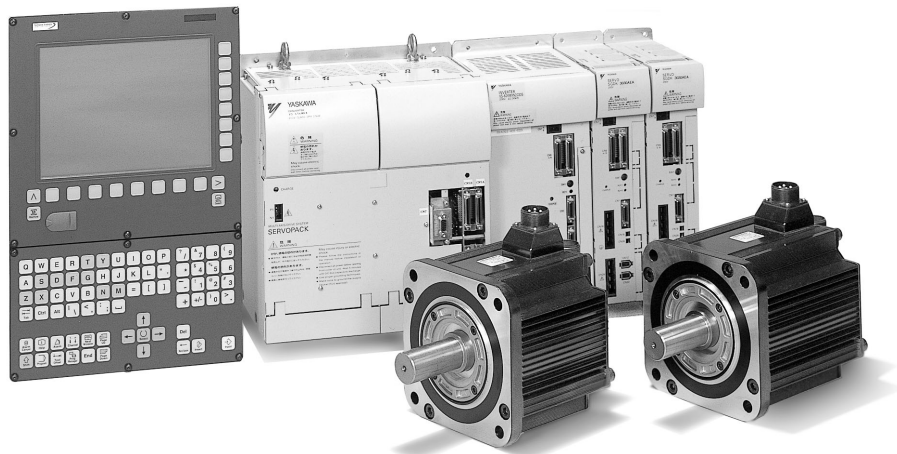


Yaskawa Siemens CNC シリーズ

ユーザーズマニュアル
プログラミング編
サイクル説明書



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

ユーザーズマニュアル プログラミング編 サイクル説明書

ユーザ文書

一般事項	1
固定サイクルおよび穴あけパターン	2
フライスサイクル	3
旋削サイクル	4
アラームの取扱い	5
付録	A

対象制御装置

制御装置
Yaskawa Siemens 840DI

ソフトウェアのバージョン
1

10.00 版

Yaskawa Siemens 文書

版の履歴

今回の版の概略説明および今までに作成された版を下記に示します。

「備考」欄のコードが、各版のステータスを示しています。

「備考」欄のステータスコードの意味は次のとおりです。

A..... 新規作成

B..... 新しいオーダ番号で印刷し直した未改訂の文書

C..... 新しいステータスの改訂版

前回の版以降に実際に変更があったページには、そのページのヘッダ部分に新しい版のコードが示されています。

版	資料番号	備考
10.00	NCSI-SP02-08	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を当社は所有しています。

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

文書の概要

Yaskawa Siemens 文書は次の 3 つのレベルで構成されています。

- 一般文書
- ユーザ文書
- 製造業者／サービス文書

対象読者

本マニュアルはプログラマ用です。Yaskawa Siemens 840DI（以降 840DI と略す）のプログラミング方法を詳しく説明しています

標準機能の範囲

本プログラミングガイドは標準機能のみを説明しています。拡張機能あるいは機械メーカーが行った変更については、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。

840DI に関する他の出版物、および関連する制御装置全般に関する（ユニバーサルインタフェース、測定サイクルなどの）出版物など、詳しい内容についてはお近くの当社営業所にお問い合わせください。

本文書に記載がないにも関わらず、制御装置で実行可能なファンクションが存在する場合がありますが、これは、保守時または別の新しい制御装置でもそれらのファンクションが提供されることを意味するものではありません。

適用

このプログラミング編が適用される制御装置は、以下の通りです：
840DI 制御装置。

説明の構成

すべてのサイクルとプログラミング法は、できるだけ共通した内部構成に準拠して説明されています。情報をレベルごとに分類してあるので、必要な情報を直接迅速に見つけることができます。

1. 機能の概要



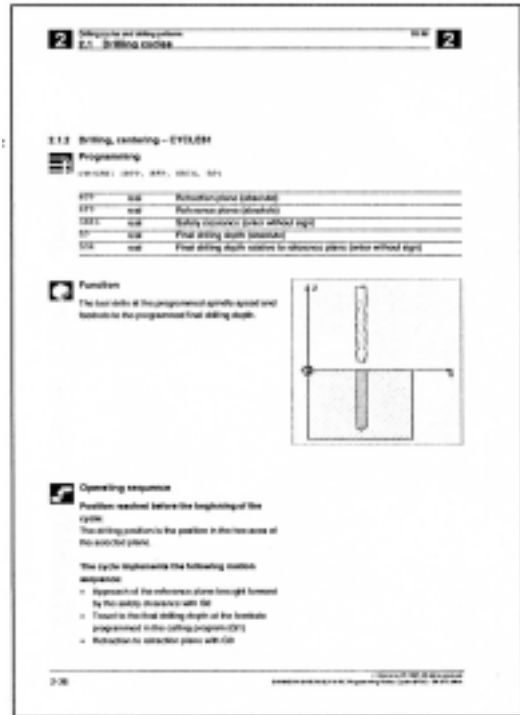
たまにしか使用しないコマンドを調べたいかパラメータの意味を知りたい場合、ファンクションのプログラミング法、およびコマンドおよびパラメータの説明が一目で分かるように工夫されています。



この情報は常に機能説明の先頭に示されています。

(注)

個々のコマンドとパラメータについて、プログラミング言語で利用できるすべての表現方法を示すことは不可能です(もしそうすると膨大なマニュアルになります)。このため、本マニュアルでは現場で最もよく使用されるプログラミング法のみを示しています。



2. 詳細説明

本マニュアルの理論説明の部分では次のことを詳しく説明します：



コマンドの目的



コマンドの作用



操作手順



パラメータの作用

注意事項

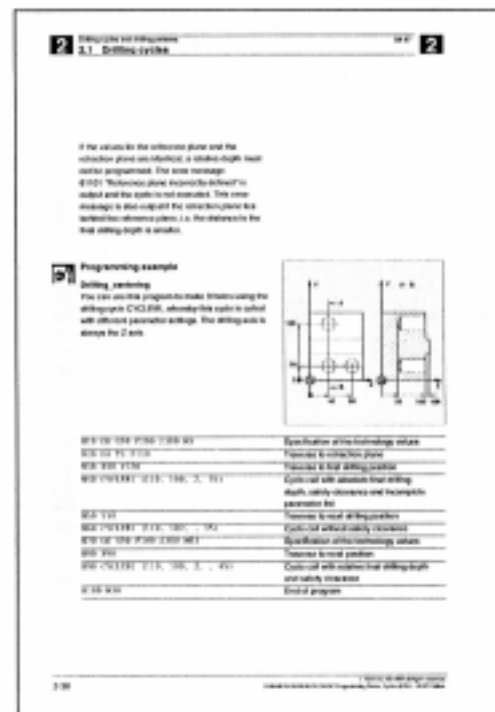
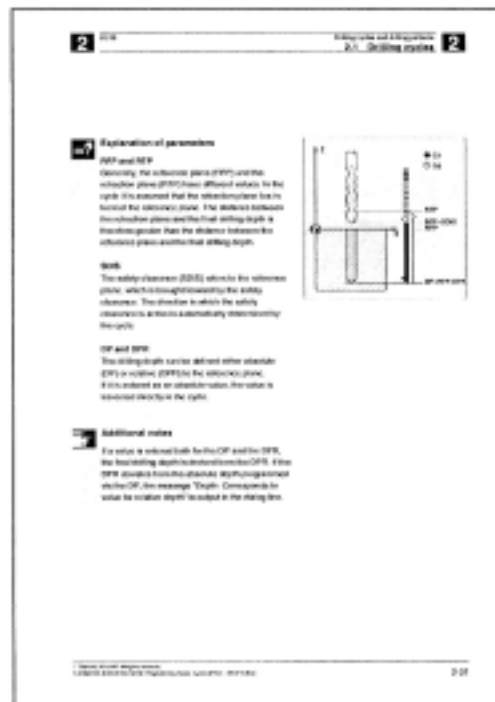
本マニュアルの論理的な部分は、NC 初心者にとって特に有益です。840DI 制御装置が提供する全機能と性能の概要を把握するため、本マニュアルを少なくとも1回は読み通してください。



3. 論理から実践へ

実際にどのようにコマンドをプログラミングしたらよいかについては、本マニュアルのプログラミング例を参照してください。

ほとんどのコマンドについて、論理的な部分の後に応用例が示されています。



記号の説明



オペレータの入力順序



説明



機能



パラメータ



プログラミング例



プログラミング



(注)



関連する他の文書およびセクション



注意表示および危険表示



追加説明または詳細説明

警告シンボル

この文書では、以下のような重要さの段階を表す注記シンボルが使用されています。



危険

十分な危険予知が行われていないと、次のことが発生する可能性が高い：

- ・ 重度の人身傷害あるいは死亡
- ・ マシンや制御装置への重大な損傷



注意

十分な危険予知が行われていないと、次のことが発生する可能性がある：

- ・ 軽度の人身障害



警告

十分な危険予知が行われていないと、次のことが発生する可能性がある：

- ・ 重度の人身傷害あるいは死亡
- ・ マシンや制御装置への重大な損傷

参考

840DI は、最新の技術と、安全規格、慣習および規則に準拠して製造されています。

追加装置

840DI 関連の特殊追加装置および拡張機能を使用することで、840DI 制御装置の応用範囲を用途に合わせて拡張することができます。

作業者

特別に訓練され、認定された、経験豊かな人のみが本制御装置を取扱うことができます。このことは、たとえ短期間であっても、常に当てはまります。

セットアップ、運転、保守ごとに担当者の責任を明確に定義する必要があります。各担当者が責任を正しく果たしているかどうかを監督する必要があります。

アクション

制御装置をインストールしてセットアップする前に、制御装置を取扱う人が指示マニュアルを読み、正しく理解していることを確認する必要があります。制御装置を運転するにあたっては、外から見て分かるような損傷がないか、普段の運転と変わった点がないかなど、全般的な技術上の状態を絶えずチェックする必要があります。

保守

保守担当として特別に訓練された有資格者のみが、メンテナンスガイドに示されている内容に限って修理を行うことができます。修理にあたっては、関連するすべての安全規則が守られなければなりません。

(注)

次に示す使い方は本制御装置の本来の目的から外れており、製造業者の責任の範囲外です：

上記の点に適合しないか、それを超えるようなすべての用法。

制御装置が技術的に完全な状態で運転されたのではない場合、安全注意事項が守られていない場合、あるいは指示マニュアルに示されている指示が守られていない場合。

安全運転に影響するような不良が存在し、それが制御装置のインストールとセットアップの前には是正されていない場合。

制御装置が正しく機能できるため、共通した使い方ができるため、あるいは能動的あるいは受動的な安全が保証されるために必要な制御装置上の装置が変更されたか、ジャンプされたか、シャットダウンされた場合。

十分な危険予知が行われていないと次のことが発生する可能性があります：

- 人身傷害あるいは死亡
- 制御装置、マシンなどの会社およびオペレータの財産の損傷

1. 一般事項	1-1
1.1 一般情報	1-2
1.2 サイクルの概要	1-2
1.2.1 固定サイクル, 穴あけパターンサイクル, フライスサイクルおよび旋削サイクル	1-3
1.2.2 サイクル補助サブルーチン	1-4
1.3 サイクルのプログラミング	1-5
1.3.1 コールおよびリターン条件	1-5
1.3.2 マシンデータ	1-6
1.3.3 サイクル処理中のメッセージ	1-7
1.3.4 サイクルコールおよびパラメータリスト	1-8
1.3.5 サイクルシミュレーション	1-11
1.4 プログラムエディタ中のサイクルのサポート	1-12
1.4.1 必要ファイルの概要	1-13
1.4.2 サイクル選択の設定	1-14
1.4.3 パラメータ割当ての入力画面フォームの設定	1-16
1.4.4 ヘルプ表示の設定	1-19
1.4.5 言語の独立	1-21
1.4.6 サイクルサポート機能の取扱い	1-22
1.4.7 MMC シミュレーションへのユーザーサイクルの統合	1-23
2. 固定サイクルおよび穴あけパターン	2-1
2.1 固定サイクル	2-2
2.1.1 前提条件	2-4
2.1.2 穴あけ, センタリング - CYCLE81	2-6
2.1.3 穴あけ, 逆中ぐり - CYCLE82	2-9
2.1.4 深穴ドリル - CYCLE83	2-11
2.1.5 リジッドタッピング - CYCLE84	2-16
2.1.6 フローティングタッパーを使ったタッピング - CYCLE840	2-20
2.1.7 中ぐり 1 - CYCLE85	2-26
2.1.8 中ぐり 2 - CYCLE86	2-29
2.1.9 中ぐり 3 - CYCLE87	2-33
2.1.10 中ぐり 4 - CYCLE88	2-36
2.1.11 中ぐり 5 - CYCLE89	2-38
2.2 固定サイクルのモーダルコール	2-40
2.3 穴あけパターンサイクル	2-43
2.3.1 前提条件	2-43
2.3.2 穴の列 - HOLES1	2-44
2.3.3 穴の輪 - HOLES2	2-48
3. フライスサイクル	3-1
3.1 一般情報	3-2
3.2 前提条件	3-3
3.3 スレッドフライス - CYCLE90	3-5
3.4 円周上の長円の穴 - LONGHOLE	3-11
3.5 円上のスロット - SLOT1	3-17
3.6 円周スロット - SLOT2	3-26
3.7 直角ポケットフライス - POCKET1	3-31
3.8 円形ポケットフライス - POCKET2	3-35
3.9 直角ポケットフライス - POCKET3	3-39

3.10 円形ポケットフライス - POCKET4	3-49
3.11 面フライスサイクル 71	3-55
3.12 逆フライスサイクル 72	3-61
4. 旋削サイクル	4-1
4.1 一般情報	4-2
4.2 前提条件	4-3
4.3 溝切りサイクル - CYCLE93	4-6
4.4 アンダーカットサイクル - CYCLE94	4-15
4.5 ストック除去サイクル - CYCLE95	4-19
4.6 スレッドアンダーカットサイクル 96	4-30
4.7 スレッド切削 - CYCLE97	4-34
4.8 スレッドのチェーニング - CYCLE98	4-42
5. アラームの取扱	5-1
5.1 一般情報	5-2
5.2 サイクルにおけるアラームの取扱	5-2
5.3 サイクルアラームの概要	5-3
5.4 サイクル中のメッセージ	5-8
A. 付録	A-1
A. 略語	A-2
B. 用語	A-11

1 一般事項

1.1 一般情報

最初のセクションでは有効なサイクルの概要が述べられています。次のセクションでは以下に関する一般条件が述べられています。

- サイクルのプログラミング
- サイクルをコールするオペレータガイダンス

1.2 サイクルの概要

サイクルはスレッドのタッピングやポケットのフライスといった加工操作を実行させることのできる、一般的に適用可能な技術的サブルーチンです。これらのサイクルはパラメータ割当てにより、個々の作業に適用できます。このシステムには、次のような技術の様々な標準的サイクルがあります。

- 穴あけ
- フライス
- 旋削

1.2.1 固定サイクル, 穴あけパターンサイクル, フライスサイクルおよび旋削サイクル

840DI 制御を使用して以下のサイクルを実行できます。

固定サイクル

CYCLE81	穴あけ, センタリング
CYCLE82	穴あけ, 逆中ぐり
CYCLE83	深穴あけ
CYCLE84	リジッドタッピング
CYCLE840	フローティングタッパーを伴うタッピング
CYCLE85	中ぐり 1
CYCLE86	中ぐり 2
CYCLE87	中ぐり 3
CYCLE88	中ぐり 4
CYCLE89	中ぐり 5

穴あけパターンサイクル

HOLES1	穴の列の加工
HOLES2	穴の輪の加工

フライスサイクル

LONGHOLE	輪上の長円の穴のフライスパターン
SLOT1	輪上のスロットのフライスパターン
SLOT2	円周のスロットのフライスパターン
POCKET1	直角ポケットフライス (面削りを伴う)
POCKET2	円形ポケットフライス (面削りを伴う)
CYCLE90	スレッド切削
POCKET3	直角ポケットフライス (どのようなフライスツールをも伴う)
POCKET4	円形ポケットフライス (どのようなフライスツールをも伴う)
CYCLE71	面フライス
CYCLE72	輪郭フライス

旋削サイクル

CYCLE93	溝
CYCLE94	アンダーカット (DIN に従って E および F を指定する)
CYCLE95	逃げ切削を伴うストック除去
CYCLE96	スレッドアンダーカット (DIN に従って A, B, C および D を指定する)
CYCLE97	スレッド切削
CYCLE88	スレッドのチェーニング

1.2.2 サイクル補助サブルーチン

以下の補助ルーチンはサイクルパッケージの一部です。

- PITCH
- MESSAGE

これらは常に制御でロードされなければなりません。

1.3 サイクルのプログラミング

標準のサイクルは名前とパラメータリストを有するサブルーチンとして定義されます。「ユーザーズマニュアルプログラミング編 基本説明書」に記述されている条件はサイクルをコールする際に適用されません。



サイクルはディスクットによって提供されます。これらは制御の RS-232C インタフェース（ユーザーズマニュアル操作編を参照）を介してパートプログラムメモリーにロードされます。

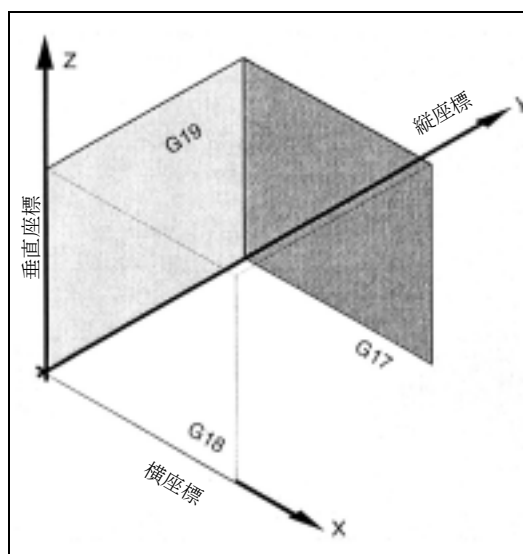
1.3.1 コールおよびリターン条件

サイクルの前にアクティブな G 機能がコールされ、プログラム可能なフレームがサイクルを超えてアクティブな状態に保持されます。

サイクルをコールする前に加工面 (G17, G18, G19) を定義します。サイクルは現在の面を次のように操作します。

- 横座標（第 1 ジオメトリ軸）
- 縦座標（第 2 ジオメトリ軸）
- 垂直座標（空間の面の第 3 ジオメトリ軸）

固定サイクルでは、穴は現在の面の垂直座標に対応する軸で加工されます。奥行の *infeed* はこの軸のフライスアプリケーションで実行されます。



面および軸の割当て

コマンド	面	垂直 infeed 軸
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3.2 マシンデータ

以下のマシンデータはサイクルに使用されます。

これらのマシンデータの最小値は下記のテーブルに示されています。

重要なマシンデータ

MD 番号	MD 名	最小値
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	10
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	10
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	0
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	400
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25

マシンデータファイルは機械メーカーによるデフォルト値とともに提供されます。

これらのマシンデータが変更された場合、電源オンを実行しなければならないことに気をつけてください。



軸別マシンデータ MD 30200: NUM_ENCS は CYCLE840（浮動タップホルダーを使用したタッピング）のサイクルに関して注意してください。

1.3.3 サイクル処理中のメッセージ

いくつかのサイクルにおいて、加工のステータスに関するメッセージが実行中に制御の画面に表示されることがあります。

これらのメッセージはプログラム処理を中断させることはなく、次のメッセージが表示されるまで表示されます。

メッセージおよびその意味は、関連するサイクルとともにリストされています。



関連するメッセージすべての概要は、本書の付録 A に載っています。

サイクル実行中のブロック表示

サイクルコールはサイクルの期間の現在のブロック表示において表示されます。

1.3.4 サイクルコールおよびパラメータリスト

標準サイクルではユーザー定義の変数を使用します。サイクルがコールされると、パラメータリストを介したサイクルで定義パラメータを移行できます。



サイクルは別々のブロックでコールされなければなりません。

標準サイクルのパラメータ割当てに関する基本注意事項

本書には以下のものとともに、すべてのサイクルのパラメータリストの詳細が載っています。

- 順序および
- タイプ

定義パラメータの順序には従わなければなりません。

サイクルの各定義パラメータは指定のデータタイプによります。

使用されているパラメータのタイプはサイクルをコールするとき指定されなければなりません。

- 変数または
- 定数

上記はパラメータリストに転送されます。

変数がパラメータリストに転送されると、変数はまず変数および割当てられた値としてコールしたプログラムにおいて定義されなければなりません。サイクルは以下のようにコールすることができます。

- 不完全なパラメータリストを伴ってまたは
- パラメータを省略することによって

コールで書き込まれなければならない、最後に転送されたパラメータを除外したい場合、早めにパラメータリストを ")" で終了させることができます。途中のパラメータを省略したい場合、カンマ、 "...", "... " をプレースホルダーとして使います。



サイクルでエラー反応が特定されない限り、離散または制限された値を伴うパラメータ値に対してチェックは行われません。

サイクルコールでパラメータリストにパラメータを超える入力があった場合、通常の NC アラーム 12340 "Too many parameters" (パラメータが多すぎる) が表示され、サイクルは実行されません。

サイクルコール

サイクルコールを書く様々な方法を、CYCLE100 を例に示します。CYCLE100 は以下の入力パラメータが必要です。

FORM	加工する形の定義 値：E および F
MID	Infeed 奥行 (サインなしに入力される)
FFR	フィードレート
VARI	加工タイプ 値：0, 1 または 2
FAL	最終加工公差

サイクルは以下のコマンドでコールされます。

CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL)

1. 定数値を伴うパラメータリスト

独立したパラメータを入力するよりも、サイクルで使われる具体値を直接入力するほうがいいでしょう。

例

CYCLE100("E", 5, 0.1, 1, 0)	サイクルコール
-----------------------------	---------

2. 転送パラメータとしての変数を伴うパラメータリスト

サイクルをコールする前に、パラメータを自分で定義した計算値として転送し、値を割当てることができます。

例

DEF CHAR FORM="E"	パラメータの定義, 値の割当て
DEF REAL MID=5, FFR, FAL DEF INT VARI=1	値の割当てを伴うまたは伴わないパラメータの定義
N10 FFR=0.1 FAL=0	値の割当て
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL)	サイクルコール

