミット G25/26 を使用すると、旋盤の作業領域が制限され、周囲の機器と装置(回転装置、計測ステーションなど)が損傷から保護されます。

初期設定: WALIMON

プログラムコード	コメント
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; 個々の座標軸の下限を定義します
N30 G26 X80 Z330	; 上限を定義します
N40 L22	; 切削プログラム
N50 G0 G90 Z102 T2	; 工具交換ロケーションへ
N60 X0	
N70 WALIMOF	; 作業領域リミットを解除します
N80 G1 Z-2 F0.5	; ドリル
N90 G0 Z200	; 背面
N100 WALIMON	; 作業領域リミットのオン
N110 X70 M30	; プログラム終了

詳細情報

工具の基準点

工具長補正が有効な場合は、工具の先端が基準点として監視されます。有効でない場合は、工具ホルダの基準点が監視されます。

工具径の監視は、個別に有効にしてください。これは、チャネルマシンデータを使用しておこないます。

MD21020 $MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

工具基準点が、作業領域リミットで定義されたワーキングエリアの外側にある場合、またはこのワーキングエリアの外に移動した場合は、プログラム処理が停止します。

注記

座標変換が有効な場合は、工具データ(工具長と工具半径)が考慮され、記述した動作とは異なる動作となる場合があります。

参照先:
機能マニュアル 基本機能; 軸監視とプロテクションゾーン(A3)、
「作業領域リミットの監視」の章

プログラム指令可能な作業領域リミット、G25/G26

作業領域リミットの上限(G26)と下限(G25)を軸毎に定義できます。これらの値は直ちに有効となり、RESET 後と再電源投入後も、対応するマシンデータ設定(→ MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB)に対して、そのまま有効です。

注記

『上級編プログラミング説明書』では CALCPOSI サブプログラムについて説明していますが、移動動作を実行する前にこのサブプログラムを使用して、予測軌跡が、作業領域リミットやプロテクションゾーンのいずれか、または両方を監視して移動しているかどうかを確認できます。

15.3.2 WCS/SZS の作業領域リミット(WALCS0 ... WALCS10)

「WCS/SZS の作業領域リミット」により、ワーク座標系(WCS)または設定可能ゼロオフセットシステム(SZS)におけるチャネル軸の移動範囲をチャネル別に、ワーク毎に柔軟に制限することができます。.これは主として、従来の旋盤で使用するためのものです。

必要条件

チャネル軸を原点確立してください。

作業領域リミットグループ

座標変換の切り換えや有効なフレームのオン/オフ時などのように、軸割り当てを変更するときに、すべてのチャネル軸に対して軸固有の作業領域リミットを書き換えなくてもよいように、作業領域リミットグループが用意されています。

作業領域リミットグループには、以下のデータが含まれます。

- すべてのチャネル軸の作業領域リミット
- 作業領域リミットの基準座標系

構文

```
...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<値>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<値>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<値>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<値>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<値>
...
WALCS<n>
...
WALCS0
```

意味

$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<値>		
作業領域リミットグループが基準とする座標系		
<WALimNo>:	作業領域リミットグループ	
	タイプ:	INT
	データ範囲:	0 (グループ 1) ... 9 (グループ 10)
<値>:	タイプ INT の値	
	1	ワーク座標系(WCS)
	3	設定可能ゼロオフセットシステム(SZS)

$$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<値>
指定したチャネル軸に対して正の軸方向の作業領域リミットを有効にします。

<WALimNo>:	作業領域リミットグループ	
	タイプ:	INT
	値の範囲:	0 (グループ 1) ... 9 (グループ 10)
<Ax>:	チャネル軸の名称	
<値>:	タイプ BOOL の値	
	0 (FALSE)	リリースなし
	1 (TRUE)	表示

$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<値>		
指定したチャネル軸に対して**負**の軸方向の作業領域リミットを有効にします。		
<WALimNo>:	作業領域リミットグループ	
	タイプ:	INT
	値の範囲:	0 (グループ 1) ... 9 (グループ 10)
<Ax>:	チャネル軸名称	
<値>:	タイプ BOOL の値	
	0 (FALSE)	これはリリースされていません。
	1 (TRUE)	イネーブル

$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<値>		
指定したチャネル軸の**正**の方向の作業領域リミット		
<WALimNo>:	作業領域リミットグループ	
	タイプ:	INT
	値の範囲:	0 (グループ 1) ... 9 (グループ 10)
<Ax>:	チャネル軸の名称	
<値>:	タイプ REAL の値	

$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<値>		
指定したチャネル軸の**負**の方向の作業領域リミット		
<WALimNo>:	作業領域リミットグループ	
	タイプ:	INT
	値の範囲:	0 (グループ 1) ... 9 (グループ 10)

<Ax>:	チャネル軸の名称
<値>:	タイプ REAL の値

WALCS<n>:	作業領域リミットグループの作業領域リミットの有効化	
<n>:	作業領域リミットグループの番号	
	値の範囲:	1 ... 10

WALCS0:	チャネル内で有効になっている作業領域リミットの解除

注記

実際に使用可能な作業領域リミットグループの番号は、設定によって異なります(→ 工作機械メーカの詳細情報を参照してください)。

例

次の 3 つの軸がチャネルで定義されます。X、Y、および Z

作業領域リミットグループ No. 2 を定義して有効にします。次の指定に従って、軸が WCS で制限されます。

- X 軸の正方向:10 mm
- X 軸の負方向:制限なし
- Y 軸の正方向:34 mm
- Y 軸のマイナス方向: -25 mm
- Z 軸の正方向:制限なし
- Z 軸のマイナス方向: -600 mm

プログラムコード	コメント
...	
N51 $P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	; 作業領域リミットグループ 2 の作業領域リミットは、WCS 内で適用されます。
N60 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	

プログラムコード	コメント
N73 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; 作業領域リミットグループ 2 の起動
...	

詳細情報

有効性

WALCS1 ～ WALCS10 によるワーキングエリアリミットは、WALIMON によるワーキングエリアリミットとは無関係に動作します。 この両方の機能が有効な場合は、最初に到達した軸移動の制限が有効になります。

工具の基準点

工具データ(工具長と工具径)を使用する場合は、ワーキングエリアリミット監視時の工具の基準点は、WALIMON によるワーキングエリアリミットの動作に対応します。

15.4 リファレンス点復帰(G74)

機械に電源を投入したとき(インクレメンタル位置検出器を使用する場合)は、すべての軸送り台は、その原点マークにリファレンス復帰をしてください。この後に、はじめて移動動作をプログラム指令できます。

レファレンス点には、NC プログラムで G74 を使用してアプローチできます。

構文

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 … ; 個別の NC ブロックでプログラム指令します

意味

G74:	G 命令呼び出しのレファレンス点復帰
X1=0 Y1=0 Z1=0 … :	**直線軸**に指定された機械軸アドレス X1、Y1、Z1 …は、レファレンス点としてアプローチされます。
A1=0 B1=0 C1=0 … :	**回転軸**に指定された機械軸アドレス A1、B1、C1 …は、レファレンス点としてアプローチされます。

注記

G74 でレファレンス点へアプローチする軸には、座標変換をプログラム指令しないでください。
座標変換は TRAFOOF 命令で無効にします。

例

検出器を変更するときは、レファレンス点へアプローチして、ワーク原点を設定します。

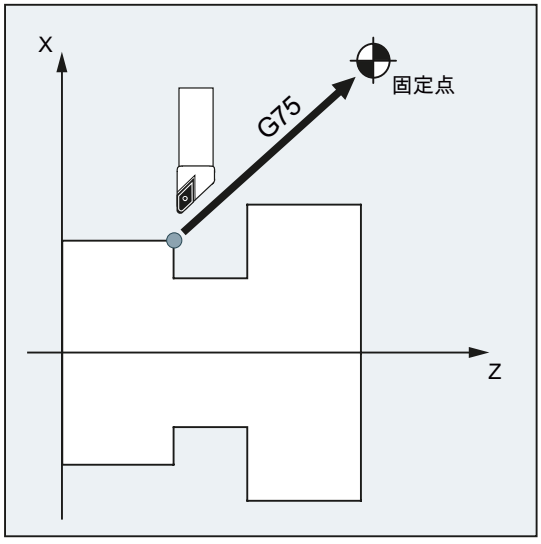
プログラムコード	コメント
N10 SPOS=0	; 位置制御の主軸
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; 直線軸と回転軸のレファレンス点復帰
N30 G54	; ゼロオフセット
N40 L47	; 切削プログラム
N50 M30	; プログラム終了

15.5 固定点へのアプローチ(G75)

ノンモーダル命令 G75/を使用すると、軸を個々に、互いに無関係に、機械空間の固定点(工具交換位置、取り付け位置、パレット交換位置など)に移動できます。

固定点は、マシンデータ(MD30600 $MA_FIX_POINT_POS[n])に格納された、機械座標系の位置です。軸毎に最大 4 つまでの固定点を定義できます。

固定点には、 現在の工具またはワークの位置にかかわらず、すべての NC プログラムからアプローチできます。内部の先読み停止は、軸の移動前に実行されます。



要件

G75 で固定点へアプローチするには、次の条件を満たしてください。

- 正確に計算された固定点座標がマシンデータに書き込まれている。
- 固定点が有効移動範囲(→ソフトウェアのリミットスイッチ制限に注意してください)内にある。
- 移動する軸は原点確立済みである。
- 工具径補正が無効。
- キネマティックトランスフォーメーションが有効になっていない。
- 移動する軸のいずれも、動作中の座標変換に関与していない。
- 移動する軸のいずれも、動作中の連結のスレーブ軸ではない。

- 移動する軸のいずれも、ガントリグループの軸ではない。
- コンパイルサイクルが移動成分を起動しない。

構文

```
G75 <軸名称><軸位置> ... FP=<n>
```

意味

G75:	固定点アプローチ		
<軸名称>:	固定点へ移動する機械軸の名称 すべての軸識別子を使用できます。		
<軸位置>:	位置値は意味を持ちません。したがって、通常は「0」という値を指定します。		
FP=:	アプローチする固定点		
	<n>:	固定点番号	
		値の範囲:	1, 2, 3, 4
	注: FP=<n>および固定点番号のどちらも指定しない場合、またはFP=0 をプログラム指令した場合は、FP=1 を指定したと解釈され、固定点 1 へアプローチします。		

注記

1 つのの G75/ブロックに複数の軸をプログラム指令できます。プログラム指令した軸は、同時に指定した固定点へ移動します。

注記

アドレス FP の値が、各プログラム指令軸(MD30610 $MA_NUM_FIX_POINT_POS)に指定した固定点の数を超えないようにしてください。

例

工具交換のときに、軸 X (= AX1)と Z (= AX3)が、X = 151.6 と Z = -17.3 の固定機械軸位置 1 に移動する必要があります。

マシンデータ:

- MD30600 $MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 $MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

NC プログラム:

プログラムコード	コメント
…	
N100 G55	; 設定可能ゼロオフセットを有効にします。
N110 X10 Y30 Z40	; WCS の位置にアプローチします。
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; X 軸が 151.6 に移動し、
	; Z 軸が 17.3 に移動します(MCS)。
	; 各軸が最大速度で移動します。
	; このブロックでは、追加の移動は有効になりません。
	; 終了位置に達した後で
	; 追加の移動が起こらないように
	; ここに停止が挿入されます。
N130 X10 Y30 Z40	; N110 の位置へ再びアプローチします。
	; ゼロオフセットが再度有効になります。
…	

注記

「マガジンによる工具管理機能」機能が有効な場合は、補助機能 T…または M... (通常は M6)だけでは、G75 動作の終了でブロック切り替えの禁止はおこなわれません。

理由:「マガジンによる工具管理機能」が有効な場合は、工具交換の補助機能が PLC へ出力されません。

詳細情報

G75

軸が、機械軸として早送りで移動します。この動作は内部で、「SUPA」(すべてのフレームをマスク)と「G0 RTLIOF」(単独軸補間による早送り移動)機能を使用して割り当てられます。

「RTLIOF」(単独軸補間)の条件が満たされない場合は、固定点へ軌跡移動でアプローチします。

固定点に到達すると、軸が「精密イグザクトストップ」許容範囲内で停止状態になります。

G75 に対するパラメータ設定可能なダイナミック応答

次のマシンデータにより、固定点位置への位置決め移動(G75)に必要なダイナミック応答モードを設定できます。

MD18960 $MN_POS_DYN_MODE (位置決め軸のダイナミック応答のタイプ)

参考先

機能マニュアル、基本機能、章「加減速制御(B2)」 > 「機能」 > 「単独軸補間の加々速度一定(SOFTA) (軸別)」

追加の軸移動

G75 ブロックが補間される時点では、以下の追加の軸移動がおこなわれます。

- 外部ゼロオフセット
- DRF
- 同期オフセット($AA_OFF)

この後は、G75 ブロックが移動終了に到達するまで、追加の軸移動は変更できません。

G75 ブロックの解釈後の追加の移動に従って、固定点へのアプローチがオフセットされます。

以下に示した追加の移動は、補間がおこなわれるときも、考慮されません。そのため、その後、目標位置がオフセットされます。

- オンライン工具補正
- BCS と機械座標系のコンパイルサイクルからの追加の移動

動作中のフレーム

すべての動作中のフレームが無視されます。そして機械座標系で移動がおこなわれます。

WCS/SZS の作業領域リミット

座標系別作業領域リミット(WALCS0 ... WALCS10)は、G75 を含むブロックでは無効です。終点は、次のブロックの始点として監視されます。

POSA/SPOSA による軸/主軸移動

プログラム指令の軸/主軸が以前に POSA または SPOSA によって移動している場合は、固定点へアプローチする前に、これらの移動を完了します。

G75 ブロックの主軸機能

主軸が「固定点アプローチ」を禁じられている場合は、追加の主軸機能(SPOS/SPOSA による位置決めなど)を G75 でプログラム指令できます。

モジュロ軸

モジュロ軸の場合は、最短距離に沿って固定点へアプローチします。

参照先

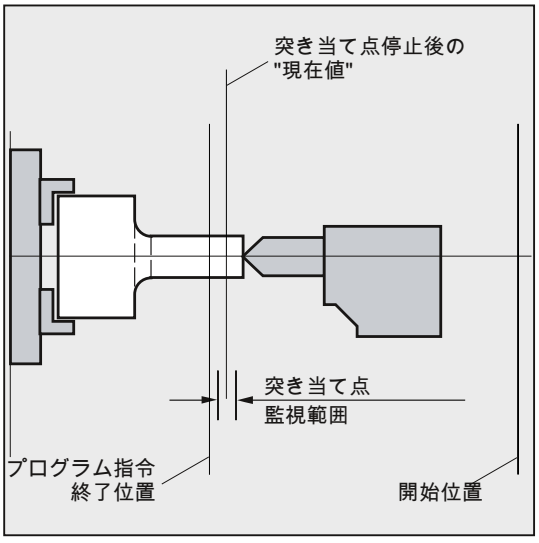
「固定点アプローチ」について詳しくは、以下を参照してください。

総合機能説明書 上級機能; 手動移動および手動ハンドル運転(H1)、章:「JOG モードの固定点アプローチ」の章

15.6 突き当て点停止(FXS、FXST、FXSW)

機能

「突き当て点停止」機能を使用すると、心押し台、クイル、グリッパなどで必要なワーククランプの推力を定義することができます。この機能は、機械のレファレンス点へのアプローチにも使用できます。



トルクを十分に小さくすると、プローブを接続することなく、簡単な計測操作をおこなうこともできます。「突き当て点停止」機能は、軸だけでなく、軸移動機能を持つ主軸としても実行できます。

構文

```
FXS[<軸>]=...
FXST[<軸>]=...
FXSW[<軸>]=...
FXS[<軸>]=... FXST[<軸>]=...
FXS[<軸>]=... FXST[<軸>]=... FXSW[<軸>]=...
```

意味

FXS: 「突き当て点停止」機能の適用命令と解除命令

FXS[<軸>]=1: 機能を有効にします

FXS=[<軸>]=0: 機能を解除します

FXST: クランプトルクを設定するための任意選択命令
最大ドライブトルクに対する割合を%で指定します
FXSW: 突き当て点監視用の範囲幅を設定するための任意選択命令
mm、inch、または ° 単位で指定します
<軸>: 機械軸名称
機械軸(X1、Y1、Z1 など)をプログラム指令します。

注記

FXS、FXST、および FXSW 命令はモーダルです。

FXST と FXSW のプログラミングは任意選択です。この指定をしない場合は、最後のプログラム指令値または当該のマシンデータの設定値が適用されます。

突き当て点停止の起動:FXS[<軸>] = 1

終点への移動は、軌跡軸、または位置決め軸の移動として記述できます。位置決め軸の場合は、ブロックの境界を越えてこの機能をおこなうことができます。

突き当て点停止は、複数の軸に対して同時に、他の軸の移動と同じようにおこなうことができます。突き当て点は、開始位置と終了位置の間に配置してください。

通知
干渉の可能性 「突き当て点停止」機能がすでに軸/主軸に対して有効になっていた場合は、軸に対して新しい位置をプログラム指令することはできません。 この機能を選択する前に、主軸を位置制御モードに切り替えてください。

例:

プログラムコード	コメント
`X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2`	; 軸 X1 は、送り速度 F100 (この指定は任意選択です) で目標位置 X=250 mm へ移動します。 クランプトルクは最大ドライブトルクの 12.3%で、監視は 2 mm の範囲幅でおこなわれます。
...	

突き当て点停止の解除:FXS[<軸>] = 0

機能を選択解除すると、先読み停止がおこなわれます。

FXS[<軸>]=0 を含むブロックは、移動を含む場合があります。

通知
干渉の可能性 後退位置への移動は、突き当て点から離れる方向に動かしてください。そうでない場合は、突き当て点、または機械が損傷するおそれがあります。 ブロック切り替えは、後退位置に達したときに実行されます。後退位置を指定しない場合は、トルク制限が解除されると直ちに、ブロック切り替えが実行されます。

例:

プログラムコード	コメント
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1]=0	; 軸 X1 が突き当て点から位置 X = 200 mm へ後退します。他の指定はすべて任意選択です。
...	

クランプトルク(FXST)と監視範囲(FXSW)

プログラム指令のトルク制限 FXST はいずれも、ブロックの先頭から有効です。つまり、突き当て点にも、トルクを小さくしてアプローチします。FXST と FXSW は、パートプログラムの中でいつでもプログラム指令と変更ができます。変更箇所は、同じブロックで移動を実行する前に有効になります。

通知
干渉の可能性 再プログラム指令をする前に軸が移動していた場合、新しい突き当て点の監視範囲をプログラム指令すると、範囲幅の変更だけでなく、範囲の中心の基準点の変更もがおこなわれます。範囲の変更時の機械軸の実位置は、新しい範囲の中心点です。 範囲は、突き当て点から外れた場合にのみ、突き当て点監視が異常を検出するように、選択してください。

詳細情報

上昇カーブ

新しいトルク制限の上昇カーブの割合をマシンデータで定義して、トルク制限指令への急激な変化を防止できます。(クイルの挿入など)

アラームのマスク

マシンデータ項目でアラームをマスクして、新しいマシンデータ設定を NEW_CONF で起動することで、アプリケーションのために、パートプログラムで突き当て点アラームをマスクできます。

起動

突き当て点への移動命令は、シンクロナイズドアクションまたはテクノロジサイクルから呼び出すことができます。これらの命令は、動作を開始することなく有効にでき、トルクが直ちに制限されます。指令値を介して軸が移動されるとただちに制限停止モニタが有効になります。

シンクロナイズドアクションからの起動

例:

予測される事象($R1)が発生したが、突き当て点停止がまだ実行されていない場合に、軸 Y に対して FXS を有効にします。トルクは、定格トルク値の 10%の値にします。監視範囲幅は初期設定されています。

プログラムコード

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

通常のパートプログラムでは、$R1 が、目標のタイミングで確実に設定されるよう作成してください。

シンクロナイズドアクションからの解除

例:

予想される事象($R3)が発生し、「制限停止に接触」状態(システム変数$AA_FXS)に達した場合に、FXS を選択解除します。

プログラムコード

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

突き当て点に到達

突き当て点に達した場合下記の処理をおこないます。

- 残移動距離が削除され、指令値が補正されます。
- ドライブトルクが、プログラム指令制限値 FXSW まで増加した後、一定に保持されます。
- 突き当て点監視が、指定した範囲幅で有効になります。

必要条件

- 残移動距離削除による測定
  「残移動距離削除による計測」(MEAS 命令)と「突き当て点停止」は、1 つのブロックで同時にプログラム指令できません。
  例外:1 つの計測は 1 つの軌跡軸に作用します、そして、その他の計測は 1 つの位置決め軸に作用します。または両方の計測が位置決め軸に作用します。
- 軌跡誤差監視
  輪郭誤差監視は、「突き当て点停止」が有効な間はおこなわれません。
- 位置決め軸
  位置決め軸による「突き当て点停止」」の場合は、ブロック切り替えは突き当て点移動に影響されずにおこなわれます。
- リンク軸とコンテナ軸
  突き当て点停止は、リンク軸とコンテナ軸にも使用できます。
  割り当てた機械軸の状態は、コンテナが回転しても維持されます。これは、FOCON によるモーダルなトルク制限にも適用されます。
  参照先:
  - 『機能マニュアル、上級機能』; 「NCU と操作パネルの n:m 接続(B3)」
  - プログラミング説明書 上級編;「突き当て点停止(FXS、および FOCON/FOCOF)」に関する記述
- 次の場合は、突き当て点停止を使用**できません**。
  - ガントリ軸の場合
  - PLC でのみ制御される同時位置決め軸の場合(FXS は NC プログラムで選択されるためです)。
- トルク制限の値を下げすぎると、位置コントローラが限界状態になって輪郭誤差が大きくなり、軸が指令値に追従できなくなります。この動作状態で、トルク制限の値を上げると、突発的に、ガタガタするような移動が発生する場合があります。軸が必ず指令値に追従できるように、輪郭誤差をチェックして、無制限のトルクにより、誤差が大きくなり過ぎないようにしてください。

15.7 ドウェル時間(G4)

命令 G4 では、メインランで実行されると同時に期限切れになるブロックで時間(ドウェル時間)がプログラムされます。次のブロックへのブロック変更は、時間が完全に時間切れになると同時に実行されます。

注記

G4 は、連続軌跡モードを中断します。

構文

```
G4 F<時間>
G4 S<NumSpi>
G4 S<n> = <NumSpi>
```

意味

G4:	ドウェル時間を有効にします。	
	単独ブロック指令:	可
F<時間>:	ウェル時間 <時間>をアドレス F で秒単位で指定します。	
S<NumSpi>:	ドウェル時間をアドレス S で、現在の主軸を基準にした主軸の回転数 <NumSpi>でプログラムします。	
S<n>=NumSpi>:	ドウェル時間をアドレス S で、アドレス拡張子<n>でアドレス指定された主軸を基準にした回転数<NumSpi>でプログラムします。	

注記

ドウェルブロック G4 で指定された時間に使用されるアドレス F および S は、プログラムの送り速度 F...および 主軸速度 S...に影響を及ぼしません。

必要条件

シンクロナイズドアクション

2 つのシンクロナイズドアクションを、ドウェル時間を持つ後続のブロックがシンクロナイズドアクションが実行されるアクションブロックとなるよう 1 つのプログラムでプログラム指令します。一方のシンクロナイズドアクションはモーダルシンクロナイズドアクションです。もう一方のシンクロナイズドアクションはノンモーダルシンクロナイズドアクションです。ノンモーダルシンクロナイズドアクションがモーダルシンクロナ

イズドアクションに影響を及ぼすよう意図されている場合、たとえば、UNLOCK での実行のためにリリースするような場合は、 **最低でも 2 つの補間サイクル**、たとえば G4 F<interpolator_cycle * 2>を有効なドウェル時間として提供する必要があります。

有効なドウェル時間は、マシンデータ MD10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 = <値>の設定によって異なります。

値	意味
0	有効なドウェル時間は、プログラムされたドウェル時間と等しくなります。
1	有効なドウェル時間は、次に大きい補間周期の倍数に丸められたプログラムされたドウェル時間と等しくなります(MD10071 $MN_IPO_CYCLE_TIME)。

プログラム例:

- MD10071 $MN_IPO_CYCLE_TIME == 8 ms
- MD10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 = 1

プログラムコード	コメント
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)	; ノンモーダル SynAct:; モーダル SynAct.の LOCKID=1
N20 G4 F2	WHEN TRUE DO UNLOCK(1)の N10 から N30 の
; SynAct のアクションブロック	; ノンモーダル SynAct:UNLOCK
	; モーダル SynAct.の ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO $R0=1 RDISABLE	; モーダル SynAct ID=1
	; R 変数 R0=1
	; 読み込み停止の設定
N50 G4 F0.012	; SynAct from N40 および N50 のアクションブロック
	; 下記のパラグラフ「説明」を参照
N60 G4 F10	

説明

望ましい動作は、N30 チャネルからのモーダルシンクロナイズドアクションが N40 からの ID=1 のモーダルシンクロナイズドアクションの有効なロック(LOCK)をキャンセルし、R 変数が N50 に書き込まれて、読み込み停止が有効になるようにすることです。この動作は、有効なドウェル時間の長さが最低でも 2 補間周期である場合にのみ実現されます。

有効なドウェル時間は、プログラムされたドウェル時間、補間周期、MD10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, Bit 4 の設定によってもたらされます。有効なドウェル

時間の長さが最低でも 2 補間周期となることを保証するには、以下のドウェル時間をプログラムする必要があります。

- ビット 4 == 0:プログラムされたドウェル時間 ≥ 2 * 補間周期
- ビット 4 == 1:プログラムされたドウェル時間 ≥ 1.5 * 補間周期

有効なドウェル時間が 2 補間周期よりも短い場合、R 変数の書き込みと読み込み停止はブロック N60 まで実行されません。

例

プログラムコード	コメント
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	; 送り速度 F、主軸速度 S
N20 G4 F3	; ドウェル時間:3 秒
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	; 主軸の 30 回転のドウェルです(S=300 rpm、および 100%の速度オーバライドによる、t = 0.1 min に相当)。
N50 X...	; N10 のプログラム指令送り速度と主軸速度が、引き続き適用されます。

15.8 内部先読み停止

機能

制御装置は、機械状態データ($A...)へのアクセス時に内部の先読み停止をおこないます。 次のブロックは、先読みがおこなわれて保存されたすべてのブロックが全て実行されるまで、実行されません。 前のブロックは(G9 として)イグザクトストップで停止します。

例

プログラムコード	コメント
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF $AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; 機械状態データ($A...)へのアクセス、制御装置は内部の先読み停止をおこないます。
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 LABEL1:	
...	

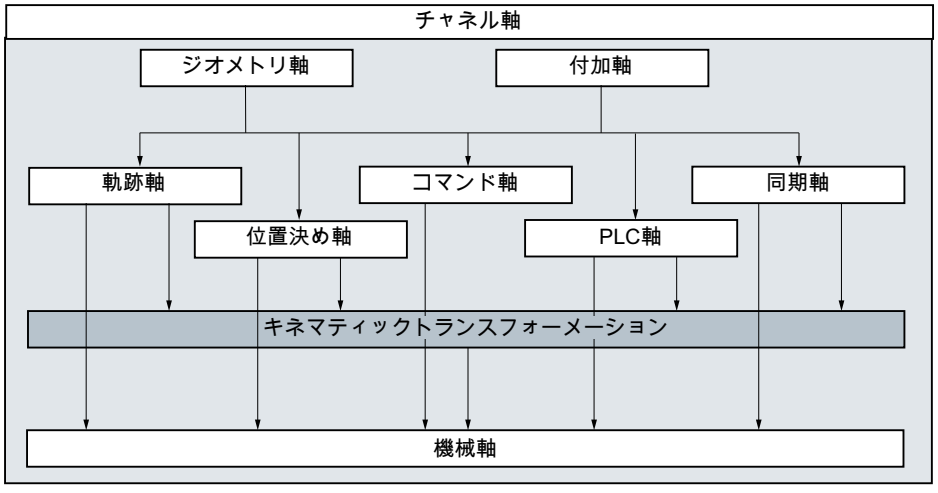
その他の情報 16

16.1 軸

軸タイプ

プログラム指令時には、次の軸タイプに区別されます。

- 機械軸
- ジオメトリ軸
- 付加軸
- 軌跡軸
- 同期軸
- 位置決め軸
- コマンド軸
- PLC 軸/競合位置決め軸
- リンク軸(NCU リンク機能)
- マスタリンク軸(NCU リンク機能)



16.1.1 メイン軸/ジオメトリ軸

メイン軸は、右手直交座標系を定義します。工具の移動は、この座標系でプログラム指令します。

NC 加工では、メイン軸をジオメトリ軸と呼びます。この用語は、このプログラミング説明書でも使用します。

置換可能なジオメトリ軸

「置換可能なジオメトリ軸」機能(プログラミング説明書、上級編を参照してください)を使用すると、パートプログラムから、マシンデータを使用して設定したジオメトリ軸グループを変更できます。この場合、ジオメトリ軸はどれも、同期付加軸として定義されたチャネル軸に置換できます。

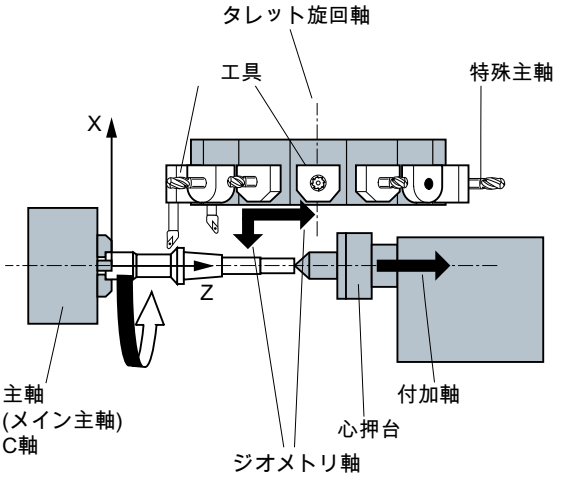
軸識別子

ジオメトリ軸の名称/識別子は、次のマシンデータを使用して定義できます。

MD20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (チャネル内でのジオメトリ軸の名称)

旋盤の標準識別子

1. ジオメトリ軸:X
2. ジオメトリ軸:Z



フライス盤の標準識別子

1. ジオメトリ軸:X
2. ジオメトリ軸:Y
3. ジオメトリ軸:Z

詳細情報

最大 3 つのジオメトリ軸を使用して、フレームとワーク形状(輪郭)をプログラム指令します。

ジオメトリ軸とチャネル軸の識別子は、基準が同じであれば、同一にできる場合もあります。

ジオメトリとチャネル軸名称は、すべてのチャネルで同一してください。つまり、プログラムはどのチャネルでも実行できます。

16.1.2 付加軸

ジオメトリ軸とは違って、付加軸間では、幾何学的な関係は定義されていません。

代表的な付加軸は以下の軸です。

- 工具リボルバ軸
- 旋回テーブル軸
- 旋回ヘッド軸
- ローダー軸

軸識別子

円形マガジンを装備した旋盤の例は、次のとおりです。

- レボルバ位置 U
- 心押し台 V

プログラミング例

プログラムコード	コメント
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; 軌跡軸の移動
N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; 位置決め軸の移動
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550	; 軌跡軸と位置決め軸
N40 G74 X1=0 Z1=0	; 基準点にアプローチします。

16.1.3 主軸、メイン主軸

機械のキネマテイックスにより、どの主軸がメイン主軸であるかを特定します。 一般に、この主軸は、マシンデータで第 1 主軸（メイン主軸)として宣言されます。

この割り当ては、SETMS (<主軸番号>) プログラム命令で変更できます。 主軸番号を指定せずに SETMS を使用すると、マシンデータで定義したメイン主軸に割り当てを戻すことができます。

メイン主軸は、ねじ切りなどの応用機能をサポートしています。

主軸識別子

S または S0

16.1.4 機械軸

機械軸は、機械に物理的に存在する軸です。

プログラム指令された軌跡軸または付加軸の移動は、チャネルで有効な座標変換 (TRANSMIT、TRACYL、または TRAORI)により、複数の機械軸で実行できます。

機械軸は、特別な場合(レファレンス点復帰や固定点アプローチなど)にのみ、プログラムで直接アドレス指令されます。

軸識別子

機械軸の名称/識別子は、次の NC 別マシンデータを使用して定義できます。

MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (機械軸名称)

初期設定 X1、Y1、Z1、A1、B1、C1、U1、V1

さらに、機械軸には次の固定の軸識別子があり、これはマシンデータで設定された名称とは関係なく、常に使用できます。

AX1、AX2、…、AX<n>

16.1.5 チャネル軸

チャネルに割り当てられたジオメトリ軸、付加軸、および機械軸すべてを、チャネル軸と呼びます。

軸識別子

ジオメトリ軸と付加軸のチャネル別名称/識別子は、次のマシンデータを使用して定義できます。

MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (チャネル軸名称)

初期設定 X、Y、Z、A、B、C、U、V

チャネルのジオメトリ軸または付加軸をエミュレーションする機械軸の割り当ては、次のマシンデータで定義されます。

MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED (使用される機械軸)

16.1.6 軌跡軸

軌跡軸は、軌跡を定義し、空間の工具の移動を定義します。

この軌跡に対しては、プログラム指令送り速度が有効です。 この軌跡に関与する各軸は、その位置に同時に到達します。 一般に、これらはジオメトリ軸です。

ただし、初期設定により、どの軸が軌跡軸であるかが定義され、速度が特定されます。

軌跡軸は、NC プログラムで FGROUP を使用して指定できます。

FGROUP の詳細については、送り速度(G93、G94、G95、F、FGROUP、FL、FGREF) (ページ 119)を参照してください。

16.1.7 位置決め軸

位置決め軸は、個別に補間されます。つまり、各位置決め軸には、個別に軸補間器と送り速度があります。位置決め軸は軌跡軸と一緒には補間しません。

位置決め軸は、NC プログラムまたは PLC により移動します。軸が、NC プログラムと PLC の両方で同時に移動する場合は、エラーメッセージが表示されます。

代表的な位置決め軸は、次のとおりです。

- ワークを機械へ搬送するローダ
- ワークを機械から取り出すローダ
- 工具マガジン/タレット

タイプ

同期制御位置決め軸は、ブロックの終点で同期する場合、または複数のブロックにまたがる場合で区別されます。

POS 軸

このブロックでプログラム指令したすべての軌跡軸と位置決め軸が、プログラム指令終点に到達すると、ブロックの終点でブロック切り替えがおこなわれます。

POSA 軸

これらの位置決め軸の移動は、複数のブロックに拡張できます。

POSP 軸

終了位置へアプローチするためのこれらの位置決め軸の移動は、この区間でおこなわれます。

注記

位置決め軸を特別な POS/POSA 識別子なしで移動した場合は、同期軸となります。

軌跡軸の連続軌跡モード(G64)を使用できるのは、位置決め軸(POS)がその最終位置に、軌跡軸より先に到達する場合のみです。

POS/POSA でプログラム指令された軌跡軸は、このブロックが持続する間は軌跡軸グループから削除されます。

POS、POSA、および POSP について詳しくは、「位置決め軸の移動(POS、POSA、POSP、FA、WAITP、WAITMC) (ページ 129)」を参照してください。

16.1.8 同期軸

同期軸は、軌跡に同期して、開始位置から、プログラム指令終了位置まで移動します。

F のプログラム指令送り速度は、ブロックでプログラム指令されたすべての軌跡軸に適用されますが、同期軸には適用されません。 同期軸の移動にかかる時間は、軌跡軸と同じです。

同期軸は、軌跡補間に同期して移動する回転軸でも可能です。

16.1.9 コマンド軸

コマンド軸は、事象(命令)に応答して、シンクロナイズドアクションから起動します。この軸は、パートプログラムとはまったく非同期で位置決め、起動、および停止できます。軸は、パートプログラムとシンクロナイズドアクションから同時に移動できません。

コマンド軸は、別に補間されます。つまり、各コマンド軸には、個別に軸補間器と送り速度があります。

参照先:

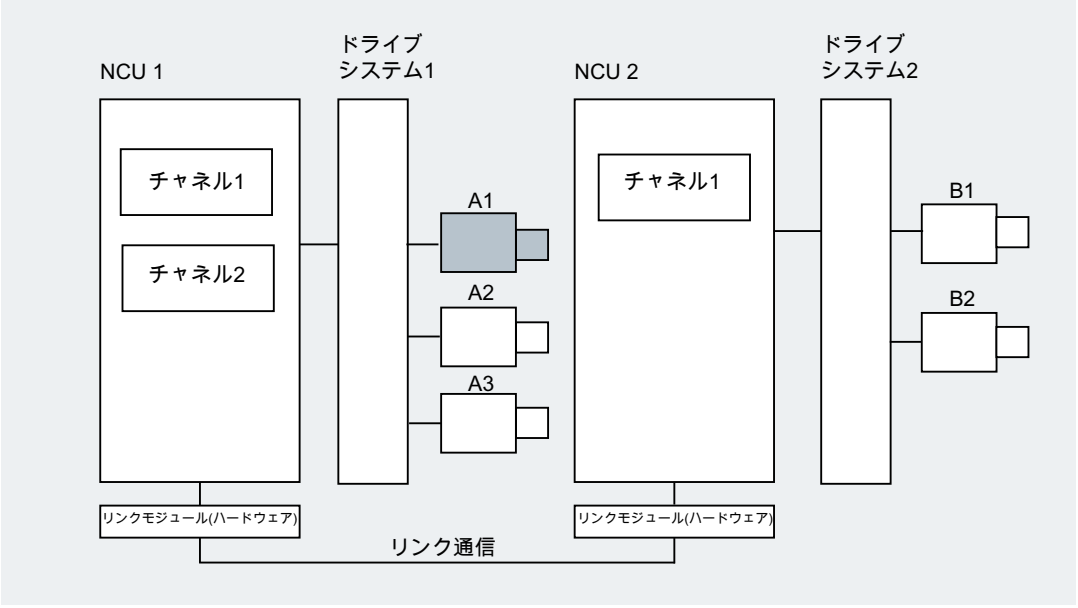
機能説明書 シンクロナイズドアクション

16.1.10 PLC 軸

PLC 軸は PLC で、基本プログラムの応用ファンクションブロックによって移動されて、その移動は、その他のすべての軸と非同期になることができます。 この移動は、軌跡移動と同期移動と無関係におこなわれます。

16.1.11 リンク軸

リンク軸とは、別の NCU に物理的に接続し、その軸位置が当該の NCU から制御される軸です。リンク軸は、別の NCU のチャネルに動的に割り当てることができます。 リンク軸は、特定の NCU からみて非ローカル軸になります。



NCU への割り当てをダイナミックに変更するには、**軸コンテナ**仕様を使用します。 パートプログラムからの GET と RELEASE による軸入れ替えは、リンク軸には**使用できません**。

詳細情報

要件

- 関与する NCU、NCU1、および NCU2 は、リンクモジュールによる高速通信を使用して接続してください。
  参照先:
  設定マニュアル、NCU
- この軸は、マシンデータによって適切に設定してください。
- 「リンク軸」オプションをインストールしてください。

内容/説明

位置制御は、その軸がドライブに物理的に接続された NCU で実行されます。この NCU はまた、関連する軸の VDI インタフェースを含んでいます。リンク軸の位置指令値は、別の NCU で生成され、NCU リンクによって伝送されます。

リンク通信は、補間器と、位置コントローラまたは PLC インタフェースが連携して動作する手段を提供する必要があります。補間器が計算した指令値が、ホーム NCU の位置制御ループに送られ、逆に、フィードバック値がホーム NCU から補間器に戻される必要があります。

参照先:
リンク軸について詳しくは、次のマニュアルを参照してください。
機能マニュアル 上級機能; 複数の NCU での複数の操作パネル(T:M:N)(B3)

軸コンテナ

軸コンテナはリングバッファデータ構造であり、ここでローカル軸とリンク軸のいずれか、または両方がチャネルに割り当てられます。リングバッファの入力値は、**周期的にシフト**できます。

ローカル軸またはリンク軸への直接参照に加えて、論理機械軸イメージでのリンク軸設定により、軸コンテナへの参照も可能です。このタイプの参照は、以下の項目から構成されます。

- コンテナ番号**および**
- スロット(コンテナ内のリングバッファの位置)

リングバッファロケーションの入力には、以下が含まれます。

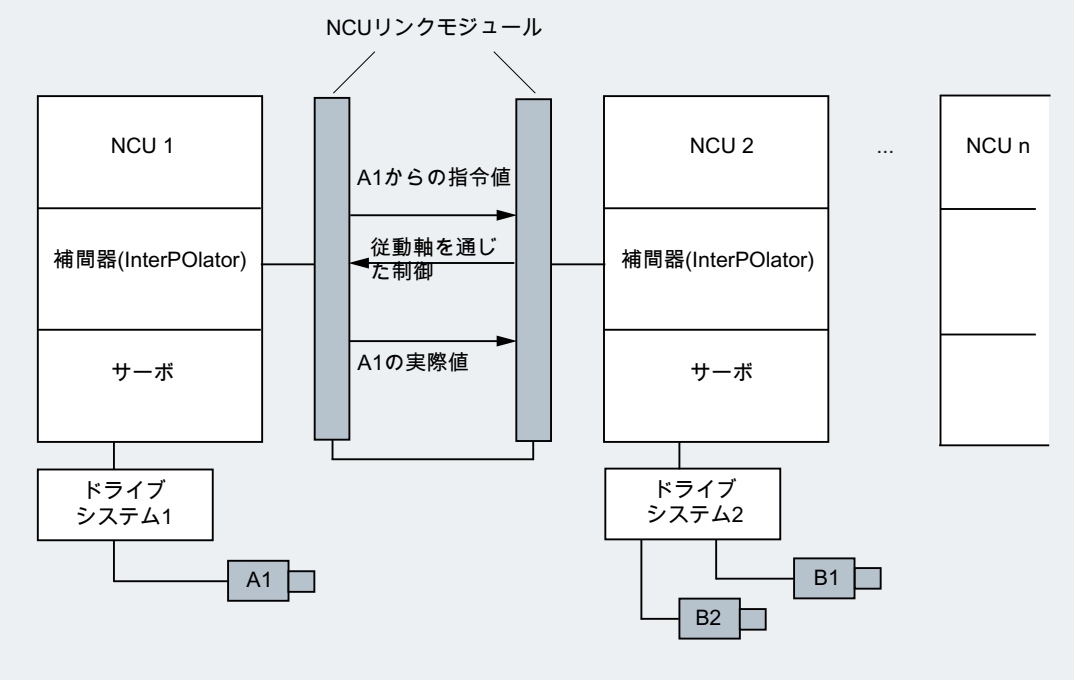
- ローカル軸**または**
- リンク軸

1 基の NCU からみて、軸コンテナの入力値はローカル機械軸またはリンク軸を含みます。1 基の NCU の論理機械軸イメージ
(MD10002 $MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB)の入力値は固定値です。

