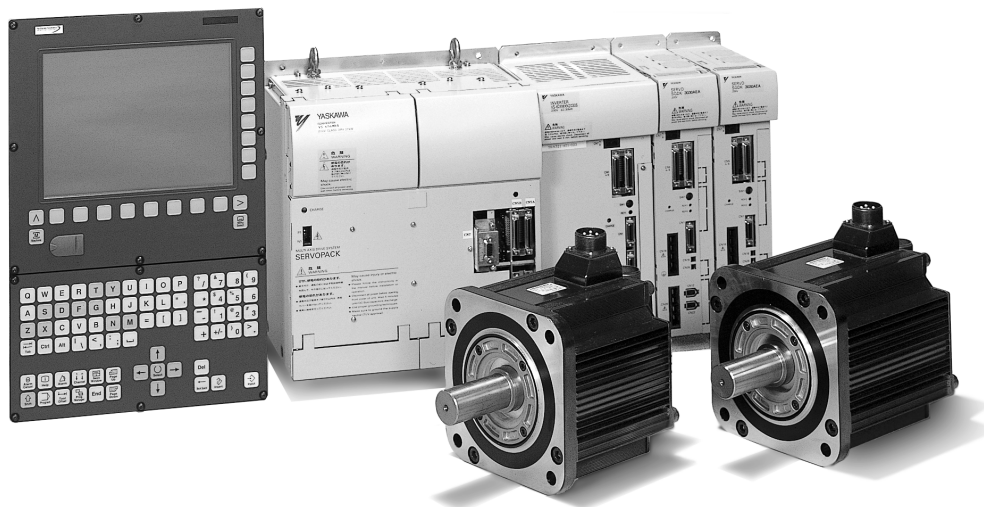


# Yaskawa Siemens CNC シリーズ

ユーザーズマニュアル プログラミング編  
Gコード説明書 旋盤用



安川シーメンス NC 株式会社はシーメンス株式会社に統合の後、2010 年 8 月よりシーメンス・ジャパン株式会社へ社名を変更いたしました。本書に記載の「安川シーメンス NC 株式会社」などの社名に類する名称は「シーメンス・ジャパン株式会社」へ読み替えをお願いします。

本マニュアルは Yaskawa Siemens 840DI, Yaskawa Siemens 830DI 両モデル用に作成されています。本文中の記述では両モデルの機能差は区別されておりませんが、それぞれのモデルにどの機能が標準装備されているか、どの機能がオプションで装備可能かについては別途、機能一覧表をご参照ください。また、本文中に 840DI と言った表現が出て来ますが、830DI も意味していることがあるとご理解ください。

**Yaskawa Siemens 840DI**  
ユーザズマニュアル プログラミング編

**G** コード説明書 旋盤用

プログラミングの基本 1章

軸動作呼出し指令 2章

動作制御指令 3章

高度な命令 4章

**対象制御装置**

*CNC 制御装置*  
Yaskawa Siemens 840DI

*ソフトウェアのバージョン*  
X

## 関連マニュアル

- 関連するマニュアルについては、下表に示すものがあります。必要に応じてご覧ください。
- 製品の仕様、使用制限などの条件を十分ご理解いただいたうえで、製品をご活用ください。

マニュアル名称	資料番号
Yaskawa Siemens 840DI 結合説明書 ハード編	NCSI-SP02-01
Yaskawa Siemens 840DI 結合説明書 機能編	DE0400309
Yaskawa Siemens 840DI PLC トレーニングマニュアル	DE0400515
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル 操作編	NCSI-SP02-04
Yaskawa Siemens 840DI ShopMill セットアップマニュアル	NCSI-SP02-05
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 G コード説明書 (マシニング用)	NCSI-SP02-20
<b>Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 G コード説明書 (旋盤用) (本文書)</b>	<b>NCSI-SP02-21</b>
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 基本説明書	NCSI-SP02-06
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 上級説明書	NCSI-SP02-07
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 サイクル説明書	NCSI-SP02-08
Yaskawa Siemens 840DI ユーザーズマニュアル プログラミング編 計測サイクル説明書	NCSI-SP02-09
Yaskawa Siemens 840DI 保守説明書	NCSI-SP02-10
Yaskawa Siemens 840DI 保守説明書 サービスマンハンドブック (制作中)	NCSI-SP02-19
Yaskawa Siemens 840DI 保守説明書 別冊付録 一覧表	NCSI-SP02-11
Yaskawa Siemens 840DI 保守説明書 別冊付録 アラーム診断ガイド	NCSI-SP02-12
Yaskawa Siemens 840DI API 取扱説明書 HMI プログラミングパッケージ 基礎編	NCSI-SP02-13
Yaskawa Siemens 840DI API 取扱説明書 HMI プログラミングパッケージ COM および OPC クライアント編	NCSI-SP02-14
Yaskawa Siemens 840DI API 取扱説明書 HMI プログラミングパッケージ インストールガイド	NCSI-SP02-15
Yaskawa Siemens 840DI シンクロナイズドアクション説明書	NCSI-SP02-16
Yaskawa Siemens 840DI SINCOM コンピュータリンク説明書 (制作中)	NCSI-SP02-17
Yaskawa Siemens 840DI ツールマネージメント説明書	NCSI-SP02-18

---

## Yaskawa Siemens 文書

### 版の履歴

本版と前の版の概略を以下に示します。

各版のステータスは備考欄のコードで示されます。

備考欄のステータスコードは次のとおりです：

**A** ..... 初版

**B** ..... 新オーダー番号（未改訂）

**C** ..... 改訂版（新ステータス）

最後の版より後で技術上の変更がページに対して行われた場合は、そのページのヘッダー中に新しい版のコードを示すことでそのような変更が行われたことが示されます。

版	資料番号	備考
02.01	NCSI-SP02-21	A

書面による許可なしに、本文書の一部または全部を使用、複製することはできません。違反行為があった場合、損害賠償金が課せられます。使用モデルまたはデザインの特許登録による著作権を含むすべての権利は安川シーメンス NC 株式会社が所有しています。

本文書に説明のない他の機能でも制御装置で実行できる場合がありますが、そのような機能は新しい制御装置やサービス時に利用できるとは限りません。

本文書の記述と、対象となるハードウェアおよびソフトウェアとが一致しているかどうかは十分に確認されています。しかし相違点がまったくないとは言えず、完全に一致しているとは保証できません。本文書に記載されている情報は定期的に検討され、必要な変更は次の版に反映されます。さらなる改善のために皆様のご意見をお待ちしています。

本内容は予告なしに変更されることがあります。

---

---

## はじめに

### 文書の構成

Yaskawa Siemens 文書は次の 2 つのレベルで構成されています。

- ユーザ文書
- 製造業者／サービス文書

### 対象読者

本説明書は工作機械のユーザ用です。Yaskawa Siemens 840DI 制御システムをユーザがプログラムする場合の必要な情報について詳しく述べています。

### 基準適用範囲

本プログラミングガイドは標準機能が備えている機能性について説明しています。工作機械メーカーにより加えられた変更および追加は、工作機械メーカーの作成する取扱説明書で説明しています。

Yaskawa Siemens 840DI に関するその他の出版物、およびすべての Yaskawa Siemens 制御装置（測定サイクル、など）に適用する出版物についての詳しい情報は、お近くの Yaskawa Siemens 営業所で入手できます。

本取扱説明書で説明されていないその他の機能を制御装置内で実行することもできます。ただし、このような機能に新しい制御または点検を提供する責任はないものとします。

### 適用範囲

Yaskawa Siemens 840DI

### 概要

本プログラミングガイドは、適切な専門知識を持つ熟練マシンオペレータが穴あけ、フライス削りおよび旋削加工を行う際に使用するためのものです。DIN 66025 に従って定義されているコマンドおよび文を、簡単なプログラミング例を挙げて説明しています。

### 文書の構成

すべてのサイクルおよびプログラミングオプションについて、同じ内部構造に従って有意義かつ実用的に説明しています。様々な段階に分かれている情報を系統立ててまとめているので、その時に必要な情報を選択して見ることができます。

---

## 基本原則

Yaskawa Siemens 840DI（以降 YS 840DI と略す）は最新技術を結集して設計および組立てが行われ、安全規定および安全基準の承認を与えられています。

## 追加の機器について

当社の提供する特定増設機器，装置および拡張機器を追加することにより，制御のアプリケーションを拡張することができます。

## 作業員

適切な訓練を受け，許可された信頼できる作業員のみが本装置の操作を行うことができます。適切な熟練者または訓練を受けている者以外は，たとえ一時的であっても決して制御装置を操作しないでください。

機器のセットアップ，操作および保守を行う作業員に関連する責任を明確に定義し，これら責任の適切な遂行を監視してください。

## 始める前に

制御装置をスタートアップする前に，必ずオペレータガイドを読んで作業員がその責任を理解していることを確認してください。操作を行う会社も，制御装置を操作している間は常に一定の監視を行う責任があります（目に見える故障および損害，サービス業務の変更など）。

## 修理

修理およびメンテナンスガイドにある情報に従って，適切な技術対象に対し特に訓練されている資格のある作業員が修理にあたります。すべての適切な安全規定に従ってください。

## 注記

以下は不適当な使用方法であると思われるもので，機械メーカーにはいかなる責任もありません。

前述の正しい使用方法の原則を遵守しないで使用した場合。

制御装置が技術的に完璧な状態にない場合，または取扱説明書にある安全規定および事故防止に関する事柄が守られずに操作した場合。

制御装置のスタートアップ前に，機器の安全に影響を与えるであろう故障を修正しなかった場合。

故障のない操作，無制限の使用，積極的および消極的安全を確実にするために必要とする制御装置の機器製品のいかなる改造，省略または無効化を行った場合。

## サーチ手段

目次の他にも、サーチしやすいように以下の情報が付録に示されています：

1. 略語リスト
2. 索引

YS 840DI アラームの一覧と詳細については次を参照してください：

参照資料：アラーム診断ガイド

参照資料：結合説明書機能編 基本編 診断機能


## 記号


本書では特別な意味を持つ次の記号が使用されています：

(注) この記号は主題に関連する情報に読者が注意してほしいときに現れます。

## 警告

本書では重要度の異なる次のような警告記号が使われています：

 <b>注意</b>
この記号は、適切な注意が払われないと、死亡、重傷、あるいは大きな損害を招くことを示しています。

 <b>警告</b>
この記号は、適切な注意が払われないと、死亡、重傷、あるいは大きな損害を招く可能性があることを示しています。





この記号は、適切な注意が払われないと、死亡、重傷、あるいは大きな損害を招くことを示しています。

## 技術情報

### 登録商標

IBM® は International Business Corporation の登録商標です。

MS-DOS® と WINDOWS™ は Microsoft Corporation の登録商標です。

### 表記法

本書では次の表記法と略語が使用されています：

- PLC インタフェース信号 --> IS " 信号名 " (信号データ)

例：

- IS "MMC--CPU1 ready" (DB10, DBX108.2) とは、この信号がデータブロック 10, データバイト 108, ビット 2 に保存されていることを示しています。

- IS "Feedrate/spindle override" (DB31--48, DBB0) とは、この信号が特定の主軸／軸についてデータブロック 31 ~ 48, データブロックバイト 0 に保存されていることを示しています。

- マシンデータ --> MD: MD\_NAME (英語の名称)
- 設定データ --> SD: SD\_NAME (英語の名称)
- 文字 "=" は「対応する」という意味です。

### 変更の有効性

データ (マシンデータなど) が変更されたとき、その変更が何時有効になるか (電源オン後に有効になるのか、直ちに有効になるのかなど) を知っておく必要があります。そのため、本書では必ずそのことが明記されています。

# 目次

## 1章 プログラミングの基本

1.1 概要説明	1-2
1.1.1 DIN 規格言語モード	1-2
1.1.2 ISO Gコードモード	1-2
1.1.3 切り換え	1-2
1.1.4 Gコード表示	1-3
1.1.5 軸の最大数および軸の指定	1-3
1.1.6 Gコードシステム A, B, または C の選択	1-3
1.1.7 オプションブロックスキップ (/1), (/2 ~ /9)	1-4
1.2 送り機能の基本	1-5
1.2.1 早送り	1-5
1.2.2 切削送り (F 指令)	1-6
1.2.3 毎分送りモードと毎回転送りモードとの切り換え (G94/G95)	1-11

## 2章 軸移動呼び出し指令

2.1 補間指令	2-2
2.1.1 位置決め (G00)	2-2
2.1.2 直線補間 (G01)	2-3
2.1.3 円弧補間 (G02, G03)	2-6
2.1.4 円筒補間 (G07.1)	2-13
2.1.5 極座標補間 (G12.1, G13.1)	2-15
2.2 ねじ切り機能の使用	2-21
2.2.1 ねじ切りおよび連続ねじ切り (G33)	2-21
2.2.2 連続ねじ切り	2-24
2.2.3 多条ねじ切り (G33)	2-26
2.2.4 可変リードねじ切り (G34)	2-29
2.3 レファレンス点復帰	2-31
2.3.1 自動レファレンス点復帰 (G28)	2-31
2.3.2 レファレンス点復帰チェック (G27)	2-33
2.3.3 第2～第4レファレンス点復帰 (G30)	2-34
2.4 工具の逃げと復帰 (G10.6)	2-35

## 3章 動作制御指令

3.1 座標系	3-2
3.1.1 機械座標系 (G53)	3-3
3.1.2 ワーク座標系 (G92)	3-4
3.1.3 ワーク座標系の選択方法	3-4
3.1.4 ワーク座標系の変更方法	3-6
3.2 座標値入力モードの決定	3-9
3.2.1 アブソリュート/インクリメンタル指令	3-9

3.2.2 X 軸の直径指令と半径指令	3-11
3.2.3 inch/mm 入力指定 (G20, G21)	3-12
3.3 時間制御指令	3-14
3.3.1 ドウエル (G04)	3-14
3.4 工具補正機能	3-15
3.4.1 工具補正データメモリ	3-15
3.4.2 工具位置オフセット	3-15
3.4.3 ノーズ R 補正機能 (G40, G41/G42)	3-15
3.5 主軸機能 (S 機能)	3-22
3.5.1 主軸指令 (S5 桁指令)	3-22
3.5.2 周速一定制御 (G96, G97)	3-24
3.5.3 回転工具主軸選択機能	3-26
3.6 工具機能 (T 機能)	3-26
3.7 M 機能	3-27
3.7.1 停止に関連する M コード (M00, M01, M02, M30)	3-27
3.7.2 内部処理される M コード	3-28
3.7.3 一般 M コード	3-29

## 4 章 高度な命令

4.1 プログラム支援機能 (1)	4-2
4.1.1 固定サイクル	4-2
4.1.2 複合形固定サイクル	4-14
4.1.3 穴あけ固定サイクル (G80 ~ G89)	4-33
4.2 プログラムサポート機能 (2)	4-47
4.2.1 工具オフセット値の変更 プログラマブルデータ入力 (G10)	4-47
4.2.2 サブプログラム呼び出し機能 (M98, M99)	4-49
4.3 自動化サポート機能	4-52
4.3.1 スキップ機能 (G31)	4-52
4.3.2 多段スキップ (G31, P1 ~ P2)	4-55
4.4 マクロプログラム	4-56
4.4.1 サブプログラムとの違い	4-56
4.4.2 マクロプログラム呼び出し (G65, G66, G67)	4-56
4.5 特殊機能	4-63
4.5.1 高速サイクル切削 (G05)	4-63
4.5.2 多角旋削	4-63

## 付録

A 略語	付録-2
B 用語	付録-9
C G コード表	付録-26

---

D MDs/SDs	付録 -30
E データフィールドのリスト	付録 -49
F アラーム	付録 -52
索引	付録 -54
コマンド	付録 -56



# 1 章

## プログラミングの基本

第 1 章では、プログラミングおよび送り機能で使用する基本用語を説明します。

1.1 概要説明	1-2
1.1.1 DIN 規格言語モード	1-2
1.1.2 ISO G コードモード	1-2
1.1.3 切り換え	1-2
1.1.4 G コード表示	1-3
1.1.5 軸の最大数および軸の指定	1-3
1.1.6 G コードシステム A, B, または C の選択	1-3
1.1.7 オptional ブロックスキップ (I1), (I2 ~ I9)	1-4
1.2 送り機能の基本	1-5
1.2.1 早送り	1-5
1.2.2 切削送り (F 指令)	1-6
1.2.3 毎分送りモードと毎回転送りモードとの切り換え (G94/G95)	1-11

## 1.1 概要説明

### 1.1.1 DIN 規格言語モード

以下の状態は、DIN 規格言語モードが有効の場合に該当します。

- DIN 規格の G 指令はデフォルトで制御装置側で解釈されます。これはすべてのチャンネルに当てはまります。
- いくつかの G 機能が異なる意味を持っているため、ISO G コード機能を有する DIN 規格言語は拡張できません。
- ダウンロード可能な MD ファイルを使用して制御装置を ISO G コードモードに切り換えることができます。この場合、システムはデフォルトで ISO G コードモードを起動します。

### 1.1.2 ISO G コードモード

以下の状態は、ISO G コードモードが有効の場合に該当します。

- ISO G コードだけがプログラムできます。DIN 規格言語はプログラムできません。
- 同じ NC ブロック内で ISO G コードと DIN 規格言語を一緒に使用することはできません。
- G 指令で ISO G コード -M と ISO G コード -T とを切り換えることはできません。
- 当社提供のサブプログラム呼び出しをプログラムできます。
- DIN 規格言語を使用するにはまず DIN 規格言語モードに切り換える必要があります。

### 1.1.3 切り換え

以下の 2 つの G 指令は、DIN 規格言語モードと ISO G コードモードとの切り換えに使用します。

- G290 - DIN 規格言語アクティブ
- G291 - ISO G コード DIN 規格言語アクティブ

アクティブ工具、工具オフセットおよびゼロオフセットは、この動作によって変更されません。

## 1.1.4 Gコード表示

Gコード表示は、現在のブロック表示として常に同じ言語タイプ（DIN規格/ISO Gコード）で実行する必要があります。ブロック表示がDISPLOFで表示されない場合、現在のGコードは、アクティブブロックの言語タイプで表示されます。

### 例

当社の標準サイクルは、ISO GコードモードのG機能を使用して呼び出します。DISPLOFはサイクルの始めにプログラムします。ISO GコードG指令は表示用にアクティブのままとなります。

```
PROC CYCLE328 SAVE DISPLOF
N10 ...
...
N99 RET
```

### 手順

外部メインプログラムは、当社提供のシェルサイクルを呼び出します。DIN規格言語モードはシェルサイクル呼び出し時に無条件に選択されます。

DISPLOFは、呼び出しブロックでブロック表示をフリーズさせます。G code表示は外部モードのままとなります。この表示は、当社サイクルの実行中にリフレッシュされます。

シェルサイクルがリターンジャンプでメインプログラムへ呼び戻された時、SAVE属性はシェルサイクル内で修正されたGコードを元の状態にリセットします。

## 1.1.5 軸の最大数および軸の指定

ISO Gコード-Tでの軸の最大数は8です。最初の2つの軸の軸指定は、XおよびZに固定されています。さらに軸を指定する場合は、Y, A, B, C, U, V, Wを指定できます。

## 1.1.6 Gコードシステム A, B, または C の選択

ISO GコードTは、GコードシステムA, B, またはCを区別します。GコードシステムBがデフォルトの設定です。使用するGコードシステムは、以下のようにMD\$MN\_MM\_EXTERN\_GCODE\_SYSTEMで選択します。

```
$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 0: Gコードシステム B
$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 1: Gコードシステム A
$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 2: Gコードシステム C
```



## ■ Gコードシステム A

Gコードシステム A が有効な場合、G91 は使用できません。この場合、軸 X, Y, および Z 用の軸インクリメンタル動作は、アドレス U, V, および W でプログラムします。U, V, および W は軸名としては使用できないので、この場合は最大軸数は 6 となります。

アドレス H は Gコードシステム A では軸 C のインクリメンタル動作のプログラミングに使用します。

(注)

- ・特に記述がない限り、本マニュアルでは Gコードシステム B に関して述べるものとします。
- ・Gコードシステム A, B と C の違いについては、付属書類の Gコードリストを参照してください。

### 1.1.7 オプションブロックスキップ (/1), (/2 ~ /9)

ISO Gコードモードでは、スキップしたブロックを「/」で表しています。関連のあるスキップレベルがアクティブになった時にそのブロックをスキップします。スキップするブロックはまだ構文上ではエラーのない状態にしておいてください。ISO Gコードオリジナルモードで使用可能なスキップレベル /1 ~ /9 は、当社のスキップレベルでは /0 ~ /7 に写像されます。

スキップ文字「/」をレベルなしで単独プログラムすると、レベル 1 は ISO Gコードモードのデフォルトでアクティブとなります。

スキップ識別子がブロックの中間にある場合、ISO Gコードモードで警告が出されます。

(注)

- ・"/1" については "1" を省略できます。
- ・パートプログラムがテープあるいはメモリからバッファレジスタに読み込まれるときにオプションブロックスキップ機能が処理されます。オプションブロックスキップコードを含むブロックが読み込まれた後にスイッチを ON に設定した場合、そのブロックはスキップされません。
- ・オプションブロックスキップ機能は、プログラム読み込み（入力）およびパンチアウト（出力）動作では無視されます。

## 1.2 送り機能の基本

本セクションでは、切削工具の送り量（毎分距離，毎回転距離）を指定する送り機能について説明します。

### 1.2.1 早送り

早送りは、位置決め (G00) および手動早送り (RAPID) 動作に使用します。早送りモードでは、早送り量でのそれぞれの軸の動きは軸ごとに設定します。早送り量は工作機械メーカーが決定し、パラメータを使って軸ごとに設定します。軸は互いに独立した動きをするため、それぞれ異なる時間でターゲットポイントに到達します。したがって、結果として得られる工具軌跡は通常は直線にはなりません。

早送り速度は MD 32000 : MAX\_AX\_VELO で設定します。

(注)

- 実際の MD, 設定単位及び上限値は工作機械メーカーにより決定されます。
  - 早送りオーバライドの比率は工作機械メーカーにより決定されます。
- 詳しくは工作機械メーカー発行の説明書を参照してください。

## 1.2.2 切削送り (F 指令)

直線補間 (G01) モードあるいは円弧補間 (G02, G03) モードで切削工具を移動させる際の送り量は、アドレス文字 F を使用して指定します。使用する軸送りモードは、表 1-1 に示すように送り機能 G コード (G94 または G95) を指定して選択します。送り機能 G コードを指定して必要な送りモードを選択してから F コードを指定します。

表 1.1 切削送りモード G コード

G コード	機能	グループ
G94	毎分送り (mm/分) モードの指定	05
G95	毎回転送り (mm/回転) モードの指定	05

これらの G コードの詳細は、1.2.3 の「毎分送りモードと毎回転送りモードの切り換え」を参照してください。F コードはモーダルなので、一旦指定すると、他の F コードが指定されるまで有効となります。ただし、送りモード指定 G コードが G94 と G95 の間で切り換わる場合は、再度 F コードを指定する必要があります。再度 F コードを指定しないと、アラーム 10860 "送り速度がプログラムされていません。" が発生します。

### 毎回転送りモード (G95)

アドレス文字 F に続けて数値を指定することで、主軸の 1 回転当たりの移動量で表した切削工具の送り量 (mm/回転, inch/回転) を指定できます。

(注) 送り量の上限は、サーボ系および機械系により制限されることがあります。実際のプログラム可能な送り量は、工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

同時 2 軸直線補間モードあるいは円弧補間モードで指定された F 指令の意味する送り速度は、接線方向での送り速度となります。

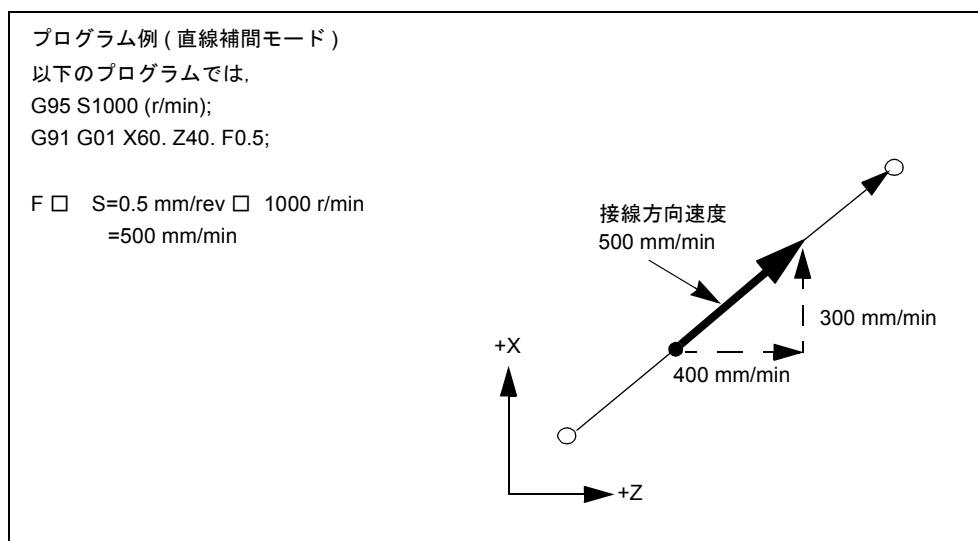


図 1.1 同時 2 軸制御直線補間での F 指令 (毎回転の送り)

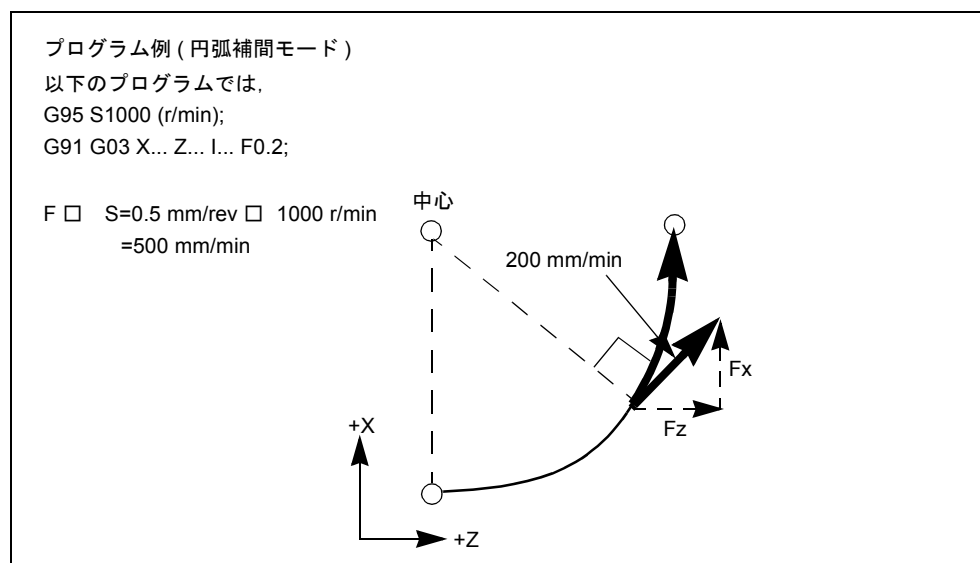


図 1.2 同時 2 軸制御円弧補間での F 指令 (毎回転の送り)

(注)

- F0 指令を指定すると入力エラーになります。
- X 軸方向の送り量は半径値で指定します。

(注) F 指令に負の値を指定しないでください。負の値を指定すると、アラーム 14800 "プログラムされたパス速度が 0 以下" が発生します。

### 毎分送りモード (G94)

アドレス文字 F に続けて数値を指定することで、1 分間当たりの移動量で表した切削工具の送り量 (mm/min, inch/min) を指定できます。プログラム可能な範囲についてはマニュアルを参照してください。

(注) 送り量の上限は、サーボ系および機械系で制限されることがあります。実際のプログラム可能な送り量は、工作機械メーカーの発行するマニュアルを参照してください。

## 2 軸同時制御

同時 2 軸直線補間モードあるいは円弧補間モードで指定された F 指令の意味する送り速度は、接線方向での送り速度となります。

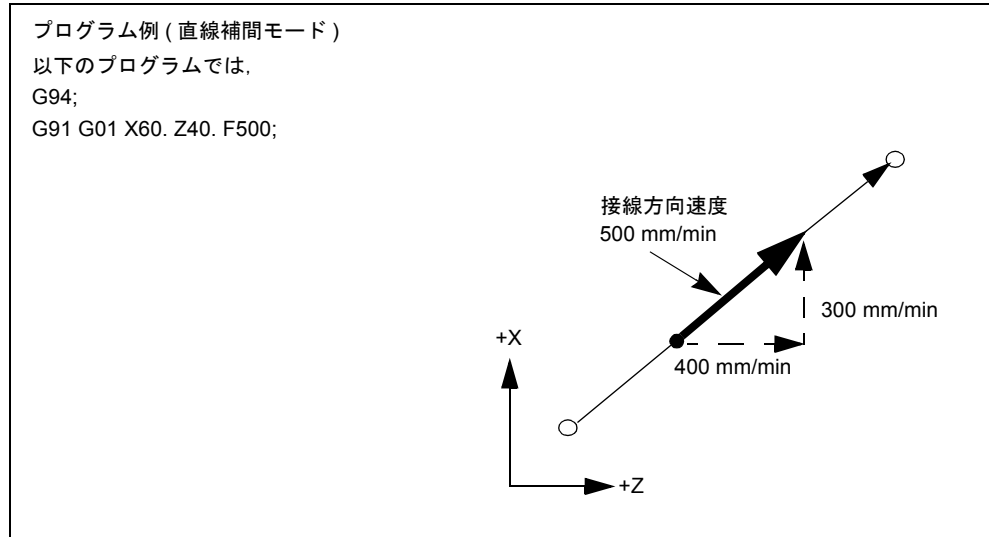


図 1.3 同時 2 軸制御直線補間での F 指令 (毎分送り)

(注)

- F0 指令を指定すると入力エラーになります。
- X 軸方向の送り量は半径値で指定します。

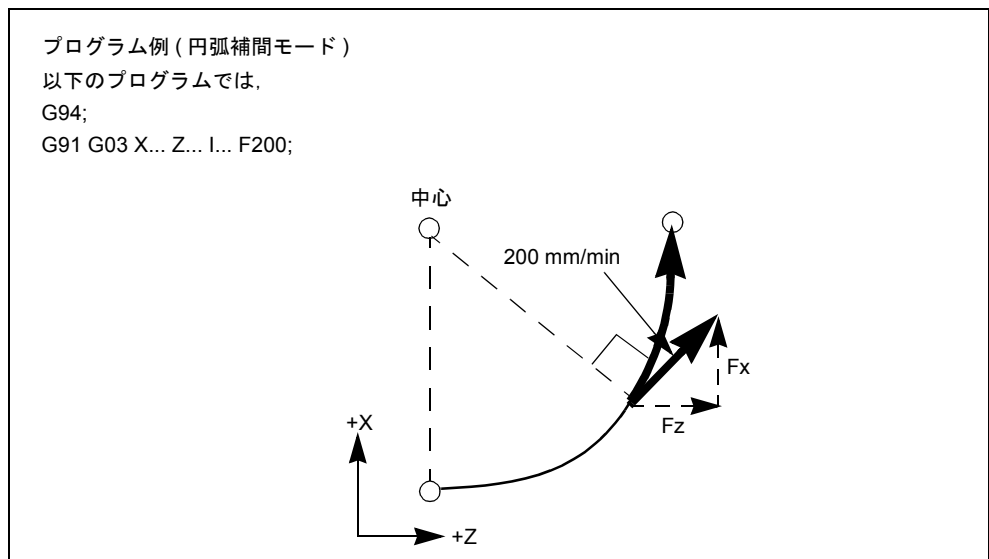


図 1.4 同時 2 軸制御円弧補間での F 指令 (毎分送り)

(注) F 指令には負の値を指定しないでください。負の値を指定するとアラーム 14800 "プログラムされたパス速度が 0 以下" が発生します。

### 回転軸および直線軸

回転軸と直線軸との間の補間モードで指定された F 指令は接線方向での送り量を表します。

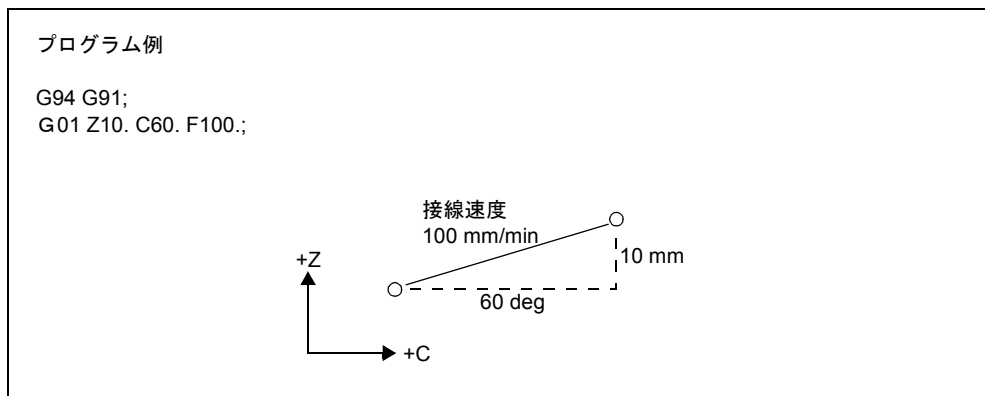


図 1.5 回転軸と直線軸との間の補間用の F 指令 (毎分送り)

### 1.2.3 毎分送りモードと毎回転送りモードとの切り換え (G94/G95)

送り指令 (F) を指定する前に、指定送り指令が毎分送り値または毎回転送り値のいずれとして解釈されるかを定める G コードを指定しなければなりません。これらの G コード (G94, G95) はモーダルで、一旦指定すると他の G コードが指定されるまで有効となります。送りモード指定 G コードを指定すると、現在有効な F コードは取り消されます。したがって、G94 または G95 指令を指定して送りモードを切り換えてから、新しく F コードを指定してください。電源を入れたときに確立される初期状態は MD20154, EXTERN\_GCODE\_RESET\_VALUES[4] で設定します。

表 1.2 送りモードの初期状態

MD20154	初期 G コード
EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[4]=1	G94
EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[4]=2	G95



### 毎分送りモード (G94)

"G94;" を指定すると、それ以降に指定されたすべての F コードは毎分送りモードで実行されます。

表 1.3 G94 指令の意味

G94 意味	
mm 入力	mm/ 回転
inch 入力	inch/ 回転

### 毎回転送りモード (G95)

"G95;" を指定すると、それ以降に指定されたすべての F コードは毎回転送りモードで実行されます。

表 1.4 G95 指令の意味

G95 意味	
mm 入力	mm/ 回転
inch 入力	inch/ 回転

# 2 章

## 軸移動呼び出し指令

第 2 章では補間指令，ねじ切り機能，およびレファレンス点復帰機能を説明します。

2.1 補間指令	2-2
2.1.1 位置決め (G00)	2-2
2.1.2 直線補間 (G01)	2-3
2.1.3 円弧補間 (G02, G03)	2-6
2.1.4 円筒補間 (G07.1)	2-13
2.1.5 極座標補間 (G12.1, G13.1)	2-15
2.2 ねじ切り機能の使用	2-21
2.2.1 ねじ切りおよび連続ねじ切り (G33)	2-21
2.2.2 連続ねじ切り	2-24
2.2.3 多条ねじ切り (G33)	2-26
2.2.4 可変リードねじ切り (G34)	2-29
2.3 レファレンス点復帰	2-31
2.3.1 自動レファレンス点復帰 (G28)	2-31
2.3.2 レファレンス点復帰チェック (G27)	2-33
2.3.3 第 2 ～ 第 4 レファレンス点復帰 (G30)	2-34
2.4 工具の逃げと復帰 (G10.6)	2-35

## 2.1 補間指令

本セクションでは、直線や円弧などの指定された機能に沿って工具経路を制御する位置決め指令と補間指令を説明します。

### 2.1.1 位置決め (G00)

G00 指令は、アブソリュートまたはインクリメンタル指令で指定されたワーク座標系中の特定の位置に工具を早送りで移動させます。アブソリュート指令の場合は、終点の座標値をプログラムします。インクリメンタル指令の場合は、工具の移動距離をプログラムします。

位置決めを呼び出すには次の G コードを使用します。

表 2.1 位置決め用の G コード

G コード	機能	グループ
G00	Positioning	01

G00 X... Z... ;

"G00 X(U) Z(W) (C(H) Y(V)) ;" を指定すると位置決めが行われます。パルス分配終了時にチェックされるサーボ遅延による遅れパルス数が許容値に入ってからプログラムは次のブロックに進みます。

G00 モードでは、位置決めは同時 2 軸制御モードで早送りで行われます。G00 ブロックで指定されていない軸は移動しません。位置決めオペレーションでは、個々の軸は各軸について設定されている早送りで互いに独立して移動します。個々の軸について設定される早送りはマシンごとに異なります。個々のマシンの早送りについては工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

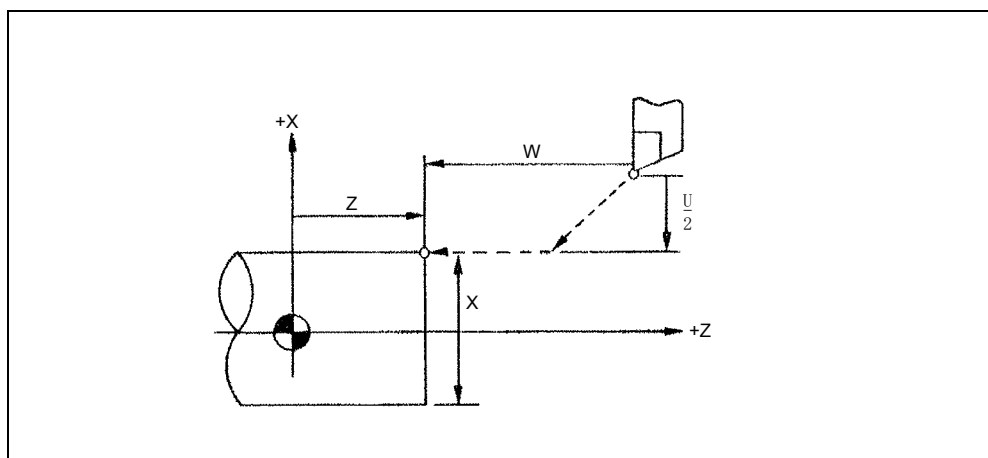


図 2.1 同時 2 軸制御モードでの位置決め

(注)

- G00 位置決めモードでは、軸は個々の軸について独立して設定された早送りで移動するので工具経路は必ずしも一直線とはなりません。このため、位置決め中に切削工具がワークなどと干渉することのないよう位置決めをプログラムする必要があります。
- T 指令を指定したブロックには G00 指令も指定しなければなりません。これは T 指令によって呼び出されるオフセット動作速度を決定するために G00 指令を指定する必要があるからです。

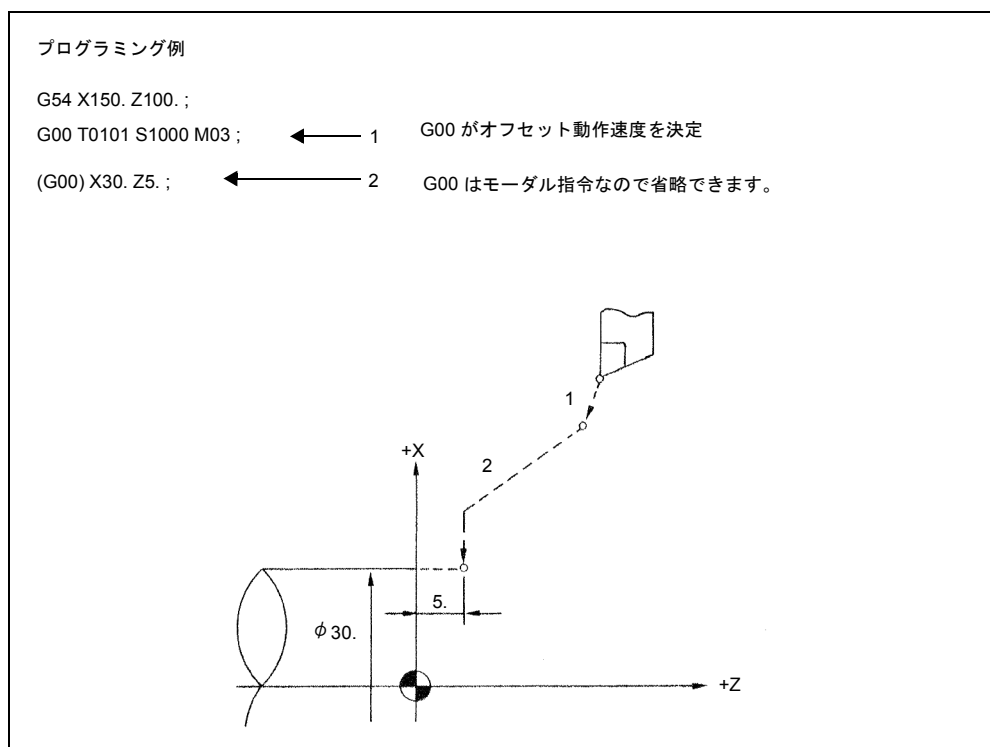


図 2.2

## G0 直線モード

MD \$MC\_EXTERN\_G0\_LINEAR\_MODE がセットされている場合、G0 直線モードが有効となります。この場合、すべてのプログラムされた軸は直線補間で移動して同じ時点で目標位置へ到達します。

### 2.1.2 直線補間 (G01)

G01 X... Z... F\_

"G01 X(U) Z(W) (C(H) Y(V))F;" 指令を使用すると、同時 2 軸制御モードで直線補間が行われます。G01 ブロック中に指定されていない軸は移動しません。直線補間を実行するには次の指令を指定しなければなりません。

## 指令フォーマット

直線補間を実行するには次の指令を指定しなければなりません。

- 送り  
送りはFコードで指定します。軸は、指定された軸の送りのベクトル和（工具移動方向を基準にした接線速度）が指定された送りとなるように制御されます。

$$F \text{ (mm/min)} = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + (F_c)^2}$$

(Fx: X 軸方向の送り)

- Fコードを指定した場合、軸送りは主軸の1回転当たりの送り速度 (mm/rev または inch/rev) または1分間当たりの送り速度 (mm/min または inch/min) で指定します。

(注) C 軸については、送りは毎分送りモードでは指定できません。

• 終点

終点は、アドレス文字の指定あるいは G90/G91 に応じてインクリメンタル値でもアブソリュート値でも指定できます。詳細については 3.2.1 「アブソリュート／インクリメンタル指定」を参照してください。

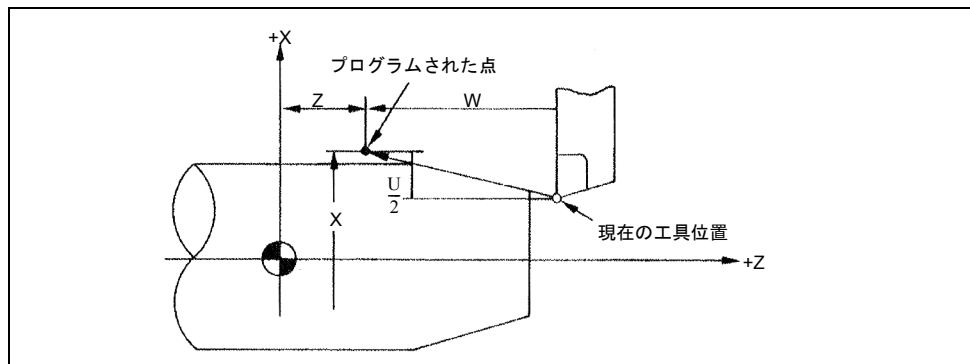


図 2.3 直線補間

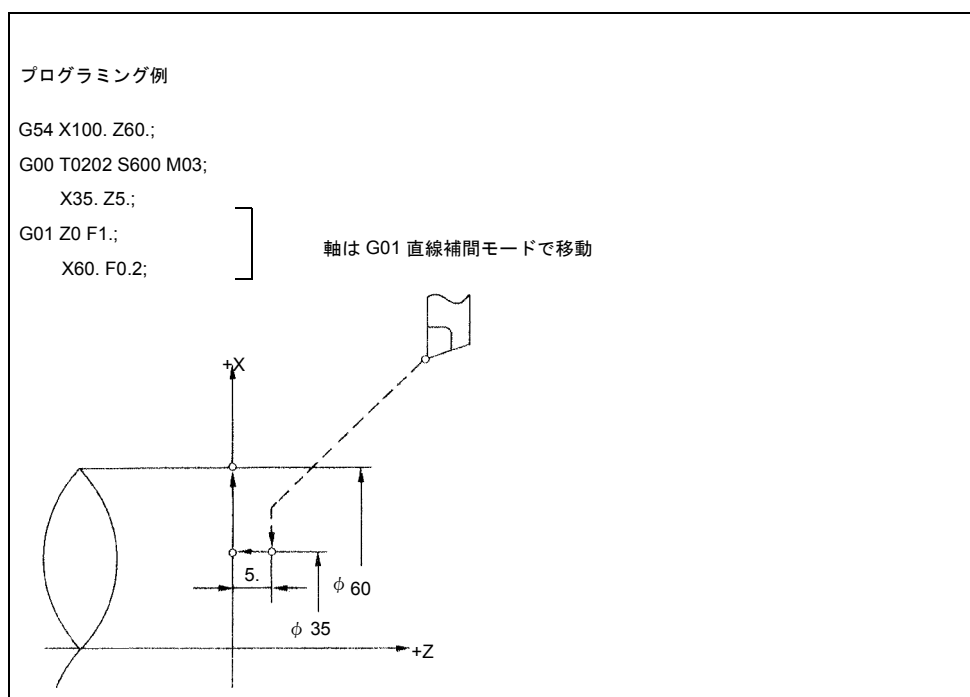


図 2.4 プログラミング例

### 2.1.3 円弧補間 (G02, G03)

G02 (G03)X... Z...F\_

プログラム中に次の指令を指定すると、切削工具は接線速度がFコードで指定された送りと等しくなるようにZX平面中を円弧に沿って移動します。

G02(G03) X(U) Z(W) I K (R)F ;

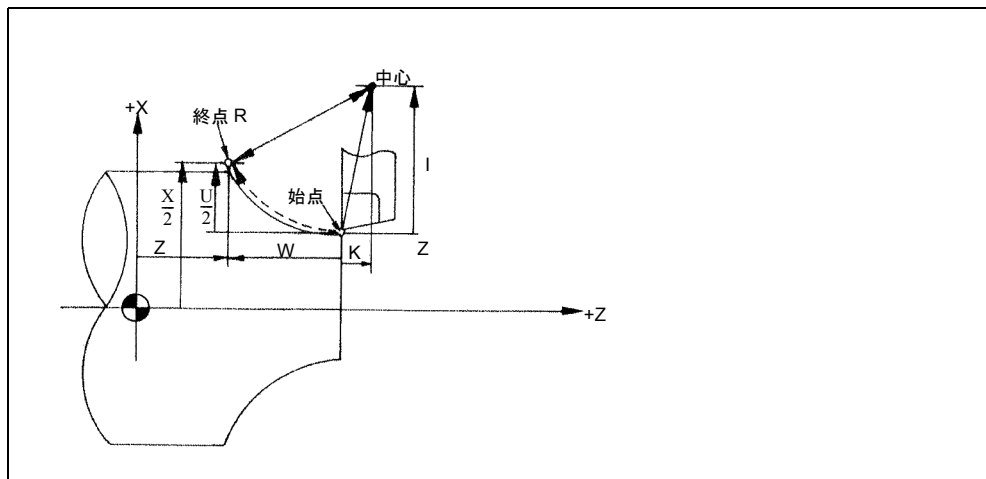


図 2.5 円弧補間

#### 指令フォーマット

円弧補間 を実行するためには、表 2-3 に示す指令を指定する必要があります。

表 2.2

項目	アドレス	説明
回転方向	G02	時計方向 (CW)
	G03	反時計方向 (CCW)
終点位置	X (U)	円弧終点の X 座標 (直径値)
	Z (W)	円弧終点の Z 座標
	Y (V)	円弧終点の Y 座標
始点から中心までの距離	I	始点から円弧中心までの X 軸に沿った距離 (半径値)
	K	始点から円弧中心までの Z 軸に沿った距離
	J	始点から円弧中心までの Y 軸に沿った距離
円弧の半径	R	円弧の中心から始点までの距離

### 回転方向

円弧回転方向は表 2.4 に示す方法で指定してください。

表 2.3

G02	時計方向 (CW)
G03	反時計方向 (CCW)