3. 転送パラメータとして前もって定義された変数の使用

サイクルにパラメータを割当てるために R パラメータなどの変数も使用できます。

例

DEF CHAR FORM="E"	パラメータの定義, 値の割当て
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	値の割当て
N20 CYCLE100 (FORM, R1, R2, R3, R4)	サイクルコール

R パラメータが実際値として前もって定義されているため、サイクル中のターゲットパラメータのタイプが実際値のタイプと互換性があることを確認することが重要です。



データタイプとタイプ変換および互換性についての更なる詳細はプログラミングガイドに載っています。タイプが互換性でない場合、アラーム 12330 (パラメータタイプ ... 不正) が表示されます。

4. 不完全なパラメータリストおよびパラメータの省略

定義パラメータがサイクルコールに必要でないまたは値をゼロに割当てられる場合、パラメータリストから省略することができます。カンマ, "... , ..." を次のパラメータを正しく割当てるのために適切な場所を書くか、パラメータリストを早めに ")" で締めくくらなければなりません。

例

CYCLE100	("F", 3, 0.3, , 1)	サイクルコール, 4つ目のパラメータ (例, 値ゼロ) を省略
CYCLE100	("F", 3, 0.3)	サイクルコール 値ゼロが最後の2つのパラメータ (例, 省略されたもの) に割 当てられる

5. パラメータリストで使われる表現

サイクルで対応するパラメータに割当てられたもの
の結果としての表現も、パラメータリストに許可さ
れています。

例

DEF REAL MID=7, FFR=200	パラメータの定義, 値の割当て
CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100,1)	サイクルコール Infeed 奥行 3.5, フィードレート 300

1.3.5 サイクルシミュレーション

サイクルコールを伴うプログラムは、シミュレー
ション機能により最初にテストされます。



機能

プログラムは MMC においてのみシミュレートされ
ます。そのため、MMC の SW 4 およびそれ以降の
バージョンでは、ツールデータなしにまたはツール
オフセットの事前の選択なしにサイクルを実行させ
ることができます。

移動動作の計算にツールオフセットデータを含まな
ければならないサイクルの場合、仕上げられた輪郭
は移動され (フライスポケットおよび溝, 休止を伴
う旋削など), ツールなしのシミュレーションがアク
ティブであるというメッセージが出力されます。こ
の機能は例えば、ポケットの位置をチェックするた
めに使われます。

1.4 プログラムエディタ中のサイクルのサポート

制御のプログラムエディタには、サイクルコールをプログラムに追加したり、パラメータを入力するためのプログラミングサポートがあります。

このように、サポートは Siemens のサイクルおよびユーザーが設定したサイクルの両方に提供されます。



機能

サイクルサポートには次の 3 つの構成要素があります。

1. サイクル選択
2. パラメータ設定の画面フォーム入力
3. サイクルごとのヘルプ表示

別のサイクルを組み込む場合、ヘルプ表示を作成することは必ずしも必要ではなく、その際入力画面フォームだけがサイクルで表示されます。

言語ごとにサイクルサポートのテキストファイルを設定することもできます。この場合、MMC にある対応するテキストファイルも必要になります。



プログラムエディターについての詳細は以下を参照してください。

参照 : /BA/, "Operator's Guide"

1.4.1 必要ファイルの概要

以下のファイルはサイクルサポートの基礎になります。

割当て	ファイル	アプリケーション	ファイルタイプ
サイクル選択 1-13	cov.com	標準およびユーザー サイクル	テキストファイル
パラメータ設定の画面 フォームを入力	sc.com	標準サイクル	テキストファイル
パラメータ設定の画面 フォームを入力	uc.com	ユーザーサイクル	テキストファイル
ヘルプ表示	*.bmp	標準またはユーザー サイクル	ビットマップ



プログラミング

cov.com ファイルの構文 (例)

<code>_%N_COV_COM</code>	
<code>;\$PATH=/_N_CUS_DIR</code>	
<code>;V04.03.01/10.09.97</code>	
<code>S2.0.0\Turning\</code>	
<code>S3.0.0\Drilling\</code>	
<code>S4.0.0\Milling\</code>	
<code>S5.0.0\Threads\</code>	
<code>S6.0.0\Users\</code>	
<code>S3.1.0\Deep hole %nDrilling\C3(CYCLE83)</code>	深穴ドリル
<code>S3.2.0\Boring\</code>	
<code>S3.2.1\Boring%n1\C6(CYCLE85)</code>	ボーリング 1
...	
<code>M17</code>	

構文の説明

<code>Sx.y.z</code>	ソフトキー番号およびレベル，小数点は3つの番号を分けるのに使われる。 x は第1レベルのソフトキーを表す (2 から 18 が可能) y は第2レベルのソフトキーを表す (1 から 18 が可能) z は第3レベルのソフトキーを表す (1 から 18)
<code>\text\<code></code></code>	ソフトキーテキスト，最大2×9文字 characters ライン区切り文字は "%n"
<code>Cxx</code>	ヘルプ表示名，サイクルサポートのためにヘルプ表示ファイルの名前に "p" が追加される。例，Cxxp.bmp
<code>(Name)</code>	プログラムに書かれ，パラメータ設定の入力画面フォームにあるサイクル名

サイクル名の後に，名前から最低1つのスペースを空けてコメントを書くことができます。



ファイルが言語別であれば，たとえばテキストで設定されていれば，ファイル名には以下のように言語コードを入れなければなりません。

- COV_GR.COM for German,
- COV_UK.COM for English,
- COV_ES.COM for Spanish,
- COV_FR.COM for French,
- COV_IT.COM for Italian,

上記以外の言語には別のコードを入れます。

1.4.3 パラメータ割当ての入力画面フォームの設定

SC.COM（システムで準備されたサイクル）および UC.COM（ユーザーのサイクル）ファイルはパラメータ設定の入力画面フォーム設定の基礎になります。
構文は両方のファイルで同一のものです。



説明

以下はサイクルヘッダーの例です。

ヘルプ表示の名前

```

      サイクル名
      |
//C6 (CYCLE85) Boring 1
      |
      コメント
  
```

//	サイクルの詳細のヘッダー検出
C6	ヘルプ表示の名前に p をつけたもの (C1 - C28 Siemens サイクル)
(CYCLE85)	サイクルの名前。この名前は NC プログラムにも書かれる。
Boring 1	コメント (評価されていない)

サイクルのパラメータ化

(R/0 2/1/Return plane, absolute)[return plane/RTP]

開始	(
変数タイプ	R REAL I INTEGER C CHARACTER S STRING
セパレータ	/
値の範囲	最低値, スペース, 最高値 (例, 0 2)
セパレータ	/
事前設定の値	1 つの値 (例, 1)
セパレータ	/
長いテキスト	ダイアログラインに出力
終了)
開始オプション	[
短いテキスト	パラメータ画面フォームに表示
セパレータ	/
ビットマップ中のテキスト	パラメータ名
終了オプション]

値の範囲を制限するよりも、別々の値がリストで定義されるほうがいいでしょう。これらはトグルボタンを使って入力の際に選択されます。

(I/* 1 2 3 4 11 12 13 14/11/Selecting the operating mode)[Operating mode /VARI]



丸カッコのセクションは省略できません。角カッコのセクションはオプションです。



説明

角カッコのセクションが不明の場合、以下のように進めてください。

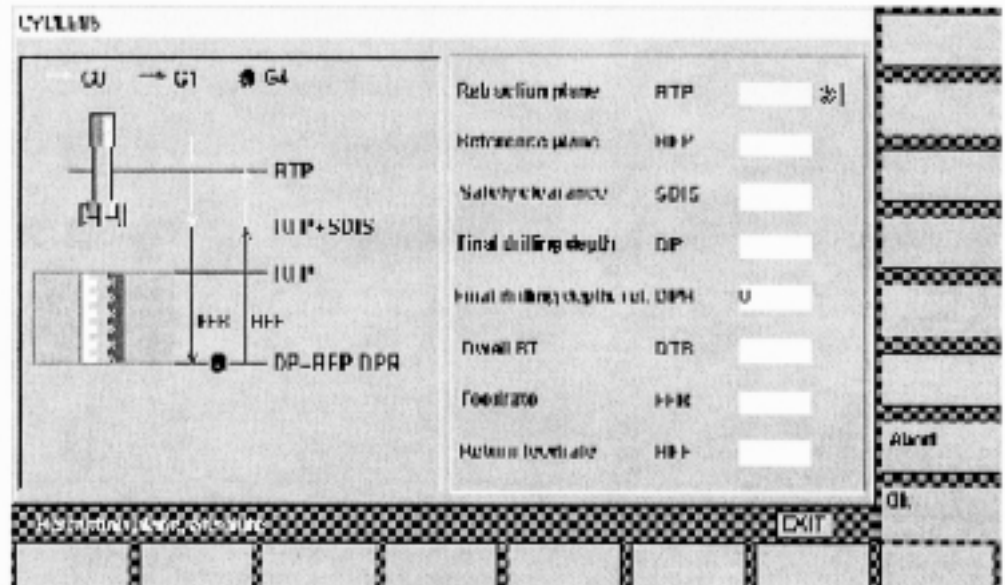
Short text=	右から1つ目のスペースを除く、長いテキストの最初の19文字、または左から1つ目のカンマまで。省略したテキストはアスタリスク "*" でマークされている。
Text in bitmap=	Cxx.awb ファイルから読み込める



プログラミング例

サイクルのサイクルサポート：
 サイクルサポート ASCII Editor MMC102/103 に対応
 します。

//C6(CYCLE85)	Boring 1
(R//Retraction plane, absolute)[Retraction plane/RTP]	
(R//Reference plane, absolute)[Reference plane/RFP]	
(R/0 99999//Safety distance, without sign) [safety distance/SDIS]	
(R//Final drilling depth, absolute)[Final drilling depth/DP]	
(R/0 99999/0/Final drilling depth relative to reference plane)[Final drilling depth rel./,DPR]	
(R/0 99999/Dwell at drilling depth)[Dwell BT/DTB]	
(R/0.001 999999//Feedrate)[Feedrate/FFR]	
(R/0.001 999999//Return feedrate)[Return feedrate/RFF]	



1.4.4 ヘルプ表示の設定

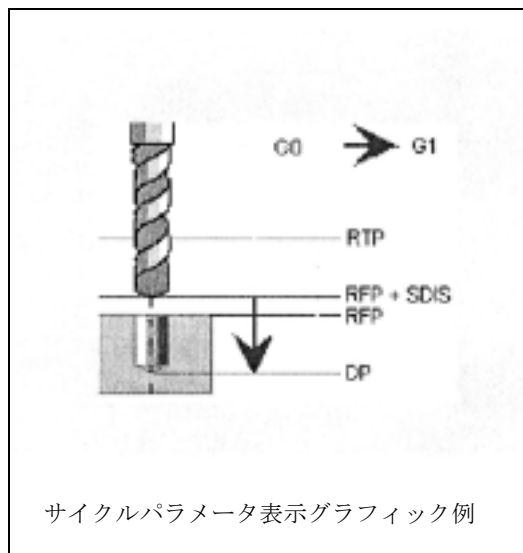


説明

ヘルプ表示はファイルシステムの以下のディレクトリに位置されています。

DH\DP.DIR\HLP.DIR

ディスクからデータを読み込むサービスメニューで「コピー」機能が使用できます。そのためには、"Interactive programming"（対話式プログラミング）を介して目的ディレクトリを選択し、次に"DP Help"を選択します。





オペレーションの順序

サイクルサポートのヘルプ表示は次のディレクトリにあります。

Interactive programming\DP help.

これらは以下の操作を使ってロングフォーマットでディスクから入ることができます。

- "Data Management" (データマネジメント)
および
- "Copy" (コピー)

1.4.5 言語の独立



説明

サイクルサポートファイルは言語ごとに設定することができます。

これはすべてのテキストをテキスト番号により cov.com および sc.com ファイルに置き換えることで行われます。それに加えて、制御ではテキストファイルも必要です。

テキスト範囲が 85000...89999 である aluc.txt ファイルは、ユーザーサイクルのために確保されます。

このファイルは PCU50 上で aluc_(language).com という名前で、ファイルシステムのディレクトリ DA\MB.DIR (MBDDE アラームテキスト) に保存されます。

例：

```
//C60 (DRILLING CYCLE)
(R///$85000)[$85001/PAR1]
(R///$85002 $85003)[$85002/PAR2]
...
```

関連するテキストファイル：

85000	0	0	"Retraction plane as absolute value" (絶対値としての後退面)
85001	0	0	"Retraction plane" (後退面)
85002	0	0	"Drilling depth" (穴あけの深さ)
85003	0	0	"Relative to return plane" (戻り面に対して相対的)

構文の説明：

\$	テキスト番号の識別子
85000...89999	ユーザーサイクルのテキスト番号
\$85000... \$...	複数のテキストが連結している

1.4.6 サイクルサポート機能の取扱い



説明

プログラムにサイクルコールを追加するには次のステップを行ってください。

- 水平のソフトキーボードにあるソフトキー "Support" (サポート)
- ソフトキー "Cycle" (サイクル)
- 対応する入力画面が現れるまで、垂直のソフトキーボードからサイクルを選択してください。
- パラメータ値を入力してください。
- 画面フォームにある値の代わりに変数の名前を入力することができますが、その変数名は必ず文字または下線で始まるものでなければなりません。
- 確認には「確認」を押してください（または入力が正しくなければ「キャンセル」を押してください）。

1.4.7 MMC シミュレーションへのユーザーサイクルの統合



説明

ユーザーサイクルをシミュレートする場合、ディレクトリ DA\DP.DIR\SIM.DIR の dpcuscyc.com ファイルに各サイクルのコールラインを入力しなければなりません。



プログラミング例

シミュレーションで3つの転送パラメータが制御にロードされた POSITION1 という名のユーザーサイクル。

```
%_N_POSITION1_SPF  
;SPATH=/_N_CUS_DIR  
PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)  
...  
M17
```

次のラインは dpcuscyc.com ファイルに入力されなければなりません。PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)



2 固定サイクルおよび穴 あけパターン

2.1 固定サイクル

次のセクションは、以下のサイクルのプログラムについての詳細です。

- 固定サイクルおよび
- 穴あけパターンサイクル

これらのセクションでは、サイクルの選択およびパラメータの割当てについて解説します。個々のサイクルおよび対応するパラメータの機能の詳細に加えて、各セクションの終わりにはサイクルの使い方に慣れるためのプログラミング例があります。

セクションの構成は次のとおり：

- プログラミング
- パラメータ
- 機能
- オペレーションの順序
- パラメータの説明
- 追記
- プログラミング例

「プログラミング」および「パラメータ」では、上級ユーザーには十分なサイクルの使い方を説明しており、初心者においてはプログラミングサイクルに関する情報は「機能」「オペレーションの順序」「パラメータの説明」「追記」「プログラミング例」を参照してください。



固定サイクルは、穴あけ、中ぐり、タッピングなどの DIN 66025 に従った動作順序です。

それらは定義された名前およびパラメータリストを伴うサブルーチンの形で呼ばれています。

合計で 5 つのサイクルが中ぐりに使えます。それらはすべて異なった技術処理をとり、従って異なってパラメータ化されます。

中ぐりサイクル		特殊パラメータ化の特徴
中ぐり 1-	CYCLE85	中ぐりおよび後退における異なったフィードレート
中ぐり 2-	CYCLE86	方向づけられた主軸停止、後退パスの定義づけ、早送りでの後退、回転方向の定義
中ぐり 3-	CYCLE87	NC 開始後の加工、早送りでの後退、主軸回転方向の定義に続く、穴あけ深さにおいて主軸停止 M5 およびプログラム停止
中ぐり 4-	CYCLE88	穴あけ深さで CYCLE87 に加えての休止時間に関して
中ぐり 5-	CYCLE89	同じフィードレートでの中ぐりおよび後退



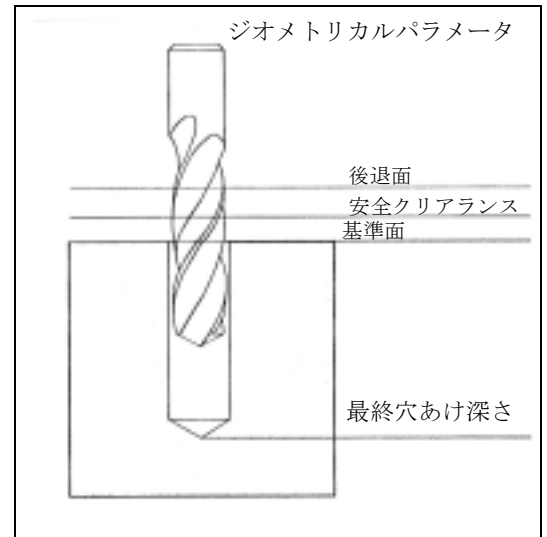
穴あけサイクルはモーダルであり、たとえば動作コマンドを含む各ブロックの終わりに実行されます。ユーザーによって書かれた他のサイクルもモーダルにコールされます (セクション 2.2 を参照)。

パラメータには次の2つのタイプがあります。

- 形状パラメータおよび
- 加工パラメータ

形状パラメータはすべての固定サイクル、穴あけパターンサイクルおよびフライスサイクルに同一のもので、それらは基準および後退面、安全クリアランスおよび絶対および相対最終穴あけ深さを定義します。ジオメトリカルパラメータは最初の固定サイクル CYCLE81 で一度書かれます。

加工パラメータは各サイクルで意味と効果が異なります。したがってそれらは各サイクルで書かれます。



2.1.1 前提条件

コールおよびリターン条件

固定サイクルは実際の軸名とは独立してプログラムされます。穴あけ位置はサイクルがコールされるより高レベルのプログラムでアプローチしなければなりません。

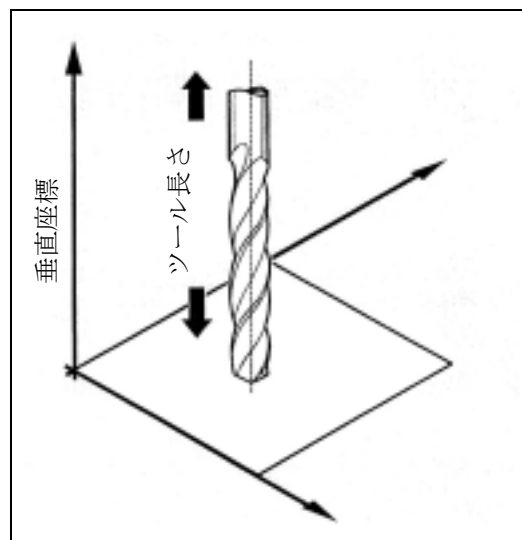
フィードレート、主軸速度および主軸回転方向に必要な値は、固定サイクルのこれらの値に割当てパラメータがない場合、パートプログラムでプログラムされなければなりません。

サイクルがコールされる前にアクティブな G 機能および現在のフレームは、サイクルを超えてアクティブな状態が維持されます。

面定義

固定サイクルの場合、加工オペレーションが行われる現在のワーク座標系は、G17, G18 または G19 を選択し、プログラム可能なフレームを起動することで定義されます。穴あけ軸は常に座標系の垂直座標です。

ツール長さ補正はサイクルをコールする前に選択しなければなりません。その効果は常に選択面に垂直で、サイクル終了後もアクティブな状態が維持されます（プログラミングガイドも参照）。



主軸プログラミング

固定サイクルは、主軸コマンドが常にマスタ主軸制御を参照するように書かれます。複数の主軸を伴うマシンでの固定サイクルを使う場合、まず初めにマスタ主軸としてのオペレーションに使うための主軸を定義する必要があります。（プログラミングガイドも参照）



ドゥエル時間プログラミング

固定サイクルでのドゥエル時間のパラメータは常にFワードに割当てられ、秒による値で割当てられなければなりません。この処理からのいかなる逸脱も、明白に記述されなければなりません。

2.1.2 穴あけ，センタリング - CYCLE81



プログラミング

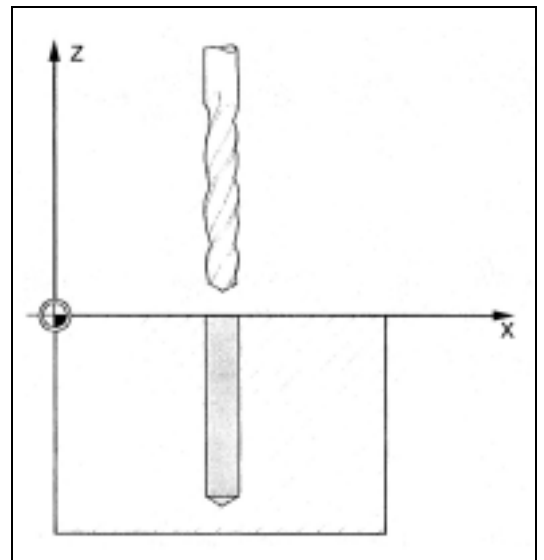
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	後退面（絶対値）
RFP	real	基準面（絶対値）
SDIS	real	安全クリアランス（符号なしの入力）
DP	real	最終穴あけ深さ（絶対値）
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ（符号なしの入力）



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートで，プログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- コールされたプログラム中でプログラムされた，フィードレート (G1) を使った最終穴あけ深さへの移動
- G0 を使った後退面への後退



パラメータの説明

RFP および RTP (基準面および後退面)

一般的に、基準面 (RFP) および後退面 (RTP) の値は異なります。サイクルでは、後退面は基準面の正面にあります。後退面と最終穴あけ深さの間の距離は、従って基準面と最終穴あけ深さの間の距離より大きくなります。