参照先:
軸コンテナの機能については、次のマニュアルを参照してください。
機能マニュアル 上級機能; 複数の NCU での複数の操作パネル(T:M:N)(B3)

16.1.12 マスタリンク軸

マスタリンク軸とは、1 基の NCU が補間し、1 基または複数の他の NCU がスレーブ軸の制御用メイン軸として使用するリンク軸です。



軸位置コントローラアラームは、対応する軸にマスタリンク軸経由で接続されている他のすべての NCU に送信されます。

マスタリンク軸に依存する NCU は、この軸により、次の連結関係を使用できます。

- マスタ値(指令値、実マスタ値、シミュレートマスタ値)
- 連結動作
- 法線方向制御

- 電子ギア(ELG)
- 主軸同期

プログラミング

マスタ NCU:

マスタ値軸に物理的に割り当てられた NCU のみが、この軸の移動動作をプログラム指令できます。移動プログラムには、応用機能または命令を入れないでください。

スレーブ軸の NCU:

スレーブ軸の NCU の移動プログラムには、マスタリンク軸(マスタ値軸)の移動指令を入れないでください。この規則に違反するとアラームが発生します。

マスタリンク軸は、チャネル軸識別子によって通常の方法で処理されます。マスタリンク軸のステータスには、選択したシステム変数を使用してアクセスできます。

詳細情報

条件

- 関連する NCU、つまり、NCU1 ～ NCU<n> (<n>は 8 以下の数字)は、高速通信用リンクモジュールで内部接続してください。
  参照先:
  セットアップ説明書 NCU
- この軸は、マシンデータを使用して適切に設定してください。
- 「リンク軸」オプションをインストールしてください。
- マスタリンク軸に接続されたすべての NCU に、同じ補間クロックサイクルを設定してください。

制限事項

- メイン軸がマスタリンク軸の場合、メイン軸はリンク軸にすることはできません。つまり、メイン軸のあるホーム NCU 以外の NCU では、メイン軸を移動できません。
- メイン軸がマスタリンク軸の場合、メイン軸はコンテナ軸にすることはできません。つまり、異なる NCU が交互にメイン軸にアクセスすることはできません。
- マスタリンク軸は、ガントリグループのプログラム指令マスタ軸として機能することはできません。
- マスタリンク軸との連結は、カスケードにすることはできません。
- 軸入れ替えは、マスタリンク軸のホーム NCU 内でのみ実行できます。

システム変数

次のシステム変数は、マスタリンク軸のチャネル軸識別子と組み合わせて使用できます。

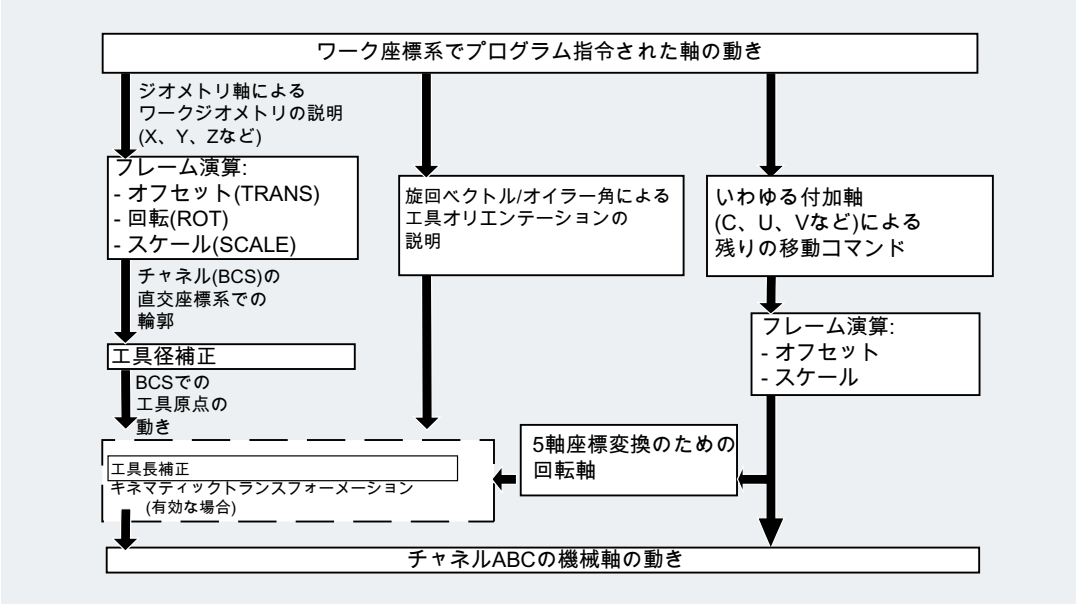
システム変数	意味
$AA_LEAD_SP	シミュレーションされたマスタ値-位置
$AA_LEAD_SV	シミュレーションされたマスタ値-速度

これらのシステム変数がマスタ軸のホーム NCU によって更新される場合、このマスタ軸に応じてスレーブ軸の制御を必要とするその他の NCU にも同様に更新値が転送されます。

参照先:
機能マニュアル 上級機能; 複数の NCU での複数の操作パネル(T:M:N)(B3)

16.2 移動指令から機械移動まで

プログラム指令軸移動(移動指令)とその結果である機械移動の関係を、次の図に示します。

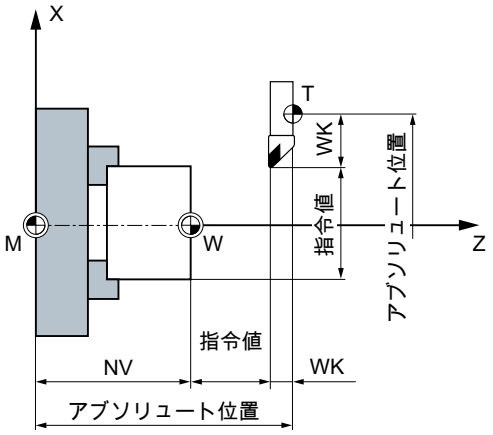


16.3 軌跡演算

軌跡演算は、すべてのオフセットと補正を考慮して、ブロックの移動距離を特定します。

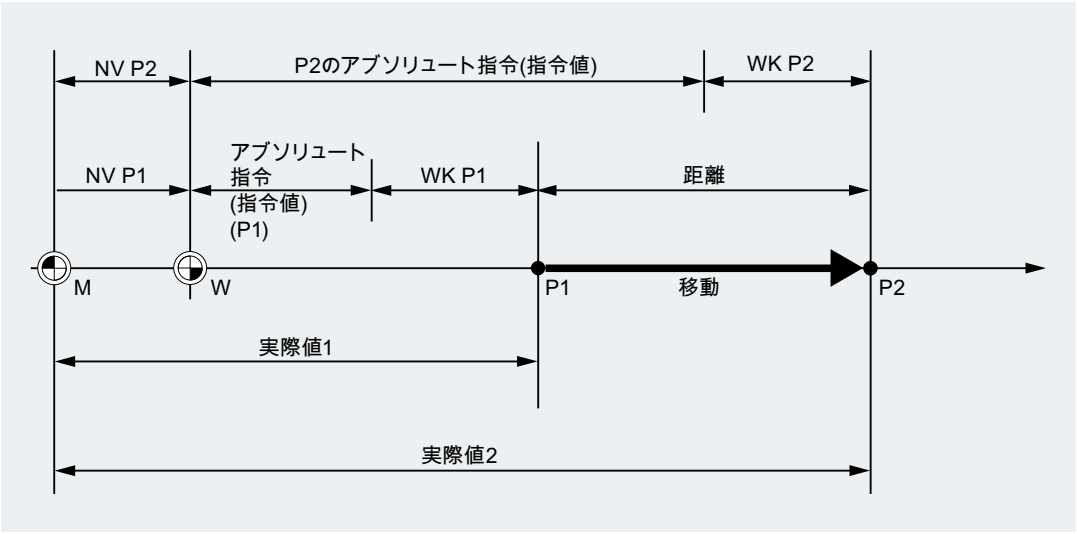
一般的に:

距離 = 指令値 - 現在位置 + ゼロオフセット(ZO) + 工具オフセット(TO)



新しいゼロオフセットと新しい工具オフセットを新しいプログラムブロックでプログラム指令した場合は、次の条件が適用されます。

- アブソリュート指令を使用する場合:
  距離 = (アブソリュート指令 P2 -アブソリュート指令 P1) +
  (WO P2 - WO P1) + (TO P2 - TO P1)
- インクリメンタル指令を使用する場合:
  距離 = インクリメンタル指令+ (WO P2 - WO P1) +
  (TO P2 - TO P1)


NV P2
P2のアブソリュート指令(指令値)
WK P2
NV P1
アブソリュート
指令
(指令値)
(P1)
WK P1
距離
M
W
P1
移動
P2
実際値1
実際値2

16.4 アドレス

固定アドレス

このアドレスは、固定値として設定されています。つまり、アドレス文字を変更できません。

一覧は表「固定アドレス (ページ 602)」を参照してください。

設定可能アドレス

工作機械メーカは、マシンデータで、このアドレスに別の名称を割り当てることができます。

注記

設定可能アドレスは、制御装置内では固有にしてください。つまり、異なるアドレスタイプ(軸値と終点、工具オリエンテーション、補間パラメータなど)に同じアドレス名称を使用しないでください

一覧は表「設定可能アドレス (ページ 608)」を参照してください。

モーダルアドレス/ノンモーダルアドレス

プログラム指令モーダルアドレスは、新しい値を同じアドレスにプログラム指令するまでは(後続のすべてのブロックで)有効です。

ノンモーダルアドレスは、それがプログラム指令されたブロックでのみ適用されます。

例:

プログラムコード	コメント
`N10 G01 F500 X10`	
`N20 X10`	`;` N10 からの送り速度 F は、新しい送り速度を入力するまで、そのまま有効です。

軸拡張子を含むアドレス

軸拡張子を含むアドレスでは、軸名称が、アドレスの後に角括弧で囲んで入れられます。軸名称によって軸を割り当てます。

例:

プログラムコード	コメント
FA[U]=400	; U 軸の軸別送り速度。

表「固定アドレス (ページ 602)」も参照してください。

拡張アドレス表記

拡張アドレス表記により、より多くの軸、および主軸をシステムで構成できます。

拡張アドレスは、数値拡張子と「=」記号で割り当てた算術式で構成されます。数値拡張子は 1 桁または 2 桁で、常に正の数です。

拡張アドレス表記は、以下の直接アドレスにのみ使用できます。

アドレス	意味
X、Y、Z、...	軸アドレス
i、j、k	補間パラメータ
S	主軸速度
SPOS、SPOSA	主軸位置決め
M	応用機能
H	補助機能
T	工具番号
F	送り速度

例:

プログラムコード	コメント
X7	; 「=」は不要で、7 は値ですが、ここで「=」を使用することもできます
X4=20	; 軸 X4; 「=」が必要です
CR=7.3	; 2 文字の英字; 「=」が必要です
S1=470	; 1 番目の主軸の速度:470 rpm
M3=5	; 3 番目の主軸の主軸停止

数値拡張子の代わりにアドレス M、H、S、および SPOS と SPOSA 用の変数を使用できます。変数識別子は角括弧で囲みます。

例:

プログラムコード	コメント
S[SPINU]=470	; 主軸の速度で、その数値が SPINU 変数に保存されます。
M[SPINU]=3	; 主軸の右回転で、その数値が SPINU 変数に保存されます。
T[SPINU]=7	; 主軸の工具選択で、その番号が SPINU 変数に保存されます。

16.5 名称

DIN 66025 準拠の命令には、NC 高機能言語により、識別子が補足されます。

識別子の例:

- システム変数
- ユーザー定義変数
- 軸/主軸
- サブプログラム
- キーワード
- ジャンプマーク
- マクロ

注記

識別子は一義的にしてください。異なる複数の対象には同じ識別子を使用でき **ません**。

命名規則

名称は、以下の規則に従って自由に選択できます。

- 使用可能な文字:
  - 英字:A ... Z、a ... z
  - 数字:0 ... 9
  - アンダースコア: _
- 最初の 2 文字は、英字またはアンダースコアにしてください。
- 最大長さ:
  - プログラム名称 (ページ 40):24 文字
  - 軸名称:8 文字
  - 変数名:31 文字

注記

予約キーワードは識別子として使用しないでください。

サイクル

名前の競合を避けるために、ユーザーサイクルの名称の割り当てには、次の仕様を遵守することをお勧めします。

文字列	以下の名称に予約済み
• CYCLE • CUST_ • GROUP_ • _ • s_ • E_ • F_	SIEMENS サイクル
• CCS_	SIEMENS コンパイルサイクル
• CC_	ユーザーコンパイルサイクル

ユーザーサイクル

ユーザーサイクルの名称の先頭に U_を付けることをお勧めします。

変数

変数の名称割り当ての詳細については、以下を参照してください。

プログラミングマニュアル 上級編

- **システム変数**
  「フレキシブルな NC プログラミング」 > 「変数」 > 「システム変数」の章
- **ユーザー変数**
  「フレキシブルな NC プログラミング」 > 「変数」 > 「ユーザー変数の定義(DEF)」の章

16.6 定数

定数(一般)

定数とは、アドレスへの値割り当てなど、プログラムの実行中に値を変更できないデータ要素です。

10 進定数

10 進定数の数値は、10 進法で表示されます。

INTEGER 定数

INTEGER 定数は整数値です。つまり、符号ありまたは符号なしの小数点のない数字列です。

例:

`X10`	アドレス X へ値+10 を割り当て
`X -35`	アドレス X へ値-35 を割り当て
`X0`	アドレス X へ値 0 を割り当て **注:** X0 の代わりに X を使用することはできません。

REAL 定数

REAL 定数は、小数点あり、符号ありまたは符号なし、および指数ありまたは指数なしの数字列です。

例:

`X10.25`	アドレス X へ値+10.25 を割り当て
`X -10.25`	アドレス X へ値-10.25 を割り当て
`X0.25`	アドレス X へ値+0.25 を割り当て
`X.25`	先頭の「0」なしで、アドレス X へ値+0.25 を割り当て
`X=-.1EX-3`	アドレス X へ値-0.1*10^{-3} を割り当て

注記

小数点の入力が可能なアドレスで、アドレスに使用できる数より多くの小数点以下の桁数を指定した場合は、有効な桁数に丸められます。

16 進数定数

定数は、16 進法、つまり 16 を基数として解釈することもできます。文字 A ～ F は、10 進値 10 ～ 15 に相当する 16 進数字です。

16 進数定数は、一重引用符で囲まれた、先頭の「H」の後に 16 進法表記の値が続く数値です。英字と数字の間には、区切り文字を使用できます。

例:

プログラムコード	コメント
`$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'`	`; 16 進数定数を割り当てて、マシンデータのビット 0 ～ 7 を設定します。`

注記

最大文字数は、整数データタイプの数値の範囲に制限されます。

2 進数定数

定数は、2 進法で解釈することもできます。この場合は、「0」と「1」のみを使用します。

2 進数定数は、一重引用符で囲まれた、先頭の「B」の後に 2 進法表記の値が続く数値です。各桁の間には、区切り文字を使用できます。

例:

プログラムコード	コメント
`$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'`	`; 2 進数定数を割り当てて、マシンデータのビット 0 とビット 7 を設定します。`

注記

最大文字数は、整数データタイプの数値の範囲に制限されます。

16.7 演算子および算術機能

演算子

算術演算子

REAL および INT タイプのシステム変数は以下の演算子によってリンクすることができます。

演算子	意味
+	加算
-	減算
*	乗算
/	• シンクロナイズドアクションの除算:INT / INT ⇒ **INT** • ファンクション ITOR()を使用したシンクロナイズドアクションの除算、結果は REAL: ITOR(INT) / ITOR(INT) ⇒ **REAL** • NC プログラムでの除算:INT / INT ⇒ **REAL**
DIV	整数の除算:INT / INT ⇒ **INT**
MOD	モジュロ除算(INT タイプの場合のみ)では、INT 除算の余りとなります。 例:3 MOD 4 = 3

注記

同一タイプの変数のみこれらの演算によりリンクされます。

関係演算子

演算子	意味
==	等しい
>	等しくない
<	より小さい
>	不等号 (より大)
<=	等しいかそれより小さい
>=	等しいかそれより大きい

ブール演算子

演算子	意味
NOT	NOT
および	および
または	または
XOR	排他的論理和

ビット論理演算子

演算子	意味
B_OR	ビットごとの OR
B_AND	ビットごとの AND
B_XOR	ビットごとの排他的 OR
B_NOT	ビットごとの否定

演算子の優先度

シンクロナイズドアクションで演算子は次の優先度を持ちます(最優先:1):

優先度	演算子	意味
1	NOT, B_NOT	否定、ビットごとの否定
2	*, /, DIV, MOD	乗算、除算
3	+, -	加算、減算
4	B_AND	ビットごとの AND
5	B_XOR	ビットごとの排他的 OR
6	B_OR	ビットごとの OR
7	および	および
8	XOR	排他的論理和
9	または	または
10	<<	文字列の結合、結果は STRING タイプ
11	==, <>, <, >, >=, <=	関係演算子

注記

式で複数の演算子を使用する場合は、括弧"(…)"を使用して個々の演算子の優先度を明確にすることを強く推奨します。

複数の演算子を含む式の条件の例:

プログラムコード

```
...WHEN ($AA_IM[X] > VALUE) AND ($AA_IM[Y] > VALUE1) DO ...
```

算術機能

演算子	意味
SIN()	サイン
COS()	コサイン
TAN()	タンジェント
ASIN()	アークサイン
ACOS()	アークコサイン
ATAN2()	アークタンジェント 2
SQRT()	平方根
ABS()	絶対値
POT()	2 乗(平方)
TRUNC()	整数要素 比較演算命令の精度は TRUNC で設定できます。
ROUND()	整数に丸める
LN()	自然対数
EXP()	指数関数

ファンクションの詳細な説明は以下にあります。

参照

プログラムミングマニュアル上級編; セクション「フレクシブル NC プログラミング」等。

インデックス

タイプ「…の配列」のシステム変数のインデックスをシステム変数にすることができます。インデックスは補間器クロックサイクルのメインランで使用することもできます。

例

プログラムコード

```
...WHEN … DO $AC_PARAM[$AC_MARKER[1]]=3
```

制限事項

- インデックスをその他のシステム変数とネストすることは許可されていません。
- インデックスは事前処理変数から作成してはいけません。以下の例は、$P_EP が事前処理変数**な** ので許可されていません:
  $AC_PARAM[1] = $P_EP[$AC_MARKER[0]]

テーブル

17

17.1 命令

注記

サイクル

操作リストには、NC プログラム(G コード)で発生するすべてのサイクルが含まれます。サイクルには、マスクを使用してプログラムエディタでプログラムできるものと、プログラムサポートなしでループ用にプログラムしなければならないものがあります。互換性維持のために制御装置で引き続き利用できるものの、SINUMERIK Operate プログラムエディタを使って編集できないサイクル(「互換性サイクル」)は考慮されません。

命令 A ... C

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
:	O	NC メインブロック番号、ジャンプラベル終了、結合演算子		+		PGAsl
*	O	乗算演算子		+		PGAsl
+	O	加算演算子		+		PGAsl
-	O	減算演算子		+		PGAsl
<	O	比較演算子、より小さい		+		PGAsl
<<	O	文字列用結合演算子		+		PGAsl
<=	O	比較演算子、以下		+		PGAsl
=	O	代入演算子		+		PGAsl
>=	O	比較演算子、以上		+		PGAsl
/	O	除算演算子		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
/0 … … /7		ブロックをスキップします(スキップレベル 1) ... ... ブロックをスキップします(キップレベル 8)		+		PGsl
A	A	軸名称	m/s	+		PGAsl
A2	A	工具オリエンテーション:RPY 角またはオイラー角	s	+		PGAsl
A3	A	工具オリエンテーション:方向ベクトルの第 1 成分	s	+		PGAsl
A4	A	工具オリエンテーション:ブロック開始時の面法線ベクトルの第 1 成分	s	+		PGAsl
A5	A	工具オリエンテーション:ブロック終了時の面法線ベクトルの第 1 成分	s	+		PGAsl
A6	A	工具オリエンテーション:テーパの回転軸の方向ベクトルの第 1 成分	s	+		PGAsl
A7	A	工具オリエンテーション:テーパの円筒面の中間位置決めの第 1 ベクトル要素	s	+		PGAsl
ABS	F	アブソリュート値(数量)		+	+	PGAsl
AC	K	座標/位置のアブソリュート指令	s	+		PGsl
ACC	K	現在の軸加減速度の働き	M	+	+	PGsl
ACCLIMA	K	現在の最大軸加減速度の働き	M	+	+	PGAsl
ACN	K	回転軸のアブソリュート指令、負方向位置へのアプローチ	s	+		PGsl
ACOS	F	アークコサイン (三角関数)		+	+	PGAsl
ACP	K	回転軸のアブソリュート指令、正方向位置へのアプローチ	s	+		PGsl
ACTBLOCNO	P	「実行中のブロックの表示をマスク」(DISPLOF)が有効の場合でも、アラームブロックの実行中のブロック番号を出力。		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
ADDFRAME	F	計測されたフレームの結合と起動		+	-	PGAsl、FB1sl (K2)
ADIS	A	軌跡機能 G1、G2、G3、...の丸み付き隙間	M	+		PGsl
ADISPOS	A	早送り G0 の丸み付き隙間	M	+		PGsl
ADISPOSA	P	IPOBRKA の許容範囲の大きさ	M	+	+	PGAsl
ALF	A	高速リトラクト角度	M	+		PGAsl
AMIRROR	G	プログラマブルミラーリング	s	+		PGsl
および	K	論理積		+		PGAsl
ANG	A	輪郭角度	s	+		PGsl
AP	A	極角度	m/s	+		PGsl
APR	K	読み出し/表示のアクセス保護		+		PGAsl
APRB	K	読み出しのアクセス権、OPI		+		PGAsl
APRP	K	読み出しのアクセス権、パートプログラム		+		PGAsl
APW	K	書き込みのアクセス保護		+		PGAsl
APWB	K	書き込みのアクセス権、OPI		+		PGAsl
APWP	K	書き込みのアクセス権、パートプログラム		+		PGAsl
APX	K	指定した言語要素を実行するためのアクセス権の定義		+		PGAsl
AR	A	開口角度	m/s	+		PGsl
AROT	G	プログラマブル座標回転	s	+		PGsl
AROTS	G	立体角によるプログラマブルフレームの回転	s	+		PGsl
AS	K	マクロ定義		+		PGAsl
ASCALE	G	プログラマブルスケーリング	s	+		PGsl
ASIN	F	算術機能、アークサイン		+	+	PGAsl
ASPLINE	G	A スプライン	M	+		PGAsl
ATAN2	F	アークタンジェント 2		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
ATOL	A	コンプレッサ機能、旋回スムージング、およびスムージングタイプの軸別許容範囲	M	+		PGAsl
ATRANS	G	追加プログラマブルゼロオフセット	s	+		PGsl
AUXFUDEL	P	グローバルリストから、特定チャネルの補助機能を削除		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUDELG	P	グローバルリストから、特定チャネルの補助機能グループのすべての補助機能を削除		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUMSEQ	P	M 補助機能の出力処理を決定		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUSYNC	P	補助機能のグローバルリストの文字列としての、チャネル別 SERUPRO と ASUB の完全なパートプログラムブロックを生成		+	-	FB1sl (H2)
AX	K	可変軸識別子	m/s	+		PGAsl
AXCTSWE	P	軸コンテナの回転		+	-	PGAsl
AXCTSWEC	P	軸コンテナの回転の有効化を取り消し		+	+	PGAsl
AXCTSWED	P	軸コンテナの回転(セットアップ用の命令タイプ)		+	-	PGAsl
AXIS	K	軸識別子、軸アドレス		+		PGAsl
AXNAME	F	入力文字列を軸識別子に変換		+	-	PGAsl
AXSTRING	F	主軸番号を文字列に変換		+	-	PGAsl
AXTOCHAN	P	特定のチャネルのための軸の要求。NC プログラムとシンクロナイズドアクションで実行可能です。		+	+	PGAsl
AXTOSPI	F	軸識別子を主軸インデックスへ変換		+	-	PGAsl
B	A	軸名称	m/s	+		PGAsl
B2	A	工具オリエンテーション:RPY 角またはオイラー角	s	+		PGAsl
B3	A	工具オリエンテーション:方向ベクトルの第 2 成分	s	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
B4	A	工具オリエンテーション:ブロック開始時の面法線ベクトルの第 2 成分	s	+		PGAsl
B5	A	工具オリエンテーション:ブロック終了時の面法線ベクトルの第 2 成分	s	+		PGAsl
B6	A	工具オリエンテーション:テーパの回転軸の方向ベクトルの第 2 成分	s	+		PGAsl
B7	A	工具オリエンテーション:テーパの円筒面の中間位置決めの第 2 ベクトル要素	s	+		PGAsl
B_AND	O	ビットごとの AND		+		PGAsl
B_OR	O	ビットごとの OR		+		PGAsl
B_NOT	O	ビットごとの否定		+		PGAsl
B_XOR	O	ビットごとの排他的 OR		+		PGAsl
BAUTO	G	隣接する 3 点による最初のスプライン区間の定義	M	+		PGAsl
BLOCK	K	キーワード TO との併用により、間接サブプログラム呼び出しで処理するプログラム部分を定義します		+		PGAsl
BLSYNC	K	次回のブロック切り替えでのみ、割り込みルーチンの処理を起動します		+		PGAsl
BNAT [6]	G	最初のスプラインブロックへの自然遷移	M	+		PGAsl
Bool	K	データタイプ:TRUE/FALSE または 1/0 のブール値です		+		PGAsl
BOUND	F	値が定義された数値範囲内にあるかどうかをテストします。複数の値が等しい場合は、テスト値を返します。		+	+	PGAsl
BRISK [6]	G	スムージングをおこなわない高速の軌跡加減速度	M	+		PGAsl
BRISKA	P	プログラム指令軸に対して最大の軌跡加減速度を起動します		+	-	PGAsl
BSPLINE	G	B スプライン	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
BTAN	G	最初のスプラインブロックへ接線方向の遷移	M	+		PGAsl
C	A	軸名称	m/s	+		PGAsl
C2	A	工具オリエンテーション:RPY 角またはオイラー角	s	+		PGAsl
C3	A	工具オリエンテーション:方向ベクトルの第 3 成分	s	+		PGAsl
C4	A	工具オリエンテーション:ブロック開始時の面法線ベクトルの第 3 成分	s	+		PGAsl
C5	A	工具オリエンテーション:ブロック終了時の面法線ベクトルの第 3 成分	s	+		PGAsl
C6	A	工具オリエンテーション:テーパの回転軸の方向ベクトルの第 3 成分	s	+		PGAsl
C7	A	工具オリエンテーション:テーパの円筒面の中間位置決めの第 3 ベクトル要素	s	+		PGAsl
CAC	K	アブソリュート位置へアプローチします		+		PGAsl
CACN	K	テーブルの記述値で負方向へアブソリュートのアプローチをおこないます		+		PGAsl
CACP	K	テーブルの記述値で正方向へアブソリュートのアプローチをおこないます		+		PGAsl
CALCDAT	F	3 または 4 点から、円弧の半径と中心点を計算します		+	-	PGAsl
CALCPOSI	F	プロテクションゾーン違反、ワーキングエリアリミット、およびソフトウェアリミットのチェック		+	-	PGAsl
CALL	K	間接サブプログラム呼び出し		+		PGAsl
CALLPATH	P	サブプログラム呼び出しのプログラム指令可能な検索パス		+	-	PGAsl
CANCEL	P	モーダルシンクロナイズドアクションをキャンセルします		+	-	FBSYsl
CASE	K	条件付きプログラム分岐		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CDC	K	位置への直接アプローチ		+		PGAsl
CDOF [6]	G	衝突監視をオフにします	M	+		PGsl
CDOF2	G	3 次元外周加工中の衝突監視をオフにします	M	+		PGsl
CDON	G	衝突監視を有効にします	M	+		PGsl
CFC [6]	G	輪郭の一定送り速度	M	+		PGsl
CFIN	G	外側半径ではなく、内側半径のみでの一定送り速度	M	+		PGsl
CFINE	F	FRAME 変数への仕上げオフセットの割り当て		+	-	PGAsl
CFTCP	G	工具中心点の一定送り速度(中心点軌跡)	M	+		PGsl
CHAN	K	データの有効範囲を指定します		+		PGAsl
CHANDATA	P	チャネルデータアクセス用のチャネル番号の設定		+	-	PGAsl
CHAR	K	データタイプ:ASCII 文字		+		PGAsl
CHF	A	面取り; 値 = 面取り長さ	s	+		PGsl
CHKDM	F	マガジン内での一義性のチェック		+	-	FBWsl
CHKDNO	F	固有の D 番号のチェック		+	-	PGAsl
CHR	A	面取り; 値 = 移動方向の面取り長さ		+		PGsl
CIC	K	ステップ値によるアプローチ位置		+		PGAsl
CIP	G	中間点経由の円弧補間	M	+		PGsl
CLEARM	P	チャネル協調の 1 個/複数のマークをリセット		+	+	PGAsl
CLRINT	P	割り込みの解除		+	-	PGAsl
CMIRROR	F	座標軸のミラーリング		+	-	PGAsl
COARSEA	K	「汎用イグザクトストップ」に達すると移動終了	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
COLLPAIR	F	干渉ペアの要素であるかどうかをチェック		+		PGAsl
COMPCAD	G	コンプレッサ機能 COMPCAD を有効にします。	M	+		PGAsl
COMPCURV	G	コンプレッサ機能 COMPCURV を有効にします	M	+		PGAsl
COMPLETE		データの読み出しと書き込みの制御命令です		+		PGAsl
COMPOF[6]	G	NC ブロック圧縮を無効にします	M	+		PGAsl
COMPON	G	コンプレッサ機能 COMPON を有効にします	M	+		PGAsl
COMPSURF	G	コンプレッサ機能 COMPSURF を有効にします	M	+		PGAsl
CONTDCON	P	テーブル輪郭の解読を有効にします		+	-	PGAsl
CONTPRON	P	輪郭解析の起動		+	-	PGAsl
CORROF	P	すべての有効な重畳移動を解除		+	-	PGsl
CORRTRAFO	F	機械のキネマティックモデルの方向軸のオフセットベクトルまたは方向ベクトルの変更		+	-	PGAsl
cos	F	コサイン (三角関数)		+	+	PGAsl
COUPDEF	P	ELG グループ/主軸同期グループの定義		+	-	PGAsl
COUPDEL	P	ELG グループの解除		+	-	PGAsl
COUPOF	P	ELG グループ/主軸同期グループのペアの無効化		+	-	PGAsl
COUPOFS	P	スレーブ主軸の停止により、ELG グループ/主軸同期ペアを解除		+	-	PGAsl
COUPON	P	ELG グループ/主軸同期グループのペアの有効化		+	-	PGAsl
COUPONC	P	以前のプログラミングで、ELG グループ/主軸同期ペアの起動をおこないます		+	-	PGAsl
COUPRES	P	ELG グループのリセット		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CP[6]	G	軌跡移動	M	+		PGAsl
CPBC	K	汎用連結:ブロック切り替え条件		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	汎用連結:連結モジュールの作成		+	+	FB3sl (M3)
CPDEL	K	汎用連結:連結モジュールの削除		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	汎用連結:完全なスイッチオフでのスレーブ軸の動作		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	汎用連結:スイッチオンでのスレーブ軸の動作		+	+	FB3sl (M3)
CPFMSON	K	汎用連結:同期モード		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	汎用連結:スレーブ軸の同期位置		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	汎用連結:座標系基準システム		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	汎用連結:マスタ軸の定義		+	-	FB3sl (M3)
CPLCTID	K	汎用連結:カーブテーブルの番号		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	汎用連結:マスタ軸の定義と連結モジュールの作成		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEL	K	汎用連結:連結モジュールのマスタ軸の削除		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	汎用連結:連結係数の分母		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	汎用連結:マスタ軸の入力値の単位変換係数		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	汎用連結:マスタ軸の入力値のオフセット値		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	汎用連結:連結係数の分子		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	汎用連結:連結モジュールのマスタ軸のスイッチオフ		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	汎用連結:連結モジュールのマスタ軸のスイッチオン		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	汎用連結:連結の出力値の単位変換係数		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	汎用連結:連結の出力値のオフセット値		+	+	FB3sl (M3)
CPLPOS	K	汎用連結:マスタ軸の同期位置		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	汎用連結:連結基準		+	+	FB3sl (M3)

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CPMALARM	K	汎用連結:特別な連結関連アラーム出力のマスク		+	+	FB3sl (M3)
CPMBRAKE	K	汎用連結:特定の停止信号と停止命令に対するスレーブ軸の応答		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	汎用連結:プログラムテストによるブロック検索実行での、パートプログラム開始時の連結動作		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	汎用連結:RESET に対する連結動作		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	汎用連結:パートプログラム開始時の連結動作		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	汎用連結:特定の NC/PLC インターフェース信号に対する、スレーブ軸の応答		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	汎用連結:連結モジュールのスイッチオフ		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	汎用連結:連結モジュールのスイッチオン		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF [6]	G	プログラマブル輪郭精度を解除します	M	+		PGAsl
CPRECON	G	プログラマブル輪郭精度を有効にします	M	+		PGAsl
CPRES	K	汎用連結:同期主軸連結の設定データを有効化		+	-	FB3sl (M3)
CPROT	P	チャネル別プロテクションゾーンの有効化/無効化		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	チャネル別プロテクションゾーンの定義		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	汎用連結:連結タイプ		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOP	K	汎用連結:位置同期制御「汎用」のしきい値		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOP2	K	汎用連結:位置同期制御「汎用」のしきい値 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	汎用連結:速度同期制御「汎用」のしきい値		+	+	FB3sl (M3)

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CPSYNFIP	K	汎用連結:位置同期制御「精密」のしきい値		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	汎用連結:位置同期制御「精密」のしきい値 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	汎用連結:速度同期制御「精密」のしきい値		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	円弧半径	s	+		PGsl
CROT	F	現在の座標系の回転		+	-	PGAsl
CROTS	F	立体角によるプログラマブルフレームの回転(指定軸で回転)	s	+	-	PGsl
CRPL	F	任意の平面のフレーム回転		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	複数軸のスケーリング係数		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	3 次スプライン	M	+		PGAsl
CT	G	接線方向の遷移をおこなう円弧	M	+		PGsl
CTAB	F	カーブテーブルからマスタ軸位置に応じたスレーブ軸位置を定義		+	+	PGAsl
CTABDEF	P	テーブルの定義の有効化		+	-	PGAsl
CTABDEL	P	カーブテーブルのクリア		+	-	PGAsl
CTABEND	P	テーブルの定義の無効化		+	-	PGAsl
CTABEXISTS	F	番号 n のカーブテーブルをチェック		+	+	PGAsl
CTABFNO	F	メモリで引き続き有効なカーブテーブルの数		+	+	PGAsl
CTABFPOL	F	メモリで引き続き有効な多項式の数		+	+	PGAsl
CTABFSEG	F	メモリで引き続き有効なカーブセグメントの数		+	+	PGAsl
CTABID	F	n 番目のカーブテーブルのテーブル番号を返します		+	+	PGAsl
CTABINV	F	カーブテーブルからスレーブ軸位置に応じたマスタ軸位置の定義		+	+	PGAsl
CTABISLOCK	F	番号 n のカーブテーブルのロック状態を返します		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CTABLOCK	P	解除と上書きのロック		+	+	PGAsl
CTABMEMTYP	F	カーブテーブル番号 n が作成されたメモリを返します。		+	+	PGAsl
CTABMPOL	F	メモリで引き続き有効な多項式の最大数		+	+	PGAsl
CTABMSEG	F	メモリで引き続き有効なカーブセグメントの最大数		+	+	PGAsl
CTABNO	F	SRAM または DRAM の、定義したカーブテーブルの合計数		+	+	FB3sl (M3)
CTABNOMEM	F	SRAM または DRAM の、定義したカーブテーブルの合計数		+	+	PGAsl
CTABPERIOD	F	番号 n のカーブテーブルのテーブルの周期性を返します		+	+	PGAsl
CTABPOL	F	メモリですでに使用している多項式の数		+	+	PGAsl
CTABPOLID	F	番号 n のカーブテーブルが使用するカーブ多項式の数		+	+	PGAsl
CTABSEG	F	メモリですでに使用しているカーブセグメントの数		+	+	PGAsl
CTABSEGID	F	番号 n のカーブテーブルが使用するカーブセグメントの数		+	+	PGAsl
CTABSEV	F	カーブテーブルのセグメントのスレーブ軸の最終値を返します		+	+	PGAsl
CTABSSV	F	カーブテーブルのセグメントのスレーブ軸の初期値を返します		+	+	PGAsl
CTABTEP	F	カーブテーブル終了位置のマスタ軸の値を返します		+	+	PGAsl
CTABTEV	F	カーブテーブル終了位置のスレーブ軸の値を返します		+	+	PGAsl
CTABTMAX	F	カーブテーブルのスレーブ軸の最大値を返します		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CTABTMIN	F	カーブテーブルのスレーブ軸の最小値を返します		+	+	PGAsl
CTABTSP	F	カーブテーブル開始位置のマスタ軸の値を返します		+	+	PGAsl
CTABTSV	F	カーブテーブル開始位置のスレーブ軸の値を返します		+	+	PGAsl
CTABUNLOCK	P	削除のロックと上書きのロックを無効にします		+	+	PGAsl
CTOL	A	コンプレッサ機能、旋回スムージング、およびスムージングタイプの輪郭許容範囲	M	+		PGAsl
CTRANS	F	複数軸のゼロオフセット		+	-	PGAsl
CUT2D [6]	G	2 次元 TRC	M	+		PGsl
CUT2DD	G	差分工具に対する 2½ 次元 TRC	M	+		PGsl
CUT2DF	G	現在のフレームに対する 2 次元 TRC(傾斜面)	M	+		PGsl
CUT2DFD	G	現在のフレームを基準にした差分工具に対する 2½ 次元 TRC (傾斜面)	M	+		PGsl
CUT3DC	G	外周加工の 3 次元 TRC	M	+		PGAsl
CUT3DCC	G	3 次元径補正の限界面を考慮した外周加工の 3 次元 TRC: 加工面の輪郭	M	+		PGAsl
CUT3DCCD	G	工具点中心軌跡の差分工具の限界面を考慮した外周加工の 3 次元 TRC: 限界面の切削	M	+		PGAsl
CUT3DCD	G	外周加工の差分工具に対する 3 次元 TRC	M	+		PGAsl
CUT3DF	G	向きが変化する正面削りの 3 次元 TRC	M	+		PGAsl
CUT3DFD	G	向きが変化する正面削りの差分工具に対する 3 次元 TRC	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CUT3DFF	G	向きが一定の正面削りの 3 次元 TRC 工具オリエンテーションは、G17 ～ G19 で定義した方向で、場合によっては、フレームによって回転します。	M	+		PGAsl
CUT3DFS	G	向きが一定の正面削りの 3 次元 TRC 工具オリエンテーションは、G17 ～ G19 で定義され、フレームには影響されません。	M	+		PGAsl
CUTCONOF [6]	G	工具径補正の無効化	M	+		PGsl
CUTCONON	G	工具径補正の有効化	M	+		PGsl
CUTMOD	A	旋回工具のオフセットデータ変更の起動(方向付け可能な工具ホルダと接続)	M	+		PGAsl
CUTMODK	A	旋回工具のオフセットデータ変更の起動(キネマティック結合により定義された方向変換と接続)	M	+		PGAsl
CYCLE60	C (T)	文字彫りサイクル		+		PGAsl
CYCLE61	C (T)	正面削り		+		PGAsl
CYCLE62	C (T)	輪郭呼び出し		+		PGAsl
CYCLE63	C (T)	輪郭ポケットフライス加工		+		PGAsl
CYCLE64	C (T)	輪郭ポケットの前加工		+		PGAsl
CYCLE70	C (T)	ねじ切り		+		PGAsl
CYCLE72	C (T)	軌跡のフライス削り		+		PGAsl
CYCLE76	C (T)	長方形スピゴットのフライス削り		+		PGAsl
CYCLE77	C (T)	円形スピゴットのフライス削り		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CYCLE78	C (T)	ねじのフライス削り		+		PGAsl
CYCLE79	C (T)	ポリゴン		+		PGAsl
CYCLE81	C (T)	穴あけ、センタリング		+		PGAsl
CYCLE82	C (T)	穴あけ、座ぐりフライス		+		PGAsl
CYCLE83	C (T)	深穴ドリル		+		PGAsl
CYCLE84	C (T)	フローティングチャックのないタッピング		+		PGAsl
CYCLE85	C (T)	リーマ加工		+		PGAsl
CYCLE86	C (T)	ボーリング		+		PGAsl
CYCLE92	C (T)	突っ切り		+		PGAsl
CYCLE95	C (T)	輪郭に沿った切削		+		PGAsl
CYCLE98	C (T)	連続ねじ		+		PGAsl
CYCLE99	C (T)	ねじ切り		+		PGAsl
CYCLE150	C (M)	計測結果の表示/ログ		+		BNMsl
CYCLE435	C (T)	目立て工具位置の計算		+		PGAsl
CYCLE495	C (T)	成形研削		+		PGAsl
CYCLE750	C (A)	CYCLE751...の内部動作サイクル CYCLE759 (実際のファンクションコールに対する MMC 命令を含む)		-		FB3sl (T4)