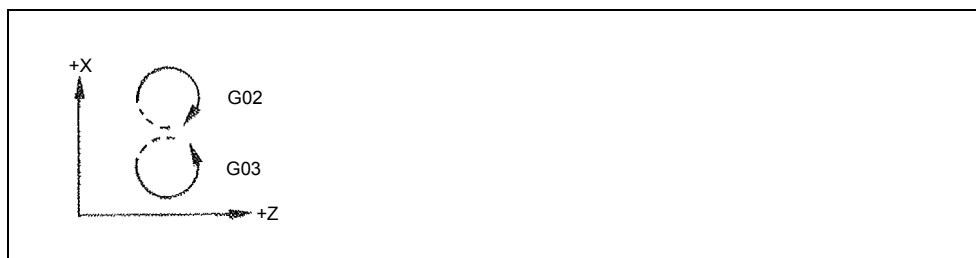


図 2.6 円弧の回転方向



## 終点

終点は、G90/G91の指定に応じてインクリメンタル値でもアブソリュート値でも指定できます。

指定された終点が指定された円弧上になければ、円弧半径は始点から終点まで徐々に変化して、終点が指定された円弧上にくるような螺旋が形成されます。

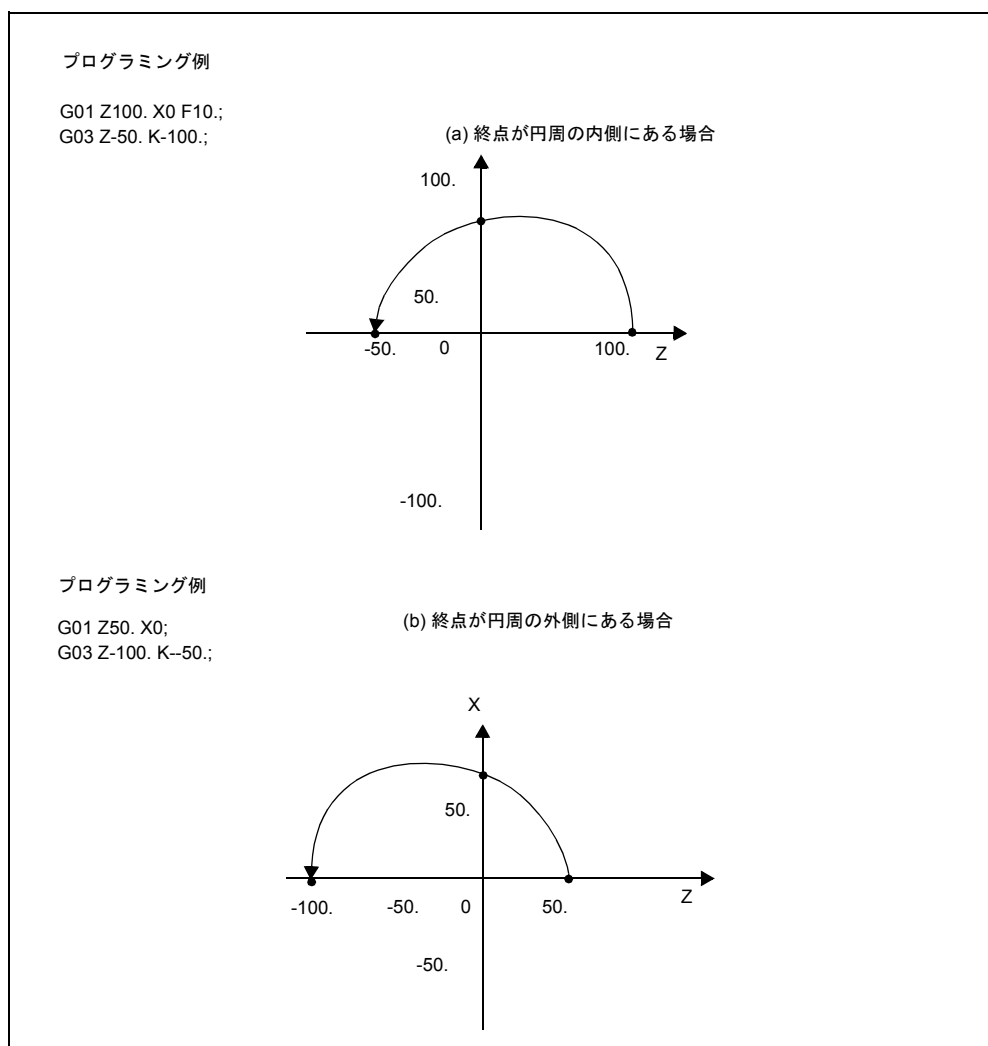


図 2.7 終点が指定された円弧から離れている場合の補間

## 円弧の中心

円弧の中心は、始点から中心までの距離を指定する方法と、円弧の半径を指定する方法との2通りの方法で指定できます。

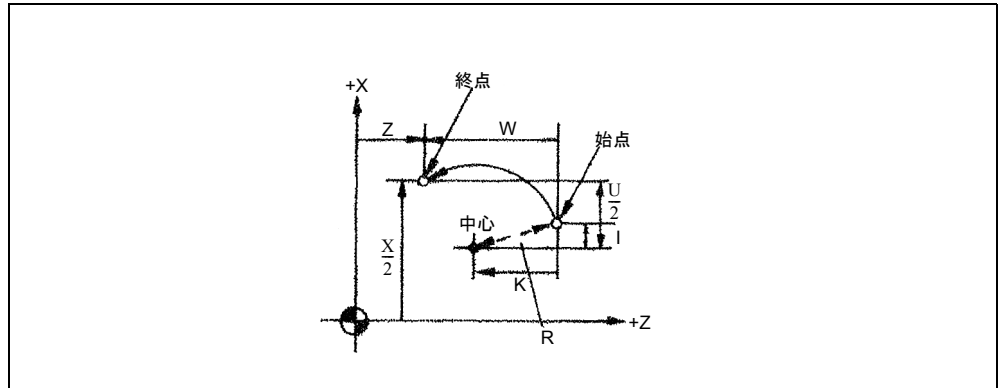


図 2.8

- 始点から中心までの距離を指定する場合  
指定されている寸法モード (G90 または G91) とは関係なく、円弧の中心は始点を基準にしたインクリメンタル値で指定しなければなりません。
- 半径を指定する場合  
円弧を定義する場合、アドレス I または K で円弧の中心を指定する代わりにアドレス R で半径を指定することもできます。この方法は「円弧補間 半径 R 指定」モードと呼ばれます。  
中心角が  $180^\circ$  以下の円弧の場合は " $R > 0$ " となるような R 値を使用します。  
中心角が  $180^\circ$  以上の円弧の場合は " $R < 0$ " となるような R 値を使用します。

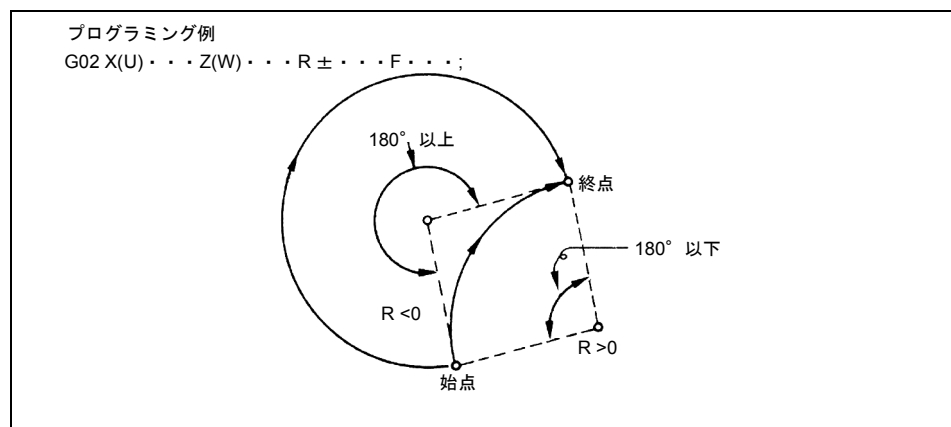


図 2.9 半径 R 指定円弧補間

## 円弧補間の補足

複数の象限にまたがる円弧も 1 ブロックの指令で定義できます。

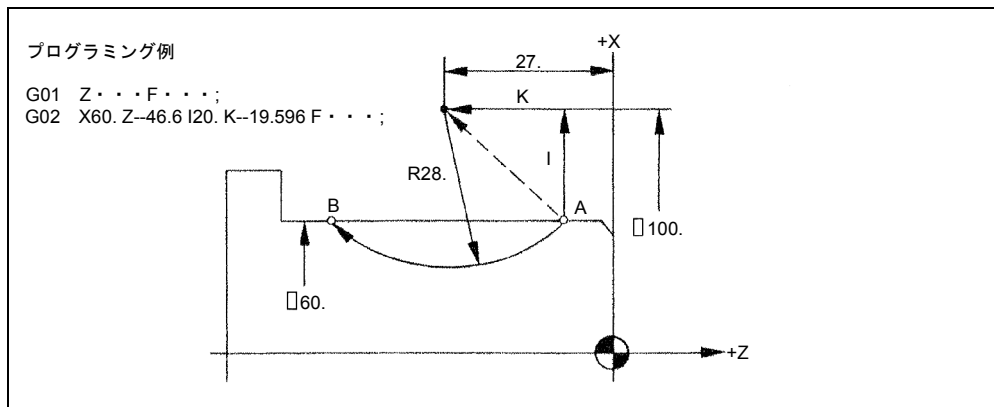


図 2.10 複数の象限にまたがる円弧補間

円弧の中心	(10000, 2700)
I 値	$\frac{100 - 60}{2} = 20 \text{ mm}$
K 値	$-\sqrt{28^2 - 20^2} = -\sqrt{384} = -19.596 \text{ mm}$

面取りおよびコーナ丸味付けブロックは次に示す箇所に自動的に挿入できます：

- 直線補間ブロックと直線補間ブロックとの間
- 直線補間ブロックと円弧補間ブロックとの間
- 円弧補間ブロックと直線補間ブロックとの間
- 円弧補間ブロックと円弧補間ブロックとの間

### 方法

- , C...; 面取り
- , R...; コーナ丸味付け

### 説明

直線補間 (G01) あるいは円弧補間 (G02 あるいは G03) を指定するブロックのエンドに上記の指定が追加されると、面取りブロックあるいはコーナ丸味付けブロックが挿入されます。面取りブロックとコーナ丸味付けブロックは連続して指定できます。

## 例

N10 G1 X10. Z100. F1000 G18

N20 A140 C7.5

N30 X80. Z70. A95.824, R10

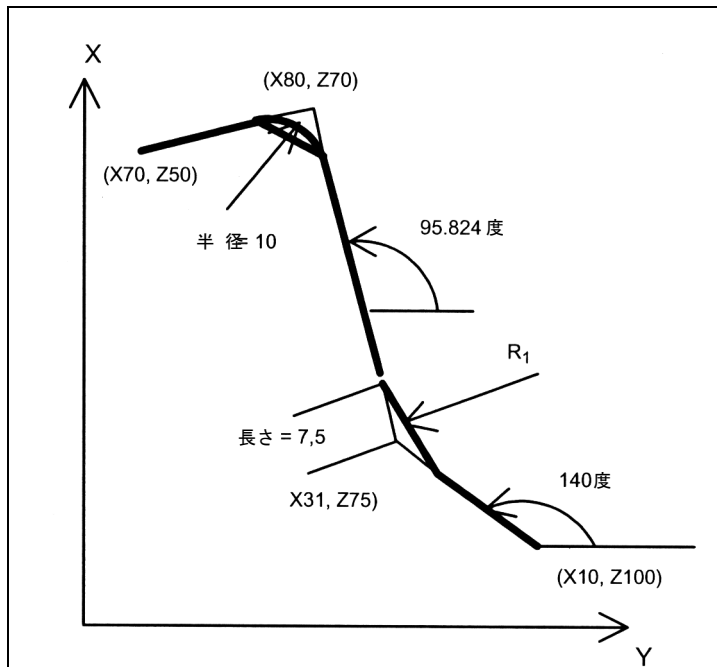


図 2.11

## 制限事項

## ISO G コードモード

ISO G コードモードでは、アドレス C は、軸識別子としても、輪郭上の面取り識別子としても使用されます。

アドレス R はサイクルパラメータとしても、輪郭中の半径識別子としても使用できます。

これら 2つのオプションを区別するため、輪郭定義プログラミング時は C あるいは R アドレスの前に ", " を入れる必要があります。

## 2.1.4 円筒補間 (G07.1)

円筒補間機能を使うと、円筒ワークの加工（円筒ワーク上の溝削り）のプログラミングを、円筒を発展させた座標系を使った平面でプログラムを書くような方法で行うことができます。この機能のおかげで、アブソリュート指令（C, Z）およびインクリメンタル指令（H, W）の両方でプログラミングを行うことができます。

円筒補間には次の G コードを使用します。

表 2.4 円筒補間に使用する G コード

G コード	機能	グループ
G07.1	円筒補間モード	18

### 方法

G07.1 C... r ;

円筒補間モードを開始します（円筒補間をイネーブルにします）。

G07.1 C0 ;

円筒補間モードをキャンセルします。

C: 回転軸

r: 円筒の半径

G07.1 C... r ; と G07.1 C0 ; は別々のブロックに指定します。

(注)

- G07.1 は当社のオプション TRANSMIT に基づいています。関連のあるマシンデータはそれに従って設定する必要があります。
- 詳細は、結合説明書 機能編 上級編 座標変換機能 (M1) を参照してください。

他の指令を使わずにブロックの G07.1 指令を指定します。G07.1 はグループ 18 のモーダル G コードです。一旦 G07.1 が指定されると、G07.1 C0 指令があるまでは円筒補間モードはオンのままです。電源が投入されているか、または NC がリセットされているときには、円筒補間モードがオフの状態に設定されています。

例

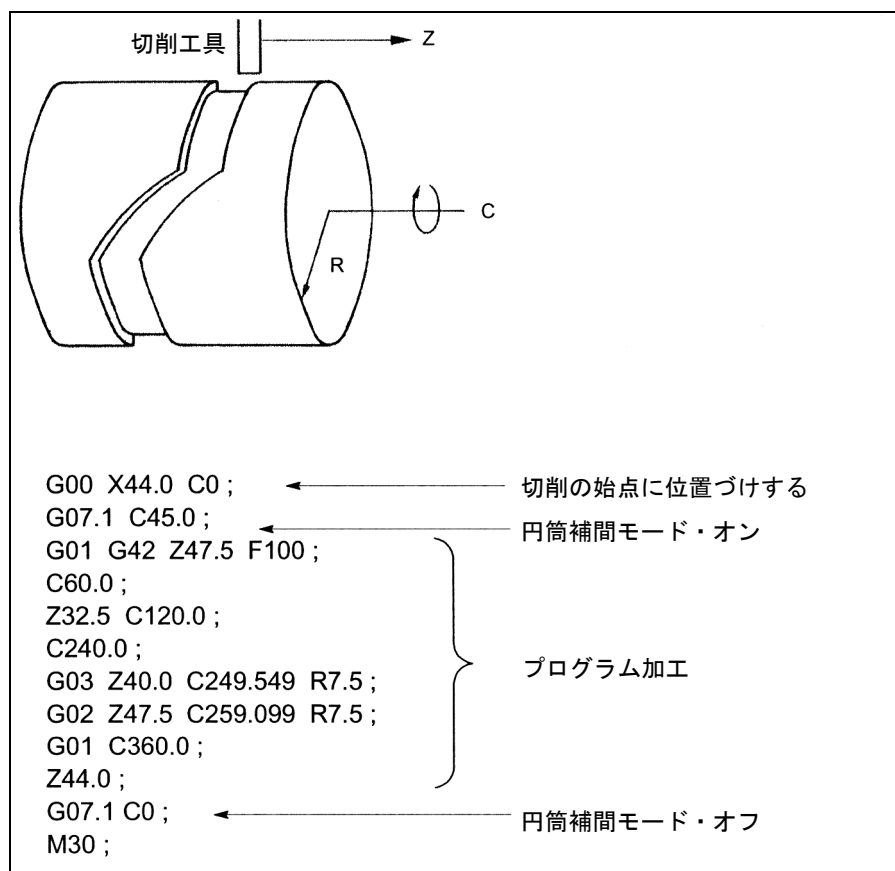


図 2.12 円筒補間の座標系

円筒補間モードでは、プログラムの再開はできません。もし、円筒補間モードのブロックからプログラムを再開させようとする、アラームが出ます。ただし、円筒補間モードブロックが含まれているブロックでは、プログラムの再開は可能です。

## 2.1.5 極座標補間 (G12.1, G13.1)

極座標補間機能を使用すると、仮想直交座標系中での工具の移動とワークの回転との組み合わせによって実行される加工プログラミングが可能となります。

直線軸と回転軸を組み合わせることによって達成される加工では、回転軸は直線軸に対して垂直な別の直線軸であると見なされます。回転軸を直線軸であると見なすことによって、直線軸と回転軸によって定義される任意の形状を直交座標系で容易にプログラムできるようになります。このプログラム方法では、アブソリュート指令とインクリメンタル指令の両方が使用できます。

### プログラミングフォーマット

G12.1 を指定すると極座標補間モードになり、直線軸と回転軸で表される平面中に仮想座標系が設定されます。この場合、アブソリュート座標系の原点が仮想座標系の原点となります。極座標補間がこの平面中で実行されます。極座標補間は、G12.1 が指定されたとき、回転軸の現在位置を「0」としてスタートすることに注意してください。

(注) 回転軸をアブソリュート座標系の原点に戻してから G12.1 を指定してください。

### G12.1 と G13.1 の特長

次の G コードを使用して極座標補間モードをオン/オフします。

表 2.5 極座標補間をオン/オフさせるための G コード

G コード	機能	グループ
G12.1	極座標補間モードオン	21
G13.1	極座標補間モードオフ	21

G12.1 と G13.1 はグループ 21 のモーダル G コードです。G12.1 を一旦指定すると、極座標補間モードオンは G13.1 が指定されるまで有効となります。電源が投入されるか NC がリセットされると、G13.1 (極座標補間モードオフ) 状態がセットされます。

(注)

- ・座標補間は当社のオプション TRACYL に基づいています。関連のあるマシンデータはそれに従って設定する必要があります。
- ・詳細は、結合説明書 機能編 上級編 座標変換機能 (M1) を参照してください。



## 選択時の制限事項

- 中間動作ブロックは挿入されません（相／半径）。
- スプラインブロックの順序は終了させておかなければなりません。
- 工具径補償の選択解除をしておかなければなりません。
- TRACYL の前にアクティブであったフレームを制御装置が選択解除します（"Reset programmed frame", G500 に対応）。
- 変換の影響をうけた軸のアクティブな作業エリア制限を制御装置が選択解除します（プログラムされた WALIMOF に対応）。
- 連続パス制御および丸味付けが割込みをうけます。
- DRF 補正はオペレータが削除しなければなりません。
- 円筒が溝壁補償（軸設定 2, TRAFO\_TYPE\_n = 513）を使って表面カーブ変換を発生させた場合、訂正に使われる軸（TRAFO\_AXES\_IN\_n[3]）は、溝がプログラムされた溝の中心線の真中に来るように、ゼロ（y=0）に設定しなければなりません。

## 削除する時の制限事項

- 選択時に同じ点が適用されます。

## 極座標補間における制限事項

- 工具の変更：  
工具半径補正機能が選択解除されると、工具の変更だけがなされます。
- 作業補正：  
基本座標系のみにあてはまるすべての指示が許可されます（作業補正、工具半径補正）。ただし、アクティブではない変換の手順とは違い、G91（インクリメンタル寸法）を使った作業補正は特別な扱いをうけていません。トラバースされるインクリメントは、前ブロックでどの作業補正が有効であったかに関わらず、新しい作業補正のワーク座標系で評価されます。
- 回転軸：  
回転軸はジオメトリ軸に占められており、チャンネル軸として直接プログラムできないために、プログラムされません。

### プログラミング例

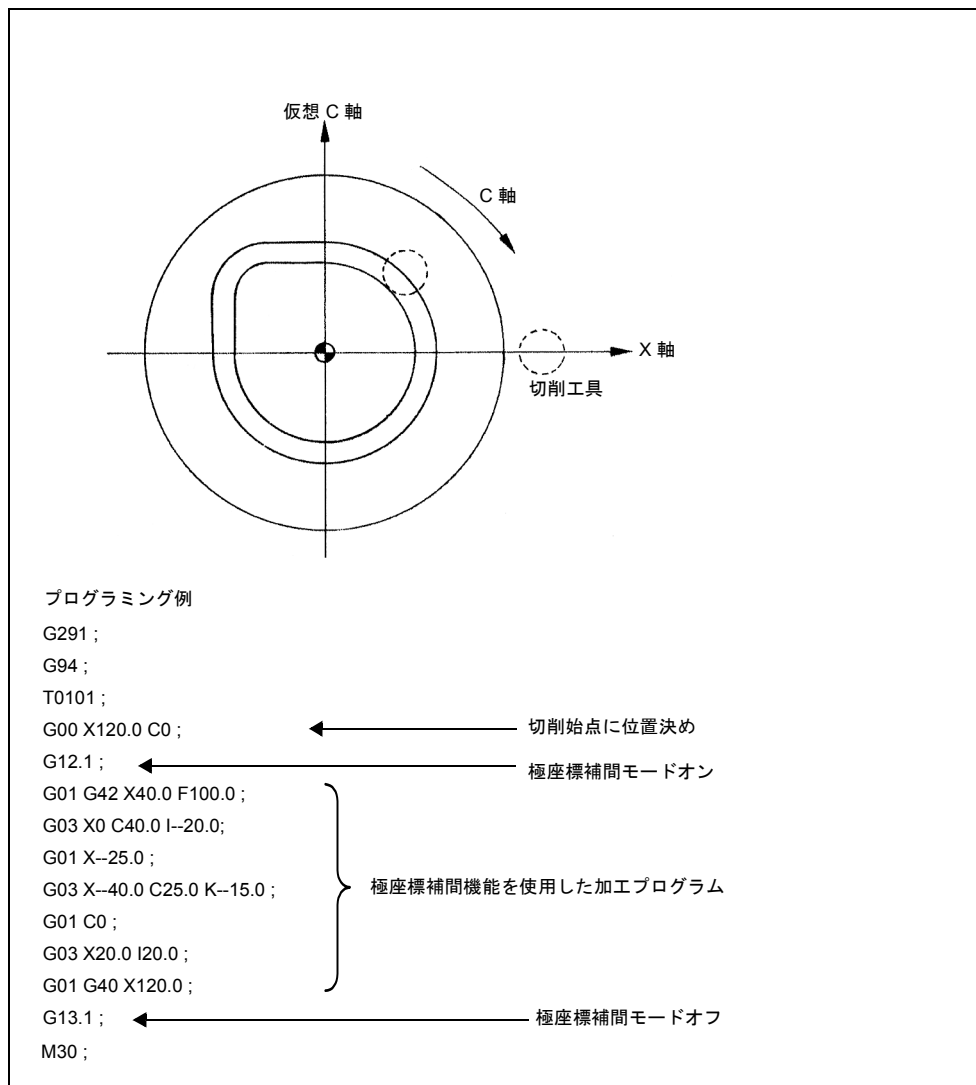


図 2.13 極座標補間用の座標系

## 負の極座標指定

直線軸指定が X で回転軸指定が C で、X 軸の正／負指定が逆の場合、負の X 軸指定を選択できます。この指定方法では、仮想 X-C 平面中の X 軸の正と負の符号は逆になります。プログラミングに使用する座標系を図 2.17 に示します。

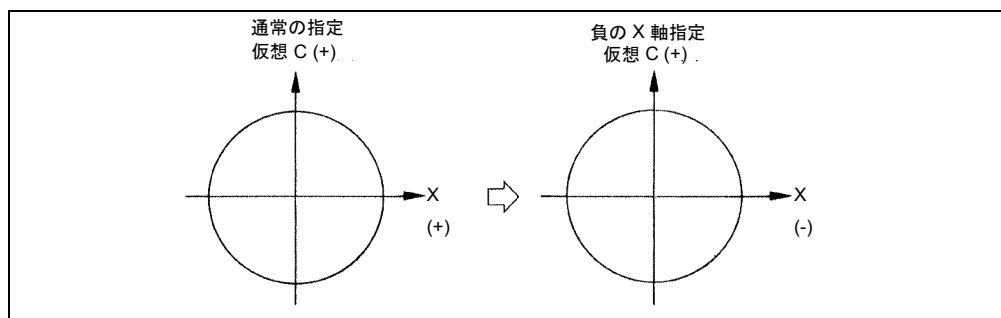


図 2.14 負の X 軸指定の極座標の座標系

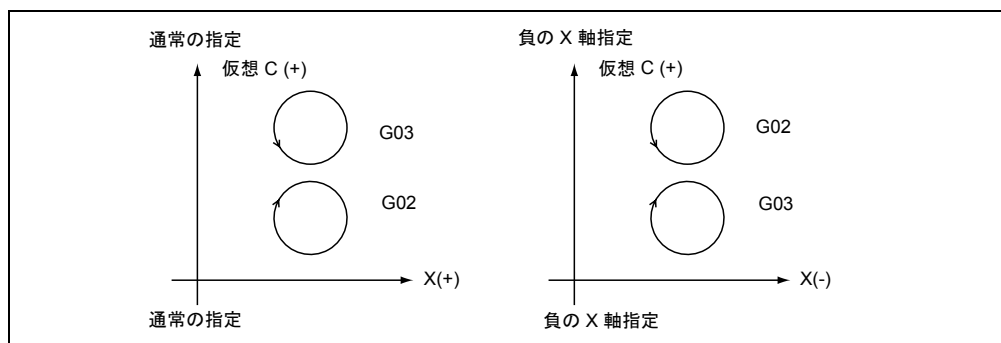


図 2.15 円弧指令の回転方向

- (注) 負の X 軸指定を選択した場合は、円弧指令 (G02, G03) の回転方向は通常指定の方向と逆になるので、プログラムを書くときには注意してください。  
X 座標が通常指定の場合は正のとき、負の X 軸指定の場合は負のときに極座標補間モードをオンにしてください。

### 極座標補間機能と各種操作の関係

極座標補間モードのときは次の G コードを指定できます：

G01 直線補間 .....

G02,G03 円弧補間 .....

G04 ドウェル .....

G40, G41, G42 刃先半径補正 ....

(極座標補間はカッタ補正後の経路に適用されます)

G65,G66,G67 カスタムマクロ指令 ....

G98,G99 毎分送り，毎回転送り .....

- (注) G00 モードでは直線軸しか指定できません。  
G90 と G91 は G コード系 A が選択されていない場合にのみ有効です。

極座標補間モードでは工具径補正機能を使用できます。工具径補正機能のオンオフは極座標補間モードで行わなければなりません。工具径補正機能は円筒補間モードと極座標補間モードでのみ有効です。

極座標補間モードでは、直線補間 (G01) モードと円弧補間 (G02/G03) モードでの切削が可能です。円弧の定義には、アドレス I と K を使用して円弧の中心を指定するか、アドレス R を使用して円弧の半径を直接指定します。

ノーズ R 補正機能をキャンセルしてから G12.1 を指定してください。

ミラーイメージ機能をオンにして G12.1 を指定することはできません。また、円筒補間モード (G7.1) 中にミラーイメージ機能をオンにすることもできません。  
G12.1 モードでミラーイメージ機能をオンにするとアラームがでます。

極座標補間モードでは T 指令と S 指令は指定できません。M 指令は指定できます。

極座標補間モードでは主軸機能は無効です。

極座標補間モードではプログラム再開はできません。極座標補間モードのブロックからプログラム再開を行うとアラームとなります。しかし極座標補間モードを含む範囲でのプログラム再開は可能です。

極座標補間モードで工具経路が極座標の中心を通るような指令を指定すると、回転軸の送り速度が無限大になってしまうのでアラームがでます。

直線軸（X 軸）に直径プログラミングを使用しても、回転軸（C 軸）には半径プログラミングが適用されます。

## 2.2 ねじ切り機能の使用

### 2.2.1 ねじ切りおよび連続ねじ切り (G33)

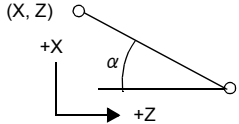
Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G32	G33	G33

"G33X(U)Z(W)F;" 指令を使用すると、F (通常ねじ切り) 指令で指定されたねじリードで、絶対座標値 (X, Z) またはインクリメンタル座標値 (U, W) で指定された点まで、ストレートねじ、テーパねじ、あるいはスクロールねじを切ることができます。

#### ねじリードの方向

F 指令で指定するねじリードの方向を表 2.8 に示します。

表 2.6 ねじリードの方向

		ねじリードの方向
	$a \leq 45^\circ$	Z 軸方向のねじリードを指定します。
	$a > 45^\circ$	X 軸方向のねじリードを指定します。

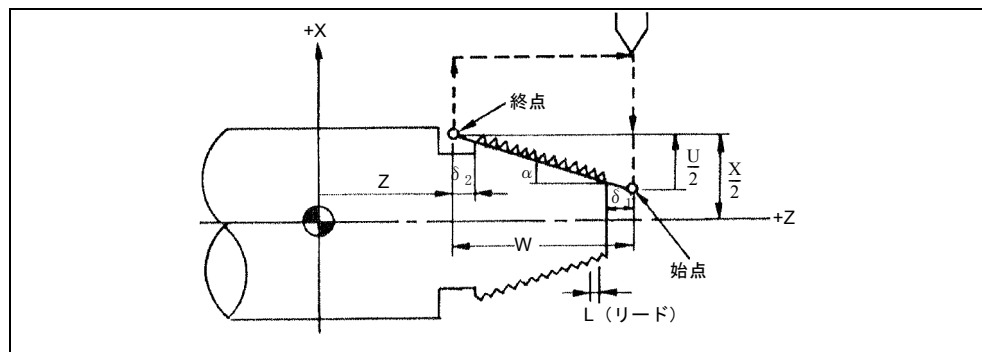


図 2.16 ねじ切り

## プログラミングフォーマット

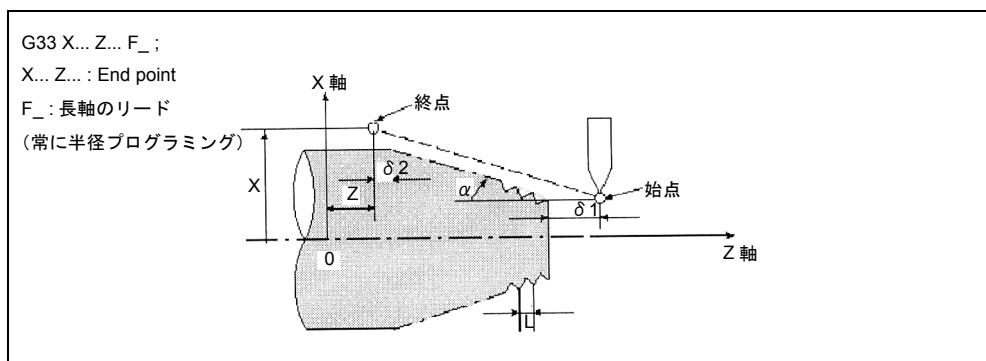


図 2.17

## ストレートねじ切り用のプログラミング例 (Gコードシステム A)

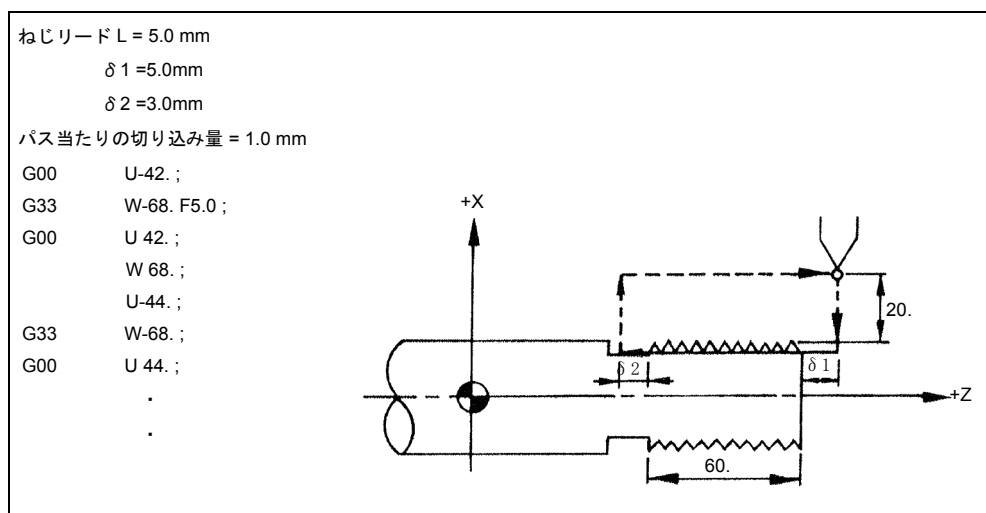


図 2.18 ストレートねじ切り用のプログラミング例

### テーパねじ切り用のプログラミング例 (Gコードシステム A)

ねじリード	L	= 4.0 mm
	$\delta 1$	= 3.0mm
	$\delta 2$	= 2.0mm

パス当たりの切り込み量 = 1.0 mm

```
G00 X13.;
G33 X38. W-35. F4.0 ;
G00 X60.;
      W35.;
      X11.;
G33 X36. W-35.;
G00 X60.;
      .
      .
```

図 2.19 テーパねじ切り用のプログラミング例



## 2.2.2 連続ねじ切り

NCにはバッファレジスタがあるので連続ねじ切りの指定が可能です。またねじ切り指令ブロック間の一時停止時間は「0」なので連続したねじ山を滑らかに切ることができます。

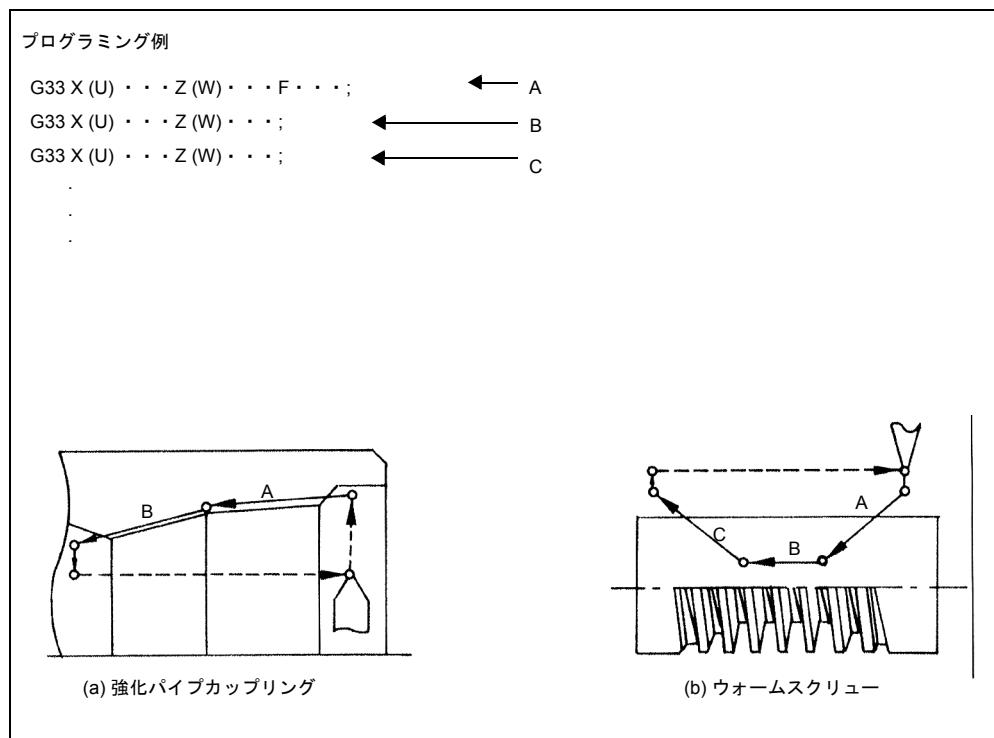


図 2.20 連続ねじ切り

(注) 連続ねじ切りサイクル中にねじ山リード(F)指定を変更すると、ブロック同士の接続部でリード精度が失われます。このため、ねじ切りサイクル中にねじ山リード指定を変更しないでください。

連続ねじ切りを指定した場合はMコードを指定してはなりません。Mコードを指定するとサイクルは指定ブロックで停止して連続ねじ切りが不可能になります。

### 不完全なねじ山部分のための余裕 (δ1, δ2)

ねじ切りの最初と最後にリードエラーが発生します。このため、ねじ切りの最初と最後の部分に余裕 δ1 と δ2 を設けるべきです。

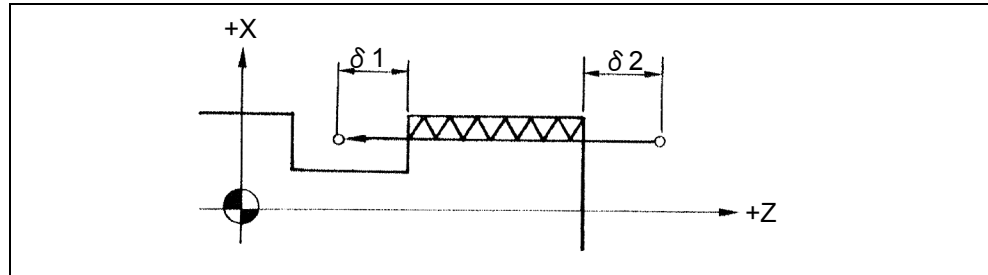


図 2.21 不完全なねじ山のための余裕

これらのマージン δ1 と δ2 は表 1-20 に示すように計算できます。

表 2.7 不完全なねじ山のための余裕計算

	概略値	意味
	$\delta_1 > \frac{L \cdot S}{60 \cdot K} \left( \ln \frac{1}{a} - 1 \right)$	L (mm): ねじ山リード S (r/min): 主軸速度 K: 定数 (通常は 30)
	$\delta_2 > \frac{L \cdot S}{60 \cdot K}$	a (-): ねじ山精度 ..... (リード誤差) ln: 自然対数 (log)

a	1/50	1/100	1/150	1/200	1/250	1/300
$\left( \ln \frac{1}{a} - 1 \right)$	2.91	3.61	4.01	4.29	4.52	4.70

計算例

ねじ山リード L = 3.0 mm  
 主軸速度 S = 5.0 r/min  
 ねじ山精度 = 1/100

} この場合の δ1 と δ2

$$\delta_1 > \frac{L \cdot S}{60 \cdot K} \left( \ln \frac{1}{a} - 1 \right) = \frac{3.0 \times 500}{60 \cdot K} \times 3.61 = 3.0 \text{ mm}$$

$$\delta_2 > \frac{L \cdot S}{60 \cdot K} = \frac{3.0 \times 500}{60 \cdot K} = 0.83 \text{ mm}$$

図 2.22

(注) ねじ切りが完了するまで主軸速度を一定に保ってください。そうしないとサーボ遅延が原因で精度が失われます。

(注) ねじ切り中はオーバーライド操作とフィードホールド操作は無視されます。G94（毎分送り）モードでG33を指定するとアラームとなります。

### 2.2.3 多条ねじ切り (G33)

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G32	G33	G33

ねじ切り始点をシフトさせることなく多条ねじ切り（1リード当たり複数のねじ山がある）が可能です。ねじ切りでは、主軸に取り付けられた主軸パルスジェネレータから出力される始点パルス（1回転1パルス）と同期して軸送りがスタートします。このため、ねじ切り起点は常にワーク円周上の同一の点になります。多条ねじ切りでは、主軸パルスジェネレデータから始点パルスが出力されてから主軸が一定の角度だけ回転したときに軸送りがスタートします。

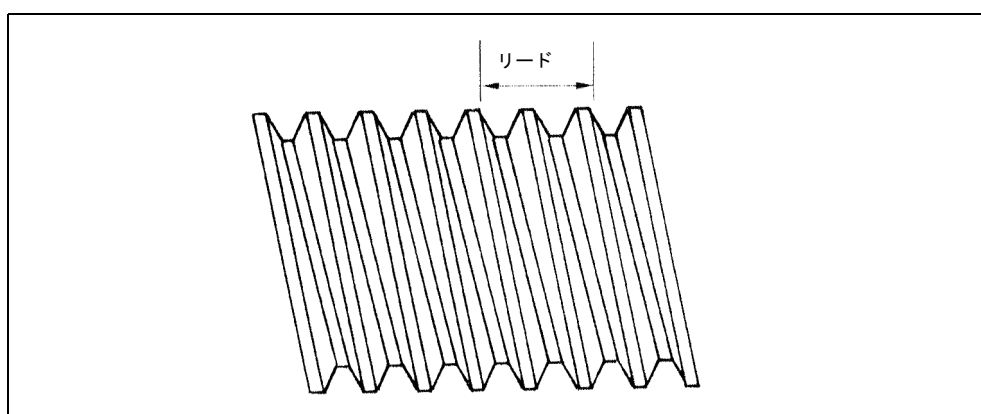


図 2.23 2条ねじ

"G...X(U)...Z(W)...F...Q...;" 指令を使用すると、主軸パルスジェネレータから始点パルスが出力された後、アドレス Q で指定された角度だけ主軸が回転します。その後、ねじ切りは F 指令で指定されたリードで X(U) と Z(W) で指定された点に向けてスタートします。

表 2.8 多条ねじ切りで指定されるアドレス Q

最小入カインクリメント	: 0.001°
プログラム可能な範囲	: $0 \leq Q < 360.000$

小数点入力を使用する場合は, "Q1." は  $1^\circ$  ( $Q1. = 1^\circ$ ) と等しくなります。Q 指令はノンモーダルなので指定されたブロック中でのみ有効です。

### ねじ山数と Q 指令

一般に, ねじ切り始点 (複数) はワーク円周上にあります。これらの始点同士の間隔はねじ山数で  $360^\circ$  を割ることで求められます。多条ねじ (2 条ねじ, 3 条ねじ, 4 条ねじ) の例を図 2.29 に示します。

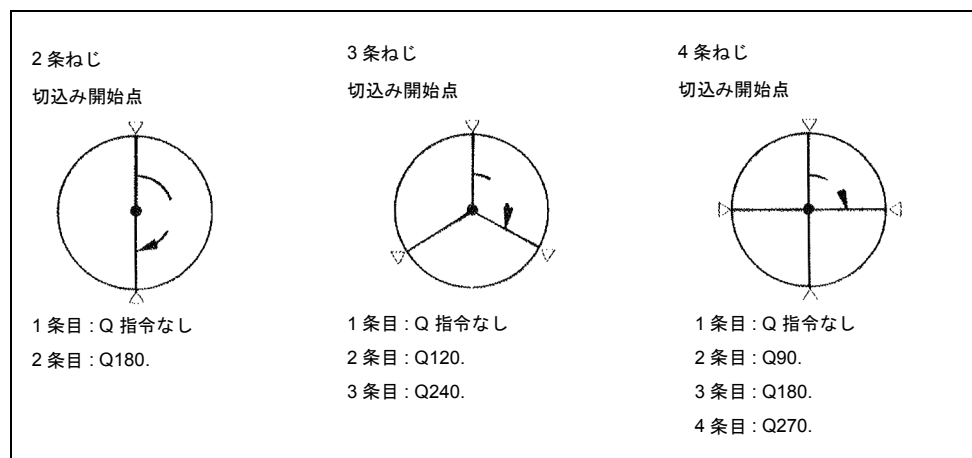


図 2.24 ねじの条数と Q 指令

### Q 指令で指定される起点パルスからの主軸回転角度 (Gコードシステム A)

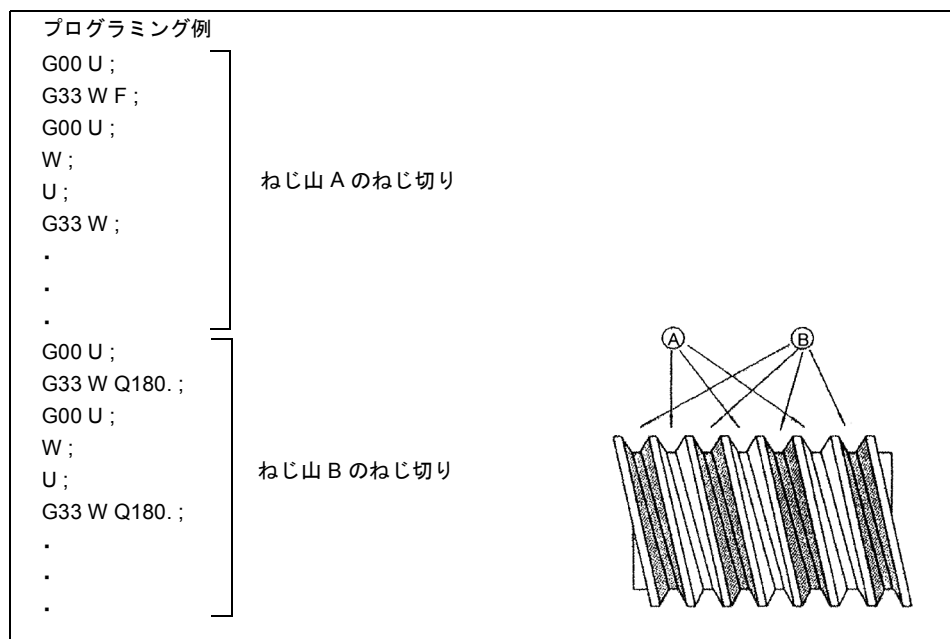


図 2.25 Q 指令で指定される起点パルスからの主軸回転角度

(注) 多条ねじ切りの Q 指令を指定すると連続ねじ切りはできません。

G33W… Q90

G33W… ← 起点パルスを待つためにこのブロックで停止するので連続ねじ切りは不可能です。

起点パルスからの主軸回転角度は、主軸回転方向とは関係なく、Q 指令で指定されます (0 ~ 360° )。

## 2.2.4 可変リードねじ切り (G34)

G34 X (U)··· Z (W)··· F··· K···;

"G34 X (U)··· Z (W)··· F··· K···;" 指令を使用すると、可変リードねじ切りが実行できます。主軸 1 回転当たりのねじ山リードの増減量はアドレス K で指定します。K 指令の最小設定単位はマシンデータ設定で決まります。

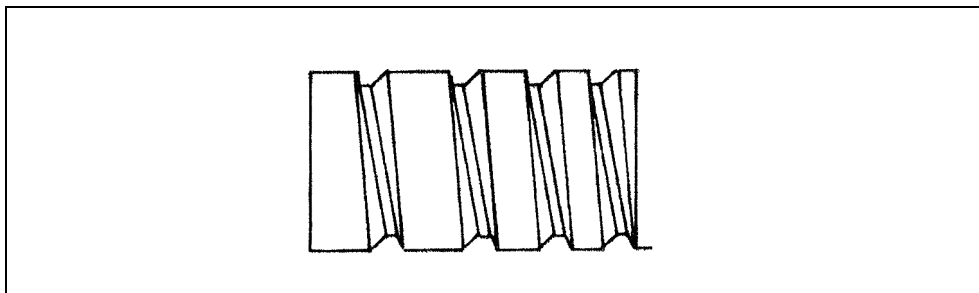


図 2.26 可変リードねじ山

### K 指令の設定範囲の制限

K 指令の設定範囲は下式で与えられます。

F : 固定リード指令 (mm/rev または inch/rev)

K : 可変リード指令 (mm/rev または inch/rev)

W : 始点から終点までの Z 軸に沿った距離 (mm またはインチ) < 正面ねじ切りの場合は X 軸に沿った "U".>

S : 主軸速度 (rev/mm)

N : 始点から終点までに要した主軸の回転数 (rev)

$$N = \frac{-(F + K/2) + \sqrt{(F + \frac{K}{2})^2 + 2 \cdot K \cdot N}}{K}$$

## 終点での送り速度

終点での送り速度が負の値にならないような指令を指定します。

$$\left(F + \frac{K}{2}\right)^2 + 2KW > 0$$

(注) 可変リードねじ切り用の連続ブロックねじ切りでは、指令パルスの分配はブロック間の継ぎ目で中断します。

K 指令がプログラム可能範囲から外れているとアラームとなります。

G34 ブロック中にアドレス Q を指定するとアラームとなります。

## 2.3 レファレンス点復帰

### 2.3.1 自動レファレンス点復帰 (G28)

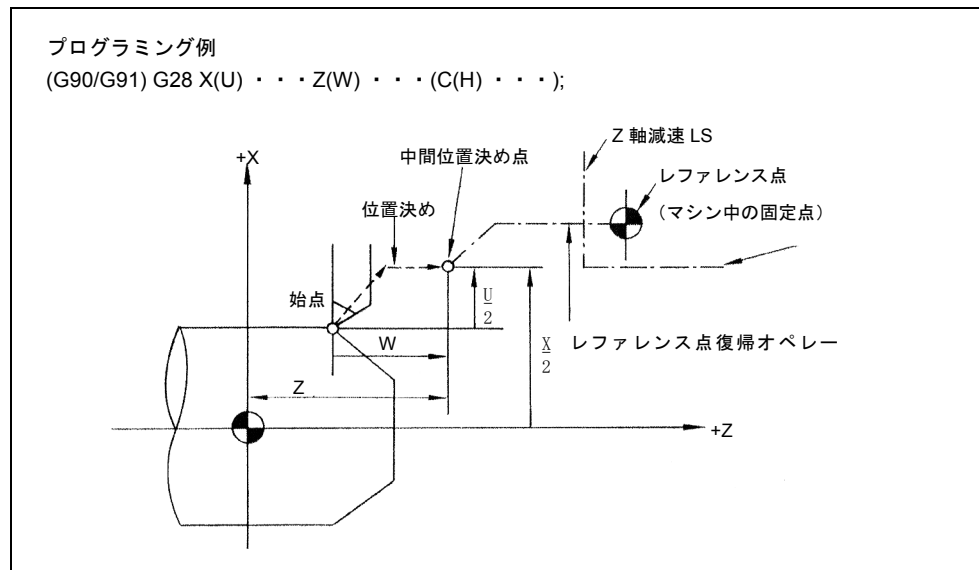
G28 X... Z... ;

"G28 X(U) . . . Z(W) . . . (C(H) . . . Y(V) . . .);" 指令を発行すると、数値制御軸はレファレンス点に戻ります。軸は自動的に最初は早送りで指定された位置まで移動し、次にレファレンス点に移動します。G28 ブロックで指定されなかった軸はレファレンス点には戻りません。

インクリメンタルエンコーダを使用する場合は、G28 を指令する前に手動レファレンス点復帰が電源投入後、少なくとも 1 回は実施されている必要があります。

#### レファレンス位置

レファレンス位置は、レファレンス位置復帰機能で工具が容易に戻れる、工作機械上の固定した位置です。たとえば、レファレンス位置は工具が自動交換される位置として使用されます。MD 34000 REFF\_SET\_POS にマシン座標系で座標を設定することで最大 4 つのレファレンス位置を指定できます。





## レファレンス点復帰動作

レファレンス点復帰動作は、レファレンス点復帰操作が手動でスタートさせられてから軸がレファレンス点に戻るまでの一連の動作です。

レファレンス点復帰は次の方法で実行されます。

- 中間位置決め点 B での位置決めの後、軸は早送りで直接レファレンス点に戻ります。各軸ごとに減速リミットスイッチを使用する通常のレファレンス点復帰動作に比べて、軸はより短時間でレファレンス点に戻ることができます。
- 点 B がレファレンス点復帰が許されているエリアの外側にあっても、レファレンス点復帰を指定すると軸はレファレンス点に戻ります。
- 自動レファレンス点復帰はレファレンス点復帰が G28 によって呼び出されたときにのみ有効で、手動でのレファレンス点復帰オペレーションに影響を与えません。