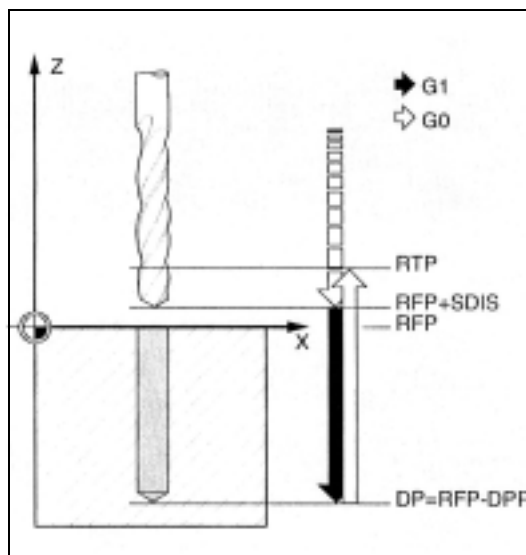
SDIS (安全クリアランス)

安全クリアランス (SDIS) は、安全クリアランスにより繰り上げられた基準面を参照します。安全クリアランスがアクティブな方向は、サイクルにより自動的に決められます。

DP および DPR (最終穴あけ深さ)

最終穴あけ深さは、基準面に対して絶対 (DP) または相対 (DPR) です。

相対値として入力された場合、サイクルは基準および後退面の位置をもとに自動的に正しい深さを計算します。



(注)

値が DP および DPR の両方で入力された場合、最終穴あけ深さは DPR から得られます。DPR が DP を介してプログラムされた絶対深さから逸脱する場合、メッセージ "Depth: Corresponds to value for relative depth" (深さ: 相対深さの値に対応する) がダイアログラインに出力されます。

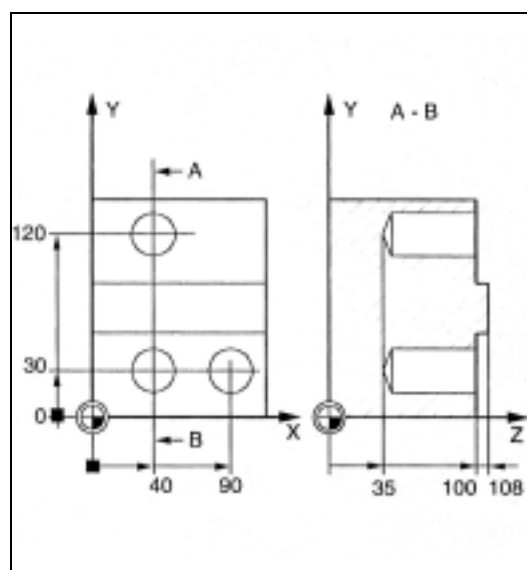
基準面および後退面の値が同一である場合、相対深さをプログラムしてはなりません。エラーメッセージ 61101 基準面が不正に定義された が出力され、サイクルは実行されません。このエラーメッセージは、後退面が基準面の後ろにある場合、たとえば最終穴あけ深さまでの距離が小さい、などの場合にも出力されます。



プログラミング例

ドリルセンターリング

固定サイクル CYCLE81 を使って 3 つの穴をつくるためにこのプログラムを使うことができ、このサイクルは異なったパラメータ設定で呼ばれます。穴あけ軸は常に Z 軸です。



N10 G0 G90 F200 S300 M3	技術値の明細
N20 D3 T3 Z110	後退面への移動
N30 X40 Y120	最初の穴あけ位置への移動
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	絶対最終穴あけ深さ、安全クリアランスおよび不正パラメータリストを伴うサイクルコール
N50 Y30	次の穴あけ位置への移動
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	安全クリアランスを伴わないサイクルコール
N70 G0 G90 F180 S300 M03	技術値の明細
N80 X90	次の位置への移動
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	相対最終穴あけ深さおよび安全クリアランスを伴うサイクルコール
N100 M30	プログラムの終了

2.1.3 穴あけ，逆中ぐり - CYCLE82



プログラミング

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



パラメータ

RTP	real	後退面（絶対値）
RFP	real	基準面（絶対値）
SDIS	real	安全クリアランス（サインなしの入力）
DP	real	最終穴あけ深さ（絶対値）
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ（サインなしの入力）
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間（チップブレーキング）



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。ドゥエル時間は最終穴あけ深さに到達したときから経過します。



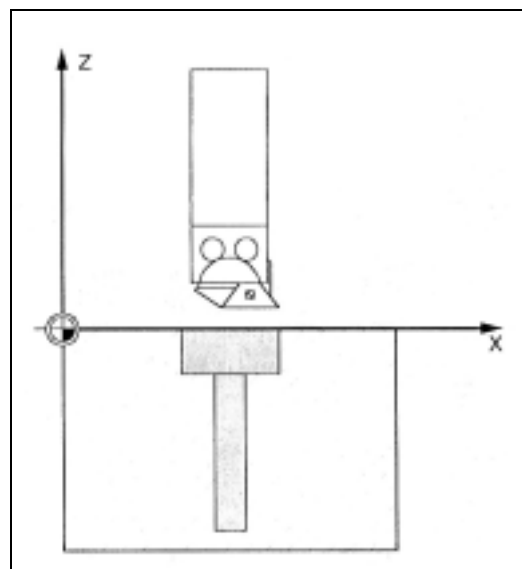
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- コールされたプログラム中でプログラムされた、フィードレート (G1) を使った最終穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間
- G0 を使った後退面への後退





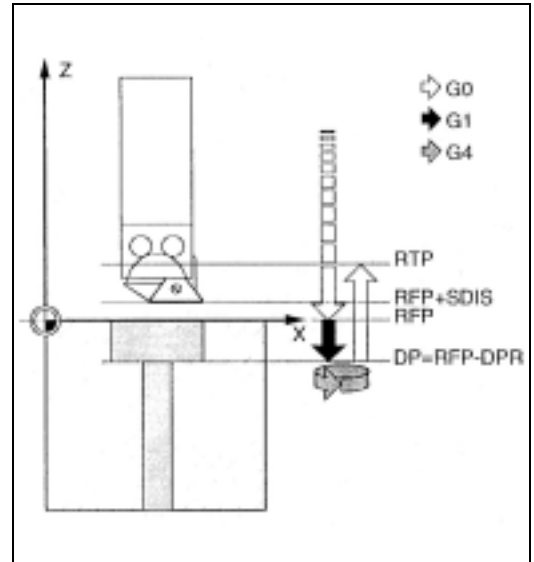
パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB (ドゥエル時間)

パラメータ DTB は, 秒で表した最終穴あけ深さ (チップブレーキング) でのドゥエル時間。

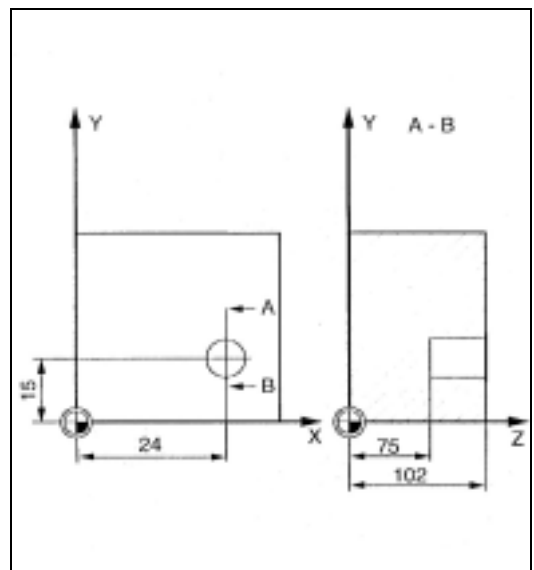


プログラミング例

ドリル-逆

このプログラムは, サイクル CYCLE82 の XY 面において, 単一の穴を X24 Y15 位置で 27 mm まで加工します。

プログラムされたドゥエル時間は 2 秒で, 穴あけ軸の安全クリアランスは 4 mm です。



N10 G0 G90 F200 S300 M3	条件の設定
N20 D3 T3 Z110	後退面への移動
N30 X24 Y15	穴あけ位置への移動
N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)	絶対穴あけ深さおよび安全クリアランスを伴うサイクルコール
N50 M30	プログラムの終了

2.1.4 深穴ドリル – CYCLE83



プログラミング

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
FDEP	real	第1穴あけ深さ (絶対値)
FDPR	real	基準面に相対の第1穴あけ深さ (符号なしの入力)
DAM	real	下降量 (符号なしの入力)
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間 (チップブレイキング)
DTS	real	開始地点およびチップ除去でのドゥエル時間
FRF	real	第1穴あけ深さ (符号なしの入力) のフィードレート係数 値範囲 : 0.001 ... 1
VARI	int	加工のタイプ チップブレイキング =0 チップ除去 =1



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。

深穴ドリルは定義可能な最大深さの深さインフィードで行われ、徐々に最終穴あけ深さに達するまで数回実行されます。

ドリルはチップ除去後のインフィード深さごとに基準面および安全クリアランスに後退させられるか、またはチップブレイキングの 1 mm ごとに後退させられます。



オペレーションの順序

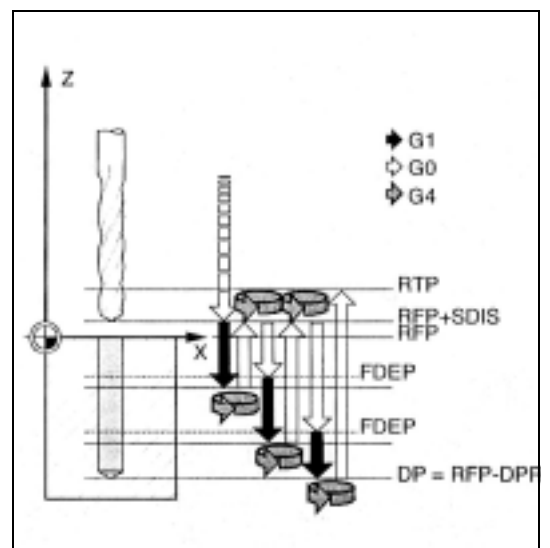
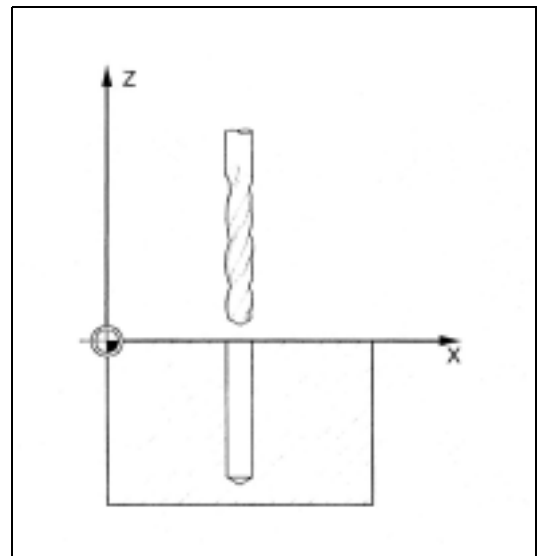
サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

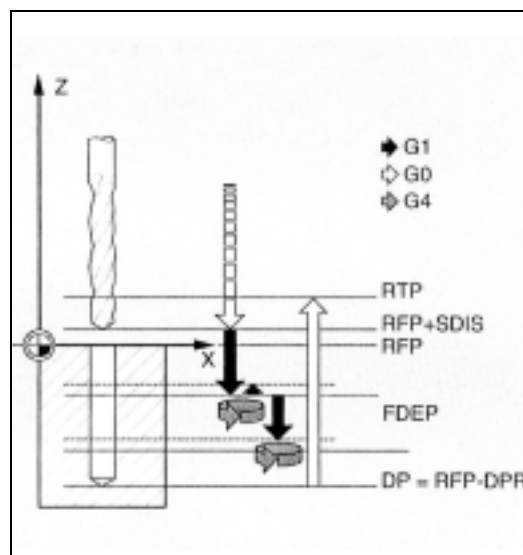
チップ除去を伴う深穴ドリル：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1, つまりパラメータ FRF (フィードレート係数) によるプログラムコールで定義されたフィードレートから得られたフィードレートを使った第1穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドウエル時間 (パラメータ DTB)
- 基準面の後退はチップ除去のため G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられます。
- 開始ポイントでのドウエル時間 (パラメータ DTS)
- 到達した最終穴あけ深さから G0 を使ってサイクルにより計算されたクリアランスを引いた地点への移動
- G1 を使った次の穴あけ深さへの移動 (動作の順序は最終穴あけ深さに到達するまで継続する)
- G0 を使った後退面への後退



チップブレイキングを伴う深穴ドリル：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1, つまりパラメータ FRF (フィードレート係数) によるプログラムコールで定義されたフィードレートから得られたフィードレートをを使った第 1 穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間 (パラメータ DTB)
- G1 およびコールされたプログラム (チップブレイキングに) でプログラムされたフィードレートをを使った現在の穴あけ深さから 1 mm の後退
- G1 を使った次の穴あけ深さへの移動 (動作の順序は最終穴あけ深さに到達するまで継続する)
- G0 を使った後退面への後退



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

FDEP および DAM (最終穴あけ深さ $_1$, abs および下降量)

現在の深さは以下のサイクルから得られます。

- 最初のステップでは, 第 1 穴あけ深さでパラメータ化された深さは, 合計の穴あけ深さを超えない限り移動されます。
- 第 2 穴あけ深さ以降は, 穴あけストロークは, 前の穴あけ深さの穴あけストロークの下降量を引くことで得られます。ただし後者がプログラムされた下降量を上回らないという条件です。
- 次の穴あけストロークは, 残りの深さが下降量の 2 倍を上回っている限り, 下降量に対応します。

-
- 前の2つの穴あけストロークは均等に分割され移動され、そのため常に下降量の半分を上回っています。
第1穴あけ深さの値が合計の深さと矛盾する場合、エラーメッセージ 61107 第1穴あけ深さが不正に定義されている が出力され、サイクルは実行されません。

FDPR (最終穴あけ深さ_1)

パラメータ FDPR はサイクルではパラメータ DPR と同じ効果を持っています。基準および後退面の値が同一である場合、第1穴あけ深さは相対値として定義されます。

DTB (ドゥエル時間)

パラメータ DTB は、秒で表した最終穴あけ深さ(チップブレーキング)でのドゥエル時間。

DTS (ドゥエル時間)

開始ポイントでのドゥエル時間は VARI=1 である場合のみ行われます(チップ除去)。

FRF (フィード係数)

このパラメータで、サイクルの第1穴あけ深さへのアプローチにのみ適用されるアクティブなフィードレートの減少係数を入力できます。

VARI (加工モード)

パラメータ VARI=0 が設定されている場合、チップブレーキングで各穴あけ深さに到達した後、ドリルは1mm後退します。VARI=1(チップ除去)の場合、ドリルは安全クリアランスにより、それぞれ前方に動いた基準面へ移動します。



(注)

クリアランスはサイクルで以下のように計算されます。

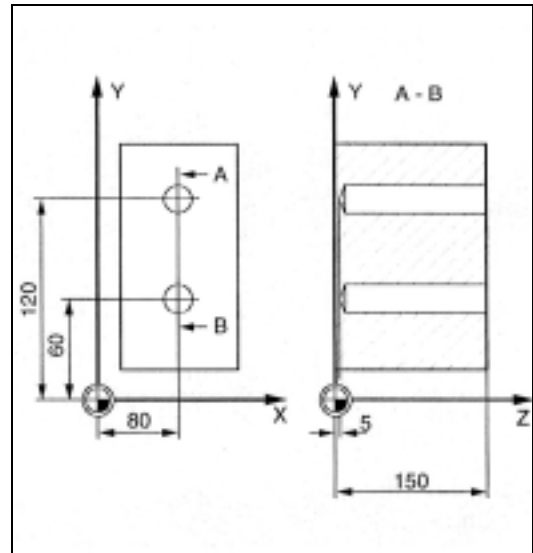
- 穴あけ深さが 30 mm の場合、クリアランスの値は常に 0.6 mm です。
- 大きな穴あけ深さの場合、drilling depth/50 の式が使われます。(最大値 7 mm)



プログラミング例

深穴ドリル

このプログラムではXY面のX80 Y120およびX80 Y60でサイクルCYCLE83を実行します。最初の穴の穴あけはドゥエル時間ゼロおよび加工タイプチップブレーキングで行われます。最終穴あけ深さおよび第1穴あけ深さは絶対値として入力されます。第2サイクルコールでは、ドゥエル時間1秒がプログラムされます。加工タイプチップ除去が選択され、最終穴あけ深さは基準面に相対になります。両方の場合の穴あけ軸はZ軸です。



DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, DP=5, DPR=145, FDEP=100, FDP=50, DAM=20, DTB=1, FRF=1, VARI=0	パラメータの定義
N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4	条件の設定
N20 D1 T42 Z155	後退面への移動
N30 X80 Y120	第1穴あけ位置への移動
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, -> ->, FDEP, , DAM, , FRF, VARI)	サイクルコール, 絶対値を伴う深さパラメータ
N50 X80 Y60	次の穴あけ位置への移動
N55 FRF=0.5 VARI=1	値の割当て
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , -> -> FDP, DAM, DTB, , FRF, VARI)	最終穴あけ深さおよび第1穴あけ深さの相対データを有するサイクルコール, 安全クリアランスは1mm, フィードレートは0
N70 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.1.5 リジッドタッピング - CYCLE84



プログラミング

(CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1))



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ (符号なしの入力)
DTB	real	スレッド深さでのドゥエル時間 (チップブレーキング)
SDAC	int	サイクル終了後の回転方向 値 : 3, 4 または 5
MPIT	real	スレッドサイズとしてのピッチ (符号あり) 値範囲 : 3 (for M3) ... 48 (for M48), 符号はスレッドでの回転方向を決める
PIT	real	値としてのピッチ (符号あり) 値範囲 : 0.001 ... 2000.000 mm), 符号はスレッドでの回転方向を決める
POSS	real	サイクルで方向づけされた主軸停止の主軸位置 (度)
SST	real	タッピングの速度
SST1	real	後退の速度



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされたスレッド深さまで穴あけを行います。サイクル **CYCLE84** ではリジッドタッピングのオペレーションを行うことができます。

サイクル **CYCLE84** は中ぐり操作で使われる主軸が技術的に位置コントロールされた主軸操作に進める場合に使われます。



別のサイクル **CYCLE840** がフローティングタッパを使用したタッピング用にあります。(セクション 2.1.6 「フローティングタッパを使ったタッピング - CYCLE840」を参照)





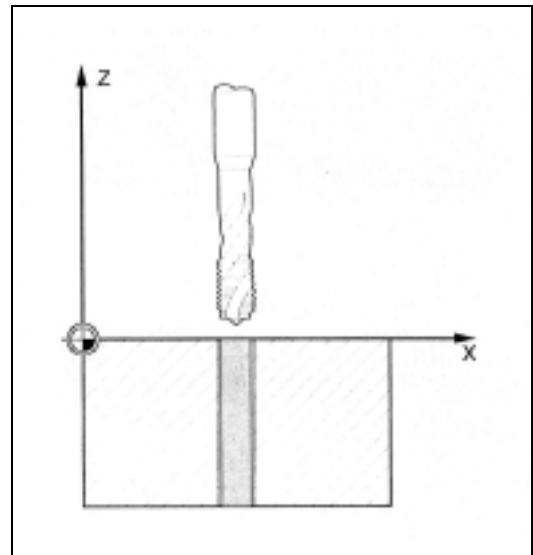
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- SPOS (パラメータ POSS の値) で方向づけられた主軸停止および主軸から軸モードへの変換
- G331 および速度 SST を使った最終穴あけ深さへのタッピング
- スレッド深さでのドゥエル時間 (パラメータ DTB)
- G332, 主軸速度 SST1 および回転方向の反転を使った, 安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退, 主軸モードは, サイクルがコールされる前にアクティブな主軸速度および SDAC でプログラムされた回転方向を再プログラミングすることにより再導入されます。



パラメータの説明

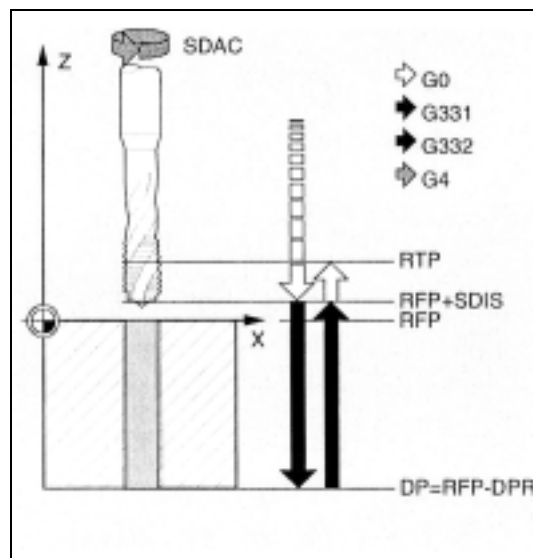
パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81 を参照。

DTB (ドゥエル時間)

ドゥエル時間は秒でプログラムしてください。隠れた穴のタッピングにかかるドゥエル時間は省略することを推奨します。

SDAC (サイクル終了後の回転方向)

SDAC で, サイクルの完了後の方向をプログラムします。タッピングでは, 方向はサイクルにより自動的に変更されます。



MPIT および PIT (スレッドサイズとしておよび値として)

スレッドピッチの値はスレッドサイズ (メートル法の M3 から M48 のみのスレッド) または値 (数値として 1 つのスレッドターンから次への距離) として定義できます。どちらの場合でも要求されないパラメータはコールから省略するか、値ゼロを割当てます。

右または左スレッドはピッチパラメータのサインにより指定されます。

- 正の値 (r) 右 (M3 において)
- 負の値 (r) 左 (M4 において)

2 つのスレッドピッチパラメータが矛盾する値である場合、アラーム 61001 スレッドピッチが誤りがサイクルにより表示され、サイクルの実行は強制終了します。

POSS (主軸位置)