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CYCLE751	C (A)	オートチューニングセッションを開く/実行/閉じる		M		FB3sl (T4)
CYCLE752	C (A)	オートチューニングセッションへの軸の追加		M		FB3sl(T4)
CYCLE753	C (A)	オートチューニングモードの選択		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C (A)	言語ブロックの追加/削除		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C (A)	データブロックのバックアップ/リストア		M		FB3sl (T4)
CYCLE756	C (A)	オートチューニング結果の有効化		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C (A)	オートチューニングデータの保存		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C (A)	パラメータ値の変更		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C (A)	パラメータ値の読み取り		M		FB3sl (T4)
CYCLE800	C (T)	旋回		+		PGAsl
CYCLE801	C (T)	格子またはフレーム		+		PGAsl
CYCLE802	C (T)	任意の位置		+		PGAsl
CYCLE830	C (T)	深穴ドリル 2		+		PGAsl
CYCLE832	C (T)	高速設定		+		PGAsl
CYCLE840	C (T)	フローティングチャックを使用したタッピング		+		PGAsl
CYCLE899	C (T)	オープン溝のフライス削り		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CYCLE930	C (T)	溝		+		PGAsl
CYCLE940	C (T)	アンダーカット形状		+		PGAsl
CYCLE951	C (T)	切削		+		PGAsl
CYCLE952	C (T)	輪郭の溝削り		+		PGAsl
CYCLE961	C (M)	ワークのコーナー(内側または外側)の位置を特定し、ゼロオフセットとして挿入します。		+		BNMsl
CYCLE971	C (M)	工具プローブの校正、工具計測の長さや半径(フライス削りのみ)		+		BNMsl
CYCLE973	C (M)	ワークの表面または溝でワークプローブを校正(旋削のみ)		+		BNMsl
CYCLE974	C (M)	選択した計測軸でワーク原点を決定し、1 点計測で工具補正を決定します。		+		BNMsl
CYCLE976	C (M)	特定の軸および方向の端または作業平面の校正リングまたは校正ボールでワークプローブを校正		+		BNMsl
CYCLE977	C (M)	平面の直径、幅、中心を決定		+		BNMsl
CYCLE978	C (M)	この計測サイクルは、ワーク座標系で端面の位置を計測するために使用します。		+		BNMsl
CYCLE979	C (M)	平面の中心を決定して円弧の半径を計測します。		+		BNMsl
CYCLE982	C (M)	工具プローブの校正、旋削穴あけおよびフライス工具の計測(旋削のみ)		+		BNMsl
CYCLE994	C (M)	選択した計測軸で、2 点計測でワーク原点を決定します(旋削のみ)。		+		BNMsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
CYCLE995	C (M)	工作機械の主軸の角度の計測		+		BNMsl
CYCLE996	C (M)	回転軸とキネマティックトランスフォーメーションの座標変換データの特定		+		BNMsl
CYCLE997	C (M)	ボールの直径と中心を特定し、配置された 3 個のボールの中心を測定		+		BNMsl
CYCLE998	C (M)	作業平面で参照される平面の回転位置を特定し、ワーク座標系の端面の角度を特定します。		+		BNMsl
CYCLE4071	C (T)	反転点での切り込みによる長手方向の研削		+		PGAsl
CYCLE4072	C (T)	反転点での切り込みによる長手方向の研削とキャンセル信号		+		PGAsl
CYCLE4073	C (T)	連続切り込みによる長手方向の研削		+		PGAsl
CYCLE4074	C (T)	連続切り込みによる長手方向の研削とキャンセル信号		+		PGAsl
CYCLE4075	C (T)	反転点での切り込みによる平面研削		+		PGAsl
CYCLE4077	C (T)	反転点での切り込みによる平面研削とキャンセル信号		+		PGAsl
CYCLE4078	C (T)	連続切り込みによるる平面研削		+		PGAsl
CYCLE4079	C (T)	断続的な切り込みによる平面研削		+		PGAsl

命令 D ... F

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
d	O	工具オフセット番号		+		PGsl
D0	O	D0 の場合、工具のオフセットは無効		+		PGsl
DAC	K	ノンモーダルのアブソリュート指令の軸別直径指定	s	+		PGsl
DC	K	回転軸のアブソリュート指令、位置への直接アプローチ	s	+		PGsl
DCI	K	データクラス I (= Individual)の割り当て (SINUMERIK 828D のみ)		+		PGAsl
DCM	K	データクラス M (= Manufacturer)の割り当て(SINUMERIK 828D のみ)		+		PGAsl
DCU	K	データクラス U (= User)の割り当て (SINUMERIK 828D のみ)		+		PGAsl
DEF	K	変数定義		+		PGAsl
DEFAULT	K	CASE 分岐の分岐		+		PGAsl
DEFINE	K	マクロ定義のキーワード		+		PGAsl
DELAYFSTOF	P	停止遅延領域の終了区間の定義	M	+	-	PGAsl
DELAYFSTON	P	停止遅延区間の開始区間の定義	M	+	-	PGAsl
DELDL	F	追加オフセットの削除		+	-	PGAsl
DELDTG	P	残移動距離削除		-	+	FBSYsl
DELETE	P	指定したファイルの削除。ファイル名称は、パスとファイル識別子を使用して指定できます。		+	-	PGAsl
DELMLOWNER	F	工具の所有マガジンロケーションの削除		+	-	FBWsl
DELMLRES	F	マガジンロケーション予約の削除		+	-	FBWsl
DELMT	P	マルチ工具の削除		+	-	FBWsl
DELOBJ	F	キネマティック結合、プロテクションゾーン、プロテクションゾーン要素、干渉ペア、座標変換データからの要素の削除		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
DELT	P	工具の削除		+	-	FBWsl
DELTC	P	工具ホルダデータレコードの削除		+	-	FBWsl
DELTOOLENV	F	工具環境を記述したデータの削除		+	-	PGAsl
DIACYCOFA	K	軸別モーダル直径指定:サイクル内はオフ	M	+		FB1sl (P1)
DIAM90	G	G90 では直径指定、G91 では半径指定	M	+		PGAsl
DIAM90A	K	G90 と AC では軸別モーダル直径指定、G91 と IC では半径指定	M	+		PGsl
DIAMCHAN	K	すべての軸をマシンデータの軸機能から直径/半径指定チャネル状態へ移行		+		PGsl
DIAMCHANA	K	直径/半径指定チャネル状態へ移行		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	チャネル別の直径指定:サイクル内はオフ	M	+		FB1sl (P1)
DIAMOF[6]	G	直径指定:オフ 通常の位置指定、工作機械メーカに問い合わせてください	M	+		PGsl
DIAMOFA	K	軸別モーダル直径指定:オフ 通常の位置指定、工作機械メーカに問い合わせてください	M	+		PGsl
DIAMON	G	直径指定:ON	M	+		PGsl
DIAMONA	K	軸別モーダル直径指定:オン 適用、工作機械メーカに問い合わせてください	M	+		PGsl
DIC	K	ノンモーダルのインクレメンタル指令の軸別直径指定	s	+		PGsl
DILF	O	後退距離(長さ)	M	+		PGsl
DISABLE	P	割り込みのオフ		+	-	PGAsl
DISC	O	工具径補正の挿入円のオーバーシュート	M	+		PGsl
DISCL	O	高速切り込み移動の終点と加工平面の距離		+		PGsl
DISPLOF	PA	実行中のブロック表示をマスクします		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
DISPLON	PA	実行中のブロック表示のマスクは無効です		+		PGAsl
DISPR	O	再位置決めの軌跡距離	s	+		PGAsl
DISR	O	再位置決めの距離	s	+		PGAsl
DISRP	O	滑らかなアプローチと後退時の、後退平面と加工平面との間の距離		+		PGsl
DITE	O	ねじの切り上げの軌跡	M	+		PGsl
DITS	O	ねじの切り始めの軌跡	M	+		PGsl
DIV	K	整数の除算		+		PGAsl
DI	O	ロケーションに応じた追加工具補正の選択(DL、合計セットアップオフセット)	M	+		PGAsl
DO	O	シンクロナイズドアクションのキーワード。条件を満たすと、動作を起動します		-	+	FBSYsl
DRFOF	P	ハンドルオフセット(DRF)の解除	M	+	-	PGsl
DRIVE	G	速度に応じた軌跡加減速度	M	+		PGAsl
DRIVEA	P	プログラム指令軸で膝形加減速特性を起動します。		+	-	PGAsl
DYNFINISH	G	滑らかな仕上げのダイナミック応答	M	+		PGAsl
DYNNORM[6]	G	標準ダイナミック応答	M	+		PGAsl
DYNPOS	G	位置決めモードのダイナミック応答、タッピング	M	+		PGAsl
DYNROUGH	G	荒削りのダイナミック応答	M	+		PGAsl
DYNSEMIFIN	G	仕上げのダイナミック応答	M	+		PGAsl
DZERO	P	工具オフセットユニットのすべての D 番号を無効としてマーク		+	-	PGAsl
EAUTO	G	最後の 3 点による最後のスプライン区間の定義	M	+		PGAsl
EGDEF	P	電子ギヤの定義		+	-	PGAsl
EGDEL	P	スレーブ軸の連結定義の解除		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
EGOFC	P	電子ギヤの一括解除		+	-	PGAsl
EGOFS	P	電子ギヤの選択解除		+	-	PGAsl
EGON	P	電子ギヤの起動		+	-	PGAsl
EGONSYN	P	電子ギヤの起動		+	-	PGAsl
EGONSYNE	P	アプローチモードを指定して電子ギヤを起動		+	-	PGAsl
ELSE	K	IF 条件を満たさない場合のプログラムの分岐		+		PGAsl
ENABLE	P	割り込みのオン		+	-	PGAsl
ENAT[6]	G	次の移動ブロックへの自然遷移	M	+		PGAsl
ENDFOR	K	FOR カウンタループの終了行		+		PGAsl
ENDIF	K	IF 分岐の終了行		+		PGAsl
ENDLABEL の間にあるパートプログラム区間	K	REPEAT によるパートプログラムの繰り返しの終了ラベル		+		PGAsl、FB1sl (K1)
ENDLOOP	K	プログラムの無限ループ LOOP の終了行		+		PGAsl
ENDPROC	K	開始行 PROC のあるプログラムの終了行		+		
ENDWHILE	K	WHILE ループの終了行		+		PGAsl
ESRR	P	ドライブのドライブ自律 ESR 後退のパラメータ設定		+		PGAsl
ESRS	P	ドライブのドライブ自律 ESR 停止のパラメータ設定		+		PGAsl
ETAN	G	スプライン開始位置での次の移動ブロックへの接線方向の遷移	M	+		PGAsl
EVERY	K	FALSE から TRUE への条件の遷移時にシンクロナイズドアクションを実行		-	+	FBSYsl
EX	K	指数表記の値の割り当てのキーワード		+		PGAsl
EXECSTRING	P	実行するパートプログラム行を含む文字列変数の転送		+	-	PGAsl
EXECTAB	P	移動テーブルから要素を実行		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
EXECUTE	P	プログラム実行のオン		+	-	PGAsl
EXP	F	指数関数 ex		+	+	PGAsl
EXTCALL	O	外部サブプログラムの実行		+	+	PGAsl
EXTCLOSE	P	書き込みのために開かれていた外部機器/ファイルを閉じる		+	-	PGAsl
EXTERN	K	パラメータ転送を含むサブプログラムの宣言		+		PGAsl
EXTOPEN	P	チャネルの外部機器/ファイルを書き込みのために開く		+	-	PGAsl
F	O	送り速度値 (G4 と組み合わせて、ドウェル時間もFでプログラム指令します)		+	+	PGsl
FA	K	軸送り速度	M	+	+	PGsl
FAD	O	滑らかなアプローチと後退の送り速度		+		PGsl
FALSE	K	論理定数:不正		+	+	PGAsl
FB	O	ノンモーダル送り速度		+		PGsl
FCTDEF	P	多項式関数の定義		+	-	PGAsl
FCUB	G	3 次スプラインによる可変送り速度	M	+		PGAsl
FD	O	ハンドルオーバライドの軌跡送り速度	s	+		PGsl
FDA	K	ハンドルオーバライドの軸送り速度	s	+		PGsl
FENDNORM[6]	G	コーナー減速のオフ	M	+		PGAsl
FFWOF[6]	G	フィードフォワード制御のオフ	M	+		PGAsl
FFWON	G	フィードフォワード制御のオン	M	+		PGAsl
FGREF	K	回転軸の基準半径または旋回軸の軌跡基準係数(ベクトル補間)	M	+		PGsl
FGROUP	P	軌跡送り速度を使用する単数/複数の軸の定義		+	-	PGsl
FI	K	フレームデータにアクセスするためのパラメータ:仕上げオフセット		+		PGAsl
FIFOCTRL	G	先読みバッファの制御	M	+		PGAsl

命令	タイプ 1)	意味	W 2)	TP3)	SA4)	説明の参照先 5)
1)2)3)4)5) 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
FILEDATE	P	ファイルへの最後の書き込みアクセスの日付を返します		+	-	PGAsl
FILEINFO	P	FILEDATE、FILESIZE、FILESTAT、および FILETIME を含む要約情報を返します		+	-	PGAsl
FILESIZE	P	現在のファイルサイズを返します		+	-	PGAsl
FILESTAT	P	読み出し、書き込み、実行、表示、削除(rwxsd)の権限に関するファイル状態を返します		+	-	PGAsl
FILETIME	P	ファイルへの最後の書き込みアクセスの時刻を返します		+	-	PGAsl
FINEA	K	「精密イグザクトストップ」へ到達時に移動終了	M	+		PGAsl
FL	K	同期軸の速度制限	M	+		PGsl
FLIN	G	可変毎分送り速度	M	+		PGAsl
FMA	K	複数の軸送り速度	M	+		PGsl
FNORM 6)	G	DIN 66025 に準拠した標準送り速度	M	+		PGAsl
FOC	K	ノンモーダルトルク/推力の制限	s	-	+	FBSYsl
FOCOF	K	モーダルトルク/推力制限のスイッチオフ	M	-	+	FBSYsl
FOCON	K	モーダルトルク/推力制限のオン	M	-	+	FBSYsl
FOR	K	実行回数が一定のカウンタループ		+		PGAsl
FP	O	固定点:アプローチする固定点の番号	s	+		PGsl
FPO	K	多項式でプログラム指令した送り速度特性		+		PGAsl
FPR	P	回転軸識別子		+	-	PGsl
FPRAOF	P	毎回転送り速度の解除		+	-	PGsl
FPRAON	P	毎回転送り速度の起動		+	-	PGsl
FRAME	K	座標系の定義のデータタイプ		+		PGAsl
FRC	O	丸み付けと面取りの送り速度	s	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
FRCM	O	丸み付けと面取りの送り速度、モーダル	M	+		PGsl
FROM	K	条件が一度満たされると、シンクロナイズドアクションが動作中であるかぎり、動作を実行します		-	+	FBSYsl
FTOC	P	精密工具補正の変更		-	+	FBSYsl
FTOCOF [6]	G	オンライン精密工具補正のオフ	M	+		PGAsl
FTOCON	G	オンライン精密工具補正のオン	M	+		PGAsl
FXS	K	突き当て点停止のオン	M	+	+	PGsl
FXST	K	突き当て点停止のトルク制限	M	+	+	PGsl
FXSW	K	突き当て点停止の監視範囲		+	+	PGsl
FZ	K	1 刃当り送り速度	M	+		PGsl

命令 G ... L

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
G0	G	早送りによる直線補間(早送り移動)	M	+		PGsl
G1 [6]	G	送り速度による直線補間(直線補間)	M	+		PGsl
G2	G	右回りの円弧補間	M	+		PGsl
G3	G	左回りの円弧補間	M	+		PGsl
G4	G	ドウェル時間、事前設定	s	+		PGsl
G5	G	傾斜プランジ研削	s	+		PGAsl
G7	G	傾斜プランジ研削時の補正動作	s	+		PGAsl
G9	G	イグザクトストップ - 減速	s	+		PGsl
G17 [6]	G	作業平面 X/Y の選択	M	+		PGsl
G18	G	作業平面 Z/X の選択	M	+		PGsl
G19	G	作業平面 Y/Z の選択	M	+		PGsl
G25	G	ワーキングエリアリミットの下限	s	+		PGsl
G26	G	ワーキングエリアリミットの上限	s	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
G33	G	固定リードのねじ切り	M	+		PGsl
G34	G	単調増加可変リードねじ切り	M	+		PGsl
G35	G	単調減少可変リードねじ切り	M	+		PGsl
G40 [6]	G	工具径補正のオフ	M	+		PGsl
G41	G	輪郭の左側の工具径補正	M	+		PGsl
G42	G	輪郭の右側の工具径補正	M	+		PGsl
G53	G	現在のゼロオフセットのマスク(ノンモーダル)	s	+		PGsl
G54	G	1 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G55	G	2 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G56	G	3 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G57	G	4 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	アブソリュートプログラマブルゼロオフセット(荒削りオフセット)	s	+		PGsl
G58 (828D)	G	5 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	追加のプログラマブルゼロオフセット(仕上げオフセット)	s	+		PGsl
G59 (828D)	G	6 番目の設定可能ゼロオフセット	M	+		PGsl
G60 [6]	G	イグザクトストップ - 減速	M	+		PGsl
G62	G	工具径補正が有効なときの内側コーナのコーナー減速(G41、G42)	M	+		PGAsl
G63	G	フローティングチャックを使用したタッピング	s	+		PGsl
G64	G	連続軌跡モード	M	+		PGsl
G70	G	ジオメトリ指定のインチ寸法(長さ)	M	+	+	PGsl
G71 [6]	G	ジオメトリ指定のメトリック寸法(長さ)	M	+	+	PGsl
G74	G	レファレンス点復帰	s	+		PGsl
G75	G	固定点アプローチ	s	+		PGsl
G90 [6]	G	アブソリュート指令	m/s	+		PGsl
G91	G	インクレメンタル指令	m/s	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
G93	G	インバースタイム送り(/min)	M	+		PGsl
G94 [6]	G	毎分送り速度 F(mm/min または inch/min、および°/min 単位)	M	+		PGsl
G95	G	毎回転送り速度 F(mm/rev または inch/rev 単位)	M	+		PGsl
G96	G	毎回転送り速度(G95 に対して)および収束一定制御	M	+		PGsl
G97	G	毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	M	+		PGsl
G110	G	最後のプログラム指令位置に対する極のプログラミング	s	+		PGsl
G111	G	現在のワーク座標系の原点に対する極のプログラミング	s	+		PGsl
G112	G	最後に有効な極に対する極のプログラミング	s	+		PGsl
G140 [6]	G	G41/G42 で定義した SAR アプローチ方向	M	+		PGsl
G141	G	輪郭の左側への SAR アプローチ方向	M	+		PGsl
G142	G	輪郭の右側への SAR アプローチ方向	M	+		PGsl
G143	G	接線に応じて SAR アプローチ方向を決定	M	+		PGsl
G147	G	直線による滑らかなアプローチ	s	+		PGsl
G148	G	直線による滑らかな後退	s	+		PGsl
G153	G	基本フレームを含む現在のフレームのマスク	s	+		PGsl
G247	G	4 分円による滑らかなアプローチ	s	+		PGsl
G248	G	4 分円による滑らかな後退	s	+		PGsl
G290 [6]	G	SINUMERIK モードへの切り替えのオン	M	+		FBWsl
G291	G	ISO2/3 モードへの切り替えのオン	M	+		FBWsl
G331	G	リジッドタッピング、正符号のリード、右回り	M	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
G332	G	リジッドタッピング、負符号のリード、左回り	M	+		PGsl
G335	G	右回りでの凸ねじの旋削	M	+		PGsl
G336	G	左回りでの凸ねじの旋削	M	+		PGsl
G340 [6]	G	空間アプローチブロック(平面上と奥行きへ同時に移動(ヘリカル))	M	+		PGsl
G341	G	最初に垂直軸(z)の切り込み、その後平面内にアプローチ	M	+		PGsl
G347	G	半円による滑らかなアプローチ	s	+		PGsl
G348	G	半円による滑らかな後退	s	+		PGsl
G450 [6]	G	遷移円	M	+		PGsl
G451	G	等距離の交点	M	+		PGsl
G460 [6]	G	アプローチと後退ブロックの干渉検出の適用	M	+		PGsl
G461	G	TRC ブロックへの円弧の挿入	M	+		PGsl
G462	G	TRC ブロックへの直線の挿入	M	+		PGsl
G500 [6]	G	すべての設定可能フレームの解除、基本フレームは有効です	M	+		PGsl
G505 ... G599	G	5 ... 99 番目の設定可能なゼロオフセット	M	+		PGsl
G601 [6]	G	精密イグザクトストップでブロック切り替え	M	+		PGsl
G602	G	汎用イグザクトストップでブロック切り替え	M	+		PGsl
G603	G	IPO のブロック終点でブロック切り替え	M	+		PGsl
G621	G	すべてのコーナーのコーナー減速	M	+		PGAsl
G641	G	距離条件に応じたスムージングによる連続軌跡モード(=プログラム指令可能な丸み付け隙間)	M	+		PGsl
G642	G	定義した許容範囲内のスムージングをおこなう連続軌跡モード	M	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
G643	G	定義した許容範囲内のスムージングをおこなう連続軌跡モード(ブロック内部)	M	+		PGsl
G644	G	最大ダイナミック応答でスムージングをおこなう連続軌跡モード	M	+		PGsl
G645	G	スムージング、および定義許容範囲内で接線方向のブロック遷移をおこなう連続軌跡モード	M	+		PGsl
G700	G	ジオメトリ仕様と加工仕様(長さ、送り速度) のインチ寸法	M	+	+	PGsl
G710 [6]	G	ジオメトリ仕様と加工仕様(長さ、送り速度)のメトリック寸法	M	+	+	PGsl
G810 [6]、...、G819	G	OEM ユーザー用に予約された G グループ		+		PGAsl
G820 [6]、...、G829	G	OEM ユーザー用に予約された G グループ		+		PGAsl
G931	G	移動時間により指定された送り速度、一定軌跡速度を解除	M	+		
G942	G	毎分送り速度と周速一定制御、または主軸速度の解除	M	+		
G952	G	毎回転送り速度と周速一定制御、または主軸速度の解除	M	+		
G961	G	毎分送り速度(G94 に対して)および周速一定制御	M	+		PGsl
G962	G	毎分送り速度と毎回転送り速度、および周速一定制御	M	+		PGsl
G971	G	毎分送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	M	+		PGsl
G972	G	毎分送り速度または毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	M	+		PGsl
G973	G	主軸速度制限のない毎回転送り速度および一定主軸速度(ISO モードでは、LIMS なしの G97)	M	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
GEOAX	P	ジオメトリ軸 1 ～ 3 に新しいチャネル軸を割り当て		+	-	PGAsl
GET	P	チャネル間で有効な軸の入れ替え		+	+	PGAsl
GETACTT	F	同じ名称の工具グループから、動作中の工具を取得		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	絶対 D 番号に関連する T 番号を取得		+	-	PGAsl
GETD	P	チャネル間で軸の直接入れ替え		+	-	PGAsl
GETDNO	F	工具(T)の刃先(CE)の D 番号を返します		+	-	PGAsl
GETEXET	P	ロードした T 番号の読み出し		+	-	FBWsl
GETFREELOC	P	当該の工具用のマガジンの空きスペースを検出		+	-	FBWsl
GETSELT	P	選択した T 番号を返します		+	-	FBWsl
GETT	F	工具名称に対応する T 番号を取得		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	工具長または工具長成分、またはその両方の読み出し		+	-	PGAsl
GETTENV	F	T 番号、D 番号、および DL 番号の読み出し		+	-	PGAsl
GETVARAP	F	システム/ユーザー変数への読み取りアクセス権		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	システム/ユーザー変数の読み取り初期値		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	システム/ユーザー変数の読み取り制限値		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	システム/ユーザー変数の読み取り物理単位		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	システム/ユーザー変数の読み取りデータタイプ		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	チャネル内のデータ管理の研削フレーム<n>の起動	M	+		PGsl
GOTO	K	最初に前方に、次に後方に(最初にプログラム末尾方向、次にプログラム先頭方向に)ジャンプする命令		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
GOTOB	K	後方(プログラム先頭方向)にジャンプ		+		PGAsl
GOTOC	K	GOTO と同じ。ただし、アラーム 14080「Jump destination not found」(ジャンプ先が見つかりません)はマスクされます		+		PGAsl
GOTOF	K	前方(プログラム末尾方向)にジャンプ		+		PGAsl
GOTOS	K	プログラム先頭へジャンプ		+		PGAsl
BP	K	位置属性の間接プログラミング用キーワード		+		PGAsl
GROUP_ ADDEND	C (T)	試験切削追加の終了		+		PGAsl
GROUP_BEGIN	C (T)	プログラムグループの先頭		+		PGAsl
GROUP_END	C (T)	プログラムグループの終了		+		PGAsl
GWPSOF	P	砥石周速度一定(GWPS)の選択解除	s	+	-	PGsl
GWPSON	P	砥石周速度一定制御(GWPS)の選択	s	+	-	PGsl
H...	O	PLC への補助機能出力		+	+	PGsl/FB1sl (H2)
HOLES1	C (T)	列並びの穴		+		PGAsl
HOLES2	C (T)	円弧並びの穴		+		PGAsl
I	O	補間パラメータ	s	+		PGsl
I1	O	中間点座標	s	+		PGsl
IC	K	インクレメンタル指令	s	+		PGsl
ICYCOF	P	テクノロジサイクルのすべてのブロックを、ICYCOF 指令後に 1 つの補間サイクルで処理します		+	+	FBSYsl
ICYCON	P	テクノロジサイクルの各ブロックを、ICYCON 指令後に個別の補間サイクルで処理します。		+	+	FBSYsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
ID	K	モーダルシンクロナイズドアクションの識別子	M	-	+	FBSYsl
IDS	K	モーダルの静的シンクロナイズドアクションの識別子		-	+	FBSYsl
IF	K	パートプログラム/テクノロジサイクルの条件分岐の開始		+	+	PGAsl
INDEX	F	入力文字列の文字のインデックスを定義		+	-	PGAsl
INICF	K	NEWCONF 変数の初期化		+		PGAsl
INIPO	K	電源投入時の変数の初期化		+		PGAsl
INIRE	K	リセット時の変数の初期化		+		PGAsl
INIT	P	特定のチャネルで実行する特定の NC プログラムの選択		+	-	PGAsl
INITIAL		すべての領域にわたる INI ファイルの生成		+		PGAsl
INT	K	データタイプ:符号付き整数		+		PGAsl
INTERSEC	F	2 個の輪郭要素の交点を計算		+	-	PGAsl
INVCCW	G	インボリュート曲線の起動、左回り	M	+		PGsl
INVCW	G	インボリュート曲線の起動、右回り	M	+		PGsl
INVFRAME	F	フレームから逆フレームを計算		+	-	FB1sl (K2)
IP	K	可変補間パラメータ		+		PGAsl
IPOBRKA	P	減速カーブ適用による移動条件	M	+	+	
IPOENDA	K	「補間停止」へ到達時に移動終了	M	+		PGAsl
IPTRLOCK	P	次の運転機能ブロックで検索不可プログラム区間の開始をおこないます。	M	+	-	PGAsl
IPTRUNLOCK	P	中断時に、実行中のブロックで検索不可プログラム区間の終了を設定します。	M	+	-	PGAsl
IR	O	凸ねじを旋削する際の円弧中心点の座標(X 軸)		+		PGsl
ISAXIS	F	ジオメトリ軸 1 がパラメータとして指定されているかどうかをチェック		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
ISD	O	切り込み深さ	M	+		PGAsl
ISFILE	F	NC アプリケーションメモリにファイルがあるかどうかをチェック		+	-	PGAsl
ISNUMBER	F	入力文字列を数字に変換できるかどうかをチェック		+	-	PGAsl
ISOCALL	K	ISO 言語でプログラム指令したプログラムの間接呼び出し		+		PGAsl
ISVAR	F	NC で宣言された変数が転送パラメータに含まれるかどうかをチェック		+	-	PGAsl
J	O	補間パラメータ	s	+		PGsl
J1	O	中間点座標	s	+		PGsl
JERKA	P	プログラム指令軸に対して、マシンデータで設定した加減速動作を起動		+	-	
JERKLIM	K	最大軸加々速度の低減、または増加	M	+		PGAsl
JERKLIMA	K	最大軸加々速度の低減、または増加	M	+	+	PGAsl
JR	O	凸ねじを旋削する際の円弧中心点の座標(Y 軸)		+		PGsl
K	O	補間パラメータ	s	+		PGsl
K1	O	中間点座標	s	+		PGsl
KONT	G	工具補正時の、輪郭周りの移動	M	+		PGsl
KONTC	G	曲率の変化が連続的な多項式によるアプローチ/後退	M	+		PGsl
KONTT	G	連続の接線の多項式によるアプローチ/後退	M	+		PGsl
KR	O	凸ねじを旋削する際の円弧中心点の座標(Z 軸)		+		PGsl
L	O	サブプログラム番号	s	+	+	PGAsl
LEAD	O	リード角 1 番目の基本工具の向き 2 番目のオリエンテーション多項式	M	+		PGAsl
LEADOF	P	軸間連動機能のオフ		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
LEADON	P	軸間連動機能のオン		+	+	PGAsl
LENTOAX	F	動作中の工具の工具長 L1、L2、および L3 の、横座標、縦座標、および垂直座標への割り当てに関する情報を提供		+	-	PGAsl
LFOF [6]	G	ねじ切りの高速リトラクトのオフ	M	+		PGsl
LFON	G	ねじ切りの高速リトラクトのオン	M	+		PGsl
LFPOS	G	POLFMASK または POLFMLIN を使用して宣言した軸の、POLF でプログラム指令したアブソリュート軸位置への後退	M	+		PGsl
LFTXT [6]	G	高速リトラクトの後退移動の平面を、軌跡タンジェントと現在の工具方向から特定します	M	+		PGsl
LFWP	G	高速リトラクトの後退移動の平面を現在の作業平面(G17/G18/G19)で特定します	M	+		PGsl
LIFTFAST	K	高速リトラクト		+		PGsl
LIMS	K	G96/G961 および G97 の 速度制限	M	+		PGsl
LLI	K	変数の下限値		+		PGAsl
LN	F	自然対数		+	+	PGAsl
LOCK	P	ID によりシンクロナイズドアクションを解除 (テクノロジサイクルを停止)		-	+	FBSYsl
LONGHOLE	C (T)	長穴		+		PGAsl
LOOP	K	無限ループの開始		+		PGAsl

命令 M ... R

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
M0		プログラムストップ		+	+	PGsl
M1		オプショナルストップ		+	+	PGsl
M2		プログラムの終了、メインプログラム (M30 と同じ)		+	+	PGsl
M3		CW 主軸回転		+	+	PGsl
M4		CCW 主軸回転		+	+	PGsl
M5		主軸停止		+	+	PGsl
M6		工具交換		+	+	PGsl
M17		サブプログラム終了		+	+	PGsl
M19		主軸を SD43240 で入力された位置に位置決め		+	+	PGsl
M30		プログラムの終了、メインプログラム (M2 と同じ)		+	+	PGsl
M40		自動ギヤ切り替え		+	+	PGsl
M41 ... M45		ギヤ選択 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		軸モードへの移行		+	+	PGsl
MASLDEF	P	マスタ/スレーブ軸グループの定義		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	マスタ/スレーブ軸グループを連結解除し、グループ定義を解除		+	+	PGAsl
MASLOF	P	一時的に連結を解除		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	自動スレーブ軸停止により、一時的に連結を解除		+	+	PGAsl
MASLON	P	一時的に連結を起動		+	+	PGAsl
MATCH	F	文字列中の文字列の検索		+	-	PGAsl
MAXVAL	F	2 個の変数の、大きい方の値(算術機能)		+	+	PGAsl
MCALL	K	モーダルサブプログラム呼び出し		+		PGAsl
MEAC	K	残移動距離削除なしの連続軸計測	s	+	+	PGAsl
MEAFRAME	F	計測点からのフレーム計算		+	-	PGAsl
MEAS	O	残移動距離を削除する計測	s	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
MEASA	K	残移動距離を削除する軸計測	s	+	+	PGAsl
MEASURE	F	ワーク計測と工具計測の計算方式		+	-	FB1sl (M5)
MEAW	O	残移動距離を削除しない計測	s	+		PGAsl
MEAWA	K	残移動距離を削除しない軸計測	s	+	+	PGAsl
Mi	K	フレームデータへのアクセス:ミラーリング		+		PGAsl
MINDEX	F	入力文字列の文字のインデックスを定義		+	-	PGAsl
MINVAL	F	2 個の変数の、小さい方の値(算術機能)		+	+	PGAsl
MIRROR	G	プログラマブルミラーリング	s	+		PGAsl
MMC	P	パートプログラムから、対話用ウィンドウを対話形式で HMI 上に呼び出します		+	-	PGAsl
MOD	K	モジュロ除算		+		PGAsl
MODAXVAL	F	モジュロ回転軸のモジュロ位置を特定		+	-	PGAsl
MOV	K	軸位置決めの起動		-	+	FBSYsl
MOVT	O	工具方向への移動動作の終点の指定				FB1(K2)
MSG	P	プログラマブルメッセージ	M	+	-	PGsl
MVTOOL	P	工具を移動するための言語命令		+	-	FBWsl
N	O	NC 補助ブロック番号		+		PGsl
NAMETOINT	F	システム変数インデックスの特定		+		PGAsl
NC	K	データの有効範囲を指定します		+		PGAsl
NEWCONF	P	変更したマシンデータを適用(「マシンデータの有効化」に相当します)		+	-	PGAsl
NEWMT	F	新しいマルチツールの作成		+	-	FBWsl
NEWT	F	新しい工具の作成		+	-	FBWsl
NORM[6]	G	工具補正の始点と終点の標準設定	M	+		PGsl
NOT	K	論理否定		+		PGAsl
NPROT	P	機械別プロテクションゾーンのオン/オフ		+	-	PGAsl
NPROTDEF	P	機械別プロテクションゾーンの定義		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
NUMBER	F	入力文字列を数字に変換		+	-	PGAsl
OEMIPO1	G	OEM 補間 1	M	+		PGAsl
OEMIPO2	G	OEM 補間 2	M	+		PGAsl
OF	K	CASE 分岐のキーワード		+		PGAsl
OFFN	O	プログラム指令輪郭の許容量	M	+		PGsl
OMA1	O	OEM アドレス 1	M	+		PGAsl
OMA2	O	OEM アドレス 2	M	+		PGAsl
OMA3	O	OEM アドレス 3	M	+		PGAsl
OMA4	O	OEM アドレス 4	M	+		PGAsl
OMA5	O	OEM アドレス 5	M	+		PGAsl
または	K	論理演算子、論理和		+		PGAsl
ORIAXES	G	機械軸または旋回軸の直線補間	M	+		PGAsl
ORIAXPOS	G	仮想旋回軸の回転軸位置による旋回角度	M	+		PGAsl
ORIC[6]	G	外側コーナーでの向きの変更を、挿入する円弧ブロックに重畳します	M	+		PGAsl
ORICONCCW	G	円錐面での CCW 方向の補間	M	+		PGAsl/FB3sl (F3)
ORICONCW	G	円錐面での CW 方向の補間	M	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONIO	G	中間旋回設定による円錐面の補間	M	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONTO	G	接線方向の遷移による円錐面の補間 (最終旋回)	M	+		PGAsl/FB3sl (F5)
ORICURVE	G	工具の 2 つの接点の移動を指定した旋回補間	M	+		PGAsl/FB3sl (F6)
ORID	G	円弧ブロックの前に向きの変更を実行します	M	+		PGAsl
ORIEULER[6]	G	オイラー角による旋回角度	M	+		PGAsl
ORIMKS	G	機械座標系の工具オリエンテーション	M	+		PGAsl
ORIPATH	G	軌跡に対する工具オリエンテーション	M	+		PGAsl
ORIPATHS	G	軌跡に対する工具オリエンテーション、旋回処理の不連続変化をスムージングします	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
ORIPLANE	G	平面での補間 (ORIVECT に相当)、 大半径円弧補間	M	+		PGAsl
ORIRESET	P	3 つまでの旋回軸による工具オリエンテーションの初期設定		+	-	PGAsl
ORIROTA [6]	G	アブソリュート回転方向への回転角度	M	+		PGAsl
ORIROTC	G	軌跡タンジェントに対する接線方向の回転ベクトル	M	+		PGAsl
ORIROTR	G	旋回の開始と終了間の平面に対する回転角度	M	+		PGAsl
ORIROTT	G	配向ベクトルの変更に対する回転角度	M	+		PGAsl
ORIRPY	G	RPY 角による旋回角度(XYZ)	M	+		PGAsl
ORIRPY2	G	RPY 角による旋回角度(ZYX)	M	+		PGAsl
ORIS	O	向きの変更	M	+		PGAsl
ORISOF [6]	G	旋回処理のスムージングのオフ	M	+		PGAsl
ORISOLH	F	方向の計算		+		PGAsl
ORISON	G	旋回処理のスムージングのオン	M	+		PGAsl
ORIVECT [6]	G	大円弧補間(ORIPLANE と同じ)	M	+		PGAsl
ORIVIRT1	G	仮想旋回軸による旋回角度(定義 1)	M	+		PGAsl
ORIVIRT2	G	仮想旋回軸による旋回角度(定義 1)	M	+		PGAsl
ORIWKS [6]	G	ワーク座標系の工具オリエンテーション	M	+		PGAsl
OS	K	揺動のオン/オフ		+		PGAsl
OSB	K	揺動:起点	M	+		FB1sl (P5)
OSC	G	連続工具オリエンテーションのスムージング	M	+		PGAsl
OSCILL	K	軸:1 ～ 3 つの切り込み軸	M	+		PGAsl
OSCTRL	K	揺動オプション	M	+		PGAsl
OSD	G	セッティングデータでスムージング距離が指定された工具オリエンテーションのスムージング	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
OSE	K	揺動の終了位置	M	+		PGAsl
OSNSC	K	揺動:スパークアウトサイクル数	M	+		PGAsl
OSOF [6]	G	工具オリエンテーションのスムージングのオフ	M	+		PGAsl
OSP1	K	揺動:左の反転点	M	+		PGAsl
OSP2	K	揺動:右の反転点	M	+		PGAsl
OSS	G	ブロック終点の工具オリエンテーションのスムージング	M	+		PGAsl
OSSE	G	ブロックの始点と終点の工具オリエンテーションのスムージング	M	+		PGAsl
OST	G	セッティングデータの角度許容範囲(°単位)の指定による工具オリエンテーションのスムージング(プログラム指令の旋回処理からの最大誤差)	M	+		PGAsl
OST1	K	揺動:左の反転点の停止点	M	+		PGAsl
OST2	K	揺動:右の反転点の停止点	M	+		PGAsl
OTOL	A	コンプレッサ機能、旋回スムージング、およびスムージングタイプの旋回許容範囲	M	+		PGAsl
OVR	K	速度オーバライド	M	+		PGAsl
OVRA	K	軸速度オーバーライド	M	+	+	PGAsl
OVRRAP	K	早送りオーバーライド	M	+		PGAsl
P	O	サブプログラム繰り返しの回数		+		PGAsl
PAROT	G	ワークにワーク座標系を配置	M	+		PGsl
PAROTOF [6]	G	ワークに対するフレーム回転を解除	M	+		PGsl
PCALL	K	絶対パスとパラメータ転送によるサブプログラム呼び出し		+		PGAsl
PDELAYOF	G	遅延のあるパンチングのオフ	M	+		PGAsl
PDELAYON [6]	G	遅延のあるパンチングのオン	M	+		PGAsl
PHI	K	円錐の方向軸を中心とした向きの回転角度		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
PHU	K	変数の物理単位		+		PGAsl
PL	O	1.B スプライン:ノードクリアランス 2.多項式補間　多項式補間のパラメータ区間の長さ	s	+		PGAsl
PM	K	毎分		+		PGsl
PO	K	多項式補間の多項式係数	s	+		PGAsl
POCKET3	C (T)	長方形ポケットのフライス加工		+		PGAsl
POCKET4	C (T)	円形ポケットのフライス削り		+		PGAsl
POLF	K	高速リトラクトの後退位置	M	+		PGsl/PGAsl
POLFA	P	$AA_ESR_TRIGGER による単独軸の後退開始位置	M	+	+	PGsl
POLFMASK	P	軸間の関係なしに個別に後退用の軸を有効化	M	+	-	PGsl
POLFMLIN	P	軸間の直線補間で後退用の軸を有効化	M	+	-	PGsl
POLY	G	多項式補間	M	+		PGAsl
POLYPATH	P	AXIS と VECT の両方の軸グループに対して多項式補間を選択可能	M	+	-	PGAsl
PON	G	パンチングのオン	M	+		PGAsl
PONS	G	補間サイクルのパンチングのオン	M	+		PGAsl
POS	K	軸の位置決め		+	+	PGsl
POSA	K	ブロック境界を越える軸の位置決め		+	+	PGsl
POSM	P	マガジンの位置決め		+	-	FBWsl
POSMT	P	工具ホルダのロケーション番号へのマルチツールの位置決め		+	-	FBWsl
POSP	K	複数区間の軸位置決め(揺動)		+		PGsl
POSRANGE	F	現在補間している軸の位置指令が、事前定義された基準位置の範囲にあるかどうかを特定		+	+	FBSYsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
POT	F	二乗 (算術機能)		+	+	PGAsl
PR	K	毎回転		+		PGsl
PREPRO	PA	解析でのサブプログラムの識別		+		PGAsl
PRESETON	P	原点確立状態をリセットして現在値を設定		+	+	PGAsl
PRESETONS	P	原点確立状態をリセットして現在値を設定		+	+	PGAsl
PRIO	K	割り込み処理の優先度を設定するためのキーワード		+		PGAsl
PRLOC	K	ローカル変更後にのみ、リセット時の変数の初期化		+		PGAsl
PROC	K	プログラムの最初の命令		+		PGAsl
PROTA	P	干渉モデルの再計算の要求		+		PGAsl
PROTD	F	2 つのプロテクションゾーンの間の距離の計算		+		PGAsl
PROTS	P	プロテクションゾーンステータスの設定		+		PGAsl
psi	K	円錐の開口角度		+		PGAsl
PTP	G	ポイントツーポイント移動(PTP 移動)	M	+		PGAsl
PTPG0	G	G0 の場合はポイントツーポイント移動のみ、G0 以外の場合は軌跡移動の CP	M	+		PGAsl
PTPWOC	G	オリエンテーションの変更による補正移動なしのポイントツーポイント移動	M	+		PGAsl
PUNCHACC	P	ニブリングの、移動に応じた加減速度		+	-	PGAsl
PUTFTOC	P	並列目立ての工具仕上げオフセット		+	-	PGAsl
PUTFTOCF	P	FCTDEF で定義した並列目立て用機能に対応した工具仕上げオフセット		+	-	PGAsl
PW	O	B スプライン、点の重み	s	+		PGAsl
QU	K	高速追加 (補助)機能の出力		+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
R...	O	設定可能アドレス識別子として、および数値拡張子付き算術変数		+		PGAsl
RAC	K	ノンモーダルのアブソリュート指令の軸別半径指定	s	+		PGsl
RDISABLE	P	読み込み停止		-	+	FBSYsl
READ	P	指定したファイルの複数の行を読み出し、読み出した情報を配列に格納		+	-	PGAsl
REAL	K	データタイプ:符号付きフローティングポイント変数(実数)		+		PGAsl
REDEF	K	システム変数の再定義、ユーザー変数、および NC 言語命令		+		PGAsl
RELEASE	P	軸入れ替えのために機械軸を解放		+	+	PGAsl
REP	K	配列のすべての要素を同じ値で初期化するためのキーワード		+		PGAsl
REPEAT	K	プログラムループの繰り返し		+		PGAsl
REPEATB	K	プログラム行の繰り返し		+		PGAsl
REPOSA	G	すべての軸の直線再位置決め	s	+		PGAsl
REPOSH	G	半円による再位置決め	s	+		PGAsl
REPOSHA	G	全ジオメトリ軸の半円による再位置決め	s	+		PGAsl
REPOSL	G	直線再位置決め	s	+		PGAsl
REPOSQ	G	4 分円の再位置決め	s	+		PGAsl
REPOSQA	G	全ジオメトリ軸の 4 分円による再位置決め	s	+		PGAsl
RESETMON	P	指令値適用の言語命令		+	-	FBWsl
RET	P	サブプログラム終了		+	+	PGAsl
RETB	P	サブプログラム終了		+	+	PGAsl
RIC	K	ノンモーダルのインクレメンタル指令の軸別半径指定	s	+		PGsl
RINDEX	F	入力文字列の文字のインデックスを定義		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、一覧 (ページ 519)を参照してください。						
RMB	G	ブロックの始点への再位置決め	M	+		PGAsl
RMBBL	G	ブロックの始点への再位置決め	s	+		PGAsl
RME	G	ブロック終点への再位置決め	M	+		PGAsl
RMEBL	G	ブロック終点への再位置決め	s	+		PGAsl
RMI [6]	G	中断点への再位置決め	M	+		PGAsl
RMIBL [6]	G	中断点への再位置決め	s	+		PGAsl
RMN	G	最も近い軌跡点への再位置決め	M	+		PGAsl
RMNBL	G	最も近い軌跡点への再位置決め	s	+		PGAsl
RND	O	輪郭のコーナーの丸み付け	s	+		PGsl
RNDM	O	モーダル丸み付け	M	+		PGsl
ROT	G	プログラマブル座標回転	s	+		PGsl
ROTS	G	立体角によるプログラマブルフレームの回転	s	+		PGsl
ROUND	F	小数点以下の四捨五入		+	+	PGAsl
ROUNDUP	F	入力値の切り上げ		+	+	PGAsl
RP	O	極半径	m/s	+		PGsl
RPL	O	平面の回転	s	+		PGsl
RT	K	フレームデータにアクセスするためのパラメータ:回転		+		PGAsl
RTLIOF	G	直線補間のない G0(単独軸補間)	M	+		PGsl
RTLION [6]	G	直線補間による G0	M	+		PGsl