## 自動レファレンス点復帰指令の補足

- G28 指令を指定する前に、工具位置オフセットモードと刃先 R オフセットモードをキャンセルしてください。これらのモードをキャンセルせずに G28 指令を指定するとそれらのモードは自動的にキャンセルされます。
- 電源投入後のレファレンス点復帰が完了しないうちに G28 以外の軸移動指令が実行されたとき、アラーム 10203 レファレンス点復帰未完を表示させることができます。そのようなアラームを表示させるかどうかは、MD 20700 REFP\_NC\_START\_LOCK で決まります。
- G28 ブロックで指定された軸のアブソリュート座標値は中間位置決め点としてメモリに保存されます。G28 ブロックで指定されなかった軸については、前のレファレンス点復帰オペレーションで保存された中間位置決め点そのまま有効です。

## 2.3.2 レファレンス点復帰チェック (G27)

G27 X... Z... ;

この機能は、マシンのレファレンス点で開始して終了するように作成されたパートプログラムが完了した時に、軸が正しくレファレンス点に戻ったかどうかをチェックします。この機能は "G27 X(U)・・・Z(W)・・・(C(H)・・・Y(V)・・・);" 指令で実行します。

G27 モードで、この機能はこれらの指令を同時 2 軸制御モードで実行することによって位置決めされた軸がレファレンス点にあるかどうかをチェックします。このブロックで指定されなかった軸については位置決めもチェックも行われません。

### チェック後の動作

G27 ブロック中の指令が実行された後で到達した位置がレファレンス点と一致すれば、レファレンス点復帰完了ランプが点灯します。指定されたすべての軸がレファレンス点に位置決めされると自動オペレーションは連続して実行されます。レファレンス点に戻らなかった軸がある場合は、アラーム 61816 がでて自動運転は中止されます。このときサイクルスタートランプが消えます。

### レファレンス点復帰チェック指令と他の動作の補足

- G27 が工具位置オフセットモードで指定された場合は、位置決めは補正量だけシフトした位置で行われるのでレファレンス点からずれます。このため G27 指令を指定する前に工具オフセットをキャンセルする必要があります。工具位置オフセット機能は G27 指令ではキャンセルされないことに注意してください。
- G27 がマシンロックオン状態で実行されるとレファレンス点復帰は実行されません。

### 2.3.3 第2～第4 レファレンス点復帰 (G30)

G30 Pn X... Z...;

"G30 Pn X(U)・・・Z(W)・・・(C(H)・・・Y(V)・・・);" 指令を使用すると、軸は指定された中間位置決め点で位置決めされた後、同時3軸制御モードでP2（第2レファレンス点）、P3（第3レファレンス点）、またはP4（第4レファレンス点）に移動します。"G30 P3 U--40. W30.;" を指定すると、X軸とZ軸が第3レファレンス点に戻ります。"Pn" を省略すると第2レファレンス点が選択されます。G30ブロックで指定されなかった軸は移動しません。

#### レファレンス点の位置

各レファレンス点の位置は最初のレファレンス点に基づいて決定されます。最初のレファレンス点から各レファレンス点までの距離が以下のマシンデータについて設定されます。

表 2.9 レファレンス点

	MD 34100
第2レファレンス点	REFP_SET_POS[1]
第3レファレンス点	REFP_SET_POS[2]
第4レファレンス点	REFP_SET_POS[3]

#### 第2～第4 レファレンス点復帰指令の補足

- G30 を実行するにあたって考慮される点については、2.3.1 「レファレンス点への自動復帰 (G28)」の補足を参照してください。
- G30 の実行に関しては、手動かあるいは G28 の実行のいずれかによって電源投入後にレファレンス点復帰が完了していなければなりません。G30 ブロック中に指定されている軸の中にレファレンス点復帰が完了していないものがあるとアラーム 61816 となります。

## 2.4 工具の逃げと復帰 (G10.6)

加工中に損傷をうけた工具を交換したり、加工のステータスをチェックするために、ワークから工具を取りはずすことができます。実際には機械ごとの専用シーケンスを起動できます。詳しくは機械工具メーカーの文書を参照してください。

### 方法

G10.6 X... Z... ; 起動

G10.6; 起動停止

X, Z:

インクリメンタルモードでは、指令位置は後退信号がオンになった位置からの後退距離です。アブソリュートモードでは、アブソリュート位置までの後退距離です。



G10.6 に指定された後退軸および後退距離は、加工中の形に基づいて、適切なブロックで変更する必要があります。後退距離を指定する際は十分注意してください；後退距離を間違えると、ワーク、機械または工具が損傷するおそれがあります。



# 3 章

## 動作制御指令

第 3 章では座標系と切削工具制御プログラミングの設定と選択の手順を説明します。

3.1 座標系	3-2
3.1.1 機械座標系 (G53)	3-3
3.1.2 ワーク座標系 (G92)	3-4
3.1.3 ワーク座標系の選択方法	3-4
3.1.4 ワーク座標系の変更方法	3-6
3.2 座標値入力モードの決定	3-9
3.2.1 アブソリュート/インクリメンタル指令	3-9
3.2.2 X 軸の直径指令と半径指令	3-11
3.2.3 inch/mm 入力指定 (G20, G21)	3-12
3.3 時間制御指令	3-14
3.3.1 ドゥエル (G04)	3-14
3.4 工具補正機能	3-15
3.4.1 工具補正データメモリ	3-15
3.4.2 工具位置オフセット	3-15
3.4.3 ノーズ R 補正機能 (G40, G41/G42)	3-15
3.5 主軸機能 (S 機能)	3-22
3.5.1 主軸指令 (S5 桁指令)	3-22
3.5.2 周速一定制御 (G96, G97)	3-24
3.5.3 回転工具主軸選択機能	3-26
3.6 工具機能 (T 機能)	3-26
3.7 M 機能	3-27
3.7.1 停止に関連する M コード (M00, M01, M02, M30)	3-27
3.7.2 内部処理される M コード	3-28
3.7.3 一般 M コード	3-29

## 3.1 座標系

工具の位置は、座標系の中にある座標によってはっきりと決まります。これらの座標はプログラム軸によって定義されます。例えば、**X**、および**Z**で指定される2本のプログラム軸が含まれていた場合、座標は次のように指定されます：

**X... Z...**

この指令は寸法ワードと呼ばれます。

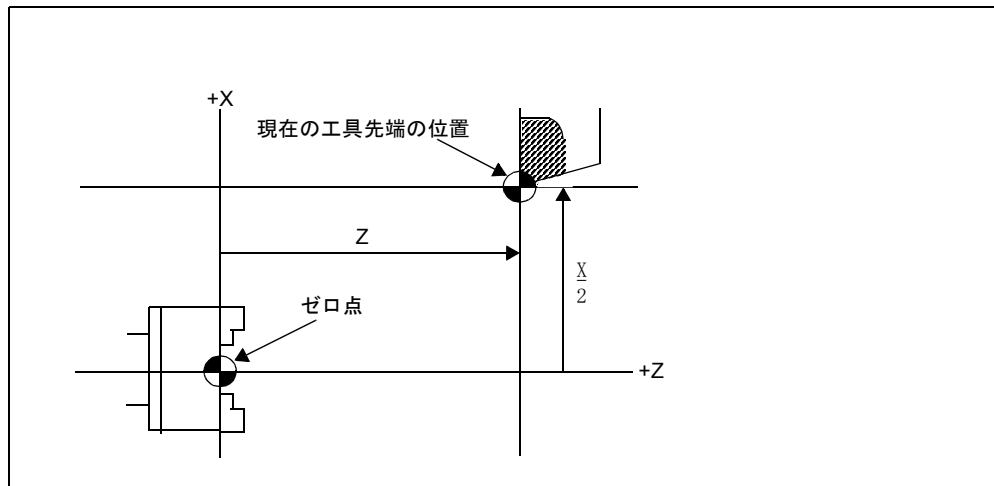


図 3.1 X\_Z\_で指定された工具位置

座標の定義をするためには、次の3つの座標系が使われます。

1. 機械の座標系  
Gコードシステム A, B, C: G53
2. ワーク座標系  
Gコードシステム A: G50  
Gコードシステム B, C: G92
3. ローカル座標系  
Gコードシステム A, B, C: G52

### 3.1.1 機械座標系 (G53)

機械原点は、その機械に固有で、機械の基準点として使用される位置を表します。機械原点は工作機械メーカーが各工作機械ごとに設定します。機械座標系はその原点に機械原点を持つ座標系です。

電源投入後に手動レファレンス点復帰を実施することで機械座標系が決定されます。一度決定されると機械座標系は電源を遮断するまで記憶されたままになります。

#### 方法

G53 X...Z...;

X, Z; 絶対位置指定

#### 機械座標系の選択 (G53)

機械座標系に関連して位置が指定されると、工具は指定された位置へ早送りで移動します。G53 はワンショットの G コードです。すなわち、選択された機械座標系上での指令は G53 が指令されたブロックでのみ有効です。G53 指令は絶対位置を使って指定されなければなりません。工具を機械固有の位置へ移動させたいときは G53 による機械座標系上での移動をプログラムしてください。

#### 補正のキャンセル

G53 が指定されると、ノーズ R 補正と工具オフセットはキャンセルされます。

#### 電源投入後、最初の G53 指令

G53 指令が実行される前に機械座標系を設定する必要があるため、電源投入後、少なくとも一回は手動レファレンス点復帰が実施される必要があります。

絶対位置検出が装備されている場合は、この限りではありません。

#### 参照

電源投入後に手動リファレンス点復帰が実行されると機械座標系が設定され、基準点は MD34100,REFP\_SET\_POS の座標値に設定されます。



### 3.1.2 ワーク座標系 (G92)

機械加工に先立って、ワーク座標系と呼ばれるワーク用の座標系を確立する必要があります。本項では、ワーク座標系を設定、選択および変更するための様々な方法について説明しています。

#### ワーク座標系の設定方法

以下の2つの方法を使用してワーク座標系を設定することができます。

1. プログラム内で G92 (Gコードシステム A では G50) を使用する。
2. HMI パネルを使用して手動で行う

#### 方法

G92 (G50) X... Z... ;

#### 説明

ワーク座標系は、工具上の点（例えば工具の先）が座標を定義するように位置づけられているとみなして設定されています。もし、"X... Z..." がインクリメンタル指令値である場合、ワーク座標系は、現在の工具の位置が、指定されたインクリメンタル指令値と前の工具位置座標の合計に等しいとみなして定義します。

### 3.1.3 ワーク座標系の選択方法

以下で説明するように、定義済みのワーク座標系から選択します。

1. G92 (G50)  
一旦ワーク座標系が選択されると、アブソリュート指令はワーク座標系を使って動作します。
2. HMI パネルを使用して、その前にセットアップしていたワーク座標系から選択します。

G54 ~ G59, および G54 P{1...100} から G コードを確定してワーク座標系を選択します。

ワーク座標系は、電源を投入した後に、レファレンス点復帰に続いてセットアップします。電源をオンにした後のデフォルトの座標系は G54 です。

例

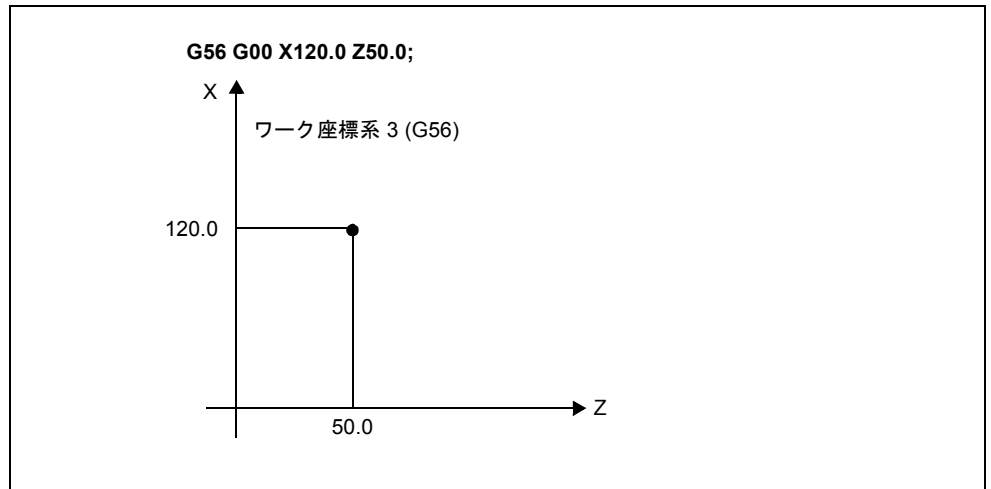


図 3.2 ワーク座標系 G56

### 3.1.4 ワーク座標系の変更方法

外部ワーク原点補正值またはワーク原点補正值を変更して、G54 P{1...100} の変更と同様に G54 ~ G59 までのワーク座標系を確定します。

外部ワーク原点補正值またはワーク原点補正值を変更するには、2つの方法があります。

1. HMI パネルを使用してデータを入力する。
2. プログラム指令 G10 または G92 により変更する。

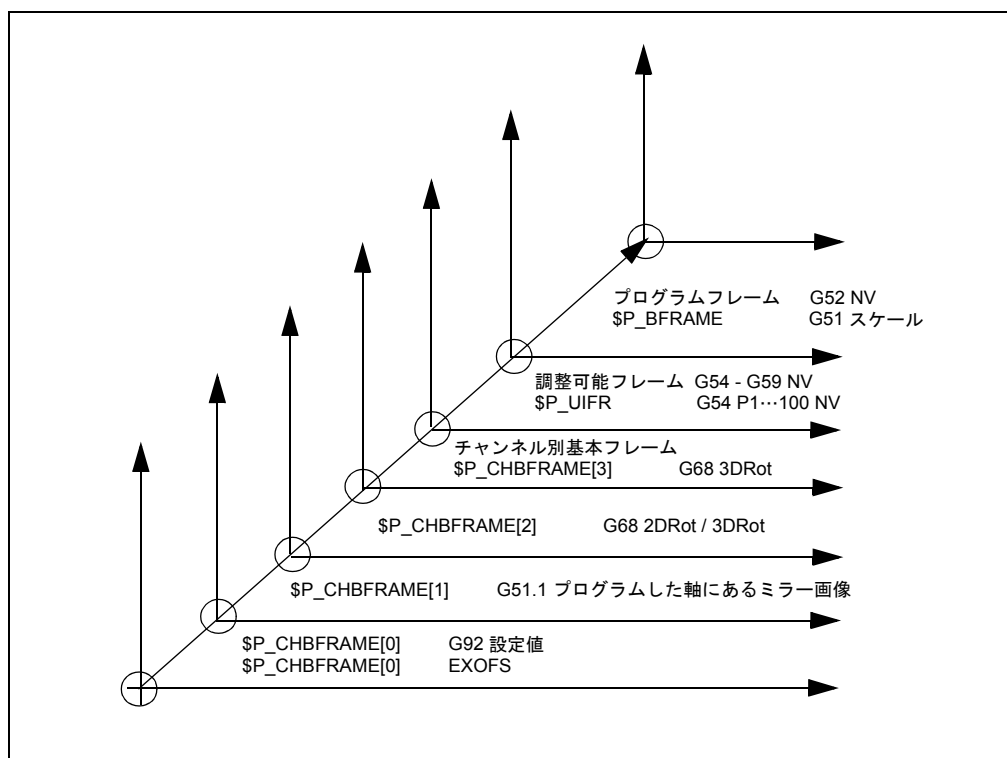


図 3.3 ISO G コード座標系

## 方法

G10 により変更

G10 L2 Pp X... Z... ;

p=0:

外部ワーク原点補正值 (EXOFS)

p=1 ~ 6

ワーク原点補正值は、ワーク座標系 G54 ~ G59 に対応。

X, Z:

アブソリュート指令 (G90) の場合、それぞれの軸用ワーク原点補正。

インクリメンタル指令 (G91) の場合、それぞれの軸用ワーク原点補正を設定するために追加された値 (合計が新しい補正として設定されます)。

G10 L20 Pp X... Z... ;

p=1 ~ 100:

ワーク原点補正值は、追加ワーク座標系 G54 P1...P100 に対応。

IP:

アブソリュート指令 (G90) の場合、それぞれの軸用ワーク原点補正。

インクリメンタル指令 (G91) の場合、それぞれの軸用ワーク原点補正を設定するために追加された値 (合計が新しい補正として設定されます)。

G92 により変更

G92 X... Z... ;

## 説明

G10 を使用してワーク座標系を変更

それぞれのワーク座標系は、G10 指令を使用して別々に変更することができます。

G92 を使用してワーク座標系を変更

G92 X... Z... を指定して、ワーク座標系 (G54 ~ G59 までのコードおよび G54 P{1...100} のコードで選択した) をシフトして新しいワーク原点補正を設定します。このようにして、現在の工具位置を指定された座標に一致させます。

X, Z がインクリメンタル指令値である場合、ワーク座標系が定義されて、現在の工具位置は、その前の工具位置の座標に指定されたインクリメンタル指令値を追加した結果と一致します (座標系シフト)。引き続いて、座標系シフトの値はそれぞれ個々のワーク原点補正值に追加されます。つまり、すべてのワーク座標系は同じ値の分ずつ系統だってシフトします。

## 例

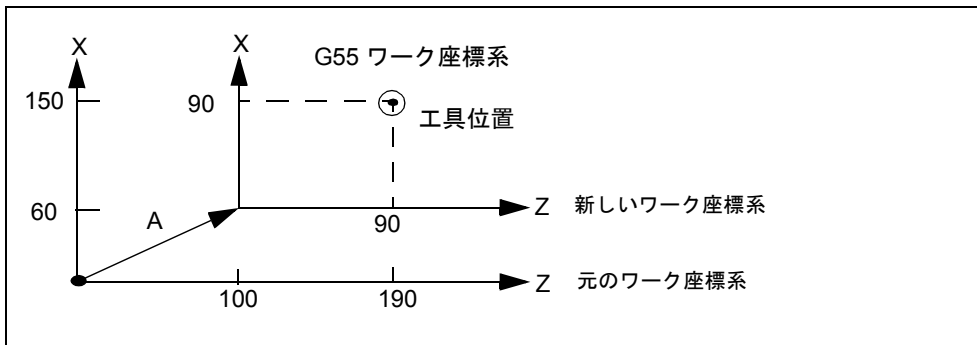


図 3.4 インクリメンタル値を使った座標系の設定例 (Gコードシステム A)

(注) 当社のフレームおよび ISO G コードワーク座標系は、一般的な保存エリアを使用します。言い換えれば、DIN 規格言語モードのフレームを変更すると、ISO G コードモードで使用される関連ワーク座標系に影響を与えることになります。

ISO G コードモード	DIN 規格言語モード
G54	G54
G55	G55
G56	G56
G57	G57
G58	G505
G59	G506
G54 P1 ... 48	G507 ... G554
G54 P49 ... 100	G ...
G92	基本フレーム

## 3.2 座標値入力モードの決定

本セクションでは座標値を入力するための指令を説明します。

### 3.2.1 アブソリュート/インクリメンタル指令

軸アドレスに続けて指定された軸移動データが、インクリメンタル値かアブソリュート値で表された軸移動距離を決定します。

アドレス X, Z, C, Y, U, W, H, および V を使用することで、インクリメンタル値とアブソリュート値の両方を使用できます。

#### 指令方法

- アブソリュート指令

アブソリュート値で軸移動距離を指定するには、軸アドレス X, Z, および C を使用します。

例: X . . . Z . . . C . . . ;

- インクリメンタル指令

インクリメンタル値で軸移動距離を指定するには、軸アドレス U, W, および H を使用します。

例: U . . . W . . . H . . . ;

- 同一ブロック中でのインクリメンタル値とアブソリュート値の使用

同一ブロック中にインクリメンタル値とアブソリュート値を混在させることができます。

例: X . . . W . . . ;

U . . . Z . . . ;

次のように同じ軸を表すアドレスが同一ブロック中に指定された場合

"X . . . U . . . ;", 後で指定されたアドレスが有効になります。

これらの G コードは、軸アドレスに続く寸法値がアブソリュート値かインクリメンタル値のいずれかで表されているかを指定します。

表 3.1 アブソリュート指令とインクリメンタル指令およびそれらの意味

アドレス	指令値		意味 (説明)
X	アブソリュート	直径値	X 軸方向の位置
Z		—	Z 軸方向の位置
C		—	C 軸方向の位置
Y		—	Y 軸方向の位置

表 3.2 アブソリュート指令とインクリメンタル指令およびそれらの意味 (続き)

アドレス	指令値	意味 (説明)	
U	インクリメンタル値	直径値	X 軸方向の移動距離
W		—	Z 軸方向の移動距離
H		—	C 軸方向の移動距離
V		—	Y 軸方向の移動距離
I	インクリメンタル値	半径値	円弧の始点から見た場合の円弧の中心までの距離の X 軸方向成分
K		—	円弧の始点から見た場合の円弧の中心までの距離の Z 軸方向成分
J		—	円弧の始点から見た場合の円弧の中心までの距離の Y 軸方向成分
R	インクリメンタル値	—	円弧半径の直接指定

アドレス X と U については直径値が指定されるので、軸の実際の移動距離は指定された値の半分となります。

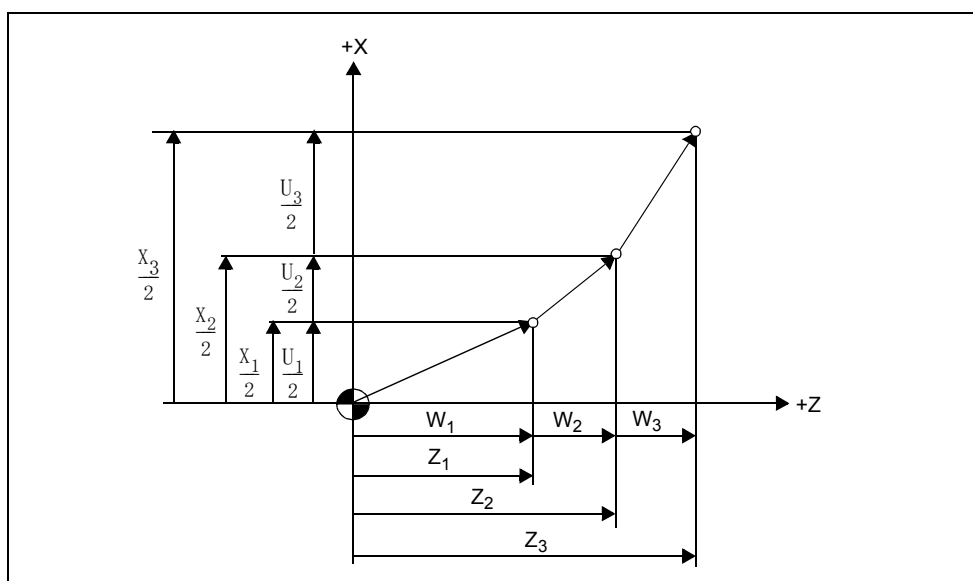


図 3.5 アブソリュートおよびインクリメンタル座標値

### G90/G91 指令の使用 (G コードシステム B と C)

表 3.3 G90 指令と G91 指令の機能

G コード	機能	グループ
G90	アブソリュート指令	03
G91	インクリメンタル指令	03

表 3.4 G90/G91 指令の有効アドレス

アドレス	G90 指令	G91 指令
X, Z, C, Y	アブソリュート	インクリメンタル
U, W, H, V	インクリメンタル	インクリメンタル

例: "G91 G00 X40. Z50.;" 指令では, 軸移動指令はインクリメンタル指令として実行されます。

### 円弧補間用の補助データ

補助円弧補間データ I, J, K, および R は常にインクリメンタル指令として解釈されます。

(注) 同じブロック中に G90 と G91 の両方を指定することはできません。指定すると後の G コードだけが有効になります。たとえば, あるブロック中で "G01 G90 X80. G91 Z60.;" と指定すると, 後で指定された G91 だけが有効となり, すべての軸移動指令 (X80 と Z60) がインクリメンタル指令として解釈されます。

## 3.2.2 X 軸の直径指令と半径指令

X 軸指令を指定する場合, アドレス X または U を使用し, 通常は直径値で寸法を指定します。この指定方法は直径指令指定と呼ばれます。

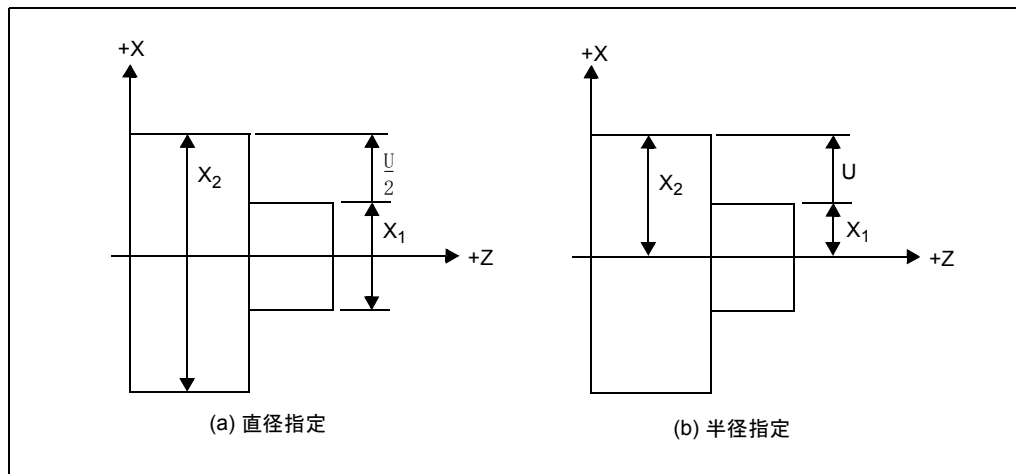


図 3.6 座標値



表 3.5 直径指定と半径指定の使用

項目	直径指定	半径指定
アドレス X 指令	直径値	半径値
アドレス U 指令	直径インクリメンタル値	半径インクリメンタル値
X 軸位置表示	直径値	
工具位置補正量	直径値	
工具座標系用の工具座標データ	直径値	
ノーズ R 量	半径値	
X 軸方向の送り量 F	1 回転当たりの半径値, 1 mm 当たりの半径値	
円弧補間用の半径指定 (I, K, J, R)	半径値	
G90 ~ G94, G70 ~ G76 面取り, 丸味付け, 複合面取り のパラメータ	半径値	

### 3.2.3 inch/mm 入力指定 (G20, G21)

入力データの寸法単位として「mm」あるいは「inch」を選択することができます。この選択には次の G コードを使用します。

表 3.6 入力単位選択 G コード

G コード	機能	グループ
G20 (G70,G コードシステム C)	inch での入力	06
G21 (G71,G コードシステム C)	mm での入力	06

#### 指令方法

G20 (G70) および G21 (G71) はプログラムの先頭で、他の指令を含まないブロック中に指定してください。入力寸法単位を選択する G コードが実行されると、以降のプログラム、補正量、パラメータ、手動操作および表示はその選択された寸法単位で処理されます。

### 入力単位指定指令の補足

「inch/mm」はパラメータで選択します。電源を投入したときの状態はこのパラメータの設定で決まります。

プログラム実行中に入力単位を切り換える必要がある場合は、まず最初に工具位置補正とノーズ R 補正機能をキャンセルする必要があります。

G20 と G21 との間で入力単位を切り換えた後は次の処理を行う必要があります：

- 軸移動指令を指定する前に座標系を設定します。
- 位置データがワーク座標系で表示されるか、外部位置データ表示単位が使用されるときは、現在の位置データを「0」にリセットします。

メモリに保存されている工具補正量は、G20 モードか G21 モードかで処理方法が異なります。

表 3.7 G20 (G70) モードと G21 (G71) モードでの工具補正量

保存されている補正量	G20 (G70) (インチ系) モード	G21 (G71) (ミリ系) モード
150000	1.5000 inch	15.000 mm

## 3.3 時間制御指令

### 3.3.1 ドウエル (G04)

次のブロックで指定されている軸移動指令の実行を一定の時間（ドウエル時間）だけ停止させることができます。

#### フォーマット

G04 X… ;

または

G04 P… ;

X: ドウエル時間（小数点表示）

P: ドウエル時間（整数値表示）

ドウエル時間を実行するのに以下の2つのパターンがあります。

MD \$MC\_EXTERN\_FUNCTION\_MASK

Bit2= 0 : 常に秒によるドウエル

Bit2= 1 : G94 モードでは秒によるドウエル

G95 モードでは主軸回転量

プログラムされた指令の実行は、G04 で指定されたアドレス X または P の値によって、毎分送りモード（G94）では指令された時間の長さ、毎回転送りモード（G95）では主軸回転の量だけ停滞します。

ドウエルが指令されたブロックでは G04 以外の命令を一緒に命令することは出来ません。

#### プログラム例

G94 G04 X1000;                   標準表記：1000 \* 0.001=1s ドウエル

電卓表記：1000 s ドウエル

G95 G04 X1000;                   標準表記：1000 \* 0.001=1rev ドウエル

電卓表記：1000rev ドウエル

標準表記と電卓表記は MD:EXTERN\_FLOATINGPOINT\_PROG で決定されます。

## 3.4 工具補正機能

工具補正機能としては、工具位置オフセット機能、ノーズ R 補正機能、工具径補正機能の 3 つがあります。

### 3.4.1 工具補正データメモリ

補正機能と座標系設定データ用のメモリエリアは工具補正データメモリと呼ばれます。

### 3.4.2 工具位置オフセット

工具位置オフセット機能は、工具補正番号が指定されたときに、プログラムで指定された座標値に補正量を加算し、その新しい位置にノーズ R を移動させます。

### 3.4.3 ノーズ R 補正機能 (G40, G41/G42)

切削工具の先端は丸いので、テーパ切削あるいは円弧切削時は、工具位置補正機能による補正だけでは不十分となり、過剰切削あるいは不足切削が発生します。このような問題が発生するしくみを図 3-7 に示します。G41 と G42 で呼び出されるノーズ R 補正機能は、エラーを補正することでワークをプログラムされた形状に仕上げます。

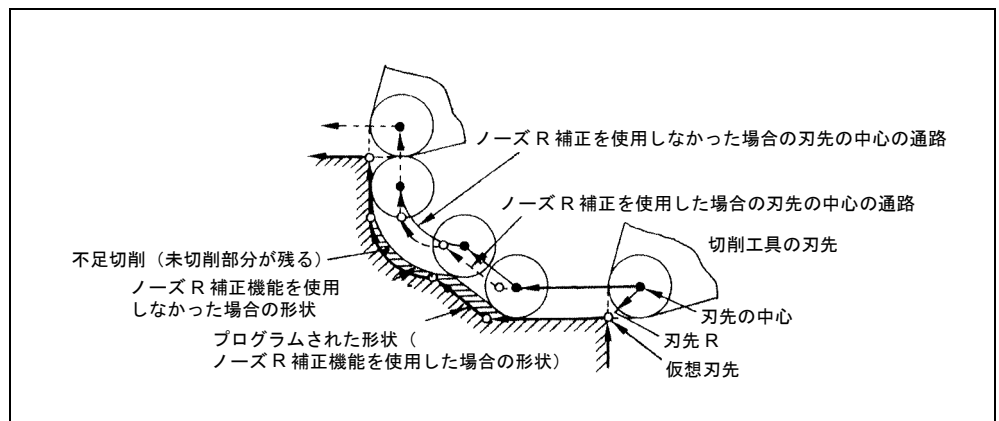


図 3.7 工具先端半径補正機能

### ノーズ R 補正量

「ノーズ R 補正量」とは工具刃先から刃先 R の中心までの距離を意味します。

- ノーズ R 補正量の設定

ノーズ R 補正量は、工具先端の円の半径を符号なしで設定します。

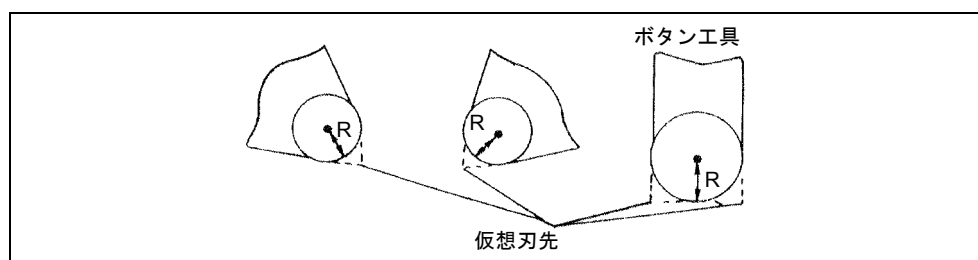


図 3.8 ノーズ R 補正量の設定と仮想刃先

### 仮想刃先位置指定（コントロールポイント）

- コントロールポイントメモリ

ノーズ R の中心から見た場合の仮想刃先の位置を 1 桁の数字 0～9 を使用して表します。これをコントロールポイントと呼びます。コントロールポイントは工具データとして予め NC メモリに書き込んでおきます。

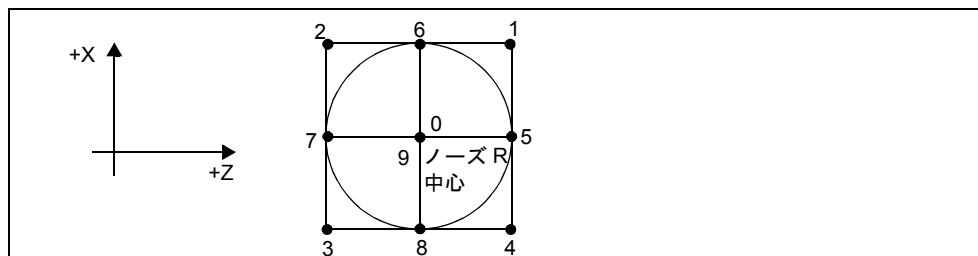


図 3.9 コントロールポイント

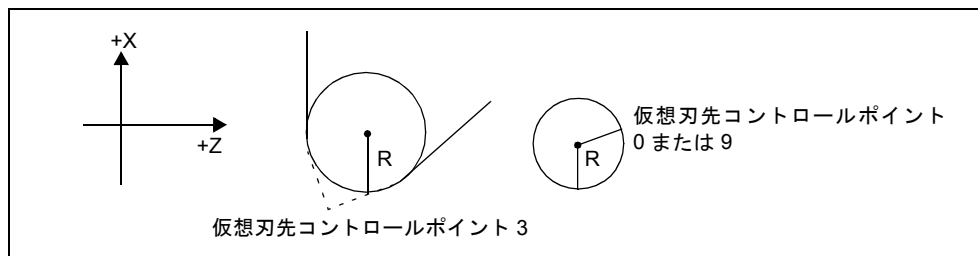


図 3.10 コントロールポイント設定の例

### コントロールポイントとプログラム

コントロールポイント 1～8 を使用する場合は、仮想刃先位置を、プログラムを書く場合の基準点として使用してください。座標系を設定してからプログラムを書きます。

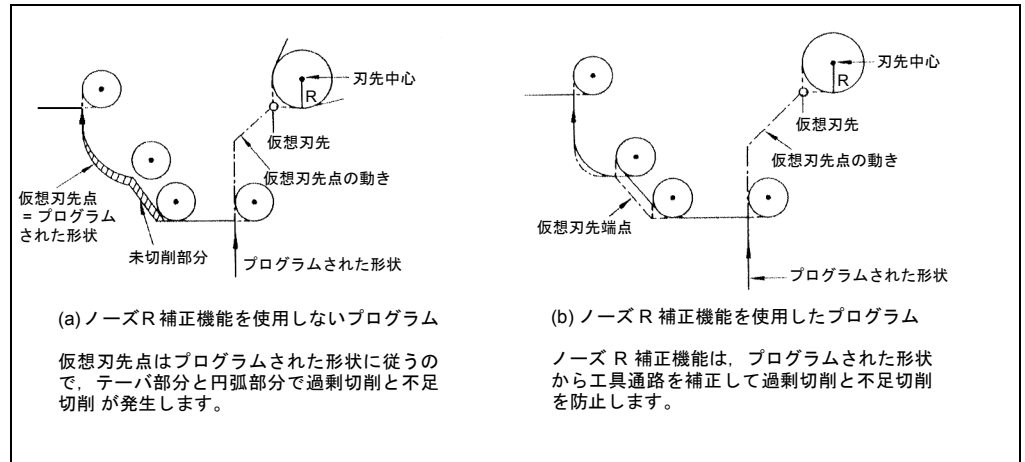


図 3.11 コントロールポイント 1～8 についてのプログラムと工具の動き

コントロールポイント 0 または 9 を使用する場合は、ノーズ R の中心をプログラムを書く場合の基準点として使用してください。座標系を設定してからプログラムを書きます。ノーズ R 補正機能を使用しない場合は、プログラム形状と実際に加工される形状とが異なっているわけではありません。

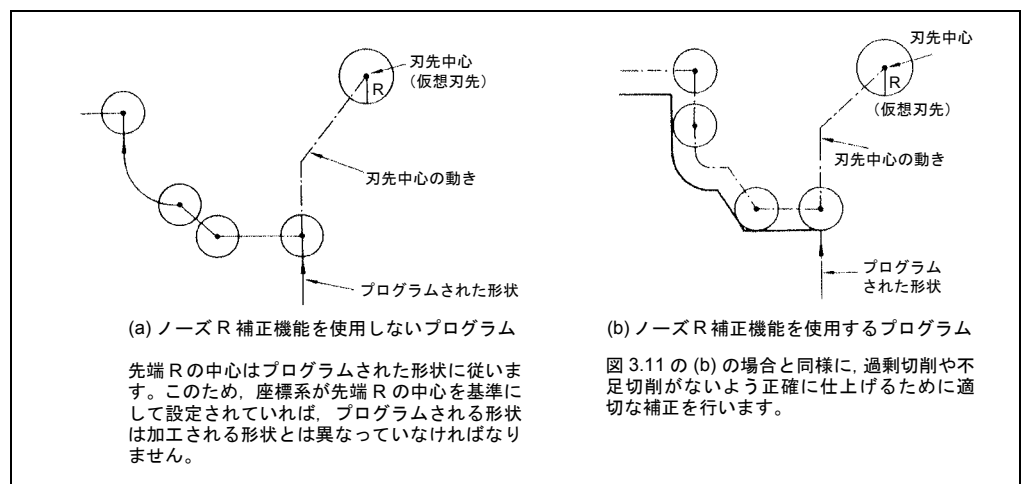


図 3.12 コントロールポイント 0 または 9 についてのプログラムと工具の動き

## ノーズ R 補正指令

- 工具オフセット量の指定  
工具オフセット量は T 指令によって呼び出されます。
- ノーズ補正機能をオンに設定  
ノーズ補正機能をオンあるいはオフに設定するには次の G コードを使用します。

表 3.8 ノーズ R 補正機能をオン/オフさせる G コード

G コード	機能	グループ
G40	ノーズ R 補正キャンセル	07
G41	ノーズ R 補正, 左 (ノーズ R 中心が左側)	07
G42	ノーズ R 補正, 右 (ノーズ R 中心が右側)	07

G40 と G41/G42 はグループ 07 のモーダル G コードで、一旦設定されると、指定された G コードモードは別の G コードが指定されるまで有効です。電源が投入されるか CNC がリセットされると G40 モードが設定されます。

工具先端半径補正モードに入るには、T コードを付けて G41 または G42 を指定します。

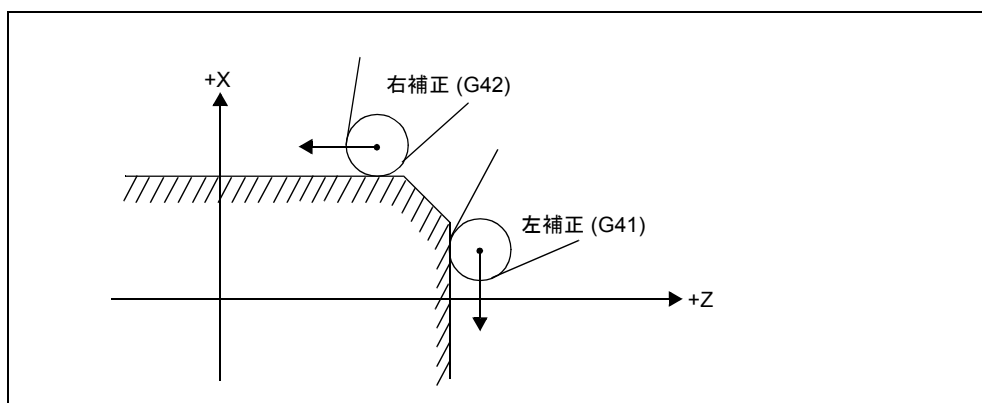


図 3.13 ノーズ R 補正方向の指定

ノーズ R 補正の方向は、プログラム実行中に G41 または G42 を指定することで「右」方向または「左」方向に切り換えることができます。補正方向の切り換えるのに、G40 を指定してノーズ R 補正モードをキャンセルしたり工具を選択解除したりする必要はありません。ノーズ R 補正モードをキャンセルするには G40 を指定します。

## ノーズ R 補正動作の概要

図 3-14 はどのように工具先端半径補正機能が実行されるかを説明したものです。

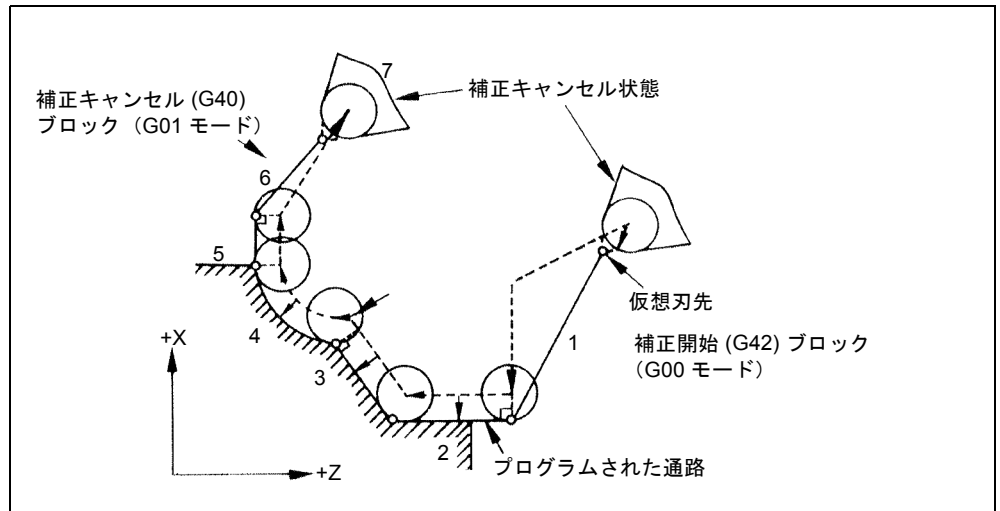


図 3.14 ノーズ R 補正動作の概要 (G42, コントロールポイント 3)

- 補正キャンセル状態では、仮想刃先点 7 はプログラム 1 で指定された点と合致します。
- 補正モードでは、ノーズ R の中心はノーズ R 量だけプログラム通路から補正され、その補正通路に追従します。この場合、仮想刃先位置はプログラムされた点と合致しません。しかし現在位置表示は仮想刃先位置を表すことに注意してください。
- 補正開始ブロック 1 とキャンセルブロック 6 では、それぞれ補正モードと補正キャンセルモードをリンクするための動作が挿入されます。したがって、補正開始ブロックと補正キャンセルブロックを指定するときには注意が必要です。

(注)

1. ノーズ R 補正機能は半径指定で指定された円弧補間に使用できます。
2. 補正モードでサブプログラム (M98, M99) を指定することができます。ノーズ R 補正機能は、工具位置オフセット機能で補正された後のプログラム形状に対して適用されます。

## 補正モードに入る

工具オフセット番号 (T コードにより設定) と G41/G42 の両方が指定されると補正モードになります。具体的には、T コードと G コードとの AND 条件が満足されたときに補正モードが開始します。どちらのコードが先に満足されてもかまいません。補正キャンセルモードで最初に補正モードが開始されたときの動作はスタートアップ動作と呼ばれます。



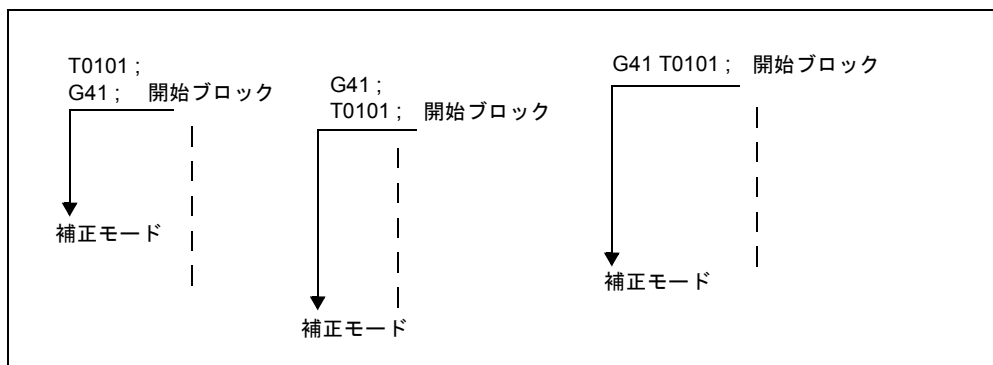


図 3.15 補正モードに入る方法

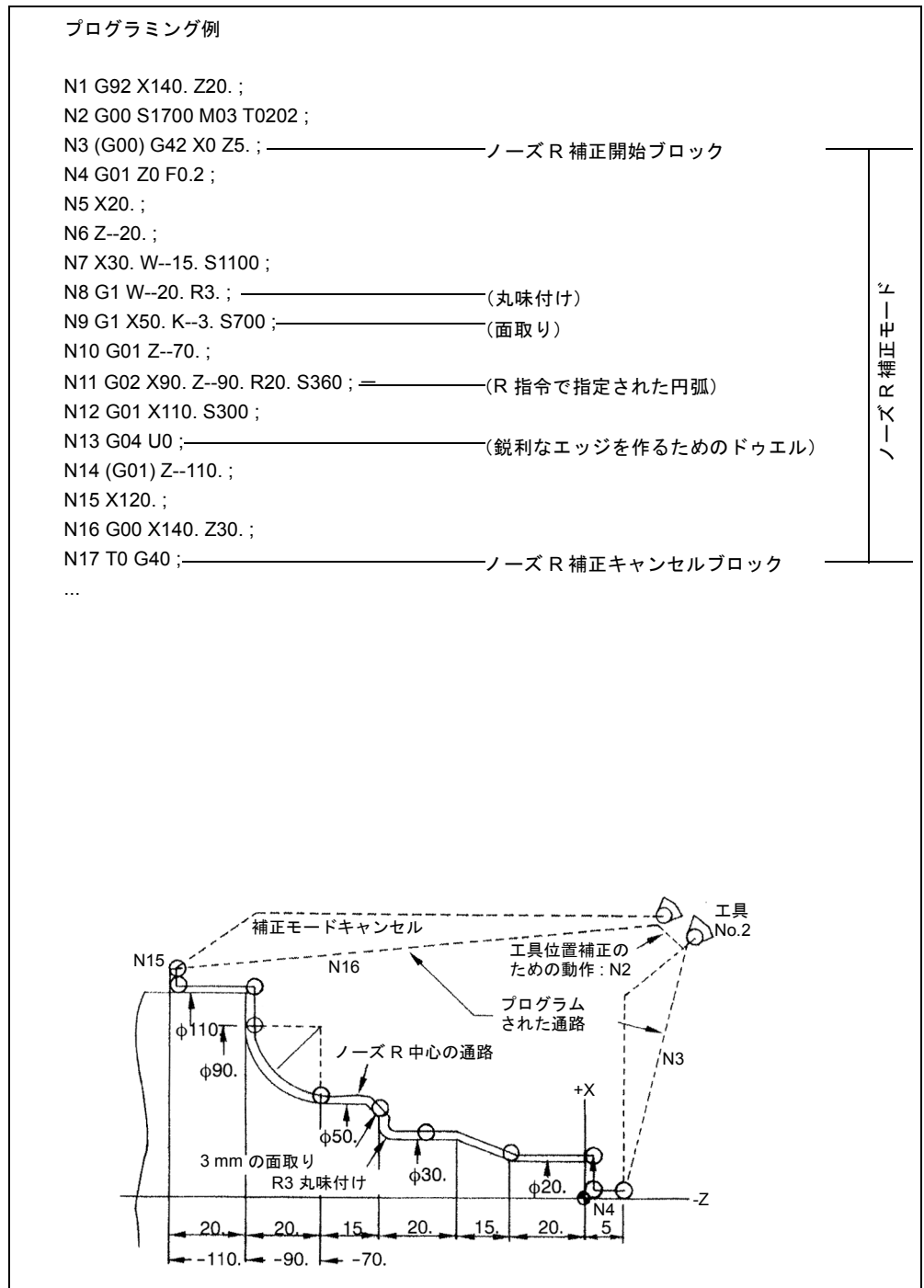


図 3.16 プログラミング例

## 3.5 主軸機能 (S 機能)

### 3.5.1 主軸指令 (S5 桁指令)

主軸速度は、アドレス S に続けて 5 桁の数字 (S □□□□□) を入力することで直接指定できます。主軸速度の単位は "r/min" です。S 指令が M03 (主軸正転) あるいは M04 (主軸逆転) と一緒に指定された場合は、普通は主軸が S 指令で指定された速度に達してからでないと次のブロックには進みません。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