サイクルでタッピングを開始する前に、方向づけられた主軸停止が SPOS コマンドで実行され、主軸は位置コントロールに持ちこまれます。この主軸停止の主軸位置は POSS でプログラムしてください。

SST (速度)

パラメータ SST は G331 を使ったタッピングブロックの主軸速度を含んでいます。

SST1 (後退速度)

SST1 で G332 を使って穴のスレッド穴から後退の速度をプログラムしてください。

パラメータが値ゼロに割当てられている場合、後退動作は SST でプログラムされた速度で行われます。



(注)

サイクルのタッピングでは回転方向は常に自動的に反転します。

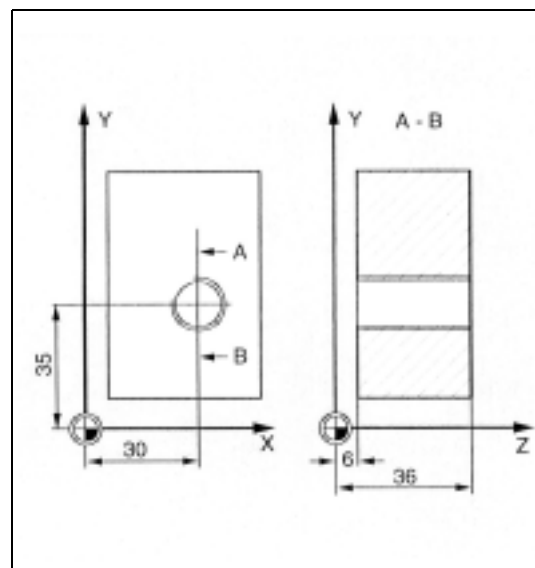


プログラミング例

リジッドタッピング

スレッドはタッピング軸がZであるXY面のX30およびY35の位置で、フローティングタッパなしにタッピングされます。在時間はプログラムされません。深さは相対値としてプログラムされます。回転方向のパラメータおよびピッチは割当てられた値でなければ

なりません。メートル法のスレッドM5がタッピングされます。



N10 G0 G90 T4 D4	条件の設定
N20 G17 X30 Y35 Z40	穴あけ位置への移動
N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, -> ->, 90, 200, 500)	サイクルコール, パラメータ PIT は省略され, 絶対深さおよびドゥエル時間に値は入力されていない。90度での主軸停止, タッピングの速度は 200, 後退の速度は 500
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.1.6 フローティングタッパを使ったタッピング - CYCLE840



プログラミング

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DTB	real	スレッド深さでのドゥエル時間
SDR	int	後退の回転方向 値：0 (回転方向の自動反転) 3 または 4 (M3 または M4 において)
SDAC	int	サイクル終了後の回転方向 値：3, 4 または 5 (M3, M4 または M5 において)
ENC	int	エンコーダあり/なしのタッピング 値：0 = エンコーダあり 1 = エンコーダなし
MPIT	real	スレッドサイズとしてのスレッドピッチ 値範囲：3 (M3 において) ... 48 (M48 において)
PIT	real	値としてのスレッドピッチ 値範囲：0.001 ... 2000.000 mm



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされたスレッド深さまで穴あけを行います。

このサイクルでは、フローティングタッパを使ったタッピングが実行できます。

- エンコーダなしおよび
- エンコーダあり



オペレーションの順序

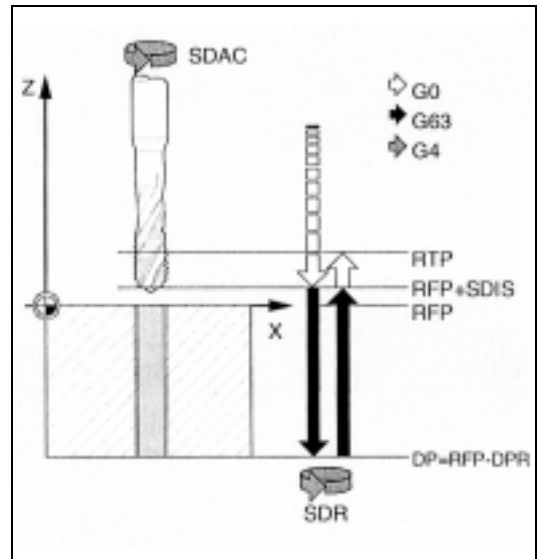
エンコーダなしのフローティングタッパーを使ったタッピング

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G63 を使った最終穴あけ深さへのタッピング
- スレッド深さでのドゥエル時間（パラメータ DTB）
- G63 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退



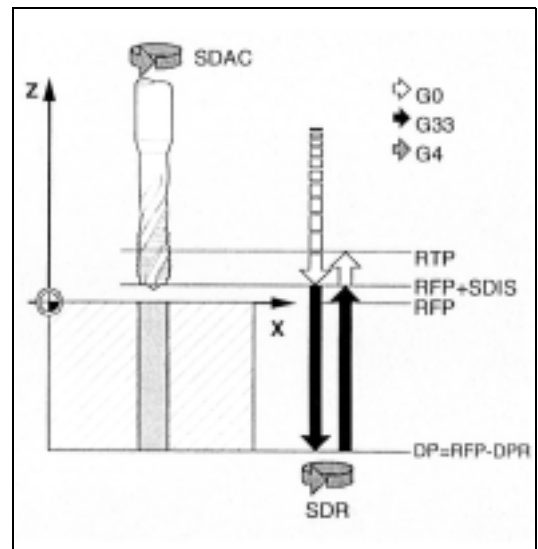
エンコーダありのフローティングタッパーを使ったタッピング

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G33 を使った最終穴あけ深さへのタッピング
- スレッド深さでのドゥエル時間
- G33 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退





パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB (ドゥエル時間)

ドゥエル時間は秒でプログラムしてください。エンコーダなしのタッピングにおいてのみアクティブになります。

SDR (後退の回転方向)

主軸方向を自動的に反転させる場合 SDR=0 を設定しなければなりません。マシンデータがエンコーダが設定されないよう (マシンデータ NUM_ENC5 はこのとき値ゼロ) 定義される場合, パラメータは回転方向に値 3 または 4 が割当てられなければならない, そうでなければアラーム 61202 (主軸方向がプログラムされていない) が出力され, サイクルは強制終了します。

SDAC (サイクル終了後の回転方向)

サイクルもモーダルにコールできるため (セクション 2.2 を参照), 更なるスレッドにタッピングの回転方向が必要です。これはパラメータ SDAC でプログラムされており, 高いレベルのプログラムでの最初のコールの前に, プログラムされた回転方向に対応します。SDR=0 の場合, SDAC に割当てられた値はサイクルでは重要ではなく, パラメータ化から省略されます。

ENC (タッピング)

エンコーダがありながらエンコーダなしにタッピングが行われる場合, パラメータ ENC は値 1 に割り当てられなければならない。しかし, エンコーダが無くパラメータが値 0 に割り当てられている場合, サイクルでは無視されます。

MPIT および PIT

(スレッドサイズとしておよび値として)

主軸ピッチのパラメータは、タッピングがエンコーダを使って用いられた場合のみ意味があります。サイクルは主軸速度およびピッチからフィードレートを計算します。

スレッドピッチの値はスレッドサイズ (メートル法の M3 から M48 のみのスレッド) または値 (数値として 1 つのスレッドターンから次への距離) として定義できます。どちらの場合でも要求されないパラメータはコールから省略するか、値ゼロを割当てます。

2 つのスレッドピッチパラメータが矛盾する値である場合、アラーム 61001 (スレッドピッチが誤り) がサイクルにより表示され、サイクルの実行は強制終了します。



(注)

マシンデータ NUM_ENCS の設定により、サイクルはタッピングがエンコーダありまたはなしで行われるかを選択します。

主軸の回転方向はサイクルがコールされる前に M3 または M4 でプログラムされなければなりません。

G63 のスレッドブロックでは、フィードレートオーバーライドスイッチおよび主軸速度オーバーライドスイッチの値は 100% で固定されています。

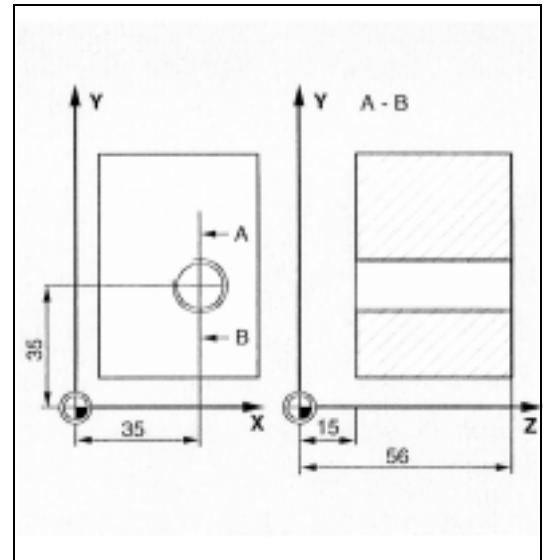
エンコーダなしのタッピングでは通常長いフローティングタッパーが要求されます。



プログラミング例

エンコーダなしのスレッド

このプログラムではスレッドは、穴あけ軸が Z 軸である XY 面の X35 Y35 位置で、エンコーダなしでタッピングされます。回転方向のパラメータ SDR および SDAC は必ず割当てられなければならない、パラメータ ENC は値 1 に割当てられ、深さの値は絶対値です。ピッチパラメータ PIT は省略できます。フローティングタッパーは加工において使用されます。

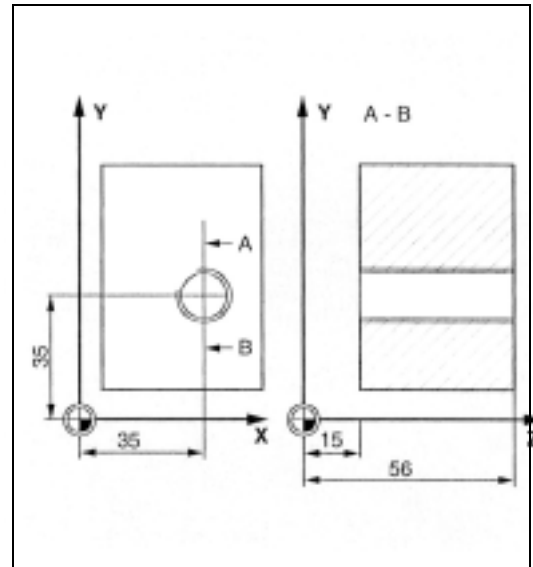


N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3	条件の設定
N20 G17 X35 Y35 Z60	穴あけ位置への移動
N30 G1 F200	パスフィードレートの明細
N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, 3, 1)	サイクルコール, ドウエル時間 1 秒, SDR=4, SDAC=3, 安全クリアランスなし, パラメータ MPIT, PIT は省略される (たとえば, 両方は値 0 に割当てられる)
N50 M30	プログラムの終了



エンコーダありのスレッド

このプログラムではスレッドは、穴あけ軸が Z 軸である XY 面の X35 Y35 位置で、エンコーダを使ってタッピングされます。ピッチパラメータは必ず定義されなければならない、回転方向の自動反転がプログラムされます。フローティングタッパーは加工において使われません。



DEF INT SDR=0 DEF REAL PIT=3.5	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4	条件の設定
N20 G17 X35 Y35 Z60	穴あけ位置への移動
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , -> ->, PIT)	サイクルコール、安全クリアランスなし、深さの値は絶対値としてプログラムされ、SDAC, ENC, MPIT は省略される (たとえば、値がゼロに割当てられる)
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.1.7 中ぐり 1 - CYCLE85



プログラミング

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
DIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間 (チップブレーキング)
FFR	real	フィードレート
RFF	real	後退フィードレート



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。

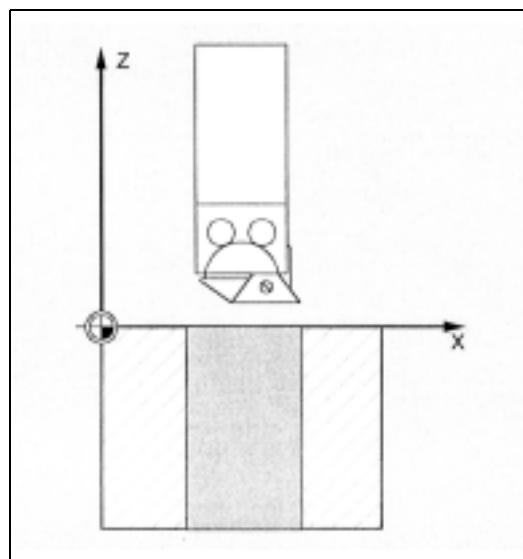
内側および外側への動作は **FFR** および **RFF** にそれぞれ割当てられたフィードレートで行われます。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。



サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1 を使った、パラメータ FFR でプログラムされたフィードレートでの最終穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間
- G1 およびパラメータ RFF で定義された後退フィードレートを使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ、センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB (ドゥエル時間)

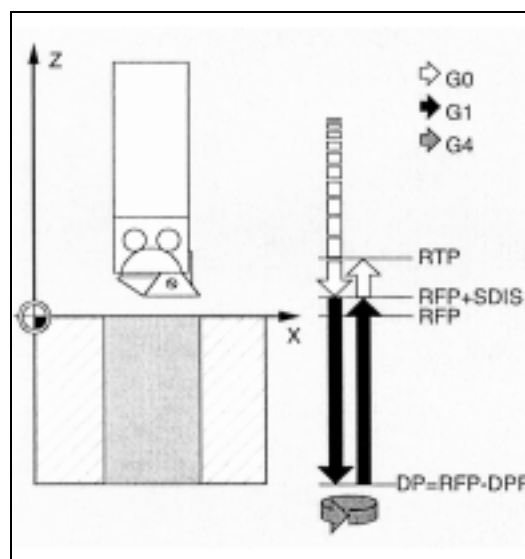
パラメータ DTB は、秒で表した最終穴あけ深さ(チップブレーキング)でのドゥエル時間。

FFR (フィードレート)

FFR に割り当てられたフィードレート値は中ぐりにおいてアクティブです。

RFF (後退フィードレート)

RFF に割り当てられたフィードレート値は面からの後退においてアクティブです。

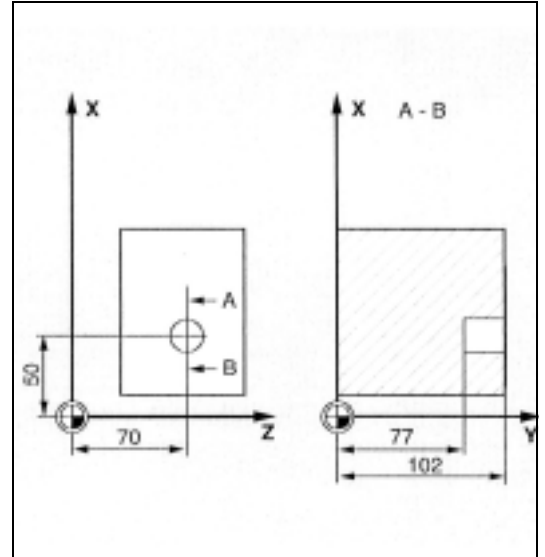




プログラミング例

第一中ぐりパス

サイクル CYCLE85 は ZX 面の Z70 X50 位置でコールされます。中ぐり軸は Y 軸です。サイクルコールの最終穴あけ深さの値は相対値としてプログラムされ、ドゥエル時間はプログラムされません。ワークの先端は Y102 に位置づけされます。



DEF REAL FFR, RFF, RFP=102, DPR=25, SDIS=2	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4	条件の設定
N20 G18 Z70 X50 Y105	穴あけ位置への移動
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , DPR, ,-> -> FFR, RFF)	サイクルコール, ドゥエル時間はプログラム されない
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。
い。

2.1.8 中ぐり 2 - CYCLE86



プログラミング

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間 (チップブレーキング)
SDIR	int	回転方向 値: 3 (M3 において) 4 (M4 において)
RPA	real	アクティブな面の横座標にある後退パス (増分, 符号による入力)
RPO	real	アクティブな面の縦座標にある後退パス (増分, 符号による入力)
RPAP	real	アクティブな面の垂直座標にある後退パス (増分, 符号による入力)
POSS	real	サイクルの方向づけられた主軸停止での主軸位置 (度)



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。中ぐり 2 では、方向づけられた主軸停止は穴あけ深さに達したときに **SPOS** コマンドで起動されます。そのとき、プログラムされた後退位置は早送りで、およびその位置から、後退面にアプローチします。



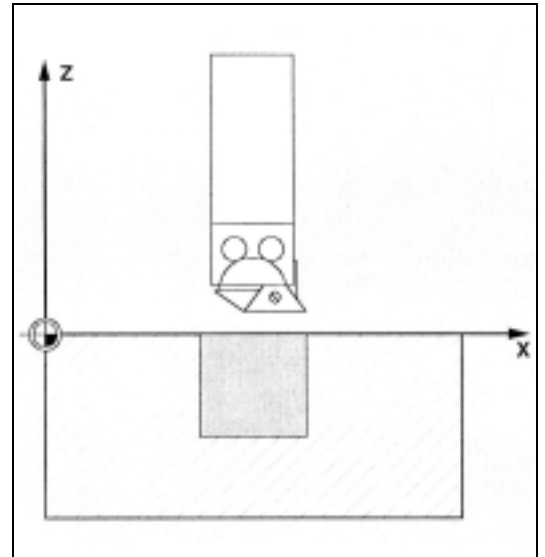
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1 およびプログラムコールの前にプログラムされたフィードレートを使った最終穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間
- POSS でプログラムされた主軸位置で方向づけられた主軸停止
- G0 を使った3つまでの軸での移動後退パス
- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退（面上の両方の軸の初期穴あけ位置）



パラメータの説明



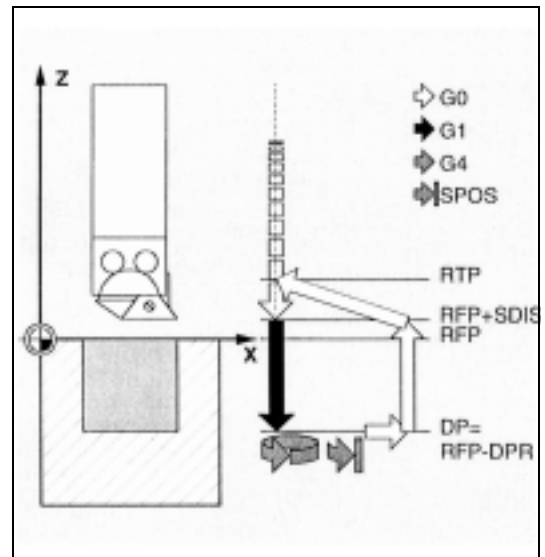
パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ、センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB（ドゥエル時間）

パラメータ DTB は、秒で表した最終穴あけ深さ（チップブレイキング）でのドゥエル時間。

SDIR（回転方向）

このパラメータを使用して、サイクルで実行する中ぐりの回転方向を指定する。3 あるいは 4 (M3/M4) 以外の値が生成された場合は、アラーム 61102（主軸方向がプログラムされていない）が出力され、サイクルは実行されない。



RPA（後退パス，横座標）

このパラメータで横座標での後退動作を定義してください。この定義は最終穴あけ深さに到達し，方向づけられた主軸停止が行われた後実行されます。

RPO（後退パス，縦座標）

このパラメータで縦座標での後退動作を定義してください。この定義は最終穴あけ深さに到達し，方向づけられた主軸停止が行われた後実行されます。

RPAP（後退パス，垂直座標）

このパラメータで中ぐり軸での後退動作を定義してください。この定義は最終穴あけ深さに到達し，方向づけられた主軸停止が行われた後実行されます。

POSS（主軸位置）

POSS では，最終穴あけ深さに到達した後に行われた，方向づけられた主軸停止での主軸位置が度でプログラムされます。



（注）

SPOS コマンドを使って，アクティブなマスタ主軸の方向づけられた主軸停止を行うことができます。角度の値は転送パラメータを使ってプログラムされます。



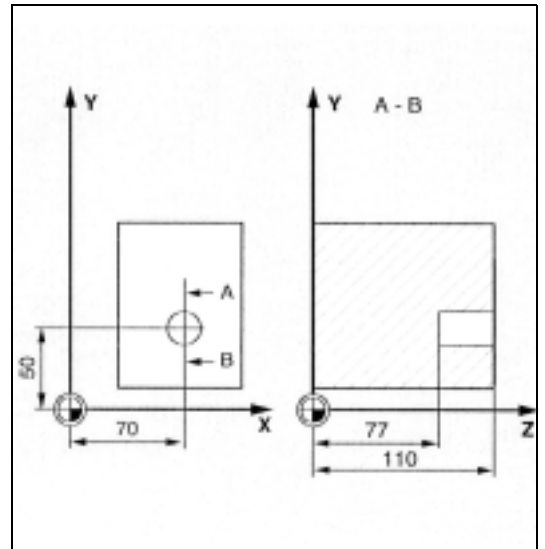
サイクル CYCLE86 は中ぐり操作で使われる主軸が技術的に位置コントロールされた主軸操作に進める場合に使われます。



プログラミング例

第2 中ぐりパス

サイクル CYCLE86 は ZX 面の X70 Y50 位置でコールされます。中ぐり軸は Z 軸です。最終穴あけ深さは絶対値としてプログラムされ、安全クリアランスは定義されません。最終穴あけ深さでのドゥエル時間は 2 秒です。ワークの先端は Z110 に位置付けされます。サイクルでは、主軸は M3 で回転し、45 度で停止します。



DEF REAL DP, DTB, POSS	パラメータの定義
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	値割当て
N20 G0 G17 G90 F200 S300	条件の設定
N30 D3 T3 Z112	後退面への移動
N40 X70 Y50	穴あけ位置への移動
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3,-> -> -1, -1, +1, POSS)	絶対穴あけ深さを有するサイクルコール
N60 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.1.9 中ぐり 3 - CYCLE87