命令 S ... Z

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1][2][3][4][5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
S	A	主軸速度 (G4 の場合、G96/G961 の意味が異なります)	m/s	+	+	PGsl
SAVE	PA	サブプログラムの呼び出し時の情報保存の属性		+		PGAsl
SBLOF	P	シングルブロックのマスク		+	-	PGAsl
SBLON	P	シングルブロックのマスクを無効化します		+	-	PGAsl
SC	K	フレームデータにアクセスするためのパラメータ:スケーリング		+		PGAsl
SCALE	G	プログラマブルスケーリング	S	+		PGsl
SCC	K	G96/G961/G962 に対して径方向軸を選択して割り当て。軸識別子は、ジオメトリ軸、チャネル軸、または機械軸タイプの場合があります		+		PGsl
SCPARA	K	サーボパラメータセットをプログラム指令		+	+	PGAsl
SD	A	スプラインの次数	S	+		PGAsl
SET	K	配列のすべての要素を、リスト値で初期化するためのキーワード		+		PGAsl
SETAL	P	アラームの設定		+	+	PGAsl
SETDNO	F	工具(T)の刃先(CE)の D 番号の割り当て		+	-	PGAsl
SETINT	K	NC 入力がある場合に、どの割り込みルーチンを起動するかを定義		+		PGAsl
SETM	P	専用チャネルのマークの設定		+	+	PGAsl
SETMS	P	マシンデータで定義したメイン主軸に設定		+	-	PGsl
SETMS(n)	P	主軸 n をメイン主軸として設定		+		PGsl
SETMTH	P	メイン工具ホルダ番号を設定		+	-	FBWsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
SETPIECE	P	主軸に割り当てられたすべての工具に部品番号を設定		+	-	FBWsl
SETTA	P	摩耗グループから工具を起動		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	すべての補足条件を考慮して、工具成分を変更		+	-	PGAsl
SETTIA	P	摩耗グループから工具を解除		+	-	FBWsl
SF	A	ねじ切りの始点オフセット	M	+		PGsl
sin	F	正弦(三角関数)		+	+	PGAsl
SIRELAY	F	SIRELIN、SIRELOUT、および SIRELTIME でパラメータ設定した安全機能の起動		-	+	FBSIsl
SIRELIN	P	ファンクションブロックの入力変数を初期化		+	-	FBSIsl
SIRELOUT	P	ファンクションブロックの出力変数を初期化		+	-	FBSIsl
SIRELTIME	P	ファンクションブロックのタイマーを初期化		+	-	FBSIsl
SLOT1	C (T)	直線溝		+		PGAsl
SLOT2	C (T)	円周溝		+		PGAsl
SOFT	G	加々速度一定加減速の軌跡加減速度	M	+		PGAsl
SOFTA	P	プログラム指令軸で、加々速度制限付きの軸加減速を起動		+	-	PGAsl
SON	G	ニブリングのオン	M	+		PGAsl
SONS	G	補間サイクルのニブリングのオン	M	+		PGAsl
SPATH[6]	G	FGROUP 軸の軌跡基準は円弧長です	M	+		PGAsl
SPCOF	P	メイン主軸または主軸を位置制御から速度制御に切り替え	M	+	-	PGsl
SPCON	P	メイン主軸または主軸を速度制御から位置制御に切り替え	M	+	-	PGAsl
SPI	F	主軸番号を軸識別子に変換		+	-	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
SPIF1 [6]	G	パンチング/ニブリングのバイト 1 に対する 高速 NC 入力/出力	M	+		FB2sl (N4)
SPIF2	G	パンチング/ニブリングのバイト 2 に対する 高速 NC 入力/出力	M	+		FB2sl (N4)
SPLINEPATH	P	スプライングループの定義		+	-	PGAsl
SPN	A	ブロックごとの軌跡区間数	S	+		PGAsl
SPOF [6]	G	ストロークのオフ、 ニブリング、パンチングのオフ	M	+		PGAsl
SPOS	K	主軸位置決め	M	+	+	PGsl
SPOSA	K	ブロック境界を越える主軸位置決め	M	+		PGsl
SPP	A	軌跡区間の長さ	M	+		PGAsl
SPRINT	F	フォーマットされた入力文字列を返します。		+		PGAsl
SQRT	F	平方根 (算術機能)		+	+	PGAsl
SR	A	シンクロナイズドアクションの揺動後退軌跡	S	+		PGsl
SRA	K	シンクロナイズドアクション用の軸の外部入力による揺動後退軌跡	M	+		PGsl
ST	A	シンクロナイズドアクションの揺動スパークアウト時間	S	+		PGsl
STA	K	シンクロナイズドアクション用の軸の揺動スパークアウト時間	M	+		PGsl
START	P	複数のチャネルで、実行中のプログラムから選択プログラムを同時に起動		+	-	PGAsl
STARTFIFO [6]	G	実行; 全解析メモリを同時にすべて使用	M	+		PGAsl
STAT		関節継手の位置	S	+		PGAsl
STOLF	K	G0 許容範囲係数	M	+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
STOPFIFO	G	加工の停止; STARTFIFO を検出するか、解析メモリがいっぱいになるか、プログラムが終了するまで、解析メモリを使用します。	M	+		PGAsl
STOPRE	P	解析されたすべてのブロックがメインランで実行されるまで先読み停止		+	-	PGAsl
STOPREOF	P	先読み停止の無効化		-	+	FBSYsl
STRING	K	データタイプ:文字列		+		PGAsl
STRINGIS	F	NC 言語と NC サイクル名称の現在の適用範囲、ユーザー変数、マクロ、およびこの命令に特有のラベル名称が存在しているか、有効か、定義済みか、または動作中かをチェックします。		+	-	PGAsl
STRLEN	F	文字列長の定義		+	-	PGAsl
SUBSTR	F	入力文字列の文字のインデックスを定義		+	-	PGAsl
SUPA	G	現在のゼロオフセット(プログラム指令オフセット、システムフレーム、ハンドルオフセット(DRF)、外部ゼロオフセット、および重畳移動を含む)のマスク	S	+		PGsl
SVC	K	工具切削速度	M	+		PGsl
SYNFCT	P	シンクロナイズドアクションの条件に応じて多項式を評価		-	+	FBSYsl
SYNR	K	実行タイミングに同期して変数を読み出します		+		PGAsl
SYNRW	K	実行タイミング同期して変数の読み出し、および書き込みをおこないます		+		PGAsl
SYNW	K	実行タイミングに同期して変数を書き込みます		+		PGAsl
t	A	工具の呼び出し (マシンデータで指定した場合にのみ交換; 指定しない場合は、M6 命令が必要)		+		PGsl
tan	F	タンジェント(三角関数)		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
TANG	P	法線方向制御:連結の定義		+	-	PGAsl
TANGDEL	P	法線方向制御:連結の解除		+	-	PGAsl
TANGOF	P	法線方向制御:連結の解除		+	-	PGAsl
TANGON	P	法線方向制御:連結の有効化		+	-	PGAsl
TCA (828D: _TCA)	P	工具状態を問わない工具選択/工具交換		+	-	FBWsl
TCARR	A	工具ホルダ(番号「m」)の要求		+		PGAsl
TCI	P	工具を工具バッファからマガジンへロード		+	-	FBWsl
TCOABS [6]	G	現在の工具オリエンテーションから工具長成分を特定	M	+		PGAsl
TCOFR	G	動作中のフレームの向きから工具長成分を特定	M	+		PGAsl
TCOFRX	G	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、X 方向の工具点	M	+		PGAsl
TCOFRY	G	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、Y 方向の工具点	M	+		PGAsl
TCOFRZ	G	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、Z 方向の工具点	M	+		PGAsl
THETA	A	回転角度	S	+		PGAsl
TILT	A	傾斜角	M	+		PGAsl
TLIFT	P	法線方向制御:挿入ブロック生成の有効化		+	-	PGAsl
TML	P	マガジンロケーション番号による工具の選択		+	-	FBWsl
TMOF	P	工具監視の解除		+	-	PGAsl
TMON	P	工具監視の起動		+	-	PGAsl
TO	K	FOR カウンタループの終了値を指定		+		PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
TOFF	K	インデックスで指定されたジオメトリ軸に平行な、有効工具長成分の方向への工具長補正	M	+		PGsl
TOFFL	K	工具長成分 L1、L2、または L3 の方向への工具長補正	M	+		PGsl
TOFFOF	P	オンライン工具長補正の解除		+	-	PGAsl
TOFFON	P	オンライン工具長補正の起動		+	-	PGAsl
TOFFR	A	工具径補正	M	+		PGsl
TOFRAME	G	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl
TOFRAMEX	G	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl
TOFRAMEY	G	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl
TOFRAMEZ	G	TOFRAME と同じです	M	+		PGsl
TOLOWER	F	文字列中の文字を小文字に変換		+	-	PGAsl
TOOLENV	F	メモリに格納された工具データの評価内容について現在の状態を保存		+	-	PGAsl
TOOLGNT	F	工具グループの工具数の決定		+	-	FBWsl
TOOLGT	F	工具グループの工具の T 番号を決定		+	-	FBWsl
TOROT	G	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl
TOROTOF[6]	G	工具方向のフレーム回転のオフ	M	+		PGsl
TOROTX	G	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
TOROTY	G	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	M	+		PGsl
TOROTZ	G	TOROT と同じです	M	+		PGsl
TOUPPER	F	文字列中の文字を大文字に変換		+	-	PGAsl
TOWBCS	G	基本座標系(BCS)の摩耗値	M	+		PGAsl
TOWKCS	G	キネマティックトランスフォーメーションをおこなう工具ヘッドの座標系の摩耗値(工具回転による機械座標系とは異なります)	M	+		PGAsl
TOWMCS	G	機械座標系の摩耗値	M	+		PGAsl
TOWSTD[6]	G	工具長のオフセットの初期設定値	M	+		PGAsl
TOWTCS	G	工具座標系の摩耗値(工具ホルダの工具ホルダ基準点)	M	+		PGAsl
TOWWCS	G	ワーク座標系の摩耗値	M	+		PGAsl
tr	K	フレーム変数のオフセット成分		+		PGAsl
TRAANG	P	傾斜軸座標変換		+	-	PGAsl
TRACON	P	座標変換重畳		+	-	PGAsl
TRACYL	P	円筒:円筒補間		+	-	PGAsl
TRAFOOF	P	チャネルで動作中の座標変換を解除		+	-	PGAsl
TRAFOON	P	キネマティック結合により定義された変換の起動		+	-	PGAsl
TRAILOF	P	非同期連結移動のオフ		+	+	PGAsl
TRAILON	P	非同期連結移動のオン		+	+	PGAsl
TRANS	G	アブソリュートプログラマブルゼロオフセット	S	+		PGsl
TRANSMIT	P	極座標変換(正面加工)		+	-	PGAsl
TRAORI	P	4 軸座標変換、5 軸座標変換、汎用座標変換		+	-	PGAsl
TRUE	K	論理定数:正		+		PGAsl
TRUNC	F	小数点以下の切り捨て		+	+	PGAsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
Tu		軸角度	S	+		PGAsl
TURN	A	ヘリカルのターン数	S	+		PGsl
ULI	K	変数の上限値		+		PGAsl
UNLOCK	P	ID によるシンクロナイズドアクションが有効(テクノロジサイクルを続行)		-	+	FBSYsl
UNTIL	K	REPEAT ループ終了の条件		+		PGAsl
UPATH	G	FGROUP 軸の軌跡基準は曲線パラメータです	M	+		PGAsl
var	K	キーワード:パラメータ転送のタイプ		+		PGAsl
VELOLIM	K	最大軸速度の低減	M	+		PGAsl
VELOLIMA	K	スレーブ軸の最大軸速度の低減または増加	M	+	+	PGAsl
WAITC	P	軸/主軸に対して関連ブロック切り替えの条件が満たされるまで待機		+	-	PGAsl
WAITE	P	別のチャネルのプログラム終了を待機		+	-	PGAsl
WAITENC	P	軸位置の原点同期または復元まで待機		+	-	PGAsl
WAITM	P	指定したチャネルのマークを待機; 先行ブロックをイグザクトストップで終了		+	-	PGAsl
WAITMC	P	指定したチャネルのマークを待機; 他のチャネルがマークに到達していない場合にのみイグザクトストップ		+	-	PGAsl
WAITP	P	位置決め軸の移動終了まで待機		+	-	PGsl
WAITS	P	主軸位置への到達を待機		+	-	PGsl
WALCS0 [6]	G	ワーク座標系のワーキングエリアリミットの選択解除	M	+	-	PGsl
WALCS1	G	WCS 作業領域リミットグループ 1 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS2	G	WCS 作業領域リミットグループ 2 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS3	G	WCS 作業領域リミットグループ 3 が有効	M	+	-	PGsl

命令	タイプ[1]	意味	W[2]	TP[3]	SA[4]	説明の参照先[5]
[1] [2] [3] [4] [5] 詳細は、 一覧 (ページ 519) を参照してください。						
WALCS4	G	WCS 作業領域リミットグループ 4 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS5	G	WCS 作業領域リミットグループ 5 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS6	G	WCS 作業領域リミットグループ 6 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS7	G	WCS 作業領域リミットグループ 7 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS8	G	WCS 作業領域リミットグループ 8 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS9	G	WCS 作業領域リミットグループ 9 が有効	M	+	-	PGsl
WALCS10	G	WCS 作業領域リミットグループ 10 が有効	M	+	-	PGsl
WALIMOF	G	BCS ワーキングエリアリミットのオフ	M	+	-	PGsl
WALIMON [6]	G	BCS ワーキングエリアリミットのオン	M	+	-	PGsl
WHEN	K	条件を満たすたびに、動作を 1 回実行します。		-	+	FBSYsl
WHENEVER	K	条件を満たしている間は、各補間サイクルで動作を周期的に実行します。		-	+	FBSYsl
WHILE	K	WHILE プログラムループの開始		+		PGAsl
WRITE	P	テキストをファイルシステムに書込みます。 指定されたファイルの最後にブロックを追加します。		+	-	PGAsl
WRTPR	P	OPI 変数での文字列の書き込み (WRTPR)		+	-	PGsl
X	A	軸名称	m/s	+	+	PGsl
XOR	O	排他的論理和		+		PGAsl
Y	A	軸名称	m/s	+	+	PGsl
Z	A	軸名称	m/s	+	+	PGsl

凡例

1) 命令のタイプ:

A アドレス

値の割り当て先の識別子(たとえば、OVR=10).値の割り当てはおこなわないで、機能をオン/オフにするアドレスもあります(例えば、CPLON と CPLOF)。

C (A) AST サイクル

AST (= Automatic Servo Tuning)による自動ポスト最適化(チューニング)の予約済み NC プログラム。パラメータは、特定の最適化の状況に対応するために使用されます。これらのパラメータは呼び出し時に転送されます。

C 計測サイクル

(M) 円筒形のワークの内部の直径を決定するような、一般的に有効な専用の測定動作がプログラムされる予約 NC プログラム。パラメータは特定の測定状況に対応するために使用されます。これらのパラメータは呼び出し時に転送されます。

C (T) 加工種別のサイクル

ねじのタッピングまたはポケットのフライス削りなどの、一般的に有効な専用の加工運転がプログラム指令された予約 NC プログラム。特定の加工状況に対する調整は、サイクル呼び出し時にサイクルに転送されるパラメータによって実行されます。

F 予約機能(戻り値を提供します)

予約機能の呼び出しは、演算式のオペランドにすることができます。

G G 命令

G 命令は G グループに分けられます。グループのうち、1 つの G 命令のみを 1 ブロックにプログラム指令できます。G 命令は、モーダル(同じグループの別の命令によって取り消されるまで)、または、プログラム指令ブロックに対してのみ有効(ノンモーダル)です。

K キーワード

ブロックの構文を定義する識別子。キーワードに値は割り当てられず、キーワードで NC 機能をオン/オフすることはできません。

例:フロー制御(IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...)、プログラムの実行(GOTOB, GOTO, RET ...)

O 演算子

算術演算、比較演算、または論理演算の演算子。

P 予約処理(戻り値を提供しません)

PA　プログラム属性

プログラム属性は、サブプログラムの定義行の終わりに指定します。

```
PROC <プログラム名称>(...) <プログラム属性>
```

プログラム属性は、サブプログラムの実行時の動作を決定します。

2) 命令の効果:

M　モーダル

S　ノンモーダル

3) パートプログラムのプログラマブル属性

+　プログラム指令可能

-　プログラム指令不可

M　工作機械メーカによってのみプログラム指令可能

4) シンクロナイズドアクションのプログラム指令属性

+　プログラム指令可能

-　プログラム指令不可

t　テクノロジサイクルでのみプログラム指令可能

5) 命令の詳細説明があるマニュアルの参照先:

PGsl　プログラミングマニュアル基本編

PGAsl　プログラミングマニュアル上級編

BNMsl　プログラミングマニュアル、計測サイクル

BHDsl　操作マニュアル、旋削

BHFsl　操作マニュアル、フライス加工

FB1sl ( )　機能マニュアル 基本機能(括弧内は、対応する機能説明の略語の英数字です)

FB2sl ( )　機能マニュアル 上級機能(括弧内は、対応する機能説明の略語の英数字です)

FB3sl ( )　機能マニュアル 応用機能(括弧内は、対応する機能説明の略語の英数字です)

FBSIsl　機能マニュアル Safety Integrated

FBSYsl　機能マニュアル、シンクロナイズドアクション

FBWsl　機能マニュアル 工具管理機能

6) プログラム開始点での初期設定(他で何もプログラム指令していなければ、コントローラの出荷時設定値です)。

図 17-1　操作表の脚注の意味

17.2 命令:SINUMERIK 828D での適用

注記

サイクル

サイクルは、ライセンスを必要とする以下のオプションに依存する場合、「オプション」としてマーキングされます。

- 拡張テクノロジ機能(注文番号:6FC5800-0AP58-0YB0)
- 計測サイクル(注文番号:6FC5800-0AP28-0YB0)
- 計測キネマティックス(注文番号:6FC5800-0AP18-0YB0)
- SINUMERIK Grinding Advanced(注文番号:6FC5800-0AS35-0YB0)

オプション「拡張テクノロジ機能」の結果として一部の機能のみが含まれている場合は、マーキングなし

17.2.1 制御タイプ フライス削り / 旋削

命令 A ... C

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
:	●	●	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
/	●	●	●	●	●	●	●	●
/0 … /7	●	●	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●	●	●
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-	-
ABS	●	●	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●	●	●
ACOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
および	●	●	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
AP	●	●	●	●	●	●	●	●
APR	●	●	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●	●	●
APWB	●	●	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●	●	●
ATOL	●	●	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
BLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
BSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	-	-	-	-	チャネル軸の名称	チャネル軸の名称
C3	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●	●	●
CDOF	-	-	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CFINE	●	●	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDM	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●	●	●
CLEARM	-	-	-	-	-	○	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPCURV	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPLETE	●	●	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPON	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPSURF	-	-	○	-	○	○	-	-
CONTDCON	●	●	●	●	●	●	●	●
CONTPRON	●	●	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-	-	-
cos	●	●	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPON	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPONC	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPRES	-	○	-	○	-	-	○	○
CP	●	●	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CPLNUM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CTABNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTMODK	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE61	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE62	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE64	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE70	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE72	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE76	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE77	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE78	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE79	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE81	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE82	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE83	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE84	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE85	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CYCLE86	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE92	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE95	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE98	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE99	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE150	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE435	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE495	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE750	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	-	-	●	●	●	●	●	●
CYCLE801	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE802	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE830	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE832	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE899	○	○	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CYCLE930	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE940	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE951	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE952	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE961	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE971	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE973	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE974	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE976	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE977	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE978	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE979	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE982	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE994	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE995	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE996	○	-	○	-	○	○	-	-
CYCLE997	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE998	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE4071	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4072	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4073	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4074	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4075	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4077	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
CYCLE4078	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4079	-	-	-	-	-	-	-	-

命令 D ... F

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
D	●	●	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●	●	●
DAC	●	●	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●	●	●
DCI	●	●	●	●	●	●	●	●
DCM	●	●	●	●	●	●	●	●
DCU	●	●	●	●	●	●	●	●
DEF	●	●	●	●	●	●	●	●
DEFINE	●	●	●	●	●	●	●	●
DEFAULT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTON	●	●	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DELDL	●	●	●	●	●	●	●	●
DELDTG	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
DELETE	●	●	●	●	●	●	●	●
DELMLOWNER	●	●	●	●	●	●	●	●
DELMLRES	●	●	●	●	●	●	●	●
DELMT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELOBJ	-	-	-	-	-	-	-	-
DELT	●	●	●	●	●	●	●	●
DELTC	●	●	●	●	●	●	●	●
DELTOOLENV	●	●	●	●	●	●	●	●
DIACYCOFA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAM90	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAM90A	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCHANA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMCYCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMOFA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMON	●	●	●	●	●	●	●	●
DIAMONA	●	●	●	●	●	●	●	●
DIC	●	●	●	●	●	●	●	●
DILF	●	●	●	●	●	●	●	●
DISABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
DISC	●	●	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
DISPLON	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●	●	●
DITS	●	●	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●	●	●
DI	-	-	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●	●	●
EAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
EGDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
EGDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFC	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
EGON	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYN	-	○	-	○	-	-	○	○

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
EGONSYNE	-	○	-	○	-	-	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
FAD	●	●	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FFWON	●	●	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEINFO	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●	●	●
FLIN	●	●	●	●	●	●	●	●
FMA	●	●	●	●	●	●	●	●
FNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
FOCOF	○	○	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
FOCON	○	○	○	○	○	○	○	○
FOR	●	●	●	●	●	●	●	●
FP	●	●	●	●	●	●	●	●
FPO	-	-	-	-	-	-	-	-
FPR	●	●	●	●	●	●	●	●
FPRAOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FPRAON	●	●	●	●	●	●	●	●
FRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
FRC	●	●	●	●	●	●	●	●
FRCM	●	●	●	●	●	●	●	●
FROM	●	●	●	●	●	●	●	●
FTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
FTOCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FTOCON	●	●	●	●	●	●	●	●
FXS	●	●	●	●	●	●	●	●
FXST	●	●	●	●	●	●	●	●
FXSW	●	●	●	●	●	●	●	●
FZ	●	●	●	●	●	●	●	●

命令 G ... L

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
G0	●	●	●	●	●	●	●	●
G1	●	●	●	●	●	●	●	●
G2	●	●	●	●	●	●	●	●
G3	●	●	●	●	●	●	●	●
G4	●	●	●	●	●	●	●	●
G5	●	●	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●	●	●
G25	●	●	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
G58	→ G505							
G59	→ G506							
G60	●	●	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●	●	●
G64	●	●	●	●	●	●	●	●
G70	●	●	●	●	●	●	●	●
G71	●	●	●	●	●	●	●	●
G74	●	●	●	●	●	●	●	●
G75	●	●	●	●	●	●	●	●
G90	●	●	●	●	●	●	●	●
G91	●	●	●	●	●	●	●	●
G93	●	●	●	●	●	●	●	●
G94	●	●	●	●	●	●	●	●
G95	●	●	●	●	●	●	●	●
G96	●	●	●	●	●	●	●	●
G97	●	●	●	●	●	●	●	●
G110	●	●	●	●	●	●	●	●
G111	●	●	●	●	●	●	●	●
G112	●	●	●	●	●	●	●	●
G140	●	●	●	●	●	●	●	●
G141	●	●	●	●	●	●	●	●
G142	●	●	●	●	●	●	●	●
G143	●	●	●	●	●	●	●	●
G147	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
G148	●	●	●	●	●	●	●	●
G153	●	●	●	●	●	●	●	●
G247	●	●	●	●	●	●	●	●
G248	●	●	●	●	●	●	●	●
G290	●	●	●	●	●	●	●	●
G291	●	●	●	●	●	●	●	●
G331	●	●	●	●	●	●	●	●
G332	●	●	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●	●	●
G460	●	●	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●	●	●
G505 ～ G599	●	●	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
G641	●	●	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●	●	●
G700	●	●	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●	●	●
G810 ～ G819	-	-	-	-	-	-	-	-
G820 ～ G829	-	-	-	-	-	-	-	-
G931	●	●	●	●	●	●	●	●
G942	●	●	●	●	●	●	●	●
G952	●	●	●	●	●	●	●	●
G961	●	●	●	●	●	●	●	●
G962	●	●	●	●	●	●	●	●
G971	●	●	●	●	●	●	●	●
G972	●	●	●	●	●	●	●	●
G973	●	●	●	●	●	●	●	●
GEOAX	●	●	●	●	●	●	●	●
GET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTTD	●	●	●	●	●	●	●	●
GETD	-	-	-	-	-	○	-	●
GETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
GETEXET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETFREELOC	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
GETSELT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTENV	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARAP	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARDFT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARPHU	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARTYP	●	●	●	●	●	●	●	●
GFRAME0 ... GFRAME100	-	-	-	-	-	-	-	-
GOTO	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOB	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●	●	●
BP	●	●	●	●	●	●	●	●
GWPSOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_ ADDEND	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●	●	●
GWPSON	●	●	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLES1	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
HOLES2	●	●	●	●	●	●	●	●
I	●	●	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
INIPO	●	●	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	-	-	-	○	-	●
INITIAL								
INT	●	●	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●	●	●
IPOBRKA	●	●	●	●	●	●	●	●
IPOENDA	●	●	●	●	●	●	●	●
IPTRLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
IPTRUNLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
IR	●	●	●	●	●	●	●	●
ISAXIS	●	●	●	●	●	●	●	●
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-
ISFILE	●	●	●	●	●	●	●	●
ISNUMBER	●	●	●	●	●	●	●	●
ISOCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
ISVAR	●	●	●	●	●	●	●	●
J	●	●	●	●	●	●	●	●
J1	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKA	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
JR	●	●	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●	●	●
K1	●	●	●	●	●	●	●	●
KONT	●	●	●	●	●	●	●	●
KONTC	●	●	●	●	●	●	●	●
KONTT	●	●	●	●	●	●	●	●
KR	●	●	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●	●	●
LEAD 工具オリエンテーション 旋回多項式	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
LEADOF	-	-	-	●	-	-	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
LEADON	-	-	-	●	-	-	●	●
LENTOAX	●	●	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	●	●	●	●	●	●	●	●
LOOP	●	●	●	●	●	●	●	●

命令 M ... R

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
M0	●	●	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
M2	●	●	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	-	-	-	-	-	-	-
MEASURE	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAW	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
MEAWA	-	-	-	-	-	-	-	-
Mi	●	●	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MOV	●	●	●	●	●	●	●	●
MOVT	●	●	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●	●	●
NC	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWT	●	●	●	●	●	●	●	●
NORM	●	●	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
OF	●	●	●	●	●	●	●	●
OFFN	●	●	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-	-	-
OR	●	●	●	●	●	●	●	●
ORIAXES	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIAXPOS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
ORIROTR	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OSNSC	●	●	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
OST	-	-	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-	-	-
POCKET3	●	●	●	●	●	●	●	●
POCKET4	●	●	●	●	●	●	●	●
POLF	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
POLYPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●	●	●
POSMT	●	●	●	●	●	●	●	●
POSP	●	●	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
psi	-	-	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●	●	●
RELEASE	●	●	●	●	●	●	●	●
REP	●	●	●	●	●	●	●	●
REPEAT	●	●	●	●	●	●	●	●
REPEATB	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSH	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSHA	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSL	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSQ	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSQA	●	●	●	●	●	●	●	●
RESETMON	●	●	●	●	●	●	●	●
RET	●	●	●	●	●	●	●	●
RETB	●	●	●	●	●	●	●	●
RIC	●	●	●	●	●	●	●	●
RINDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
RMB	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
RME	●	●	●	●	●	●	●	●
RMI	●	●	●	●	●	●	●	●
RMN	●	●	●	●	●	●	●	●
RND	●	●	●	●	●	●	●	●
RNDM	●	●	●	●	●	●	●	●
ROT	●	●	●	●	●	●	●	●
ROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
ROUND	●	●	●	●	●	●	●	●
ROUNDUP	●	●	●	●	●	●	●	●
RP	●	●	●	●	●	●	●	●
RPL	●	●	●	●	●	●	●	●
RT	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLIOF	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●	●	●

命令 S ... Z

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
S	●	●	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
SBLOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	-	-	-	○	-	●
SETMS	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●	●	●
SETPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTIA	●	●	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●	●	●
sin	●	●	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
SLOT1	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOT2	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFT	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○	○	○
SPN; ＳＰＮ	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
SPP	-	-	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●	●	●
START	-	-	-	-	-	○	-	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPREOF	●	●	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNFCT	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNW	●	●	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●	●	●
TANG	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-	-	-
TCA (828D: _TCA)	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
TCARR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCI	●	●	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRX	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRY	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRZ	●	-	●	-	●	●	-	-
THETA	-	-	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-	-	-
TML	●	●	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFON	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFR	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLGT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWKCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWMCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWSTD	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWTCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWWCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TR	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAANG	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACON	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACYL	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAFOON	-	-	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
TRUE	●	●	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●	●	●
UNLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
var	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITMC	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS4	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D							
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW フライス削り エクスポート (me42)	SW24x(5) CNC-SW 旋削 エクスポート (te42)	SW26x(3) CNC-SW フライス削り エクスポート (me62)	SW26x(3) CNC-SW 旋削 エクスポート (te62)	SW28x(2) CNC-SW フライス削り エクスポート (me821)	SW28x(1) CNC-SW フライス削り 高度なエクスポート (me822)	SW28x(2) CNC-SW 旋削 エクスポート (te821)	SW28x(1) CNC-SW 旋削 高度なエクスポート (te822)
WALCS7	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS8	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2.2 制御タイプ 研削

命令 A ... C

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
:	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●
/	●	●	●	●	●	●
/0 … /7	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-
ABS	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
ACOS	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●
および	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●
AP	●	●	●	●	●	●
APR	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●
APWB	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
ATOL	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
BLOCK	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	チャネル軸の名称	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CDOF	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●
CFINE	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●
CHKDM	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●
CLEARM	-	-	●	-	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	●	●	●	●	●
COMPCURV	●	●	●	●	●	●
COMPLETE	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	●	●	●	●	●
COMPON	●	●	●	●	●	●
COMPSURF	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CONTDCON	●	●	●	●	●	●
CONTPRON	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-
cos	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	○	○	○	○	○	○
COUPDEL	○	○	○	○	○	○
COUPOF	○	○	○	○	○	○
COUPOFS	○	○	○	○	○	○
COUPON	○	○	○	○	○	○
COUPONC	○	○	○	○	○	○
COUPRES	○	○	○	○	○	○
CP	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CPLINTR	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●
CUT2DD	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CUTCONON	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●
CUTMODK	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	-	-	-	-	-	-
CYCLE61	-	-	-	-	-	-
CYCLE62	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	-	-	-	-	-	-
CYCLE64	-	-	-	-	-	-
CYCLE70	-	-	-	-	-	-
CYCLE72	-	-	-	-	-	-
CYCLE76	-	-	-	-	-	-
CYCLE77	-	-	-	-	-	-
CYCLE78	-	-	-	-	-	-
CYCLE79	-	-	-	-	-	-
CYCLE81	-	-	-	-	-	-
CYCLE82	-	-	-	-	-	-
CYCLE83	-	-	-	-	-	-
CYCLE84	-	-	-	-	-	-
CYCLE85	-	-	-	-	-	-
CYCLE86	-	-	-	-	-	-
CYCLE92	-	-	-	-	-	-
CYCLE95	-	-	-	-	-	-
CYCLE98	-	-	-	-	-	-
CYCLE99	-	-	-	-	-	-
CYCLE150	-	-	-	-	-	-
CYCLE435	○	○	○	○	○	○
CYCLE495	○	○	○	○	○	○

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CYCLE750	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	○	○	○	○	○	○
CYCLE801	-	-	-	-	-	-
CYCLE802	-	-	-	-	-	-
CYCLE830	-	-	-	-	-	-
CYCLE832	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	-	-	-	-	-	-
CYCLE899	-	-	-	-	-	-
CYCLE930	-	-	-	-	-	-
CYCLE940	-	-	-	-	-	-
CYCLE951	-	-	-	-	-	-
CYCLE952	-	-	-	-	-	-
CYCLE961	-	-	-	-	-	-
CYCLE971	-	-	-	-	-	-
CYCLE973	-	-	-	-	-	-
CYCLE974	-	-	-	-	-	-
CYCLE976	-	-	-	-	-	-
CYCLE977	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
CYCLE978	-	-	-	-	-	-
CYCLE979	-	-	-	-	-	-
CYCLE982	-	-	-	-	-	-
CYCLE994	-	-	-	-	-	-
CYCLE995	-	-	-	-	-	-
CYCLE996	-	-	-	-	-	-
CYCLE997	-	-	-	-	-	-
CYCLE998	-	-	-	-	-	-
CYCLE4071	●	●	●	●	●	●
CYCLE4072	●	●	●	●	●	●
CYCLE4073	●	●	●	●	●	●
CYCLE4074	●	●	●	●	●	●
CYCLE4075	●	●	●	●	●	●
CYCLE4077	●	●	●	●	●	●
CYCLE4078	●	●	●	●	●	●
CYCLE4079	●	●	●	●	●	●

命令 D ... F

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
D	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
DAC	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●
DCI	●	●	●	●	●	●
DCM	●	●	●	●	●	●
DCU	●	●	●	●	●	●
DEF	●	●	●	●	●	●
DEFINE	●	●	●	●	●	●
DEFAULT	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTON	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTOF	●	●	●	●	●	●
DELDL	●	●	●	●	●	●
DELDTG	●	●	●	●	●	●
DELETE	●	●	●	●	●	●
DELMLOWNER	●	●	●	●	●	●
DELMLRES	●	●	●	●	●	●
DELMT	-	-	-	-	-	-
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	●	●	●	●	●	●
DELTC	●	●	●	●	●	●
DELTOOLENV	●	●	●	●	●	●
DIACYCOFA	●	●	●	●	●	●
DIAM90	●	●	●	●	●	●
DIAM90A	●	●	●	●	●	●
DIAMCHAN	●	●	●	●	●	●
DIAMCHANA	●	●	●	●	●	●
DIAMCYCOF	●	●	●	●	●	●
DIAMOF	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
DIAMOFA	●	●	●	●	●	●
DIAMON	●	●	●	●	●	●
DIAMONA	●	●	●	●	●	●
DIC	●	●	●	●	●	●
DILF	●	●	●	●	●	●
DISABLE	●	●	●	●	●	●
DISC	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●
DISPLON	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●
DITS	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●
DI	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
EAUTO	○	○	○	○	○	○
EGDEF	○	○	○	○	○	○
EGDEL	○	○	○	○	○	○
EGOFC	○	○	○	○	○	○
EGOFS	○	○	○	○	○	○
EGON	○	○	○	○	○	○
EGONSYN	○	○	○	○	○	○
EGONSYNE	○	○	○	○	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●
ENABLE	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●
FAD	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●
FFWON	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●
FILEINFO	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●
FLIN	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
FMA	●	●	●	●	●	●
FNORM	●	●	●	●	●	●
FOCOF	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○
FOR	●	●	●	●	●	●
FP	●	●	●	●	●	●
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	●	●	●	●	●	●
FPRAOF	●	●	●	●	●	●
FPRAON	●	●	●	●	●	●
FRAME	●	●	●	●	●	●
FRC	●	●	●	●	●	●
FRCM	●	●	●	●	●	●
FROM	●	●	●	●	●	●
FTOC	●	●	●	●	●	●
FTOCOF	●	●	●	●	●	●
FTOCON	●	●	●	●	●	●
FXS	●	●	●	●	●	●
FXST	●	●	●	●	●	●
FXSW	●	●	●	●	●	●
FZ	●	●	●	●	●	●

命令 G ... L

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
G0	●	●	●	●	●	●
G1	●	●	●	●	●	●
G2	●	●	●	●	●	●
G3	●	●	●	●	●	●
G4	●	●	●	●	●	●
G5	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●
G25	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●
G58	→ G505					