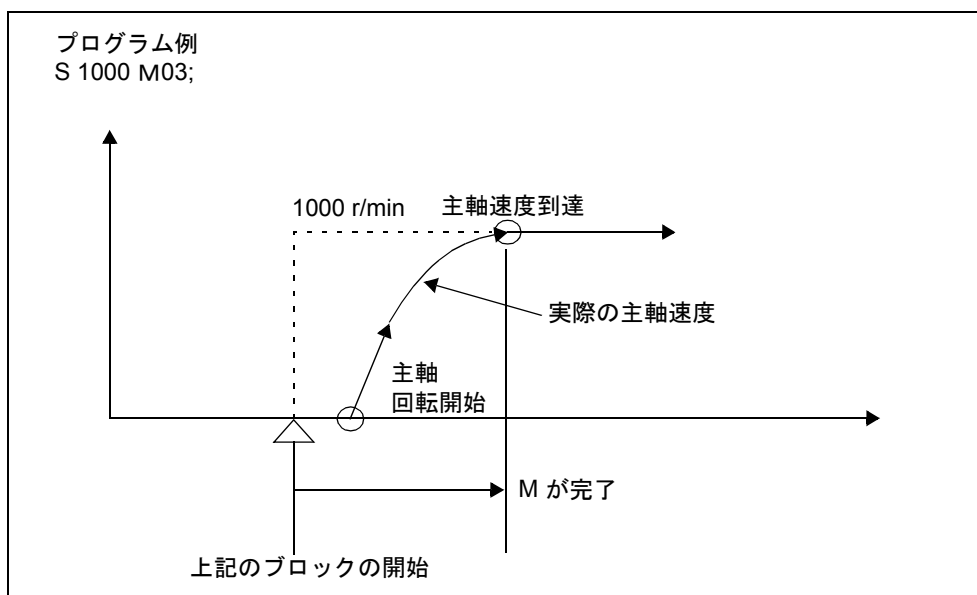


図 3.17 主軸速度指令

- S5 桁指令の出力に関しては、PLC が実施する制御機能を NC が追加できます。この場合、マシン操作パネルのロータリスイッチで、S 指令で指定された速度に主軸速度を手動で合わせることができます。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。
- S 指令はモーダルなので、一旦指定されると、別の S 指令が与えられるまでは有効のままとなります。M05 の実行で主軸が停止した場合でも、S 指令値はそのまま有効です。したがって、同じブロック中で S 指令なしで M03 または M04 が指定された場合、以前に指定された S 指令値で主軸をスタートさせることができます。
- S 指令の下限 (S0 または S0 に近い S 指令) は主軸の駆動モータと駆動系で決定され、マシンごとで異なります。S 指令には負の値を使用しないでください。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。
- 指定された S コードについて主軸速度オーバーライドが可能です。
- M コードを指定することでギアレンジを変更できるギアボックスを備えたマシンについては、M コードで適切なギアレンジを選択してから S コードを指定してください。ギアレンジの数と、個々のギアレンジでの主軸速度範囲については工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

### 3.5.2 周速一定制御 (G96, G97)

表 3.11 に示されている G コードは定表面速度制御機能用に使用できます。G96 と G97 は 02 グループのモーダル G コードです。

表 3.9 定表面速度制御用の G コード

G コード	機能	グループ
G96	定表面速度制御オン	02
G97	定表面速度制御キャンセル	02

#### 周速一定制御オン (G96)

"G96 S . . (M03);" 指令により、ワーク周速度をアドレス S に続けた最大 5 桁の数字で指定します。速度を指定するときの単位を表 3.12 に示します。

表 3.10 表面速度指定単位

単位	
mm	m/min
inch	ft/min

周速一定制御モードでは、NC は X 軸の現在値をワークの直径と見なして 32 msec ごとに主軸速度を計算することで指定された周速度を維持します。指定された周速度は、以降のブロックで必要とされる S コードを指定することで変更可能です。

#### 主軸ギアレンジ選択

M コードを指定することでギアレンジを変更できるギアボックスを備えるマシンについては、G96 を指定する前に、M コードを指定して適切なギアレンジを選択してください。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

プログラミング例	
⋮	
⋮	
⋮	
N8 M □□ ←	ギアレンジ選択用の M コード
N9 G96 S100 M03 ;	(例：ギアレンジ No. 4)
⋮	
⋮	

図 3.18

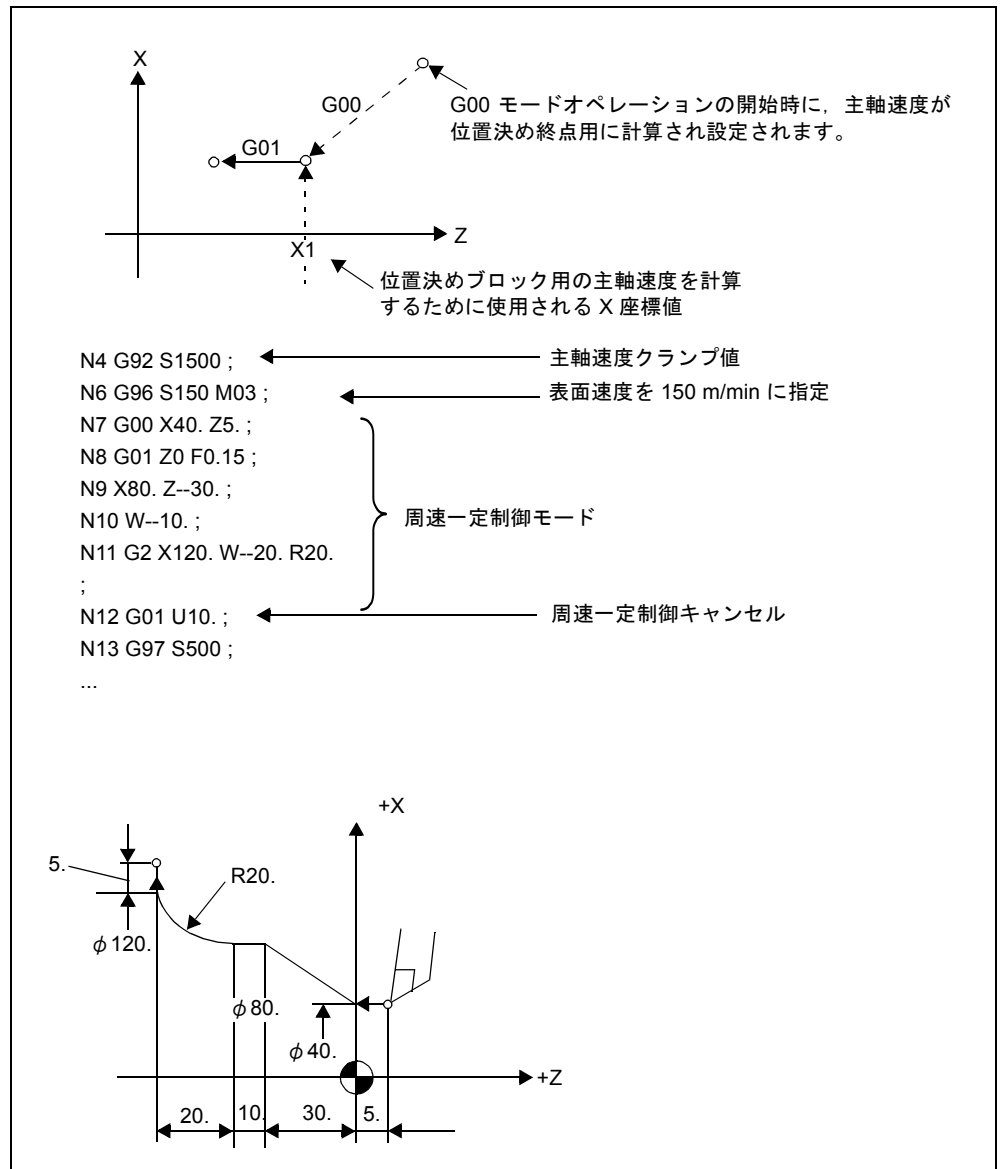


図 3.19 定表面速度

### 周速一定制御のキャンセル (G97)

指令 "G97 S ··· (M03);" を使用して、アドレス S に続けて最大 5 桁の数字で主軸速度 (r/min) を指定します。周速一定制御がキャンセルされ、主軸は指定された主軸速度で回転します。

### 周速一定制御指令の補足

- 周速一定制御を実行するには、主軸のセンタラインの X 座標値が「0」となるように G92 座標系またはワーク座標系を設定してからこの座標系でプログラムします。これでプログラム中の X 座標値はワークの直径を正確に表します。

### 3.5.3 回転工具主軸選択機能

\*\*\* 制作中 \*\*\*

回転工具主軸には周速一定制御は使えません。

## 3.6 工具機能 (T 機能)

工具機能には様々な指令指定タイプがあります。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

## 3.7 M 機能

M 機能は、アドレス M に続けて最大で 3 桁の数字 (M □□□) で指定します。特別な M コードを除いて、M00 ~ M89 コードの機能は工作機械メーカーが定義します。M コードの詳細については、工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

NC に固有の M コードについて以下で説明します。

### 3.7.1 停止に関連する M コード (M00, M01, M02, M30)

停止に関連する M コードが実行されると、NC はバッファリングを停止します。そのような M コードが実行されたときに、同時に主軸回転やクーラント放出などのオペレーションを停止するかどうかは工作機械メーカーが決めます。詳細については工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。これらの M コードについては、M2 デジット BIN コードの他にもコード信号が独立して出力されます。

#### M00 (プログラム停止)

M00 が自動運転中に指定されると、同じブロック中で M00 で指定された指令が完了するのを待ってから自動運転が中止され、M00R 信号が出力されます。中止した自動運転はサイクルスタートスイッチを押すことで再開させることができます。

#### M01 (オプション停止)

オプションストップをオンにして M01 が実行されると、M00 と同じ動作が行われます。オプションがオフであれば M01 は無視されます。

#### M02 (プログラムエンド)

プログラム終了では M02 を指定してください。自動運転中に M02 が実行されると、同じブロック中で M02 で指定された指令が完了するのを待ってから自動運転が中止されます。NC はリセットされます。プログラムエンド後のステータスは機械ごとで異なります。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。



### M30（テープエンド）

通常は M30 はテープの最後に指定します。自動運転中に M30 が実行されると、同じブロック中で M30 で指定された指令が完了するのを待ってから自動運転が中止されます。NC がリセットされ、テープが巻き戻されます。

M30 実行後のステータスは機械ごとで異なります。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

(注) M00, M01, M02, あるいは M30 が指定されると、NC はバッファリングを停止します。これらの M コードについては、M2 デジット BIN コードの他にもデコード信号が独立して出力されます。

(注) M00, M01, M02, および M30 で主軸および（または）クーラント供給が停止するかどうかについては、工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

### 3.7.2 内部処理される M コード

M90 ～ M99 と M190 ～ M199 の範囲の M コードは NC によって内部的に処理されます。

表 3.11 内部処理される M コード

M コード	機能
M98	サブプログラム呼出し
M99	サブプログラムエンド

### 3.7.3 一般 M コード

#### その他の一般 M コード

特殊な M コード以外の M コードの機能は、工作機械のメーカーが決定します。いくつかの一般 M コードについて代表的な用途を下記に示します。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。軸動作指令と一緒に同じブロック中で M コードが指定された場合、M コードが軸動作指令と同時に実行されるか、あるいは軸動作指令の完了を待ってから実行されるかは、工作機械のメーカーが決めます。詳しくは工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。

表 3-17 その他の一般 M コード

表 3.12

M コード	機能
M03	主軸スタート, 正転
M04	主軸スタート, 逆転
M05	主軸停止
M08	クーラント起動
M09	クーラント停止

#### 1 ブロック中での複数の M コードの指定

一つのブロックに最大で 5 つの M コードを指定することができます。指定された M コードとサンプリング出力は同時に出力されます。同一ブロック中に使用できる M コードの組み合わせについては、工作機械メーカーが発行するマニュアルを参照してください。



# 4 章

## 高度な命令

4 章では、プログラム支援機能、自動化支援機能、およびマクロプログラムについて説明します。

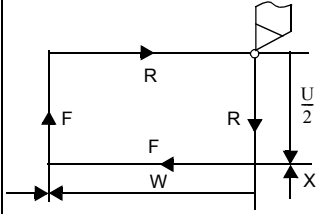
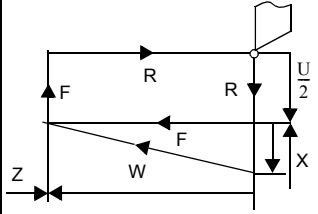
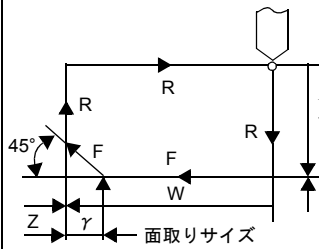
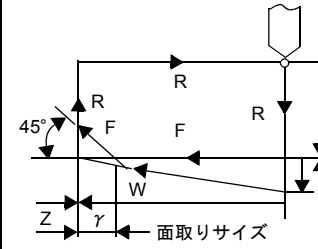
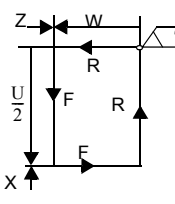
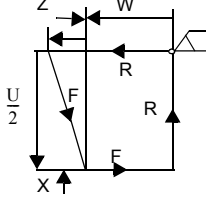
4.1	プログラム支援機能 (1)	4-2
4.1.1	固定サイクル	4-2
4.1.2	複合形固定サイクル	4-14
4.1.3	穴あけ固定サイクル (G80 ~ G89)	4-33
4.2	プログラムサポート機能 (2)	4-47
4.2.1	工具オフセット値の変更 プログラマブルデータ入力 (G10)	4-47
4.2.2	サブプログラム呼び出し機能 (M98, M99)	4-49
4.3	自動化サポート機能	4-52
4.3.1	スキップ機能 (G31)	4-52
4.3.2	多段スキップ (G31, P1 ~ P2)	4-55
4.4	マクロプログラム	4-56
4.4.1	サブプログラムとの違い	4-56
4.4.2	マクロプログラム呼び出し (G65, G66, G67)	4-56
4.5	特殊機能	4-63
4.5.1	高速サイクル切削 (G05)	4-63
4.5.2	多角旋削	4-63

## 4.1 プログラム支援機能 (1)

### 4.1.1 固定サイクル

固定サイクル機能は、基本切削動作の4つのブロック動作、つまり送り、切削（ねじ切り）、逃げ、戻りを一つのブロック（1サイクル）で定義します。

表 4.1 固定サイクルの説明

Gコード	ストレートサイクル	テーパサイクル
G90 切削サイクル (OD 切削)	G90 X(U) . . . Z(W) . . . F . . . ; 	G90 X(U) . . . Z(W) . . . R . . . F . . . ; 
G92 ねじ切り サイクル	G92 X(U) . . . Z(W) . . . F . . . ; 	G92 X(U) . . . Z(W) . . . R . . . F . . . ; 
G94 正面切削 サイクル	G94 X(U) . . . Z(W) . . . F . . . ; 	G94 X(U) . . . Z(W) . . . R . . . F . . . ; 

## 切削サイクル指令

切削サイクルは外形 (OD) 切削に使用され、ストレート切削サイクルとテーパ切削サイクルの 2 種類があります。

### ストレート切削サイクル

G... X... Z... F ;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G90	G77	G20

"G... X(U) . . . Z(W) . . . F . . . ;" の指令により、ストレート切削サイクルを図 4-1 に示すように 4 つのステップとして実行します。

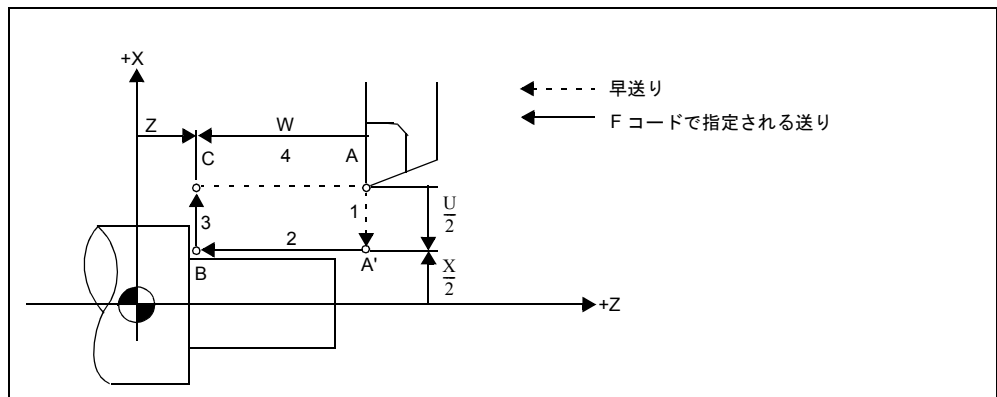
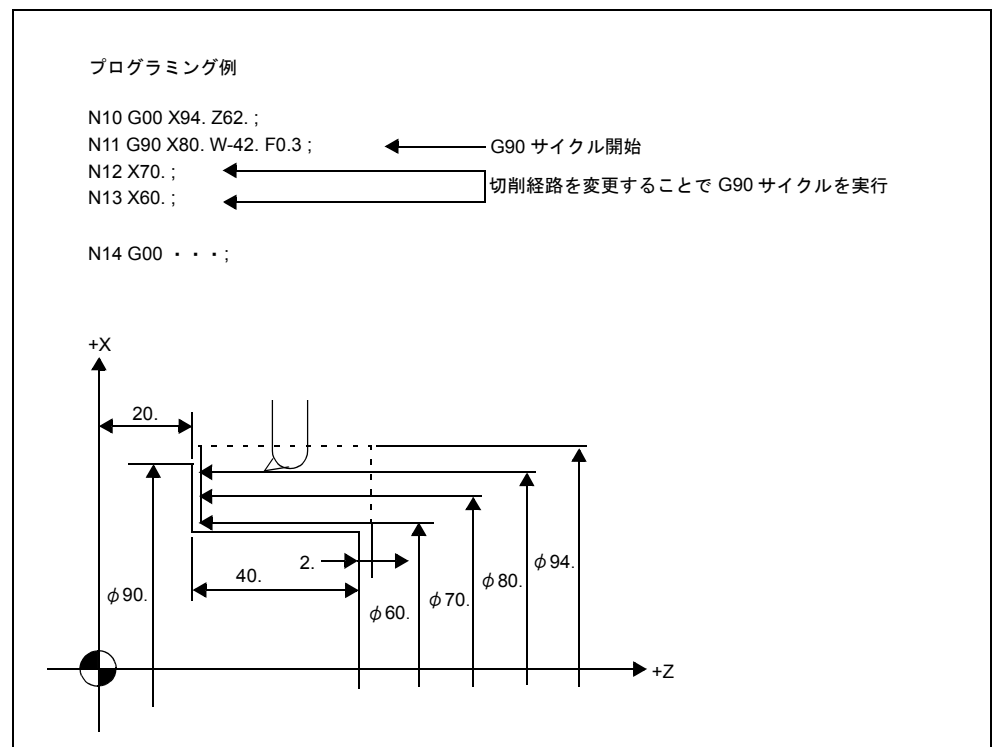


図 4.1 ストレート切削サイクル (Gコードシステム A)

G77 (G99,G20) はモーダル G コードなので、サイクル動作は連続するブロック中に X 軸方向の切り込み量を指定するだけで実行されます。



### テーパ切削サイクル

G... X... Z... R... F... ;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G90	G77	G20

"G... X(U) . . . Z(W) . . . R . . . F . . . ;" の指令により、テーパ切削サイクルを図 4-3 に示すように 4 つのステップとして実行します。

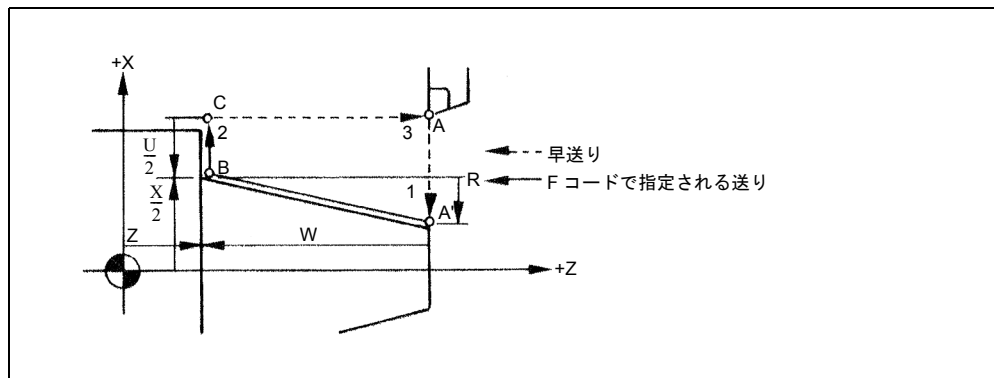


図 4.3 テーパ切削サイクル

アドレス R の符号は、点 B から点 A' を見た場合の方向で決まります。

プログラミング例

```

N20 G00 X87. Z72. ;

N21 G90 X85. W-42. R-10.5 F0.25 ;
N22 X80. ;
N23 X75. ;
N24 X70. ;

N25 G00 . . . ;
    
```

The diagram shows a specific taper turning cycle with the following dimensions: 
   
- X-axis: Start diameter  $\phi 80$ , end diameter  $\phi 87$ . 
   
- Z-axis: Start diameter  $\phi 80$  at Z=30, end diameter  $\phi 87$  at Z=87. 
   
- Intermediate diameters:  $\phi 70$  and  $\phi 50$ . 
   
- Taper length: 40 units. 
   
- Taper ratio: R-10.5. 
   
- Feed rate: F0.25.

図 4.4 テーパ切削サイクル (Gコードシステム A)



- シングルブロックをオンにして G77 (G90,G20) サイクルを実行した場合は、G77 (G90,G20) サイクルは途中で中断することなく、1～4のステップから成るサイクルが完全に終了してから停止します。
- G77 (G90,G20) サイクルの実行条件として S、T、および M 機能を使用する場合、G77 (G90,G20) ブロックより前のブロック中に指定してください。ただし、これらの機能を G77 モードの範囲内で軸移動指令なしで独立したブロックで指定する場合は、そのブロックが有効となります。

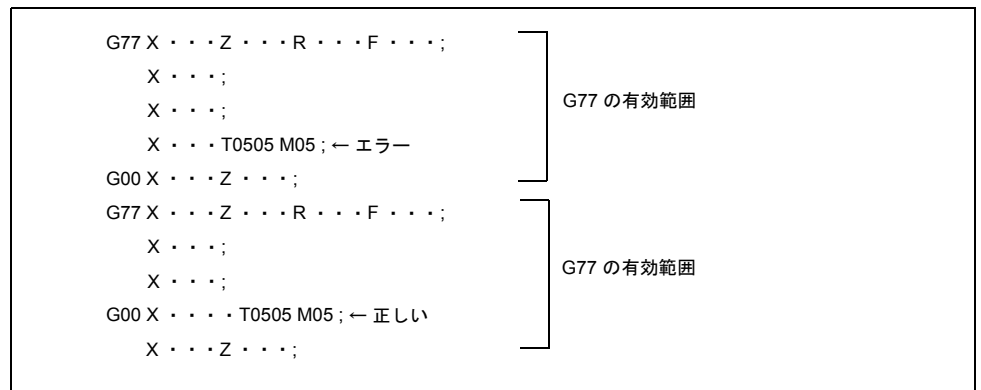


図 4.5

G77 (G90,G20) モードは、01 グループの G コードが指定されたブロックまで有効です。

### ねじ切りサイクル指令

ねじ切り動作については、2種類のストレートねじ切りサイクルと2種類のテーパねじ切りサイクルの合計4種類が用意されています。

G...X... Z... F...;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G92	G78	G21

### ストレートねじ切りサイクル

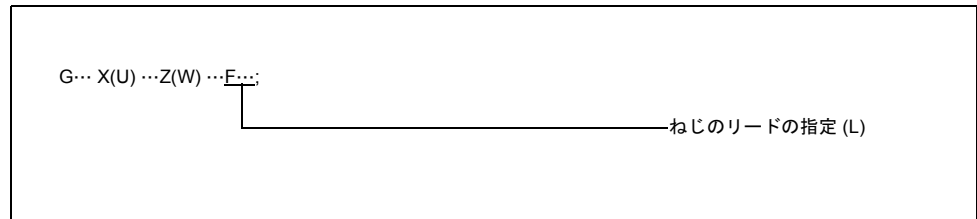


図 4.6

上記の指令により、図 4-7 に示されるストレートねじ切りサイクル 1～4 が実行されます。

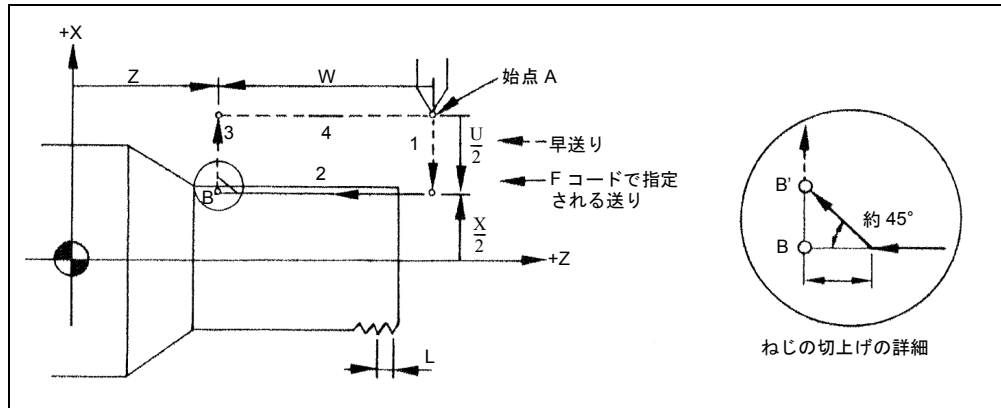


図 4.7 ストレートねじ切りサイクル

G78 (G92,G21) はモーダル G コードなので、ねじ切りサイクルは連続するブロック中に X 軸方向の切り込み量を指定するだけで実行されます。ブロックごとに繰り返し G78 (G92,G21) を指定する必要はありません。

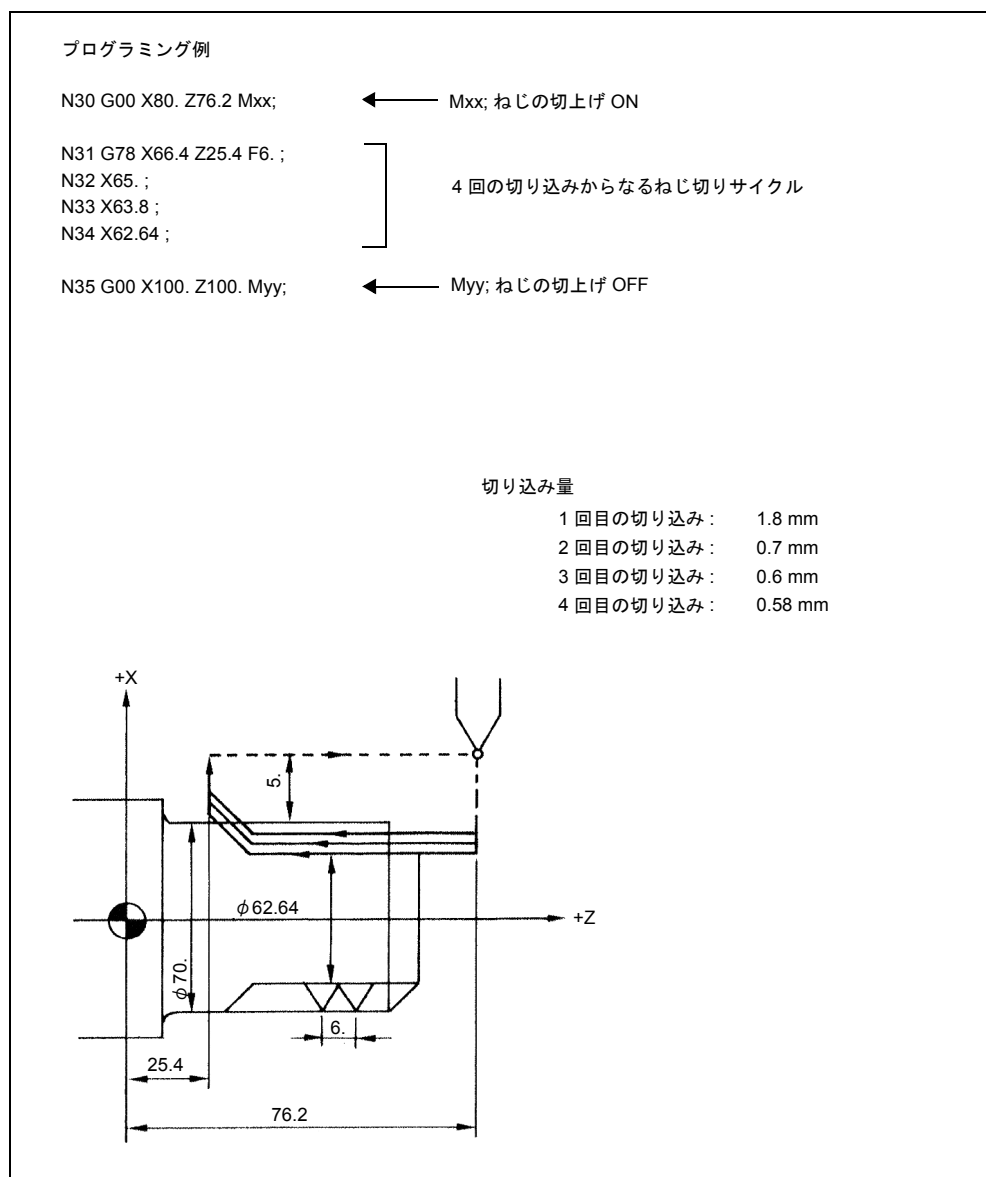


図 4.8 ストレートねじ切りサイクル (Gコードシステム B)

- シングルブロックをオンにして G78 (G92, G21) サイクルが実行されると、G78 (G92, G21) サイクルは途中で中断することなく、1～4のステップから成るサイクルが完全に終了してから停止します。
- このねじ切りサイクルでねじの切上げを行うことができます。工作機械からの信号でねじの切上げが開始します。ねじの切上げ量  $\gamma$  は、 $0 \sim 25.5L$  の範囲で  $0.1L$  単位で GUD7\_ZSFI[26] について設定できます。ここで "L" は指定されたねじのリードを表します。

適切な M コードを使用することで、「ねじの切上げのリード」をオンオフするシーケンスをプログラムしてください。

### テーパねじ切りサイクル

G... X... R... F... ;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G92	G78	G21

"G... X(U) ...Z(W) ...R ...F ...;" の指令により、図 4-9 に示す 1～4 のステップの切削サイクルを実行します。

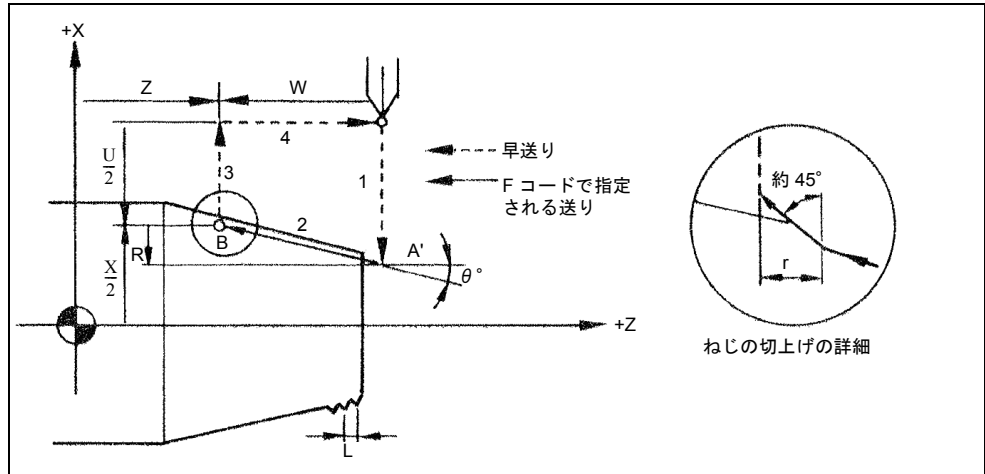


図 4.9 テーパねじ切りサイクル

アドレス R の符号は点 B から点 A' を見た場合の方向で決まります。

G78 (G92, G21) はモーダル G コードなので、ねじ切りサイクルは連続するブロック中に X 軸方向の切り込み量を指定するだけで実行されます。ブロックごとに繰り返し G78 (G92, G21) を指定する必要はありません。

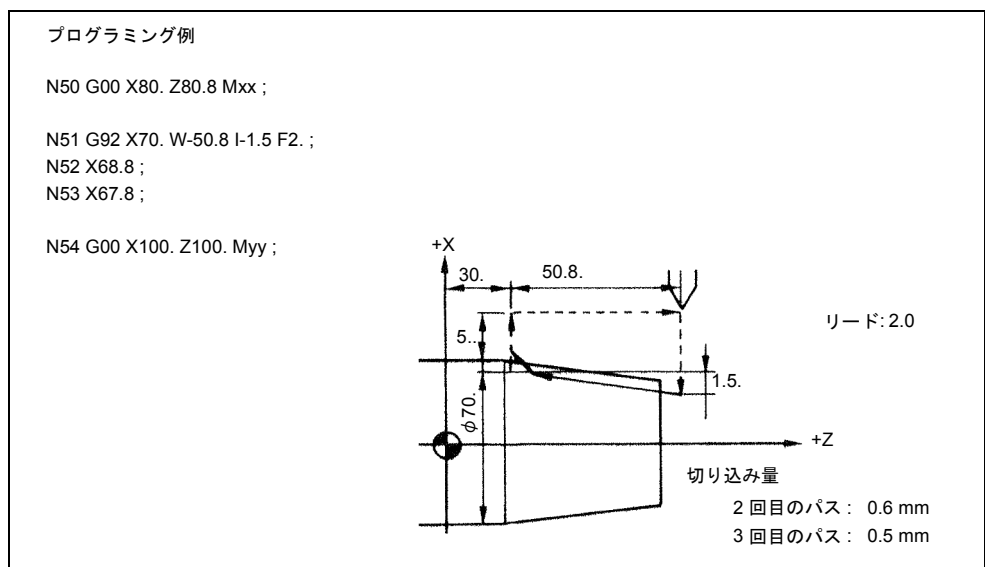


図 4.10 テーパねじ切りサイクル (Gコードシステム A)

シングルブロックをオンにして G78 (G92, G21) サイクルを実行した場合は、G78 (G92, G21) サイクルは途中で中断することなく、1～4のステップから成るサイクルが完全に終了してから停止します。

G78 (G92, G21) サイクルの実行条件として S、T、および M 機能を使用する場合、G78 (G92, G21) ブロックより前のブロック中に指定してください。ただし、これらの機能を G78 モードの範囲内で軸移動指令なしで独立したブロックで指定する場合は、そのブロックが有効となります。

切削工具が始点 A または面取り完了点 B にあるときにサイクルスタートボタンを押すと、中断していたサイクルが最初から実行されます。

ねじ切り一時停止オプションが選択されていない場合、ねじ切りサイクルの実行中にフィードホールドボタンを押してもねじ切りサイクルを続行します。この場合、ねじ切りサイクルが完了して逃げが行われてから動作が中断します。

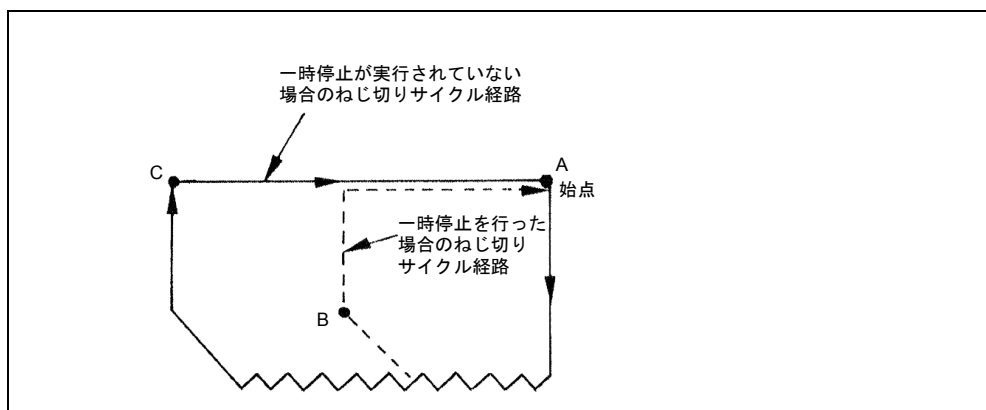


図 4.11 ねじ切りサイクル中の一時停止

面取りをオンに設定して G78 (G92, G21) サイクルが実行されたときに切上げサイズが "0" になっていると、アラームとなります。

## 切削サイクル B 指令

### ストレート正面切削サイクル

G... X... Z... F... ;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G94	G79	G24

"G... X(U) . . . Z(W) . . . F . . . ;" の指令により、図 4-12 に示す 1～4 のステップのストレート正面切削サイクルを実行します。

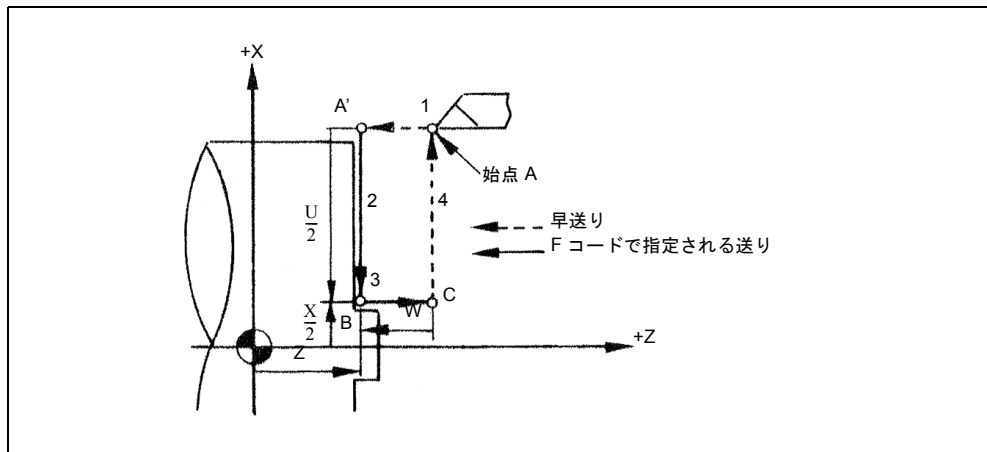


図 4.12 ストレート正面切削サイクル

G79 (G94, G24) はモーダル G コードなので、ねじ切りサイクルは連続するブロック中に Z 軸方向の切り込み量を指定するだけで実行されます。ブロックごとに繰り返し G79 (G94, G24) を指定する必要はありません。

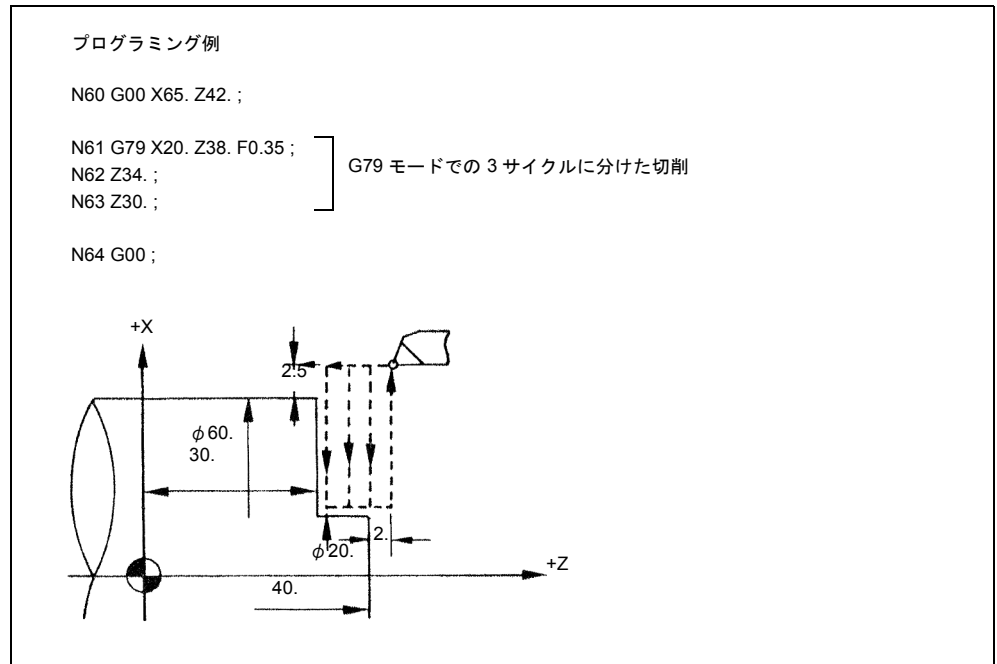


図 4.13 ストレート正面切削サイクル (Gコードシステム B)

## テーパ正面切削サイクル

G... X... Z... R... F... ;

Gコードシステム A	Gコードシステム B	Gコードシステム C
G92	G78	G21

"G... X(U) . . . Z(W) . . . R . . . F . . . ;" の指令により、図 4-14 に示す 1 ~ 4 のステップのテーパ正面切削サイクルを実行します。

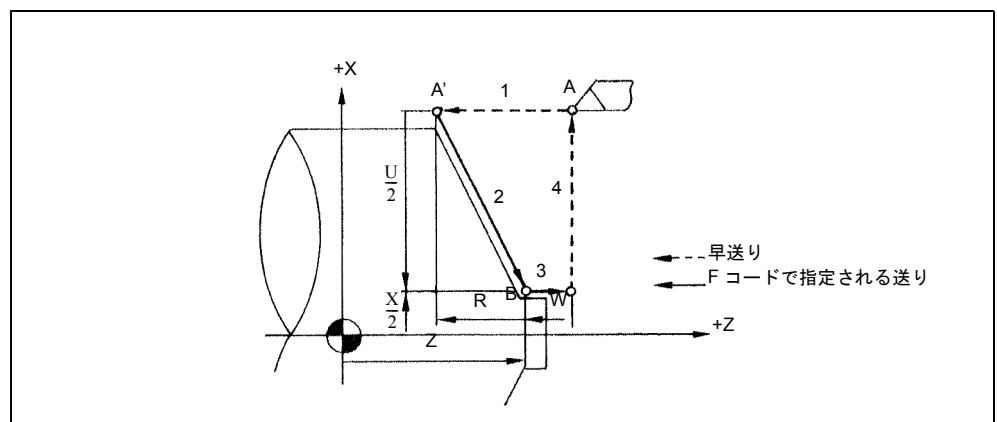


図 4.14 テーパ正面切削サイクル

アドレス R の符号は点 B から点 A' を見た場合の方向で決まります。

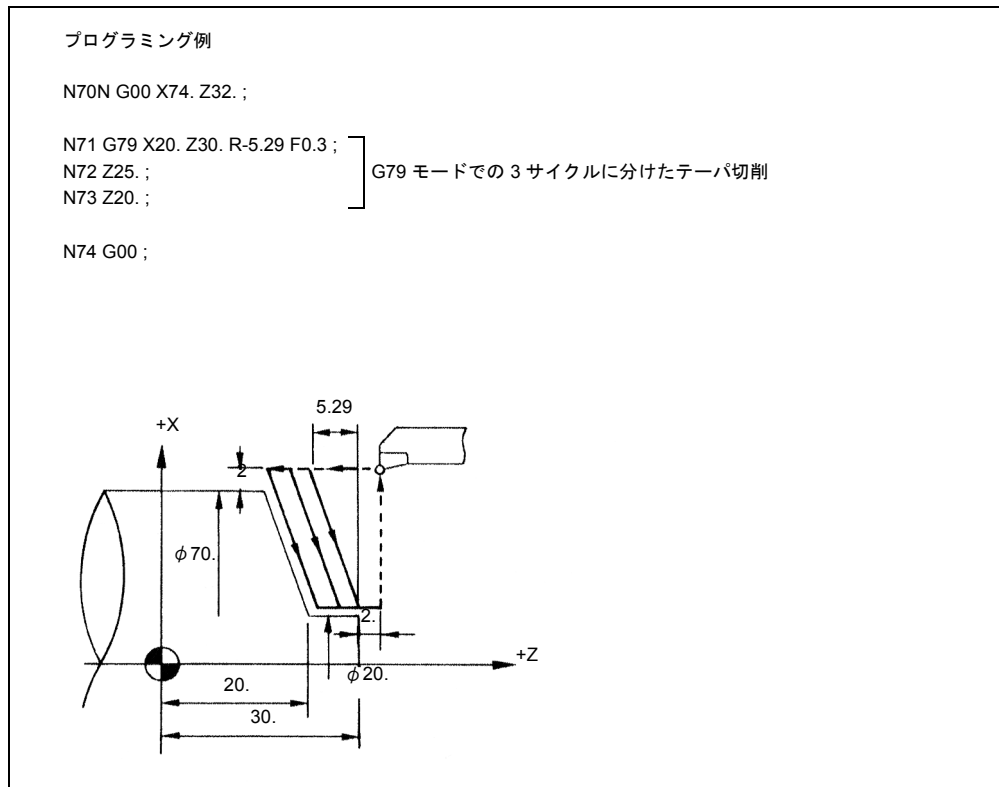


図 4.15 テーパ正面切削サイクル (G コードシステム B)

G79 (G94, G24) サイクルの実行条件として S、T、および M 機能を使用する場合、G79 (G94, G24) ブロックより前のブロック中に指定してください。ただし、これらの機能を G79 (G94, G24) モードの範囲内で軸移動指令なしで独立したブロックで指定する場合は、そのブロックが有効となります。

シングルブロックをオンにして G79 (G94, G24) サイクルを実行した場合は、G79 (G94, G24) サイクルは途中で中断することなく、1～4 のステップから成るサイクルが完全に終了してから停止します。



### 4.1.2 複合形固定サイクル

複合形固定サイクルを使用することによって、プログラム段階はかなり減らすことができます。これは仕上げの形などを定義しさえすれば、荒削りサイクルおよび仕上げ切削サイクルの両方を行うことができる機能があるためです。

表 4.2 のように G コードシステム A, B では、複合形固定サイクル用に 7 種類のサイクル (G70 ~ G76) が用意されています。これらの G コードはすべてノンモーダル G コードであることにご注意ください。

表 4.2 G70 ~ G76 で呼出されるサイクル (G コードシステム A および B)

G コード	サイクル名	備考
G70	仕上げサイクル	ノーズ R 補正が可能 G70 サイクルは仕上げに 使用できます
G71	外径荒削りサイクル	
G72	端面荒削りサイクル	
G73	パターン反復サイクル	
G74	端面突っ切りサイクル	
G75	外径突っ切りサイクル	
G76	自動ネジ切りサイクル	

G コードシステム C にも同じサイクルがあります。ただし、G コードの使い方は以下のように違います。

表 4.3 G72 ~ G78 で呼出されるサイクル (G コードシステム C)

G コード	サイクル名	備考
G72	仕上げサイクル	ノーズ R 補正が可能 G72 サイクルは仕上げに 使用できます
G73	外径荒削りサイクル	
G74	端面荒削りサイクル	
G75	パターン反復サイクル	
G76	端面突っ切りサイクル	
G77	外径突っ切りサイクル	
G78	自動ネジ切りサイクル	

(注) a.m. サイクルに関する以下の記述は、G コードシステム A および B にあてはまります。

## 外径荒削りサイクル (G71)

複合形固定サイクルを使用することによって、プログラム段階はかなり減らすことができます。これは仕上げの形などを定義しさえすれば荒削りサイクルおよび仕上げ切削サイクルの両方を行うことができる機能があるためです。

外径荒削りサイクルには2つのタイプがあります。

### タイプ I

輪郭 A ~ A' ~ B が NC プログラムで記述されていれば、指定エリアは仕上げの許容差  $\Delta u/2$  および残りの  $\Delta w$  を使って、 $\Delta d$  (外径荒削りの切込み深さ) で荒削りします。

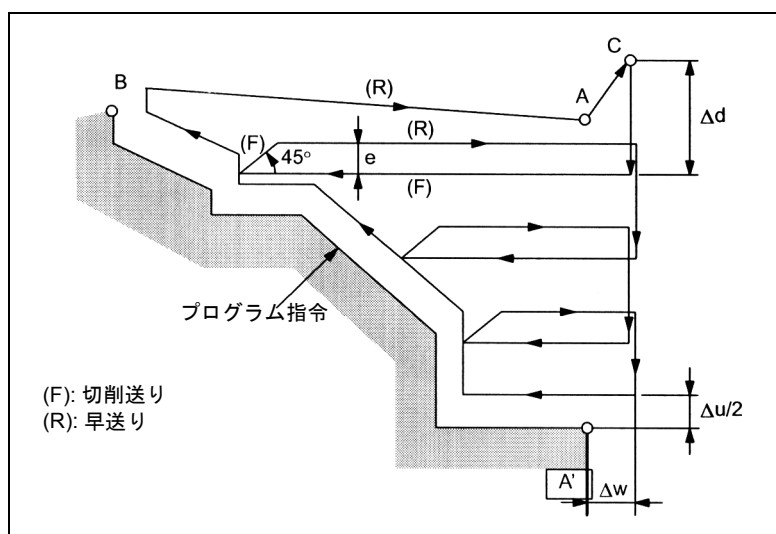


図 4.16 旋削中の荒削りの切削パス (タイプ I)

### 方法

G71 U... R... ;

U: 荒削りの切込み深さ ( $\Delta d$ ), 半径指定

この値はモーダルで、GUD7, \_ZSFI[30] を使ってプリセットすることができます。

ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

R: 後退量 ( $e$ )

この値はモーダルで、GUD7, \_ZSFI[31] を使ってプリセットすることができます。

ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

G71 P... Q... U... W... F... S... T...