プログラミング

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
FP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
SDIR	int	回転方向 値 : 3 (M3 において) 4 (M4 において)



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。中ぐり 3 では、最終穴あけ深さに到達した場合、方向づけのない主軸停止 M5 およびプログラムされた停止 M0 が生じます。NC START (NC スタート) キーが押されると、後退面に到達するまで早送りモードでの後退動作を続けられます。



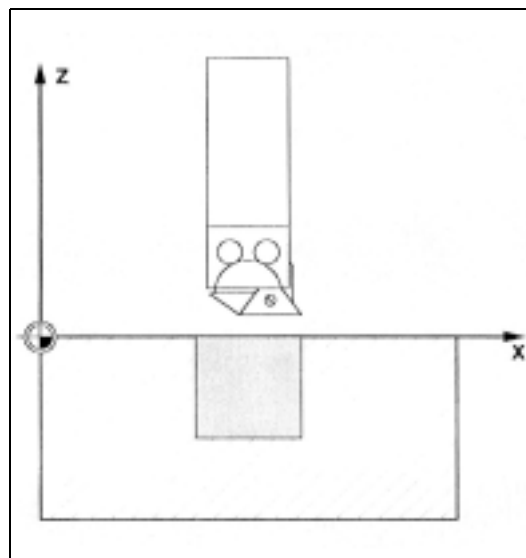
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の2つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1 およびプログラムコールの前にプログラムされたフィードレートを使った最終穴あけ深さへの移動
- M5 を使った主軸停止
- NC START (NC 開始) キーを押す
- G0 を使った後退面への後退



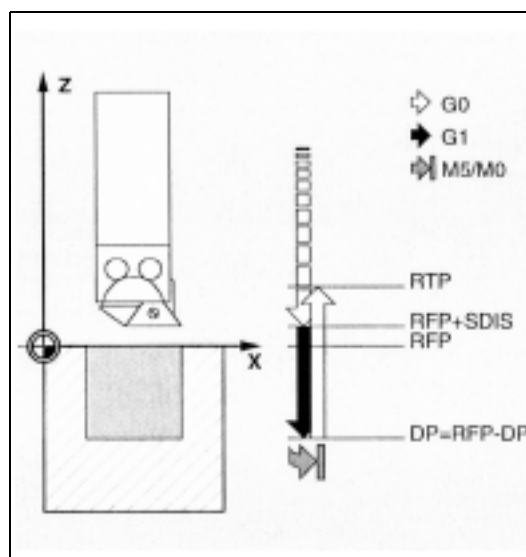
パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

SDIR (回転方向)

このパラメータを使用して, サイクルで実行する中ぐりの回転方向を指定する。3 あるいは 4 (M3/M4) 以外の値が生成された場合は, アラーム 61102 (主軸方向がプログラムされていない) が出力され, サイクルは実行されない。

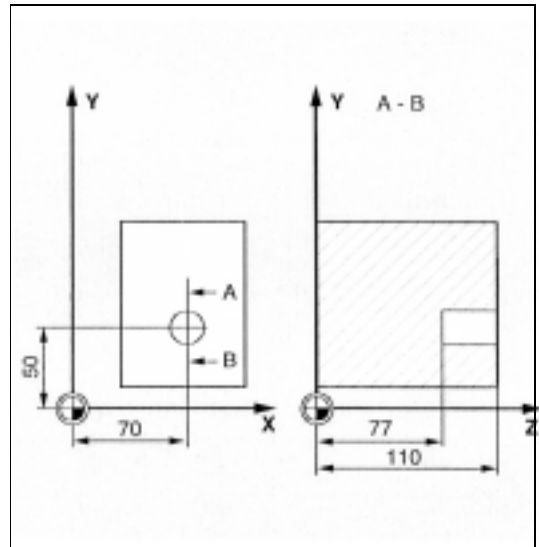




プログラミング例

第3 中ぐりパス

サイクル CYCLE87 は ZX 面の X70 Y50 位置でコールされます。中ぐり軸は Z 軸です。最終穴あけ深さは絶対値としてプログラムされます。安全クリアランスは 2 mm です。



DEF REAL DP, SDIS	パラメータの定義
N10 DP=77 SDIS=2	値割当て
N20 G0 G17 G90 F200 S300	条件の設定
N30 D3 T3 Z113	後退面への移動
N40 X70 Y50	穴あけ位置への移動
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)	プログラムされた主軸方向 M3 を使ったサイクルコール
N60 M30	プログラムの終了

2.1.10 中ぐり 4 - CYCLE88



プログラミング

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間
SDIR	int	回転方向値 : 3 (M3 において) 4 (M4 において)



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレイトでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。中ぐり 4 では、最終穴あけ深さに到達した場合、ドゥエル時間、方向づけのない主軸停止 M5 およびプログラムされた停止 M0 が生じます。NC-START キーを押すことで、後退面に到達するまで、早送りモードでの後退動作を継続します。



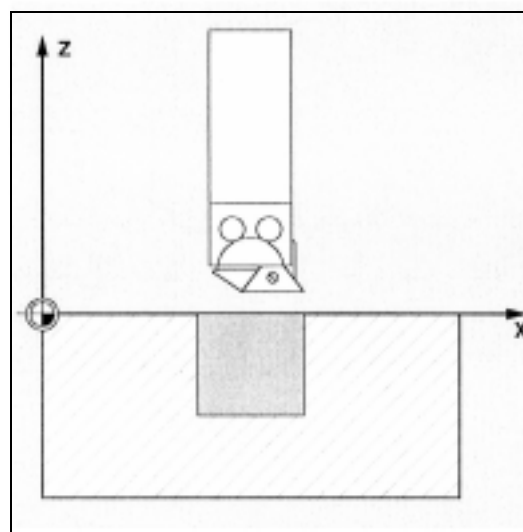
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置 :

穴あけ位置は選択された面の 2 つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる :

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1 およびプログラムコールの前にプログラムされたフィードレイトを使った最終穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間
- M5 を使った主軸停止
- NC START (NC 開始) キーを押す
- G0 を使った後退面への後退





パラメータの説明



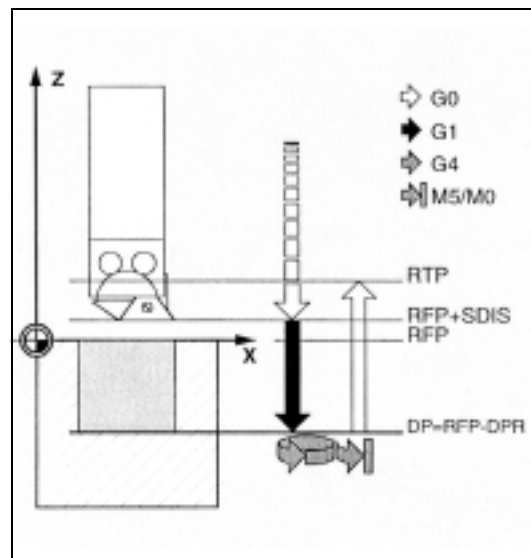
パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB (ドゥエル時間)

パラメータ DTB は, 秒で表した最終穴あけ深さ(チップブレーキング)でのドゥエル時間。

DIR (回転方向)

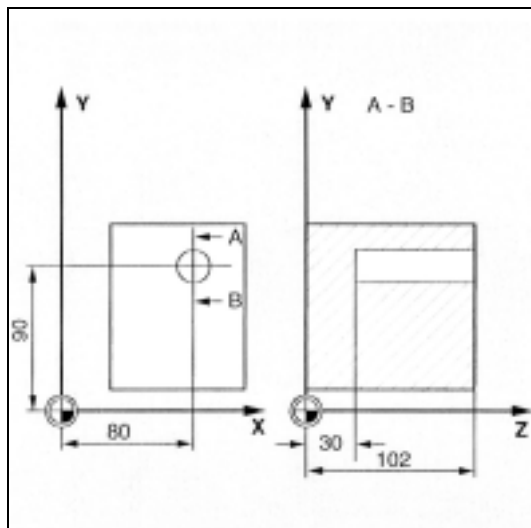
このパラメータを使用して, サイクルで実行する中ぐりの回転方向を指定する。3 あるいは 4 (M3/M4) 以外の値が生成された場合は, アラーム 61102 (主軸方向がプログラムされていない) が出力され, サイクルは実行されない。



プログラミング例

第 4 中ぐり

サイクル CYCLE88 は ZX 面の X80 Y90 位置でコールされます。中ぐり軸は Z 軸です。安全クリアランスは 3 mm にプログラムされています。最終穴あけ深さは基準面に相対の値として定義されます。M4 はサイクルでアクティブです。



DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS	パラメータの定義
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3	値割当て
N20 G17 G90 F100 S450	条件の設定
N30 G0 X80 Y90 Z105	穴あけ位置への移動
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, -> DTB, 4)	プログラムされた主軸方向 M4 を使ったサイクルコール
N50 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.1.11 中ぐり 5 - CYCLE89



プログラミング

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DTB	real	最終穴あけ深さでのドゥエル時間 (チップブレーキング)



機能

ツールはプログラムされた主軸速度およびフィードレートでプログラムされた最終穴あけ深さまで穴あけを行います。最終穴あけ深さに到達すると、ドゥエル時間がプログラムされます。



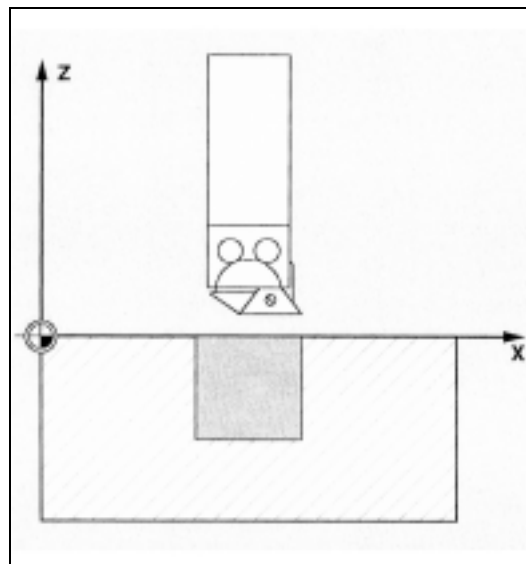
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

穴あけ位置は選択された面の 2 つの軸の中の位置です。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
- G1 およびプログラムコールの前にプログラムされたフィードレートを使った最終穴あけ深さへの移動
- 最終穴あけ深さでのドゥエル時間
- G1 および同じフィードレート値を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への後退
- G0 を使った後退面への後退





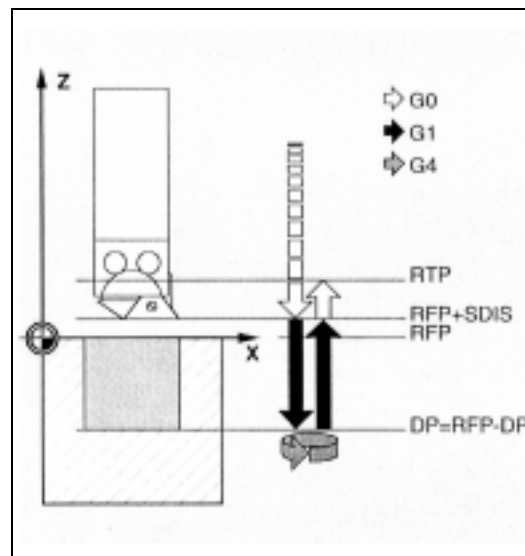
パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

DTB (ドゥエル時間)

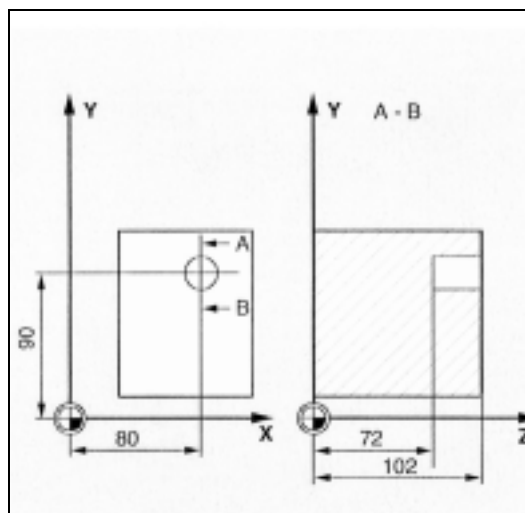
パラメータ DTB は, 秒で表した最終穴あけ深さ (チップブレーキング) でのドゥエル時間。



プログラミング例

第 5 中ぐりパス

中ぐりサイクル CYCLE89 は, 絶対値として指定された 5 mm の安全クリアランスおよび最終穴あけ深さを有する, XY 面の X80 Y90 位置でコールされます。中ぐり軸は Z 軸です。



EF REAL RFP, RTP, DP, DTB	パラメータの定義
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3	値割当て
N10 G90 G17 F100 S450 M4	条件の設定
N20 G0 X80 Y90 Z107	穴あけ位置への移動
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	サイクルコール
N40 M30	プログラムの終了

2.2 固定サイクルのモーダルコール

NC プログラミングでは、どんなサブルーチンもモーダルにコールすることができます。この特徴は固定サイクルにおいて特に重要です。



プログラミング

サブルーチンのモーダルコール

MCALL

固定サイクルにおいては（例）

MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)



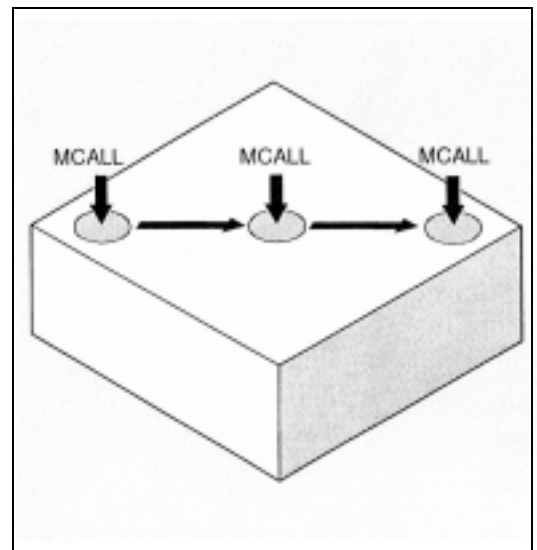
機能

NC プログラミングにおいて、サブルーチンおよびサイクルは、たとえばパラメータの前の値を維持するなど、モーダルにコールすることができます。サブルーチン名の前にキーワード **MCALL**（モーダルサブルーチンコール）をプログラミングすることで、モーダルサブルーチンコールを行うことができます。この機能により、サブルーチンをコールし、移動動作を含む各ブロックの後に自動的に実行させることができます。

この機能はサブルーチン名なしに **MCALL** をプログラミングするか、または別のサブルーチンで新しいモーダルコールを行うことでアクティブでなくなります。

モーダルコールをネストさせること、たとえば、モーダルにコールされたサブルーチンに更なるモーダルサブルーチンコールを含める、などは許可されていません。

モーダル固定サイクルはいくつでもプログラムされ、その数はこの目的のために確保されている G 機能の特定の数に制限されません。

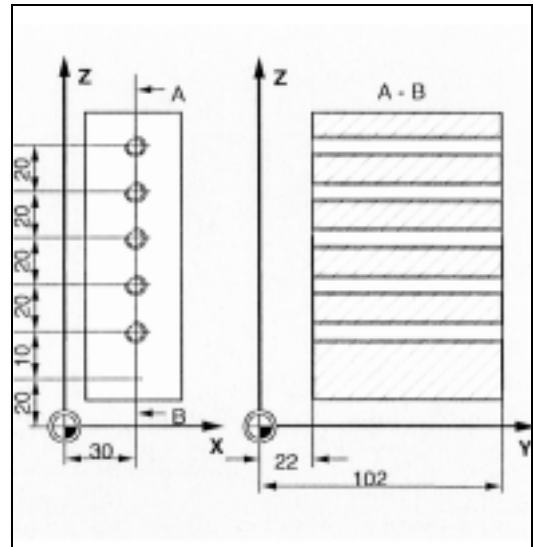




プログラミング例

holes_5 の列

このプログラムでは ZX 面の Z 軸に平行に位置する 5 つのスレッド穴を加工することができます。各穴の間隔は 20 mm です。穴の列は Z20 および X30 で開始し、最初の穴はこのポイントから 10 mm の列から開始します。この例では、穴の列のジオメトリはサイクルを使わずにプログラムされています。まず、サイクル CYCLE81 を使って穴あけが行われ、次に CYCLE84 を使ってタッピング（リジッド）が行われます。穴の深さは 80 mm です。これは 基準面と最終穴あけ深さの違いです。



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, -> -> PIT=4.2, SDIS DEF INT COUNT=1	値割当てを有するパラメータの定義
N10 SDIS=3	安全クリアランスの値
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	条件の設定
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	開始位置にアプローチ
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	固定サイクルのモーダルコール
N50 MA1: G91 Z20	次の位置への移動 (ZX 面) サイクルは実行される
N60 COUNT=COUNT+1 N70 IF COUNT<6 GOTOB MA1	穴の列に沿った穴あけ位置のループ
N80 MCALL	モーダルコールの選択を解除
N90 G90 Y105 Z20	再度開始位置にアプローチ
N100 COUNT=1	カウンターをゼロにセット
N110 ...	ツールチェンジ
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, -> -> DP, , 3, , PIT, , 400)	タッピングサイクルのモーダルコール
N130 MA2: G91 Z20	次の穴あけ位置
N140 COUNT=COUNT+1 N150 IF COUNT<6 GOTOB MA2	穴の列の穴あけ位置のループ
N160 MCALL	モーダルコールの選択を解除
N170 G90 X30 Y105 Z20	再度開始位置にアプローチ
N180 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。



(注)

この例の説明

モーダルコールは、次のブロックでツールが穴あけが行われない位置へ移動されるため、ブロック N80 で選択解除されなければなりません。このとき MA1 または MA2 でコールされるサブルーチンの、このタイプの加工作業での穴あけ位置は保存しておくことを推奨します。



穴あけパターンサイクルの詳細では、採用されているシンプルなフォームのこれらのサイクルを使ったプログラミングがあります。次のセクション 2.3 で記述されている穴あけパターンサイクルは、次の

MCALL DRILLING CYCLE (...)

DRILLING PATTERN (...).

2.3 穴あけパターンサイクル

穴あけパターンサイクルは単に面上の穴の配列のジオメトリを記述するものです。穴あけサイクルへのリンクは、穴あけパターンサイクルがプログラムされる前にこの穴あけサイクルのモーダルコール（セクション 2.2 を参照）を介して行われます。

2.3.1 前提条件

固定サイクルコールを伴わない穴あけパターンサイクル

穴あけパターンサイクルは、初めにモーダルにコールされた固定サイクルを伴わずに他のアプリケーションにも使うことができます。というのは、穴あけパターンサイクルが使われている固定サイクルを参照せずにパラメータ化されるためです。

穴あけパターンサイクルをコールするのに先立つサブルーチンのモーダルコールがない場合、エラーメッセージ（62100 アクティブな固定サイクルがありません）が表示されます。

このエラーメッセージはエラー確認応答キーで確認でき、NC 開始キーを押すことでプログラム処理を続けることができます。穴あけパターンサイクルはこのとき 1 つずつこれらのポイントでサブルーチンをコールすることなく、入力データから計算されたそれぞれの位置にアプローチします。

量パラメータがゼロの場合の作動

穴あけパターンの穴の数はパラメータ化されなければなりません。サイクルがコールされたとき量パラメータの値がゼロの場合（またはこのパラメータがパラメータリストから省略された場合）、アラーム 61103（穴の数はゼロ）が出力され、サイクルは強制終了します。

制限されたパラメータ値入力範囲の場合のチェック

一般的に穴あけパターンサイクルのパラメータを定義するのに、反応の詳細を有するパラメータが明白に表されなければ、規定のチェックは特にありません。

2.3.2 穴の列 - HOLES1



プログラミング

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



パラメータ

SPCA	real	直線上の基準ポイントの横座標 (絶対値)
SPCO	real	この基準ポイントの縦座標 (絶対値)
STA1	real	横座標への角度 値範囲 $-180 < STA1 \leq 180$ 度
FDIS	real	最初の穴と基準ポイント間の距離 (符号なしの入力)
DBH	real	穴どうしの距離 (符号なしの入力)
NUM	int	穴の数



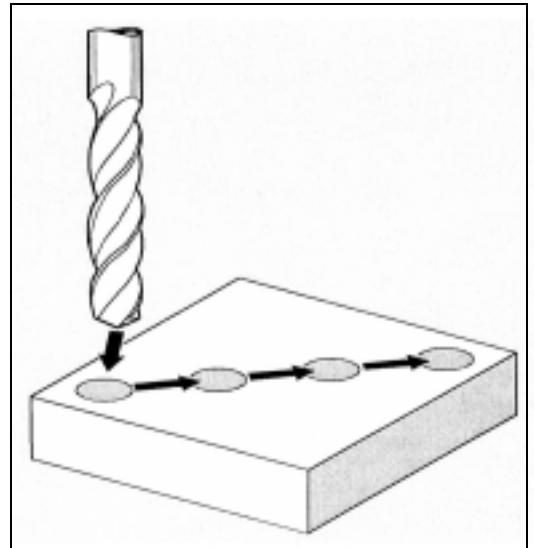
機能

このサイクルで穴の列, たとえば, 直線または穴のグリッドに沿った穴の数をプログラムすることができます。このタイプの穴はすでにモーダルにコールされている固定サイクルによって決められます。



オペレーションの順序

不必要な動作を避けるため, サイクルは, 穴の列が実際の面の軸の位置および穴の列のジオメトリから最初の穴または最後の穴から始まって加工されたかどうかを計算します。穴あけ位置はこのとき早送り
で1つずつアプローチします。





パラメータの説明

SPCA および SPCO（横座標および縦座標の基準ポイント）

穴の列の直線に沿った1つのポイントが穴どうしの距離を決めるための基準ポイントとして定義されます。最初の穴への距離 **FDIS** はこのポイントから定義されます。