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
G59	→ G506					
G60	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●
G64	●	●	●	●	●	●
G70	●	●	●	●	●	●
G71	●	●	●	●	●	●
G74	●	●	●	●	●	●
G75	●	●	●	●	●	●
G90	●	●	●	●	●	●
G91	●	●	●	●	●	●
G93	●	●	●	●	●	●
G94	●	●	●	●	●	●
G95	●	●	●	●	●	●
G96	●	●	●	●	●	●
G97	●	●	●	●	●	●
G110	●	●	●	●	●	●
G111	●	●	●	●	●	●
G112	●	●	●	●	●	●
G140	●	●	●	●	●	●
G141	●	●	●	●	●	●
G142	●	●	●	●	●	●
G143	●	●	●	●	●	●
G147	●	●	●	●	●	●
G148	●	●	●	●	●	●
G153	●	●	●	●	●	●
G247	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
G248	●	●	●	●	●	●
G290	●	●	●	●	●	●
G291	-	-	-	-	-	-
G331	●	●	●	●	●	●
G332	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●
G460	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●
G505 ～ G599	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●
G641	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
G700	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●
G810 ～ G819	-	-	-	-	-	-
G820 ～ G829	-	-	-	-	-	-
G931	●	●	●	●	●	●
G942	●	●	●	●	●	●
G952	●	●	●	●	●	●
G961	●	●	●	●	●	●
G962	●	●	●	●	●	●
G971	●	●	●	●	●	●
G972	●	●	●	●	●	●
G973	●	●	●	●	●	●
GEOAX	●	●	●	●	●	●
GET	●	●	●	●	●	●
GETACTT	●	●	●	●	●	●
GETACTTD	●	●	●	●	●	●
GETD	-	-	●	-	-	●
GETDNO	●	●	●	●	●	●
GETEXET	●	●	●	●	●	●
GETFREELOC	●	●	●	●	●	●
GETSELT	●	●	●	●	●	●
GETT	●	●	●	●	●	●
GETTCOR	●	●	●	●	●	●
GETTENV	●	●	●	●	●	●
GETVARAP	●	●	●	●	●	●
GETVARDFT	●	●	●	●	●	●
GETVARLIM	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
GETVARPHU	●	●	●	●	●	●
GETVARTYP	●	●	●	●	●	●
GFRAME0 ... GFRAME100	< 50	< 100	< 100	< 50	< 100	< 100
GOTO	●	●	●	●	●	●
GOTOB	●	●	●	●	●	●
GOTOC	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●
BP	●	●	●	●	●	●
GWPSOF	●	●	●	●	●	●
GROUP_ADDEND	●	●	●	●	●	●
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●
GWPSON	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●
HOLES1	-	-	-	-	-	-
HOLES2	-	-	-	-	-	-
I	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
INIPO	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	●	-	-	●
INITIAL						
INT	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●
IPOBRKA	●	●	●	●	●	●
IPOENDA	●	●	●	●	●	●
IPTRLOCK	●	●	●	●	●	●
IPTRUNLOCK	●	●	●	●	●	●
IR	●	●	●	●	●	●
ISAXIS	●	●	●	●	●	●
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	●	●	●	●	●	●
ISNUMBER	●	●	●	●	●	●
ISOCALL	-	-	-	-	-	-
ISVAR	●	●	●	●	●	●
J	●	●	●	●	●	●
J1	●	●	●	●	●	●
JERKA	●	●	●	●	●	●
JERKLIM	●	●	●	●	●	●
JERKLIMA	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
JR	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●
K1	●	●	●	●	●	●
KONT	●	●	●	●	●	●
KONTC	●	●	●	●	●	●
KONTT	●	●	●	●	●	●
KR	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●
LEAD 工具オリエンテーション 旋回多項式	- -	- -	- -	- -	- -	- -
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	●	●	●	●	●	●

命令 M ... R

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
M0	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●
M2	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	○	○	-	○	○
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	○	○	-	○	○

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
MEASURE	●	●	●	●	●	●
MEAW	●	●	●	●	●	●
MEAWA	-	○	○	-	○	○
Mi	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●
MOV	●	●	●	●	●	●
MOVT	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●
NCK	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●
NEWT	-	-	-	-	-	-
NORM	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
OF	●	●	●	●	●	●
OFFN	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	●	●	●	●	●	●
ORIAXES	-	-	-	-	-	-
ORIAXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	○	○	○	○	○	○
OSB	○	○	○	○	○	○
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	○	○	○	○	○	○
OSCTRL	○	○	○	○	○	○
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	○	○	○	○	○	○
OSNSC	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
OVR	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	-	-	-	-	-	-
POCKET4	-	-	-	-	-	-
POLF	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
POSMT	-	-	-	-	-	-
POSP	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●
psi	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
REAL	●	●	●	●	●	●
RELEASE	●	●	●	●	●	●
REP	●	●	●	●	●	●
REPEAT	●	●	●	●	●	●
REPEATB	●	●	●	●	●	●
REPOSA	●	●	●	●	●	●
REPOSH	●	●	●	●	●	●
REPOSHA	●	●	●	●	●	●
REPOSL	●	●	●	●	●	●
REPOSQ	●	●	●	●	●	●
REPOSQA	●	●	●	●	●	●
RESETMON	●	●	●	●	●	●
RET	●	●	●	●	●	●
RETB	●	●	●	●	●	●
RIC	●	●	●	●	●	●
RINDEX	●	●	●	●	●	●
RMB	●	●	●	●	●	●
RME	●	●	●	●	●	●
RMI	●	●	●	●	●	●
RMN	●	●	●	●	●	●
RND	●	●	●	●	●	●
RNDM	●	●	●	●	●	●
ROT	●	●	●	●	●	●
ROTS	●	●	●	●	●	●
ROUND	●	●	●	●	●	●
ROUNDUP	●	●	●	●	●	●
RP	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
RPL	●	●	●	●	●	●
RT	●	●	●	●	●	●
RTLIOF	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●

命令 S ... Z

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
S	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●
SBLOF	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	●	-	-	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
SETMS	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●
SETPIECE	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●
SETTIA	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●
sin	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	-	-	-	-	-	-
SLOT2	-	-	-	-	-	-
SOFT	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○
SPN; S P N	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●
START	-	-	●	-	-	●
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●
STOPREOF	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●
SYNFCT	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
SYNW	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●
TANG	○	○	○	○	○	○
TANGDEL	○	○	○	○	○	○
TANGOF	○	○	○	○	○	○
TANGON	○	○	○	○	○	○
TCA (828D: _TCA)	●	●	●	●	●	●
TCARR	●	●	●	●	●	●
TCI	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	●	●	●	●	●
TCOFR	●	●	●	●	●	●
TCOFRX	●	●	●	●	●	●
TCOFRY	●	●	●	●	●	●
TCOFRZ	●	●	●	●	●	●
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	○	○	○	○	○	○
TML	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●
TOFFON	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
TOFFR	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●
TOOLGT	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	●	●	●	●	●
TOWKCS	●	●	●	●	●	●
TOWMCS	●	●	●	●	●	●
TOWSTD	●	●	●	●	●	●
TOWTCS	●	●	●	●	●	●
TOWWCS	●	●	●	●	●	●
TR	●	●	●	●	●	●
TRAANG	○	○	○	-	-	-
TRACON	○	○	○	-	-	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●
TRAFOON	-	-	-	-	-	-

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
TRAILOF	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●
UNLOCK	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●
var	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	●	-	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	●	-	-	●
WAITMC	-	-	●	-	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●

命令	SINUMERIK 828D					
● 標準 ○ オプション - なし	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech エクスポート (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech 高度なエクスポート (gse82)
WALCS4	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●
WALCS7	●	●	●	●	●	●
WALCS8	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●

17.3 アドレス

17.3.1 アドレス文字

文字	意味	数値拡張子
A	設定可能なアドレス識別子	x
B	設定可能なアドレス識別子	x
C	設定可能なアドレス識別子	x
D	工具長補正、工具刃先の選択/選択解除	
E	設定可能なアドレス識別子	x
F	送り速度 秒単位のドウェル時間	x
G	G 命令	
H	H 機能	x
I	設定可能なアドレス識別子	x
J	設定可能なアドレス識別子	x
K	設定可能なアドレス識別子	x
L	サブプログラム名称、サブプログラム呼び出し	
M	M 機能	x
N	サブブロック番号	
O	未使用	
P	プログラム実行の回数	
Q	設定可能なアドレス識別子	x
R	変数識別子(R 変数) 設定可能なアドレス識別子(数値拡張子なし)	x
S	主軸値 主軸回転でのドウェル時間	x x
T	工具番号	x
U	設定可能なアドレス識別子	x
V	設定可能なアドレス識別子	x
W	設定可能なアドレス識別子	x

文字	意味	数値拡張子
X	設定可能なアドレス識別子	x
Y	設定可能なアドレス識別子	x
Z	設定可能なアドレス識別子	x
%	ファイル転送の開始文字と区切り文字	
:	メインブロック番号	
/	スキップ識別子	

17.3.2 固定アドレス

軸拡張子を含まない固定アドレス

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
L	サブプログラム番号	s									符号なしの INT
P	サブプログラム繰り返しの回数	s									符号なしの INT
N	ブロック番号	s									符号なしの INT
g	G 命令	G 機能の一覧を参照してください									符号なしの INT
F	送り速度、ドウェル時間	m、s	X							X	符号なしの REAL

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
OVR	Override	M									符号なしの REAL
OVRRAP	早送り速度のオーバライド	M									符号なしの REAL
S	主軸、ドウェル時間	m、s								X	符号なしの REAL
SPOS	主軸位置決め	M				X	X	X			REAL
SCC	径方向軸の G96 /G961/ G962 への割り当て	M									REAL
SPOSA	ブロック境界を越える主軸位置決め	M				X	X	X			REAL
T	工具番号	M								X	符号なしの INT
D	オフセット番号	M								X	符号なしの INT
M、H	補助機能	s								X	M: 符号なしの INT H: REAL

軸拡張子を含む固定アドレス

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
AX	可変軸識別子	[1]	X	X	X	X	X	X			REAL
IP	可変補間パラメータ	s	X	X	X	X	X				REAL
POS	軸の位置決め	M	X	X	X	X	X	X	X		REAL
POSA	ブロック境界を越える軸位置決め	M	X	X	X	X	X	X	X		REAL
POSP	複数区間の軸位置決め(揺動)	M	X	X	X	X	X	X			REAL: 終了位置 Real: 区間長 INT:オプション
MOV	軸位置決めの起動	M	X	X	X	X	X	X	X		REAL
PO	多項式係数	s	X	X		X	X	X			符号なしの REAL
FA	軸の送り速度	M	X							X	符号なしの REAL
FL	軸の送り速度制限	M	X								符号なしの REAL
OVRA	軸オーバライド	M	X								符号なしの REAL
ACC	軸加減速度	M									符号なしの REAL
VELOLIM	軸の速度制限	M									符号なしの REAL

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
JERKLIM	軸加々速度制限	M									符号なしのREAL
ACCLIMA	スレーブ軸の軸の加減速度制限	M									符号なしのREAL
VELOLIMA	スレーブ軸の軸の速度制限	M									符号なしのREAL
JERKLIMA	スレーブ軸の軸加々速度制限	M									符号なしのREAL
FMA	同期軸送り速度	M									符号なしのREAL
STA	軸のスパークアウト時間	M									符号なしのREAL
SRA	軸の外部入力によるスパークアウト軌跡	M									符号なしのREAL
OS	揺動のオン/オフ	M									符号なしのINT
OST1	左の反転点での停止時間(揺動)	M									REAL
OST2	右の反転点での停止時間(揺動)	M									REAL
OSP1	左の反転点(揺動)	M	X	X	X	X	X	X			REAL

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
OSP2	右の反転点(揺動)	M	X	X	X	X	X	X			REAL
OSB	位置	M	X	X	X	X	X	X			REAL
OSE	揺動の終了位置	M	X	X	X	X	X	X			REAL
OSNSC	スパークアウトサイクル数(揺動)	M									符号なしのINT
OSCTRL	揺動オプション	M									符号なしのINT: 設定オプション、符号なしのINT:リセットオプション
OSCILL	揺動のための軸割り当て、揺動を起動	M									軸: 1 ～ 3 つの切り込み軸
FDA	ハンドルオーバライドの軸送り速度	s	X								符号なしのREAL
FGREF	基準半径	M	X	X							符号なしのREAL
POLF	高速リトラクト位置	M	X	X							符号なしのREAL
FXS	突き当て点停止のオン	M									符号なしのINT

アドレス識別子	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G70/G71	G700/G710	G90/G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	QU	割り当てる値のデータタイプ
FXST	突き当て点停止のトルク制限	M									REAL
FXSW	突き当て点停止の監視範囲	M									REAL
FOC	トルクを制限した移動、ノンモーダル	s									REAL
FOCON	トルクを制限した移動の起動、モーダル	M									REAL
FOCOF	トルクを制限した移動の解除、モーダル	M									REAL
MEASA	残移動距離を削除する軸計測	s									INT モードと1～4つのトリガ事象
MEAWA	残移動距離を削除しない軸計測	s									INT モードと1～4つのトリガ事象
MEAC	繰り返し計測	s									INT モードと1～4つのトリガ事象

1) アブソリュート終点:モーダル、インクレメンタル終点:ノンモーダル、それ以外の場合は、構文を特定する G 機能に応じてモーダル/ノンモーダルが決まります。

17.3.3 設定可能アドレス

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
軸値と終点											
X、Y、Z、A、B、C	軸	1)	x	x	x	x				8	REAL
AP	極角度	m/s 1)	x	x	x					1	REAL
RP	極半径	m/s 1)	x	x	x					1	符号なしの REAL
工具オリエンテーション											
A2、B2、C2	オイラー角または RPY 角	s								3	REAL
A3、B3、C3	方向ベクトルのコンポーネント	s								3	REAL
A4、B4、C4	ブロック始点での面法線ベクトルの構成部分	s								3	REAL
A5、B5、C5	ブロック終点での面法線ベクトルの構成部分	s								3	REAL

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
A6、B6、C6	円錐の回転軸の方向ベクトルの構成部分	s								3	REAL
A7、B7、C7	円錐面の中間の向きのベクトル成分	s								3	REAL
LEAD	リード角	m								1	REAL
THETA	回転角度、工具方向を中心とする回転	m		x	x					1	REAL
TILT	傾斜角	m								1	REAL
ORIS	向きの変更(軌跡に対して)	m								1	REAL
補間パラメータ											
i、j、k	補間パラメータ 中間点座標	s		x[2)]	x[2)]					3	REAL
I1、J1、K1		s	x	x	x					3	REAL
RPL	平面の回転	s								1	REAL
CR	円弧半径	s								1	符号なしの REAL
AR	開口角度	s								1	符号なしの REAL
TURN	ヘリカルのターン数	s								1	符号なしの INT
PL	パラメータ区間の長さ	s								1	符号なしの REAL
PW	重み	s								1	符号なしの REAL

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
SD	スプラインの次数	m								1	符号なしの INT
TU	軸角度	s								1	符号なしの INT
STAT	関節継手の位置	m								1	符号なしの INT
SF	ねじ切りの始点オフセット	m								1	REAL
DISCL	安全距離 SAR	s								1	符号なしの REAL
DISR	クリアランス/SAR クリアランスの再位置決め	s								1	符号なしの REAL
DISPR	再位置決めの軌跡距離	s								1	符号なしの REAL
ALF	高速リトラクト角度	m								1	符号なしの INT
DILF	高速リトラクト角度	m								1	REAL
FP	固定点:アプローチする固定点の番号	s								1	符号なしの INT
RNDM	モーダル丸み付け	m								1	符号なしの REAL
RND	ノンモーダル丸み付け	s								1	符号なしの REAL
CHF	ノンモーダル面取り	s								1	符号なしの REAL

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
CHR	オリジナルの移動方向の面取り	s								1	符号なしの REAL
ANG	輪郭角度	s								1	REAL
ISD	切り込み深さ	m								1	REAL
DISC	工具径補正の挿入円のオーバーシュート	m								1	符号なしの REAL
OFFN	通常の輪郭オフセット	m								1	REAL
DITS	ねじの切り始めの軌跡	m								1	REAL
DITE	ねじの切り上げの軌跡	m								1	REAL
コーナの丸み付け条件											
ADIS	丸み付き隙間	m								1	符号なしの REAL
ADISPOS	早送りの丸み付き隙間	m								1	符号なしの REAL
計測											
MEAS	タッチトリガプローブによる計測	s								1	符号なしの INT
MEAW	残移動距離を削除しない、タッチトリガプローブによる計測	s								1	符号なしの INT

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
軸、主軸動作											
LIMS	主軸速度の制限	m								1	符号なしの REAL
COARSEA	ブロック切り替え動作:軸の汎用イグザクトストップ	m									
FINEA	ブロック切り替え動作:軸の精密イグザクトストップ	m									
IPOENDA	ブロック切り替え動作:軸の補間停止	m									
DIACYCOFA	径方向軸: サイクルで軸の直径指定をオフ	m									
DIAM90A	径方向軸:G90での軸の直径指定	m									
DIAMCHAN	径方向軸: すべての径方向軸を直径指定のチャネル状態へ移行	m									
DIAMCHANA	径方向軸:直径/半径指定チャネル状態へ移行	m									

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
DIAMOFA	径方向軸:軸の直径指定をオフ	m									
DIAMONA	径方向軸:軸の直径指定をオン	m									
BP	桁 ：位置属性の間接プログラミング	m									
送り速度											
FAD	滑らかな送り移動の速度	s						x		1	符号なしの REAL
FD	ハンドルオーバライドの軌跡送り速度	s								1	符号なしの REAL
FRC	丸み付けと面取りの送り速度	s								1	符号なしの REAL
FRCM	丸み付けと面取りの送り速度、モーダル	m								1	符号なしの REAL
FB	ノンモーダル送り速度	s								1	符号なしの REAL
ニブリング/パンチング											
SPN	ブロック毎の軌跡区間数	s								1	INT
SPP	軌跡区間の長さ	m								1	REAL

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
研削加工											
ST	スパークアウト時間	s								1	符号なしの REAL
SR	後退軌跡	s								1	符号なしの REAL
工具選択											
TCARR	工具ホルダ	m								1	INT
工具管理											
DL	合計工具オフセット	m								1	INT
OEM アドレス											
OMA1	OEM アドレス 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	OEM アドレス 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	OEM アドレス 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	OEM アドレス 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	OEM アドレス 5	m		x	x	x				1	REAL
その他											

アドレス識別子(初期設定)	アドレスタイプ	モーダル/ノンモーダル	G90 / G91	IC	AC	DC、ACN、ACP	CIC、CAC、CDC、CACN、CACP	PR, PM	QU	最大数	割り当てる値のデータタイプ
CUTMOD	旋回工具のオフセットデータ変更(旋回工具ホルダとの組み合わせ)	m									INT
CUTMODK	旋回工具のオフセットデータ変更(キネティックチェーンによって定義されている方向座標変換との組み合わせ)	M									STRING
TOFF	指定ジオメトリ軸に平行な工具長補正	m									REAL
TOFFL	工具長成分 L1、L2、または L3 の方向への工具長補正	m									REAL
TOFFR	工具半径オフセット	m									REAL

1) アブソリュート終点:モーダル、インクレメンタル終点:ノンモーダル。それ以外の場合は、構文を特定する G 命令に応じてモーダル/ノンモーダルが決まります。

2) 円弧の中心点を指すときは、IPO パラメータがインクレメンタルに機能します。このパラメータは、AC によるアブソリュートモードでプログラム指令できます。パラメータに他の意味(ねじリードなど)がある場合は、アドレス指令は無視されます。

17.4 G 命令

G 命令は G グループに分けられます。パートプログラムまたはシンクロナイズドアクションでは、ブロックに G グループの G 命令のみを書き込むことができます。G 命令はモーダルまたはノンモーダルにすることができます。

モーダル:同じ G グループの別の G 命令がプログラム指令されるまで

G グループ

- G グループ 1 ... 15 (ページ 616)
- G グループ 16 ... 30 (ページ 616)
- G グループ 31 ... 45 (ページ 616)
- G グループ 46 ... 62 (ページ 616)
- G グループ:表の凡例 (ページ 616)

G グループ 1:モーダルで有効な動作命令						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G0	1	早送り	+	M		
G1	2	直線補間(直線補間)	+	M	X	
G2	3	右回りの円弧補間	+	M		
G3	4	左回りの円弧補間	+	M		
CIP	5	中間点経由の円弧補間	+	M		
ASPLINE	6	A スプライン	+	M		
BSPLINE	7	B スプライン	+	M		
CSPLINE	8	3 次スプライン	+	M		
POLY	9	多項式補間	+	M		
G33	10	固定リードのねじ切り	+	M		
G331	11	タッピング	+	M		
G332	12	後退(タッピング)	+	M		
OEMIPO1	13	予備	+	M		
OEMIPO2	14	予備	+	M		
CT	15	接線方向の遷移をおこなう円弧	+	M		
G34	16	単調増加可変リードねじ切り	+	M		

G グループ 1:モーダルで有効な動作命令						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G35	17	単調減少可変リードねじ切り	+	M		
INVCW	18	右回りのインボリュート補間	+	M		
INVCCW	19	左回りのインボリュート補間	+	M		
G335	20	右回りの凸型ねじの旋削	+	M		
G336	21	左回りの凸型ねじの旋削	+	M		

G グループ 2:ノンモーダルで有効な動作、ドウェル時間						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G4	1	ドウェル時間、事前設定	-	s		
G63	2	非同期タッピング	-	s		
G74	3	同期制御によるレファレンス点復帰	-	s		
G75	4	固定点アプローチ	-	s		
REPOSL	5	直線再位置決め	-	s		
REPOSQ	6	4 分円の再位置決め	-	s		
REPOSH	7	半円の再位置決め	-	s		
REPOSA	8	すべての軸の直線再位置決め	-	s		
REPOSQA	9	全ジオメトリ軸の 4 分円による再位置決め	-	s		
REPOSHA	10	全ジオメトリ軸の半円による再位置決め	-	s		
G147	11	直線による輪郭へのアプローチ	-	s		
G247	12	4 分円による輪郭へのアプローチ	-	s		
G347	13	半円による輪郭へのアプローチ	-	s		
G148	14	直線による輪郭からの移動	-	s		
G248	15	4 分円による輪郭からの移動	-	s		
G348	16	半円による輪郭からの移動	-	s		
G5	17	傾斜プランジ研削	-	s		
G7	18	傾斜プランジ研削時の補正動作	-	s		

G グループ 3:プログラマブルフレーム、作業領域リミットおよび極座標プログラミング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
TRANS	1	TRANSLATION:プログラマブルオフセット	-	s		
ROT	2	ROTATION:プログラマブル座標回転	-	s		
SCALE	3	スケーリング:プログラマブルスケーリング	-	s		
MIRROR	4	ミラーリング:プログラマブルミラーリング	-	s		
ATRANS	5	追加平行移動:追加プログラマブル平行移動	-	s		
AROT	6	追加座標回転:プログラマブル座標回転	-	s		
ASCALE	7	追加スケーリング:プログラマブルスケーリング	-	s		
AMIRROR	8	追加ミラーリング:プログラマブルミラーリング	-	s		
-	9	未使用	-	-		
G25	10	最小作業領域リミット/主軸速度制限	-	s		
G26	11	最大作業領域リミット/主軸速度制限	-	s		
G110	12	最後のプログラム指令位置に対する極のプログラミング	-	s		
G111	13	現在のワーク座標系の原点に対する極のプログラミング	-	s		
G112	14	最後に有効な極に対する極のプログラミング	-	s		
G58	15	840D sl:アブソリュートプログラマブルゼロオフセット 828D:5.設定可能なゼロオフセット	-	s M		
G59	16	840D sl:追加プログラマブルゼロオフセット 828D:6.設定可能なゼロオフセット	-	s M		
ROTS	17	立体角による座標回転	-	s		
AROTS	18	立体角による追加座標回転	-	s		

G グループ 4:FIFO						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
STARTFIFO	1	FIFO の起動 実行と同時に解析メモリの書き込み	+	M	X	
STOPFIFO	2	STOP FIFO 加工の停止; STARTFIFO を検出までに解析メモリがいっぱいになるか、FIFO がいっぱいになるか、またはプログラムが終了するまで、解析メモリを使用します。	+	M		
FIFOCTRL	3	解析メモリの自動制御を適用します	+	M		

G グループ 6:平面の選択						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G17	1	平面の選択 1. – 2.ジオメトリ軸	+	M	X	
G18	2	平面の選択 3. – 1.ジオメトリ軸	+	M		
G19	3	平面の選択 2. – 3.ジオメトリ軸	+	M		

G グループ 7:工具径補正						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G40	1	工具径補正なし	+	M	X	
G41	2	輪郭の左側の工具径補正	-	M		
G42	3	輪郭の右側の工具径補正	-	M		

G グループ 8:設定可能なゼロオフセット						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150[2]	W[3]	STD[4]	
					SAG	MH
G500	1	設定可能ゼロオフセットの解除(G54 ～ G57、G505 ～ G599)	+	M	X	
G54	2	1 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
G55	3	2 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
G56	4	3 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
G57	5	4 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
G505	6	5 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
...	...	...	+	M		
G599	100	99 番目の設定可能ゼロオフセット	+	M		
この G グループの各 G 命令を使用して、設定可能なユーザーフレーム$P_UIFR[ ]を起動します。 G54 はフレーム$P_UIFR[1]に、G505 はフレーム$P_UIFR[5]に対応します。 設定可能なユーザーフレームの数と、この G グループの G 命令の数は、マシンデータ MD28080 $MC_MM_NUM_USER_FRAMES を使用して設定できます。						

G グループ 9:フレームのマスク						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150[2]	W[3]	STD[4]	
					SAG	MH
G53	1	現在のフレームのマスク: TOROT および TOFRAME 用のシステムフレームを含む プログラマブルフレームと 有効な設定可能フレーム(G54 ～ G57、G505 ～ G599)	-	s		
SUPA	2	現在位置設定、接触計測、外部ゼロオフセット、ハンドルオフセット(DRF)を含む PAROT、[外部ゼロオフセット]、および重畳移動のシステムフレームのマスクを含む G153 と同じ働きです。	-	s		
G153	3	すべてのチャネル別基本フレームまたは NCU グローバル基本フレーム、またはその両方を含む G53 と同じ働きです。	-	s		

G グループ 10:イグザクトストップ-連続軌跡モード						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G60	1	イグザクトストップ	+	M	X	
G64	2	連続軌跡モード	+	M		
G641	3	距離条件に応じたスムージングによる連続軌跡モード(=プログラム指令可能な丸み付け隙間)	+	M		
G642	4	定義した許容範囲内のスムージングによる連続軌跡モード	+	M		
G643	5	定義した許容範囲内のスムージングによる連続軌跡モード(ブロック内部)	+	M		
G644	6	最大ダイナミック応答によるスムージングによる連続軌跡モード	+	M		
G645	7	スムージング、および定義許容範囲内で接線方向のブロック遷移をおこなう連続軌跡モード	+	M		

G グループ 11:イグザクトストップ、ノンモーダル						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G9	1	イグザクトストップ	-	s		

G グループ 12:イグザクトストップでのブロック切り替え条件(G60/G9)						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G601	1	精密イグザクトストップでブロック切り替え	+	M	X	
G602	2	汎用イグザクトストップでブロック切り替え	+	M		
G603	3	IPO のブロック終点でブロック切り替え	+	M		

G グループ 13:インチ/メトリック単位のワーク計測						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G70	1	インチ単位で入力(長さ)	+	M		
G71	2	メトリック単位 mm で入力(長さ)	+	M	X	
G700	3	インチ単位、inch/min で入力 (長さ+速度+システム変数)	+	M		
G710	4	メトリック単位、mm/min で入力 (長さ+速度+システム変数)	+	M		

G グループ 14:アブソリュート/インクレメンタルのワーク計測						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G90	1	アブソリュート指令	+	M	X	
G91	2	インクレメンタル指令	+	M		

G グループ 15:送り速度タイプ						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G93	1	インバースタイム送り(rpm)	+	M		
G94	2	毎分送り速度(mm/min、inch/min 単位)	+	M	X	
G95	3	毎回転送り速度(mm/rev、inch/rev 単位)	+	M		
G96	4	周速一定制御(G95 に対して)のオン	+	M		
G97	5	毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	+	M		
G931	6	移動時間により指定された送り速度、一定軌跡速度を解除	+	M		
G961	7	毎分送り(G94 に対して)のオン	+	M		
G971	8	毎分送りおよび一定主軸速度(周速一定制御オフ)	+	M		
G942	9	毎分送り速度と周速一定制御、または一定主軸速度	+	M		

G グループ 15:送り速度タイプ						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G952	10	毎回転送り速度と周速一定制御、または一定主軸速度	+	M		
G962	11	毎分送り速度と毎回転送り速度、および周速一定制御	+	M		
G972	12	毎分送りまたは毎回転送り速度および一定主軸速度(周速一定制御オフ)	+	M		
G973	13	主軸速度制限のない毎回転送り速度、および一定主軸速度(ISO モードでは、LIMS なしの G97)	+	M		

G グループ 16:内側と外側の曲率での送り速度オーバライド						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
CFC	1	内側の半径と外側の半径に対して有効な輪郭の一定送り速度	+	M	X	
CFTCP	2	工具中心点の一定送り速度(中心点軌跡)	+	M		
CFIN	3	内側半径のみの一定送り速度、外側半径の場合は加減速度あり	+	M		

G グループ 17:アプローチと後退の動作、工具補正						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
NORM	1	始点と終点の標準位置です	+	M	X	
KONT	2	始点と終点の、輪郭まわりの移動	+	M		
KONTT	3	一定接線によるアプローチ/後退	+	M		
KONTC	4	一定曲率によるアプローチ/後退	+	M		

G グループ 18:コーナの動作、工具補正						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G450	1	挿入円 (工具がワークのコーナを、円弧軌跡を描いて移動します)	+	M	X	
G451	2	等間隔の軌跡の交点 (工具がワークのコーナから後退します)	+	M		

G グループ 19:スプライン開始時の曲線遷移						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
BNAT	1	最初のスプラインブロックへの自然遷移	+	M	X	
BTAN	2	最初のスプラインブロックへの接線方向の遷移	+	M		
BAUTO	3	最初の 3 点による最初のスプライン区間の定義	+	M		

G グループ 20:スプライン終了時の曲線遷移						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
ENAT	1	次の移動ブロックへの自然遷移	+	M	X	
ETAN	2	次の移動ブロックへの接線方向の遷移	+	M		
EAUTO	3	最後の 3 点による最後のスプライン区間の定義	+	M		

G グループ 21:加減速方法						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
BRISK	1	スムージングをおこなわない高速の軌跡加減速度	+	M	X	
SOFT	2	加々速度一定の滑らかな軌跡加減速度	+	M		
DRIVE	3	速度に依存した軌跡加減速度	+	M		

G グループ 22:工具補正タイプ						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
CUT2D	1	2½D TRC	+	M	X	
CUT2DF	2	現在のフレームを基準にした 2½D TRC(傾斜面)	+	M		
CUT3DC	3	外周加工用の 3D TRC	+	M		
CUT3DF	4	向きが変更される正面削りの 3D TRC	+	M		
CUT3DFS	5	向きが一定の正面削りの 3D TRC。工具オリエンテーションは、G17 ～ G19 で特定され、フレームには影響されません。	+	M		
CUT3DFF	6	向きが一定の正面削りの 3D TRC。工具オリエンテーションは、G17 ～ G19 で定義した方向で、場合によっては、フレームによって回転します。	+	M		
CUT3DCC	7	3 次元径補正を使用した、限界面を考慮した外周加工のための 3D TRC:加工面の輪郭	+	M		
CUT3DCCD	8	工具中心点軌跡で標準工具とは違う工具を使用した、限界面を考慮した外周加工のための 3D TRC:限界面への切り込み	+	M		
CUT2DD	9	標準工具とは違う工具を基準にした 2½D TRC	+	M		
CUT2DFD	10	現在のフレームを基準にした標準工具とは違う工具を基準にした 2½D TRC(傾斜面)	+	M		
CUT3DCD	11	標準工具とは違う工具を基準にした外周加工のための 3D TRC	+	M		
CUT3DFD	12	標準工具とは違う工具を基準にした向きが変更される正面削りのための 3D TRC	+	M		

G グループ 23:輪郭の内側の干渉監視						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
CDOF	1	干渉検出のオフ	+	M	X	
CDON	2	干渉検出のオン	+	M		
CDOF2	3	3 次元外周加工のための衝突検出のオフ	+	M		

G グループ 24:フィードフォワード						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
FFWOF	1	フィードフォワード制御「オフ」	+	M	X	
FFWON	2	フィードフォワード制御「オン」	+	M		

G グループ 25:工具オリエンテーションの基準						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
ORIWKS	1	ワーク座標系(WCS)の工具オリエンテーション	+	M	X	
ORIMKS	2	機械座標系(MCS)の工具オリエンテーション	+	M		

G グループ 26:REPOS のための再位置決め(モーダル)						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
RMB	1	ブロックの始点への再位置決め	-	M		
RMI	2	中断点への再位置決め	-	M	X	
RME	3	ブロックの終点への再位置決め	-	M		
RMN	4	最も近い軌跡点への再位置決め	-	M		

G グループ 27:外側コーナで向きを変更するための工具補正						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
ORIC	1	外側コーナでの向きの変更を、挿入する円弧ブロックに重畳します	+	M	X	
ORID	2.	円弧ブロックの前に向きの変更を実行します	+	M		

G グループ 28:作業領域リミット						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
WALIMON	1	作業領域リミットのオン	+	M	X	
WALIMOF	2	作業領域リミットのオフ	+	M		

G グループ 29:半径指定/直径指定						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
DIAMOF	1	モーダルのチャネル別直径指定のオフ 解除によりチャネル別半径指定を起動します。	+	M	X	
DIAMON	2	モーダルの影響を受けないチャネル別直径指定のオン 効果は、プログラム指令の指令モード(G90/G91)に影響されません。	+	M		
DIAM90	3	モーダルの影響を受けるチャネル別直径指定のオン 効果は、プログラム指令した指令モード(G90/G91)に影響されます。	+	M		
DIAMCYCOF	4	サイクル処理のときのモーダルのチャネル別直径指定のオフ	+	M		

G グループ 30:NC ブロック圧縮						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
COMPOF	1	NC ブロック圧縮のオフ	+	M	X	
COMPON	2	コンプレッサ機能 COMPON のオン	+	M		
COMPCURV	3	コンプレッサ機能 COMPCURV のオン	+	M		
COMPCAD	4	コンプレッサ機能 COMPCAD のオン	+	M		
COMPSURF	5	COMPSURF EIN コンプレッサ機能	+	M		

G グループ 31:OEM G 命令						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G810	1	OEM G 命令	-	M		
G811	2	OEM G 命令	-	M		
G812	3	OEM G 命令	-	M		
G813	4	OEM G 命令	-	M		
G814	5	OEM G 命令	-	M		
G815	6	OEM G 命令	-	M		
G816	7	OEM G 命令	-	M		
G817	8	OEM G 命令	-	M		
G818	9	OEM G 命令	-	M		
G819	10	OEM G 命令	-	M		
2 つの G 命令が、OEM ユーザー用に予約されています。これにより、OEM ユーザーは各種機能をプログラム指令して、カスタマイズできます。						

G グループ 32:OEM G 命令						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G820	1	OEM G 命令	-	M		
G821	2	OEM G 命令	-	M		
G822	3	OEM G 命令	-	M		
G823	4	OEM G 命令	-	M		
G824	5	OEM G 命令	-	M		
G825	6	OEM G 命令	-	M		
G826	7	OEM G 命令	-	M		
G827	8	OEM G 命令	-	M		
G828	9	OEM G 命令	-	M		
G829	10	OEM G 命令	-	M		
2 つの G 命令が、OEM ユーザー用に予約されています。これにより、OEM ユーザーは各種機能をプログラム指令して、カスタマイズできます。						

G グループ 33:設定可能な精密工具補正						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
FTOCOF	1	オンライン精密工具補正のオフ	+	M	X	
FTOCON	2	オンライン精密工具補正のオン	-	M		

G グループ 34:工具オリエンテーションのスムージング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
OSOF	1	工具オリエンテーションのスムージングのオフ	+	M	X	
OSC	2	連続工具オリエンテーションのスムージング	+	M		
OSS	3	ブロック終点の工具オリエンテーションのスムージング	+	M		
OSSE	4	ブロックの始点と終点の工具オリエンテーションのスムージング	+	M		
OSD	5	軌跡長の指定によるブロック内部のスムージング	+	M		
OST	6	角度許容範囲の指定によるブロック内部のスムージング	+	M		

G グループ 35:パンチングとニブリング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
SPOF	1	ストロークのオフ、ニブリングとパンチングのオフ	+	M	X	
SON	2	ニブリング ON	+	M		
PON	3	パンチング ON	+	M		
SONS	4	補間サイクルのニブリングのオン	-	M		
PONS	5	補間サイクルのパンチングのオン	-	M		

G グループ 36:遅延のあるパンチング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
PDELAYON	1	遅延のあるパンチング ON	+	M	X	
PDELAYOF	2	遅延のあるパンチング OFF	+	M		

G グループ 37:送り速度プロファイル						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
FNORM	1	DIN 66025 に準拠した標準送り速度	+	M	X	
FLIN	2	可変毎分送り速度	+	M		
FCUB	3	可変 3 次スプラインによる送り速度	+	M		

G グループ 38:パンチング/ニブリングへの高速入力/出力の割り当て						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
SPIF1	1	パンチング/ニブリングのバイト 1 に対する高速 NC 入力/出力	+	M	X	
SPIF2	2	パンチング/ニブリングのバイト 2 に対する高速 NC 入力/出力	+	M		

G グループ 39:プログラム指令可能な輪郭精度						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
CPRECOF	1	プログラム指令可能な輪郭精度のオフ	+	M	X	
CPRECON	2	プログラム指令可能な輪郭精度のオン	+	M		

G グループ 40:工具径補正の抑制						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
CUTCONOF	1	工具径補正の抑制のオフ	+	M	X	
CUTCONON	2	工具径補正抑制のオン	+	M		

G グループ 41:中断可能なねじ切り						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
LFOF	1	中断可能なねじ切りのオフ	+	M	X	
LFON	2	中断可能なねじ切りのオン	+	M		

G グループ 42:工具ホルダ						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
TCOABS	1	現在の工具オリエンテーションから工具長成分を特定	+	M	X	
TCOFR	2	動作中のフレームの向きから工具長成分を特定	+	M		
TCOFRZ	3	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、Z 方向の工具点	+	M		
TCOFRY	4	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、Y 方向の工具点	+	M		
TCOFRX	5	工具の選択時に、動作中のフレームの工具オリエンテーションを特定、X 方向の工具点		M		

G グループ 43:SAR アプローチ方向						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G140	1	G41/G42 で定義した SAR アプローチ方向	+	M	X	
G141	2	輪郭の左側への SAR アプローチ方向	+	M		

G グループ 43:SAR アプローチ方向						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G142	3	輪郭の右側への SAR アプローチ方向	+	M		
G143	4	接線に応じて SAR アプローチ方向を決定	+	M		

G グループ 44:SAR 軌跡分割						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
G340	1	空間のアプローチブロック; つまり、1 ブロックの平面内の切り込み深さとアプローチ	+	M	X	
G341	2	最初に垂直軸(Z)に切り込み、その後平面内にアプローチ	+	M		

G グループ 45:FGROUP 軸の軌跡基準						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MM
SPATH	1	FGROUP 軸の軌跡基準は円弧長です	+	M	X	
UPATH	2	FGROUP 軸の軌跡基準は曲線パラメータです	+	M		

G グループ 46:高速リトラクトのレベルの選択						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
LFTXT	1	軌跡タンジェントと現在の工具オリエンテーションから平面を特定します。	+	M	X	
LFWP	2	現在の作業平面から平面(G17/G18/G19)を特定します	+	M		
LFPOS	3	位置への軸の後退	+	M		

G グループ 47:外部 NC コードに対応したモード切り替え						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G290	1	SINUMERIK 言語モードの起動	+	M	X	
G291	2	ISO 言語モードの起動	+	M		

G グループ 48:工具径補正によるアプローチと後退の動作						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
G460	1	アプローチと後退ブロックの干渉検出のオン	+	M	X	
G461	2	TRC ブロックに交点がない場合に、円弧で境界ブロックを拡張	+	M		
G462	3	TRC ブロックに交点がない場合に、直線で境界ブロックを拡張	+	M		

G グループ 49:ポイントツーポイント移動						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
CP	1	軌跡移動	+	M	X	
PTP	2	ポイントツーポイント移動(同期軸移動)	+	M		
PTPG0	3	G0 の場合はポイントツーポイント移動のみ、G0 以外の場合は軌跡移動の CP	+	M		
PTPWOC	4	オリエンテーションの変化により生じる補正移動なしのポイントツーポイント移動	+	M		

G グループ 50:旋回のプログラミング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
ORIEULER	1	オイラー角による旋回角度	+	M	X	
ORIRPY	2	RPY 角度による旋回角度(回転順序 XYZ)	+	M		
ORIVIRT1	3	仮想旋回軸による旋回角度(定義 1)	+	M		
ORIVIRT2	4	仮想旋回軸による旋回角度(定義 2)	+	M		

G グループ 50:旋回のプログラミング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
ORIAXPOS	5	仮想旋回軸の回転軸位置による旋回角度	+	M		
ORIRPY2	6	RPY 角による旋回角度(回転順序 ZYX)	+	M		