P: 輪郭定義の開始ブロック

Q: 輪郭定義のエンドブロック

U: X 方向の仕上げ許容差 ( $\Delta u$ ) (直径/半径を指定)

W: Z 方向の仕上げ許容差 ( $\Delta w$ )

F: 送り加工

S: 主軸速度

T: 工具選択

アドレス P および Q が指定する NC プログラムブロック範囲内で指令された F, S, または T 機能は無視されます。G71 ブロックに指定された関連のある F, S, または T 機能は有効です。

(注)

1. アドレス U を使って、 $\Delta d$  と  $\Delta u$  の両方を指定します。アドレス P と Q があれば、 $\Delta u$  となります。
2. 4 つの切削セクタが使用可能です。  $\Delta u$  および  $\Delta w$  の関連符号は下図のように異なります：

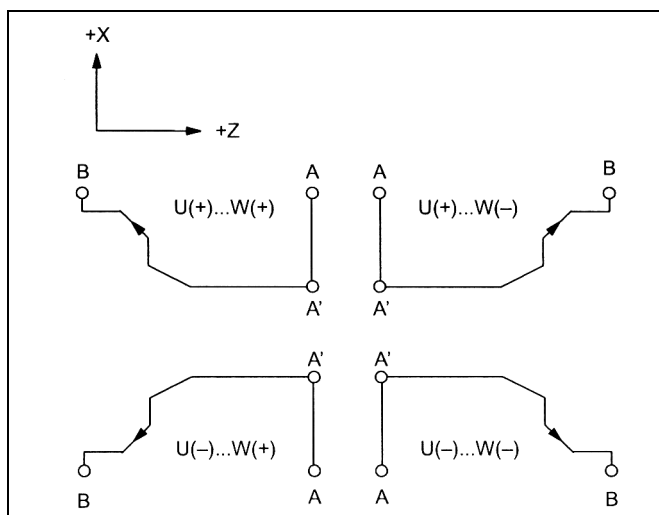


図 4.17

アドレス P が指し示すブロックでは、点 A - A' 間の輪郭を定義します (G00 または G01)。Z 軸の動作指令はこのブロックでは指定できません。A' - B 間で定義された輪郭は、X 軸および Z 軸の両方が一方向の増減を表さなければなりません。

3. アドレス P および Q が指定した範囲の NC ブロックでは、サブプログラムの呼出しはできません。

## タイプ II

タイプ I とは対照的に、タイプ II は必ずしも X 軸に沿って一方向に増減を示す必要はありません。言い換えれば、凹（ポケット）を含む場合もあるということです。

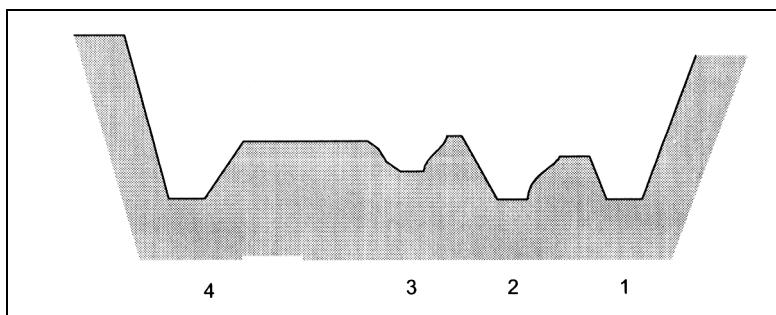


図 4.18 外径荒削りサイクルのポケット（タイプ II）

ただし、Z 軸の縦断面図は単調な増減を表していなければなりません。例えば、下のような縦断面図では加工できません：

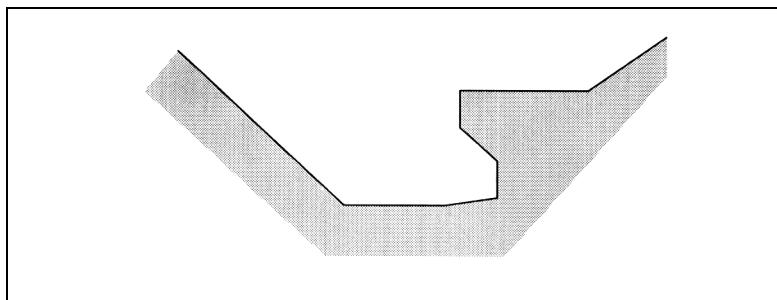


図 4.19 G71 サイクルでは加工できない輪郭

## タイプ I とタイプ II の識別方法

タイプ I: 軸の記述の最初のブロックで、軸が 1 本しか指定されていない

タイプ II: 軸の記述の最初のブロックで、2 本の軸が指定されている

最初のブロックに Z 軸の動作指令が含まれていないのにタイプ II を使用しなければならない場合は、W0 を指定しなければなりません。

## 例

タイプ I	タイプ II
G71 U10.0 R4.0 ;	G71 U10.0 R4.0 ;
G71 P50 Q100 .... ;	G71 P50 Q100..... ;
N50 X(U)... ;	N50 X(U)... Z(W)... ;
::	::
::	::
N100..... ;	N100..... ;

## 端面荒削りサイクル（G72）

G72 指令を使って、表面に仕上げ許容差が残されている荒削りサイクルおよび荒仕上げサイクルを指定することができます。Z 軸に平行な動作で切削を実行する G71 で呼出されたサイクルと比較すると、G72 サイクルは X 軸と平行な動作で切削を実行します。したがって、G72 で呼出されたサイクルが、別の方向の G71 で呼出されたサイクルと同じ動作を実行します。

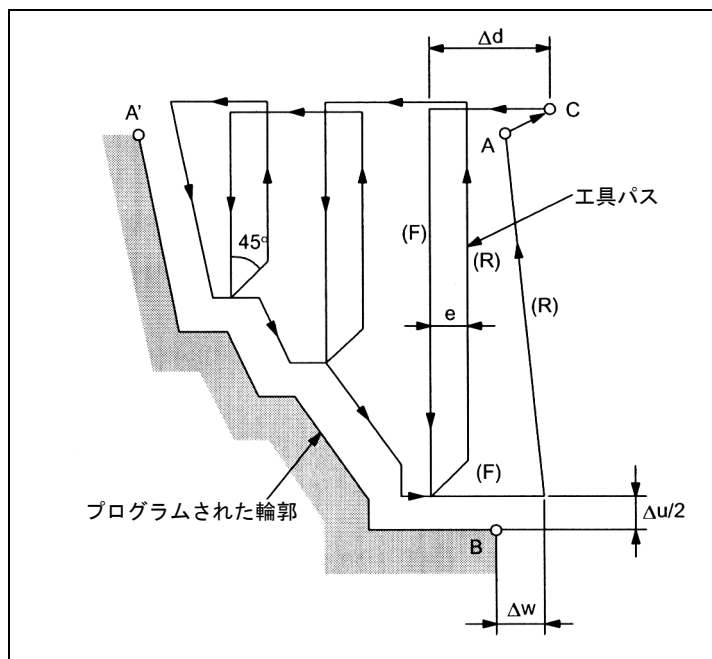


図 4.20 端面荒削りサイクルの切削パス

### 方法

G72 W... R... ;

アドレス W ( $\Delta d$ ) および R (e) の意味は、基本的には G71 サイクルの U および R と同じです。

G72 P... Q... U... W... F... S... T... ;

アドレス P, Q, U ( $\Delta u$ ), W ( $\Delta w$ ), F, S, および T の意味は、G71 サイクルの意味と同じです。

## 指定数の符号

4つの切削セクタが使用可能です。 $\Delta u$  および  $\Delta w$  の関連符号は下図のように異なります：

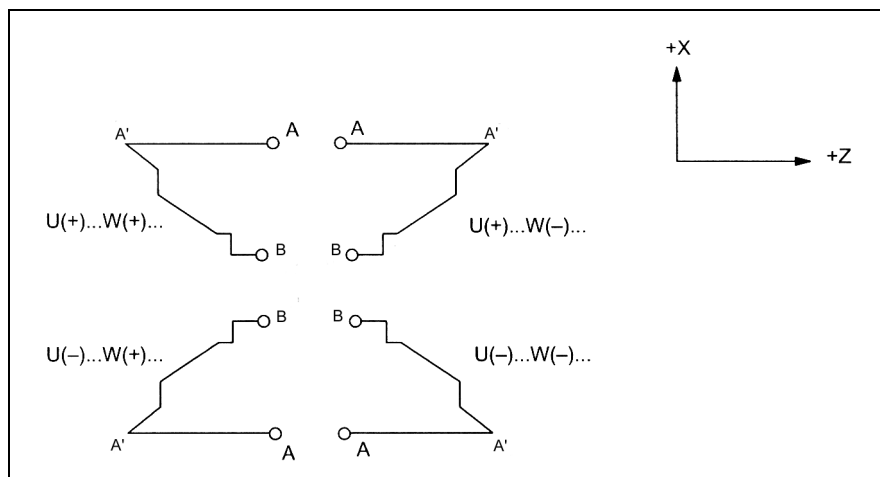


図 4.21 端面荒削りで U および W を使って指定した数の符号

アドレス P が指し示すブロックでは、A - A' 間の輪郭を定義します (G00 または G01)。X 軸の動作指令はこのブロックでは指定できません。

A' - B 間の輪郭は、X 軸および Z 軸の両方で一方向の増減を表さなければなりません。

## パターン反復サイクル (G73)

G73 パターン反復サイクルは、キャストや鍛造ワークのように、仕上がりの形が似ているワークの加工により効果的です。

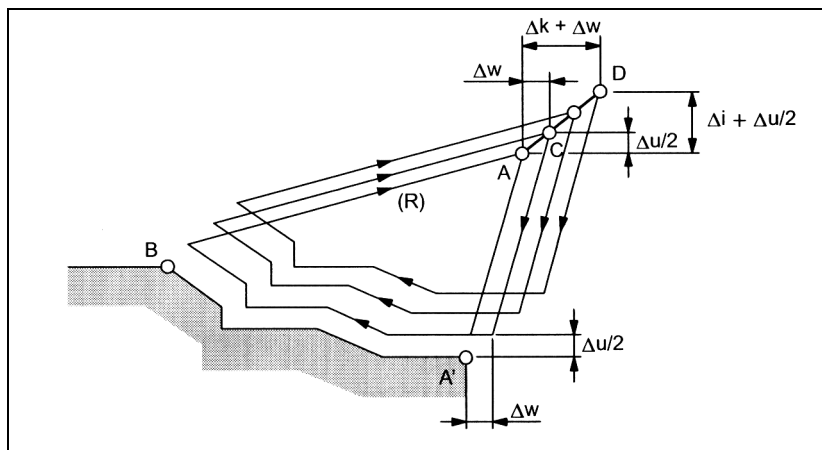


図 4.22 パターン反復サイクルの切削パス

プログラムされた輪郭 :  $A \rightarrow A' \rightarrow B$

### 方法

G73 U... W... R... ;

U: 始点から現在の工具位置 (半径指定) までの X 軸方向の距離 ( $\Delta i$ ) です。この値はモーダルで、GUD7, `_ZSFI[32]` を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

W: 始点から現在の工具位置までの Z 軸方向の距離 ( $\Delta k$ ) です。この値はモーダルで、GUD7, `_ZSFI[33]` を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

R: 輪郭に平行な切削の数 (d)

この値はモーダルで、GUD7, `_ZSFI[34]` を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。



G73 P... Q... U... W... F... S... T...

P: 輪郭定義の開始ブロック

Q: 輪郭定義のエンドブロック

U: X 軸方向の仕上げ許容差 ( $\Delta u$ ) (直径/半径を指定)

W: Z 軸方向の仕上げ許容差 ( $\Delta w$ )

F: 送り加工

S: 主軸速度

T: 工具選択

アドレス P および Q が指し示す NC プログラムブロック範囲内で出された F, S, または T 機能は無視されます。G73 ブロックに指定された関連のある F, S, または T 機能は有効です。

(注)

1.  $\Delta i$  と  $\Delta k$ , または  $\Delta u$  と  $\Delta w$  の値は, それぞれアドレス U および W で定義します。ただし, G73 ブロックにアドレス P および Q が現れると特別な意味を持つこととなります。P および Q が同じブロックに指定されていない場合は, アドレス U および W がそれぞれ  $\Delta i$  と  $\Delta k$  にあてはまります。P および Q が同じブロックに指定されている場合は, アドレス U および W がそれぞれ  $\Delta u$  と  $\Delta w$  にあてはまります。
2. P および Q 指定を使った G73 指令を通じて, サイクル加工が行われます。ここでは 4 つの切削セクタが考慮されます。  $\Delta u$ ,  $\Delta w$ ,  $\Delta k$ , および  $\Delta i$  の符号に注意してください。一旦加工サイクルが完了すると, 工具は点 A に復帰します。

## 仕上げサイクル (G70)

G71, G72 または G73 で荒削りが行われていると、次の指令で仕上げが遂行されません。

### 方法

G70 P.. Q...;

P: 輪郭定義の開始ブロック

Q: 輪郭定義のエンドブロック

(注)

1. G71, G72, G73 ブロックで指定された機能 F, S, および T が有効ではない場合でも、アドレス P および Q で定義されたブロック間で指定された機能は、G70 で有効です。
2. 工具は始点に戻り、一旦 G70 を通じたサイクル加工が完成されると、次のブロックが読み出されます。
3. アドレス P および Q で定義されたブロック内では、サブプログラムを呼出すことはできません。

例

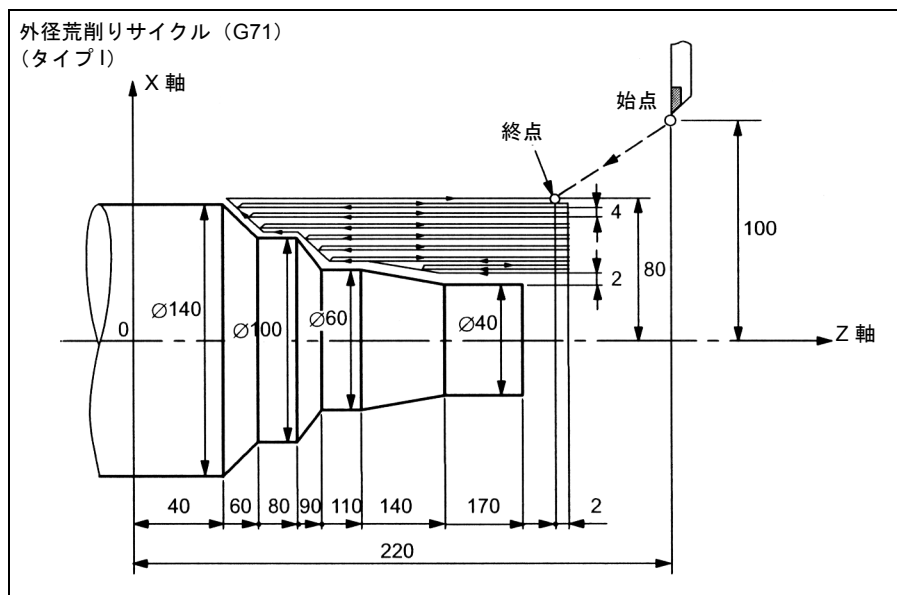


図 4.23

(直径指定, メートル法入力)

```

N010 G00 G90 X200.0 Z220.0 ;
N011 X142.0 Z171.0 ;
N012 G71 P014 Q020 U4.0 W2.0 F0.3 S550 ;
N014 G00 X40.0 F0.15 S700 ;
N015 G01 Z140.0 ;
N016 X60.0 Z110.0 ;
N017 Z90.0 ;
N018 X100.0 Z80.0 ;
N019 Z60.0 ;
N020 X140.0 Z40.0 ;
N021 G70 P014 Q020 ;
N022 G00 X200.0 Z220.0 ;

```

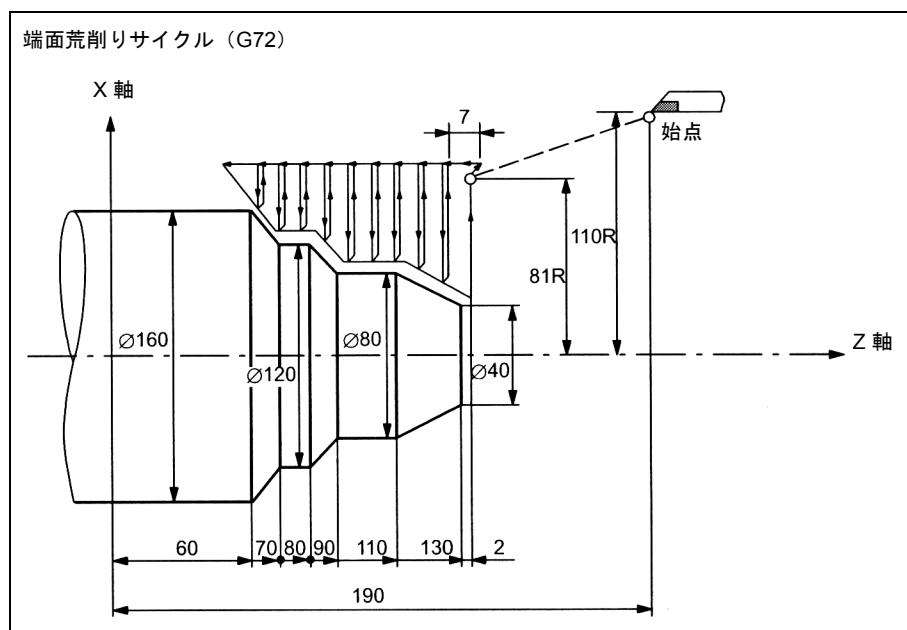


図 4.24

(直径指定, メートル法入力)

N010 G00 G90 X220.0 Z190.0 ;

N011 G00 X162.0 Z132.0 ;

N012 G72 W7.0 R1.0 ;

N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 ;

N014 G00 Z59.5 F0.15 S200 ;

N015 G01 X120.0 Z70.0 ;

N016 Z80.0 ;

N017 X80.0 Z90.0 ;

N018 Z110.0 ;

N019 X36.0 Z132.0 ;

N020 G70 P014 Q019 ;

N021 X220.0 Z190.0 ;

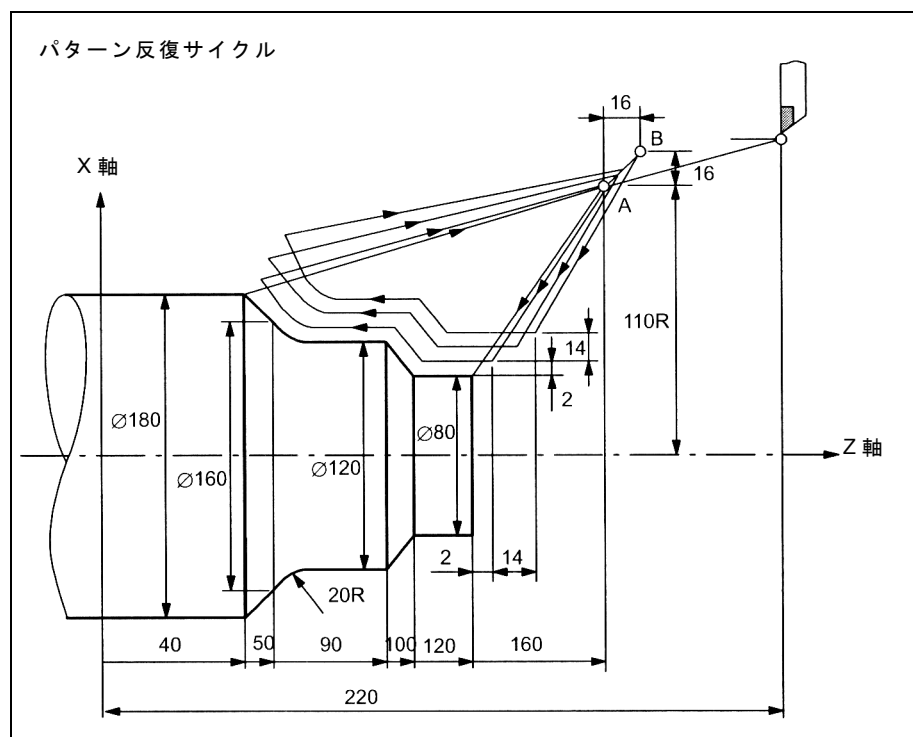


図 4.25

(直径指定, メートル法入力)

```

N010 G00 G90 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q020 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 Z120.0 ;
N015 G01 Z100.0 F0.15 ;
N017 X120 Z90.0;
N018 X70;
N019 G02 X160.0 Z50.0 R20.0 ;
N020 G01 X180.0 Z40.0 F0.25 ;
N021 G70 P014 Q020 ;
N022 G00 X260.0 Z220.0 ;

```

## 端面突っ切りサイクル (G74)

G74 で呼出されるサイクルでは、正面切斷サイクルを実行するために、Z 軸に平行なペック動作を繰り返しています。

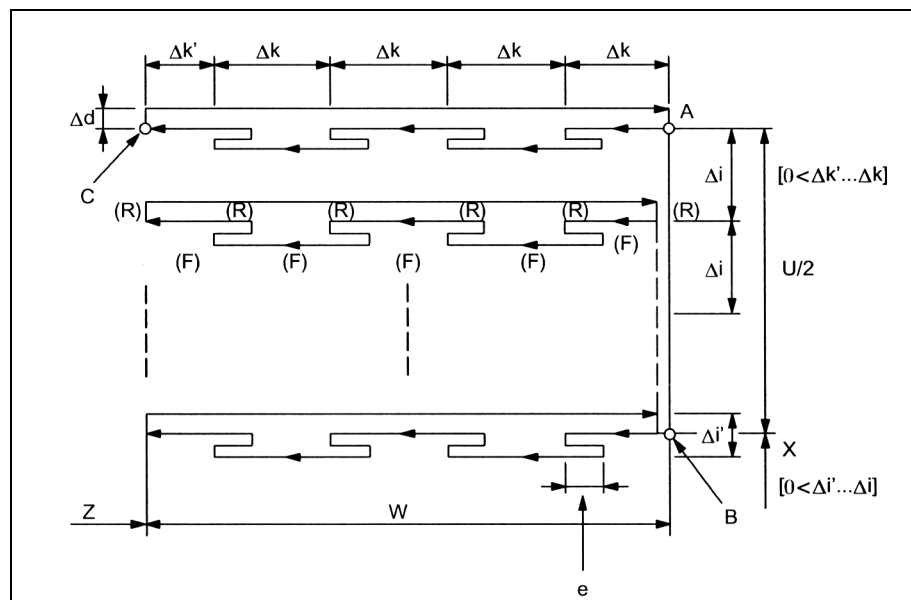


図 4.26 端面突っ切りサイクルの切削パス

### 方法

G74 R...;

R: 後退量 (d)

この値はモーダルで、GUD7、\_ZSFI[29] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

G74 X(U)... Z(W)... P... Q... R... F...(f);

X: 始点 X (アブソリュート位置)

U: 始点 X (インクリメンタル)

Z: 始点 Z (アブソリュート位置)

W: 始点 Z (インクリメンタル)

P: X 軸方向の切込み量 ( $\Delta i$ ) (符号なし)

Q: Z 軸方向の切込み量 ( $\Delta k$ ) (符号なし)

R: くぼみのある場所の後退量 ( $\Delta d$ ) (符号なし)

F: 送り量

(注)

1. e および  $\Delta d$  の両方がアドレス R で定義された場合、その意味はアドレス X (U) が現れることによって指定されます。X (U) が指定されると、 $\Delta d$  が使用されます。
2. X (U) 指定を使った G74 指令を通じて、サイクル加工が遂行されます。

## 外径突っ切りサイクル (G75)

G75 サイクルは、X 軸に平行なペック送り動作を実行しながら、外径突っ切りサイクルを実行します。Z 軸に平行に端面突っ切りサイクルを実行する G74 サイクルに比べ、G75 サイクルでは、サイクルが X 軸に平行に実行されるということを除いて、同じ動作を実行します。

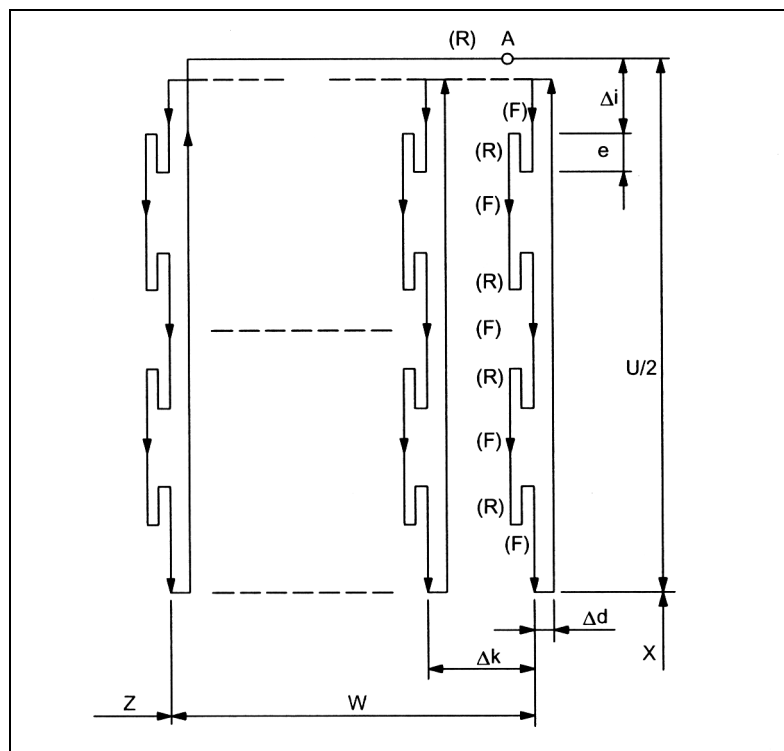


図 4.27 外径突っ切りサイクルの切削パス

### 方法

G75 R... ;

G75 X(U)... Z(W)... P... Q... R... F... ;

アドレスの意味は、G74 サイクルと同じです。

4 つの切削セクタが使用可能です。

### 自動ねじ切りサイクル (G76)

G76では、直線ねじまたはテーパねじ切りの自動ねじ切りサイクルを呼出します。これはねじの角度に沿って切込みを実行するものです。

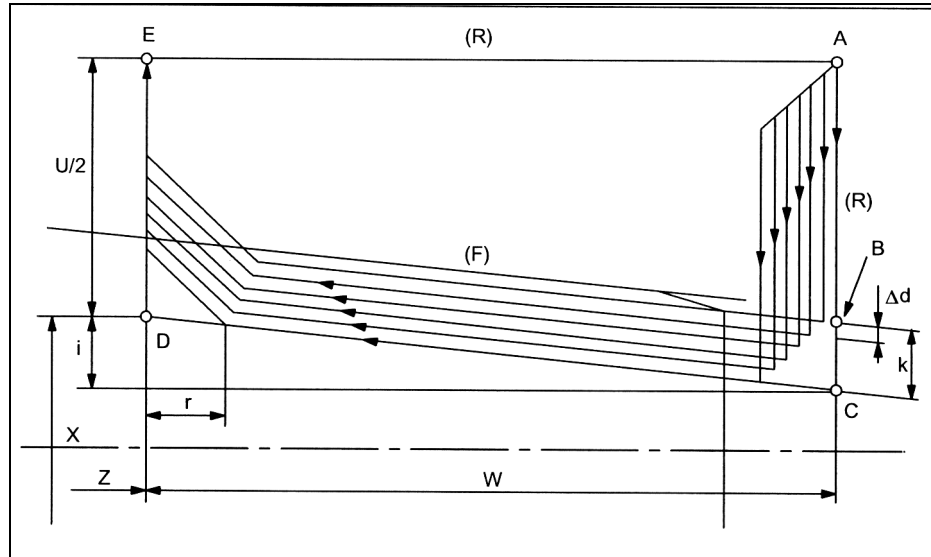


図 4.28 自動ねじ切りサイクルの切削パス

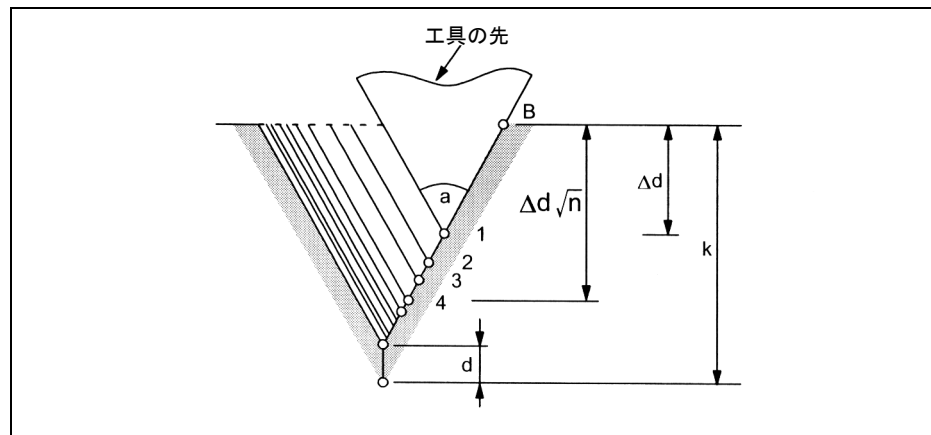


図 4.29 ねじ切りの切込み



## 方法

G76 P... (m, r, a) Q... R... ;

P:

m: 仕上げの切削回数。

この値はモーダルで、GUD7, ZSFI[24] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

r: ねじのエンドにおける面取りのサイズです (1/10 \* スレッドピッチ)。

この値はモーダルで、GUD7, ZSFI[26] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

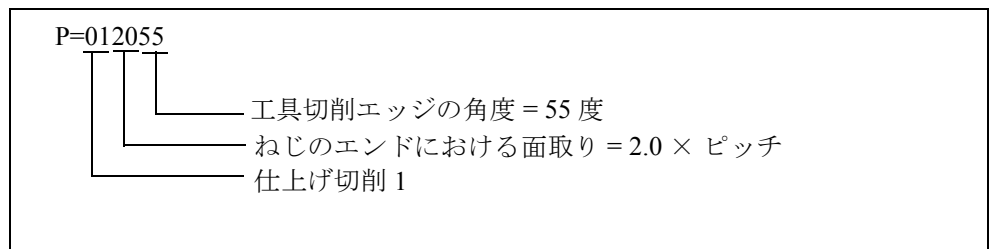
a: 工具切削エッジの角度

この値はモーダルで、GUD7, ZSFI[25] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

上記のパラメータはすべてアドレス P で同時に指定します。

アドレス P の例 :

G76 P012055 Q4 R0.5



Q: 切込みの最低限の深さ ( $\Delta d_{min}$ ), 半径値

1つのサイクル動作の切削の深さ ( $\Delta d - \Delta d-1$ ) がこのリミットよりも少なくなると、切削の深さはアドレス Q で指定した値でクランプされます。この値はモーダルで、GUD7, ZSFI[27] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

R: 仕上げの許容差 (d)。

この値はモーダルで、GUD7, ZSFI[28] を使ってプリセットすることができます。ここで設定した値は NC プログラム指令で上書きすることができます。

G76 X(U)... Z(W)... R... P... Q... F... ;

X, U: X 軸方向のねじの終点 (アブソリュート位置 (X), インクリメンタル (U))

Z, W: Z 軸方向のねじの終点

R: テーパーねじの半径の差異 (i)。通常の直線ねじでは  $i = 0$

P: ねじの深さ (k), 半径値

Q: 1 回目の切削の切込み量 ( $\Delta d$ ), 半径値

F: リード (L)

(注)

1. X (U) および X (W) が現れると、アドレス P, Q, および R で指定されたデータの意味が決まります。
2. サイクル加工は、X (U) および Z (W) 指定を使った G76 指令を使って遂行されます。このサイクルが適用されると、エッジ切削が 1 度行われ、刃先の負荷は減少します。  
サイクルごとの切削量は、切削深さ  $\Delta d$  を最初のパスに割当て、 $\Delta dn$  を n 番目のパスに割当てることによって、一定に保たれています。ここでは各アドレスの符号に対応した 4 つの対称型セクタを考慮します。
3. ねじ切りの注意点は、ねじ切り用の G32 およびねじ切りサイクル用の G92 の注意点と同じです。

例

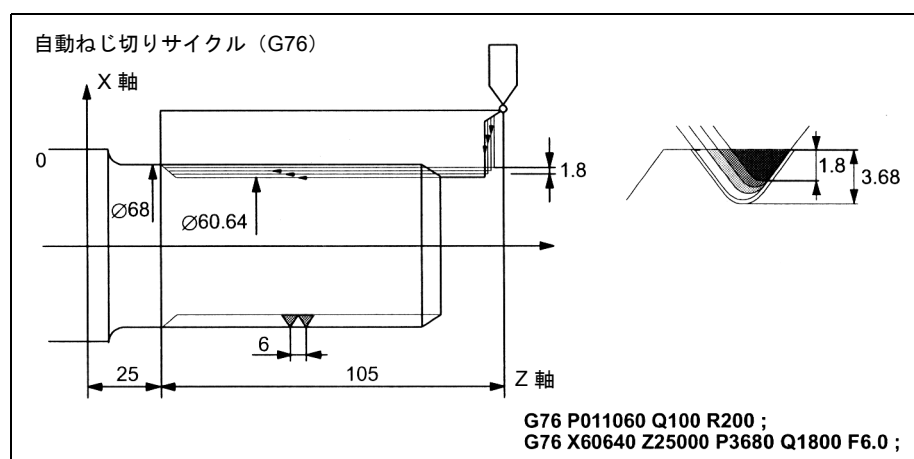


図 4.30 自動ねじ切りサイクル (G76)

### 自動ねじ切りサイクルの注意点 (G70 - G76)

1. MDA モードでは、G70, G71, G72, または G73 の指令はできません。もし指令をした場合、アラーム 14011 が出されます。ただし、G74, G75, および G76 は MDA モードで指令をすることができます。
2. G70, G71, G72, または G73 を含むブロックや、アドレス P および Q が指定したブロック間では、ブロックに M98 (サブプログラム呼出し) および M99 (サブプログラムエンド) の指令はできません。
3. アドレス P および Q が指定したブロック間では下記指令を指定することはできません：
  - ワンショット G コード (G04 (ドウェル時間) は除く)
  - 01 グループ G コード (G00, G01, G02, および G03 は除く)
  - 06 グループ G コード
  - M98/M99
4. G70, G71, G72, および G73 の輪郭定義の最終動作指令が面取りまたはコーナ丸味付けを使って完了するようなプログラミングをしないでください。そのように指定すると、アラームが出ます。
5. G74, G75, および G76 サイクルでは、移動量や切削の深さを指定するために、アドレス P および Q は最小の入力インクリメントを使用します。
6. G71, G72, G73, G74, G75, G76, または G78 サイクルではノーズ R 補償を実行することはできません。

### 4.1.3 穴あけ固定サイクル (G80 ~ G89)

穴あけ固定サイクル (G80 ~ G89) では、穴あけ加工の特定の動作を定義することができます。これは通常なら単一ブロック指令による複数のブロック指令が必要なものです。G80 で呼出された固定サイクルプログラムをキャンセルします。

固定サイクル G80 ~ G89 を呼出す G コードは、すべての G コード系で共通です。

#### 固定サイクルを呼出す G コードおよび固定サイクルの軸動作のパターン

固定サイクルを呼出す G コードおよび呼出された固定サイクルの軸動作のパターンは表 4-4 に示しています。

表 4.4 穴あけ固定サイクル

G コード	穴あけ動作 (方向)	穴の底での処理	後退 (+ 方向)	用途
G80	-	-	-	キャンセル
G83	切削送り / 断続的	ドウェル	早送り	端面ドリル
G84	切削送り	ドウェル → 主軸が反時計回り	切削送り	端面タップ
G85	切削送り	ドウェル	切削送り	端面中ぐり
G87	切削送り / 断続的	ドウェル	早送り	外径ドリル
G88	切削送り	ドウェル → 主軸が反時計回り	切削送り	外径タップ
G89	切削送り	ドウェル	切削送り	外径中ぐり

固定サイクルを使用すると、動作は通常下記の順序で実行されます。

動作 1 - X (Z) 軸および C 軸の位置決め

動作 2 - R 点までの早送り動作

動作 3 - 穴あけ加工

動作 4 - 穴底での動作

動作 5 - R 点 への後退

動作 6 - 始点への高速後退

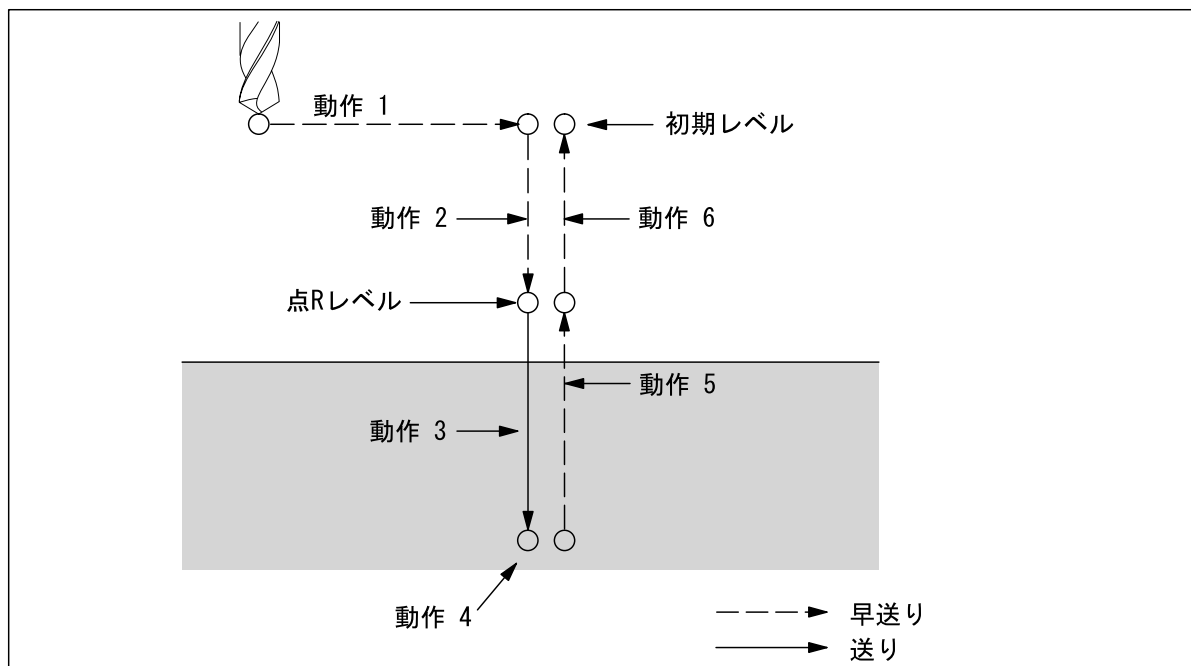


図 4.31 穴あけサイクル動作順序

## 説明

### 位置決め軸および穴あけ軸

下に示したように、穴あけ G コードは穴あけ軸と同様に位置決め軸も定義します。位置決め軸に対応するのは C 軸と X または Z 軸です。穴あけ軸を表すのは X または Z 軸です：これらの軸は位置決め軸としては使われません。

表 4.5 位置決め平面および個々の穴あけ軸

G コード	位置決め平面	穴あけ軸
G83, G84, G85	X 軸, C 軸	Z 軸
G87, G88, G89	Z 軸, C 軸	X 軸

穴あけ軸を除いては、G83 と G87, G84 と G88, および G85 と G89 の順序は同じです。

### 穴あけモード

G コード (G83 - G85 / G87 - 89) はモーダルで、キャンセルされるまではアクティブです。アクティブであれば、現在の状態は穴あけモードになっています。一旦穴あけモードで穴あけのデータが指定されると、変更もしくはキャンセルされるまでデータは保持されます。

必要な穴あけデータはすべて固定サイクルの最初に指定しなければなりません。固定サイクルが実行されると、データの変更指定だけが可能です。

### 復帰点レベル (G98/G99)

Gコードシステム A なら、工具は穴の底から移動し、初期レベルに戻ります。Gコードシステム B または C のとき、G78 が指令されていれば、穴の底から来た工具は、初期レベルに戻ります。G99 を指定すると、工具は穴の底から R 点レベルに戻ります。

下の図は、G98 あるいは G99 が指定されたときの工具の動きを説明したものです。一般的に、G99 は最初の穴あけ動作に適用され、G98 は最終穴あけ動作に適用されます。G99 モードで穴あけが遂行されても、初期レベルは変わりません。

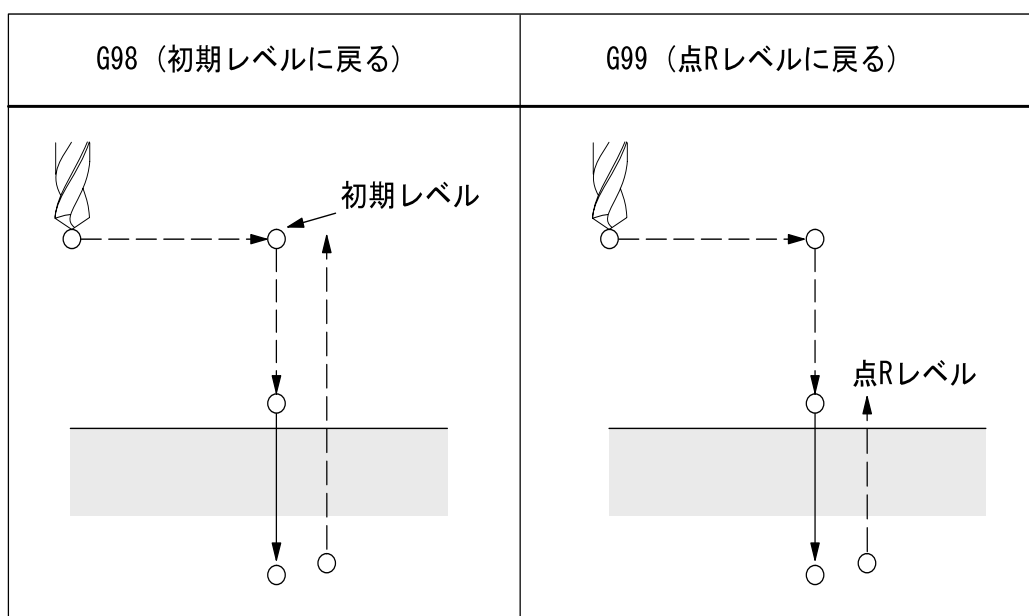


図 4.32 復帰点レベル (G98/G99)

### 反復

均等なスペースで穴あけを繰り返すには、K に反復回数を指定してください。K は指定されたブロック内でのみ有効です。アブソリュートモード (G90) で最初の穴を指定すると、同じ位置で穴あけが行われます。したがってインクリメンタルモード (G91) で K を指定してください。