STA1（角度）

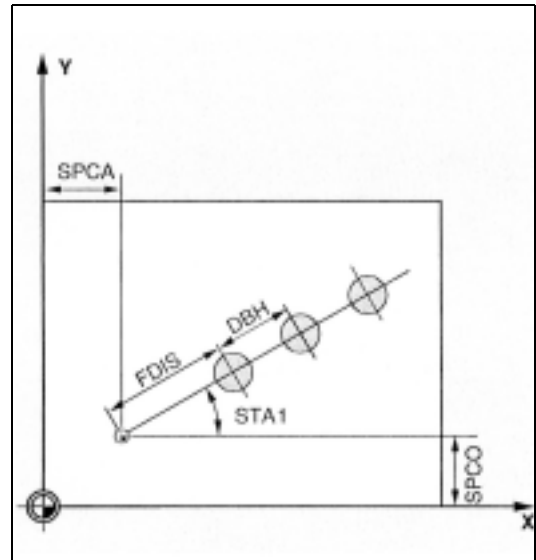
直線は面上のどの位置にも置かれます。それは **SPCA** および **SPCO** で定義されたポイントそして直線に含まれる角度、およびサイクルがコールされたときアクティブなワーク座標系の横座標の両方によって指定されます。角度は **STA1** により度で入力されます。

FDIS および DBH（距離）

FDIS では最初の穴と **SPCA** および **SPCO** で定義された基準ポイント間の距離を入力してください。パラメータ **DBH** はどんな2つの穴どうしの距離も含んでいます。

NUM（数）

パラメータ **NUM** で穴の数を決めてください。

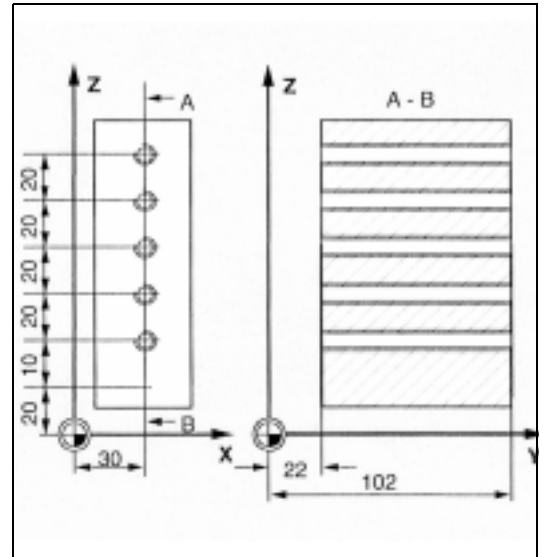




プログラミング例

穴の列

このプログラムでは、ZX 面の Z 軸に平行に位置する、穴が 5 つずつタッピングされた穴の列を、各穴の距離を 20 mm で加工することができます。列の最初の穴がこのポイントから 10 mm の場所にあるので、穴の列は Z20 および X30 で開始します。穴の列のジオメトリはサイクル HOLES1 により記述されます。まず、穴あけがサイクル CYCLE81 で行われ、次に CYCLE84 でタッピング（リジッド）が行われます。これは基準面と最終穴あけ深さの違いです。



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105 DEF REAL SDIS, FDIS DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, -> -> FDIS=20, DBH=20 DEF INT NUM=5	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 SDIS=3 FDIS=10	安全クリアランスの値および最初の穴から基準ポイントへの距離
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1	加工セクションの条件の設定
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30	開始位置へのアプローチ
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	固定サイクルのモーダルコール
N50 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, -> -> DBH, NUM)	穴の列のサイクルのコール、サイクルは最初の穴で開始。このサイクルでは穴あけ位置にのみアプローチ。
N60 MCALL	モーダルコールを選択解除
...	ツールチェンジ
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105	5 番目の穴の次の位置への移動
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, , -> -> , , 3, , 4.2)	タッピングサイクルのモーダルコール
N90 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA, FDIS, -> -> DBH, NUM)	列の 5 番目の穴で開始した穴の列のサイクルのコール
N100 MCALL	モーダルコールを選択解除
N110 M30	プログラムの終了

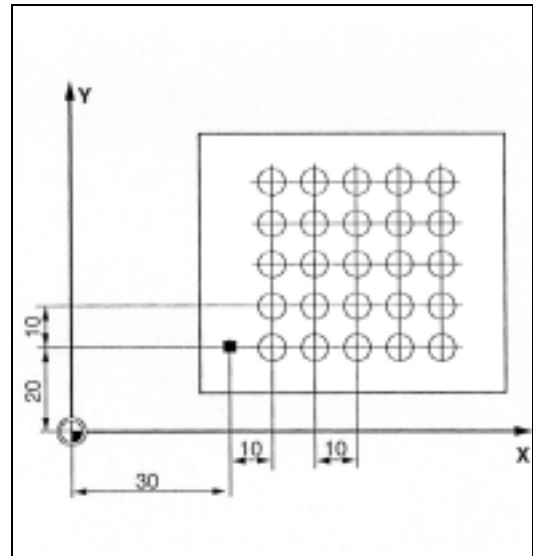
-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。



プログラミング例

穴のグリッド

このプログラムでは、XY 面上に互いに 10 mm の距離にある、穴が 5 つずつある 5 つの列からなる穴のグリッドを加工することができます。グリッドの開始ポイントは X30 Y20 です。



DEF REAL RFP=102, DP=75, RTP=105, SDIS=3 DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, -> -> DBH=10, FDIS=10 DEF INT NUM=5, LINENUM=5, COUNT=0	値割当てを伴うパラメータの定義
DEF REAL LINEDIST N10 LINEDIST=DBH	列どうしの距離 = 穴どうしの距離
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	条件の設定
N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105	開始位置へのアプローチ
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	穴あけサイクルのモーダルコール
N50 MARK1: HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, -> -> FDIS, DBH, NUM)	穴の列のサイクルのコール
N60 SPCO=SPCO+LINEDIST	次のラインへの基準ポイントの縦座標
N70 COUNT=COUNT+1 N80 IF COUNT<LINENUM GOTOB MARK1	条件が満たされれば MARK1 に戻る
N90 MCALL	モーダルコールを選択解除
N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105	開始位置へのアプローチ
N110 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

2.3.3 穴の輪 - HOLES2



プログラミング

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



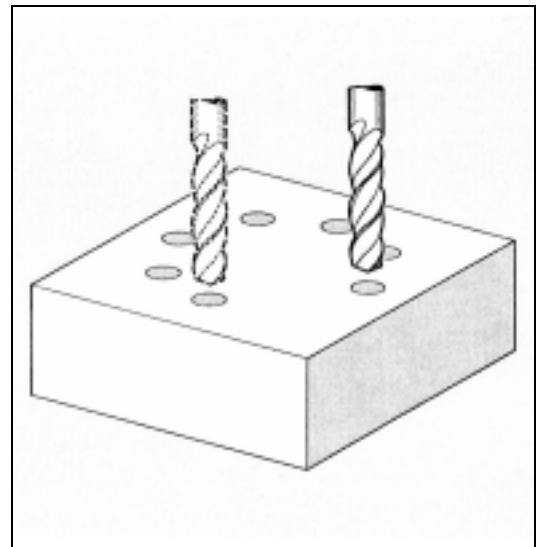
パラメータ

CPA	real	穴の輪の中心ポイント, 横座標 (絶対値)
CPO	real	穴の輪の中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
RAD	real	穴の輪の半径 (符号なしの入力)
STA1	real	最初の角度 値範囲 $-180 < STA1 \leq 180$ degrees
INDA	real	指数角度
NUM	int	穴の数



機能

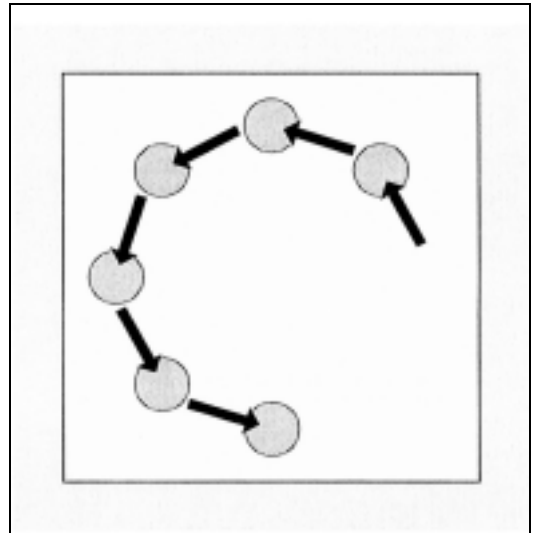
このサイクルで穴の輪を加工することができます。加工面はサイクルをコールする前に定義されていなければなりません。穴のタイプはすでにモーダルにコールされている固定サイクルによって決められます。





オペレーションの順序

サイクルでは、穴あけ位置は G0 を使って 1 つずつアプローチされます。



パラメータの説明

CPA, CPO および RAD (中心ポイントと横座標および縦座標の半径)

加工面における穴の輪の位置は中心ポイント (パラメータ CPA および CPO) および半径 (パラメータ RAD) によって定義されます。正の値のみが半径として採用されます。

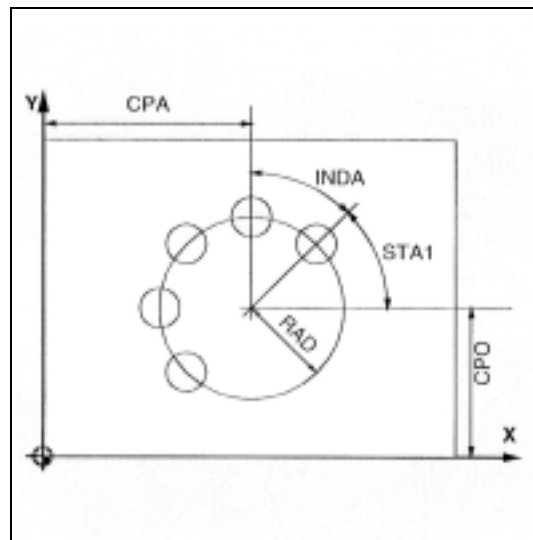
STA1 および INDA (初期および指数角度)

輪の中の穴の配列はこれらのパラメータで定義されます。

パラメータ STA1 は、サイクルがコールされる前にアクティブな座標系の横座標の正方向と最初の穴の間の回転角度を定義します。パラメータ INDA には 1 つの穴から他の穴への回転角度が含まれています。パラメータ INDA が値ゼロに割当てられている場合、指数角度は輪の中で均等に配置されている穴の数から内部的に計算されます。

NUM (数)

穴の数はパラメータ NUM で指定してください。

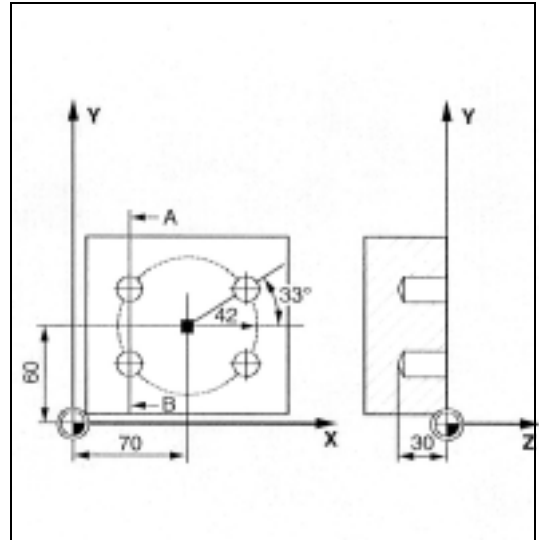




プログラミング例

穴の輪

プログラムでは CYCLE82 4 を 30 mm の深さの穴をあけるために使います。最終穴あけ深さは基準面に相対の値として定義されます。輪は XY 面の中心ポイント X70 Y60 および半径 42 mm で定義されます。初期の角度は 33 度です。穴あけ軸 Z の安全クリアランスは 2 mm です。



DEF REAL CPA=70,CPO=60,RAD=42,STA1=33 DEF INT NUM=4	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 G90 F140 S710 M3 D4 T40	条件の設定
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	開始位置へのアプローチ
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0,2, , 30)	固定サイクルのモーダルコール, ドウエル時間なし, DP はプログラムされていない
N40 HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, , NUM)	穴の輪のサイクルのコール, 指数角度はパラメータ INDA が省略されたとして, サイクルにより内部的に計算される
N50 MCALL	モーダルコールを選択解除
N60 M30	プログラムの終了

3 フライスサイクル

3.1 一般情報

以下のセクションではフリスサイクルのプログラミングについての詳細について述べられています。

このセクションではサイクルの選択およびパラメータの割当てについて解説します。個々のサイクルおよび対応するパラメータの機能の詳細に加えて、各セクションの終わりにはサイクルの使い方に慣れるためのプログラミング例があります。

セクションの構成は次のとおり：

- プログラミング
- パラメータ
- 機能
- オペレーションの順番
- パラメータの説明
- 追記
- プログラミング例

「プログラミング」および「パラメータ」では、上級ユーザーには十分なサイクルの使い方を説明しており、初心者においてはプログラミングサイクルに関する情報は「機能」「オペレーションの順番」「パラメータの説明」「追記」「プログラミング例」を参照してください。

3.2 前提条件

制御に必要なプログラム

フライスサイクルでは次のプログラムが内部的にサブルーチンとしてコールされます。

- MESSAGE.SPF および
- STEIGUNG.SPF

さらに、データブロック GUD7.DEF およびマクロ定義ファイル SMAC.DEF も必要です。

フライスサイクルを実行する前に、制御ユニットのパートプログラムメモリでロードしてください。

コールおよびリターン条件

フライスサイクルは実際の軸名とは別にプログラムされます。

フライスサイクルをコールする前にツールオフセットを起動しなければなりません。

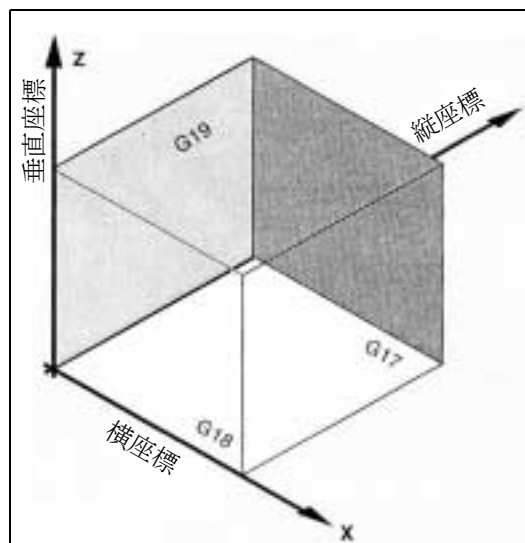
フィードレート、主軸速度、主軸回転方向に必要な値は、これらに有効なパラメータがフライスサイクルにない場合、パートプログラムでプログラムされなければなりません。

加工するフライスパターンまたはポケットの中心ポイントの座標は右回りの座標系にプログラムされます。

サイクルがコールされる前にアクティブな G 機能および現在プログラム可能なフレームは、サイクルを超えて有効な状態で残ります。

面の定義

フライスサイクルでは、一般的に現在のワーク座標系は面 G17, G18 または G19 を選ぶ、およびプログラム可能なフレームを起動（必要に応じて）することにより定義するとみなします。インフィード軸は常に座標系の第 3 軸です。（プログラミングガイドも参照）



主軸プログラミング

サイクルの主軸コマンドは常に制御中のアクティブなマスタ主軸に関連しています。

複数の主軸を有するマシン上でサイクルを使う場合、まずコマンド **SETMS** を用いるマスタ主軸として使う主軸を定義しなければなりません。

(プログラミングガイドも参照)



加工のステータスメッセージ

ステータスメッセージはフライスサイクルの処理中に制御モニタに表示されます。

以下のメッセージが表示されます。

- 長円の穴 <No.> (最初の文字) が加工されている
- スロット <No.> (他の文字) が加工されている
- 円周スロット <No.> (最後の文字) が加工されている

それぞれのケースで、<No.> はそのとき加工されている文字数を表します。

これらのメッセージはプログラム処理を中断させることはなく、次のメッセージが表示されるかまたはサイクルが完了するまで表示を続けます。

サイクル設定データ

フライスサイクルのいくつかのパラメータおよびそれらの動作は、サイクル設定により変更できます。

サイクル設定データはデータブロック **GUD7.DEF** に定義されています。

以下の新しいサイクル設定データが導入されています。

ZSD[x]	Value		影響するサイクルの意味
ZSD[1]	0	新しいサイクルの深さ計算が基準面と安全クリアランスおよび深さの間で行われる ($_RFP + _SDIS - _DP$)	POCKET1 to POCKET4, LONGHOLE,
	1	深さ計算が安全クリアランスを含まずに行われる	CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
ZSD[2]	0	中心ポイントから直角ポケットの寸法を測る	POCKET3
	1	角から直角の寸法を測る	

3.3 スレッドフライス - CYCLE90



プログラミング

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
DIATH	real	公称直径, スレッドの外径
KDIAM	real	コア直径, スレッドの内径
PIT	real	スレッドピッチ, 値範囲: 0.001 ... 2000.000 mm
FFR	real	スレッドフライスのフィードレート (符号なしの入力)
CDIR	int	スレッドフライスの回転方向 値: 2 (スレッドフライスにおいては G2 を使う) 3 (スレッドフライスにおいては G3 を使う)
TYPTH	int	スレッドタイプ: 値: 0= 内側のスレッド 1= 外側のスレッド
CPA	real	輪の中心ポイント, 横座標 (絶対値)
PO	real	輪の中心ポイント, 縦座標 (絶対値)

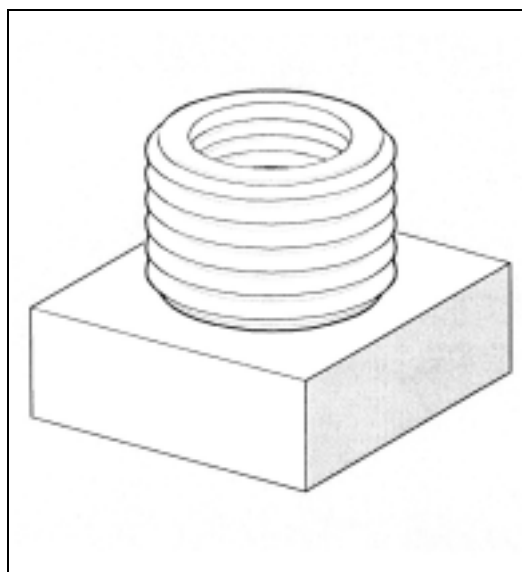


機能

サイクル CYCLE90 を使って内側および外側のスレッドをつくることができます。スレッドフライスのパスはらせん状の補間に基いています。サイクルをコールする前に定義していた現在の面のすべての3つのジオメトリ軸がこの動きに関係しています。



プログラムされたフィードレート F はサイクルコールの前に FGROUP 命令で定義された軸グループピングによります。(プログラムガイドを参照)



オペレーションの順序

外側のスレッド

サイクル開始前に達している位置：

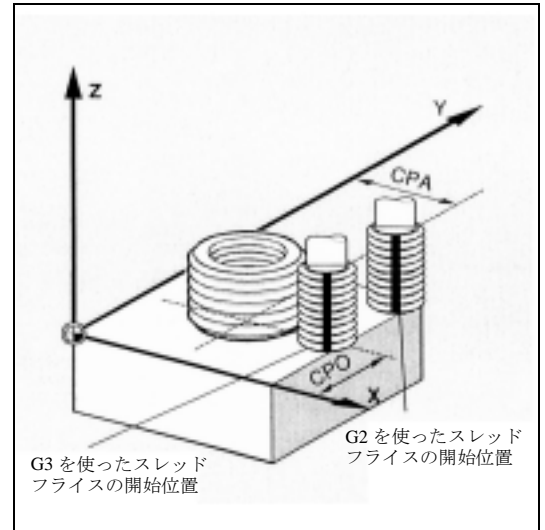
これは、後退面レベルのスレッドの外径上の開始位置に衝突することなく到達させられる、どの位置でも構いません。

この G2 を使ったスレッドフライスの開始位置は、現在のレベルにおける正の横座標および正の縦座標の間に位置しています（たとえば、座標系の第 1 象限）。G3 を使ったスレッド切削では、開始位置は正の横座標および負の縦座標の間に位置しています（たとえば、座標系の第 4 象限）。

スレッド直径からの距離は使われるスレッドサイズとツール径に依存しています。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- 現在の面の垂直座標の後退面レベルにおける G0 を使った開始位置への移動
- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への送り
- CDIR に定義された方向と逆の G2/G3 方向の、環状のパスに沿ったスレッド直径への動作
- G2/G3 およびフィードレート FFR を使った、らせん状のパスに沿ったスレッドフライス
- 逆の G2/G3 方向および減少したフィードレート FFR での環状のパスに沿った外側への動き
- G0 を使った垂直座標での後退面への後退



内側のスレッド

サイクル開始前に達している位置：

これは、後退面レベルのスレッドの中心ポイント上の開始位置に衝突することなく到達させられる、どの位置でも構いません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- 現在の面の垂直座標の後退面レベルにおける G0 を使ったスレッドの中心ポイントへの移動
- G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面への送り
- サイクルで計算されたアプローチ円に沿った G1 および減少したフィードレート FFR を使ったアプローチ
- CDIR に定義された G2/G3 方向の、環状のパスに沿ったスレッド直径への動作
- G2/G3 およびフィードレート FFR を使った、らせん状のパスに沿ったスレッドフライス
- 同じ回転方向および減少したフィードレート FFR での環状のパスに沿った外側への動き
- G0 を使ったスレッドの中心ポイントへの後退
- G0 を使った垂直座標での後退面への後退

底面から頂点までのスレッド

技術的な理由で、スレッドは底面から頂点に向かって加工することが望ましいです。リターン面 RTP はこのときスレッド深さ DP より低くなります。この加工オペレーションは可能で、深さデータは絶対値としてサイクル開始の前にプログラムされなければならず、マシンは後退面または後退面よりひとつ後ろの位置に配置されなければなりません。

プログラミング例

(底面から頂点までのスレッド)

スレッドは -20 から 0 までの間で、3 mm ピッチで切削を開始しなければなりません。リターン面は 8 になります。

```
N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000
```

```
N20 Z8
```

```
N30 CYCLE90 (8,-20,0,-60,0,46,40,3,800,3,0,50,50)
```

```
N40 M2
```

穴は少なくとも -21.5 の深さがなければなりません。
(過度の場合ピッチの半分)

スレッド縦方向でのオーバーシュート

スレッドフライスでは、内側へおよび外側への動作は関連するすべての 3 つの軸に沿って起こります。

これは外側への動作には、プログラムされたスレッド深さを超える、垂直軸でのさらなるステップが含まれるということです。

オーバーシュートは次のように計算されます。

$$\Delta z = \frac{p}{4} * \frac{2*WR+RDIFF}{DIATH}$$

Δz オーバーシュート, 内部

p スレッドピッチ

WR ツール径

$DIATH$ スレッドの外径

$RDIFF$ 外側への動きで異なる半径

内側のスレッドでは $RDIFF = DIATH/2 - WR$,

外側のスレッドでは $RDIFF = DIATH/2 + WR$.