G グループ 51:旋回プログラミングの補間タイプ						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
ORIVECT	1	大円弧補間(ORIPLANE と同じ)	+	M	X	
ORIAXES	2	機械軸または旋回軸の直線補間	+	M		
ORIPATH	3	軌跡を表わす、工具オリエンテーションの軌道	+	M		
ORIPLANE	4	平面上の補間(ORIVECT と同じです)	+	M		
ORICONCW	5	円錐面での右回り方向の補間	+	M		
ORICONCCW	6	円錐面での左回り方向への補間	+	M		
ORICONIO	7	中間旋回設定による円錐面の補間	+	M		
ORICONTO	8	接線方向の遷移による円錐面の補間	+	M		
ORICURVE	9	向きの追加空間曲線による補間	+	M		
ORIPATHS	10	軌跡に対する工具オリエンテーション、旋回処理の不備をスムージングします	+	M		

表 17-1

G グループ 52:ワークに対するフレーム回転						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
PAROTOF	1	ワークに対するフレーム回転のオフ	+	M	X	
PAROT	2	ワークに対するフレーム回転のオン ワーク上でワーク座標系を配置します。	+	M		

G グループ 53:工具に対するフレーム回転						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
TOROTOF	1	工具に対するフレーム回転のオフ	+	M	X	
TOROT	2	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		
TOROTZ	3	TOROT と同様	+	M		
TOROTY	4	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		
TOROTX	5	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		
TOFRAME	6	フレームを回転して、WCS の Z 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		
TOFRAMEZ	7	TOFRAME と同様	+	M		
TOFRAMEY	8	フレームを回転して、WCS の Y 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		
TOFRAMEX	9	フレームを回転して、WCS の X 軸を工具オリエンテーションに平行に配置します	+	M		

G グループ 54:多項式プログラミングのベクトル回転						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
ORIROTA	1	アブソリュートベクトル回転	+	M	X	
ORIROTR	2	相対ベクトル回転	+	M		
ORIROTT	3	接線方向のベクトル回転	+	M		
ORIROTC	4	軌跡タンジェントに対する接線方向の回転ベクトル	+	M		

G グループ 55:直線補間有り/無しの早送り						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
RTLION	1	直線補間による早送り移動のオン	+	M	X	
RTLIOF	2	直線補間による早送り移動のオフ 早送り移動は、単独軸補間でおこなわれます。	+	M		

G グループ 56:工具の摩耗を考慮						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
TOWSTD	1	工具長補正の初期設定値	+	M	X	
TOWMCS	2	機械座標系(MCS)の摩耗値	+	M		
TOWWCS	3	ワーク座標系(WCS)の摩耗値	+	M		
TOWBCS	4	基本座標系(BCS)の摩耗値	+	M		
TOWTCS	5	工具座標系の摩耗値(工具ホルダの工具ホルダ基準点 T)	+	M		
TOWKCS	6	キネマティックトランスフォーメーションをおこなう工具ヘッドの座標系の摩耗値 (工具回転による機械座標系とは異なります)	+	M		

G グループ 57:コーナ減速						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
FENDNORM	1	コーナ減速のオフ	+	M	X	
G62	2	工具径補正が有効なときの内側コーナのコーナ減速(G41/G42)	+	M		
G621	3	すべてのコーナのコーナ減速	+	M		

G グループ 59:軌跡補間のダイナミック応答モード						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
DYNNORM	1	標準ダイナミック応答、以前と同じ	+	M	X	
DYNPOS	2	位置決めモード、タッピング	+	M		
DYNROUGH	3	荒削り	+	M		
DYNSEMIFIN	4	仕上げ	+	M		
DYNFINISH	5	滑らかな仕上げ	+	M		

G グループ 60:作業領域リミット						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
WALCS0	1	ワーク座標系の作業領域リミットのオフ	+	M	X	
WALCS1	2	WCS 作業領域リミットグループ 1 が有効	+	M		
WALCS2	3	WCS 作業領域リミットグループ 2 が有効	+	M		
WALCS3	4	WCS 作業領域リミットグループ 3 が有効	+	M		
WALCS4	5	WCS 作業領域リミットグループ 4 が有効	+	M		
WALCS5	6	WCS 作業領域リミットグループ 5 が有効	+	M		
WALCS6	7	WCS 作業領域リミットグループ 6 が有効	+	M		
WALCS7	8	WCS 作業領域リミットグループ 7 が有効	+	M		
WALCS8	9	WCS 作業領域リミットグループ 8 が有効	+	M		
WALCS9	10	WCS 作業領域リミットグループ 9 が有効	+	M		
WALCS10	11	WCS 作業領域リミットグループ 10 が有効	+	M		

G グループ 61:工具オリエンテーションのスムージング						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
ORISOF	1	工具オリエンテーションのスムージングのオフ	+	M	X	
ORISON	2	工具オリエンテーションのスムージングのオン	+	M		

G グループ 62:REPOS のための再位置決め(ノンモーダル)						
G 命令	No.[1]	意味	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
RMBBL	1	ブロックの始点への再位置決め	-	s		
RMIBL	2	中断点への再位置決め	-	s	X	
RMEBL	3	ブロックの終点への再位置決め	-	s		
RMNBL	4	最も近い軌跡点への再位置決め	-	s		

G グループ 64:研削フレーム						
G 命令	No.[1]	意味 チャネル$P_GFRAME =の有効な研削フレーム	MD20150 [2]	W [3]	STD [4]	
					SAG	MH
GFRAME[0]	1	データ管理$P_GFR[0]の研削フレーム(ヌルフレーム)	+	M	X	
GFRAME[1]	2	データ管理$P_GFR[1]の研削フレーム	+	M		
GFRAME[2]	3	データ管理$P_GFR[2]の研削フレーム	+	M		
...	...		+	M		
GFRAME[100]	101	データ管理$P_GFR[100]の研削フレーム	+	M		

凡例

1) 内部番号(PLC インタフェースの番号など)

2) MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES を使用して、電源投入時、リセット、またはパートプログラム終了時の G グループのリセット設定として G 命令が設定ができます:

+ 設定可能

- 設定不可

3) G 命令の有効性:

M モーダル

s ノンモーダル

4) リセット設定。次のマシンデータを参照してください。

- MD20149GCODE_RESET_S_VALUES (G グループのリセット設定(固定))
- MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES (G グループのリセット設定)
- MD20151GCODE_RESET_S_MODE (G グループのリセット応答(固定))
- MD20152 $MC_GCODE_RESET_MODE (G グループのリセット応答)
- MD20154 $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES (ISO モードの G グループのリセット位置)
- MD20156 $MC_EXTERN_GCODE_RESET_MODE (外部 G グループのリセット応答)

SA 初期設定 **S**iemens **A**G

G

MM 初期設定 **M**achine **M** メーカ(工作機械メーカの仕様書を参照してください)

17.5 予約処理

予約処理の呼び出しにより、NC の予約機能の実行が開始されます。予約処理は、予約機能とは異なり、戻り値を**返しません**。

座標系					
識別子	**パラメータ**				**意味**
	1.	**2.**	**3. - 15.**	**4. - 16.**	
PRESETON	AXIS *): 機械軸の 軸識別子	REAL: プリセット オフセット G700/G710 コンテキスト	1 と同様...	2 と同様...	原点確立状態をリセットして、プログラム指令した軸に現在値を設定します。
PRESETONS	AXIS *): 機械軸の 軸識別子	REAL: プリセット オフセット G700/G710 コンテキスト	1 と同様...	2 と同様...	原点確立状態をリセットせずに、プログラム指令した軸に現在値を設定します。
DRFOF					チャネルに割り当てたすべての軸の DRF オフセットを削除します。

) 一般的には、基準点が一つであれば、ジオメトリ軸または付加軸の識別子を機械軸識別子の代わりに使用することもできます。

軸グループ					
識別子	**パラメータ**				**意味**
GEOAX	**1.**	**2.**	**3. / 5.**	**4. / 6.**	平行座標系の選択
	INT: ジオメトリ軸の番号 1 ～ 3	AXIS: チャネル軸識別子	1 と同様	2 と同様	
FGROUP	**1. – 8.**				可変 F 基準値:軌跡速度の基準とする軸の定義 最大軸数:8 F 基準値の初期設定は、パラメータなしの FGROUP ( )で有効になります。
	AXIS: チャネル軸識別子				
SPLINEPATH	**1.**	**2. – 9.**			スプライングループの定義 最大軸数:8
	INT: スプライングループ(1 に固定)	AXIS: 追加の識別子のジオメトリ			
POLYPATH	**1.**	**2.**			選択した軸グループに対する多項式補間の起動
	STRING	STRING			

連結移動							
識別子	パラメータ						意味
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
TANG	AXIS:軸名称 スレーブ軸	AXIS: マスタ軸 1	AXIS: マスタ軸 2	REAL: 連結係数	CHAR: オプション: "B" :BCS での法線方向制御 "W":WCS での法線方向制御	CHAR 調整: "S":標準 "P": 丸み付け隙間、角度許容範囲による自動調整	法線方向制御:連結の定義 法線方向制御は、2 つのマスタ軸を指定して特定します。連結係数で、接線の角度変更とスレーブ軸の変化の関係を指定します。この係数は通常、1 です。
TANGON	AXIS:軸名称 スレーブ軸	REAL: オフセット角度	REAL: 丸み付け隙間	REAL: 角度許容範囲			法線方向制御:連結の有効化
TANGOF	AXIS:軸名称 スレーブ軸						法線方向制御:連結の解除
TLIFT	AXIS:追従軸						法線方向制御:挿入ブロックの生成の有効化
TRAILON	AXIS:スレーブ軸	AXIS:マスタ軸	REAL: 連結係数				非同期連結移動のオフ
TRAILOF	AXIS:スレーブ軸	AXIS:マスタ軸					連結軸移動の解除
TANGDEL	AXIS:スレーブ軸						法線方向制御:連結の解除

カーブテーブル						
識別子	パラメータ					意味
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABDEF	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸	INT: テーブル番号	INT: 定義範囲の端での動作	STRING: 保存先の指定	テーブル定義のオン 後続の移動ブロックでカーブテーブルを定義します
CTABEND	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸	INT: テーブル番号	INT: 定義範囲の端での動作		テーブル定義のオフ
CTABDEL	INT: テーブル番号 n	INT: テーブル番号 m	STRING: 保存先の指定			カーブテーブルのクリア
CTABLOCK	INT: テーブル番号 n					番号 n のカーブテーブルをロックします。つまり、このテーブルは削除/上書きできません。
CTABUNLOCK	INT: テーブル番号 n					CTABLOCK で保護された番号 n のテーブルをロック解除します。
LEADON	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸	INT: テーブル番号			軸間連動機能オン
LEADOF	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸				軸間連動機能のオフ

軸の加減速方法		
識別子	パラメータ	意味
	1. – 8.	
BRISKA	AXIS	プログラム指令軸で階段上の軸加減速を起動します。
SOFTA	AXIS	プログラム指令軸で加々速度制限付きの軸加減速を起動します。
DRIVEA	AXIS	プログラム指令軸で膝形加減速特性を起動します。
JERKA	AXIS	プログラム指令軸でマシンデータ$MA_AX_JERK_ENABLE で設定した加減速動作を起動します。

毎回転送り速度			
識別子	パラメータ		意味
FPRAON	1.	2.	軸の毎回転送り速度のオン
	AXIS: 毎回転送り速度を起動する軸	AXIS: 毎回転送り速度を計算する軸/主軸 軸をプログラム指令していない場合は、毎回転送り速度がメイン主軸で計算されます。	
FPRAOF	1. - n.		軸の毎回転送り速度のオフ 毎回転送り速度は、複数の軸で一度に解除できます。1 ブロックに使用可能な限りの軸数をプログラム指令できます。
	AXIS: 毎回転送り速度を解除する軸		

毎回転送り速度			
識別子	パラメータ		意味
FPR	1. AXIS: 毎回転送り速度を計算する軸/主軸 軸をプログラム指令していない場合は、毎回転送り速度がメイン主軸で計算されます。		G95 での軌跡の毎回転送り速度を計算する回転軸または主軸を選択します。 FPR による設定はモーダルです。

座標変換				
識別子	パラメータ			意味
	1.	2.	3.	
TRACYL	REAL: 作業直径	INT: 座標変換の番号		円筒:円筒補間 チャネル毎に複数の座標変換を設定できます。座標変換番号で、有効にする座標変換を指定します。2 番目のパラメータを省略した場合は、MD で設定した座標変換グループが有効になります。
TRANSMIT	INT: 座標変換の番号			極座標変換:極座標変換 チャネル毎に複数の座標変換を設定できます。座標変換番号で、有効にする座標変換を指定します。このパラメータを省略した場合は、マシンデータで定義した座標変換グループを有効にします。

座標変換				
識別子	パラメータ			意味
	1.	2.	3.	
TRAANG	REAL: 角度	INT: 座標変換の番号		傾斜軸座標変換 チャネル毎に複数の座標変換を設定できます。座標変換番号で、有効にする座標変換を指定します。2 番目のパラメータを省略した場合は、MD で設定した座標変換グループが有効になります。 角度をプログラム指令しない場合 (TRAANG (,2)または TRAANG)、 最後に指令した角度がモーダルに適用されます。
TRAORI	INT: 座標変換の番号			4 軸、5 軸座標変換 チャネル毎に複数の座標変換を設定できます。座標変換番号で、有効にする座標変換を指定します。
TRACON	INT: 座標変換の番号	REAL:その他のパラメータは、マシンデータにより異なります		座標変換重畳 パラメータの意味は、重畳のタイプに応じて異なります。
TRAFOOF				座標変換の解除
TRAFOON	STRING: 座標変換データセットの名称	REAL: 基準または作業直径 (TRACYL のみ)	BOOL: 溝壁補正あり/なし (TRACYL のみ)	キネティックチェーンによって定義された座標変換を有効化

主軸			
識別子	パラメータ		意味
	1	2. - n.	
SPCON	INT: 主軸番号	INT: 主軸番号	位置制御された主軸運転に切り替えます。
SPCOF	INT: 主軸番号	INT: 主軸番号	速度制御された主軸運転に切り替えます。
SETMS	INT: 主軸番号		現在のチャネルにメイン主軸としての主軸を宣言します。 SETMS( )を使用すると、マシンデータの設定が自動的に適用されるため、パラメータを設定する必要はありません。

研削加工		
識別子	パラメータ	意味
	1.	
GWPSON	INT: 主軸番号	砥石周速度一定(制御)のオン 主軸番号をプログラム指令しない場合は、動作中の工具の主軸に対して砥石周速度を選択します。
GWPSOF	INT: 主軸番号	砥石周速度一定(制御)のオフ 主軸番号をプログラム指令しない場合は、動作中の工具の主軸に対して砥石周速度を選択解除します。
TMON	INT: T 番号	研削用工具監視のオン T 番号をプログラム指令しない場合は、動作中の工具に対して監視が有効になります。
TMOF	INT: T 番号	工具監視オフ T 番号をプログラム指令しない場合は、動作中の工具に対して監視を解除します。

切削					
識別子	パラメータ				意味
	1.	2.	3.	4.	
CONTPRON	REAL [,11]: 輪郭テーブル	CHAR:加工タイプ	INT: レリーフカットの数	INT: 演算の状態	輪郭解析の起動 次のステップで呼び出す輪郭プログラムまたは NC ブロックを、個々の移動に分割し、輪郭テーブルに格納します。 レリーフカットの数が返されます。
CONTDCON	REAL [, 6]: 輪郭テーブル	INT: 加工方向			輪郭の解読 各ブロックを 1 テーブル行として、名称を付けたテーブルに輪郭のブロックを格納し、符号化してメモリに保存します。
EXECUTE	INT:エラー状態				プログラムの実行の起動 これにより、基準点編集モードから、またはプロテクションゾーンのセットアップ後に、元の通常のプログラム実行に切り替わります。

テーブルの実行		
識別子	パラメータ	意味
	1.	
EXECTAB	REAL [11]: 移動テーブルの要素	移動テーブルから要素を実行

プロテクションゾーン						
識別子	パラメータ					意味
	1.	2.	3.	4.	5.	
CPROTDEF	INT: プロテクションゾーンの番号	BOOL: TRUE : 工具基準プロテクションゾーン	INT: 0: 4 番目と 5 番目のパラメータを評価しない 1: 4 番目のパラメータを評価する 2: 5 番目のパラメータを評価する 3: 4 番目と 5 番目のパラメータを評価する	REAL:正方向への制限	REAL:負方向への制限	チャネル別プロテクションゾーンの定義

プロテクションゾーン						
識別子	パラメータ					意味
	1.	2.	3.	4.	5.	
NPROTDEF	INT: プロテクションゾーンの番号	BOOL: TRUE : 工具基準プロテクションゾーン	INT: 0: 4 番目と 5 番目のパラメータを評価しない 1: 4 番目のパラメータを評価する 2: 5 番目のパラメータを評価する 3: 4 番目と 5 番目のパラメータを評価する	REAL:正方向への制限	REAL:負方向への制限	機械別プロテクションゾーンの定義

プロテクションゾーン						
識別子	パラメータ					意味
	1.	2.	3.	4.	5.	
CPROT	INT: プロテクションゾーンの番号	INT:オプション 0:プロテクションゾーンのオフ 1:プロテクションゾーンを起動待ちにする 2:プロテクションゾーンのオン 3:オプショナルストップによるプロテクションゾーンの起動待ち(有効なプロテクションゾーンのみ)	REAL:1 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	REAL:2 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	REAL:3 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	チャネル別プロテクションゾーンのオン/オフ

プロテクションゾーン						
識別子	パラメータ					意味
	1.	2.	3.	4.	5.	
NPROT	INT: プロテクションゾーンの番号	INT:オプション 0:プロテクションゾーンのオフ 1:プロテクションゾーンを起動待ちにする 2:プロテクションゾーンのオン 3:オプショナルストップによるプロテクションゾーンの起動待ち(有効なプロテクションゾーンのみ)	REAL:1 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	REAL:2 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	REAL:3 番目のジオメトリ軸のプロテクションゾーンのオフセット	機械別プロテクションゾーンのオン/オフ

先読み/シングルブロック		
識別子	パラメータ	意味
Stopre		解析されたすべてのブロックがメインランで実行されるまで先読み停止
SBLOF		シングルブロック処理をマスクします
SBLON		シングルブロック処理のマスクを取り消します

割り込み		
識別子	パラメータ	意味
	1.	
DISABLE	INT: 割り込み入力の番号	指定したハードウェア入力に割り当てた割り込みルーチンを解除します。高速リトラクトは実行されません。ハードウェア入力と割り込みルーチンの SETINT による割り当ては保持されるため、ENABLE で再度有効にできます。
ENABLE	INT: 割り込み入力の番号	DISABLE で解除した割り込みルーチンの割り当てを再度有効にします。
CLRINT	INT: 割り込み入力の番号	割り込みルーチンと属性の、割り込み入力への割り当てを解除します。割り込みルーチンを解除します。割り込みの発生時には応答はありません。

シンクロナイズドアクション		
識別子	パラメータ	意味
	1. - n.	
CANCEL	INT: シンクロナイズドアクションの番号	指定した ID のモーダルシンクロナイズドアクションを中止します。複数の ID をコンマで区切って指定できます。

関数定義					
識別子	パラメータ				意味
	1.	2.	3.	4.-7.	
FCTDEF	INT: 関数番号	REAL: 下限値	REAL: 上限値	REAL: 係数 a0 ～ a3	多項式関数の定義 これは、SYFCT または PUTFTOCF で評価されます。

通信			
識別子	パラメータ		意味
	1.	2.	
MMC	STRING: 命令	CHAR: 応答モード*) "N":応答なし "S":同期応答 "A":非同期応答	NC プログラムでウインドウ画面を設定するための、HMI 命令インタプリタに対する命令

) 実行中のコンポーネント(チャネル、NC など)からの要求により、命令に応答します。

プログラム協調					
識別子	パラメータ				意味
INIT	1.	2.	3.		チャネルで実行するＮＣプログラムの選択
	INT: チャネル番号 **または** MD20000*のチャネル名称)	STRING: パスの指定	CHAR: 応答モード**)		
	1. - n.				
START	INT: チャネル番号 **または** MD20000*のチャネル名称)				複数のチャネルで、実行中のプログラムから選択プログラムを同時に起動します この命令は、そのチャネルには無効です
WAITE	INT: チャネル番号 **または** MD20000*のチャネル名称)				複数の他のチャネルのプログラム終了を待機します

プログラム協調			
識別子	パラメータ		意味
	1.	2. - n.	
WAITM	INT: マーク番号	INT: チャネル番号 **または** MD20000*のチャネル名称)	指定したチャネルのマークに到達するまで待機します その前のブロックをイグザクトストップで終了します
WAITMC	INT: マーク番号	INT: チャネル番号 **または** MD20000*のチャネル名称)	指定したチャネルのマークに到達するまで待機します イグザクトストップは、他のチャネルがマークに到達していない場合にのみ開始します
	1. - n.		
SETM	INT: マーク番号		チャネル協調用の複数のマークを設定します これはそのチャネル内の処理には影響しません
CLEARM	INT: マーク番号		チャネル協調用の複数のマークを削除します これはそのチャネル内の処理には影響しません
	1. - n.		
WAITP	AXIS: 軸識別子		以前に POSA でプログラム指令した指定された位置決め軸が、そのプログラム指令された終点に達するまで待機します
WAITS	INT: 主軸番号		以前に SPOSA でプログラム指令した指定された主軸が、そのプログラム指令された終点に達するまで待機します

プログラム協調					
識別子	パラメータ				意味
RET	1.	2.	3.	4.	PLC に機能を出力しないサブプログラムの終点です 最初のパラメータ(ジャンプ先)を指定した場合、最初に呼び出しブロックの後のブロックへの復帰ジャンプがおこなわれます。次に、プログラム指令(RET または RETB)に応じて次の方法に従ってジャンプ先が検索されます。 • RET: プログラムの末尾方向に検索します。見つからなかった場合は、プログラムの先頭方向に検索がおこなわれます。 • RETB: プログラムの先頭方向に検索します。見つからなかった場合は、プログラムの末尾方向に検索がおこなわれます。
	INT (または STRING): 復帰ジャンプ先(ブロック番号/マーク)	INT: 0: 1 番目のパラメータのジャンプ先への復帰ジャンプ > 0: 後続のブロックに戻る	INT: スキップするサブプログラムレベルの数	BOOL: メインプログラムの最初のブロックに戻る	
RETB	INT (または STRING): 復帰ジャンプ先(ブロック番号/マーク)	INT: 0: 1 番目のパラメータのジャンプ先への復帰ジャンプ > 0: 後続のブロックに戻る	INT: スキップするサブプログラムレベルの数	BOOL: メインプログラムの最初のブロックに戻る	
	1. - n.				
GET	AXIS: 軸識別子***)				機械軸(軸)の割り当て 指定した軸は、RELEASE を使用して他のチャネルで解放してください
GETD	AXIS: 軸識別子***)				機械軸(軸)を直接割り当て 指定した軸は RELEASE を使用して解放しないでください

プログラム協調					
識別子	**パラメータ**				**意味**
RELEASE	AXIS: 軸識別子***)				機械軸(複数軸)の解放
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	
PUTFTOC	REAL: オフセット値	INT: パラメータ番号	INT: チャネル番号 **または** MD20000 *のチャネル名称)	INT:主軸番号	精密工具補正の変更
PUTFTOCF	INT: 関数の番号	VAR REAL: 指令値	INT:パラメータ番号	INT: チャネル番号 **または** MD20000 *のチャネル名称)	FCTDEF で定義した関数に従って精密工具補正を変更します (3 次までの多項式) ここで使用する番号は FCTDEF で指定してください。
AXTOCHAN	**1.**	**2.**	**3. - n.**	**4. - m.**	別のチャネルに移行する軸
	AXIS: 軸識別子	INT: チャネル番号 **または** MD20000 *のチャネル名称)	1 と同様...	2 と同様...	

) チャネル番号の代わりに、MD20000 $MC_CHAN_NAME で定義したチャネル名称をプログラム指令することもできます。

**) 実行中のコンポーネント(チャネル、NC など)からの要求により、命令に応答します。

***) SPI 機能を使用して、軸の代わりに主軸をプログラム指令することができます。例: GET(SPI(1))

データアクセス		
識別子	**パラメータ**	**意味**
CHANDATA	**1.** INT: チャネル番号	チャネルデータアクセス用のチャネル番号を設定します(初期化ブロックでのみ使用できます)。その後のアクセスは CHANDATA で設定したチャネルを参照します。
NEWCONF		変更したマシンデータを有効にします

メッセージ			
識別子	**パラメータ**		**意味**
	1.	**2.**	
MSG	STRING: メッセージ	INT: 実行	任意の文字列をメッセージとして操作画面に出力します
WRTPR	STRING: 文字列	INT: 実行	OPI 変数での文字列の書き込み

ファイルアクセス						
識別子	**パラメータ**					**意味**
READ	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	ファイルシステムからブロックを読み取ります
	VAR INT: エラー	CHAR[160]: ファイル名称	INT: 読み取るファイル区間の開始行	INT: 読み取る行数	VAR CHAR[255]: 読み取った情報を保存する配列変数	

ファイルアクセス						
識別子	**パラメータ**					**意味**
WRITE	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**		ファイルシステム(または外部機器/ファイル)にブロックを書き出します
	VAR INT: エラー	CHAR[160]: ファイル名称	STRING: 外部出力用の機器/ファイル	CHAR[200]: ブロック		
DELETE	**1.**	**2.**				ファイルを削除します。
	VAR INT: エラー	CHAR[160]: ファイル名称				

アラーム			
識別子	**パラメータ**		**意味**
	1.	**2.**	
SETAL	INT: アラーム番号(サイクルアラーム)	STRING: 文字列	アラームの設定 アラーム番号の他に、4 個までのパラメータを含む文字列を指定できます。 以下の予約パラメータを使用できます。 %1 =チャネル番号 %2 =ブロック番号、ラベル %3 =サイクルアラームのテキストインデックス %4 =その他のアラームパラメータ

工具管理				
識別子	**パラメータ**			**意味**
	1.	**2.**		

工具管理							
識別子	**パラメータ**						**意味**
DELDL	INT: T 番号	INT: D 番号					工具刃先(または、D を指定していない場合は工具)のすべての追加オフセットを削除します。
DELT	STRING[32]:工具識別子	INT: 予備工具番号					工具の削除 予備工具番号は省略できます。
DELTC	INT: データセット番号 n	INT: データセット番号 m					工具ホルダのデータセット番号 n ～ m を削除します
DZERO							チャネルに割り当てた工具オフセットユニットのすべての工具の D 番号を、無効に設定します。
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
GETFREELOC	VAR INT: マガジン番号(戻り値)	VAR INT: ロケーション番号(戻り値)	INT: T 番号	INT: 参照マガジン番号	CHAR: 4 番目のパラメータによる指定	INT: 予約モード	工具用の空きロケーションを検索します
	1.	**2.**					
GETSELT	VAR INT: T 番号(戻り値)	INT: 主軸番号					主軸用に事前選択した工具の T 番号を返します
GETEXET	VAR INT: T 番号(戻り値)	INT: 主軸番号					NC プログラムからみた有効な工具の T 番号を返します

工具管理						
識別子	**パラメータ**					**意味**
GETTENV	STRING: 工具環境の名称	INT ARRAY[3]: 戻り値				工具環境に保存された T、D、および DL 番号を読み取ります
	1.	**2.**	**3.**	**4.**		
POSM	INT: 位置決めのロケーションの番号	INT: 移動するマガジンの番号	INT: 内部マガジンのロケーションの番号	INT:内部マガジンのマガジン番号		マガジンの位置決め
RESETMON	VAR INT: 状態=運転の結果(戻り値)	INT:内部の T 番号	INT: 工具の D 番号	INT: ビット指定任意選択パラメータ		工具の現在位置を指令値に設定します
SETDNO	**1.** INT: T 番号	**2.** INT:刃先番号	**3.** INT: D 番号			工具(T)の刃先のオフセット番号(D)を設定します
SETMTH	**1.** INT: 工具ホルダ番号					工具ホルダ番号を設定します
SETPIECE	**1.** INT: 減算時に使用する値	**2.** INT:主軸番号				主軸のワークカウンタを減算します 製造工程に関連する工具のカウント監視データを更新します
	1.	**2.**	**3.**	**4.**		

工具管理							
識別子	**パラメータ**						**意味**
SETTA	VAR INT: 状態=運転の結果(戻り値)	INT:マガジン番号	INT:摩耗グループ番号	INT: 工具のサブグループ			摩耗グループから工具を起動
SETTIA	VAR INT: 状態=運転の結果(戻り値)	INT:マガジン番号	INT:摩耗グループ番号	INT: 工具のサブグループ			摩耗グループから工具を解除します
TCA	**1.**	**2.**	**3.**				工具状態を問わない工具選択/工具交換
	STRING[32]: 工具識別子	INT: 予備工具番号	INT: 工具ホルダ番号				
TCI	**1.**	**2.**					工具を工具バッファからマガジンへロードします
	INT: バッファの番号	INT: 工具ホルダ番号					
MVTOOL	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**		工具を移動するための言語命令
	INT: 状態	INT:マガジン番号	INT: ロケーション番号	INT:移動後のマガジン番号	INT:移動後のターゲットロケーション番号		

工具オリエンテーション				
識別子	パラメータ			意味
	1.	2.	3.	
ORIRESET	REAL: 初期設定、1番目のジオメトリ軸	REAL: 初期設定、2番目のジオメトリ軸	REAL: 初期設定、3番目のジオメトリ軸	工具オリエンテーションの初期設定

主軸同期							
識別子	パラメータ						意味
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPDEF	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸	REAL: 伝達比の分子	REAL: 伝達比の分母	STRING[8]: ブロック切り替え動作	STRING[2]: 連結タイプ	主軸同期グループを定義します
COUPDEL	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸					主軸同期グループを解除します
COUPRES	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸					連結パラメータを、設定した MD 値と SD 値にリセットします

主軸同期							
識別子	パラメータ						意味
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPON	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸	REAL: スレーブ主軸のスイッチオン位置				主軸同期連結を開始します スレーブ主軸のスイッチオン位置(回転の正方向へのLSの0°位置(アブソリュートまたはインクレメンタルで)を基準とするFSとLS間の角度オフセット)を指定すると、連結は指定位置を通過した時点でのみスイッチオンされます。
COUPONC	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸					主軸同期連結を開始します COUPONCにより、連結をオンにしたときに、スレーブ主軸の現在有効な速度が引き継がれます(M3/M4 S..)。

主軸同期							
識別子	パラメータ						意味
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPOF	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸	REAL: スレーブ主軸のスイッチオフ位置(アブソリュート)	REAL: マスタ主軸のスイッチオフ位置(アブソリュート)			主軸同期連結を解除します 位置を指定した場合は、指定した位置をすべて越えて移動した場合にのみ、連結が解除されます。 スレーブ主軸は、連結の解除前の最後のプログラム指令速度で回転し続けます。
COUPOFS	AXIS: スレーブ主軸	AXIS: マスタ主軸	REAL: スレーブ主軸のスイッチオフ位置(アブソリュート)				スレーブ主軸の停止で主軸同期連結を解除します 位置を指定した場合は、指定した位置を通過した場合にのみ、連結が解除されます。
WAITC	AXIS: スレーブ主軸	STRING [8]: ブロック切り替え動作	AXIS: スレーブ主軸	STRING[8]: ブロック切り替え動作			主軸(最大 2)の連結ブロック切り替えの条件が満たされるまで待機します。 ブロック切り替え動作を指定しない場合は、COUPDEF の定義で指定したブロック切り替え動作が適用されます。

電子ギヤ									
識別子	**パラメータ**								**意味**
EGDEL	**1.**								スレーブ軸の連結定義を解除します
	AXIS: スレーブ軸								
EGDEF	**1.**	**2. / 4. / 6. / 8. / 10.**	**3. / 5. / 7. / 9. / 11.**						電子ギヤの定義
	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸	INT: 連結タイプ						
EGON	**1.**	**2.**	**3. / 6. / 9. / 12. / 15.**	**4. / 7. / 10. / 13. / 16.**	**5. / 8. / 11. / 14. / 17.**				電子ギヤを同期せずに起動します
	AXIS: スレーブ軸	STRING: ブロック切り替え動作	AXIS: マスタ軸	REAL: 連結係数の分子	REAL: 連結係数の分母				
EGONSYN	**1.**	**2.**	**3.**	**4. / 8. / 12. / 16. / 20.**	**5. / 9. / 13. / 17. / 21.**	**6. / 10. / 14. / 18. / 22.**	**7. / 11. / 15. / 19. / 23.**		電子ギヤを同期して起動します
	AXIS: スレーブ軸	STRING: ブロック切り替え動作	REAL: スレーブ軸の同期位置	AXIS: マスタ軸	REAL: マスタ軸の同期位置	REAL: 連結係数の分子	REAL: 連結係数の分母		

電子ギヤ									
識別子	パラメータ								意味
EGONSYNE	1.	2.	3.	4.	5. / 9. / 13. / 17. / 21.	6. / 10. / 14. / 18. / 22.	7. / 11. / 15. / 19. / 23.	8. / 12. / 16. / 20. / 24.	電子ギヤを同期してアプローチモードを指定して起動します
	AXIS: スレーブ軸	STRING: ブロック切り替え動作	REAL: スレーブ軸の同期位置	STRING: アプローチモード	AXIS: マスタ軸	REAL: マスタ軸の同期位置	REAL: 連結係数の分子	REAL: 連結係数の分母	
EGOFS	1.	2. - n.							電子ギヤの選択解除
	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸							
EGOFC	1.								電子ギヤを解除します(主軸にのみ使用可能)
	AXIS: スレーブ主軸								

ニブリング					
識別子	パラメータ				意味
	1.	2.	3.	4.	
PUNCHAAC	REAL: 穴の間隔の最小値	REAL: 初期加減速度	REAL: 穴の間隔の最大値	REAL: 最終加減速度	移動に依存した加減速度を起動します

パッシブファイルシステムの情報機能				
識別子	パラメータ			意味
	1.	2.	3.	
FILEDATE	VAR INT: エラーメッセージ	CHAR[160]: ファイル名称	VAR CHAR[8]: 「dd.mm.yy」形式の日付	ファイルへの最後の書き込みアクセスの日付を返します
FILETIME	VAR INT: エラーメッセージ	CHAR[160]: ファイル名称	VAR CHAR[8]: 「hh.mm.ss」形式の時刻	ファイルへの最後の書き込みアクセスの時刻を返します
FILESIZE	VAR INT: エラーメッセージ	CHAR[160]: ファイル名称	VAR INT: ファイルサイズ	ファイルの現在のサイズを返します
FILESTAT	VAR INT: エラーメッセージ	CHAR[160]: ファイル名称	VAR CHAR[5]: 「rwxsd」形式の日付	次の権限の中からファイルの状態を返します。 ● 読み取り(r:read) ● 書き込み(w:write) ● 実行(x:execute) ● 表示(s:show) ● 削除(d:delete)
FILEINFO	VAR INT: エラーメッセージ	CHAR[160]: ファイル名称	VAR CHAR[32]: 「rwxsd nnnnnnnn dd.mm.yy hh:mm:ss」形式の日付	FILEDATE、FILETIME、FILESIZE、および FILESTAT によって読み出し可能なファイルのすべての情報を返します

軸コンテナ		
識別子	パラメータ 1. - n.	意味
AXCTSWE	AXIS: 軸コンテナ	軸コンテナの回転
AXCTSWED	AXIS: 軸コンテナ	軸コンテナの回転(セットアップ用の命令タイプ)
AXCTSWEC:	AXIS: 軸コンテナ	軸コンテナの回転の有効化を取り消し

マスタ/スレーブ連結		
識別子	パラメータ 1. - n.	意味
MASLON	AXIS: 軸識別子	マスタ/スレーブ連結を起動
MASLOF	AXIS: 軸識別子	マスタ/スレーブ連結を解除
MASLOFS	AXIS: 軸識別子	マスタ/スレーブ連結を解除して、スレーブ主軸を自動的に減速
MASLDEF	AXIS: 軸識別子	マスタ/スレーブ連結の定義 最後の軸がマスタ軸です
MASLDEL	AXIS: 軸識別子	マスタ/スレーブ連結の解除とグループの定義の削除

オンライン工具長補正			
識別子	パラメータ		意味
	1.	2.	
TOFFON	AXIS: オフセット方向	REAL: オフセット方向でのオフセット値	指定したオフセット方向でのオンライン工具長補正を有効にします
TOFFOF	AXIS: オフセット方向		指定したオフセット方向でのオンライン工具長補正をリセットします

SERUPRO		
識別子	パラメータ	意味
IPTRLOCK		検索不可プログラム区間の開始
IPTRUNLOCK		検索をマスクするプログラム区間の終了

後退				
識別子	パラメータ			意味
	1. - n.			
POLFMASK	AXIS: ジオメトリ軸または機械軸の名称			(軸間の関係なしに)高速リトラクト用の軸を有効化
POLFMLIN	AXIS: ジオメトリ軸または機械軸の名称			直線高速リトラクト用の軸を有効化
POLFA	1.	2.	3.	一軸の後退位置
	AXIS: チャネル軸識別子	INT: タイプ	REAL: 値	

干渉の回避			
識別子	**パラメータ**		**意味**
	1.		
PROTA	STRING: "R"		干渉モデルの再計算の要求
PROTS	**1.**	**2. - n.**	プロテクションゾーン状態の設定
	CHAR: 状態	STRING: プロテクションゾーンの名称	

17.6 シンクロナイズドアクションでの予約処理

次の予約処理はシンクロナイズドアクションでのみ使用できます。

同期処理		
識別子	**パラメータ**	**意味**
STOPREOF		先読み停止の無効化 STOPREOF 命令を含むシンクロナイズドアクションを実行すると、次の出力ブロック(=メインランのブロック)の後に先読み停止がおこなわれます。先読み停止は、出力ブロックの終了、または STOPREOF 条件が満たされると、キャンセルされます。この場合、STOPREOF 命令を含むすべてのシンクロナイズドアクション動作は、実行済みと解釈されます。
RDISABLE		読み込み停止
DELDTG	**1.** AXIS: 軸の残移動距離削除をおこなう軸(任意選択)。軸を省略した場合は、軌跡の距離に対して残移動距離削除がおこなわれます	残移動距離削除 DELDTG 命令を含むシンクロナイズドアクションを実行すると、次の出力ブロック(=メインランのブロック)の後に先読み停止がおこなわれます。先読み停止は、出力ブロックが終了すると、または DELDTG 条件が満たされると、キャンセルされます。軸の残移動距離削除時の終点までの軸距離は、$AA_DELT[軸]に格納されます; 残移動距離は $AC_DELT に格納されます。

テクノロジサイクルのプログラム協調		
識別子	**パラメータ**	**意味**
	1.	
LOCK	INT: 無効にするシンクロナイズドアクションの ID	この ID のシンクロナイズドアクションをロックするか、テクノロジサイクルを停止します 複数の ID をプログラム指令できます

テクノロジサイクルのプログラム協調		
識別子	**パラメータ**	**意味**
UNLOCK	INT: ロック解除するシンクロナイズドアクションの ID	この ID のシンクロナイズドアクションをロック解除するか、テクノロジサイクルを続行します 複数の ID をプログラム指令できます
ICYCON		テクノロジサイクルの各ブロックを、ICYCON 指令後に個別の補間サイクルで処理します。
ICYCOF		テクノロジサイクルのすべてのブロックを、ICYCOF 指令後に 1 つの補間サイクルで処理します

多項式関数						
識別子	**パラメータ**					**意味**
SYNFCT	**1.**	**2.**	**3.**			シンクロナイズドアクションの条件が満たされた場合は、1 番目の式で特定された多項式がこの入力変数で評価されます。値の上下の範囲を制限し、結果変数が代入されます。
	INT: FCTDEF で定義した多項式関数の番号	VAR REAL: 結果変数*)	VAR REAL: 入力変数**)			
FTOC	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	FCTDEF で定義した機能に従って精密工具補正を変更します(3 次までの多項式)。ここで使用する番号は FCTDEF で指定してください。
	INT: FCTDEF で定義した多項式関数の番号	VAR REAL: 入力変数**)	INT: 長さ 1、2、3	INT: チャネル番号	INT: 主軸番号	

*) 結果変数として使用できるのは特別なシステム変数のみです(機能マニュアル『シンクロナイズドアクション』を参照してください)。

**) 入力変数として使用できるのは特別なシステム変数のみです(機能マニュアル『シンクロナイズドアクション』を参照してください)。

17.7 予約機能

予約機能の呼び出しにより、NC の予約機能の実行が開始されます。これは予約処理とは異なり、戻り値を返します。予約機能の呼び出しは、演算式のオペランドにすることができます。

座標系						
識別子	**戻り値**	**パラメータ**				**意味**
		1.	**2.**	**3. - 15.**	**4. - 16.**	
CTRANS	FRAME	AXIS: 軸識別子	REAL:オフセット	AXIS: 軸識別子	REAL:オフセット	平行移動:複数軸の汎用ゼロオフセット
CFINE	FRAME	AXIS: 軸識別子	REAL:オフセット	AXIS: 軸識別子	REAL:オフセット	平行移動:複数軸の精密ゼロオフセット
CSCALE	FRAME	AXIS: 軸識別子	REAL: スケーリング係数	AXIS: 軸識別子	REAL: スケーリング係数	スケーリング:複数軸のスケーリング係数
		1.	**2.**	**3.と 5.**	**4.と 6.**	
CROT	FRAME	AXIS: 軸識別子	REAL:座標回転	AXIS: 軸識別子	REAL:座標回転	座標回転:現在の座標系の回転 パラメータの最大数:6 (ジオメトリ軸毎に 1 個の軸識別子と 1 個の値)
CROTS	FRAME	AXIS: 軸識別子	REAL:立体角による座標回転	AXIS: 軸識別子	REAL:立体角による座標回転	座標回転:立体角による現在の座標系の回転 パラメータの最大数:6 (ジオメトリ軸毎に 1 個の軸識別子と 1 個の値)
CMIRROR		**1.**	**2. – 8.**			ミラーリング:座標軸のミラーリング
	FRAME	AXIS	AXIS			