### キャンセル

固定サイクルをキャンセルする場合は、G80 あるいはグループ 01 G コード (G00, G01, G02, G03) を使用します。

## 図中の記号

次のセクションでは個々の固定サイクルについて説明します。これらの説明の図では以下の記号を使用します。

-----▶	位置（早送り G00）
————▶	切削送り（直線補間 G01）
~~~~~▶	手動送り
P1	ドウェル時間
M( $\alpha$ )	C 軸をクランプする M コード
M( $\alpha+1$ )	C 軸をアンクランプする M コード

図 4.33

### 注意

各固定サイクルでは、アドレス R（初期レベルと点 R 間の距離）が常に半径として扱われます。  
ただし、指定によっては、Z または X（点 R と穴底間の距離）が直径あるいは半径のいずれかとして扱われます。

## 端面深穴ドリルサイクル（G83）／外径深穴ドリルサイクル（G87）

GUD7, \_ZSFI[20] を設定して、深穴ドリルサイクルまたは高速深穴ドリルサイクルを適用するかどうかを確定します。それぞれの穴あけの切削深さが指定されていない場合は、通常の穴あけサイクルが適用されます。

### 高速深穴ドリルサイクル (G83, G87) (GUD7, \_ZSFI[20]=0)

高速深穴ドリルサイクルを使用すると、ドリルは切削送り量で穴あけサイクルを繰り返します。そして工具が穴の底に到達するまで、断続的に指定距離だけ後退します。

#### 方法

G83 X(U)... C(H)... Z(W)... R... Q... P... F... M... ;

または

G87 Z(W)... C(H)... X(U)... R... Q... P... F... M... ;

X, C または Z, C: 穴位置

Z または X: 点 R から穴底までの距離

R\_: 初期レベルから R レベルまでの距離

Q\_: 切込み

P\_: 穴底におけるドウェル時間

F...: 切削送り量

K\_: 反復回数 (必要なら)

M\_: C 軸をクランプする M コード (必要なら)

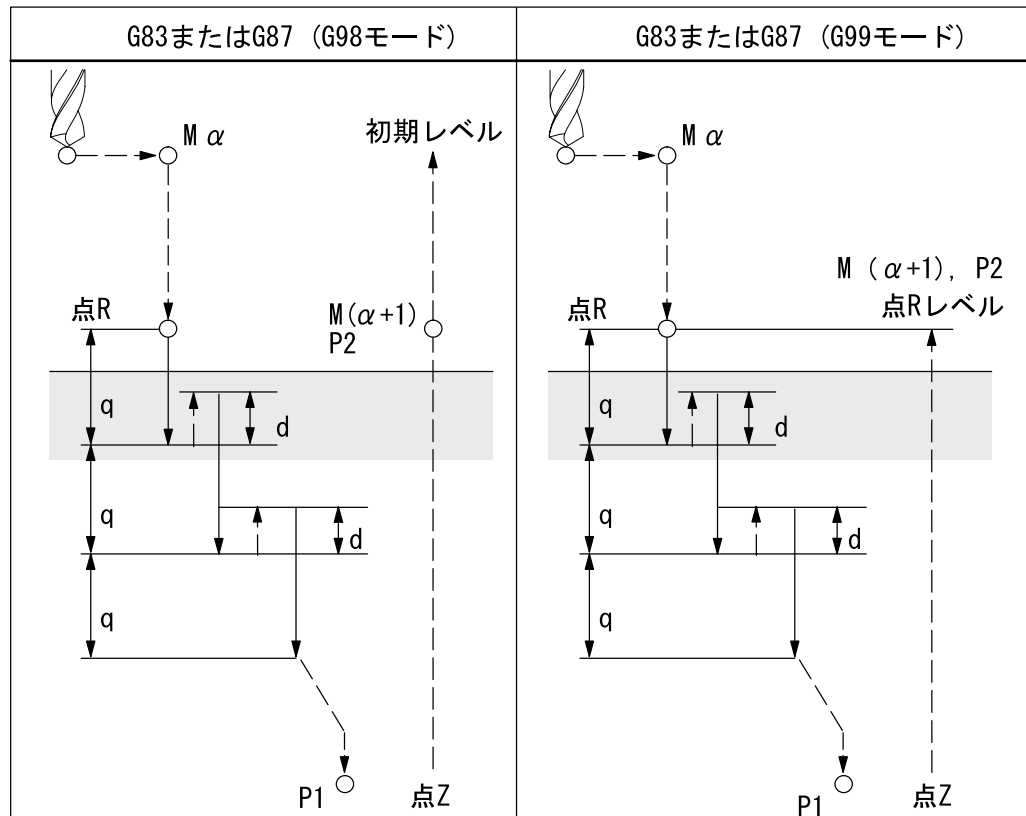


図 4.34



$M(\alpha)$ : C 軸をクランプする M コード

$M(\alpha+1)$ : C 軸をアンクランプする M コード

P1: ドウエル時間 (プログラム)

P2: GUD7,  $\_ZSFR[22]$  で指定したドウエル時間

d: GUD7,  $\_ZSFR[21]$  で指定した後退量

### 深穴ドリルサイクル (G83, G87) (GUD7, \_ZSFI[20]=1)

#### 方法

G83 X(U)... C(H)... Z(W)... R... Q... P... F... M... K... ;

または

G87 Z(W)... C(H)... X(U)... R... Q... P... F... M... K... ;

X, C または Z, C: 穴位置

Z または X: 点 R から穴底までの距離

R\_: 初期レベルから R レベルまでの距離

Q\_: 切込み

P\_: 穴底におけるドウェル時間

F...: 切削送り量

K\_: 反復回数 (必要なら)

M\_: C 軸をクランプする M コード (必要なら)

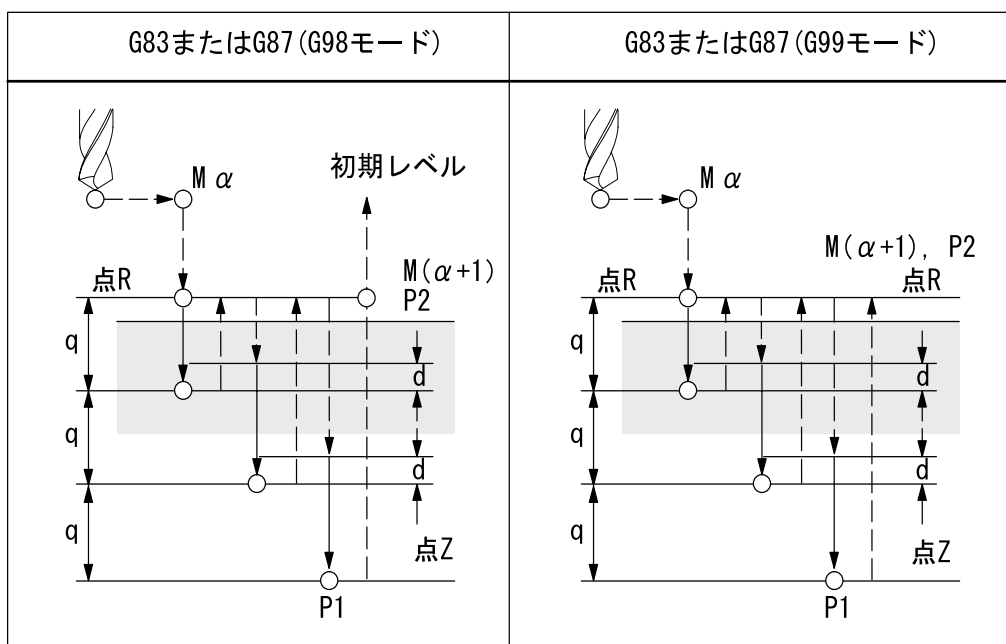


図 4.35

$M(\alpha)$ : C 軸をクランプする M コード

$M(\alpha+1)$ : C 軸をアンクランプする M コード

P1: ドウェル時間 (プログラム)

P2: GUD7, \_ZSFR[22] で指定したドウェル時間

d: GUD7, \_ZSFR[21] で指定した後退量

## 例

M3 S2500 ;	穴あけ工具を回転させる
G00 X100.0 C0.0 ;	X 軸および C 軸の位置決め
G83 Z-35.0 R-5.0 Q5000 F5.0 ;	穴 1 を加工
C90.0 ;	穴 2 を加工
C180.0 ;	穴 3 を加工
C270.0 ;	穴 4 を加工
G80 M05 ;	サイクルをキャンセルして穴あけ工具を停止させる

### 穴あけサイクル (G83 または G87)

各穴あけの切削の深さが指定されていない場合は、通常の穴あけサイクルが適用されます。この場合、工具は穴底から早送りで後退します。

#### 方法

G83 X(U)... C(H)... Z(W)... R... P... F... M... K... ;

または

G87 Z(W)... C(H)... X(U)... R... P... F... M... K... ;

X, C または Z, C: 穴位置

Z または X: 点 R から穴底までの距離

R\_: 初期レベルから R レベルまでの距離

P\_: 穴底におけるドウェル時間

F...: 切削送り量

K\_: 反復回数 (必要なら)

M\_: C 軸をクランプする M コード (必要なら)

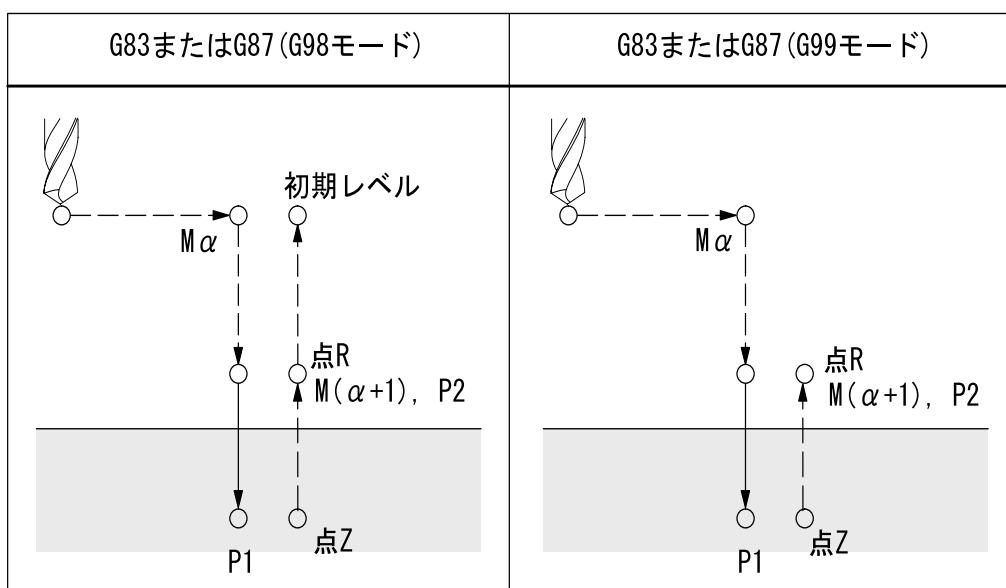


図 4.36

$M(\alpha)$ : C 軸をクランプする M コード

$M(\alpha+1)$ : C 軸をアンクランプする M コード

P1: ドウェル時間 (プログラム)

P2: GUD7, \_ZSFR[22] で指定したドウェル時間

## 例

M3 S2500 ;	穴あけ工具を回転させる
G00 X100.0 C0.0 ;	X 軸および C 軸の位置決め
G83 Z-35.0 R-5.0 P500 F5.0 ;	穴 1 を加工
C90.0 ;	穴 2 を加工
C180.0 ;	穴 3 を加工
C270.0 ;	穴 4 を加工
G80 M05 ;	サイクルをキャンセルして穴あけ工具を停止させる

## 端面タップサイクル (G84)

## 外径タップサイクル (G88)

このサイクルでは、主軸の回転方向は穴底で反転されます。

## 方法

G84 X(U)... C(H)... Z(W)... R... P... F... M... K... ;

または

G88 Z(W)... C(H)... X(U)... R... P... F... M... K... ;

X, C または Z, C: 穴位置

Z または X: 点 R から穴底までの距離

R\_: 初期レベルから R レベルまでの距離

P\_: 穴底におけるドウェル時間

F...: 切削送り量

K\_: 反復回数 (必要なら)

M\_: C 軸をクランプする M コード (必要なら)

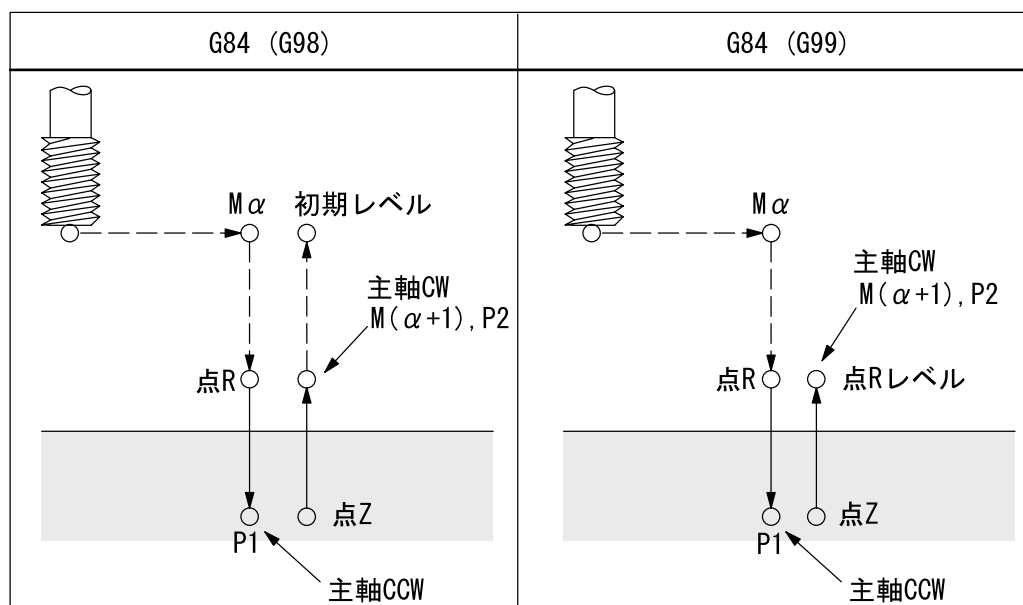


図 4.37

P2: GUD7, \_ZSFR[22] で指定したドウェル

## 説明

タップ動作では、主軸は穴底に向かって時計回りに回転し、後退時は反転されます。復帰動作が完了するまでサイクルは停止しません。

## 例

M3 S2500 ;	タップ工具を回転させる
G00 X50.0 C0.0 ;	X 軸および C 軸の位置決め
G84 Z-35.0 R-5.0 P500 F5.0 ;	穴 1 をタップ
C90.0 ;	穴 2 をタップ
C180.0 ;	穴 3 をタップ
C270.0 ;	穴 4 をタップ
G80 M05 ;	サイクルをキャンセルしてタップ工具を停止させる

## 端面ドリルサイクル (G85) 外径ドリルけサイクル (G89)

### 方法

G85 X(U)... C(H)... Z(W)... R... P... F... K... M... ;

または

G89 Z(W)... C(H)... X(U)... R... P... F... K... M... ;

X, C または Z, C: 穴位置

Z または X: 点 R から穴底までの距離

R\_: 初期レベルから R レベルまでの距離

P\_: 穴底におけるドウェル時間

F...: 切削送り量

K\_: 反復回数 (必要なら)

M\_: C 軸をクランプする M コード (必要なら)

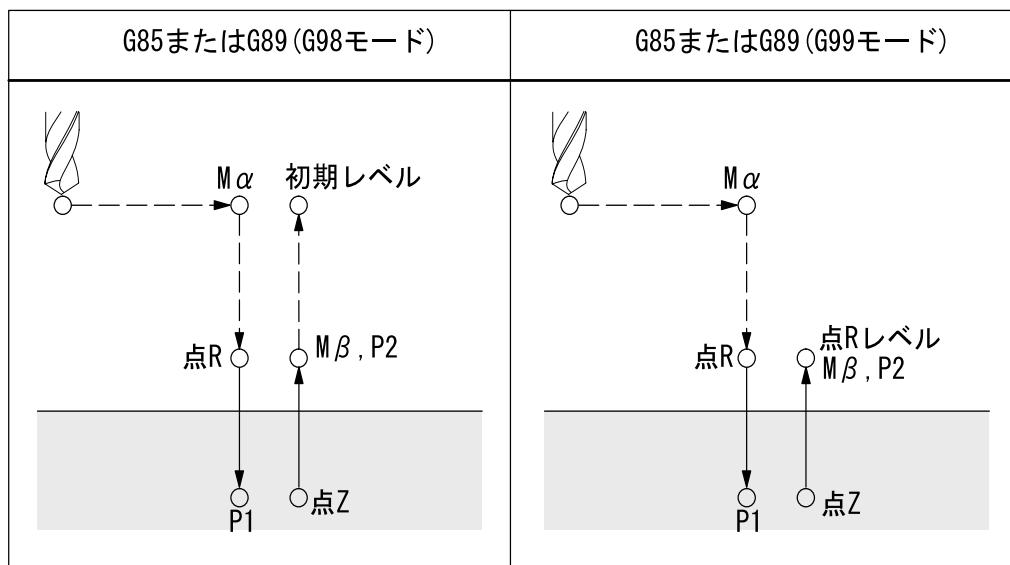


図 4.38

P2: GUD7, \_ZSFR[22] で指定したドウェル時間

### 説明

穴位置に位置決めした後、点 R まで早送りされます。その後、点 R から点 Z まで穴あけが実行され、続いて点 R に戻ります。



## 例

M3 S2500 ;	穴あけ工具を回転させる
G00 X50.0 C0.0 ;	X 軸および C 軸の位置決め
G85 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	穴 1 を加工
C90.0 M31 ;	穴 2 を加工
C180.0 M31 ;	穴 3 を加工
C270.0 M31 ;	穴 4 を加工
G80 M05 ;	サイクルをキャンセルして穴あけ工具を停止させる

## 穴あけをキャンセルする固定サイクル (G80)

G80 で固定サイクルをキャンセルします。

## 方法

G80;

## 説明

穴あけの固定サイクルがキャンセルされ、通常の動作が続きます。

## 4.2 プログラムサポート機能 (2)

### 4.2.1 工具オフセット値の変更 プログラマブルデータ入力 (G10)

"G10 P・・・X(U)・・・Y(V)・・・Z(W)・・・R(C)・・・Q;" コマンドを使用すると、パートプログラムを使用して工具オフセット量を書き込んだり更新したりできます。データ入力ブロックを指定するときにアドレスを省略した場合は、省略したアドレスに関するオフセット量は変更されません。

表 4.6 アドレスの説明

アドレス	説明
P	オフセット番号 (下記の説明を参照)
X	X 軸のオフセット値 (アブソリュート, インクリメンタル)
Y	Y 軸のオフセット値 (アブソリュート, インクリメンタル)
Z	Z 軸のオフセット値 (アブソリュート, インクリメンタル)
U	X 軸のオフセット値 (インクリメンタル)
V	Y 軸のオフセット値 (インクリメンタル)
W	Z 軸のオフセット値 (インクリメンタル)
R	刃先半径オフセット値 (アブソリュート)
C	刃先半径オフセット値 (インクリメンタル)
Q	仮想刃先番号

#### アドレス P

アドレス P は、工具オフセット番号を指定し、同時に工具ジオメトリオフセットあるいは工具摩耗オフセットを変更するかどうかを指定します。アドレス P と一緒に指定する値は、次のように MD \$MC\_EXTERN\_FUNCTION\_MASK, Bit1 の設定によって変わります:

\$MC\_EXTERN\_FUNCTION\_MASK, Bit1 = 0

P1 ~ P99: 工具摩耗オフセット書き込み

P101 ~ P1600: 工具ジオメトリオフセット書き込み

(P(100+1) ~ P(100+1500) を意味します。)

\$MC\_EXTERN\_FUNCTION\_MASK, Bit1 = 1

P1 ~ P9999: 工具摩耗オフセット書き込み

P10001 ~ P11500: 工具ジオメトリオフセット書き込み

(P(10000+1) ~ P(10000+1500) を意味します。)

## 注記

プログラム中にこの指令を使用すると、工具を少しずつ移動させることができます。この指令を連続して指定することで、MDI ユニットから一度に一つずつオフセット値を入力するのではなく、プログラムから一度に一つずつオフセット値を入力できます。

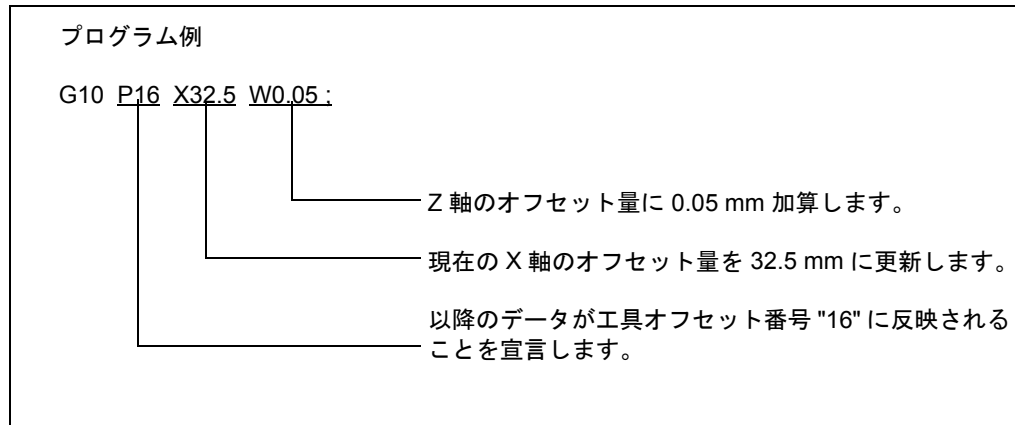


図 4.39

## ワーク座標系シフトデータの設定

"G10 P00 X(U) . . . Z(W) . . . C(H) . . . ;" 指令を使用すると、パートプログラムを使用してワーク座標系シフトデータを書き込んだり更新したりできます。データ入力ブロックの指定でアドレスを省略すると、省略したアドレスに関するオフセットは変更されません。

X, Z, C: ワーク座標系シフト量のアブソリュートまたはインクリメンタル設定データ

U, W, H: ワーク座標系シフト量のインクリメンタル設定データ

## 4.2.2 サブプログラム呼び出し機能 (M98, M99)

この機能はサブプログラムがパートプログラムメモリに保存されている場合に使用できます。プログラム番号が割り当てられた状態でメモリに保存されているサブプログラムは必要に応じて何回でも呼び出して実行できます。

作成したサブプログラムは一旦パートプログラムメモリに保存してから呼び出すようにしてください。

### 指令

表 4.7 に示す M コードを使用します。

表 4.7 サブプログラム呼び出し M コード

M コード	機能
M98	サブプログラム呼び出し
M99	サブプログラムエンド

### サブプログラム呼び出し (M98)

- M98 P nnn mmmmm  
 m: プログラム番号 (最大 4 桁)  
 n: 反復回数 (最大 3 桁)
- たとえば, M98 P21 がプログラムされると, 名前が 0021.mpf のサブプログラムがないかどうかパートプログラムメモリがサーチされ, あれば一回だけ実行されます。そのサブプログラムを 3 回実行したいのであれば M98 P30021 とプログラムします。指定されたプログラム番号が見つからなければアラームがでます。
- それ以外にも, サブプログラムの実行回数は, アドレス 'L' でプログラムすることができます。サブプログラム数は Pxxxxx とプログラムすることもできます。両方のアドレスで実行回数をプログラムした場合は, アドレス 'L' でプログラムした実行回数が有効となります。アドレス 'L' の有効範囲は 1 ~ 9999 です。
- サブプログラムを多重化できます - 多重化は最大 4 レベルまで可能です。多重化レベルが 4 レベルを超えているとアラームがでます。

### 例 :

N20 M98 P20123;	サブプログラム 1023.spf が 2 回実行されます
N40 M98 P55L4;	サブプログラム 0055.spf が 4 回実行されます
N60 M98 P30077 L2;	サブプログラム 0077.spf が 2 回実行されます
	アドレス 'P' = 3 でプログラムされた実行回数は無視されます

## サブプログラムエンドコード (M99)

M99 はサブプログラムを終了します。

M99 Pxxxx がプログラムされると、メインプログラムへの復帰ジャンプ時にブロック番号 xxxx から実行が再開されます。ブロック番号は "N" に続く数値で指定されます。システムは指定されたブロック番号を探すために最初は前方サーチします (サブプログラムを呼び出したブロックからプログラムエンドに向けて)。マッチするブロック番号が見つからなければ、パートプログラムは後方サーチされます (プログラムの先頭に向けて)。

サブプログラム中にブロック番号指定 (Pxxxx) のない M99 が指令されているとサブプログラムをコールしたブロックの次のブロックへ戻って処理が継続されます。メインプログラム中にブロック番号指定 (Pxxxx) がない M99 が指定されていると、プログラムはそのメインプログラムの先頭に戻り、プログラムは繰り返し実行されます。

上記の M コードは、PLC に対して信号を出力しません。

## "RET" を使ったサブプログラム復帰ジャンプ

当社の荒削り用のシェルサイクル (ISO G コードと同様) では、荒削り後に、輪郭定義後のメインプログラムでプログラムの実行を再開することが必要です。これを達成するためには、シェルサイクルには、輪郭定義が終了した後のブロックへのサブプログラム復帰ジャンプを含まなければなりません。RET 指令は、2つのオプションパラメータを使って拡張されています。これはサブプログラムを呼び出した (G71 - G73 を使用) 後で、荒削りサイクルにおける輪郭定義を使ったブロックをスキップするためです。

RET 指令 (ストリング : <sequence no./label (順番/ラベル)>) は、呼出しプログラム (メインプログラム) で <sequence no./label> を使ったブロックでプログラムの実行を再開するために使われます。

プログラムの実行が、<sequence no./label> の次のブロックで再開されるとすると、RET 指令の 2 つめのパラメータは > 0; RET (<sequence no./label>, 1) とならなければなりません。2 つめのパラメータに値 > 1 がプログラムされると、サブプログラムは <sequence no./label> を使ったブロックの後のブロックにジャンプします。

G70 - G73 サイクルでは、加工した輪郭はメインプログラムに保存されます。拡張 RET 指令は、G70 (荒削りサイクルを使用した輪郭による仕上げ削り) の最後にあるメインプログラムで輪郭の定義をした後に実行を再開するために必要です。G70 用のシェルサイクルの最後で輪郭を定義した後で次の NC ブロックにジャンプするためには、シェルサイクルは以下の復帰構文を使って終了させなければなりません :

```
RET ("N" << $C_Q, 1)
```

検索方向 :

<sequence no./label> の検索方向は常に、まずは前に (プログラムエンドに向かって)、それから後ろに (プログラムの最初に) 向かって行われます。

### 例

N10 X10. Y20.

N20 G71 P30 Q60 U1 W1 F1000 S1500

N10 ... ;

荒削りサイクル用のシェルサイク  
ル

N20 DEF STRING[6]BACK

N30 ...

N90

N100 RET ('N' << \$C\_Q, 1);

輪郭定義後のブロックにジャンプ  
→ N70

N30 X50. Z20.

N40 X60.

N50 Z 55.

N60 X100. Z70.

N70 G70 P30 Q60

N80 G0 X150. Z200.

N90 M30

(注) DIN 規格モードの M30 : サブプログラムの復帰ジャンプと解釈  
されます。

ISO G コードモードの M30 : サブプログラムの中でもパートプ  
ログラムエンドとして解釈されます。

## 4.3 自動化サポート機能

### 4.3.1 スキップ機能 (G31)

"G31 X(U)・・・Z(W)・・・F・・・;" と指定すると特殊な直線補間が実行されます。直線補間の実行中にスキップ信号が入ると、直線補間は中断され、プログラムは残っている直線補間を実行することなく次のブロックに進みます。

スキップ機能は、加工の終わりがプログラムされていなくてマシンからの信号で加工で終了させる場合に使用されます。スキップ機能はワークの寸法を測定するときにも使用されます。この機能の使い方の詳細については、工作機械メーカーが提供するマニュアルを参照してください。

G31 X・・・Z・・・F・・・;

G31: ワンショット G コード (指定されたブロック中でのみ有効)

#### スキップ信号が ON した場合

スキップ信号が入ると、スキップ信号が入った点の座標値が自動的にパラメータに保存されます。このため、スキップ点の座標値をマクロプログラム中の座標データとして使用できます。

\$AA_IM [X]	X 軸座標値の保存
\$AA_IM [Z]	Z 軸座標値の保存

#### スキップ信号が ON しない場合

G31 で指定された指令の実行中にスキップ信号が ON にならなければ、これらの指令が完了した時点で動作が停止しアラームがでます。G31 は非モーダル G コードであることに注意してください。

スキップ信号が ON の状態で G31 が実行されるとアラーム 21700 が発生します。

### スキップ信号が ON してからの動作

スキップ信号を ON にした場合に軸がどのように動くかは、次に実行されるブロックで指定される指令によります。

### 次のブロック中の軸移動指令がインクリメンタル指令の場合

スキップ信号がオンになった位置が、次のブロック中のインクリメンタル指令を実行するときの基準点になります。

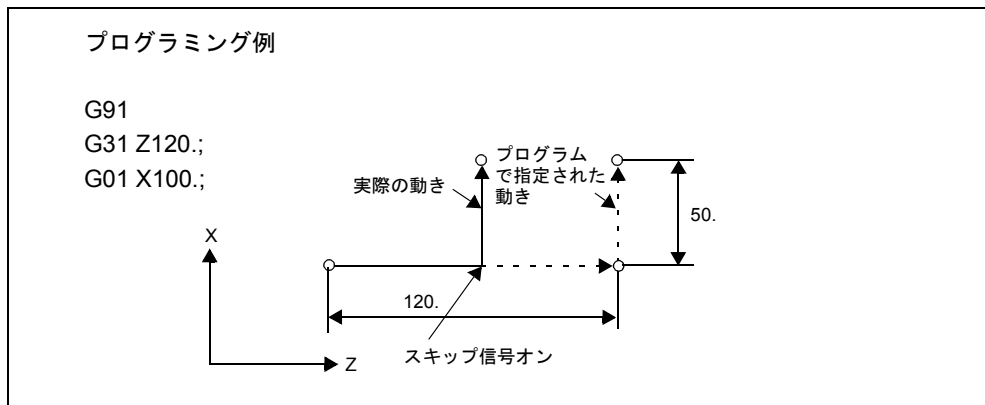


図 4.40

### 次のブロック中の軸移動指令がアブソリュート指令の場合（1 軸）

次のブロック中で指定された軸が指定された位置に移動し、残りの軸はスキップ信号がオンになった位置に留まります。

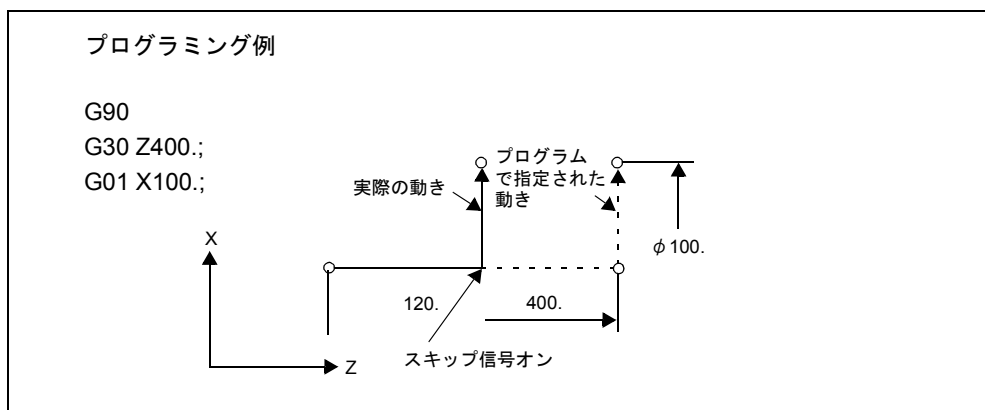
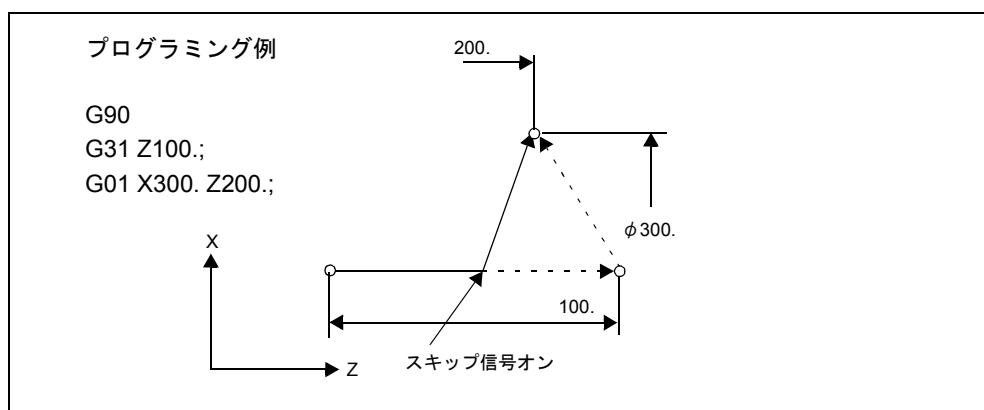


図 4.41



## 次のブロック中の軸移動指令がアブソリュート指令の場合（2軸）

スキップ信号がオンになったときに、軸が指定された位置に移動します。



(注) G31 を指定する前に、G40 を指定することで刃先 R オフセットをキャンセルしてください。刃先 R オフセットをキャンセルせずに G31 を指定するとアラームがでます。

## 4.3.2 多段スキップ (G31, P1 ~ P2)

G31 の後に P1 ~ P2 を指定しているブロック中では、スキップ信号がオンになると、多段スキップ機能が座標をマクロ変数中に保存します。2つの Pn を別々に使用するためには、2つのスキップ信号は別々にオンするようにします。

### 方法

移動指令

G31 X... Z... F... P... ;

X, Z: 終点

F: 送り量

P: P1 - P2

### 説明

多段スキップは、G31 ブロックで P1 もしくは P2 を指定すると起動します。アドレス P1 および P2 に割当てられているデジタル入力は以下のマシンデータを使用します:

P1: \$MN\_EXTERN\_MEAS\_G31\_P\_SIGNAL[0]

P2: \$MN\_EXTERN\_MEAS\_G31\_P\_SIGNAL[1]

(P1 もしくは P2) 選択の説明は、機械工具メーカーのマニュアルを参照してください。

## 4.4 マクロプログラム

NCには独自の機能を実行できるように工作機械メーカーおよびユーザーが使用できる一連の指令があります。これらの指令を使用して作成されるプログラムはマクロプログラムと呼ばれます。マクロプログラムは、ブロック中に G65 または G66 で指定された指令によって呼び出され実行されます。

マクロプログラムは次のことを提供します：

- 変数を使用できます。
- 変数と定数を使用する算術および論理演算が可能。
- 分岐および反復用の制御指令が使用できます。
- メッセージとデータを出力する指令が使用できます。
- 引数を指定することができます。

以上により複雑な演算および条件判断を必要とする演算が関与するプログラムでも作成可能です。

### 4.4.1 サブプログラムとの違い

マクロプログラムとサブプログラムの違いは次のとおりです。

- マクロプログラム呼び出し指令 (G65, G66) では引数を指定できますが、サブプログラム呼び出し指令 (M98) では引数を使用できません。
- M98 ブロック中に P, Q, および L 以外の指令を指定すると、これらの指令が実行された後にプログラムは指定されたサブプログラムにジャンプします。G65 と G66 では、P と L 以外の指令は引数指定と見なされ、プログラムは指定されたマクロプログラムに直ちにジャンプします。ただしこの場合、G65 と G66 の前に指定された指令は通常通り実行されます。

### 4.4.2 マクロプログラム呼び出し (G65, G66, G67)

マクロプログラムは通常は呼び出されて実行されます。

マクロプログラムの呼び出し手順を表 4.7 に示します。

表 4.8 マクロプログラム呼び出しフォーマット

呼び出し方法	指令コード	備考
単純呼び出し	G65	
モーダル呼び出し (a)	G66	G67 でキャンセル

## 単純呼び出し (G65)

G65 P... L...;

"G65 P・・・L・・・<引数指定>;"と指定することにより、Pで指定されたプログラム番号が割り当てられたマクロプログラムがL回呼び出され実行されます。

呼び出されたマクロプログラムに引数を渡す必要がある場合は、引数をこのブロック中に指定することができます。

表 4.9 PおよびL 指令

アドレス	説明	桁数
P	プログラム番号	5桁
L	反復回数	9桁

## モーダル呼び出し (G66, G67)

モーダル呼び出し指令はマクロプログラムを呼び出すモードを設定します。指定されたマクロプログラムは、指定された条件が満足されると呼び出され実行されます。

- "G66 P・・・L・・・<引数指定>;"と指定することで、マクロプログラムを呼び出すためのモードが設定されます。一旦このブロックが実行されると、Pで指定されたプログラム番号が割り当てられたマクロプログラムが、移動指令の完了後にL回呼び出され実行されます。

引数が指定されていると、マクロプログラムの単純呼び出しの場合と同様に、呼び出される度に引数がマクロプログラムに渡されます。引数のアドレスとローカル変数との間の関係は単純呼び出し (G65) の場合と同様です。

- G67はG66モードをキャンセルします。引数が指定されている場合は、どの引数よりも前にG66を指定しなければなりません。G66が指定されている場合は、対応する同じプログラム中にG67も指定しなければなりません。

表 4.10 モーダル呼び出し条件

呼び出し条件	モード設定コード	モードキャンセルコード
移動指令の実行後	G66	G67

## モーダル呼出し (G66) の多重化

モーダル呼出しモードでは、移動指令が実行される度に指定マクロプログラムが呼び出され実行されます。同一プログラム中で複数の G66 が指定されると、最初に指定された G66 指令は次に指定された G66 指令によって呼び出されるマクロプログラムの実行中にだけ有効となります。このため、後の G66 によって呼び出されたマクロプログラム中の移動指令が実行された後で、前の G66 で指定されたマクロプログラムが実行されることとなります。言い換えると、マクロプログラムは最後に指定されたものから順番に実行されます。

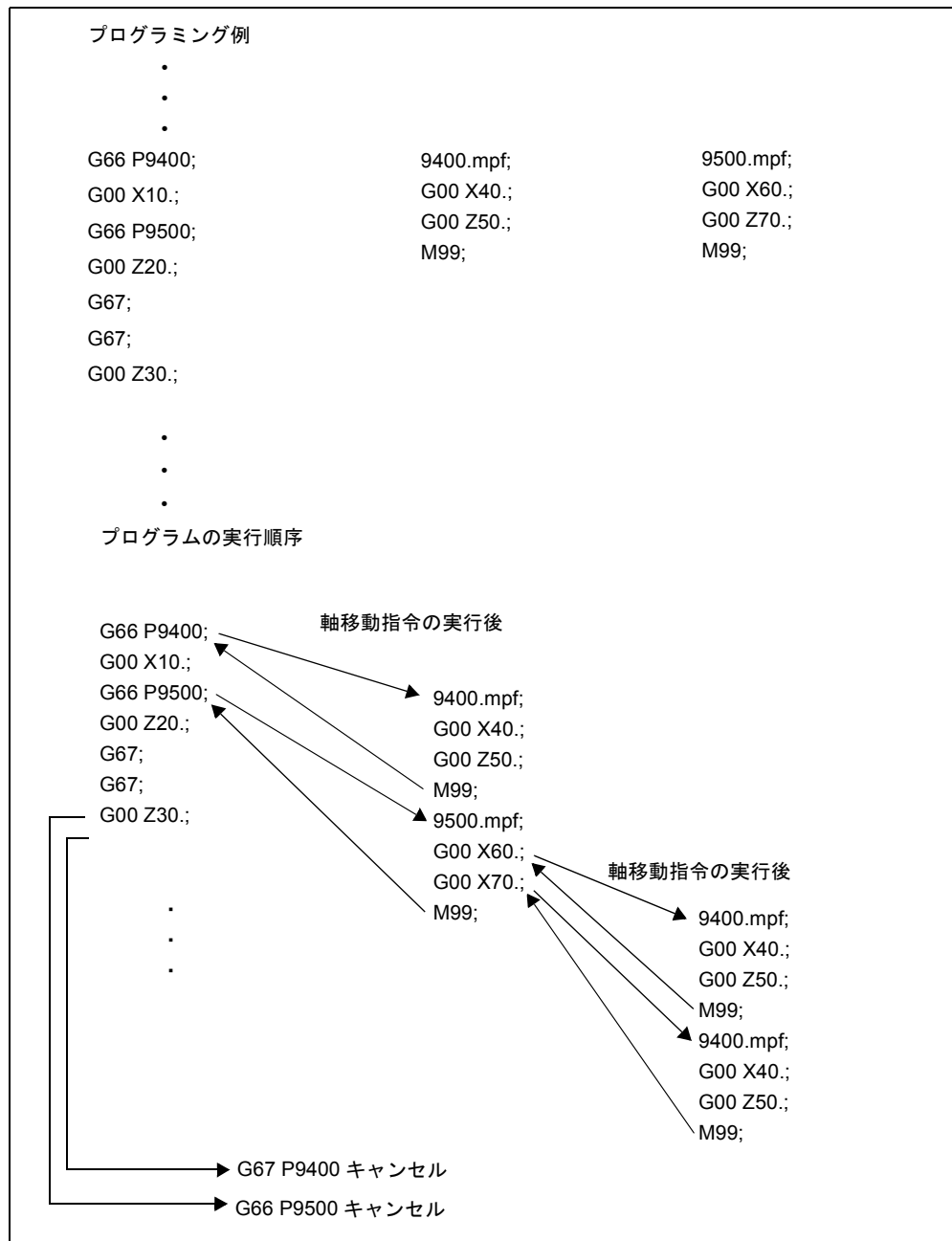


図 4.42 マクロプログラム呼び出しの多重化

(注) G66 を 2 回以上指定することでマクロプログラム呼び出しが多重化されている場合は、キャンセルコード G67 は、最後に指定された G66 から順番にキャンセルします。G66 によって呼び出されるマクロプログラム中に G66 を指定することはでき

ません。

## 引数指定

「引数指定」とは、マクロプログラム中で使用されるローカル変数に「実数を割り当てる」ことを意味しています。引数指定にはタイプ I とタイプ II の 2 つがあります。これらのタイプは必要に応じて組み合わせることもできます。

## アドレスとシステム変数の関係 (タイプ I)

表 4-11

表 4.11 呼出し指令 (タイプ I) 用のアドレスと変数の関係および使用可能なアドレス

アドレスと変数の関係		アドレスと変数の関係	
タイプ I のアドレス	システム変数	タイプ I のアドレス	システム変数
A	\$C_A	Q	\$C_Q
B	\$C_B	R	\$C_R
C	\$C_C	S	\$C_S
D	\$C_D	T	\$C_T
E	\$C_E	U	\$C_U
F	\$C_F	V	\$C_V
H	\$C_H	W	\$C_W
I	\$C_I[0]	X	\$C_X
J	\$C_J[0]	Y	\$C_Y
K	\$C_K[0]	Z	\$C_Z
M	\$C_M		

## アドレスとシステム変数の関係 (タイプ II)

I, J および K を使用する場合はその順番で指定しなければなりません。下表に示した 1 ~ 10 の接尾値は指令と使用される順番を表すもので、実際の指令中には書き込みません。

マクロ呼出しでは、アドレス I, J, K はブロック中に最高 10 回までプログラムできるので、これらのアドレスについてはマクロプログラム内でシステム変数にアクセスするには配列インデックスを使用しなければなりません。これら 3 つのシステム変数のシンタックスはそれぞれ \$C\_I[.], \$C\_J[.], \$C\_K[.] となります。これらの値はプログラムされた順番で配列中に保存されます。

ブロック中にプログラムされたアドレス I, J, K の数は、それぞれ変数 \$C\_I\_NUM, \$C\_J\_NUM および \$C\_K\_NUM に保存されます。

これら 3 つの変数は、他のシステム変数とは異なり、必ず配列インデックスを指定しなければなりません。サイクル呼出し (たとえば G81) の場合は必ず配列インデックス 0 を使用しなければなりません。

例 : N100 R10 = \$C\_I[0]

表 4.12 呼出し指令（タイプ II）用のアドレスと変数の関係および  
使用可能なアドレス

アドレスと変数の関係		アドレスと変数の関係	
タイプ II のアドレス	システム変数	タイプ II のアドレス	システム変数
A	\$C_A	K5	\$C_K[4]
B	\$C_B	I6	\$C_I[5]
C	\$C_C	J6	\$C_J[5]
I1	\$C_I[0]	K6	\$C_K[5]
J1	\$C_J[0]	I7	\$C_I[6]
K1	\$C_K[0]	J7	\$C_J[6]
I2	\$C_I[1]	K7	\$C_K[6]
J2	\$C_J[1]	I8	\$C_I[7]
K2	\$C_K[1]	J8	\$C_J[7]
I3	\$C_I[2]	K8	\$C_K[7]
J3	\$C_J[2]	I9	\$C_I[8]
K3	\$C_K[2]	J9	\$C_J[8]
I4	\$C_I[3]	K9	\$C_K[8]
J4	\$C_J[3]	I10	\$C_I[9]
K4	\$C_K[3]	J10	\$C_J[9]
I5	\$C_I[4]	K10	\$C_K[9]
J5	\$C_J[4]		

(注) I, J あるいは K が 2 セット以上指定された場合は, I/J/K の各  
セットの順番は, 変数番号がその順番で決定されるような順番  
となります。

## 引数指定の例

引数を指定するときは、まずその前にマクロプログラム呼び出しコードを指定しなければなりません。引数を先に指定するとアラームになります。引数指定値としてはアドレスとは関係なく符号と小数点を使用できます。

小数点を使用されていない場合は、そのアドレスの通常の桁数に対応した小数点付きの値として変数に保存されます。

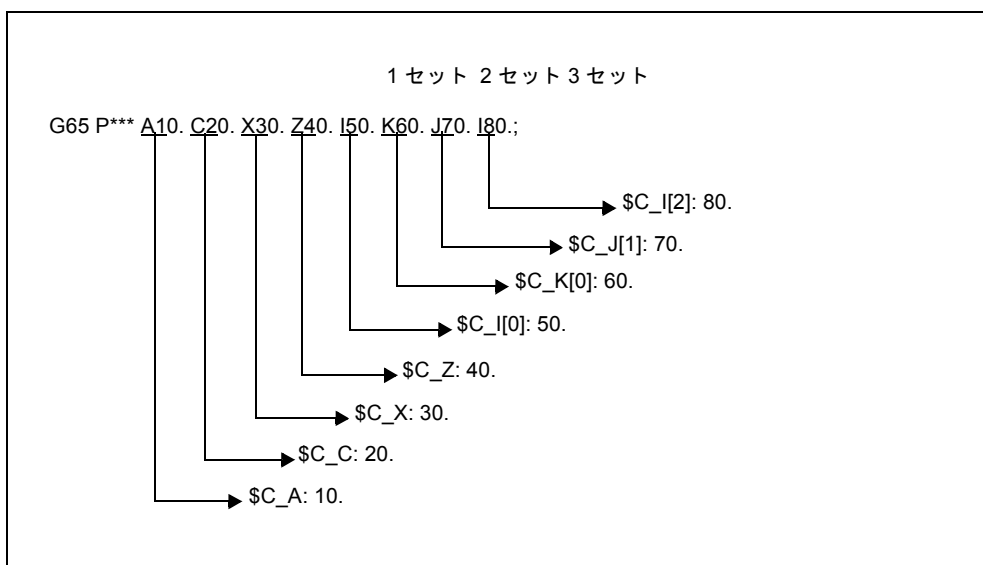


図 4.43 引数指定の例

## DIN 規格言語モード / ISO モードでのマクロプログラムの実行

呼び出されたマクロプログラムは、DIN 規格言語モードか ISO モードかのいずれかで実行されます。いずれのモードで実行されるかはマクロプログラムの最初のブロックで決定されます。PROC<プログラム名>インストラクションがマクロプログラムの最初のブロックに入っていれば DIN 規格言語モードに切り替わります。入っていなければ ISO モードのままとなります。

DIN 規格言語モードでマクロプログラムを実行すると、DEF インストラクションを使用することで、転送パラメータをローカル変数に保存できます。ISO モードでは転送パラメータをローカル変数に保存できません。

ISO モードで実行されているマクロプログラム内に転送パラメータを読み込むためには、G290 指令でまず DIN 規格言語モードに切り換える必要があります。



**例**

マクロ呼出しを含むメインプログラム :

```
_N_M10_MPF:  
N10 M3 S1000 F1000  
N20 X100 Y50 Z33  
N30 G65 P10 F55 X150 Y100 S2000  
N40 X50  
N50 ....  
N200 M30
```

DIN 規格言語モードのマクロプログラム :

```
_N_0010_SPF:  
PROC 0010 ; DIN 規格言語モードへの切換え  
N10 DEF REAL X_AXIS, Y_AXIS, S_SPEED, FEED  
N15 X_AXIS = $C_X Y_AXIS = $C_Y S_SPEED = $C_S FEED = $C_F  
N20 G01 F=FEED G95 S=S_SPEED  
...  
N80 M17
```

ISO モードでのマクロプログラム :