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS, DP, DPR の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

DIATH, KDIAM および PIT (公称およびコア直径とピッチ)

これらのパラメータで公称直径, コア直径およびピッチのようなスレッドデータを定義してください。

パラメータ DIATH はスレッドの外径であり,

KDIAM は内径です。

内側へおよび外側への動作はこれらのパラメータにもとづくサイクルによって生じます。

FFR (フィードレート)

パラメータ FFR の値はスレッドフライスの現在のフィードレート値として定義されます。これはスレッドフライスでは, らせん状のパスに沿った動作に有効です。

この値は内側へおよび外側への動作のサイクルでは減少します。後退は G0 を使ってらせん状のパスの外側で行われます。

CDIR (回転方向)

このパラメータでスレッド加工方向の値を定義します。パラメータに不正な値が割当てられると, メッセージ

"Wrong Milling direction", G3 will be generated"

(不正なフライス方向, G3 が生じます) が出力されます。

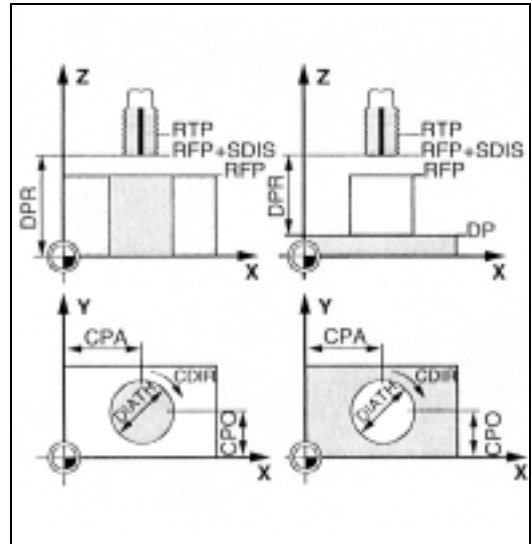
この場合, サイクルは継続され, G3 は自動的に生じます。

TYPTH (スレッドタイプ)

パラメータ TYPTH を使って外側または内側のスレッドのどちらを加工するかを決めてください。

CPA および CPO (中心ポイント)

これらのパラメータを使って, スレッドが加工される穴または栓の中心ポイントを定義してください。





(注)

フライスカッタ半径はサイクルで考慮されています。そのためツールオフセットはサイクルがコールされる前にプログラムされなければなりません。そうでなければアラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力され、サイクルは強制終了します。

ツール径がゼロに等しいまたは負の値である場合も、サイクルはこのアラームを伴って強制終了します。

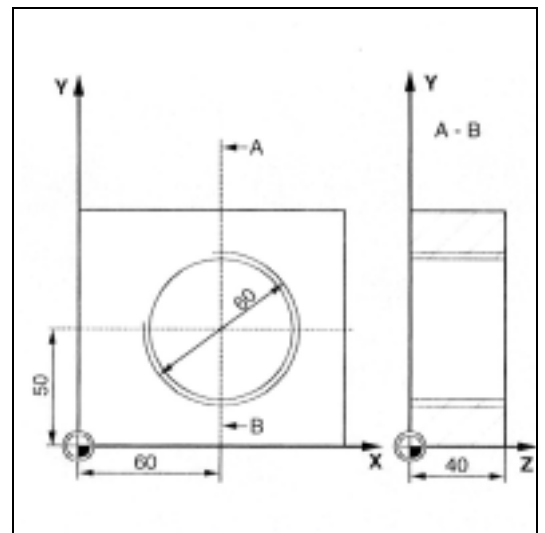
内側のスレッドでは、ツール径がチェックされ、アラーム 61105 (カッター半径が大きすぎる) が出力され、サイクルは強制終了します。



プログラミング例

内側のスレッド

このプログラムでは G17 面の X60 Y50 位置で内側のスレッドを加工することができます。



```
DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, ->
```

値割当てを伴う変数の定義

```
-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50
```

```
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50
```

```
DEF INT CDIR=2, TYPTH=0
```

```
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3
```

スタート位置へのアプローチ

```
N20 T5 D1
```

条件の設定

```
N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, ->
```

サイクルコール

```
-> DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR,
```

```
TYPTH, CPA CPO)
```

```
N40 G0 G90 Z100
```

サイクル後の位置へのアプローチ

```
N50 M02
```

プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.4 円周上の長円の穴 - LONGHOLE



プログラミング

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	長円の穴の最終穴あけ深さ (絶対値)
DPR	real	長円の穴の基準面に相対の最終穴あけ深さ (符号なしの入力)
NUM	int	長円の穴の数 S
LENG	real	長円の穴の長さ (符号なしの入力)
CPA	real	円の中心ポイント, 横座標 (絶対値)
CPO	real	円の中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
RAD	real	円の半径 (符号なしの入力)
STA1	real	初期角度
INDA	real	割出し角度
FFD	real	深さインフィードのフィードレート
FFP1	real	面加工時のフィードレート
MID	real	インフィードの最大インフィード深さ (符号なしの入力)



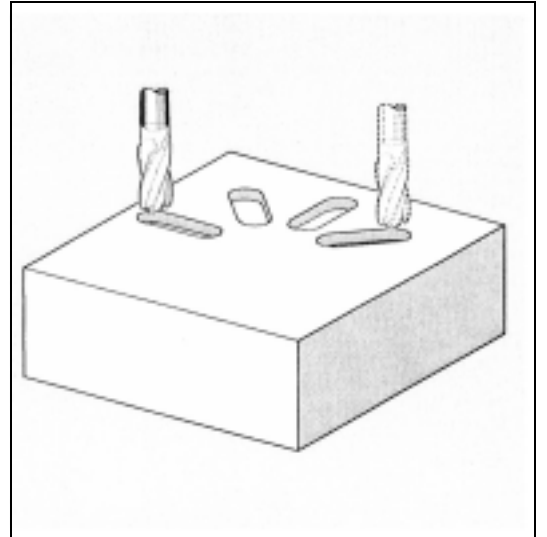
サイクルでは "end tooth cutting over center" (中心を越える前刃) (DIN844) を伴うフライスカッターが必要です。



機能

円周上に配列する長円の穴はこのサイクルで加工できます。長円の穴の縦の軸は放射状に配列されます。スロットとは違って、長円の穴の幅はツールの直径で決まります。不必要な動きを避けるために、サイクルは最も適したパスを計算します。長円の穴を加工するのに複数の深さインフィード動作が必要な場合、インフィードは任意のエンドポイントで実行されます。

長円の穴の縦の軸に沿った面で移動されるパスは、インフィードごとに方向を変えます。次の長円の穴に変わるとき、サイクルは自動的に最も短いパスを探します。





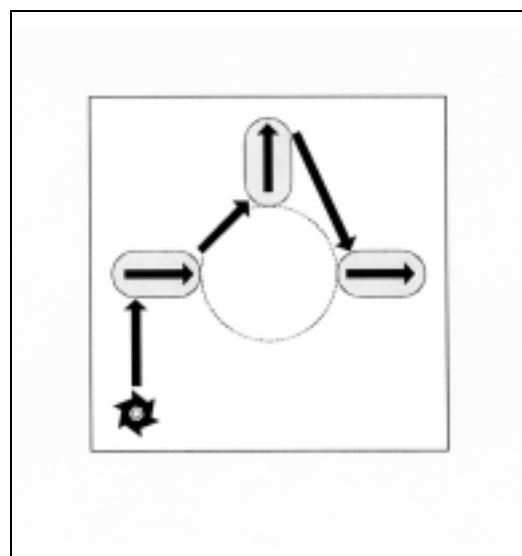
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置は、長円の穴のそれぞれが衝突することなくアプローチできる、どの位置でも構いません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- サイクルの開始位置へは **G0** を使ってアプローチします。加工される最初の長円の穴の最も近いエンドポイントは、この面の垂直座標にある後退面レベルでの現在の面の両方の軸においてアプローチされ、安全クリアランスにより設定された基準面の垂直座標まで下げられます。
- それぞれの長円の穴は往復運動でフライスされます。加工は **G1** および **FFP1** でプログラムされたフィードレートで行われます。各折り返しポイントで、サイクルによって計算された次の加工深さへの送りは、最終の深さに到達するまで **G1** およびフィードレート **FFD** を使って行われます。
- **G0** を使った後退面への後退および短いパスに沿った次の長円の穴へのアプローチ
- 最後の長円の穴が加工されたとき、ツールは **G0** を使って加工面から後退面に到達した最後の位置から移動され、サイクルは終了します。





パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

DP および DPR (長円の穴の深さ)

長円の穴の深さは基準面に対し絶対値 (DP) または相対値 (DPR) に定義されます。相対値として入力された場合, サイクルは基準および後退面の位置をもとに, 自動的に正しい深さを計算します。

NUM (数)

長円の穴の数はパラメータ NUM を使って決められます。

LENG (長円の穴の長さ)

長円の穴の長さは LENG でプログラムされます。サイクル動作中にこの長さが切削直径より短いことが検知されると, サイクルはアラーム 61105 (切削半径が大きすぎる) を伴って強制終了します。

MID (インフィード深さ)

最大インフィード深さはこのパラメータで定義されます。深さインフィードは均等なサイズのインフィードステップのサイクルにより行われます。サイクルは自動的に, MID および合計の深さを使って, $0.5 \times$ 最大インフィード深さと最大インフィード深さの間にある, このインフィードを計算します。インフィードステップの最小可能な数をもとにします。

$_MID=0$ はポケット深さへの切削は 1 つのインフィードで行われることを意味します。

深さインフィードは安全クリアランスにより繰り上げられた基準面で始まります (ZSD[1] の機能として)。

FFD および FFP1

(深さおよび面のフィードレート)

フィードレート FFP1 はフィードレートでの面で行われるすべての移動動作において有効です。

FFD はこの面に垂直なインフィードにおいて有効です。

CPA, CPO および RAD (中心ポイントおよび半径)

加工面の円の位置は中心ポイント (パラメータ CPA および CPO) および半径 (パラメータ RAD) により定義されます。正の値のみ半径に採用されます。

STA1 および INDA (初期および指数角度)

円の周囲の長円の穴の配列はこれらのパラメータにより定義されます。

INDA=0 の場合、割当て角度は円のまわりに均等に配置されるよう長円の穴の数から計算されます。



(注)

そのためツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力されます。

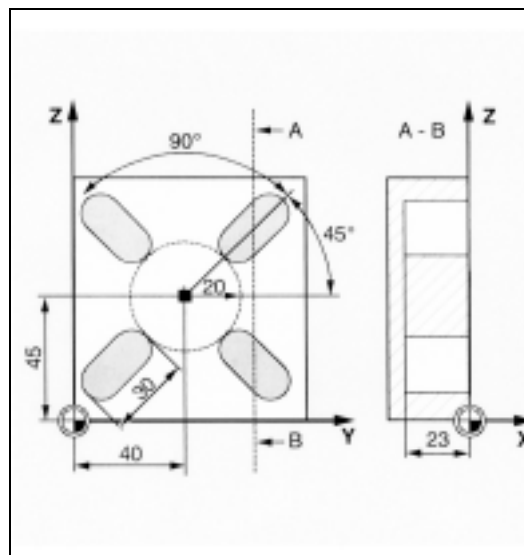
長円の穴の配置やサイズを決めるパラメータに不正な値が割当てられ、そのため長円の穴どうしの輪郭の妨害が起こると、サイクルは開始されません。サイクルはエラーメッセージ 61104 (スロット/長円の穴の輪郭妨害) が出力された後強制終了します。

サイクルが行われている間、ワーク座標系がシフトされ回転します。ワーク座標系の値は、加工中の長円の穴の垂直軸が現在の加工面の最初の軸上に位置しているかのように、実際値表示に表示されます。サイクルが完了すると、ワーク座標系はサイクルがコールされる前と再び同じ位置に配置されます。

プログラミング例

長円の穴の加工

このプログラムでは、YZ面の中心ポイント Z45 Y40 および半径 20 mm に位置する、長さが 30 mm で相対深さが 23 mm（基準面と長円の穴の底面の間）の 4 つの長円の穴の加工ができます。初期角度は 45 度で、割出し角度は 90 度です。最大インフィード深さは 6 mm で、安全クリアランスは 1 mm です。



N10 G19 G90 D9 T10 S600 M3	条件の設定
N20 G0 Y50 Z25 X5	スタート位置へのアプローチ
N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, -> -> 40, 45, 20, 45, 90, 100 ,320, 6)	サイクルコール
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.5 円上のスロット - SLOT1



プログラミング

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	スロット深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対のスロット深さ (符号なしの入力)
NUM	int	スロット数
LENG	real	スロット長さ (符号なしの入力)
WID	real	スロット幅 (符号なしの入力)
CPA	real	円の中心ポイント, 横座標 (絶対値)
CPO	real	円の中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
RAD	real	円の半径 (符号なしの入力)
STA1	real	初期角度
INDA	real	指数角度
FFD	real	深さインフィードのフィードレート
FFP1	real	面加工のフィードレート
MID	real	インフィードの最大インフィード深さ (符号なしの入力)
CDIR	int	スロット加工のフライス方向 値: 2 (G2において) 3 (G3において)
FAL	real	スロットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
VARI	int	加工のタイプ 値: 0=加工完了 1=荒削 2=仕上げ
MIDF	real	仕上げの最大インフィード深さ
FFP2	real	仕上げの速度
SSF	real	仕上げのフィードレート



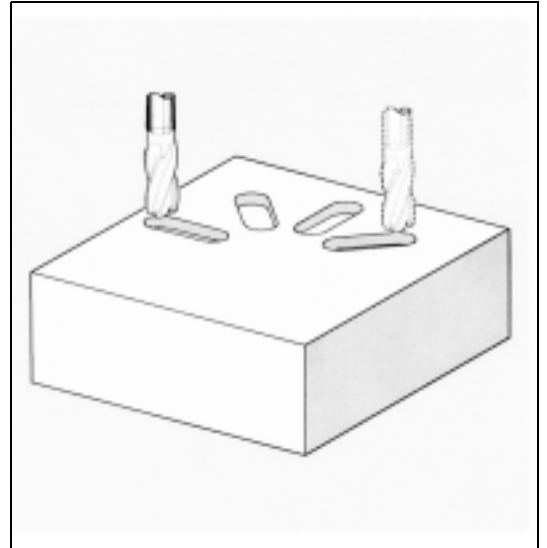
サイクルでは "end tooth cutting over center" (中心を越える前刃) (DIN844) を伴うフライスカッターが必要です。



機能

サイクル SLOTT1 は荒削りと仕上げを組合わせたサイクルです。

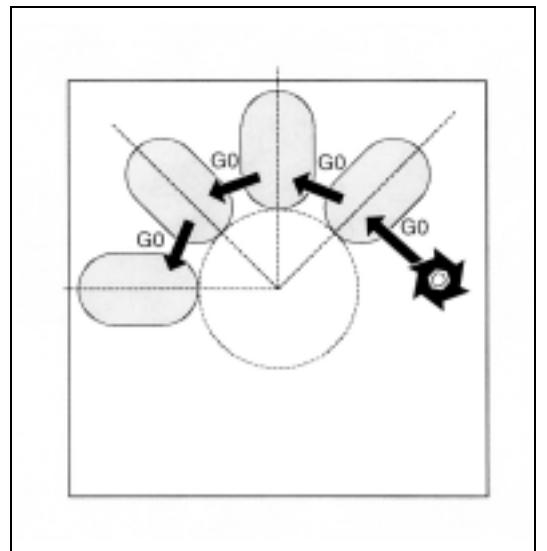
このサイクルでは、円上に配列するスロットの加工ができます。スロットの垂直軸は放射状に配列されます。長円の穴と違って、値はスロット幅で決められます。



オペレーションの順番

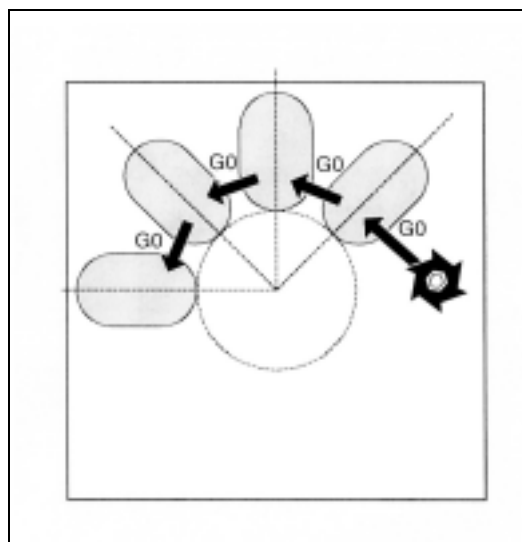
サイクル開始前に達している位置：

開始位置は、スロットのそれぞれが衝突することなくアプローチできる、どの位置でも構いません。



サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使ったサイクルの開始場所の右にある図形にマークされた位置への移動
- スロットの完全な加工は以下の段階で行われる：
 - G0 を使った安全クリアランスにより繰り上げられた基準面のアプローチ
 - G1 およびフィードレート値 FFD を使った、次の加工深さへのインフィード
 - スロットのソリッド加工から仕上げ加工までの、CDIR でプログラムされた加工方向に従って、フィードレート FFP1 を使ったスロットエッジでの許容値に続いて、輪郭に沿ってフィードレート FFP2 および主軸速度 SSF を使った仕上げ
 - 深さインフィードはスロットの最終深さに到達するまで常に加工面の同じ位置で行われます。
- G0 を使った、後退面へのツールの後退および次のスロットへの移動
- 最後のスロットが加工されると、後退面に到達しサイクルが終了するまで、ツールは加工面の表示で指定された最終位置へ G0 を使って移動します。





パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1]を参照。

DP および DPR (スロット深さ)

スロット深さは基準面に絶対値 (DP) または相対値 (DPR) で定義されます。

相対値として入力された場合, サイクルは基準および後退面の位置をもとに, 自動的に正しい深さを計算します。

NUM (数)

スロット数はパラメータ NUM を使って決められます。

LENG および WID (スロット長さおよび幅)

スロットの形はパラメータ LENG および WID を使って面で決められます。フライスカッターの直径はスロット幅より小さくなければなりません。そうでなければアラーム 61105 (カッターの半径が大きすぎます) が表示され, サイクルは強制終了します。フライスカッターの直径はスロット幅の半分より小さくはなりません。これはチェックされません。

CPA, CPO および RAD (中心ポイントおよび半径)

加工面の穴の円の位置は中心ポイント (パラメータ CPA および CPO) および半径 (パラメータ RAD) により定義されます。正の値のみが半径として入力されます。

STA1 および INDA (初期および割出し角度)

円上のスロットの配置はこれらのパラメータで定義されます。パラメータ STA1 はサイクルがコールされる前にアクティブなワークの座標系の横座標の正方向と最初のスロットの間の角度を定義します。パラメータ INDA には1つのスロットと次のスロットの角度が含まれます。INDA=0 の場合, 指数角度はスロットが円のまわりに均等に配置されるよう, スロット数より計算されます。

FFD および FFP1（深さおよび面のフィードレート）

フィードレート FFD は加工面に垂直なすべてのインフィード動作について有効です。

フィードレート FFP1 は荒削りの際のフィードレートで移動された面のすべての動作について有効です。

MID（インフィード深さ）

最大インフィード深さはこのパラメータで定義されます。

深さインフィードはサイズを均等にしたインフィードステップでのサイクルにより行われます。

MID および合計の深さを使って、サイクルは $0.5 \times$ 最大インフィード深さと最大インフィード深さの間にあるこのインフィードを自動的に計算します。

最小可能な数のインフィードステップが基準として使われます。

MID=0 はスロット深さへの切削は 1 回のインフィードで行われるという意味です。

深さインフィードは安全クリアランス（ZSD[1] のファンクションとして）により繰り上げられた基準面で開始します。

CDIR（フライス方向）

スロットの加工方向の値はこのパラメータで定義されます。

許容値：

- G2 では "2"
- G3 では "3"

パラメータが不正な値に設定された場合、メッセージ "Wrong Milling direction", G3 will be generated"

（誤ったフライス方向、G3 が生成されます）がダイアログラインに表示されます。この場合サイクルは継続され、G3 が自動的に生成されます。

FAL（最終加工許容値）

このパラメータではスロットエッジでの最終加工許容値をプログラムできます。FALは深さインフィードに影響しません。FALの値が指定された幅および使われるフライスカッターに許容されたものより大きい場合、FALは自動的に最大可能値まで減少させられます。