座標系					
識別子	**戻り値**	**パラメータ**			**意味**
		1.	**2.**		
CRPL	FRAME	INT: 回転軸	REAL: 回転角度		任意の平面のフレーム回転
ADDFRAME	INT: 0:OK 1:指定したターゲット(文字列)が間違っています 2:ターゲットフレームが設定されていません 3:フレームでの回転は許可されていません	FRAME: 追加で計測または計算されたフレーム	STRING: 指定したターゲットフレーム		文字列で指定したターゲットフレームを計算します 新規フレーム一式が、旧フレーム一式と追加されたフレームの結合になるように、ターゲットフレームが計算されます。
INVFRAME	FRAME	**1.** FRAME			フレームから逆フレームを計算します フレームと逆フレームをフレーム結合すると、結果は常にゼロフレームになります

座標系						
識別子	戻り値	パラメータ				意味
MEAFRAME	FRAME	1.	2.	3.		空間の 3 つの計測点によるフレーム計算
		REAL[3,3]: 空間の計測点の座標	REAL[3,3]: 指定した点の座標	VAR REAL: フレーム演算の特性に関する情報を返す変数		

ジオメトリ機能					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
CALCDAT	BOOL: エラー状態	VAR REAL [n, 2]: 点 1 ～ n のテーブル(横軸、縦軸)	INT: 点の数	VAR REAL [3]: 結果:計算した円弧の中心点の横座標、縦座標、および半径	3 または 4 点から、円弧の中心点の座標と半径を計算します これらの点はそれぞれ、違う点にしてください。
INTERSEC	BOOL: エラー状態	VAR REAL [11]: 1 番目の輪郭要素	VAR REAL [11]: 2 番目の輪郭要素	VAR REAL [2]: 交点座標を表わすベクトルが得られます。横座標と縦座標	2 つの輪郭要素の交点座標を計算します。 エラー状態で、交点が見つかったかどうかを示します。

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTAB	REAL: スレーブ軸の位置	REAL: マスタ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: ピッチ結果	AXIS: スレーブ軸のスケーリング	AXIS: マスタ軸のスケーリング		カーブテーブルから指定したマスタ軸位置に対するスレーブ軸位置を特定します。 パラメータ 4/5 をプログラム指令していない場合は、標準のスケーリングで計算されます。
CTABINV	REAL: マスタ軸の位置	REAL: スレーブ軸の位置	REAL: マスタ位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: ピッチ結果	AXIS: スレーブ軸のスケーリング	AXIS: マスタ軸のスケーリング	カーブテーブルから指定したスレーブ軸位置に対するマスタ軸位置を特定します。 パラメータ 5/6 をプログラム指令していない場合は、標準のスケーリングで計算されます。
CTABID	INT: カーブテーブル番号	INT: メモリの入力番号	STRING: 保存先: "SRAM"、"DRAM"					指定したメモリの番号で入力されているカーブテーブル番号を特定します。

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABISLOCK	INT: ロック状態	INT: テーブル番号						カーブテーブルのロック状態を特定します。 > 0:テーブルがロックされています 1:CTABLOCK 2:有効な連結 3:CTABLOCK と有効な連結 0:カーブテーブルはロックされていません -1:カーブテーブルがありません
CTABEXISTS	INT: 存在します	INT: テーブル番号						カーブテーブルがスタティックまたはダイナミック NC メモリにあるかどうかを特定します。 0:FALSE 1:TRUE
CTABMEMTYP	INT: 保存先	INT: テーブル番号						カーブテーブルの保存場所を特定します 1:DRAM 0:SRAM -1:カーブテーブルがありません

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABPERIOD	INT: 周期性	INT: テーブル番号						カーブテーブルの周期性を特定します。 0:周期的ではありません 1:マスタ軸で周期的です 2:マスタ軸とスレーブ軸で周期的です -1:カーブテーブルがありません
CTABNO	INT: カーブテーブルの数							定義した(スタティックおよびダイナミック NC メモリの)カーブテーブルの数を特定します。
CTABNOMEM	INT: カーブテーブルの数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"						指定したメモリの定義したカーブテーブルの数を特定します。
CTABFNO	INT: テーブルの数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"						指定したメモリの引き続き有効なカーブテーブルの数を特定します。

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSEG	INT: カーブセグメントの数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"	STRING: セグメントタイプ: "L":直線 "P":多項式					指定したメモリの指定したセグメントタイプの使用されるカーブセグメントの数を特定します >=0:番号 -1:無効なメモリタイプ パラメータ 2 をプログラム指令しない場合は、直線セグメントと多項式セグメントの合計が出力されます。
CTABFSEG	INT: カーブセグメントの数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"	STRING: セグメントタイプ: "L":直線 "P":多項式					指定したメモリの指定したセグメントタイプの引き続き有効なカーブセグメントの数を特定します >=0:番号 -1:無効なメモリタイプ
CTABSEGID	INT: カーブセグメントの数	INT: テーブル番号	STRING: セグメントタイプ: "L":直線 "P":多項式					カーブテーブルによって使用される指定したセグメントタイプのカーブセグメントの数を特定します >=0:番号 -1:カーブテーブルがありません

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABMSEG	INT: カーブセグメントの数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"	STRING: セグメントタイプ: "L":直線 "P":多項式					指定したメモリの指定したセグメントタイプのカーブセグメントの最大数を特定します **>=0**:番号 -1:カーブテーブルがありません
CTABPOL	INT: カーブ多項式の数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"						指定したメモリの使用されるカーブ多項式の数を特定します。 **>=0**:番号 -1:カーブテーブルがありません
CTABPOLID	INT: カーブ多項式の数	INT: テーブル番号						カーブテーブルで使用されるカーブ多項式の数を特定します **>=0**:番号 -1:カーブテーブルがありません
CTABFPOL	INT: カーブ多項式の数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"						指定したメモリのカーブ多項式の最大数を特定します。 **>=0**:番号 -1:カーブテーブルがありません
CTABMPOL	INT: カーブ多項式の数	STRING: 保存先: "SRAM"、 "DRAM"						指定したメモリのカーブ多項式の最大数を特定します。 **>=0**:番号 -1:カーブテーブルがありません

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSSV	REAL: スレーブ軸の位置	REAL: マスタ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: ピッチ結果	AXIS: スレーブ軸のスケーリング	AXIS: マスタ軸のスケーリング		指定したマスタ軸値のカーブセグメントの開始位置でのスレーブ軸位置を特定します
CTABSEV	REAL: スレーブ軸の位置	REAL: マスタ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: ピッチ結果	AXIS: スレーブ軸のスケーリング	AXIS: マスタ軸のスケーリング		指定したマスタ軸値のカーブセグメントの終了位置でのスレーブ軸位置を特定します
CTABTSV	REAL: スレーブ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: テーブルの開始位置でのピッチ結果	AXIS: スレーブ軸				カーブテーブルの開始位置でのスレーブ軸位置を特定します。
CTABTEV	REAL: スレーブ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: テーブルの終了位置でのピッチ結果	AXIS: スレーブ軸				カーブテーブルの終了位置でのスレーブ軸位置を特定します。
CTABTSP	REAL: マスタ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: テーブルの開始位置でのピッチ結果	AXIS: マスタ軸				カーブテーブルの開始位置でのマスタ軸位置を特定します。

カーブテーブル機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABTEP	REAL: マスタ軸の位置	INT: テーブル番号	VAR REAL[ ]: テーブルの終了位置でのピッチ結果	AXIS: マスタ軸				カーブテーブルの終了位置でのマスタ軸位置を特定します。
CTABTMIN	REAL: 最小値	INT: テーブル番号	REAL: マスタ値区間の下限	REAL: マスタ値区間の上限	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸		カーブテーブルの定義範囲全体または定義した区間でのスレーブ軸の最小値を特定します
CTABTMAX	REAL: 最大値	INT: テーブル番号	REAL: マスタ値区間の下限	REAL: マスタ値区間の上限	AXIS: スレーブ軸	AXIS: マスタ軸		カーブテーブルの定義範囲全体または定義した区間でのスレーブ軸の最大値を特定します
注: カーブテーブル機能は、シンクロナイドアクションでもプログラム指令できます。								

軸機能						
識別子	戻り値	パラメータ				
		1.	2.	3.	4.	意味
AXNAME	AXIS: 軸識別子	STRING [ ]: 入力文字列				入力文字列を軸識別子に変換
AXSTRING	STRING[ ]: 軸名称	AXIS: 軸識別子				軸識別子を文字列に変換

軸機能						
識別子	戻り値	パラメータ				
		1.	2.	3.	4.	意味
ISAXIS	BOOL: 軸が存在する(TRUE)または存在しない(FALSE)	INT: ジオメトリ軸の番号 (1 ～ 3)				マシンデータ MD20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB に従って、パラメータとして指定したジオメトリ軸 1 ～ 3 が存在するかどうかを確認します
SPI	AXIS: 軸識別子	INT: 主軸番号				主軸番号を軸識別子に変換
AXTOSPI	INT: 主軸番号	AXIS: 軸識別子				軸識別子を主軸番号に変換
MODAXVAL	REAL: モジュロ値	AXIS: 軸識別子	REAL: 軸位置			入力した軸位置から残りのモジュロ値を計算します 指定した軸がモジュロではない場合は、軸位置は変更せずに返されます
POSRANGE	BOOL: 位置指令が位置範囲内にある(TRUE)またはない(FALSE)	AXIS: 軸識別子	REAL: 座標系の基準位置	REAL: 位置範囲の幅	INT: 座標系	軸の位置指令が事前定義された基準位置の範囲内にあるかどうかを特定します

工具管理機能					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
CHKDM	INT: 状態 確認の結果	INT: マガジン番号	INT: D 番号		D 番号がマガジン内で固有であるかどうかを確認します
CHKDNO	INT: 状態 確認の結果	INT: 1 番目の工具の T 番号	INT: 2 番目の工具の T 番号	INT: D 番号	D 番号が固有であるかどうかを確認します
GETACTT	INT: 状態	INT: T 番号	STRING [32]: 工具名称		同じ名称を含む工具グループから、動作中の工具を特定します
GETACTTD	INT: 状態 確認の結果	VAR INT: 検索された T 番号(戻り値)	INT: D 番号		絶対 D 番号に関連付けられた T 番号を特定します
GETDNO	INT: D 番号	INT: T 番号	INT: 刃先番号		工具 T の刃先の D 番号を特定します
GETT	INT: T 番号	STRING [32]: 工具名称	INT: 予備工具番号		工具名称の T 番号を特定します
NEWT	INT: T 番号	STRING [32]: 工具名称	INT: 予備工具番号		新しい工具を設定します(工具データを提供します) 予備工具番号は省略できます。
TOOLENV	INT: 状態	STRING: 名称			指定した名称の工具環境をスタティック NC メモリに保存します

工具管理機能					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
DELTOOLENV	INT: 状態	STRING: 名称			指定した名称の工具環境をスタティック NC メモリから削除します 名称を指定しない場合は、すべての工具環境を削除します。
GETTENV	INT: 状態	STRING: 名称	VAR INT: T 番号[0] D 番号[1] DL 番号[2]		指定した名称の工具環境から、T 番号、D 番号、および DL 番号を特定します

算術					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
SIN	REAL	REAL			サイン
ASIN	REAL	REAL			アークサイン
COS	REAL	REAL			コサイン
ACOS	REAL	REAL			アークコサイン
TAN	REAL	REAL			タンジェント
ATAN2	REAL	REAL	REAL		アークタンジェント 2
SQRT	REAL	REAL			平方根
POT	REAL	REAL			二乗
TRUNC	REAL	REAL			整数要素
ROUND	REAL	REAL			切り下げ
ROUNDUP	REAL	REAL			切り上げ
ABS	REAL	REAL			絶対値
LN	REAL	REAL			自然対数
EXP	REAL	REAL			指数関数 e^x
MINVAL	REAL	REAL	REAL		2 個のパラメータの小さい方の値を特定

算術					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		2 個のパラメータの大きい方の値を特定
BOUND	REAL: 状態の確認	REAL: 下限値	REAL: 上限値	REAL: 指令値	指令値が制限内にあるかどうかを特定します。
注: 算術機能はシンクロナイドアクションでもプログラム指令できます。これらの算術機能は、メインランで計算されて評価されます。シンクロナイズドアクションパラメータ$AC_PARAM[<n>]は、計算用やバッファメモリとして使用することもできます。					

String 機能					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
ISNUMBER	BOOL	STRING: 入力文字列			入力文字列を数字に変換できるかどうかを確認します。
NUMBER	REAL	STRING: 入力文字列			入力文字列を数値に変換します。
TOUPPER	STRING	STRING: 入力文字列			入力文字列を大文字に変換します
TOLOWER	STRING	STRING: 入力文字列			入力文字列を小文字に変換します
STRLEN	INT	STRING: 入力文字列			文字列の最後(/0)までの入力文字列の長さを特定します。
INDEX	INT	STRING: 入力文字列	CHAR: 検索文字		入力文字列の文字の位置を左から右に特定します。 文字列の左からの 1 番目の文字は、インデックス 0 です。

String 機能					
識別子	戻り値	パラメータ			意味
		1.	2.	3.	
RINDEX	INT	STRING: 入力文字列	CHAR: 検索文字		入力文字列の文字の位置を右から左に特定します。 文字列の右からの 1 番目の文字は、インデックス 0 です。
MINDEX	INT	STRING: 入力文字列	STRING: 検索文字		入力文字列の 2 番目のパラエメータで指定された文字の位置を左から右に特定します。 入力文字列の左からの 1 番目の文字は、インデックス 0 です。
SUBSTR	STRING	STRING: 入力文字列	INT	INT	開始文字(2 番目のパラメータ)と文字数(3 番目のパラメータ)で定義した入力文字列のサブ文字列を特定します。
SPRINT	STRING	STRING: 入力文字列			フォーマットされた入力文字列を特定します

計測サイクルの機能								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CALCPOSI	INT: 状態	REAL[3]: WCS での開始位置	REAL[3]: 開始位置に対するインクレメンタル軌跡の指定	REAL[5]: 監視リミットまでの最短距離	REAL[3]: 可能なインクレメンタル距離に対する戻り値の配列	BOOL: 単位系の変換(はい/いいえ)	INT: リミット監視のタイプ	ジオメトリ軸が、指定した起点から開始して、軸リミットに違反せずに定義した軌跡を移動できるかどうかを確認します。 定義した軌跡を、制限に違反せずに移動できない場合は、最大許容値を返します。
GETTCOR	INT: 状態	REAL [11]:	STRING: 工具長成分:座標系	STRING: 工具環境の名称	INT: 工具の内部 T 番号	INT: 工具の刃先番号(D 番号)	INT: ロケーション関連のオフセットの番号(工具の DL 番号)	工具長と工具長成分を、工具環境または現在の環境から特定します
LENTOAX	INT: 状態	INT[3]: ジオメトリ軸の軸割り当て	REAL[3]: 座標系での工具長の割り当てのマトリックス	STRING: 割り当てに使用する座標系				動作中の工具の工具長 L1、L2、L3 の、横座標、縦座標、垂直座標への割り当てに関する情報を特定します。 ジオメトリ軸への割り当ては、フレームと有効平面(G17 ～ 19)によって決まります。

SETTCOR	INT: 状態	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		REAL[3]: 空間内のオフセットベクトル	STR.: 成分識別子	INT: 補正する成分 0 ～ 11	INT: 書き込み操作のタイプ 0 ～ 3	INT: ジオメトリ軸のインデックス	STRING: 工具環境の名称	INT: 工具の初期 T 番号	INT: 工具の D 番号	INT: 工具の DL 番号	個々の成分の評価に含まれているすべての必要条件を考慮して、工具成分を変更します。

その他の関数								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
STRINGIS	INT: 文字列に関する情報	STRING: 確認する要素の名称						指定した文字列を現在の言語仕様の範囲で NC プログラム言語の要素として使用できるかどうかを確認します。
ISVAR	BOOL: 既知の変数(はい/いいえ)	STRING: 変数の名称						転送パラメータに NC の既知の変数(マシンデータ、セッティングデータ、システム変数、GUD などの一般変数)が含まれるかどうかを確認します。
GETVARTYP	INT: データタイプ	STRING: 変数の名称						システム変数/ユーザー変数のデータタイプを特定します

その他の関数								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETVARPHU	INT: 物理単位の数値	STRING: 変数の名称						システム変数/ユーザー変数の物理単位を特定します
GETVARAP	INT: アクセスの保護レベル	STRING: 変数の名称	STRING: アクセスのタイプ					システム変数/ユーザー変数へのアクセス権を特定します
GETVARLIM	INT: 状態	STRING: 変数の名称	CHAR: 読み出す制限値を指定します	VAR REAL: 制限値の戻し				システム変数/ユーザー変数の下限値/上限値を特定します
GETVARDFT	INT: 状態	STRING: 変数の名称	VAR REAL / STRING/ FRAME: 初期値の戻し	INT: 1 番目の寸法のインデックス(任意選択)	INT: 2 番目の寸法のインデックス(任意選択)	INT: 3 番目の寸法のインデックス(任意選択)		システム変数/ユーザー変数の初期値を特定します
COLLPAIR	INT: チェック結果	STRING: 1 番目のプロテクションゾーンの名称	STRING: 2 番目のプロテクションゾーンの名称	BOOL: アラームのマスク(任意選択)				干渉ペアの要素であるかどうかをチェックします

その他の関数								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
PROTD	REAL: 2 つのプロテクションゾーンの間隔	STRING: 1 番目のプロテクションゾーンの名称	STRING: 2 番目のプロテクションゾーンの名称	VAR REAL: 値の戻し: 3 次元の間隔ベクトル	BOOL: 間隔および間隔ベクトルの検出器 (任意選択)			2 つの指定されたプロテクションゾーンの間隔を特定します。
DELOBJ	INT: 異常番号	STRING: 削除する要素タイプ	INT: 削除する要素タイプの開始インデックス (任意選択)	INT: 削除する要素タイプの終了インデックス (任意選択)	BOOL: アラームのマスク (任意選択)			キネマティック結合、プロテクションゾーン、プロテクションゾーン要素、干渉ペア、座標変換データから要素を削除します
NAMETOINT	INT: システム変数インデックス	STRING: システム変数配列の名称	STRING: 文字列/名称	BOOL: アラームのマスク (任意選択)				関連するシステム変数インデックスを文字列に基づいて決定します。

その他の関数								
識別子	戻り値	パラメータ						意味
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
ORISOLH	INT: 異常番号	INT: 指令値の動作を制御します	REAL: 第 1 角度	REAL: 第 2 角度				機械の回転軸の位置を設定することに役立ち、定義された、ワークに対して動きに依存しない位置に旋削工具を動かすことができます。 必要条件: キネティックチェーンによってパラメータ設定された 6 軸座標変換が有効であること。
CORRTRAFO	INT: 異常番号	REAL: 補正ベクトル	INT: 変更対象のエレメント	INT: 補正モード	BOOL: アラームのマスク (オプション)			機械のキネマティックモデルの旋回軸の補正ベクトルや方向ベクトルを変更します。

17.8 HMI で現在設定されている言語

下の表に、操作画面で使用できるすべての言語を記載します。

現在設定されている言語を、以下のシステム変数を使用してパートプログラムとシンクロナイズドアクションで問い合わせることができます。

$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <value>

<value>	言語	言語コード
1	ドイツ語(ドイツ)	GER
2	フランス語	FRA
3	英語(英国)	ENG
4	スペイン語	ESP
6	イタリア語	ITA
7	オランダ語	NLD
8	中国語(簡体)	CHS
9	スウェーデン語	SVE
18	ハンガリー語	HUN
19	フィンランド語	FIN
28	チェコ語	CSY
50	ポルトガル語(ブラジル)	PTB
53	ポーランド語	PLK
55	デンマーク語	DAN
57	ロシア語	RUS
68	スロバキア語	SKY
72	ルーマニア語	ROM
80	中国語(繁体)	CHT
85	韓国語	KOR
87	日本語	JPN
89	トルコ語	TRK

注記

$AN_LANGUAGE_ON_HMI は以下の場合に更新されます。

- システムの起動後
- NC および/または PLC のリセット後
- M2N の範囲内で別の NC への切り替え後
- HMI での言語の切り替え後

付録 A

A.1 略語の一覧

A	
O	出力(Output)
ADI4	4 軸アナログドライブインタフェース(Analog Drive Interface for 4 axes)
AC	適応制御(Adaptive Control)
ALM	アクティブラインモジュール(Active Line Module)
ARM	回転型誘導電動機
AS	オートメーションシステム(Automation System)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange:情報交換のための米国標準コード
ASIC	Application-Specific Integrated Circuit:ユーザー専用の特定の用途のための集積回路
ASUB	非同期サブプログラム(Asynchronous SUBprogram)
AUXFU	補助機能(AUXiliary FUnction)
STL	ステートメントリスト(Statement List)
UP	ユーザープログラム(User Program)

B	
OP	動作モード
BAG	モードグループ
BCD	2 進化 10 進数(Binary Coded Decimals):バイナリコードで表現された 10 進数
BERO	近接スイッチの商標
BI	バイネクタ入力(Binector Input)
BICO	バイネクタコネクタ(BInector COnnector)
BIN	バイナリファイル(BINary files)
BIOS	基本的な入出力をおこなうシステム(Basic Input Output System)
BCS	基本座標系(Basic Coordinate System)

B	
BO	バイネクタ出力(Binector Output)
OPI	操作パネルインタフェース(Operator Panel Interface)

C	
CAD	コンピュータ支援設計(Computer-Aided Design)
CAM	コンピュータ支援製造(Computer-Aided Manufacturing)
CC	コンパイルサイクル(Compile Cycle)
CEC	交差誤差補正(Cross Error Compensation)
CI	コネクタ入力(Connector Input)
CF カード	コンパクトフラッシュカード(Compact Flash Card)
CNC	コンピュータによる数値制御装置(Computerized Numerical Control)
CO	コネクタ出力(Connector Output)
CoL	ライセンス証明書(Certificate of License)
COM	通信(COMmunication)
CPA	コンパイラプロジェクトデータ(Compiler Projecting Data):コンパイラの設定データ
CRT	ブラウン管(Cathode Ray Tube):受像管
CSB	Central Service Board:PLC モジュール
CU	コントロールユニット(Control Unit)
CP	通信プロセッサ(Communication Processor)
CPU	中央演算処理装置(Central Processing Unit)
CR	キャリッジリターン(Carriage Return)
CTS	Clear To Send:シリアルデータインタフェースへの送信準備完了信号
CUTCOM	工具径補正(CUTter radius COMpensation)

D	
DAC	ディジタル/アナログコンバータ(Digital-to-Analog Converter)
DB	データブロック(Data Block)(PLC)
DBB	データブロックバイト(Data Block Byte)(PLC)
DBD	データブロックダブルワード(Data Block Double word)(PLC)
DBW	データブロックワード(Data Block Word)(PLC)

D	
DBX	データブロックビット(Data block bit)(PLC)
DDE	ダイナミックデータ交信(Dynamic Data Exchange)
DDS	ドライブデータセット(Drive Data Set)
DIN	ドイツ工業規格(Deutsche Industrie Norm)
DIO	データ入力/出力(Data Input/Output):データ送受信表示
DIR	ディレクトリ(DIRectory)
DLL	ダイナミックリンクライブラリ(Dynamic Link Library)
DO	ドライブオブジェクト(Drive Object)
DPM	デュアルポートメモリ(Dual Port Memory)
DPR	デュアルポート RAM(Dual Port RAM)
DRAM	ダイナミックメモリ(非保持)
DRF	差動レゾルバ機能(Differential Resolver Function)(手動パルス発生器)
DRIVE-CLiQ	IQ によるドライブコンポーネントリンク(Drive Component Link with IQ)
DRY	ドライラン(DRY run):ドライラン送り速度
DSB	デコードシングルブロック(Decoding Single Block)
DSC	ダイナミックサーボ制御(Dynamic Servo Control) / ダイナミックスティフネスコントロール
DW	データワード(Data Word)
DWORD	ダブルワード(Double Word)(現在は 32 ビット)

E	
I	入力(Input)
EES	外部記憶からの実行(Execution from External Storage)
I/O	入力/出力(Input/Output)
ENC	エンコーダ(ENCorder):フィードバックエンコーダ
EFP	小型 I/O モジュール(PLC I/O モジュール)
ESD	静電気により破損するおそれのある部品(Electrostatic Sensitive Devices)
EMC	電磁両立性(ElectroMagnetic Compatibility)
EN	欧州統一規格
ENC	エンコーダ(ENCorder):フィードバックエンコーダ
EnDat	エンコーダインタフェース(Encoder interface)

E	
EPROM	消去可能なプログラマブル ROM(Erasable Programmable Read Only Memory)
ePS Network Services	インターネットベースのリモート機械保守のサービス
EQN	1 回転当たり 2048 のサイン信号を出力する絶対値エンコーダの名称
ES	エンジニアリングシステム(Engineering System)
ESR	停止延長と退避(Extended Stop and Retract)
ETC	ETC キー「**>**」: 同じメニュー内でのソフトキーバーの拡張

F	
FB	ファンクションブロック(Function Block)(PLC)
FC	ファンクションコール(Function Call):ファンクションブロック(PLC)
FEPROM	フラッシュ EPROM(Flash EPROM):読み取りと書き込みメモリ
FIFO	First In First Out:アドレス指定なしで動作し、データが格納された順序で読み取られるメモリ
FIPO	ファインインタポレーションの補間器(Fine InterPOlator)
FPU	浮動小数点演算ユニット(Floating Point Unit)
CRC	工具径補正(Cutter Radius Compensation)
FST	送り停止(Feed STop)
FBD	ファンクションブロック図(Function Block Diagram)(PLC プログラミング方式)
FW	ファームウェア(FirmWare)

G	
GC	グローバル制御(Global Control) (PROFIBUS:ブロードキャストメッセージ)
GDIR	グローバルパートプログラムメモリ
GEO	ジオメトリ(GEOmetry)、例: ジオメトリ軸
GIA	ギヤ補間データ(Gear Interpolation dAta)
GND	基準電位
BP	基本プログラム(Basic Program)(PLC)
GS	ギヤ選択(Gear Stage)

G	
GSD	PROFIBUS スレーブを記述するためのデバイスマスタファイル
GSDML	GSD ファイルを作成するための XML ベース記述言語(Generic Station Description Markup Language)
GUD	グローバルユーザーデータ(Global User Data)

H	
HEX	16 進数を示す略語
AuxF	補助機能(Auxiliary Function)
HLA	油圧リニアドライブ(Hydraulic Linear Drive)
HMI	マンマシンインタフェース(Human Machine Interface):SINUMERIK 操作画面
MSD	メイン主軸ドライブ(Main Spindle Drive)
HW	ハードウェア(HardWare)

I	
IBN	セットアップ
ICA	補間型補正(Interpolatory Compensation)
IM	インタフェースモジュール: 内部接続モジュール(Interface Module)
IMR	データ受信用のインタフェースモジュール(Interface Module Receive)
IMS	データ送信用のインタフェースモジュール(Interface Module Send)
INC	インクレメント(INCrement)
INI	初期化データ(INItializing Data)
IPO	補間器(InterPOlator)
ISA	コンピュータのバス規格(Industry Standard Architecture)
ISO	国際標準化機構(International Standardization Organization)

J	
JOG	ジョグ(JOGging):セットアップモード

K	
K_v	制御ループのゲイン係数
K_p	比例ゲイン
$K_Ü$	伝達比
LAD	ラダー図(Ladder Diagram)(PLC プログラミング方式)

L	
LAI	論理機械軸イメージ(Logic Machine Axis Image)
LAN	ローカルエリアネットワーク(Local Area Network)
LCD	液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display)
LED	発光ダイオード(Light Emitting Diode)
LF	ラインフィード(Line Feed)
PMS	位置検出器(Position Measuring System)
LR	位置コントローラ
LSB	最下位ビット(Least Significant Bit)
LUD	ローカルユーザーデータ(Local User Data)

M	
MAC	メディアアクセス制御(Media Access Control)
MAIN	メインプログラム(MAIN program)(OB1、PLC)
MB	メガバイト(MegaByte)
MCI	モーションコントロールインタフェース(Motion Control Interface)
MCIS	モーションコントロール情報システム(Motion Control Information System)
MCP	機械操作パネル(Machine Control Panel)
MD	マシンデータ(Machine Data)
MDI	手動データ入力(Manual Data Input)
MDS	モータデータセット(Motor Data Set)
MSGW	メッセージワード(MeSsaGe Word)
MCS	機械座標系(Machine Coordinate System)
MM	モータモジュール(Motor Module)

M	
MPF	メインプログラムファイル(Main Program File):メインプログラム(NC)
MCP	機械操作パネル(Machine Control Panel)

N	
NC	数値制御移動範囲などのブロック解析をおこなう数値制御
NCU	数値制御装置(Numerical Control Unit):NC ハードウェアユニット
NRK	NC のオペレーティングシステムの名称
IS	インタフェース信号(Interface Signal)
NURBS	非一様有理 B スプライン(Non-Uniform Rational B-Spline)
WO	ゼロオフセット(Work Offset)
NX	数値拡張(Numerical eXtension):軸の拡張基板

O	
OB	PLC のオーガニゼーションブロック(Organization Block in the PLC)
OEM	独自製品製造業者(Original Equipment Manufacturer)
OP	操作パネル(Operator Panel)
OPI	Operator Panel Interface:操作パネルへの接続用インタフェース
OPT	オプション(OPTion)
OLP	光リンクプラグ(Optical Link Plug):光ファイババスコネクタ
OSI	開放型システム間相互接続(Open Systems Interconnection):コンピュータ通信の標準規格

P	
PIQ	プロセスイメージ出力
PII	プロセスイメージ入力(Process Image Input)
PC	パーソナルコンピュータ(Personal Computer)
PCIN	制御装置とのデータ交信用ソフトウェアの名称
PCMCIA	パーソナルコンピュータメモリカード国際協会(Personal Computer Memory Card International Association): プラグインメモリカードの標準規格
PCU	PC ユニット(PC Unit):コンピュータ装置

P	
PG	プログラミング装置(Programming device)
PKE	パラメータ識別(Parameter identification):PIV の一部
PIV	パラメータ識別子(Parameter Identification Value):PPO のパラメータ設定部分
PLC	プログラマブル論理制御(Programmable Logic Control):カスタマイズ制御
PN	PROFINET
PNO	PROFIBUS 協会
PO	電源投入(POWER ON)
POU	プログラム構成単位(Program Organization Unit)
POS	位置/位置決め(Position/positioning)
POSMO A	POSitioning MOtor Actuator:位置決めモータ
POSMO CA	POSitioning MOtor Compact AC:位置決めユニットとプログラムメモリだけでなく、内蔵の電源および制御モジュール、つまり AC 電源装置を備えた一体型ドライブユニット
POSMO CD	POSitioning MOtor Compact DC:POSMO CA と似ているが DC 電源装置を搭載
POSMO SI	POSitioning MOtor Servo Integrated:位置決めモータ、DC 電源装置
PPO	パラメータプロセスデータオブジェクト(Parameter Process data Object):PROFIBUS DP 伝送用のサイクリックデータメッセージと「可変速ドライブ」プロファイル
PPU	パネルプロセスユニット(Panel Processing Unit): パネルベースの CNC のセントラルハードウェア、例: SINUMERIK 828D
PROFIBUS	PROcess FIeld BUS:シリアルデータバス
PRT	プログラムテスト(PRogram Test)
PSW	プログラムコントロールワード
PTP	ポイントツーポイント(Point-To-Point)
PUD	プログラムグローバルユーザーデータ(Program global User Data):プログラムグローバルのユーザー変数
PZD	プロセスデータ(Process data):PPO のプロセスデータ部分

Q	
QEC	象限突起補償(Quadrant Error Compensation)

R	
RAM	ランダムアクセスメモリ(Random Access Memory):読み取り/書き込みメモリ
REF	レファレンス点復帰機能(REFerence point approach function)
REPOS	再位置決め機能(REPOSition function)
RISC	縮小命令セットコンピュータ(Reduced Instruction Set Computer):小規模命令セットと高速で命令を処理する能力を備えたタイプのプロセッサ
ROV	早送りオーバライド(Rapid OVerride):入力補正
RP	R 変数(R Parameter)、算術変数、予約ユーザー変数
RPA	R 変数用の NCK 上のメモリ領域 R 変数番号用の NC 上のメモリ領域
RPY	ロールピッチヨー(Roll Pitch Yaw):座標系の回転タイプ
RTLI	早送り動作中の直線補間(Rapid Traverse Linear Interpolation)
RTS	Request To Send:シリアルデータインタフェースの制御信号
RTCP	リアルタイム制御プロトコル(Real Time Control Protocol)

S	
SA	シンクロナイズドアクション(Synchronized Action)
SBC	安全ブレーキ制御(Safe Brake Control)
SBL	シングルブロック(Single BLock)
SBR	サブプログラム(Subroutine)(PLC)
SD	セッティングデータ(Setting Data)
SDB	システムデータブロック(System Data Block)
SEA	Setting Data Active:セッティングデータの識別子(ファイルタイプ)
SERUPRO	プログラムテストによる検索実行ブロック検索、プログラムテスト
SFB	システムファンクションブロック(System Function Block)
SFC	システムファンクションコール(System Function Call)
SGE	安全関連入力
SGA	安全関連出力
SH	安全停止
SIM	シングルインラインモジュール(Single Inline Module)
SK	ソフトキー(SoftKey)

S	
SKP	スキップ(Skip):パートプログラムブロックをスキップするための機能
SLM	同期リニアモータ(Synchronous Linear Motor)
SM	ステッピングモータ(Stepper Motor)
SMC	取り付けセンサモジュールキャビネット(Sensor Module Cabinet Mounted)
SME	外部取り付けセンサモジュール外部(Sensor Module Externally Mounted)
SMI	内蔵センサモジュール(Sensor Module Integrated)
SPF	Sub Routine File:サブプログラム(NC)
PLC	プログラマブルロジックコントローラ(Programmable Logic Controller)
SRAM	スタテック RAM(Static RAM) (不揮発性)
TNRC	ノーズ R 補正(Tool Nose Radius Compensation)
SRM	回転型同期モータ(Synchronous Rotary Motor)
LEC	ピッチ誤差補正(Leadscrew Error Compensation)
SSI	同期シリアルインタフェース(Serial Synchronous Interface)
SSL	ブロック検索
STW	コントロールワード
GWPS	砥石周速制御(Grinding Wheel Peripheral Speed)
SW	ソフトウェア(SoftWare)
SYF	システムファイル(System Files)
SYNACT	シンクロナイズドアクション(SYNchronized ACTion)

T	
TB	端子基板(Terminal Board) (SINAMICS)
TCP	工具中心点(Tool Center Point):工具先端
TCP/IP	伝送制御プロトコル(Transport Control Protocol) /インターネットプロトコル(Internet Protocol)
TCU	シンクライアントユニット(Thin Client Unit)
TEA	Testing Data Active:マシンデータの識別子
TIA	統合オートメーション(Totally Integrated Automation)
TM	ターミナルモジュール(Terminal Module) (SINAMICS)
TO	工具オフセット(Tool Offset)
TOA	Tool Offset Active:工具オフセットの識別子(ファイルタイプ)

T	
TRANSMIT	TRANSform Milling Into Turning:施盤でのフライス削り運転用の座標変換
TTL	トランジスタ-トランジスタロジック(Transistor-Transistor Logic)(インタフェースタイプ)
TZ	テクノロジサイクル

U	
UFR	ユーザフレーム(User FRame):ゼロオフセット
SR	サブプログラム
USB	ユニバーサルシリアルバス(Universal Serial Bus)
UPS	無停電電源装置(Uninterruptible Power Supply)

V	
VDI	NC と PLC の間の内部通信インタフェース
VDI	ドイツエンジニア協会(Verein Deutscher Ingenieure)
VDE	ドイツ電気技術者協会(Verband Deutscher Elektrotechniker)
VI	電圧入力(Voltage Input)
VO	電圧出力(Voltage Output)
FDD	送り用ドライブ(Feed Drive)

W	
SAR	滑らかなアプローチと後退(Smooth Approach and Retraction)
WCS	ワーク座標系(Workpiece Coordinate System)
T	工具(Tool)
TLC	工具長補正(Tool Lenght Compensation)
WOP	現場指向プログラミング(Workshop-Oriented Programming)
WPD	ワークディレクトリ(WorkPiece Directory)
TRC	工具径補正(Tool Radius Compensation)
T	工具(Tool)
TO	工具オフセット(Tool Offset)

W	
TM	工具管理(Tool Management)
TC	工具交換(Tool change)

X	
XML	拡張マークアップ言語(eXtensible Markup Language)

Z	
WOA	ゼロオフセットの識別子(Work Offset Active)
ZSW	ステータスワード(ドライブの)

A.2 本書の概要

共通のマニュアル

パンフレット
- SINUMERIK 840D sl
– SINUMERIK 828D
– SINUMERIK 828D BASIC

カタログNC 62
SINUMERIK 840D sl

カタログNC 82
SINUMERIK 828D

カタログPM 21
SIMOTION、
SINAMICS S120

システムマニュアル
インテリジェント機械
工具の操作

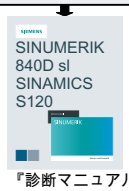
システムマニュアル
Ctrl-Energy

ユーザーマニュアル

操作マニュアル
– 汎用
– 旋削
– フライス加工
– 研削

プログラミングマニュアル
– 基本編
– 上級編
– 計測サイクル

プログラミングマニュアル
– 旋盤用Gコード
– マシニングセンタ用Gコード



『診断マニュアル』
アラーム

『診断マニュアル』
アラーム

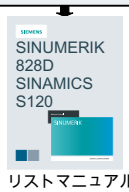
メーカ/サービスマニュアル

製品マニュアル
– NCU
– オペレータコンポーネントとネットワーク設定
– ADI4

製品マニュアル
試運転マニュアル
サービスマニュアル

試運転マニュアル
– CNC:NCK、PLC、ドライブ
– ベースソフトウェアおよびオペレーティングソフトウェア

リストマニュアル
– マシンデータ
– インタフェース信号
– 変数



リストマニュアル
– マシンデータ
– インタフェース信号
– パラメータ
– 変数

システムマニュアル
ガイドライン
コンフィグレーションの実行
機械

メーカ/サービスマニュアル

機能マニュアル
– 基本機能
– 上級機能
– 応用機能
– シンクロナイズドアクション
– ISO系言語

機能マニュアル
工具管理機能

機能マニュアル
Safety Integrated

機能マニュアル
Safety Integrated

設定マニュアル
– EMC対策設置指針
– 工業安全性

情報/トレーニング

トレーニングマニュアル
– 簡単なフライス削りを効率化します
– 簡単な旋削を効率化します

マニュアル
ツールと
金型加工

電子マニュアル

DOConCD

Industry Online
サポート(SIOS)

Industry Mall

用語集

CNC

→ NC を参照してください。

コンピュータによる数値制御(Computerized Numerical Control):→ NC、→ PLC、HMI、→ COM のコンポーネントが含まれます。

CNC

→ NC を参照してください。

コンピュータによる数値制御(Computerized Numerical Control):→ NC、→ PLC、HMI、→ COM のコンポーネントが含まれます。

COM

通信の実行と調整用の NC コンポーネントです。

CPU

中央処理装置。 → PLC を参照してください。

CU

伝達比

C スプライン

C スプラインは最もよく知られていて広く使用されているスプラインです。補間点での遷移は、接線と曲率が連続的に変化するようにおこなわれます。3 次の多項式が使用されます。

C 軸

工具主軸の制御された回転移動および位置決め移動の中心となる軸。

DRF

差動レゾルバ機能(Differential Resolver Function):自動モードで手動パルス発生器と組み合わせてインクレメンタルゼロオフセットを生成する NC 機能です。

HIGHSTEP

AS300/AS400 システムの → PLC のプログラミングオプションの要約です。

HW Config

S7 プロジェクト内のハードウェアコンポーネントの構成とパラメータ設定用 SIMATIC S7 ツール

JOG

コントローラの運転モード(セットアップモード):機械は JOG モードで段取りができます。個々の軸と主軸を、方向キーによって JOG モードで移動できます。JOG モードには次の追加機能があります: → レファレンス点復帰、→再位置決め、および→プリセット(現在値の設定)。

KV

制御ループ内のサーボゲイン係数、制御変数です。

MDI

コントローラの運転モードです。手動データ入力。MDI モードでは、メインプログラムやサブプログラムと関係しない個別のブログラムブロックまたはブロック列を入力でき、その後にすぐに NC スタートキーの作動により実行できます。

NC

→ パートプログラムを実行し、工作機械の動作を制御する→ CNC の数値制御(Numerical Control)コンポーネントです。

NRK

数値ロボットカーネル(→ NC のオペレーティングシステム)

NURBS

コントローラ内のモーションコントロールと軌跡補間は、NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plines: 非一様有理 B スプライン)に基づいておこなわれます。これは、すべての内部補間に同じ処理を提供します。

OEM

個々のソリューション(OEM アプリケーション)を実現するための適用範囲は、独自のユーザーインタフェースの作成やテクノロジ固有機能のコントローラへの統合をおこないたい工作機械メーカに合わせて提供されています。

PCIN データ送受信プログラム

PCIN は、CNC ユーザーデータ(たとえば、パートプログラム、工具オフセットなど)をシリアルインタフェースを介して送受信するためのユーティリティプログラムです。PCIN プログラムは、標準の工業用 PC 上の MS-DOS で実行できます。