```
_N_0010_SPF:  
N10 G290 ; 転送パラメータを読み込む必要があれば DIN 規格言語モードへ切り換える  
N20 G01 F=$C_F G95 S=$C_S  
N30 G1 X=$C_X Y=$C_Y  
N40 G291 ; ISO モードへの切換え  
N50 M3 G54 T1  
N60  
...  
N80 M99
```

## 4.5 特殊機能

### 4.5.1 高速サイクル切削 (G05)

G05 指令を使用すると M98 P\_ サブプログラム呼び出しに似た任意のサブプログラムを呼び出すことができます。呼び出されるサブプログラムは DIN 規格言語コードから得られたコンパイル済みの (プレコンパイル) パートプログラムであってもかまいません。

G05 Pxxxx Lxxx ;

Pxxxx 呼び出されるプログラムの番号

Lxxx 反復回数

(このパラメータが省略されると L1 が適用されます)

#### 例

G05 P10123 L3 ;

このブロックはプログラム 10123.mpf を呼び出して 3 回実行します。

#### 制限事項

- DIN 規格言語コードパートプログラムだけがプレコンパイルできます。
- G05 でサブプログラムを呼び出すときには DIN 規格言語モードには切り替わりません。G05 指令は M98 P\_ サブプログラム呼び出しのように振る舞います。
- アドレス P の無い G05 指令を含むブロックは無視されます (アラームはでません)。
- アドレス P が有ると無いとにかかわらず G05.1 指令を含むブロック, および G05 P0 または G05 P01 は無視されます (アラームはでません)。

### 4.5.2 多角旋削

ある比率でワークもしくは工具を回転させると, 多角形に加工することができます。

例えば, カッタの数と同様にワークや工具の回転率などの状況を変えると, 四角形や六角形に加工することができます。特定の環境では, 極座標補間で C 軸や X 軸を使うのに比べて, 加工時間を減らすことができます。

ただし, そのような種類の加工の性質上, 加工された形は厳密な多角形ではありません。代表的な用途は四角および/または六角のボルトやナットの頭です。

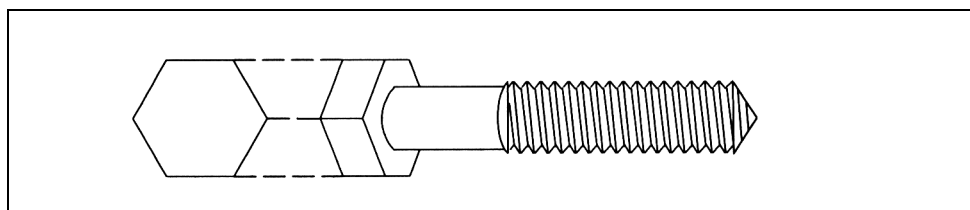


図 4.44 六角ボルト

## 方法

G51.2 P... Q... ;

P, Q: 回転率 (主軸 / Y 軸)

設定範囲 : P および Q の両方で整数 1 ~ 9

アドレス Q の符号は, Y 軸の回転方向を指定するために使われます。

## 例

G00 X120.0 Z30.0 S1200.0 M03 ;   ワーク回転速度を 1200 rmp に設定する  
G51.2 P1 Q2 ;                            工具回転開始 (2400 rmp)  
G01 X80.0 F10.0 ;                       X 軸の切込み  
G04 X2. ;                                 X 軸の後退  
G00 X120.0 ;                             工具の回転停止  
M05 ;                                      主軸停止

G50.2 と G51.2 は別々のブロックに指定する必要があります。

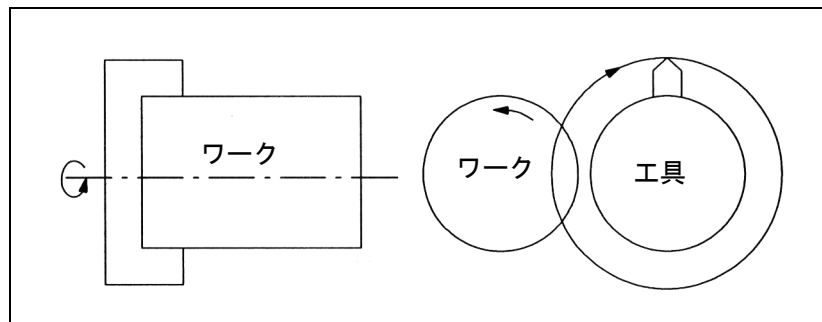


図 4.45 多角旋削



# 付録

---

A 略語	付録 -2
B 用語	付録 -9
C G コード表	付録 -26
D MDs/SDs	付録 -30
E データフィールド, リスト	付録 -49
F アラーム	付録 -52
索引	付録 -54
コマンド	付録 -56

## A 略語

<b>ASCII</b>	米国規格協会情報交換標準コード (アスキー)
<b>ASUB</b>	非同期サブルーチン
<b>BA</b>	操作モード
<b>BAG</b>	モードグループ
<b>BCD</b>	2 進化 10 進
<b>BCS</b>	基本座標系
<b>BIN</b>	バイナリファイル
<b>BP</b>	基本プログラム
<b>C1... C4</b>	チャンネル 1 ~チャンネル 4
<b>CAD</b>	コンピュータ援用設計
<b>CAM</b>	コンピュータ援用生産
<b>CNC</b>	コンピュータ数値制御
<b>COM</b>	通信
<b>COR</b>	座標回転
<b>CPU</b>	中央演算処理装置
<b>CR</b>	キャリッジリターン
<b>CRC</b>	工具径補正
<b>CSF</b>	制御系フローチャート (PLC プログラミング法)
<b>CTS</b>	送信許可信号 (シリアルデータインタフェース)
<b>CUTOM</b>	カッタ径補正
<b>DB</b>	PLC 上のデータブロック
<b>DBB</b>	PLC 上のデータブロックバイト

<b>DBW</b>	PLC 上のデータブロックワード
<b>DBX</b>	PLC 上のデータブロックビット
<b>DC</b>	直接制御：回転軸が 1 回転以内で最短経路を通過して絶対位置に到達する動作
<b>DCE</b>	データ通信機器
<b>DDE</b>	動的データ交換
<b>DIO</b>	データ入出力：データ転送ディスプレイ
<b>DIR</b>	ディレクトリ
<b>DLL</b>	動的リンクライブラリ：実行中にプログラムによってアクセス可能なモジュール。別のプログラムが必要とするプログラムセクションを含む場合が多い。
<b>DOS</b>	ディスクオペレーティングシステム
<b>DPM</b>	デュアルポートメモリ
<b>DPR</b>	デュアルポート RAM
<b>DRAM</b>	ダイナミック RAM
<b>DRF</b>	ディファレンシャルレゾルバ機能
<b>DRY</b>	ドライラン
<b>DSB</b>	シングルブロックデコーディング
<b>DTE</b>	データ端末機器
<b>DW</b>	データワード
<b>EIA code</b>	特殊パンチテープ規格：1 文字当たりの穿孔数が常に奇数
<b>ENC</b>	エンコーダ
<b>EPROM</b>	消去可能プログラマブル ROM
<b>FB</b>	機能ブロック
<b>FC</b>	機能コール：PLC 上の機能ブロック
<b>FDB</b>	プロダクトデータベース



---

<b>FDD</b>	フロッピーディスクドライブ
<b>FDD</b>	フィードドライブ
<b>FEPROM</b>	フラッシュ EPROM
<b>FIFO</b>	ファーストインファーストアウト：データが常に保存された順番と同じ順番で読み出される，アドレス指定無しで動作するメモリ
<b>FM</b>	機能モジュール
<b>FM-NC</b>	機能モジュール - 数値制御
<b>FPU</b>	浮動小数点ユニット
<b>FRA</b>	フレームブロック
<b>FRAME</b>	データブロック (フレーム)
<b>FST</b>	送り停止
<b>GUD</b>	グローバルユーザデータ
<b>HD</b>	ハードディスク
<b>HEX</b>	16進法の略語
<b>HHU</b>	ハンドヘルドユニット
<b>HMI</b>	ヒューマンマシンインタフェース：オペレータによる制御、プログラミングおよびシミュレーションのための SINUMERIK 運転機能です。MMC と HMI は同義です。
<b>HW</b>	ハードウェア
<b>I</b>	入力
<b>I/O</b>	入力/出力
<b>I/RF</b>	SIMODRIVE 611(D) のインフィード/再生フィードバックユニット (電源装置)
<b>IK (GD)</b>	暗黙的な通信 (グローバルデータ)
<b>IKA</b>	補間補正

<b>IM</b>	インタフェースモジュール
<b>IMR</b>	インタフェースモジュール受信
<b>IMS</b>	インタフェースモジュール送信
<b>INC</b>	相対寸法
<b>INI</b>	データの初期化
<b>IPO</b>	補間器
<b>IS</b>	インタフェース信号
<b>ISO code</b>	特殊パンチテープ規格：1文字当たりの穿孔数が常に偶数
<b>JOG</b>	JOG（寸動）モード
<b>K bus</b>	通信バス
<b>K<sub>ü</sub></b>	伝送率
<b>K<sub>V</sub></b>	K(V)（サーボゲイン）係数
<b>LAD</b>	ラダー図（PLCのプログラミング方法）
<b>LEC</b>	親ねじエラー補正
<b>LF</b>	ラインフィード
<b>LUD</b>	ローカルユーザデータ
<b>MB</b>	メガバイト
<b>MC</b>	計測サイクル
<b>MCP</b>	マシン制御パネル
<b>MCS</b>	マシン座標系
<b>MD</b>	マシンデータ
<b>MDA</b>	マニュアルデータオートマチック
<b>MMC</b>	ヒューマンマシン通信：840DI操作インタフェース

---

<b>MPF</b>	メインプログラムファイル：NC パートプログラム
<b>MPI</b>	マルチポイントインタフェース
<b>MSD</b>	メイン主軸ドライブ
<b>NC</b>	数値制御
<b>NCK</b>	数値制御カーネル：ブロック準備，移動レンジなどを有する数値カーネル
<b>NCU</b>	数値制御ユニット：NCK のハードウェアユニット
<b>NURBS</b>	ノンユニフォーム レーショナル B スプライン
<b>O</b>	出力
<b>OB</b>	PLC 上の組織ブロック
<b>OEM</b>	オリジナル機器製造業者
<b>OI</b>	操作インタフェース
<b>OP</b>	操作パネル
<b>OPI</b>	操作パネルインタフェース
<b>P Bus</b>	I/O（入力／出力）バス
<b>PC</b>	パーソナルコンピュータ（パソコン）
<b>PCIN</b>	制御装置とのデータ通信用ソフトウェアの名前
<b>PCMCIA</b>	パソコン用メモリカードの国際協会
<b>PG</b>	プログラミング装置
<b>PLC</b>	プログラマブルロジックコントローラ
<b>PP</b>	製造計画
<b>RAM</b>	ランダムアクセスメモリ（書き込み／読み出しメモリ）
<b>REF</b>	基準点アプローチ機能
<b>REPOS</b>	再位置決め機能
<b>ROV</b>	早送りオーバーライド

<b>RPA</b>	R パラメータアクティブ：R パラメータ番号用の NCK または R-NCK 上のメモリエリア
<b>RPY</b>	ロール，ピッチ，ヨー（座標系の回転タイプ）
<b>RTS</b>	送信要求信号（シリアルデータインタフェース）
<b>SBL</b>	単一ブロック
<b>SD</b>	セッティングデータ
<b>SDB</b>	システムデータブロック
<b>SEA</b>	設定データアクティブ
<b>SFB</b>	システム機能ブロック
<b>SFC</b>	システム機能コール
<b>SK</b>	ソフトキー
<b>SKP</b>	スキップブロック
<b>SM</b>	ステッピングモータ
<b>SOP</b>	ショップフロアー—定位置プログラミング
<b>SPF</b>	サブプログラムファイル
<b>SR</b>	サブルーチン
<b>SRAM</b>	スタティック RAM（バッテリーバックアップ）
<b>STL</b>	ステートメントリスト
<b>SSI</b>	シリアル同期インタフェース
<b>SW</b>	ソフトウェア
<b>SYF</b>	システムファイル
<b>T</b>	工具
<b>TC</b>	工具交換
<b>TEA</b>	テストデータアクティブ

---

<b>TLC</b>	工具長補正
<b>TNRC</b>	工具先端径補正
<b>TO</b>	工具オフセット
<b>TOA</b>	工具オフセットアクティブ
<b>TRANSMIT</b>	フライス加工から旋盤加工への変換
<b>TRC</b>	工具径補正
<b>UFR</b>	ユーザフレーム：ゼロオフセット
<b>V.24</b>	シリアルインタフェース（DTE と DCE との間の交換回路の定義）
<b>WCS</b>	ワーク座標系
<b>WPD</b>	ワークディレクトリ
<b>ZO</b>	ゼロオフセット
<b>ZOA</b>	ゼロオフセットアクティブ

## B 用語

下記に重要な用語をアルファベット順に説明します。記号 -> の表示がある場合は、本用語集の該当の見出し語も参照してください。

<b>A</b>	
<b>A sline (A スプライン)</b>	A スプラインは、プログラムされたノードをタンジェンシャルに通過するように延びる (3 次多項式)。
<b>Absolute dimension (絶対寸法)</b>	軸動作の移動先は、現在有効な座標系の原点を基準にして定義される。-> 相対寸法 (incremental dimension) も参照。
<b>AC control (Adaptive Control) AC 制御 (適応制御)</b>	他の測定プロセス変数によって (たとえば現在の主軸)、プロセス変数 (たとえば、輪郭位置または補間点) を再アプローチすることが可能。
<b>Acceleration with jerk limitation (ジャーク制限付きの加速)</b>	機械的損耗を最小限にすると同時にマシンの加速変化度を最適化するために、加工プログラムでは、瞬間加速と継続的 (滑らかな) 加速を選択することができる。
<b>Access right (アクセス権)</b>	CNC プログラムブロックおよびデータは、7 レベルのアクセス規制システムによって保護される。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• システムの製造業者、工作機械の製造業者、およびユーザに対する 3 つのパスワードレベル、および</li> <li>• PLC によって評価することができる 4 つのキースイッチ位置</li> </ul>
<b>Activate/deactivate (活性化 / 不活性化)</b>	作業エリアリミットは、リミットスイッチによって決められた制限を越える軸動作を規制する方法。保護ゾーンを除く対の値を各軸ごとに定義することができる。
<b>Address (アドレス)</b>	アドレスとは、軸 (X, Y, ...), 主軸速度 (S), フィード (F), 円半径 (CR) などに対する固定またはユーザがプログラム可能な識別子。
<b>Alarms (アラーム)</b>	すべての -> メッセージ (messages) およびアラームは、制御パネルに平易なテキストで表示され、日付、時間、および適切な削除基準の記号が付く。アラームとメッセージは別々に表示される。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. パートプログラム中のアラームおよびメッセージ アラームおよびメッセージは、平易なテキストで、パートプログラムから直接表示される。</li> <li>2. PLC からのアラームおよびメッセージ マシンからのアラームおよびメッセージは、平易なテキストで、PLC プログラムから表示される。その他の機能ブロックパッケージは必要無い。</li> </ol>
<b>Analog input/output module (アナログ入力/出力モジュール)</b>	アナログ入力/出力モジュールは、アナログ処理信号用の信号変換器。 アナログ入力モジュールは、アナログの測定値を CPU で処理可能なデジタル値に変換する。 アナログ出力モジュールは、デジタル値を処理変数に変換する。
<b>Approach machine fixed-point (固定マシン点へのアプローチ)</b>	予め定義された -> 固定マシン点 (machine fixed point) へのアプローチ。
<b>Archiving (アーカイブ)</b>	ファイルおよび/またはディレクトリの外部保存装置へのエクスポート。

<b>Asynchronous subprogram</b> (非同期サブプログラム)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (ソフトウェアパッケージ 3 以前) : NC プログラム がアクティブな間に割り込み信号 (たとえば「急速 NC 入力」信号) によって、非同期に (独立して) スタートさせることができるサブプログラム。</li> <li>• (ソフトウェアパッケージ 4 以降) : 割り込み信号 (たとえば「急速 NC 入力」信号) によって、現在のプログラムに非同期に (独立して) スタートさせることができるサブプログラム。</li> </ul>
<b>Automatic</b>	制御装置運転モード (DIN に対するブロックシーケンシャル動作) : -> パートプログラム (part program) が選択され、中断されずに処理される NC システムの運転モード。
<b>Auxiliary functions</b> (補助機能)	補助機能は -> パートプログラム (part program) 中で -> PLC に -> パラメータ (parameters) を渡すために使用され、マシン製造業者が定義するリアクションをトリガする。
<b>Axes (軸)</b>	CNC 軸は機能範囲によって、下記のように分類される。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 軸 : 補間バス軸</li> <li>• 補助軸 : 軸別フィードレートを持つ非補間インフィードおよび位置決め軸。補助軸は、工具フィーダ、工具マガジンのようなワーク加工には関与しない。</li> </ul>
<b>Axis address (軸アドレス)</b>	-> 軸識別子 (axis identifier) を参照。
<b>Axis identifier (軸識別子)</b>	DIN 66217 に準拠して、時計周りに回転する直交 -> 座標系 (coordinate system) では、軸は X, Y, Z で識別される。 X, Y, Z の周りを回転する回転軸は、それぞれ識別子 A, B, C が割当てられる。これらの軸に平行して動作するその他の軸は、これ以外のアルファベットで識別される。
<b>Axis name (軸名)</b>	-> 軸識別子 (axis identifier) を参照。
<b>Axis/spindle replacement</b> (軸/主軸置換)	軸/主軸は、マシンデータを介して特定のチャンネルに恒久的に割当てられる。プログラムコマンドによって、軸/主軸を開放し、別のチャンネルに割当てることが可能。
<b>B</b>	
<b>B spline (B スプライン)</b>	プログラムされた B スプライン位置は中間点ではなく、単なる「チェック点」である。(B スプライン) カーブはこれらのチェック点を通過するのではなく、その近くを通過するだけである (1 次, 2 次, 3 次多項式)。
<b>Backup (バックアップ)</b>	データのバックアップおよび/またはアーカイブ用に外部装置に保存されているメモリの内容のコピー。
<b>Backlash compensation</b> (バックラッシュ補正)	マシンの機械的なゆるみに対する補正 (たとえば親ねじの反転によるバックラッシュ)。バックラッシュ補正は、各軸毎に個別に定義することができる。
<b>Backup battery</b> (バックアップバッテリー)	バックアップバッテリーは、-> CPU 内の -> ユーザプログラム (user program) を主電源の停電から保護し、定義されたデータエリア、ビットメモリ、タイマ、およびカウンタの内容が確実に記憶保持されるようにする。
<b>Base axis (基本軸)</b>	補正値を計算する際に、セットポイントまたは実際値が使用される軸。
<b>Basic coordinate system</b> (基本座標系)	変換によってマシン座標系にマップされる直交座標系。 プログラマは、-> パートプログラム (part program) 中では基本座標系の軸名を使用する。-> 変換 (transformation) がアクティブになっていなければ、基本座標系は -> マシン座標系 (machine coordinate system) に平行して存在する。これら 2 つの座標系は、使用される軸識別子が異なるだけであとは同じである。

<b>Baud rate</b> (ボーレート)	データ転送速度の単位 (bit/s)。
<b>Blank</b> (ブランク)	加工されていないワーク。
<b>Block</b> (ブロック)	プログラミングおよびプログラム実行に必要なすべてのファイル。
<b>Block</b> (ブロック)	ラインフィードで終了している -> パートプログラム (part program) の 1 つのセクション。ブロックには -> メインブロック (main blocks) と -> サブブロック (subblocks) がある。
<b>Block search</b> (ブロックサーチ)	パートプログラムをテストする際および加工が中断された後、パートプログラム中で加工を開始または再開させるべき点を選択するためにブロックサーチ機能を使用することができる。
<b>Booting</b> (ブート)	電源投入後のシステムプログラムのローディング。
<b>Bus connector</b> (バスコネクタ)	バスコネクタは、-> I/O モジュール (I/O modules) に同梱されている S7-300 付属品。バスコネクタは、-> S7-300 バスを -> CPU または I/O モジュール (I/O module) から次の I/O モジュールまで拡張する。
<b>C</b>	
<b>C axis</b> (C 軸)	制御された回転と位置決めが、この軸周りで工具主軸で行われる。
<b>C spline</b> (C スプライン)	C スプラインは、最もよく知られていて、最も広く使用されるスプライン。中間点での遷移はタンジェンシャルであり、滑らかな曲線を描く。3 次多項式が使用される。
<b>Channel structure</b> (チャンネル構造)	チャンネル構造により、→個々のチャンネルのプログラムを同時に、また非同期に処理することができます。
<b>Circular interpolation</b> (円補間)	-> 工具 (tool) は、ワークを加工するときに、定義された点と点の間を指定されたフィードレートで円弧を描くように輪郭上を移動する。
<b>Clearance control (3D), sensor-guided</b> (クリアランス制御 (3D), センサ誘導)	位置オフセットは、測定されたプロセス変数 (たとえばアナログ入力、現在の主軸など) によって、軸別に制御することができる。この機能は、加工技術に必要な一定のクリアランスを自動的に維持することができる。
<b>CNC</b>	-> NC を参照。
<b>CNC High-level language</b> (CNC 上位レベル言語)	上位レベル言語は、-> ユーザ変数 (user variables), -> 事前定義されたユーザ変数 (predefined user variables), -> システム変数 (system variables), -> 間接プログラミング (indirect programming), -> 計算および角度機能 (computation and angle functions), -> 比較および論理ゲート制御 (comparisons and logical gating), -> プログラムジャンプおよびプログラムブランチ (program jumps and program branches), -> プログラム管理 (program coordination) (SINUMERIK 840D), -> マクロプログラミング (macro programming) をサポートする。
<b>CNC programming language</b> (CNC プログラミング言語)	CNC プログラミング言語は、上位レベルの言語拡張を使用し DIN 66025 に基づいている。CNC プログラミング言語および -> 上位レベル言語拡張 (high-level language expansions) は、マクロの定義をサポートする (連続したステートメント)。
<b>COM</b>	通信を実行および管理する NC 制御の構成要素 (component)。
<b>Command axis</b> (コマンド軸)	コマンド軸は、イベント (コマンド) の結果としてシンクロナイズドアクションからスタートされる。コマンド軸は、パートプログラムと完全に非同期に位置決め、スタート、および停止させることができる。



<b>Compensation axis</b> (補正軸)	補正值によって修正されたセットポイントまたは入力値を持つ軸。
<b>Compensation table</b> (補正表)	中間 (補間) 点の表。この表は、基本軸の選択された位置に対する補正軸の補正值を提供する。
<b>Compensation value</b> (補正值)	位置センサによって測定された軸位置とプログラムされた希望の軸位置との差異。
<b>Connecting cable</b> (接続ケーブル)	接続ケーブルは各端にコネクタが付いた 2 芯のケーブルで、予め製作されているか、またはユーザが製作する。接続ケーブルは、->マルチポイントインタフェース (multipoint interface)(MPI) を介して、->CPU を->プログラミング装置 (programming device) または他の CPU に接続するために使用される。
<b>Continuous-path mode</b> (連続パスモード)	連続パスモードの目的は、パートプログラムのブロック同士の境目で->パス軸 (path axes) に過剰なブレーキがかからないようにし (制御装置、マシン、または工場やオペレータを危険にさらす恐れがあるため)、パス軸ができるだけ一定の速度で次のブロックに移行できるようにすることである。
<b>Contour</b> (輪郭)	-> ワーク (workpiece) の輪郭。
<b>Contour monitoring</b> (輪郭監視)	定義可能な公差範囲内で、エラーは輪郭精度として監視される。たとえばドライブの過負荷が原因で、エラーは許容リミットを越えることがある。このようにエラーが生じると、アラームが出力され、軸は停止する。
<b>Coordinate system</b> (座標系)	-> マシン座標系 (Machine coordinate system), -> ワーク座標系 (Workpiece coordinate system) を参照。
<b>CPU</b>	-> プログラマブルロジックコントローラ (Programmable logic controller) の中央演算処理装置。
<b>Cycle</b> (サイクル)	-> ワーク (workpiece) で繰り返し加工プロセスを実行するための保護されたサブプログラム。
<b>Cycles support</b> (サイクルサポート)	「プログラム」運転エリアでは、「サイクルサポート」メニューは利用可能なサイクルのリストを提供する。いったんあるサイクルが選択されると、値の割当てに必要なパラメータが平易なテキストで表示される。
<b>D</b>	
<b>Data block</b> (データブロック)	1. -> HIGHSTEP プログラムによってアクセスされる -> PLC 上のデータの集まり。 2. -> NC のデータの集まり：データブロックはグローバルユーザデータのデータ定義を含む。データは定義時に直接初期化することができる。
<b>Data transfer program PCIN</b> (データ転送プログラム PCIN)	PCIN は、シリアルインタフェースを介して CNC ユーザデータの送受信を行うためのルーチン。代表的なデータには、パートプログラム、工具補正データなどがある。PCIN プログラムは、業界標準のパソコンで MS-DOS にて実行できる。
<b>Data word</b> (データワード)	-> PLC データブロック中のデータの集まりで、そのサイズは 2 バイトである。
<b>Delete distance-to-go</b> (移動距離の削除)	NC プログラム中のコマンドで、加工を停止し、残りの移動距離をクリアする。

<b>Design (構造)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SINUMERIK FM-NC は、SIMATIC S7-300 の CPU 層に設置されています。200 mm 幅の密閉型モジュールの外部構造は、SIMATIC S7-300 モジュールと同じです。</li> <li>・ SINUMERIK 840D は、SIMODRIVE 611D コンバータシステムに小型モジュールとして設置されています。寸法は 50 mm 幅の SIMODRIVE 611D モジュールと同じです。SINUMERIK 840D は NCU モジュールと NCU 箱で構成されています。</li> <li>・ SINUMERIK 810D は 150 mm 幅の SIMODRIVE 611D と構造が同じです。SIMATIC S7-CPU、5 桁サーボドライブ制御装置、および 3 つの SIMODRIVE 611D 電力モジュールが組み込まれています。</li> </ul>
<b>Diagnosis (診断)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 制御装置の運転エリア</li> <li>2. 制御装置は自己診断プログラムおよびサービスに対するテストルーチンを内蔵 (ステータス、アラーム、およびサービス画面)。</li> </ol>
<b>Digital input/output module (デジタル入力/出力モジュール)</b>	デジタルモジュールは、バイナリ信号用の信号変換器。
<b>Dimensions in metric and inch systems (メートル法およびインチ法での寸法)</b>	加工プログラムでは、位置およびリード/ピッチ値はインチ単位で入力することができる。制御装置は、プログラム可能な測定単位とは関係無く、基本系に設定される (G70/G71)。
<b>DRF</b>	ディファレンシャルレゾルバ機能：電子ハンドルと連携して AUTOMATIC モードで相対ゼロオフセットを生成する NC 機能。
<b>Drift compensation (ドリフト補正)</b>	CNC 軸が一定の動作段階にある場合は、自動ドリフト補正がアナログ速度制御で実行されず (SINUMERIK FM-NC)。
<b>Drive (ドライブ)</b>	SINUMERIK FM-NC には、SIMODRIVE 611A コンバータシステムとアナログで ±10 V のインタフェースがあります。 SINUMERIK 840D 制御系は、高速デジタルパラレルバスを介して SIMODRIVE 611D コンバータシステムにリンクされています。
<b>E</b>	
<b>Editor (エディタ)</b>	エディタは、プログラム、テキスト、プログラムブロックを、作成、修正、追加、ブロック内で移動、挿入することができる。
<b>Electronic handwheel (電子ハンドル)</b>	電子ハンドルは、選択された軸を手動制御で同時に移動させるために使用する。ハンドルクリックは、インクリメントアナライザによって分析される。
<b>Exact stop (イグザクトストップ)</b>	イグザクトストップがプログラムされていると、ブロック中で指定された位置は正確にアプローチされる (場合によっては非常に低速で)。アプローチ時間を短縮する目的で → イグザクトストップリミット (exact stop limits) が定義され、これによって高速移動およびフィードが可能となる。
<b>Exact stop limit (イグザクトストップリミット)</b>	すべてのパス軸がそれぞれのイグザクトストップリミット内に入ると、制御装置では目標点が正確に到達されたときのみ、→ パートプログラム (part program) 中の次のブロックの処理が開始される。
<b>External zero offset (外部ゼロオフセット)</b>	→ PLC によって指定されたゼロオフセット。

**F**

<b>Fast retraction from contour</b> (輪郭からの迅速な逃げ)	中断が起こった場合、現在切削しているワークピースの輪郭から CNC 切削プログラムを用いて工具を逃がし、動作を開始することができます。逃げる角度および距離についてもパラメータ化することができます。中断されたルーチンは、このように工具を逃がした後実行可能になります (SINUMERIK FM-NC、810D、840D)。
<b>Feedforward control, dynamic</b> (フォワード制御、動的)	一般に、追従誤差が発生すると輪郭の精度は落ちますが、動的加速依存フォワード制御機能を用いると、この問題はほぼ完全に解消されます。フォワード制御により、高速工具パスにおいても高レベルの切削精度が保証されます。フォワード制御の選択または選択解除は、パートプログラムからすべての軸について一斉に行うことしかできないため、軸ごとに選択または選択解除することはできません。
<b>Feedrate override</b> (送り速度オーバーライド)	制御パネルを介してまたは PLC によって入力された現在の送り速度設定は、プログラムされた送り速度でオーバーレイされる (0-200%)。送り速度は加工プログラム中でプログラム可能なパーセンテージ係数で補正することもできる (1-200%)。フィードレートは、動作同期アクションを介して、実行中のプログラムとは非同期に補正することもできる。
<b>Finished-part contour</b> (仕上げられたパートの輪郭)	仕上げられたワークの輪郭。-> ブランク (blank) も参照。
<b>Fixed machine point</b> (固定マシン点)	レファレンス点など、工作機械ごとに一意に定義された点のことです。
<b>Fixed-point approach</b> (固定点アプローチ)	工作機械は、工具チェンジ点、ローディング点、パレットチェンジ点などの定義された固定点にアプローチすることができる。これらの固定点の座標は、制御装置内に保存されている。可能であれば、制御システムはこれらの軸を-> 早送りで移動する。
<b>Frame</b> (フレーム)	フレームとは、ある直交座標系を別の直交座標系に変換するときの計算規則である。フレームは、-> ゼロオフセット (zero offset), -> 回転 (rotation), -> スケーリング (scale), -> ミラーリング (mirror) の各構成要素から構成される。
<b>G</b>	
<b>General reset</b> (一般リセット)	以下の→ CPU のメモリは、一般リセット動作によって消去されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・→作業メモリ</li> <li>・→ロードメモリの読取り/書込みエリア</li> <li>・→システムメモリ</li> <li>・→バックアップメモリ</li> </ul>
<b>Geometry</b> (ジオメトリ)	-> ワーク座標系 (workpiece coordinate system) を用いた -> ワーク (workpiece) の記述。
<b>Geometry axis</b> (ジオメトリ軸)	ジオメトリ軸は、ワーク座標系で 2 次元あるいは 3 次元のエリアを記述するのに使用される。
<b>Global main program/subprogram</b> (グローバルメインプログラム/ サブプログラム)	各グローバルメインプログラム/サブプログラムは、1 つのディレクトリにその名前一度だけ保存することができる。ただし、異なるディレクトリで同じ名前を使用することはできない。
<b>Ground</b> (アース)	「アース」は、たとえ故障が発生したときであっても危険な接触電圧をかけてはならない、電氣的にアクティブでないすべての機器の連結部品に用いられる言葉です。

**H**

<b>Helical interpolation</b> (ヘリカル補間)	ヘリカル補間は、形状フライスカッタでの内側および外側スレッドの切削、および潤滑溝のフライス加工を簡単に行う方法として特に適しているヘリカル補間は下記の2つの動作から構成される。 1. 1平面での回転動作 2. その平面に対して垂直な直線動作
<b>High-speed digital inputs/outputs</b> (高速デジタル入力/出力)	たとえば、デジタル入力は高速 CNC プログラムルーチン (割込みルーチン) をスタートするために使用することができる。デジタル CNC 出力は、高速プログラム駆動切換え機能をトリガするために使用することができる。
<b>HIGHSTEP</b>	S7-300/S7-400 レンジの -> PLC 用のプログラミング機能の総称。
<b>I</b>	
<b>Identifier</b> (識別子)	DIN 66025 に準拠して、変数 (計算変数, システム変数, ユーザ変数), サブプログラム, ボキャブラリワードおよびワードに対する識別子 (名前) は、複数のアドレス英字から構成される。 このアドレス英字は、ブロックシンタックスのワードと同じ意味を持つ。識別子は一意でなければならない。異なる対象に対して同じ識別子を使用することはできない。
<b>Inch system of units</b> (インチ法の単位)	距離をインチおよびインチの分数単位で測定する測定法の単位。
<b>Inclined axis</b> (傾斜軸)	角度を入力することによって、傾斜したインフィード軸またはグライディングホイールを考慮した固定角度補間。軸は直交座標系でプログラムされ、表示される。
<b>Increment</b> (インクリメント)	軸の横移動に対する目標点は、移動距離およびすでに到達した点を基準とする方向で定義される。-> absolute dimension の項も参照。
<b>Increment</b> (相対)	インクリメント数で与えられる移動パスの長さ。インクリメント数は、-> 設定データ (setting data) として保存、または対応するキー、10, 100, 1000, 10 000 を使用して選択することができる。
<b>Initialization block</b> (初期化ブロック)	初期化ブロックは特殊な -> プログラムブロック (program blocks) である。初期化ブロックは、プログラムの実行に先立って割当てられる値から構成され、主として予め定義された値またはグローバルユーザデータの初期化に使用される。
<b>Initialization file</b> (初期化ファイル)	初期化ファイルは、各ワーク毎に作成することができる。初期化ファイルには、1つのワーク専用の様々な変数値インストラクションを保存することができる。
<b>Intermediate block</b> (中間ブロック)	選択された工具オフセットでの動作 (G41/G42) は、工具オフセットが正確に計算されている間に、中間ブロック (オフセットレベルで軸動作無しのブロック) の制限数によって中断する。中間ブロックの許容数は制御装置が事前に読み取り、システムパラメータで定義することができる。
<b>Interpolation cycle</b> (補間サイクル)	補間サイクルは、基本系サイクルの倍数。位置コントローラに対するセットポイントインタフェースを更新するサイクル時間を指定する。補間サイクルは、速度プロファイルの分解能を決定する。
<b>Interpolative compensation</b> (補間補正)	補間補正は、生産プロセスから発生する親ねじエラー (LEC) および測定系エラーを補正する方法を提供する。
<b>Interpolator</b> (補間器)	パートプログラム中で指定された移動先位置に基づいて、個々の軸の移動動作の中間値を決定する -> NCK の論理ユニット。

<b>Interrupt routine</b> (割込みルーチン)	割込みルーチンは、イベント (外部信号) によってマシンプロセスをスタートすることができる特殊な -> サブプログラム (subprograms)。現在実行されているパートプログラムブロックは中断され、軸の割込み位置は自動的にメモリに保存される。-> 非同期サブプログラム (asynchronous subprogram) も参照。
<b>Inverse time feedrate</b> (逆時間フィードレート)	軸動作のフィードレートの代わりとしてブロックのパスに必要な時間のプログラミングが可能。(G93)。
<b>I/O module</b> (I/O モジュール)	I/O モジュールは、CPU とプロセス間にリンクを確立する。I/O モジュールには、下記の種類がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>•-&gt; デジタル入力/出力モジュール (digital input/output modules)</li> <li>•-&gt; アナログ入力/出力モジュール (analog input/output modules)</li> <li>•-&gt; シミュレータモジュール (simulator modules)</li> </ul>
<b>J</b>	
<b>Jog</b>	制御モードの 1 つ (セットアップ) : マシンは JOG モードでセットアップすることができる。各軸および主軸は、方向キーによってジョグすることができる。JOG モードでのその他の機能には、-> 原点復帰 (reference point approach), -> REPOS, および-> プリセット (preset) (実際値の設定) がある。
<b>K</b>	
<b>Keyswitch</b> (キースイッチ)	1. S7-300: キースイッチは、-> CPU の運転モードセレクトスイッチ。キーを除去すると、キースイッチはロックされ、その設定を変更することはできない 2. マシン制御パネル (machine control panel) 上のキースイッチには 4 つの位置があり、それぞれが制御装置の運転システムによって各機能に割当てられる。キースイッチには 3 つの違う色のキーが付いている。指定された位置にあるときに、キーを除去することができる。
<b>K<sub>ü</sub></b>	伝送率
<b>K<sub>v</sub></b>	サーボゲイン係数, 制御ループの制御変数
<b>L</b>	
<b>Languages</b> (言語)	ユーザインタフェース, システムメッセージ, およびアラームは、5 種類の言語, つまり英語, フランス語, ドイツ語, イタリア語, スペイン語で表示することができる (ディスク上)。上記言語のうちの 2 言語をインストールして、制御装置で選択することができる。
<b>Leadscrew error compensation</b> (親ねじエラー補正)	フィードに関与する親ねじの機械的不正確さに対する補正。制御装置はこの補正に対して保存されているずれ値を使用する。
<b>Limit speed</b> (リミット速度)	最高/最低 (主軸) 速度 : 主軸の最高速度は、マシンデータ, -> PLC, あるいは-> 設定データ (setting data) に定義されている値によって制限することができる。
<b>Linear axis</b> (直線軸)	直線軸は、回転軸とは異なり、直線を記述する軸である。
<b>Linear interpolation</b> (直線補間)	工具はワークを加工しながら、直線に沿って目標点に移動しなければならない。

<b>Look Ahead</b> (先読み)	先読み機能は、移動しているブロックのパラメータ化可能な数を予見することによって、加工速度を最適化する方法。
<b>Look Ahead detection of contour violations</b> (輪郭異常の先読み検出)	制御装置は、下記の起こり得る衝突を検出し、報告する。1. パスが工具半径より短い。2. 内側コーナの幅が工具直径より短い。
<b>M</b>	
<b>Machine</b> (マシン)	制御装置の運転エリア。
<b>Machine axes</b> (マシン軸)	工作機械上に物理的に存在する軸。
<b>Machine control panel</b> (マシン制御パネル)	キー、ロータリスイッチなどの制御素子と LED などの簡単な表示器を有する -> 工作機械 (machine tool) 上の操作パネル。PLC から直接工作機械を制御するときに使用する。
<b>Machine coordinate system</b> (マシン座標系)	工作機械の軸を基準にした座標系。
<b>Machine fixed point</b> (固定マシン点)	工作機械によって明確に定義された点：基準点など。
<b>Machine zero</b> (マシン原点)	すべての (派生) 測定系の基準となる工作機械上の固定点。
<b>Machining channel</b> (加工チャンネル)	チャンネル構造は、作業を並列化することによって、非生産時間を削減する方法を提供する。たとえば、ローダは加工作業中に動作を実行することができる。この点において、CNC チャンネルは、デコーディング、ブロックエディティング、および補間が完備した自律的な CNC として位置付けられる。
<b>Macro technology</b> (マクロ技術)	複数のプログラミング言語を結合して、1つのステートメントにすることができる。このようなインストラクションの短縮シーケンスが、CNC プログラム中でユーザが定義できる名前呼び出される。マクロはインストラクションを連続して実行する。
<b>Main block</b> (メインブロック)	-> パートプログラム (part program) の実行を開始するのに必要なすべてのパラメータを含み、頭に ":" が付くブロック。
<b>Main program</b> (メインプログラム)	番号あるいは識別子で識別される -> パートプログラム (part program) であって、そこからメインプログラム、サブプログラム、あるいは -> サイクル (cycles) を呼出すことのできるプログラム。
<b>Main run</b> (メインラン)	プリプロセッサによってデコードされ、準備された NC プログラムブロックは、「メインラン」中に実行される。
<b>MDA</b>	制御装置の運転モード：「マニュアルデータオートマチック」：MDA モードでは、個別のプログラムブロックまたはブロックシーケンスは、メインプログラムまたはルーチンを基準にしないで入力することができ、NC スタートキーを押すことによって直ちに実行される。
<b>Measuring circuits</b> (測定回路)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SINUMERIK FM-NC：軸および主軸に必要な不可欠な制御回路は、制御モジュールに標準で組み込まれています。設定可能な軸および主軸の合計数は最大 4 です。ただし主軸の数は 2 のみです。</li> <li>• SINUMERIK 840D：センサからの信号は、SIMODRIVE 611D ドライブモジュールで解析されます。設定可能な軸および主軸の合計数は最大 8 です。ただし主軸の数は 5 のみです。</li> </ul>

<b>Messages</b> (メッセージ)	パートプログラムでプログラム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 -> アラーム (alarms) は、制御パネルに平易なテキストで表示される。アラームとメッセージは別々に表示される。
<b>Metric system</b> (メートル法)	標準の単位系：たとえば、長さの単位系はミリメートル (mm)、メートル (m)。
<b>Mirroring</b> (ミラーリング)	ミラーリングは、輪郭の座標値の符号を、軸を基準にしてプラスマイナスを入替える。ミラーリングは複数の軸を基準にして同時に行うこともできる。
<b>Mode</b> (モード)	制御装置での運転の概念。-> JOG モード、-> MDA モード、-> Automatic モードなどのモードが定義される。
<b>Mode group</b> (モードグループ)	すべての軸/主軸は、いつでも 1 つのチャンネルのみに割当てられる。各チャンネルは、1 つのモードグループに割当てられる。1 つのモードグループのチャンネルには必ず同じ -> モード (mode) が割当てられる。
<b>Motion-synchronous action</b> (モーションスインクロナスアクション)	この機能は、シンクロナイズドアクションを開始することができる。このアクションの始点は、条件 (たとえば PLC 入力の状態、ブロックスタートからの経過時間) によって定義される。モーションスインクロナスアクションのスタートは、ブロック境界とは関連しない。代表的なモーションスインクロナスアクションには、PLC への M および H 補助機能転送、または軸別の移動距離の削除がある。
<b>Multipoint interface</b> (マルチポイントインタフェース)	マルチポイントインタフェース (MPI) は、9 ピンのサブ D ポート。パラメータ化可能な数の装置を、互いに通信できるように 1 つのマルチポイントインタフェースに接続することができる。 <ul style="list-style-type: none"><li>• プログラミング装置 (PG)</li><li>• MMI システム</li><li>• その他のオートメーションシステム</li></ul> CPU の「マルチポイントインタフェース MPI」パラメータブロックは、MPI の特性を定義する -> パラメータ (parameters) から構成される。
<b>N</b>	
<b>NC</b>	数値制御。NC 制御装置は、工作機械制御システムのすべての構成要素を含んでいる：-> NCK、-> PLC、-> MMC、-> COM。(注)：840DI は、CNC (コンピュータ数値制御) と呼ぶほうが正確です。
<b>NCK</b>	数値制御カーネル：-> パートプログラム (part program) を実行する NC 制御装置の構成要素で、主として工作機械の動作の順番を調整する。
<b>Network</b> (ネットワーク)	ネットワークは、複数の S7-300 PLC とその他の端末装置 (たとえば -> 接続ケーブル (connecting cable) によって相互リンクされたプログラムユニットなど) の集合体。ネットワーク化された装置は、ネットワークを介してデータを交換する。
<b>Node number</b> (ノード番号)	ノード番号は、-> ネットワーク (network) を介して通信するための、-> CPU、-> プログラミング装置 (programming device)、またはその他のインテリジェント I/O モジュールのアドレス。ノード番号は、S7 工具の -> 「S7 構成」(S7 configuration) によって、CPU またはプログラミング装置に割当てられる。
<b>NRK</b>	数値ロボットカーネル (-> NCK の運転システム)
<b>NURBS</b>	NC 内では、動作制御およびパス補間は、NURBS (ノンユニフォーム レーショナル、B スプライン) に基づいている。NURBS は、制御装置のすべての補間アクションに対して不変の手順として利用することができる。

<b>O</b>	
<b>Oblique-plane machining</b> (斜平面加工)	「斜平面加工」機能は、マシンの座標平面に対して傾斜しているワーク表面の穴あけ加工およびフライス加工を容易に行う方法を提供する。斜平面の位置は、座標系を傾けて定義することができる（フレームのプログラミングを参照）。
<b>OEM</b>	自社のユーザインタフェースを作成、または自社の技術に基づくカスタム機能の制御装置への組み込みを行う工作機械の製造業者は、制御装置を使用して広い応用範囲（OEMアプリケーション）を持つ。
<b>Offset memory</b> （オフセットメモリ）	工具オフセットデータを保存する制御システムのデータエリア。
<b>Online tool offset</b> (オンライン工具オフセット)	この機能は、研削盤に対してのみ使用することができる。グラインディングホイールの目直しによるサイズ縮小は、工具オフセットとして現在の工具にパスされ、直ちに有効になる。
<b>Operator interface</b> (操作インタフェース)	操作インタフェース（OP）は、CNCのヒューマンマシンインタフェース。操作インタフェースの形態は、水平および垂直のソフトキーバー付き画面ユニットで、各ソフトキーバーは8つのソフトキーから構成される。
<b>Oriented spindle stop</b> (定位置主軸停止)	特定の位置で次の加工ができるように、ワーク主軸を特定の角度で停止させること。
<b>Oriented tool retraction</b> (定位置工具後退)	RETTOOL：加工が（たとえば工具の故障が原因で）中断された場合、プログラムコマンドが出力され、工具を定義された距離を特定の角度で後退させることができる。
<b>Override</b> （オーバライド）	特定のワークあるいは材料に合わせるために、プログラムされたフィードレートあるいは速度をオペレータがオーバライドできるようにする、手動あるいはプログラム可能な制御機能。
<b>P</b>	
<b>Parameters</b> （パラメータ）	1. S7-300: パラメータには2つのタイプがある。 - STEP 7 ステートメントのパラメータ STEP 7 ステートメントのパラメータは、処理されるオペランドまたは定数のアドレス。 -> パラメータブロック (parameter block) のパラメータ パラメータブロックのパラメータは、モジュールの挙動を決定する。 2. 840DI: - 制御装置の運転エリア - 何回でも設定することができる、またはパートプログラム中の任意の目的に対してプログラムによって照会することができる計算パラメータ。
<b>Part program</b> （パートプログラム）	NC 制御装置に対する一連のインストラクションの集まり。結合されたパートプログラムが、-> ブランク (blank) を加工することによって特定の-> ワーク (workpiece) を生成させる。
<b>Part program management</b> (パートプログラムマネジメント)	パートプログラムマネジメントは、-> ワーク (workpieces) によって管理することができる。ユーザメモリのサイズおよびMDが、管理されるプログラムおよびデータ数を決定する。各ファイル（プログラムおよびデータ）には、16個までの英数字から構成される名前を割当てることができる。
<b>Path axis</b> （パス軸）	同時にスタートし、加速し、停止することによって同時に終点到達するように-> 補間器 (interpolator) によって制御される-> チャンネル (channel) の全加工軸。



<b>Path feed</b> (パスフィード)	パスフィードは -> パス軸 (path axes) のフィードレートであり、関連する -> ジオメトリ軸 (geometry axes) のフィードレートのジオメトリ合計である。
<b>Path speed</b> (パス速度)	プログラム可能な最高パス速度は、入力精度によって決まる。たとえば分解能が 0.1 mm の場合、プログラム可能な最高パス速度は 1000 m/min となる。
<b>PG</b>	プログラミング装置
<b>PLC</b>	プログラマブルロジックコントローラ：-> NC 制御装置 (NC control) の 1 つの構成要素：工作機械のロジックを制御するための制御装置。
<b>PLC</b>	-> プログラマブルロジックコントローラ (programmable logic controller)。
<b>PLC program memory</b> (PLC プログラムメモリ)	PLC ユーザメモリは、PLC 基本プログラムと一緒に PLC アプリケーションプログラムおよびユーザデータを保存するために使用される。PLC ユーザメモリは、拡張モジュールを挿入することによって、128 キロバイトまで拡張できる。
<b>PLC programming</b> (PLC プログラミング)	PLC は、STEP 7 ソフトウェアでプログラムされる。STEP 7 プログラミングソフトウェアは、標準の WINDOWS オペレーティングシステムを基準にしており、革新的な拡張および開発によって、STEP 5 プログラミングの機能を備えている。
<b>Polar coordinates</b> (極座標)	平面上の任意の点を、原点からの距離と、半径ベクトルと定義軸との間の角度で定義する座標系。
<b>Polynomial interpolation</b> (多項式補間)	多項式補間は、様々なカーブ (直線、放物線、指数関数を含む) を生成する方法を提供する。
<b>Positioning axis</b> (位置決め軸)	工作機械上で補助動作を行う軸 (工具マガジン、パレットトランスポートなど)。位置決め軸は -> パス軸 (path axes) と一緒に補間されることはない。
<b>Power On</b> (電源投入)	制御装置の電源を切断し、再び投入するアクション。
<b>Precontrol, dynamic</b> (動的事前制御)	エラーが原因で生じる輪郭の不正確さは、加速に依存した動的事前制御によって実質的に除去することができる。この機能は、高速のパス速度の場合でも高い精度を達成することができる。フィードフォワード制御は、すべての軸に対してパートプログラム中で一度に起動および停止することしかできない。
<b>Preprocessor stop</b> (プリプロセッサ停止)	プログラムコマンドの 1 つ。準備されバッファに保存されているすべてのブロックが完全に実行されるまで、NC プログラム中の次のブロックは実行されない。「プリプロセッサバッファ」も参照。
<b>Preset</b> (プリセット)	プリセット機能は、マシン座標系で制御装置原点を再定義する方法。プリセットは軸の動作をトリガせず、その代わりに、現在の軸位置に新しい位置値が入力される。
<b>Program</b> (プログラム)	1. 制御装置の運転エリア。2. 制御装置をアドレス指定する一連のステートメントの集まり。
<b>Programmable frames</b> (プログラマブルフレーム)	プログラマブル-> フレーム (frames) を使用すると、パートプログラムの実行中に、新しく座標系の始点を動的に定義できる。新規のフレームを使用する絶対定義と、既存の始点を基準にした相対定義とがある。
<b>Programmable logic controller</b> (プログラマブルロジックコントローラ)	プログラマブルロジックコントローラ (PLC) は、機能が制御ユニットにプログラムとして保存されている電子コントローラ。したがって、ユニットの物理的デザインおよび配線は、制御装置の機能によって変わらない。PLC はコンピュータのような構造を持ち、メモリ付きの CPU (中央演算処理装置)、入力/出力モジュール、および内部バスシステムがある。I/O およびプログラミング言語は、制御技術の要求事項に適合するように設計される。

<b>Programmable working area limitation</b> (プログラマブル作業エリアリミット)	定義されたリミット内の工具の動作エリアの制限。
<b>Programming key</b> (プログラマブルキー)	-> パートプログラム (part programs) 用のプログラミング言語において定義された意味を有する文字および文字の集まり (プログラミングガイドを参照)。
<b>Protection zone</b> (保護ゾーン)	工具の先端が入ってはならない-> 作業エリア (working area) 内の 3 次元ゾーン。
<b>Q</b>	
<b>Quadrant error compensation</b> (四分円エラー補正)	四分円エラー補正とは、ガイドウェーでの摩擦振動に起因する四分円遷移で輪郭誤差が発生しないようにするものである。四分円エラー補正は、円形テストによってパラメータ化される。
<b>R</b>	
<b>R parameter</b> (R パラメータ)	計算パラメータ。プログラマは、必要に応じて-> パートプログラムの R (パラメータ) 値を指定または要求できる。
<b>Rail</b> (レール)	S7-300 モジュールの取り付けに使用されるレール。
<b>Rapid lift from contour</b> (輪郭からの急速リフト)	割込みが受信されたら、CNC 加工プログラムは工具を現在加工されているワークの輪郭から急速に離す動作をトリガすることができる。後退角度および距離もパラメータ化することができる。輪郭からの急速リフトの後は割込みルーチンが続く。
<b>Rapid traverse</b> (早送り)	軸の最高移動速度。たとえば、早送りは工具を待機位置から-> ワークの輪郭 (workpiece contour) まで移動させるとき、あるいは工具を輪郭から後退させるときに使用する。
<b>Reference point</b> (基準点)	-> マシン軸 (machine axes) の測定系の基準となる工作機械上の点。
<b>Reference point approach</b> (基準点アプローチ)	使用される位置測定系が絶対値エンコーダを基準にしていない場合、測定系によって測定された値がマシン座標値と確実に一致するように、制御装置は基準点アプローチを実行しなければならない。
<b>REPOS</b>	1. オペレータによってトリガされる輪郭への再アプローチ。Repos 機能は、方向キーを使用して、工具を中断位置に戻す方法を提供する。 2. プログラムされた輪郭への再アプローチ プログラムコマンドを使用して、複数のアプローチ方法が利用できる (アプローチ中断点、アプローチブロック始点、アプローチブロック終点、ブロック始点と中断点間の輪郭アプローチ点)
<b>Reset</b> (リセット)	リセットは、下記の-> CPU メモリの内容をクリアする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>•-&gt; 作業メモリ (working memory)</li> <li>•-&gt; ロードメモリ (load memory) の書き込み/読み出しエリア</li> <li>•-&gt; システムメモリ (system memory)</li> <li>•-&gt; バックアップメモリ (backup memory)</li> </ul>
<b>Revolutional feedrate</b> (回転フィードレート)	軸のフィードレートは、チャンネルのマス主軸の速度に応じて制御される (G95 でプログラムされる)。
<b>Rigid tapping</b> (リジットタッピング)	この機能は、補正チャックを使用しないで穴をタッピングするために使用される。主軸は、補間回転軸および穴あけ軸として制御され、スレッドは最終の穴あけ深さまで正確にタッピングされる (たとえばタッピングされたためく穴) (前提条件: 主軸モード)。

<b>Rotary axis</b> (回転軸)	回転軸は、工具またはワークを特定の角度位置にまで回転させる。
<b>Rotary axis, continuously turning</b> (連続して回転する回転軸)	回転軸の動作範囲は、アプリケーションによって 360 度未満の角度に制限、または両方向の連続回転として定義することができる。たとえば、連続回転する回転軸は偏心加工、研削、および曲げ加工に使用される。
<b>Rotation</b> (回転)	座標系を何度回転させるかを定義する -> フレーム (frame) の一構成要素。
<b>Rounding axis</b> (丸め軸)	丸め軸は、ワークあるいは工具を特定の角度位置にまで回転させる。
<b>S</b>	
<b>S7 configuration</b> (S7 構成)	S7 構成は、モジュールをパラメータ化するための工具。S7 構成は、-> プログラミング装置 (programming device) に -> CPU の各種 -> パラメータブロック (parameter blocks) および I/O モジュールを設定するために使用される。これらのパラメータは CPU にアップロードされる。
<b>S7-300 bus</b> (S7-300 バス)	S7-300 バスは、モジュールが通信したり、供給電源を受け取るシリアルデータバス。モジュール間の接続は、-> バスコネクタ (bus connectors) を介して確立される。
<b>Safety functions</b> (セーフティ機能)	工具、ワーク、またはマシンへ損傷を与えるリスクを最小限にするために、制御装置には常にアクティブで、-> CNC、プログラマブルコントローラ (-> PLC)、およびマシンの故障を早期に検出するために設計されているモニタが内蔵されている。故障が発生した場合、加工は中断され、ドライブは停止する。故障原因は記録され、アラームが出力される。同時に、CNC アラームがトリガされたことが PLC に通知される。
<b>Safety Integrated</b> (組み込まれた安全性)	安全の確立および試験のための EN-954-1 (カテゴリ B.1-4 は本規格で定義される) への安全性のカテゴリ 3 の EC 指令 89/392/EEC に適合し、効果的な人員およびマシン保護が制御装置に組み込まれている。個別のフェールセーフティが保証されている。不具合が 1 つ生じた場合でも、セーフティ機能はまだ効果がある。
<b>Scale</b> (スケール)	スケールで軸別置換を行う -> フレーム (frame) の構成要素。
<b>Serial interface RS-232C</b> (シリアルインタフェース RS-232C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 840DI</li> <li>• MMC モジュール MMC101 および MMC102 には <b>RS-232C</b> インタフェースが 1 つある。</li> </ul> 加工プログラムや製造業者およびユーザーデータは、このインタフェースを介してインポートおよびエクスポートすることができる。
<b>Services</b> (サービス)	制御装置の運転エリア。
<b>Setting data</b> (設定データ)	システムソフトウェアによって定義された方法で、工作機械の特性に関する情報を制御装置に提供するデータ。
<b>Softkey</b> (ソフトキー)	名前が画面に表示されているキー。表示されるソフトキーは、運転状況に合わせて動的に選択される。自由に割当て可能な機能キー (ソフトキー) は、ソフトウェアで定義される機能に割当てられる。
<b>Software limit switches</b> (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、軸の移動範囲のリミットを定義し、スライドがハードウェアリミットスイッチに接触しないようにする。2 対の値を軸毎に割当てることができ、-> PLC を介して別々に起動することができる。

<b>Spindles</b> (主軸)	<p>主軸の機能は二層構造である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主軸：速度制御または位置制御された主軸ドライブ。 デジタル</li> <li>2. 補助主軸：位置エンコーダ無しで速度制御主軸ドライブ（たとえば駆動工具）。たとえば、駆動工具用の「補助主軸」機能パッケージ。</li> </ol>
<b>Spline interpolation</b> (スプライン補間)	<p>スプライン補間は、制御装置が目標の輪郭上で定義された中間点の制限数から、滑らかなカーブを描くことができる方法。</p>
<b>Standard cycles</b> (標準サイクル)	<p>標準サイクルは、頻繁に繰り返される加工プロセスに使用することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 穴あけ/フライス加工</li> <li>• 工具およびワークの測定</li> </ul> <p>使用できるサイクルは、「プログラム」運転エリアの「サイクルサポート」メニューで呼び出されるリストで見ることができる。希望の加工サイクルが選択されると、値の割当てに必要なパラメータが平易なテキストで表示される。</p>
<b>Subblock</b> (サブブロック)	<p>位置の定義などのステップに対する情報が入っている、頭に "N" の文字が付いているブロック。</p>
<b>Subprogram</b> (サブプログラム)	<p>初期パラメータを変えて繰り返し呼出すことができる -&gt; パートプログラム (part program) 中の一連のステートメント。ルーチンもメインプログラムから呼出される。各ルーチンは、許可されていないエクスポートおよび表示に対してロックすることができる (MMC 102/103 を使用)。 -&gt; サイクル (cycles) もサブプログラムである。</p>
<b>Synchronization</b> (同期)	<p>特定の加工点において、異なった -&gt; チャンネル (channels) の動作を互いに協調させる -&gt; パートプログラム (part programs) 中のインストラクション。</p>
<b>Synchronous actions</b> (シンクロナスアクション)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 補助機能出力 加工実行中に、技術的機能 (-&gt; 補助機能 (auxiliary functions)) を CNC プログラムから PLC へ出力することができる。たとえば、これらの補助プログラムは、工作機械 (センタスリーブ、グラブ、チャックなど) の補助アクションを制御するために使用される。</li> <li>2. 高速補助機能出力 時間が厳しい切換え機能に関して、-&gt; 補助機能 (auxiliary functions) の応答時間を最小限にし、加工プロセス中の不必要な停止を防止することができる。</li> </ol> <p>シンクロナスアクションを結合して、プログラム (技術サイクル) を作成することができる。たとえばデジタル入力をスキャンすることによって、軸プログラムを同じ IPO サイクルでスタートさせることができる。</p>
<b>Synchronized axes</b> (同期軸)	<p>同期軸は、パス移動に関して、ジオメトリ軸と同じ時間で移動しなければならない。</p>
<b>Synchronous spindle</b> (同期主軸)	<p>マスタ主軸と1つあるいは複数のスレーブ主軸間の正確な角度の同期。ワークを旋盤上の主軸1から主軸2へ瞬時に変換することができる。速度の同期の他に、各主軸の相対角度位置を定義することができる (たとえば傾斜したワークの瞬時の位置固定変換)。複数同期主軸ペアの適用も可能。</p>
<b>System variable</b> (システム変数)	<p>-&gt; パートプログラム (part program) のプログラマによってプログラムされることなく最初から存在している変数であって、頭に \$ 記号が付いていて、データタイプおよび変数名で定義される変数。-&gt; ユーザ定義変数 (user-defined variable) も参照。</p>

## T

<b>Teach In</b>	<p>Teach In は、パートプログラムを作成または修正する方法。個々のプログラムブロックはキーボードを介してキーインされ、直ちに実行される。方向キーまたはハンドルで入力された位置も保存することができる。G 機能、フィードレート、および M 機能などの追加仕様も、同じブロックに入力することができる。</p>
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Text editor</b> (テキストエディタ)	-> エディタ (editor) を参照。
<b>Tool</b> (工具)	ワークを成形するために使用される工具 (たとえば、旋盤、フライスカッタ、ドリル、レーザービームなど)。
<b>Tool nose radius compensation</b> (工具ノーズ半径補正)	輪郭がプログラムされるときには、先端が点になっている工具が使用されるものと想定される。実際の工具の先端は点ではないので、制御するにあたっては使用する工具の曲率半径が考慮される。曲率半径分だけ移動させた曲率中心点が輪郭に対して等距離にガイドされる。
<b>Tool offset</b> (工具オフセット)	工具は、ブロックで T 機能 (5 桁の整数) をプログラムすることによって選択される。各 T 番号には、最大 9 つまでの工具エッジ (D アドレス) を割当てることができる。制御装置が管理する工具の数は、パラメータ化されて定義される。工具長オフセットは、D プログラミングによって選択される。
<b>Toolradius compensation</b> (工具半径補正)	-> ワーク (workpiece) の径を直接プログラムするには、使用される工具の半径を考慮しながら、制御装置はプログラムされた輪郭に対して等距離にパスを移動できるようにしなければならない (G41/G42)。
<b>Transformation</b> (変換)	直交座標系でプログラムされ、直交座標系以外で実行される (たとえば回転軸としてマシン軸を使用)。Transmit, 傾斜軸, 5 軸変換を使用。