PLC

Programmable **L**ogic **C**ontroller (プログラマブルコントローラ): →プログラマブルロジックコントローラ。 NC のコンポーネント: 工作機械の論理制御を処理するためのプログラマブルコントローラ。

PLC プログラミング

STEP 7 ソフトウェアを使用して、PLC をプログラム指令します。 STEP 7 プログラミングソフトウェアは、**WINDOWS** 標準オペレーティングシステムの下で事項され、改良された拡張機能とともに STEP 5 プログラミング機能を含んでいます。

PLC プログラムメモリ

SINUMERIK 840D sl: PLC ユーザープログラム、ユーザーデータおよび PLC 基本プログラムは、まとめて PLC ユーザーメモリに格納されています。

RS-232-C

データ入出力用のシリアルインタフェース。 加工プログラムとメーカーデータ、ユーザーデータは、このインタフェースを介してロード、保存できます。

R 変数

プログラムにおける任意の目的のためにパートプログラムプログラマが設定または確認することができる算術変数。

TOA ユニット

各 TOA 領域は複数の TOA ユニットを持つことができます。 可能な TOA ユニットの数は、有効なチャネルの最大数によって制限されます。 TOA ユニットには、正確に 1 つのデータブロックと 1 つのマガジンデータブロックが含まれます。 また、TOA ユニットには工具ホルダデータブロック(オプション)を含めることもできます。

TOA 領域

TOA 領域には、すべての工具とマガジンのデータが含まれます。 初期設定で、データのアクセスに関してこの領域は→ チャネル領域と一致します。 ただし、マシンデータを使用して、複数のチャネルが 1 つの TOA ユニットを共有するように指定して、共通工具管理データをこれらのチャネルで使用可能にすることができます。

WinSCP

WinSCP は、ファイルを転送するために無料で使用できる Windows 用オープンソースプログラムです。

アーカイビング(Archiving)

外部メモリ機器にファイルとディレクトリから読み取ります。

アドレス

アドレスは、入力や出力などの特定のオペランドまたはオペランド範囲の識別子です。

アブソリュート指令

軸移動の移動先は、現在有効な座標系の原点を基準とする寸法によって定義されます。
→ インクレメンタル指令を参照してください。

アラーム

すべての → メッセージとアラームは、日付と時刻および解除条件に対応するシンボルとともに、操作パネルにプレーンテキストで表示されます。アラームとメッセージは別々に表示されます。

1. パートプログラムのアラームとメッセージ:
   アラームとメッセージは、パートプログラムから直接プレーンテキストで表示できます。
2. PLC からのアラームとメッセージ
   機械のアラームとメッセージは、PLC プログラムからプレーンテキストで表示できます。このために追加のファンクションブロックパッケージは必要ありません。

イグザクトストップ

イグザクトストップ命令がプログラム指令されている場合、ブロックに指定された位置は正確に、また必要であれば低速で位置決めされます。移動時間を短縮するため、早送りと送りに → イグザクトストップ範囲が定義されています。

イグザクトストップ範囲

すべての軌跡軸がイグザクトストップ範囲に達すると、制御装置は正確な終点に到達したものとして動作します。→ パートプログラムは次のブロックに進行します。

インクレメンタル指令

インクレメンタル指令:軸移動の目標は、移動する距離とすでに到達した点を基準とする方向によって定義されます。→ アブソリュート指令を参照してください。

インクレメント

インクレメント数に基づく移動軌跡長さの指定。 インクレント数は、セッティングデータとして格納するか、または適切にラベル付けされたキー(つまり、10、100、1000、10000)によって選択できます。

インチ単位系

インチおよびインチの小数で距離を定義する単位系。

インバースタイム送り

また、軸動作に対して、送り速度ではなく、ブロックの軌跡が移動するのに必要な時間をプログラム指令できます(G93)。

エディタ

エディタを使用すると、プログラム/テキスト/プログラムブロックを作成、編集、拡張、結合およびインポートできます。

オーバライド

特定のワークや材料に対して、プログラム指令送り速度や回転数を最適化するために、ユーザーによるオーバーライドを可能にする手動またはプログラム指令可能な介入機能。

オフセットメモリ

工具オフセットデータが格納されるコントローラ内のデータ領域です。

キースイッチ

→機械操作パネルのスイッチには、コントローラのオペレーティングシステムによって機能が割り当てられた 4 つの位置があります。 キースイッチには、3 つの異なる色のキーがあり、指定した位置で取り外すことができます。

キーワード

パートプログラムに対してプログラミング言語で定義された意味を持つ特定表記によるワード。

サイクル

→ワークに対して繰り返しおこなわれる加工運転を実行するための保護されたサブプログラム。

サブプログラム

「サブプログラム」という用語は、パートプログラムがメインプログラムとサブプログラムに厳密に分類されたときに生まれました。 今日の SINUMERIK NC 言語では、このように厳密には分類されていません。 原則として、すべてのパートプログラムまたはすべてのサイクルは、別のパートプログラム内でサブプログラムとして呼び出すことができます。 呼び出された後、次のプログラムレベル(x+1) (サブプログラムレベル (x+1))で実行されます。

サブブロック

たとえば番号などの順序に関する情報を含む「N」が頭に付くブロックです。

ジオメトリ

→ ワーク座標系での → ワークの記述です。

ジオメトリ軸

ジオメトリ軸は、→ パートプログラムで、ワークのジオメトリがプログラム指令される 2 次元または 3 次元の → ワーク座標系を形成します。

システムメモリ

システムメモリは、次のデータが格納されている CPU 内のメモリです。

- オペレーティングシステムに必要なデータ
- 演算タイマ、カウンタ、マーカ

システム変数

パートプログラムのプログラマによる入力が何もなくても存在する変数。 これは、**$**の文字が頭に付いた、データタイプと変数名称によって定義されます。 参照→ユーザー定義変数。

シンクロナイズドアクション

1. 補助機能出力
   ワーク加工中、技術的な機能(補助機能)を CNC プログラムから PLC に出力できます。 たとえば、次の補助機能を使用して、クイル、グラブ、クランピングチャックなどの工作機械の追加機器が制御されます。
2. 高速補助機能出力
   高速動作が必要なスイッチ機能のために、補助機能の応答時間を短縮して、加工処理での不要な待機時間を回避することができます。

スケーリング

軸別の尺度を変更するフレームの成分。

スプライン補間

スプライン補間を使用すると、コントローラは、設定輪郭のごくわずかな指定補間点から滑らかな曲線特性を生成できます。

セッティングデータ

工作機械の特性を NC に伝える、システムソフトウェアを通じて定義されたデータ。

ゼロオフセット

既存の原点と → フレームを基準として座標系の新しい基準点を指定します。

1. 設定可能
   任意の数の設定可能ゼロオフセットを CNC 軸毎に使用できます。オフセット - G 命令で選択された - が交互に有効になります。
2. 外部
   ワークの位置を定義するすべてのオフセットだけでなく、外部ゼロオフセットをハンドル(DRF オフセット)によって、または PLC から重畳することができます。
3. プログラム指令可能
   ゼロオフセットは、TRANS 命令を使用して、すべての軌跡軸と位置決め軸に対してプログラム指令できます。

ソフトウェアリミットスイッチ

ソフトウェアリミットスイッチは、軸の移動範囲を制限して、ハードウェアリミットスイッチでのスライドの急停止を防止します。 2 つの値のペアを軸毎に指定して、PLC によって別々に起動できます。

ソフトキー

その名称が画面の操作エリアに表示されるキー。 表示されるソフトキーの選択は、運転状況に随時、適用されます。 自由に割り当てられるファンクションキー(ソフトキー)には、ソフトウェアで定義された機能が割り当てられます。

チャネル

チャネルは、→ パートプログラムを他のチャネルと関係なく処理できるという特徴をもっています。チャネルは、そこに割り当てられた軸と主軸のみを制御します。別のチャネルで実行されるパートプログラムとは、→ 同期によって協調できます。

データブロック

1. → HIGHSTEP プログラムがアクセスできる → PLC のデータユニットです。
2. → NC のデータユニット:データブロックには、グローバルユーザーデータのデータ定義が含まれます。このデータは定義後そのまま初期化することができます。

データワード

→ データブロック内の 2 バイトデータユニットです。

テキストエディタ

参照→エディタ

トータルリセット

全体リセットのとき、CPU の次のメモリが削除されます。

- →作業メモリ
- ロードメモリの読み取り/書き込み領域
- →システムメモリ
- →バックアップメモリ

ドライブ

ドライブは、NC の設定に基づいて速度とトルクの制御を実行する CNC のユニットです。

ネットワーク

ネットワークとは、→ 接続ケーブルを介した、複数の S7-300 および、その他の端末機器(プログラミング機器など)のつながりのことをいいます。データ交信は、接続された機器の間でネットワークを通じておこなわれます。

ノーズ R 補正

輪郭プログラミングでは、工具が位置決めされるものと想定します。 実際にはそうならないため、使用される工具の曲率半径をコントローラに伝えて考慮に入れる必要があります。 曲率中心は、曲率半径によってオフセットされて、輪郭に等距離で維持されます。

パートプログラム

特定のワークを作成するために一体となって動作する NC に対する一連の命令。 同様に、この用語は特定の素材に対する特定の加工運転の実行にも適用されます。

パートプログラムブロック

ラインフィードによって仕切られるパートプログラムの部分。 次の 2 つのタイプがあります。 →メインブロックと→サブブロック

パートプログラム管理

パートプログラム管理はワークを基準に構成できます。 ユーザーメモリのサイズは、プログラムの数と、管理可能なデータ量を決定します。 各ファイル(プログラムとデータ)には、最大 24 文字の英数字からなる名称を指定できます。

バックアップバッテリ

バックアップバッテリによって、CPU のユーザープログラム格納されて停電から確実に防護され、指定されたデータ領域とビットメモリ、タイマおよびカウンタが確実に保持されます。

バックラッシ補正

機構上の機械バックラッシ、たとえばボールネジの反転時のバックラッシなどを補正します。バックラッシ補正は軸毎に別々に入力できます。

ピッチ誤差補正

送りに関与する送りねじの機械的な誤差に対する補正。 コントローラは、保存された誤差値を補正に使用します。

ブート

電源投入後のシステムプログラムのロードです。

フレーム

フレームは、1 つの直交座標系を別の座標系に変換する演算規則です。フレームには次の成分が含まれます: →ゼロオフセット、→座標回転、→スケーリング、→ミラーリング。

フローティングチャックなしのタッピング

この機能を使用すると、フローティングチャックなしでねじをタッピングできます。回転軸と穴あけ軸としての主軸の補間方法を使用することによって、たとえば止まり穴ねじのように、ねじを最終穴あけ深さまで正確に切削できます(必要条件:主軸の軸運転)。

プログラマブルコントローラ(Programmable logic controller)

プログラマブルコントローラ(PLC)は電子コントローラであり、その機能はコントロールユニットにプログラムとして格納されています。 つまり、機器のレイアウトと配線は、コントローラの機能に依存しません。 プログラマブルコントローラは、コンピュータと同じ構成です。これは、メモリを備えた CPU(中央モジュール)、入出力モジュールおよび内部バスシステムからなります。 周辺機器とプログラミング言語は、コントローラの機能の要求事項と一致します。

プログラマブルフレーム

プログラマブルフレームを使用すると、パートプログラムの実行中、新しい座標系出力点の動的定義が可能になります。 新しいフレームを使用する絶対定義と、既存の起点を基準とする追加定義が区別されます。

プログラマブル作業領域リミット

工具の移動空間を、プログラム指令範囲によって定義された空間に制限します。

プログラミングキー

→パートプログラム用プログラミング言語で定義された意味を持つ文字と文字列。

プログラムブロック

プログラムブロックには、→パートプログラムのメインプログラムとサブプログラムが含まれています。

プログラムレベル

チャネル内で開始されたパートプログラムは、プログラムレベル 0 (メインプログラムレベル)でメインプログラムとして実行されます。 メインプログラムで呼び出されたすべてのパートプログラムは、それ自体のプログラムレベル 1 ... n でサブプログラムとして実行されます。

ブロック

「ブロック」は、プログラムの作成と処理に必要なすべてのファイルを示す用語です。

ブロック検索

デバッグ目的で、またはプログラム中止に続いて、「ブロック検索」機能を使用して、プログラムを開始または再開するパートプログラム内の任意の位置を選択できます。

プロテクションゾーン

工具先端を通過させてはならない作業領域内の 3 次元領域。

ヘリカル補間

ヘリカル補間機能は、成形フライスカッタを使用する、おねじ、および、めねじの加工と、潤滑溝のフライス加工に適しています。

ヘリカルは 2 つの移動で構成されます。

- 1 つの平面での円移動
- この平面に垂直な直線移動

ボーレート

データ送受信速度(bps)。

マクロ機能

1 つの識別子による一連の命令のグループです。この識別子は、プログラムのなかで一連の統合された命令を表します。

マスタ軸

マスタ軸は→ガントリ軸で、オペレータとプログラムの視点からみると存在し、そのため標準的な NC 軸のように影響を受けます。

ミラーリング

ミラーリングは、軸に関して輪郭の座標値の符号を反転します。 一度に複数の軸に関してミラーリングをおこなうことができます。

メインプログラム

「メインプログラム」という用語は、パートプログラムがメインプログラムと→ サブプログラムに厳密に分類されたときに生まれました。今日の SINUMERIK NC 言語では、このように厳密には分類されていません。原則として、チャネル内のすべてのパートプログラムを選択して開始できます。パートプログラムは→ プログラムレベル 0 (メインプログラムレベル)で実行されます。また、パートプログラムまたはサブプログラムである→ サイクルをメインプログラムで呼び出すことができます。

メインブロック

→ パートプログラム内の動作シーケンスを開始するためのすべての情報が含まれた、先頭に「:」の付いているブロック。

メッセージ

パートプログラムでプログラム指令されたすべてのメッセージおよびシステムによって検出されたすべての → アラームは、日付と時刻および解除条件に対応するシンボルとともに、操作パネルにプレーンテキストで表示されます。アラームとメッセージは別々に表示されます。

メトリック単位系

基本単位系:長さの場合は、たとえば mm(ミリメートル)、m(メートル)です。

モード

SINUMERIK コントロールシステムの運転仕様です。次のモードが定義されています。→ ジョグ → MDI、→ 自動。

モードグループ

技術的に関連する軸と主軸は、1 つのモードグループに組み合わせることができます。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。同じ → モードタイプが、常に、そのモードグループのチャネルに割り当てられます。

ユーザーインタフェース

ユーザーインタフェース(UI)は、画面による CNC 用の表示媒体です。これは、水平と垂直ソフトキーが特徴です。

ユーザープログラム

S7-300 オートメーションシステムのユーザープログラムは、プログラミング言語 STEP 7 を使用して作成されます。ユーザープログラムはモジュール構造で、個々のブロックから構成されます。

基本ブロックタイプは次のとおりです。

- コードブロック
  これらのブロックには、STEP 7 の命令が含まれます。
- データブロック
  これらのブロックには、STEP 7 プログラムの定数と変数が含まれます。

ユーザーメモリ

パートプログラム、サブプログラム、コメント、工具オフセット、ゼロオフセット/フレーム、さらにチャネル、およびプログラムユーザーデータなどのすべてのプログラムとデータを共有 CNC ユーザーメモリに格納できます。

ユーザー定義変数

ユーザーは、→ パートプログラムまたはデータブロック(グローバルユーザーデータ)で任意の目的で独自の変数を宣言できます。定義には、データタイプ指定と変数名称が含まれます。→ システム変数を参照してください。

レファレンス点

機械軸の検出器が基準とする工作機械の位置。

ロードメモリ

ロードメモリは、 → PLC の → CPU 314 の→ 作業メモリと同じです。

ワーキングエリアリミット

ワーキングエリアリミットによって、軸の移動範囲をリミットスイッチに加えてさらに制限することができます。軸あたりに 1 つの値ペアを使用して、保護する作業領域を記述することができます。

ワーク

工作機械によって作成/加工される部品。

ワーク原点

ワーク原点は、ワーク座標系の起点です。 これは、機械原点との距離に関連して定義されます。

ワーク座標系

ワーク座標系は、ワーク原点に、その起点があります。 ワーク座標系でプログラム指令された加工運転で、寸法と方向はこの座標系を基準とします。

ワーク輪郭

作成または加工されるワークの指令輪郭。

安全機能(Safety functions)

コントローラは、→CNC、→PLC および機械の故障を適切に検出する常に有効な監視機能を備えているため、ワーク、工具または機械の損傷の大部分は回避されます。 故障の際は、加工運転は中断されてドライブは停止します。 誤動作の原因が記録されて、アラームとして出力されます。 同時に、PLC には CNC アラームがトリガされたことが通知されます。

位置決め軸

工作機械での補助移動(工具マガジン、パレット搬送など)をおこなう軸。 位置決め軸とは、軌跡軸と補間しない軸のことです。

移動範囲

直線軸の最大許容移動範囲は、±9 桁です。 アブソリュート値は、選択された最小入力単位と位置制御分解能および基本単位(インチまたはメートル)によって決まります。

円弧補間

→ 工具は輪郭上の指定された点の間の円の上を指定された送り速度で移動し、それによってワークが加工されます。

加々速度一定加減速

機構部を保護しながら同時に機械の加減速応答を最適化するために、パートプログラムで不連続な加減速と連続的な加減速(加々速度一定)を切り替えることができます。

加工チャネル

チャネル構造は、たとえばローディングクレーンを加工と同時に移動するなどの並列動作処理によってアイドル時間を短縮するために使用できます。ここで、CNC チャネルは、解読、ブロック解析および補間において、別の CNC コントロールシステムとみなす必要があります。

回転軸

回転軸は、定義された角度へのワークまたは工具の回転を実現します。

外部ゼロオフセット

→ PLC によって指定されたゼロオフセットです。

割り込みルーチン

割り込みルーチンは加工処理中にイベント(外部信号)によって起動できる特殊な→ サブプログラムです。現在動作中のパートプログラムブロックが中断されて、中断点での軸の位置が自動的に保存されます。

割り出し軸

割り出し軸は、インデックスグリッドに対応する角度までワークまたは工具を回転させます。 グリッドに到達すると、割り出し軸は「インポジション」になります。

完成品の輪郭

完成ワークの輪郭です。→ 素材を参照してください。

基本座標系

座標変換によって機械座標系へ投影される直交座標系です。

プログラマは → パートプログラムで基本座標系の軸名称を使用します。基本座標系は、→ 座標変換が有効ではない場合 → 機械座標系に平行して存在します。→ 軸名称に違いがあります。

基本軸

その指令値または現在位置が、補正値の計算の基礎を形成する軸です。

機械原点

(得られた)すべての検出位置へ復帰できる工作機械の固定点です。

機械固定点

工作機械によって一義的に定義される点、たとえば機械レファレンス点です。

機械座標系

工作機械の軸に関連する座標系です。

機械軸

工作機械に物理的に存在する軸です。

機械操作パネル

キー、ロータリスイッチなどの操作部品と LED などの単純な表示器を備えた工作機械上の操作パネルです。これを使用して、PLC を介して工作機械を直接操作します。

軌跡誤差監視

追従誤差は、輪郭精度の尺度として定義可能な許容誤差範囲内で監視されます。許容できないほど大きな追従誤差があると、たとえばドライブが過負荷になる場合があります。このような場合はアラームが出力されて、軸が停止します。

軌跡軸

軌跡軸には、→ 補間器によって起動、加速、停止および終点への到達が同時におこなわれるような方法で制御される → チャネルのすべての機械軸が含まれます。

軌跡送り速度

軌跡送り速度は → 軌跡軸に作用します。関連する → ジオメトリ軸の送り速度のジオメトリック合計を表しています。

軌跡速度

プログラム指令可能な最大軌跡速度は、最小入力単位によって決まります。たとえば、最小単位 0.1mm の場合、プログラム指令可能な最大軌跡速度は 1000m/min になります。

曲率

輪郭の曲率 k は輪郭点に沿った円弧半径 r の逆数(k = 1/r)です。

極座標

平面上の点の位置を、基点からの距離と、定義済み軸での半径ベクトルによって形成された角度によって定義する座標系。

傾斜面加工

「傾斜面加工」機能を使用して、機械の座標平面にないワーク面に対する穴あけ加工とフライス加工運転を簡単におこなうことができます。

固定点アプローチ

工作機械は、工具交換位置、ロードポイント、パレット交換位置などの固定点に、定義された方法で移動できます。これらの点の座標はコントローラ内に格納されています。コントローラは、可能な場合はいつも、関連する軸を → 早送りで移動します。

工具

加工を実行する工作機械の作用部分(旋削工具、フライス工具、ドリル、レーザービームなど)。

工具径補正

必要なワーク輪郭を直接プログラム指令するには、コントローラは、使用される工具の半径を考慮に入れて、プログラム指令輪郭に一定の距離を置く軌跡を移動させる必要があります(G41/G42)。

工具補正

軌跡計算における工具寸法の考慮。

高級 CNC 言語

高級言語は、NC プログラム、→ シンクロナイズドアクション、および→ サイクルを書き込むために使用されます。これは次のものを提供します:制御構造 → ユーザー定義変数、→システム変数、→マクロプログラミング。

高速ディジタル入/出力

ディジタル入力部を使用して、たとえば高速 CNC プログラムルーチン(割り込みルーチン)を起動できます。 高速のプログラム駆動スイッチ機能を、ディジタル CNC 出力で起動できます。

座標回転

ある角度での座標系の回転を定義するフレームの成分。

座標系

→ 機械座標系と → ワーク座標系を参照してください。

座標変換

軸の追加またはアブソリュートゼロオフセット。

作業メモリ

作業メモリは、アプリケーションプログラムを処理するときにプロセッサがアクセスする → CPU の RAM です。

作業領域

工作機械の物理的な構成を考慮して、工具先端が移動できる 3 次元の領域です。→ プロテクションゾーンを参照してください。

事前一致

軌跡残距離が終了位置の指定可能な範囲に等しい量に近づくと、ブロック切り替えがおこなわれます。

自動

コントローラの運転モード(DIN に準拠したブロックシーケンス運転):→ パートプログラムが選択されて連続的に実行される NC システムの運転モードです。

識別子

DIN 66025 に従って、ワードは、変数(算術変数、システム変数、ユーザー変数)、サブプログラム、キーワードおよび複数のアドレス文字を持つワードの識別子(名称)を使用して補完されます。これらの補完は、ブロック形式に関してワードと同じ意味を持ちます。識別子は一義的にしてください。異なる複数の対象には同じ識別子を使用できません。

軸

対象機能に従って、CNC 軸は次のように分割されます。

- 軸:軌跡軸の補間
- 補機軸:軸別の送り速度による非補間の軸送りと軸の位置決め。たとえば、工具供給や工具マガジンなど、補機軸は実際の加工にはかかわりません。

軸アドレス

→ 軸名称を参照してください。

軸名称

明確な識別を確実におこなうために、すべてのチャネルとコントロールシステムの→ 機械軸をチャネルとコントロールシステム内で一義的な名称で指定してください。→ ジオメトリ軸は X、Y、Z と呼ばれます。ジオメトリ軸 → を中心に回転する回転軸は、A、B、C と呼ばれます。

主軸オリエンテーション

指定された角度でワーク主軸を停止します。たとえば、特定の位置で追加の加工を実行するためです。

周辺機器

I/O モジュールは、CPU とプロセスの間の接続をおこないます。

I/O モジュールは次のとおりです。

- →ディジタル入/出力モジュール
- →アナログ入/出力モジュール
- →シミュレータモジュール

象限突起補償

象限切り替え時の輪郭誤差は、案内面での摩擦条件の変化の結果として生じますが、象限突起補償によって、ほとんどすべて取り除けます。 突起誤差補正のパラメータ設定は、真円度テストによっておこなわれます。

診断

1. コントローラの操作エリアです。
2. コントローラには、サービスのためのテスト機能と自己診断プログラムの両方があります。状態、アラームとサービス表示

寸法指定、メトリックとインチ

位置値とピッチ値は、加工プログラムでインチ単位でプログラム指令できます。プログラム指令寸法(G70/G71)に関係なく、コントローラは基本単位系に設定されます。

制限速度

最大/最小(主軸)速度:主軸の最大速度は、マシンデータ、→ PLC、または → セッティングデータを指定することによって制限できます。

接地

接地は、誤動作時でも危険な接触電圧によって活線状態にならない、機器のリンクされた非活性部分の総体としてとられます。

先読み

先読み機能を使用して、割り当て可能な数の移動ブロックを先読みすることによって、最適な加工速度を実現します。

素材

加工される前のワーク。

早送り

軸の最大移動速度。たとえば、早送りは、工具が停止位置から → ワーク輪郭にアプローチするとき、または工具がワーク輪郭から後退するときに使用されます。早送り速度は、マシンデータ単位を使用して機械ごとに設定されます。

送り速度オーバライド

プログラム指令速度は、機械操作パネルを介して、または PLC からおこなわれた、現在速度設定によってオーバライドされます(0 ～ 200%)。 送り速度は、加工プログラムでプログラム可能なパーセンテージ係数(1 ～ 200%)によって修正できます。

速度制御

ブロックあたりの移動量が非常にわずかな場合に、許容できる移動速度を実現するために、複数のブロックわたる先行解析(→ 先読み)を指定できます。

多項式補間

多項式補間を使用すると、さまざまな曲線特性を生成できます。たとえば、**直線、放物線、指数関数**などです(SINUMERIK 840D sl)。

中間ブロック

選択した工具補正(G41/G42)による移動は、一定の中間ブロック(補正平面で軸移動のないブロック)によって中断できます。これにより、工具補正を引き続き正しく実施できます。 コントローラが先読みする中間ブロックの許容数は、システムパラメータで設定できます。

直線軸

回転軸とは異なり、直線軸は直線を描きます。

直線補間

工具は、ワークを加工する間、終点に向かって直線に沿って移動します。

動的フィードフォワード制御

追従誤差による輪郭の不正確さは、動的加速度依存フィードフォワード制御を使用して現実的に、取り除くことができます。 この結果、高い軌跡速度でも優れた加工精度を達成できます。 フィードフォワード制御は、パートプログラムによって軸毎に選択と解除できます。

同期

特定の加工時点で異なるチャネルの順序調整をするためのパートプログラム内の命令。

同期軸

同期軸は → ガントリ軸で、その指令位置が → マスタ軸の移動から連続的に得られるため、マスタ軸と同期して移動します。プログラマとオペレータの観点から見ると、同期軸は「存在しません」。

同期軸

同期軸は、その軌跡を移動するために、ジオメトリ軸の軌跡を移動するのと同じ時間が掛かります。

非同期サブプログラム(Asynchronous SUBprogram)

割り込み信号(たとえば、「高速 NC 入力」信号)を使用して、現在のプログラム状態と非同期で(無関係に)起動できるパートプログラムです。

標準サイクル

標準サイクルは、下記の用途で頻繁に繰り返される加工運転のために設けられています。

- 穴あけ/フライス加工用
- 旋削加工用

使用可能なサイクルは、[プログラム]操作エリアの[サイクルサポート]メニューに表示されています。 必要な加工サイクルを選択すると、値の割り当ての必要なパラメータがプレーンテキストで表示されます。

変数定義

変数定義には、データタイプと変数名称指定が含まれます。 変数名称を使用して、変数の値にアクセスできます。

補間器

パートプログラムで指定された最終位置の情報に基づいて、個々の軸で実行される移動の中間値を定義する → NC の論理ユニットです。

補間型補正

機械の機械的な誤差を、→ ピッチ誤差、真直度補正、直角度補正、熱変位補正などの補間型補正機能により補正します。

補助機能

補助機能を使用すると、→ パートプログラムは→ パラメータを→ PLC に伝送でき、それによって、工作機械メーカによって定義された動作を起動します。

補正テーブル

補間点を含むテーブルです。これは、基準軸上の指定された位置に対する補正軸の補正値を提供します。

補正軸

補正値によって補正された指令値または現在値を持つ軸です。

補正値

エンコーダによって測定された軸位置と、プログラム指令された目標の軸位置との差です。

輪郭

→ ワークの輪郭

輪郭からの高速リトラクト

割り込みが発生すると、CNC 加工プログラムによって動作を開始して、現在加工中のワーク輪郭から工具を素早く退避させることができます。 退避角度と退避距離はパラメータ設定することもできます。 割り込みルーチンは以下の高速リトラクトでも実行することができます。

連続軌跡モード

連続軌跡モードの目的は、パートプログラムブロック境界での → 軌跡軸の実質的な減速を回避して、可能な限り同じ軌跡速度に近い速度で次のブロックに移ることにあります。

索引

$

$AA_ACC, 147
$AA_FGREF, 126
$AA_FGROUP, 127
$AA_G0MODE, 213
$AC_F_TYPE, 165
$AC_FGROUP_MASK, 127
$AC_FZ, 165
$AC_S_TYPE, 110
$AC_STOLF, 215
$AC_SVC, 110
$AC_TOFF, 98
$AC_TOFFL, 97
$AC_TOFFR, 98
$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 694
$P_AEP, 325
$P_APDV, 325
$P_APR, 325
$P_F_TYPE, 166
$P_FGROUP_MASK, 127
$P_FZ, 166
$P_GWPS, 117
$P_S_TYPE, 110
$P_STOLF, 215
$P_SVC, 110
$P_TOFF, 97
$P_TOFFL, 97
$P_TOFFR, 97
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 422
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 423
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 423
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 423
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 422
$PA_FGREF, 126
$PA_FGROUP, 127
$TC_TP_MAX_VELO, 106

1

10 進定数, 460
16 進数定数, 461

2

2 進数定数, 461

A

AC, 175
ACC, 146
ACN, 182
ACP, 182
ADIS, 347
ADISPOS, 347
ALF
    ねじ切り時の高速リトラクト, 267
AMIRROR, 386
ANG, 246
ANG1, 246
ANG2, 246
AP, 205
AR
    円弧軌跡のプログラミング, 225
AROT, 370
AROTS, 378
ASCALE, 382
ATRANS, 363

B

BCS, 32
BZS, 35

C

CALCPOSI, 421
CDOF, 330
CDOF2, 330
CDON, 330
CFC, 153
CFIN, 153
CFTCP, 153
CHF, 284
CHR, 284
CIP, 229
CORROF, 397
CR, 223
CROTS, 378
CT, 232
CUT2D, 332
CUT2DD, 332
CUT2DF, 332
CUT2DFD, 332

CUTCONOF, 336
CUTCONON, 336

D

D..., 88
D0, 88
DAC, 192
DC, 182
DIACYCOFA, 192
DIAM90, 189
DIAM90A, 192
DIAMCHAN, 192
DIAMCHANA, 192
DIAMCYCOF, 189
DIAMOF, 189
DIAMOFA, 192
DIAMON, 189
DIAMONA, 192
DIC, 192
DILF, 267
DIN 66217, 31
DISC, 308
DISCL, 312
DISR, 312
DISRP, 312
DITE, 265
DITS, 265
DRFOF, 401

F

F...
  ねじ切り G34 G35, 263
  送り速度, 119
  直線補間, 216
FA, 141
FAD, 312
FB, 160
FD, 148
FDA, 148
FGREF, 119
FGROUP, 119
FL, 119
FMA, 156
FP, 427
FPR, 141
FPRAOF, 141
FPRAON, 141
FRC, 284
FRCM, 284

G

G0 許容範囲係数, 213
G1, 216
G110, 203
G111, 203
G112, 203
G140, 312
G141, 312
G142, 312
G143, 312
G147, 312
G148, 312
G153
  ゼロオフセット, 167
  フレームの解除, 396
G17, 171
G18, 171
G19, 171
G2, 219
G247, 312
G248, 312
G25
  作業領域リミット, 418
  主軸速度の制限, 118
G26
  作業領域リミット, 418
  主軸速度の制限, 118
G3, 219
G33, 256
G335, 271
G336, 271
G34, 263
G340, 312
G341, 312
G347, 312
G348, 312
G35, 263
G4, 437
G40, 291
G41, 291
G42, 291
G450, 308
G451, 308
G460, 325
G461, 325
G462, 325
G500
  ゼロオフセット, 167
G505 ～ G599, 167

G53
ゼロオフセット, 167
フレームの解除, 396
G54 ～ G57, 167
G58, 367
G59, 367
G60, 343
G601, 343
G602, 343
G603, 343
G64, 347
G641, 347
G642, 347
G643, 347
G644, 347
G645, 347
G70, 185
G700, 185
G71, 185
G710, 185
G74, 426
G75, 427
G9, 343
G90, 175
G91, 177
G93, 119
G94, 119
G95, 119
G96, 111
G961, 111
G962, 111
G97, 111
G971, 111
G972, 111
G973, 111
GFRAME0 ... GFRAME100, 403
GWPS, 117
GWPSOF, 117
GWPSON, 117
G 命令
グループ一覧, 616

I

I...
ねじ切り G33, 256
ねじ切り G34 G35, 263
円弧補間, 219
IC, 177
INTEGER 定数, 460
INVCCW, 240
INVCW, 240
IR, 271

J

J...
ねじ切り G34 G35, 263
円弧補間, 219
JR, 271

K

K...
ねじ切り G33, 256
ねじ切り G34 G35, 263
円弧補間, 219
KONT, 301
KONTC, 301
KONTT, 301
KR, 271

L

LF, 44
LFOF, 267
LFON, 267
LFPOS, 267
LFTXT, 267
LFWP, 267
LIMS, 111
LINE FEED, 45

M

M..., 409
M0, 409
M1, 409
M19
M 機能, 409
主軸の位置決め, 134
M2, 409
M3, 99
M4, 99
M40, 409
M41, 409
M42, 409
M43, 409
M44, 409
M45, 409
M5, 99
M6, 65

M70, 134
MCS, 30
MD10240, 187
MD10260, 185
MD10651, 272
MD10710, 267
MIRROR, 386
MSG, 413
M 機能, 409

N

NC プログラミング
　文字セット, 53
NC プログラム
　作成, 51
NC 高機能言語, 43
NORM, 301

O

OFFN, 291
OVR, 145
OVRA, 145
OVRRAP, 145

P

PAROT, 392
PAROTOF, 392
PLC
　-軸, 447
PM, 312
POLF
　ねじ切り時の高速リトラクト, 267
POLFMASK
　ねじ切り時の高速リトラクト, 267
POLFMLIN
　ねじ切り時の高速リトラクト, 267
POS, 129
POSA, 129
POSP, 129
PR, 312

Q

QU, 407

R

RAC, 192
REAL 定数, 460
RIC, 192
RND, 284
RNDM, 284
ROT, 370
ROTS, 378
RP, 205
RPL, 370

S

S, 99
SAR, 312
SCALE, 382
SCC, 111
SD42010, 266
SD42440, 178
SD42442, 179
SD42465, 353
SD42466, 354
SD43240, 136
SD43250, 136
SETMS, 99
SF, 256
SPCOF, 133
SPCON, 133
SPOS, 134
SPOSA, 134
SR, 156
SRA, 156
ST, 156
STA, 156
STOLF, 213
SUPA
　ゼロオフセット, 167
　フレームの解除, 396
SVC, 104
SZS, 36
S 値の
　解釈, 101

T

T0, 64
TOFF, 93
TOFFL, 93
TOFFR, 93

TOFRAME, 392
TOFRAMEX, 392
TOFRAMEY, 392
TOFRAMEZ, 392
TOROT, 392
TOROTOF, 392
TOROTX, 392
TOROTY, 392
TOROTZ, 392
TRANS, 363
TURN, 237

W

WAITP, 129
WAITS, 134
WALCS<n>, 421
WALCS0, 421
WALIMOF, 418
WALIMON, 418
WCS, 37
    ワーク上に配置, 392
WRTPR, 416

X

X..., 201

Y

Y..., 201

Z

Z..., 201

ア

アドレス, 455
    値の割り当て, 46
アドレス文字, 601
アブソリュート指令, 23
アプローチ点/角度, 304

イ

イグザクトストップ, 343
インクレメンタル指令, 25, 177
インボリュート, 240

オ

オプショナルストップ, 411
オフセット
    工具長, 93
    工具半径, 93

ク

クランプトルク
    -突き当て点, 434

コ

コマンド
    軸, 446
コメント, 46

シ

システム
    依存の範囲, 5

ス

スキップレベル, 48
スクロールねじ, 261
スケーリング係数, 382
ストップ
    オプショナル, 411
    プログラム, 411
ストレートねじ, 261

セ

ゼロオフセット
    プログラム指令可能, 363
    設定可能, 167
ゼロオフセットシステム
    基本, 35
    設定可能, 36

チ

チャネル
    軸, 444

テ

テーパねじ, 262
テープ出力フォーマット, 41

ト

ドウェル時間, 437
ドリル, 81

ね

ねじ
　-ねじ切り G34 G35, 263
　-リード, 263
　-回転方向, 257
　-切り G33, 256
　-多条, 256
　連続, 257

ノ

ノンモーダル, 44

ハ

ハンドル
　オーバライド, 148

フ

フライス工具, 79
フレーム, 357
　-スケーリング, 382
　-ミラーリング, 386
　選択解除, 396
　-命令, 359
プログラム
　ヘッダー, 55
　終了, 44
　名称, 40
プログラムストップ, 411
ブロック, 42
　スキップ, 47
　終了, 45
　-終了 LF, 54
　長, 45
　番号, 44
　命令の順序, 45

ヘ

ヘリカル補間, 237

メ

メインエントリ, 195
メイン主軸, 443
メタルソー, 86
メッセージ, 413

モ

モーダル, 44

リ

リンク
　マスタリンク軸, 449
　軸, 447

レ

レファレンス点復帰, 426

ワ

ワーク
　原点, 28
　輪郭, 200
ワーク座標系, 37

位

位置決め軸, 445

移

移動指令, 199

右

右ねじ, 258

円

円弧軌跡のプログラミング
　開口角度と中心点による, 225
　極座標による, 227
　半径と終点による, 223
　補間タイプ, 219
円弧軌跡のプログラム
　中心点と終点による, 220
円弧補間
　ヘリカル補間, 237
　中間ポイントと終了ポイントによる, 229
円筒座標, 206

回

回転方向, 31

拡

拡張アドレス表記, 456

丸

丸み付け, 284

基

基準点, 28
基準半径, 125
基本オフセット, 35
基本ゼロオフセットシステム, 35
基本座標系, 32

機

機械
　原点, 28
　-軸, 444
機械座標系, 30
機能
　予約, 674

起

起点, 28
起点-目標点, 199

軌

軌跡演算, 453
軌跡軸, 445

極

極, 203
極角度, 22
極座標, 22
極半径, 22

形

形状
　-軸, 442

径

径方向軸, 198

経

経路
　計算, 246

研

研削工具, 82

原

原点
　旋削用, 197
原点フレーム, 168

固

固定点
　アプローチ, 427

後

後退
　ねじ切りの方向, 268

工

工具
M6 による交換, 65
T 命令による交換, 64
-オフセットメモリ, 76
グループ, 79
タイプ, 79
タイプ番号, 79
径補正, 75
交換位置, 28
刃先, 88
先端, 76
長補正, 74
工具オフセット
オフセット, 93
工具ホルダ
基準点, 28
工具径補正
CUT2DF, 334
外側コーナの, 308
工具速度
最大値, 106

高

高速リトラクト
ねじ切り, 267

左

左ねじ, 258

座

座標
円筒, 206
極座標, 22
直交, 20
座標回転
プログラマブル, 370
座標系
ベーシック, 32
一覧, 30
座標変換(フレーム), 36

作

作業平面, 27
作業領域リミット
BCS の, 418

三

三本指の法則, 31

始

始点オフセット
ねじ切りの, 256

識

識別子, 40
システム変数の, 53
特別な数値の, 53
文字列の, 53

軸

軸
PLC, 447
コマンド, 446
コンテナ, 448
-タイプ, 441
チャネル, 444
メイン, 442
リンク, 447
機械, 444
軌跡, 445
形状, 442
同期, 446
付加, 443
軸(Axes)
マスタリンク軸, 449
位置決め, 445

主

主軸
M 機能, 411
メイン, 443
位置決め, 134
回転方向, 99
速度, 99
速度制限, 118

処

処理
予約, 640

衝

衝突検出, 330

刃

刃先
位置, 76
-基準点, 339
中心点, 76
-当該の位置, 339
-半径, 76
番号, 90
輪郭工具の数, 333

数

数値拡張子, 456

寸

寸法
オプション, 175
回転軸と主軸の場合, 182
直径の, 189
半径の, 189

切

切削速度, 104
切削速度(一定), 111

先

先読み, 351
先読み停止
内部, 440

旋

旋削工具, 84

送

送り速度
インバースタイム, 122
オーバライド, 150
-オーバライド, 145
ハンドルオーバライド, 148
位置決め軸の, 141
規則, 119
軌跡軸の, 121
-速度, 216
単位, 124
同期軸の, 123

単

単位系, 185

値

値の割り当て, 46

直

直径指定, 189
直交座標系, 20
直線
-補間, 216

停

停止
サイクルの終了時, 411
停止点, 28

定

定数, 460

適

適用
システム依存, 5

同

同期
　軸, 446

特

特殊工具, 85
特殊文字, 53, 54

凸

凸型ねじ, 271

突

突き当て点, 432

内

内部先読み停止, 440

半

半径
　有効, 125
半径指定, 189

付

付加軸, 443

文

文字セット, 53

補

補助機能出力
　高速, 407
　補助機能の特性, 405
　連続軌跡モード, 408
補正
　工具長, 74
　工具半径, 75
　平面, 334

命

命令, 42

面

面取り, 284

目

目標点, 199

輪

輪郭
　アプローチ/後退, 301
　-要素, 199
輪郭のコーナ
　丸み付け, 284
　面取り, 284
輪郭定義のプログラミング, 246

連

連続軌跡モード, 347