<b>Transmit</b>	この機能は、旋削されたパーツの外側輪郭をフライス加工することができる (たとえば 4 側面パート) (回転軸付きの直線軸)。2 つの直線軸および 1 つの回転軸を使用した 3 次元補間が可能。プログラミングが簡略され、加工実行の際に加工効率を上げるという利点がある: クランピングをやり直すことなく同じマシンで旋盤加工およびフライス加工ができる。
<b>Travel range</b> (移動範囲)	直線軸の最大許容移動範囲は ± 9 桁である。絶対値は、入力および位置制御に対して選択された精度と測定単位 (インチ法またはメートル法) によって決まる。
<b>Travel to fixed stop</b> (固定停止点への移動)	この機能は、軸 (芯押し台, スリーブ) を固定停止点へ移動させることができる (たとえばワークのクランピングを行うため)。接触圧力は、NC プログラム中で定義することができる。
<b>U</b>	
<b>User memory</b> (ユーザメモリ)	すべてのプログラムおよびデータ (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, チャンネルおよびプログラムユーザデータなど) は、パブリック CNC ユーザメモリに保存することができる。
<b>User program</b> (ユーザプログラム)	-> パートプログラム (part program) を参照。
<b>User-defined variable</b> (ユーザ定義変数)	ユーザは -> パートプログラム (part program) またはデータブロック中に独自に変数を定義することができる (グローバルユーザデータ)。定義する場合は、データタイプと変数名を指定する。-> システム変数 (system variable) も参照。
<b>V</b>	
<b>Variable definition</b> (変数定義)	変数を定義する場合には、データタイプと変数名を指定する。変数名は、変数の値をアドレス指定するために使用することができる。
<b>Velocity control</b> (速度制御)	ブロック中の位置を若干調整する必要がある動作で許容できる移動速度を達成するために、制御装置は -> 先読み (look ahead) を行うことができる。

**Vocabulary words**  
(ボキャブラリワード)                   -> パートプログラム (part programs) 用にプログラミング言語で定義された意味を持つ、定義された表記のワード。

## W

**Working area limitation**  
(作業エリアリミット)                   作業エリアリミットは、リミットスイッチによって決められた制限を越える軸動作を規制する方法。保護ゾーンを除く対の値を各軸毎に定義することができる。

**Working memory** (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実行する際にプロセッサがアクセスする -> CPU 内の RAM。

**Working space** (作業空間)                   工具先端が、工作機械の物理的デザインのため入ることができる 3 次元のゾーン。-> 保護ゾーン (protection zone) も参照。

**Workpiece** (ワーク)                   工作機械上で生成/加工されるパート。

**Workpiece contour** (ワークの輪郭)                   生成/加工しようとしている -> ワーク (workpiece) のセットポイント輪郭。

**Workpiece coordinate system**  
(ワーク座標系)                   ワーク座標系の原点は -> ワーク原点 (workpiece zero) にある。ワーク座標系でプログラムする場合は、寸法と方向はワーク座標系を基準にする。

**Workpiece zero** (ワーク原点)                   ワークの原点は -> ワーク座標系 (workpiece coordinate system) の原点である。ワーク原点はマシン原点からの距離として定義される。

## Z

**Zero offset** (ゼロオフセット)                   既存のゼロ点と -> フレーム (frame) を基準にして、座標系のための新しい基準点を指定すること。

1. 設定可能  
各 CNC 軸毎に、ゼロオフセットの数はパラメータ化できる。各ゼロオフセットは G 機能 で選択され、選択結果は専用となる。
2. 外部  
ワーク原点の位置を定義するオフセットはすべて、外部ゼロオフセットでオーバーレイすることができる。  
- ハンドル (DRF offset) によって定義される、または  
- PLC によって定義される。
3. プログラム可能  
ゼロオフセットは、TRANS インストラクションによって、すべての軸および位置決め軸に対してプログラムすることができる。

## C Gコード表

付表 C は、G コードとその機能をまとめたものです。

## C.1 Gコード表

表 C.1 Gコード表

Gコード		説明
グループ 1		
G00 <sup>1)</sup>	1	早送り
G01	2	直線動作
G02	3	円／ヘリカル, 時計回り
G03	4	円／ヘリカル, 反時計回り
G33	5	ねじ切り (ピッチ一定)
G34	9	ねじ切り (ピッチ可変)
G77	6	縦方向の旋盤加工サイクル
G78	7	ねじ切りサイクル
G79	8	正面旋盤加工サイクル
グループ 2		
G96	1	定切削レート ON
G97 <sup>1)</sup>	2	定切削レート OFF
グループ 3		
G90 <sup>1)</sup>	1	アブソリュートプログラミング
G91	2	インクリメンタルプログラミング
グループ 4		
グループ 5		
G94	1	送り [mm/min, inch/min]
G95 <sup>1)</sup>	2	送り [mm/rev, inch/rev]
グループ 6		
G20 <sup>1)</sup>	1	入力系インチ
G21	2	入力系メートル
グループ 7		
G40 <sup>1)</sup>	1	工具径補正選択解除
G41	2	輪郭左側補正
G42	3	輪郭右側補正
グループ 8		
グループ 9		
G22	1	作業エリア制限, 保護ゾーン 3 ON
G23	2	作業エリア制限, 保護ゾーン 3 OFF



グループ 10		
G80 <sup>1)</sup>	1	ドリルサイクル OFF
G83	2	正面深穴ドリル
G84	3	正面タッピング
G86	4	正面ドリル
G87	5	側面深穴ドリル
G88	6	側面タッピング
G89	7	側面ドリル
グループ 11		
G98 <sup>1)</sup>	1	ドリルサイクルでのイニシャル点への戻り
G99	2	ドリルサイクルでの点 R への戻り
グループ 12		
G66	1	モーダルマクロ呼び出し
G67 <sup>1)</sup>	2	モーダルマクロ呼び出し削除
グループ 13		
グループ 14		
G54 <sup>1)</sup>	1	ゼロオフセット選択
G55	2	ゼロオフセット選択
G56	3	ゼロオフセット選択
G57	4	ゼロオフセット選択
G58	5	ゼロオフセット選択
G59	6	ゼロオフセット選択
グループ 15		
グループ 16		
G17	1	XY 平面
G18 <sup>1)</sup>	2	ZX 平面
G19	3	YZ 平面
グループ 17		
グループ 18 (非モーダル)		
G04	1	ドウェル
G05	20	高速サイクル切削
G07.1	18	円筒補間
G10	2	ゼロオフセット/工具オフセット書き込み

G10.6	1	急速上昇 ON/OFF
G27	16	基準チェック (近日開発予定)
G28	3	第1 レファレンス点アプローチ
G30	4	第2/3/4 レファレンス点アプローチ
G30.1 2	1	浮動基準位置
G31	5	タッチトリガプローブを使用した測定
G52	6	追加ゼロオフセット
G53	17	マシン座標系でのアプローチ位置
G65	7	マクロ呼び出し
G70	8	仕上げサイクル
G71	9	荒削りサイクル (縦軸)
G72	10	荒削りサイクル (横軸)
G73	11	輪郭反復
G74	12	縦軸 (Z) の深穴ドリルおよびくぼみ付け
G75	13	正面切削軸 (X) の深穴ドリルおよびくぼみ付け
G76	14	複合ねじ切りサイクル
G92	15	実際値メモリ, 主軸速度制限のプリセット
グループ 20		
G50.2	1	同期主軸 OFF
G51.2	2	同期主軸 ON
グループ 21		
G13.1	1	TRANSMIT OFF
G12.1	2	TRANSMIT ON
グループ 22		
グループ 25		
グループ 31		
G290 <sup>1)</sup>	1	DIN 規格言語モード選択
G291	2	ISO G コードモード選択

## D MDs/SDs

## D.1 一般マシンデータ

10604 MD 番号	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE ジオメトリ軸切り換え時のワークエリア制限	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: BYTE	適用される SW バージョン:	
意味:	ジオメトリ軸切り換え時のワークエリア制限を有効にするか無効にします。 MD はビットで表され次の意味を持っています。 ビット = 0: ジオメトリ軸切り換え時のワークエリア制限を無効にします。 ビット = 1: ジオメトリ軸切り換え時のワークエリア制限を有効にします。	

10615 MD 番号	NCFRAME_POWERON_MASK 電源投入時にグローバルベースフレームを削除します	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 0
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: DWORD	適用される SW バージョン:	
意味:	このマシンデータは電源オンリセット時にグローバルベースフレームを削除するかどうかを定義します。この選択は個々のベースフレームごとに行います。  ビット 0 はベースフレーム 0 に、ビット 1 はベースフレーム 1 にというふうに対応しています。  0: 電源投入時にベースフレームは削除されません。 1: 電源投入時にベースフレームが削除されます。	

10715 MD 番号	M_NO_FCT_CYCLE[0] サイクル呼び出し用の M 機能番号	
デフォルト設定: -1	最小入力リミット: -1	最大入力リミット: -
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: DWORD	適用される SW バージョン:	

10715 MD 番号	M_NO_FCT_CYCLE[0] サイクル呼び出し用の M 機能番号
意味 :	<p>サブプログラムを呼び出すときの M 番号です。 サブプログラムの名称は \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME に保存されます。 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME で定義された M 機能がパートプログラム中にプログラムされていると、M_NO_FCT_CYCLE_NAME 中に定義されたサブプログラムがブロックエンドでスタートします。M 機能がサブプログラム中でもプログラムされていた場合、サブプログラム呼び出しによる代用はもう行われません。 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE は、Siemens モード G290 でも ISO G コードモード G291 でも有効です。</p> <p>特定の意味を持つ M コードにサブプログラム呼出しを割当ててはできません。 矛盾があればアラーム 4150 が出力されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M0 ~ M5</li> <li>- M17, M30</li> <li>- M40 ~ M45</li> <li>- \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (デフォルト M70) による主軸/軸モード切り換え用の M 機能</li> <li>- \$MC_PUNCHNIB_ACTIVATION が有効に設定されている場合は、\$MC_NIBBLE_PUNCH_CODE の設定によるニブリング/パンチング用の M 機能</li> <li>- 適用された ISO G コード (\$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) の場合、M19, M96 ~ M99。</li> </ul> <p>例外 : 工具交換用に \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE を使用して定義された M 機能。</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME と \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME の両方が同じブロック (パートプログラム行) 中でアクティブになってはなりません。つまり、一つのブロック当たり一つの M/T 機能代用しかアクティブにできません。M 機能代用を使用しているブロック中では、M98 呼び出しもモーダルサブプログラム呼び出しもプログラムできません。サブプログラムリターンジャンプもパートプログラムエンドも使用できません。</p> <p>矛盾があるとアラーム 14016 が出力されます。</p>

10716 MD 番号	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0] MD \$MN_MFCT_CYCLE からの M 機能用の工具交換サイクルの名称	
デフォルト設定 :-	最小入力リミット :-	最大入力リミット :-
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 :-
データタイプ : STRING	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>サイクルの名称はマシンデータ中に保存されます。このサイクルは、マシンデータ \$MN_M_NO_FCT_CYCLE からの M 機能がプログラムされたときに呼び出されます。M 機能がモーションブロック中にプログラムされた場合は、サイクルはモーションが完了してから実行されます。</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE は Simens モード G290 でも ISO G コードモード G291 でも有効です。</p> <p>呼び出し側のブロック中に T 番号がプログラムされていると、その T 番号は変数 SP_TOOL 中でサイクル中にスキャンできます。</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME と \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME の両方が同じブロック (パートプログラム行) 中でアクティブになってはなりません。つまり、一つのブロック当たり一つの M/T 機能代用しかアクティブにできません。M 機能代用を使用しているブロック中では、M98 呼び出しもモーダルサブプログラム呼び出しもプログラムできません。サブプログラムリターンジャンプもパートプログラムエンドも使用できません。</p> <p>矛盾があるとアラーム 14016 が出力されます。</p>	

10717 MD 番号	T_NO_FCT_CYCLE_NAME T 番号を有する工具交換サイクルの名称	
デフォルト設定 :-	最小入力リミット :-	最大入力リミット :-
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 :-
データタイプ : STRING	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>T 機能がパートプログラムブロック中にプログラムされていると、T_NO_FCT_CYCLE_NAME 中で定義されたサブプログラムがブロックエンドで呼び出されます。</p> <p>サイクル中にシステム変数 \$C_T/\$C_T_PROG を使用することで、小数値として T 番号を、文字列として \$C_TS/\$C_TS_PROG (工具管理と一緒に使用する場合のみ) をスキャンできます。</p> <p>T 番号を D 番号付きでプログラムすると、その T 番号はシステム変数 \$C_D/\$C_D_PROG 中でサイクル中にスキャンできます。</p> <p>サブプログラム中にシステム変数 \$C_T_PROG または \$C_D_PROG を使用することで、T 番号または D 番号がプログラムされているかどうかチェックできます。値はシステム変数 \$C_T または \$C_D で読み出すことができます。サブプログラム中に別の T 指令がプログラムされていれば、代用は行われませんが、T ワードは PLC に出力されます。</p> <p>\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME とシステム変数 \$C_T/\$C_TS_PROG は Siemens モード G290 でも ISO G コードモード G291 でも有効です。</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME と \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME の両方が同じブロック中でアクティブになってはなりません。つまり、一つのブロック当たり一つの M/T 機能代用しかアクティブにできません。</p> <p>T 機能代用を使用しているブロック中では、M98 呼び出しもモーダルサブプログラム呼び出しもプログラムできません。サブプログラムリターンジャンプもパートプログラムエンドも使用できません。</p> <p>矛盾があるとアラーム 14016 が出力されます。</p>	

10760 MD 番号	G53_TOOLCORR G53, G153 および SUPA が指定されたときのアクションモード	
デフォルト設定 : 2	最小入力リミット : 2	最大入力リミット : 4
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BYTE	適用される SW バージョン :	
意味 :	この MD は DIN 規格言語モードと ISO G コードモードの両方で有効です。 このマシンデータは、言語指令 G53, G153 および SUPA で工具長補正と工具半径補正の両方が抑止されるかどうかを定義します。 0 = G53/G153/SUPA はゼロオフセットのノンモーダル抑止で、工具長補正と工具半径補正はアクティブのままです。 1 = G53/G153/SUPA はゼロオフセット、ならびにアクティブな工具長および工具半径補正のノンモーダル抑止です。	

10800 MD 番号	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN チャンネル同期用の最初の M コード	
デフォルト設定 : -1	最小入力リミット : 100	最大入力リミット :
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	チャンネル同期用に予約済みとなっている M コード番号エリアの中で最も番号の小さい M コード。	

10802 MD 番号	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX チャンネル同期用の最後の M コード	
デフォルト設定 : -1	最小入力リミット : 100	最大入力リミット :
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	チャンネル同期用に予約済みとなっている M コード番号エリアの中で最も番号の大きい M コード。 M コードの数はチャンネル数の 10 倍を超えてはなりません (たとえばチャンネルが 2 つの場合は M コードは 20 個までとなります)。 M コードエリアが大きすぎるとアラーム 4170 が発行されます。	

10804 MD 番号	EXTERN_M_NO_SET_INT ASUP が M コードをアクティブにする	
デフォルト設定 : 96	最小入力リミット : 0	最大入力リミット :
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	ISO G コード T/M モード (ASUP) で割り込みタイプのサブプログラム呼び出しをアクティブにする M コード。	

10806 MD 番号	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT ASUP が M コードを無効にする	
デフォルト設定 : 97	最小入力リミット : 0	最大入力リミット :
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	ISO G コード T/M モード (ASUP) で割り込みタイプのサブプログラム呼び出しを無効にする M コード。	

10808 MD 番号	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96 割り込みプログラム - 実行 (M96)	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 8
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	次に示すデータビットを使用して、M96P で起動される割り込みタイプのサブプログラムの挙動を指定できます。	
	<p>ビット 0: =0 割り込みタイプのサブプログラムを無効にします。M96/M97 は標準 M コードとして処理されます。          =1 M96/M97 を使用した割り込みタイプのサブプログラムの起動/停止を有効にします。</p> <p>ビット 1: =0 パートプログラムの実行は、割り込みが発生した NC ブロックの次の NC ブロックの目標位置で続きます。          =1 パートプログラムの実行は割り込み位置で続きます。</p> <p>ビット 2: =0 割り込み信号が検出されると、現在の NC ブロックが直ちに中断してサブプログラムが呼び出されます。          =1 現在の NC ブロックが完了してからサブプログラムが呼び出されます。</p> <p>ビット 3: =0 加工サイクルの実行中に割り込み信号を検出すると、加工サイクルは中断します。          =1 加工サイクルが完了してから割り込みが実行されます。</p>	



10810 MD 番号	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL G31P 用の測定信号入力割り当て	
デフォルト設定: 1	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 3
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: BYTE	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>測定入力 1 と 2 は, G31P1 ~ P4 指令の引数 P.. に割り当てられます。これはビットコード化された MD です。ビット 0 とビット 1 のみが評価されます。</p> <p>例:</p> <p>\$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1], Bit 0=1 とすると, 第 1 の測定入力 G31P2 によってアクティブになります。</p> <p>\$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3]=2 とすると, 第 2 の測定入力 G31P4 によってアクティブになります。</p> <p>ビット 0: = 0 G31P1 (~ P4) について測定入力 1 を無効にします。                  = 1 G31P1 (~ P4) について測定入力 1 を有効にします。</p> <p>ビット 1: = 0 G31P1 (~ P4) について測定入力 2 を無効にします。                  = 1 G31P1 (~ P4) について測定入力 2 を有効にします。</p>	

10880 MD 番号	EXTERN_CNC_SYSTEM プログラムが実行される外部制御システム	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 2
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: WORD	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>旋盤/マシニングの選択</p> <p>1 = ISO-2: System Fanac0 フライス加工          2 = ISO-3: System Fanac0 旋盤加工</p> <p>この文書で定義されている機能範囲が有効。このデータは \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE がセットされている場合にのみ評価されます。</p>	

10881 SD 番号	EXTERN_GCODE_SYSTEM ISO モード T: G コード系	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 2
変更は電源投入後に有効になります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: DWORD	適用される最小 SW バージョン:	
意味:	この MD は ISO ダイアレクト T モード用の G コード系を決定します。 設定値 = 0: ISO_T: G コード系 B 設定値 = 1: ISO_T: G コード系 A 設定値 = 2: ISO_T: G コード系 C	

10882 MD 番号	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 0..59 ISO G コードのユーザ定義 G コードのリスト	
デフォルト設定: -	最小入力リミット: -	最大入力リミット: -
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/2	単位: -
データタイプ: STRING	適用される SW バージョン:	
意味:	コード B はデフォルトで ISO G コード 0-T 用に実施されます。 コード A とコード C は G 機能の名称が異なります。 \$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB を使用すると G 機能をリネームすることができます。G 指令コードを ISO G コード用に変更できます。G グループと G グループ内の位置は変化しません。 G 指令コードは ISO G コード用に変更可能です。最大で 30 個のコードを変更できます。例: \$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[0] = "G20" \$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[1] = "G70" → G20 は G70 となります。ただし G70 がすでに存在している場合は NCK リセット時にエラーメッセージがでます。	

10884 MD 番号	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG 小数点のないプログラム値の評価	
デフォルト設定 : 1	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BOOLEAN	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>このマシンデータは ISO G コードについて有効です。つまり、MD 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 の場合に有効です。</p> <p>このマシンデータは小数点のないプログラム値がどのように評価されるかを定義します。</p> <p>0: 標準表記 : 小数点のない値は内部単位 IS-B, IS-C で解釈されます (MD EXTERN_INCREMENT_SYSTEM を参照)。          小数点のない値は内部単位で解釈されます。たとえば :          X1000 = 1 mm (入力分解能が 0.001 mm の場合)          X1000.0 = 1000 mm</p> <p>1: 電卓表記 : 小数点のない値は mm, インチ, または度として解釈されます。          小数点のない値は mm, インチ, または度として解釈されます。たとえば :          X1000 = 1000 mm          X1000.0 = 1000 mm</p>	

10886 MD 番号	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM インクリメンタルシステム	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: BOOLEAN	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>このマシンデータは ISO G コードについて有効です。つまり, MD 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 の場合に有効です。</p> <p>このマシンデータはどのインクリメンタルシステムがアクティブかを定義します。</p> <p>0: インクリメンタルシステム IS-B = 0.001 mm/degree = 0.0001 inch</p> <p>1: インクリメンタルシステム IS-C = 0.0001 mm/degree = 0.00001 inch</p>	

10888 MD 番号	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO ISO G コードモードでの T 番号用の桁数	
デフォルト設定: 2	最小入力リミット: 2	最大入力リミット: 4
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: BYTE	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>このマシンデータは \$MN_EXTERN_CNC_SYSTEM = 2 の場合にのみ有効です。プログラムされた T 値での工具番号用の桁数。</p> <p>\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO で指定された前半の桁の数がプログラムされた T 値からの工具番号として解釈されます。後半の桁は補正メモリを示しています。</p>	

10890 MD 番号	EXTERN_TOOLPROG_MODE ISO G コードを使用した工具交換プログラミング	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 1
変更は電源投入後に有効になります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BYTE	適用される最小 SW バージョン :	
意味 :	<p>ISO G コード用の工具交換プログラミング設定。</p> <p>Bit0 = 0: \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2 の場合にのみ有効 : 工具番号とオフセット番号は T 値でプログラムします。 \$MN_DIGITS_TOOLNO は、工具番号を表す先行する桁数を決定します。</p> <p>例 : \$MN_DIGITS_TOOL_NO = 2 T=1234 ; 工具番号 12, ; オフセット番号 34</p> <p>Bit 0 = 1: \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2 の場合にのみ有効 工具番号だけが T 値でプログラムされます。 オフセット番号 = 工具番号 \$MN_DIGITS_TOOL_NO は無関係です。</p> <p>例 : T=12 ; 工具番号 12 ; オフセット番号 12</p> <p>Bit1 = 0: \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2 の場合にのみ有効です。 T 値でプログラムされた桁数が \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO 中の数に等しければ、先行するゼロが追加されます。</p> <p>Bit1 = 1: \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2 の場合にのみ有効。 T 値でプログラムされた桁数が \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO 中に指定された桁数に等しければ、プログラムされた番号はオフセット番号および工具番号として使用されます。</p>	

18800 MD 番号	MM_EXTERN_LANGUAGE 外部言語が制御装置中でアクティブ	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>ISO G コード 0-T および ISO G コード 0-M が制御装置で実行できるためにはこの MD をセットする必要があります。一度につき一つの外部言語しか選択できません。どの指令が使用できるかについては最新の文書を参照してください。</p> <p>ビット 0 (LSB): ISO_2 または ISO_3 モードでのパートプログラムの実行。 コーディングについては \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (10880) を参照。</p>	

## D.2 チャンネル別のマシンデータ

20154 MD 番号	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0, ..., 30 NC チャンネルが DIN 規格言語モードで実行中でなければスタートアップ時にアクティブになる G コードを定義します。	
デフォルト設定 :-	最小入力リミット :-	最大入力リミット :-
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/2	単位 :-
データタイプ : BYTE	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>次に示す外部プログラム言語が可能です :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO G コードフライス加工</li> <li>- ISO G コード 旋盤加工</li> </ul> <p>使用する G グループ分類は現在の SINUMERIK 文書で規定されています。 次のグループが MD EXTERN_GCODE_RESET_VALUES 内で定義可能です :</p> <p><b>ISO G コード M:</b> G コードグループ 2: G17/G18/G19 G コードグループ 3: G90/G91 G コードグループ 5: G94/G95 G コードグループ 6: G20/G21 G コードグループ 13: G96/G97 G コードグループ 14: G54 ~ G59</p> <p><b>ISO G コード T:</b> G コードグループ 2: G96/G97 G コードグループ 2: G96/G97 G コードグループ 3: G90/G91 G コードグループ 5: G94/G95 G コードグループ 6: G20/G21 G コードグループ 16: G17/G18/G19</p>	

20380 MD 番号	TOOL_CORR_MODE_G43/G44 プログラムオフセット長の処理 G43/G44	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 1	最大入力リミット : 2
変更は RESET 後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BYTE	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>このマシンデータは MD EXTERN_CNC_LANGUAGE = 1 の場合にのみ有効です。</p> <p>G43/G44 がアクティブのとき、H でプログラムされた長さオフセットがどのように処理されるかを定義します。</p> <p>0: モード A          工具長 H は現在の平面とは関係なく、常に Z 軸に対して作用します。</p> <p>1: モード B          工具長 H はどの平面がアクティブになっているかで 3 つのジオメトリ軸のいずれかに対して作用します：          第 3 ジオメトリ軸（通常は Z）に対しては G17          第 2 ジオメトリ軸（通常は Y）に対しては G18          第 1 ジオメトリ軸（通常は X）に対しては G19</p> <p>マルチプログラミングによって、このモードで長さオフセットを 3 つのすべてのジオメトリ軸中に確立することができます。つまり、オフセットをアクティブにすることで、別の軸の既存の長さオフセットがキャンセルされることはありません。</p> <p>2: モード C          選択されている平面とは関係なく、H コードと一緒にプログラムされている軸で工具長オフセットが有効になります。挙動はモード B の場合と同様です。</p>	

20382 MD 番号	TOOL_CORR_MOVE_MODE 工具長オフセットトラバース	
デフォルト設定 : FALSE	最小入力リミット : -	最大入力リミット : -
変更は RESET 後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BOOLEAN	適用される SW バージョン :	
意味 :	<p>このマシンデータは工具長オフセットがどのように適用されるかを定義します。</p> <p>FALSE: 関連する軸がプログラムされている場合に限って工具長オフセットが適用されます（挙動は以前の SW バージョンと同じ）。</p> <p>TRUE: 関連する軸がプログラムされているかどうかには関係なく、常に工具長オフセットが適用されます。</p>	

20732 MD 番号	EXTERN_G0_LINEAR_MODE 早送り補間選択	
デフォルト設定: 1	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/4	単位: -
データタイプ: BOOLEAN	適用される SW バージョン:	
意味:	この MD は G00 補間挙動を決定します:  0: 軸は位置決め軸のように動きます。 1: 直線補間。	

20734 MD 番号	EXTERN_FUNCTION_MASK 外部言語機能マスク	
デフォルト設定:	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 16
変更は RESET 後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: DWORD	適用される SW バージョン:	
意味:	この MD は ISO モードの機能に影響します。  ビット 0 = 0: ISO モード T: "A" と "C" は軸名称として解釈されます。輪郭をプログラムするときには, "A" または "C" の前にはコンマを入れなければなりません。 = 1: パートプログラム中の "A" と "C" は常に輪郭定義として解釈されます。A 軸あるいは C 軸が存在してはなりません。 ビット 1 = 0: ISO モード M G10 P<100 工具ジオメトリ >100 工具摩耗 = 1: G10 P<10 000 工具ジオメトリ >10 000 工具摩耗 ビット 2 = 0: G04 滞在は常に [s] または [ms]。 = 1: G95 がアクティブであれば滞在の単位は rpm。 ビット 3 = 0: ISO スキャナでエラーが発生するとアラームがでます。 = 1: ISO スキャナのエラーは出力されません。ブロックは当社トランスレータに渡されます。 ビット 4 = 0: G00 は現在アクティブな正確停止機能に従って実行されます。たとえば, G64 モードでは, G00 ブロックは G64 で実行されます。 = 1: G64 がアクティブであっても, G00 は常に G09 で実行されます。	



22420 MD 番号	FGROUP_DEFAULT_AXIS[n]: 0, ..., 7 FGROUP 指令のデフォルト値	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: 0	最大入力リミット: 8
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 7/7	単位: -
データタイプ: BYTE	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>結果としての速度がプログラムされたパス送りに対応する最大で 8 つのチャンネル軸を定義できます。8 チャンネルすべてをゼロ (デフォルト) に設定すると、\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB で定義されたジオメトリ軸が FGROUP 指令用のデフォルト設定としてアクティブになります。</p> <p>例: チャンネル中の最初の 4 軸がパス送りと関連します:  \$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[0] = 1  \$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[2] = 2  \$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[3] = 3  \$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[4] = 4</p>	

22512 MD 番号	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0, ..., 7 外部 NC 言語がアクティブなときに NCK/PLC インタフェースに出力される G グループを指定します。	
デフォルト設定: -	最小入力リミット: -	最大入力リミット: -
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル: 2/7	単位: -
データタイプ: BYTE	適用される SW バージョン:	
意味:	<p>ユーザは、チャンネル MD \$MC_EX-TERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC を使用して外部 NC 言語の G グループを選択することができます。アクティブな G 指令はこれらのグループについて NCK から PLC に送信されます。</p> <p>デフォルト 0: 出力なし。  NCK/PLC インタフェースはブロック変更ごと、およびリセット後に更新されます。NC ブロックと信号を受けた G 機能との間に必ずしもブロック同期の関係が存在するとは限りません (たとえば、連続パスモードで非常に短いブロックが使用された場合など)。同じことが \$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLAC にも当てはまります。</p>	

22900 MD 番号	STROKE_CHECK_INSIDE 内部／外部保護ゾーンを決定します。	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル：2/7	単位：-
データタイプ：BYTE	適用される SW バージョン：	
意味：	このマシンデータは ISO G コードと組み合わせて適用されます。 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 の場合に有効となります。  保護ゾーン 3 が内部保護ゾーンなのか外部保護ゾーンなのかを定義します。  意味： 0: 保護ゾーン 3 は内部保護ゾーンです。 1: 保護ゾーン 3 は外部保護ゾーンです。	

22910 MD 番号	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE スケーリング係数用の入力単位	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル：2/7	単位：-
データタイプ：BOOLEAN	適用される SW バージョン：	
意味：	このマシンデータは ISO G コードと組み合わせて適用されます。 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 の場合に有効となります。 スケール係数 P と軸スケール係数 I, J, K 用の単位を定義します。  意味： 0: スケール係数の単位が 0.001 V	

22914 MD 番号	AXES_SCALE_ENABLE 軸スケーリングを有効にする (G51)	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：1
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル：2/7	単位：-
データタイプ：BOOLEAN	適用される SW バージョン：	
意味：	この MD は軸スケーリングを有効にします。 意味： 0: 軸スケーリング不可。 1: 軸スケーリング可能 (MD DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS が有効になります)。	

22920 SD 番号	EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV 固定送り量 F0 ~ F9 を有効にします。	
デフォルト設定 : FALSE	最小入力リミット :	最大入力リミット :
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BOOLEAN	適用される SW バージョン :	
意味 :	FALSE: 設定データ \$SC_FEEDRATE_F1_9[ ] に保存された送り量値は F1 ~ F9 でアクティブにすることはできません。 TRUE: F1 ~ F9 をプログラムするときに、設定データ \$SC_FEEDRATE_F1_9[ ] に保存された送り量値が有効になります。F0 は早送りを有効にします。	

22930 SD 番号	EXTERN_PARALLEL_GEOAX 平行チャンネルジオメトリ軸の割り当て	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 3
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : BYTE	適用される SW バージョン :	
意味 :	ジオメトリ軸に平行な軸の割り当て。このテーブルを使用することで、平行チャンネル軸をジオメトリ軸に割り当てることができます。 この ISO G コードモードでは、関連する平行軸の軸名とともに平面選択用の G コード (G17 ~ G19) を指定することで、平行軸はジオメトリ軸として有効になります。次に \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ ] で定義された軸との軸交換が実行されます。 前提条件 : 使用中のチャンネル軸がアクティブであること。 ゼロを入力すると関連する平行ジオメトリ軸が無効になります。	

24004 MD 番号	CHBFRAME_POWERON_MASK 電源投入時にチャンネル別のベースフレームを削除します。	
デフォルト設定 : 0	最小入力リミット : 0	最大入力リミット : 0xFF
変更は電源投入後に有効となります	保護レベル : 2/7	単位 : -
データタイプ : DWORD	適用される SW バージョン :	
意味 :	このマシンデータはチャンネル別のベースフレームが電源オンリセット時に削除される (つまりワークシフトと回転がゼロにリセットされ、スケーリングが 1 にセットされる) かどうかを定義します。ミラーリングはオフになります。個々のベースフレームごとに選択できます。ビット 0 がベースフレーム 0 に、ビット 1 がベースフレーム 1 にというふに対応しています。  0: ベースフレームは電源投入時に削除されません。 1: ベースフレームは電源投入時に削除されます。	

## D.3 軸別の設定データ

43120 MD 番号	DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS G51 用のデフォルトの軸スケール係数がアクティブになります。	
デフォルト設定: 1	最小入力リミット: -99999999	最大入力リミット: 99999999
変更は直ちに有効となります	保護レベル: 7/7	単位: -
データタイプ: DWORD	適用される SW バージョン:	
意味:	このマシンデータは ISO G コードと一緒に適用されます。 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 のときに有効となります。 G51 ブロック中に軸スケール係数 I, J, または K がプログラムされていない場合は DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS が有効になります。 この MD は MD AXES_SCALE_ENABLE がセットされている場合にのみ有効です。	

43240 MD 番号	M19_SPOS M19 を指定するときの主軸の位置 (度)	
デフォルト設定: 0	最小入力リミット: -359.999	最大入力リミット: 359.999
変更は直ちに有効となります	保護レベル: 7/7	単位: -
データタイプ: DOUBLE	適用される SW バージョン:	
意味:	この設定データは DIN 規格言語モードでも有効です。	

## D.4 チャンネル別の設定データ

42110 SD 番号	DEFAULT_FEED パス送り用のデフォルト値	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：
変更は直ちに有効となります	保護レベル：7/7	単位：-
データタイプ：DOUBLE	適用される SW バージョン：	
意味：	<p>パートプログラム中にパス送りがプログラムされていなければ、\$SSC_DEFAULT_FEED に保存されている値が使用されます。</p> <p>この設定データはパートプログラムの開始時に評価されるので、そのときにアクティブになっている送りタイプが考慮されます（\$SMC_GCODE_RESET_VALUES および／または \$SMC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES を参照）。</p>	

42140 SD 番号	DEFAULT_SCALE_FACTOR_P アドレス P 用のデフォルトのスケール係数	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：-99999999	最大入力リミット：99999999
変更は直ちに有効となります	保護レベル：7/7	単位：-
データタイプ：DOUBLE	適用される SW バージョン：	
意味：	<p>このマシンデータは ISO Gコードと一緒に適用されます。 \$SMN_MM_EXTERN_LANGUAGE = 1 のときに有効となります。</p> <p>パートプログラム中にスケール係数 P がプログラムされていなければこの設定データに保存されている値が適用されます。</p>	

42150 SD 番号	DEFAULT_ROT_FACTOR_R 回転 R のデフォルト角度	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：360
変更は直ちに有効となります	保護レベル：2/7	単位：度
データタイプ：DOUBLE	適用される SW バージョン：	
意味：	回転角度を指定せずに座標回転 G68 の指令を出すとこの設定データに保存されている値が適用されます。	

42160 SD 番号	EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9 F1 桁送り F0 ~ F9	
デフォルト設定：0	最小入力リミット：0	最大入力リミット：
変更は直ちに有効となります	保護レベル：2/7	単位：mm/min
データタイプ：DOUBLE	適用される SW バージョン：	
意味：	G01 がアクティブなときに F0 ~ F9 指令を出すと選択される事前定義された送り量。	

## E データフィールドのリスト

## E.1 マシンデータ

番号	識別子	名称	参照
一般 (\$MN_ ...)			
10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE	ジオメトリ軸を切替えるときの作業エリア制限	
10615	NCFRAME_POWERON_MASK	電源オン時のグローバル基準フレーム削除	K2
10715	M_NO_FCT_CYCLE[n]: 0, ..., 0	工具交換サイクル呼び出しの M 機能番号	
10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[ ]	MD \$MN_MFCT_CYCLE からの M 機能の工具交換サイクル名	
10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME	T 番号付き工具交換サイクル名	
10760	G53_TOOLCORR	G53、G153 および SUPA の挙動	
10800	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN	チャンネル同期化の最初の M コード	
10802	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX	チャンネル同期化の最後の M コード	
10804	EXTERN_M_NO_SET_INT	ASUP 起動 M コード	
10806	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT	ASUP 停止 M コード	
10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96	プログラム実行 (M96) の中断	
10810	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL	G31 P.. への測定入力割当て	
10880	EXTERN_CNC_SYSTEM	実行プログラムを含む外部制御系	
10881	EXTERN_GCODE_SYSTEM	ISO モード T : G コード系選択	
10882	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 0-59	外部 NC 言語用にユーザ定義された G 指令のリスト	
10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG	小数点を含まないプログラムの評価	
10886	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM	インクリメント方式の定義	
10888	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO	ISO G コードモードでの T 番号の桁数	
10890	EXTERN_TOOLPROG_MODE	ISO G コードでの工具交換プログラミング	

一般 (\$MN_ ...)			
18190	NM_NUM_PROTECT_AREA_NCK	マシン関連保護ゾーン (SRAM) のファイル数	S7
18800	MM_EXTERN_LANGUAGE	制御装置でアクティブになっている外部言語	
チャンネル別 (\$MC_ ...)			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[ ]	ジオメトリ軸/チャンネル軸の割当て	K2
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[ ]	チャンネル内のジオメトリ軸	K2
20070	AXCONF_MACHAX_USED[ ]	チャンネル内で有効なマシン軸の番号	K2
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[ ]	チャンネル内でのチャンネル軸指定	K2
20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR	主軸を制御主軸モードに切替える M 機能番号	
20095	EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR	主軸を制御主軸モードに切替える ISO Gコードモードの M 機能番号	
20100	DIAMETER_AX_DEF	クロス軸の機能性を持つジオメトリ軸	P1
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]: 0 bis max. Anzahl G-Codes	Gコードグループのリセット値	K1
20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0-30	Gコードグループのリセット値	
20380	TOOL_CORR_MODE_G43G44	工具長補正 G43 / G44 の挙動	
20382	TOOL_CORR_MOVE_MODE	送り工具長補正	
20732	EXTERN_G0_LINEAR_MODE	G00 の送り動作の決定	
20734	EXTERN_FUNCTION_MASK	外部言語機能マスク	
22420	FGROUP_DEFAULT_AXES[ ]	FGROUP 指令のデフォルト値	
22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0-7	外部 NC 言語がアクティブな場合 NCK / PLC インタフェースに出力される G グループの指定	
22900	STROKE_CHECK_INSIDE	保護ゾーンの方向 (内側/外側)	
22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE	スケール係数の単位	
22914	AXES_SCALE_ENABLE	イネーブル軸スケーリング (G51)	
22920	EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV	イネーブル F1 桁送り (F0 ~ F9)	
22930	EXTERN_PARALLEL_GEOAX	パラレルなチャンネルジオメトリ軸の割当て	
24004	CHBFRAME_POWERON_MASK	電源オン時にチャンネル別基準フレームを削除	
28080	NUM_USER_FRAMES	ゼロオフセット数	
29210	NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE	保護ゾーンの起動	
34100	REFP_SET_POS[0]	レファレンス位置/絶対測定系が適用される場合は使用しない	
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	主軸/マシン軸の割当て	

## E.2 設定データ

番号	識別子	名称	参照
軸別			
43120	\$\$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS	G51 がアクティブな場合のデフォルト軸スケール係数	
43240	\$\$SA_M19_SPOS	M19 をプログラムする場合の主軸位置	
42890	\$\$SA_M19_SPOSMODE	M19 を指令する場合の主軸の位置決めモード	
チャンネル別			
42110	\$\$SC_DEFAULT_FEED	パス送りのデフォルト値	V1
42140	\$\$SC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_P	アドレス P のデフォルトスケール係数	
42150	\$\$SC_DEFAULT_ROT_FACTOR_R	回転 R のデフォルト角度	



## F アラーム

サイクル内にエラー状態が検出されると、アラームが出されサイクルの実行が中断されます。

制御装置のダイアログ行にはメッセージが出力され続けます。このメッセージによって実行が中断されることはありません。

サイクル内で出されるアラームには 61000 ～ 62999 の番号がつけられています。この番号の範囲は、アラームのリアクションおよびキャンセルの基準によってさらに分けられています。

表 F.1 アラームの番号と意味

アラーム番号	意味	発生源	説明/対応策
一般アラーム			
61001	ねじのピッチが正しくない	CYCLE376T	ねじのピッチが正しく指定されていない。
61003	サイクルに送りプログラムされていない	CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T、CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	サイクル呼び出しの前の呼び出しブロックに送り F ワードがプログラムされていない。標準当社サイクルを参照のこと。
61004	ジオメトリ軸の設定が正しくない	CYCLE328	ジオメトリ軸の順番が正しくない。標準当社サイクルを参照のこと。
61101	レファレンス平面の定義が適切でない	CYCLE375T、CYCLE81、CYCLE83、CYCLE84、CYCLE87	標準当社サイクルを参照のこと。
61102	主軸方向がプログラムされていない	CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T、CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	主軸方向 M03 または M04 がプログラムされていない。標準当社サイクルを参照のこと。
61107	第 1 ドリル深さの定義が正しくない		第 1 ドリル深さが合計ドリル深さに反している。
61603	溝加工の定義が正しくない	CYCLE374T	溝加工深さの値が 0 である。
61607	開始点が正しくない	CYCLE376T	開始点は、切削エリアの外側にはない。
61610	インフィードがプログラムされていない	CYCLE374T	インフィード値 = 0
ISO アラーム			
61800	外部 CNC 系がない	CYCLE300、CYCLE328、CYCLE330、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T、CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	外部言語のマシデータ MD18800 : \$MN_MM_EX - TERN_LANGUAGE またはオプションビット 19800 \$ON_EXTERN_LANGUAGE が設定されていない。

アラーム番号	意味	発生源	説明／対応策
61801	選択されている G コードが正しくない	CYCLE300、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	プログラム呼び出し CYCLE330<値>に CNC 系の不正な数値がプログラムされている。または、サイクル設定データに G コード系の誤った値が指定されている。
61802	軸タイプが正しくない	CYCLE328、CYCLE330	プログラムされた軸が主軸に割当てられている。
61803	プログラムされた軸が存在しない	CYCLE328、CYCLE330	プログラムされた軸がシステム内に存在しない。MD20050 ～ 20080 を確認のこと。
61804	プログラムされた位置がレファレンス点を超えている	CYCLE328、CYCLE330	プログラムされた中間位置または現在位置がレファレンス点の後ろにある。
61805	値が絶対寸法および相対寸法でプログラムされている	CYCLE328、CYCLE330、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	中間位置が絶対寸法と相対寸法の両方でプログラムされている。
61806	軸の割当てが正しくない	CYCLE328	軸の割当て順序が正しくない。
61807	プログラムされた主軸方向が正しくない	CYCLE384M	プログラムされた主軸方向が、そのサイクルで使用される主軸方向と矛盾する。
61808	最後のドリル深さまたは単一ドリル深さが無い	CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T、CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	合計深さ Z または単一ドリル深さ Q が G8x ブロック（サイクルの第 1 呼び出し）にない。
61809	ドリル位置が許容不可能である	CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	
61810	ISO G コードが不適切である	CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	
61811	ISO 軸指定が許容不可能である	CYCLE328、CYCLE330、CYCLE371T、CYCLE374T、CYCLE376T、CYCLE383T、CYCLE384T、CYCLE385T	許容不可能な ISO 軸指定が呼び出し NC ブロックに含まれている。
61812	誤った数値がサイクル呼び出しに含まれている	CYCLE371T、CYCLE376T	許容不可能な数値が呼び出し NC ブロックに含まれている。
61813	GUD 値が正しくない	CYCLE376T	許容不可能な値がサイクル設定データに含まれている。
61814	極座標が不適切である	CYCLE381M、CYCLE383M、CYCLE384M、CYCLE387M	
61815	G40 がアクティブでない	CYCLE374T、CYCLE376T	G40 がサイクル呼び出しの前でアクティブになっていない。

## 索引

**A**

アブソリュート／インクリメンタル指令、3-57  
追加機能、4-155  
アラーム、F-225  
引数指定、4-151  
自動座標系、3-52  
回転軸自動レファレンス点復帰、2-38  
自動レファレンス点復帰、2-37  
自動化支援機能、4-141

**B**

基準座標系、3-45、3-46

**C**

固定サイクル、4-86  
面取り指令およびコーナ丸味付け指令、4-137  
座標系、3-44  
切削送り、1-19

**D**

シングルブロック内での複数の M コード指定、3-84  
座標値入力モードの決定、3-57  
ドウェル、3-66

**E**

エントリ禁止エリア、4-135  
エラーメッセージ、F-225

**F**

F 指令、1-19  
F1 桁送り、1-22  
毎分送り機能、1-23

**G**

G コード表、C-200  
G02.2、ISO-M、C-200  
汎用の M コード、3-83

**H**

ヘリカル補間、2-35  
HMI、A-162

**I**

inch / mm 入力指定、3-58  
干渉チェック、3-76  
内部処理された M コード、3-83  
補間指令、2-26

**L**

最小入力単位、1-16

**M**

停止動作関連の M コード、3-82  
M 機能、3-82  
マシンデータ、D-205  
チャンネル別、D-213  
一般、D-205  
リスト、E-221  
マクロプログラム呼び出し、4-148  
マクロプログラム、4-148  
プログラム可能な軸動作の最大値、1-16、1-17  
雑機能、3-82  
MMC、A-164  
モーダル呼び出し、4-149、4-150

**N**

数値制御軸、1-16

**O**

オプションナルブロックスキップ、1-17

**P**

位置決め、2-26

エラーディテクトオンモードでの位置決め、  
2-26

プログラム中断機能、4-145

プログラム支援機能、4-86、4-135

プログラマブルデータ入力、4-125

**R**

早送り、1-19

レファレンス点復帰、2-37

レファレンス点復帰チェック、2-39

**S**

S機能、3-81

スケーリング、3-60

第2 雑機能、3-84

第2～第4 レファレンス点復帰、2-41

設定データ

軸別、D-219

チャンネル別、D-219

リスト、E-223

単純呼び出し、4-149

スキップ機能、4-141

主軸機能、3-81

ストアドストロークリミットBおよびC、4-135

サブプログラム、4-148

**T**

T機能、3-82

工具機能、3-82

工具長オフセット、3-68

工具オフセットデータメモリ、3-68

工具オフセット機能、3-68

工具半径オフセットC機能、3-71

## コマンド

## G

G03.2, ISO-M, C-200

G08, ISO-M, C-202

G09, ISO-M, C-202

G11, ISO-M, C-202

G121, ISO-M, C-203

G131, ISO-M, C-203

G15 , ISO-M, C-202

G16, ISO-M, C-202

G17 , ISO-M, C-200

G18, ISO-M, C-200

G19, ISO-M, C-200

G22, ISO-M, C-200

G23 , ISO-M, C-200

G43, ISO-M, C-200

G44, ISO-M, C-200

G49 , ISO-M, C-200

G50 , ISO-M, C-201

G50.1, ISO-M, C-202

G51, ISO-M, C-201

G51.1, ISO-M, C-202

G54 , ISO-M, C-201

G61, ISO-M, C-202

G63, ISO-M, C-202

G64 , ISO-M, C-202

G68, ISO-M, C-202

G69, ISO-M, C-202

G72.1, ISO-M, C-202

G72.2, ISO-M, C-202

G73, ISO-M, C-201

G74, ISO-M, C-201

G76, ISO-M, C-201

G80 , ISO-M, C-201

G81, ISO-M, C-201

G82, ISO-M, C-201

G83, ISO-M, C-201

G84, ISO-M, C-201

G85, ISO-M, C-201

G86, ISO-M, C-201

G87, ISO-M, C-201

G89, ISO-M, C-201

G93, ISO-M, C-200

G96, ISO-M, C-201

G97 , ISO-M, C-201

G98 , ISO-M, C-201

G99, ISO-M, C-201

## Yaskawa Siemens CNC シリーズ

本製品の最終使用者が軍事関係であったり、用途が兵器などの製造用である場合には、「外国為替及び外国貿易法」の定める輸出規制の対象となることがありますので、輸出される際には十分な審査及び必要な輸出手続きをお取りください。

製品改良のため、定格、寸法などの一部を予告なしに変更することがあります。この資料についてのお問い合わせは、当社代理店もしくは、下記の営業部門にお尋ねください。

製造

株式会社 安川電機      シーメンスAG

販売

シーメンス・ジャパン株式会社

工作機械営業本部

東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎ウエストタワー 〒141-8644  
TEL (03) 3493-7411 FAX (03) 3493-7422

アフターサービス

カスタマーサービス事業本部

TEL 0120-996095(フリーダイヤル) FAX (03)3493-7433

シーメンス・ジャパン株式会社

<http://www.siemens.co.jp>