この荒削り加工の場合、フライスは往復運動および深さインフィードにおいて両方のスロットの終了ポイントで行われます。

VARI, MIDF, FFP2 および SSF（加工モード、インフィード深さ、フィードレートおよび速度）

加工のタイプはパラメータ VARI で定義できます。

設定可能な変数：

- 0= 2つのパートで加工を完了
 - スロット (SLOT1, SLOT2) またはポケット (POCKET1, POCKET2) の最終加工許容値へのソリッド加工は、サイクルがコールされる前にプログラムされた主軸速度およびフィードレート FFP1 で行われます。深さインフィードは MID で定義されます。
 - 残りの加工許容値のソリッド加工は、SSF およびフィードレート FFP2 により定義された主軸速度で行われます。
 - 深さインフィードは MIDF を介して行われます。MIDF=0 である場合、インフィードは最終深さに等しくなります。
 - FFP2 がプログラムされていなければ、フィードレート FFP1 が有効になります。
 - SSF が不明である場合、たとえばコールの前にプログラムされた速度が有効であるなどの場合と状況は似ています。
- 1= 荒削り
 - スロット (SLOT1, SLOT2) またはポケット (POCKET1, POCKET2) は、サイクルコールの前にプログラムされた速度およびフィードレート FFP1 で、仕上げ許容値までソリッド加工されます。深さインフィードは MID にプログラムされています。

- 2= 仕上げ

サイクルではスロット (SLOT1, SLOT2) またはポケット (POCKET1, POCKET2) がすでに残りの仕上げ加工許容まで加工されていることが必要です。というのは、最終加工許容を加工することだけが必要だからです。FFP2 および SSF がプログラムされていなければ、フィードレート FFP1 またはサイクルコールの前にプログラムされた速度が有効になります。深さインフィードは MIDF でプログラムされています。

パラメータ VARI に別の値がプログラムされている場合、サイクルは 61102 (オペレーティングモードが正しく定義されていません) が出力された後、強制終了します。



(注)

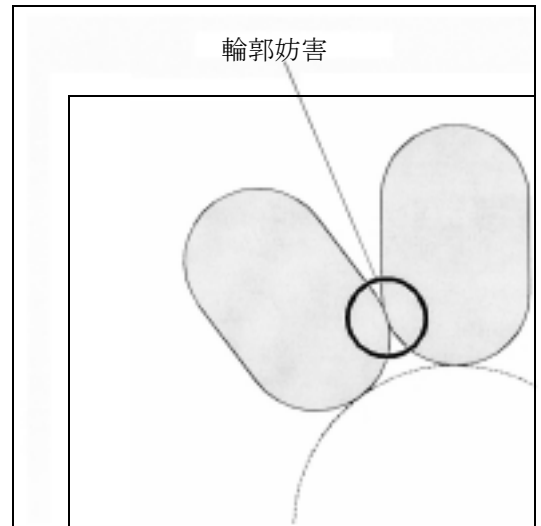
ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。

そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (有効なツールオフセットがありません) が出力されます。

スロットの配置やサイズを決めるパラメータに不正な値が割当てられ、そのためスロット同士で輪郭の妨害が起こると、サイクルは開始されません。サイクルはエラーメッセージ 61104 (スロット/長円の穴の輪郭妨害) が出力された後強制終了します。

サイクルが行われている間、ワーク座標系がシフトされ回転します。実際値表示に表示されたワーク座標系の値は、加工されたばかりのスロットの縦軸が、現在の加工面の最初の軸に対応しています。

サイクルが完了すると、ワーク座標系はサイクルがコールされる前と再び同じ位置に配置されます。



プログラミング例

スロット

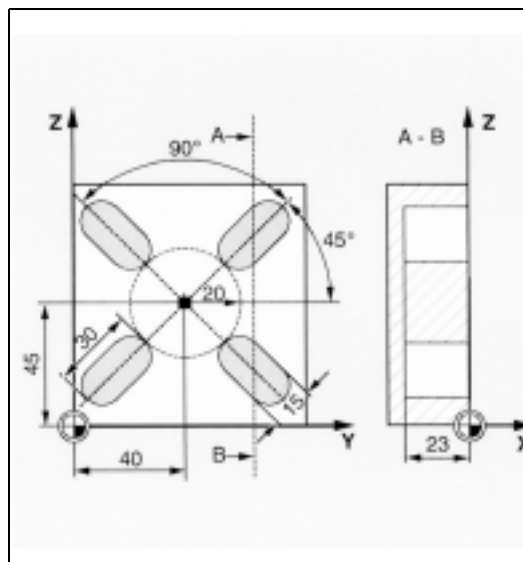


このプログラムでは、長円の穴加工（セクション 3.4 を参照）のプログラムと同じように円上の 4 つのスロットの配列をします。

スロットの寸法：

長さ 30 mm, 幅 15 mm および深さ 23 mm 安全クリアランスは 1 mm, 最終加工許容値は 0.5 mm, フライス方向は G2, 深さの最大インフィードは 6 mm です。スロットは完全に加工されるものとします。

仕上げの間のインフィードは同じフィードレートおよび速度でポケットの底までまっすぐに行われます。



N10 G19 G90 D10 T10 S600 M3

条件の設定

N20 G0 Y20 Z50 X5

スタート位置へのアプローチ

N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, ->

サイクルコール, パラメータ VARI, MIDF,

-> 15, 40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, ->

FFP2 および SSF は省略される

-> 6, 2, 0.5)

N40 M30

プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.6 円周スロット - SLOT2



プログラミング

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	スロット深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対のスロット深さ符号なしの入力)
NUM	int	スロット数
AFSL	real	スロット長さの角度 (符号なしの入力)
WID	real	円周スロット幅 (符号なしの入力)
CPA	real	円の中心ポイント, 横座標 (絶対値)
CPO	real	円の中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
RAD	real	円の半径 (符号なしの入力)
STA1	real	初期角度
INDA	real	割出し角度
FFD	real	深さインフィードのフィードレート
FFP1	real	面加工のフィードレート
MID	real	インフィードの最大インフィード深さ (符号なしの入力)
CDIR	int	円周スロット加工のフライス方向 値: 2 (G2 において) 3 (G3 において)
FAL	real	スロットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
VARI	int	加工のタイプ 値: 0= 加工の完了 1= 荒削り 2= 仕上げ
MIDF	real	仕上げの最大インフィード深さ
FFP2	real	仕上げのフィードレート
SSF	real	仕上げの速度

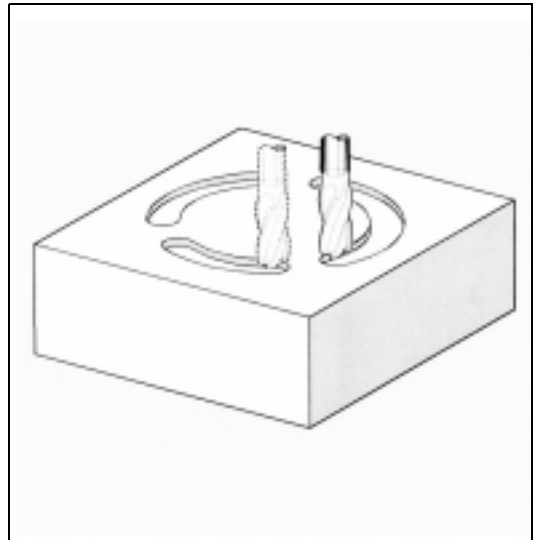


サイクルでは "end tooth cutting over center" (中心を越える前刃) (DIN844) を伴うフライスカッターが必要です。



機能

サイクル SLOT2 は荒削りと仕上げを組合わせたサイクルです。このサイクルでは円上に配列する円周スロットの加工ができます。



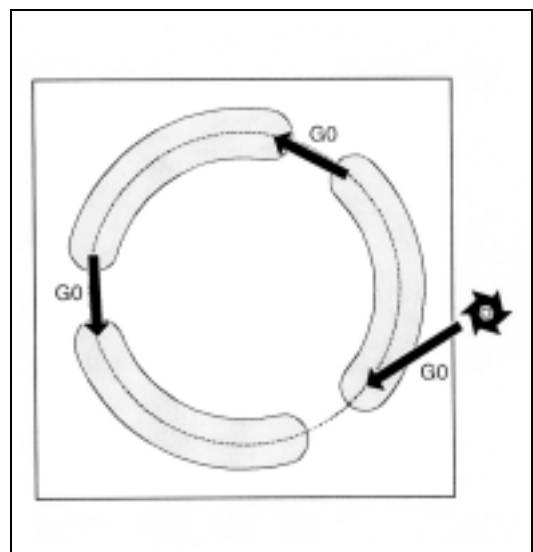
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置はスロットのそれぞれが衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使ったサイクルの開始場所の右にある図形にマークされた位置への移動
- 円周スロットは縦のスロットと同じステップで加工されます。
- 円周スロットが加工されると、G0 を使ってツールは後退面に後退し、次のスロットに移動します。
- 最後のスロットが加工されると、ツールは G0 を使って後退面への表示で指定された加工面の終了位置へ移動され、サイクルは終了します。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明については 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。



セクション 3.5 (SLOT1) のパラメータ DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF の詳細を参照。セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

NUM (数)

X ロット数はパラメータ NUM で決められます。

AFSL および WID (角度および円周スロット幅)

パラメータ AFSL および WID を使って面のスロットの形を定義できます。サイクルはスロット幅が有効なツールに違反していないかをチェックします。違反していた場合、アラーム 61105 (カッター半径が大きすぎます) が出力され、サイクルは強制終了します。

CPA, CPO および RAD (中心ポイントおよび半径)

加工面の円の位置は中心ポイント (パラメータ CPA および CPO) および半径 (パラメータ RAD) により定義されます。正の値のみが半径に採用されます。

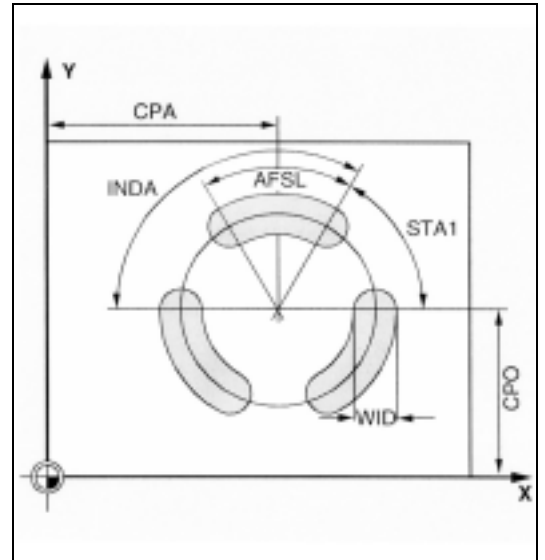
STA1 および INDA (初期および指数角度)

円上の円周スロットの配列はこれらのパラメータで定義されます。

パラメータ STA1 はサイクルがコールされる前に有効なワーク座標系の横座標の正方向と最初の円周スロットの間の角度を定義します。

INDA パラメータには 1 つの円周スロットから次への角度が含まれています。

INDA=0 の場合、割出し角度は円周スロットが円のまわりに均等に配列されるよう、円周スロットの数から計算されます。





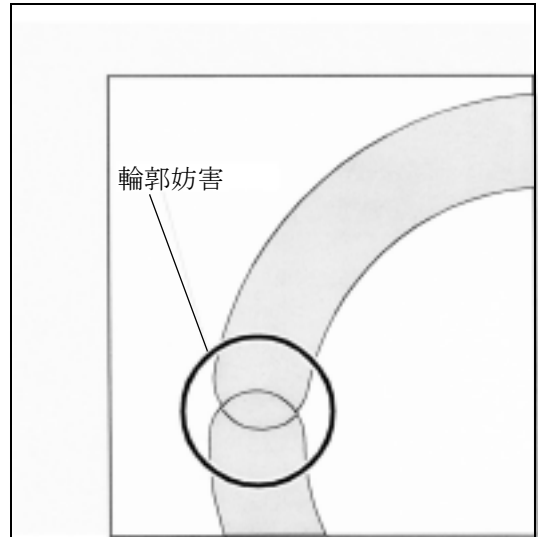
(注)

ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。

そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (有効なツールオフセットがありません) が出力されます。

スロットの配置やサイズを決めるパラメータに不正な値が割当てられ、そのためスロット同士で輪郭の妨害が起こると、サイクルは開始されません。サイクルはエラーメッセージ 61104 (スロット/長円の穴の輪郭妨害) が出力された後強制終了します。

サイクルが行われている間、ワーク座標系がシフトされ回転します。ワーク座標系の実際値表示の表示は、現在の処理レベルの最初の軸上に現在加工中の円周スロットが開始され、ワーク座標系のゼロポイントが円の中心に位置するように、常に表示されます。サイクルが完了すると、ワーク座標系はサイクルがコールされる前と再び同じ位置に配置されます。



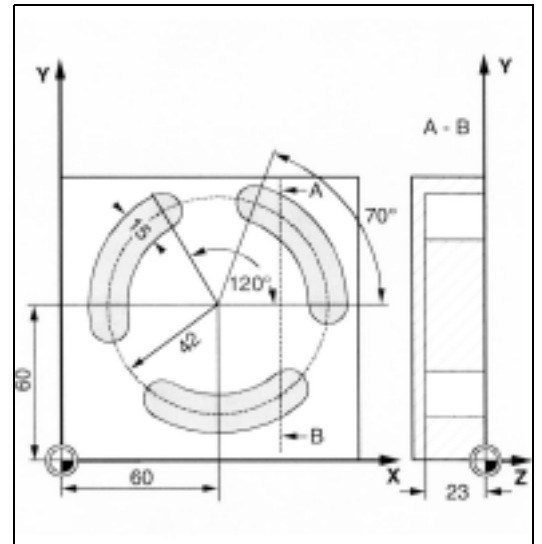
プログラミング例

Slots2

このプログラムでは、中心ポイントが XY 面の X60 Y60 にあり半径 42 mm の円上に配列する 3 つの円周スロットの加工ができます。

円周スロットの寸法：

幅 15 mm，スロット長さの角度 70 度，深さ 23 mm。初期角度は 0 度，指数角度は 120 度。スロットの輪郭は 0.5 mm の最終加工許容値まで加工され，インフィード軸 Z の安全クリアランスは 2 mm，最大深さインフィードは 6 mm。スロットは完全に加工されるものとします。仕上げには同じ速度とフィードレートが使われます。仕上げの間のインフィードはスロットの底面までまっすぐに行われます。



DEF REAL FFD=100	値割当てを伴う変数の定義
N10 G17 G90 D1 T10 S600 M3	条件の設定
N20 G0 X60 Y60 Z5	スタート位置へのアプローチ
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, -> -> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, -> -> FFD+200, 6, 2, 0.5)	サイクルコール 基準面 +SDIS= 後退面 意味：G0 を伴うインフィード軸では低く， 基準面 +SDIS はもはや適用されない，パラ メータ VAR, MIDE, FFP2 および SSF は省略 される
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.7 直角ポケットフライス - POCKET1



プログラミング

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	ポケット深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対のポケット深さ (符号なしの入力)
LENG	real	ポケット長さ (符号なしの入力)
WID	real	ポケット幅 (符号なしの入力)
CRAD	real	コーナ半径 (符号なしの入力)
CPA	real	ポケット中心ポイント, 横座標 (絶対値)
PO	real	ポケット中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
STA1	real	縦軸と横座標の間の角度 値範囲: $0 \leq STA1 < 180$ 度
FFD	real	深さインフィードのフィードレート
FFP1	real	面加工のフィードレート
MID	real	インフィードの最大インフィード深さ (符号なしの入力)
CDIR	int	ポケット加工のフライス方向 値: 2 (G2において) 3 (G3において)
FAL	real	ポケットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
VARI	int	加工のタイプ 値: 0= 加工の完了 1= 荒削り 2= 仕上げ
MIDF	real	仕上げの最大インフィード深さ
FFP2	real	仕上げのフィードレート
SSF	real	仕上げの速度



サイクルでは "end tooth cutting over center" (中心を越える前刃) (DIN844) を伴うフライスカッターが必要です。

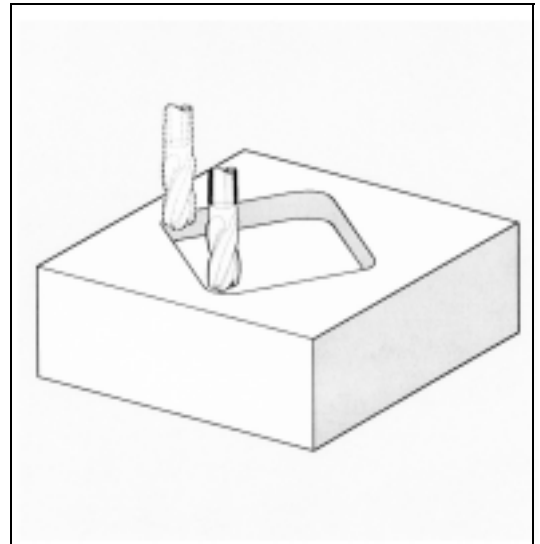


ポケットフライスサイクル POCKET 3 はどんなツールでも行うことができます。



機能

このサイクルは荒削りと仕上げを組合わせたサイクルです。このサイクルでは加工面のどんな位置にある直角ポケットも加工できます。



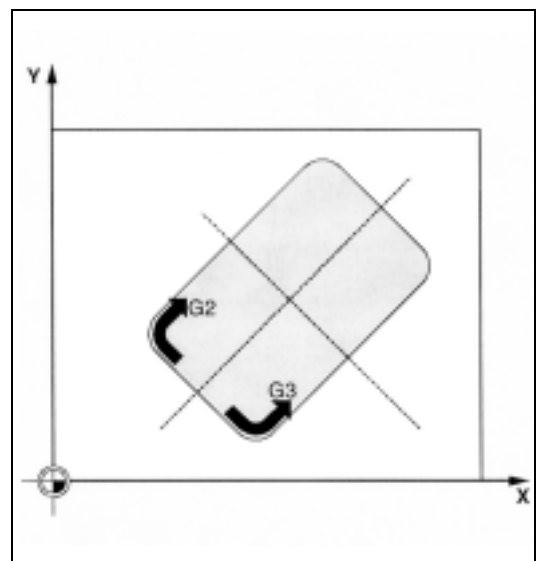
オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

これは後退面レベルでのポケットの中心ポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使ってポケット中心ポイントは後退面レベルにアプローチし、この場所から G0 を使って安全クリアランスにより繰り上げられた基準面にアプローチします。ポケットの完全な加工は以下の段階で行われます。
 - G1 およびフィードレート FFD を使った次の加工深さへのインフィード。
- サイクルの前にアクティブなフィードレート FFP1 および主軸速度での最終加工許容値までのポケットフライス
- 荒削りが完了すると：
 - MIDF で定義された加工深さへのインフィード
 - フィードレート FFP2 および速度 SSF での輪郭に沿った最終加工許容値。
 - 加工方向は CDIR で定義されています。



- ポケットの加工が完了すると、ツールは後退面のポケット中心ポイントへ移動され、サイクルは終了します。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。



セクション 3.5 (SLOT1) のパラメータ DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF の詳細を参照。

セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

DP および DPR (ポケット深さ)

ポケット深さは基準面に絶対値 (DP) または相対値 (DPR) で定義されます。相対値として入力された場合、サイクルは基準および後退面の位置をもとに、自動的に正しい深さを計算します。

LENG, WID および CRAD (長さ, 幅および半径)

面のポケットの形はパラメータ LENG, WID および CRAD で決められます。

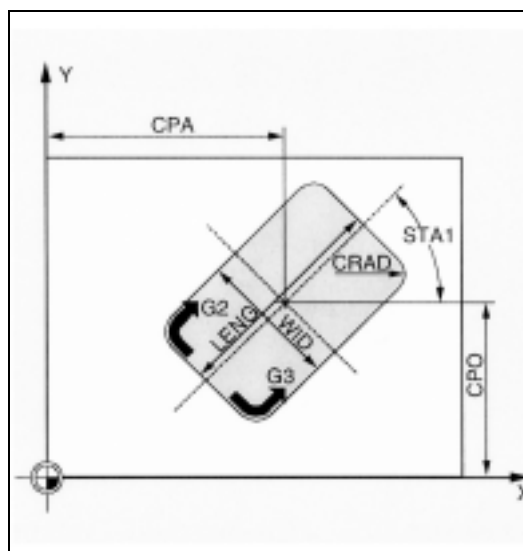
半径が大きいためアクティブなツールでプログラムされたコーナ半径まで移動できない場合、完成したポケットのコーナ半径はツール径に対応します。フライスカッター半径がポケットの長さまたは幅の半分より大きい場合、サイクルは強制終了し、アラーム 61105 "Cutter radius too large" (カッター半径が大きすぎます) が出力されます。

CPA, CPO (中心ポイント)

パラメータ CPA および CPO を使って横座標と縦座標のポケットの中央ポイントを定義してください。

STA1 (角度)

STA1 は正の横座標とポケットの縦軸の間の角度を定義します。





(注)

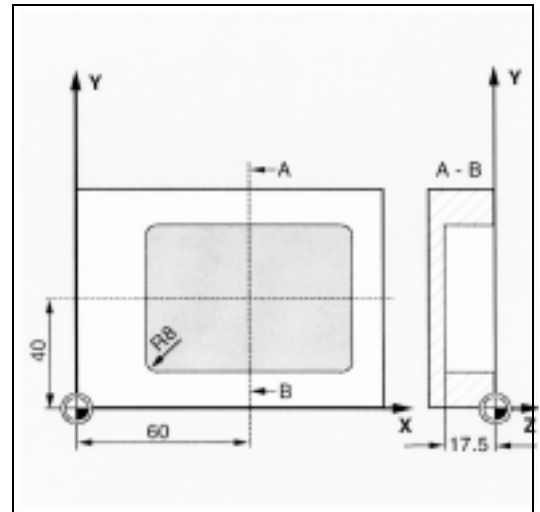
ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000（有効なツールオフセットがありません）が出力されます。実際値表示に影響する新しいワーク座標系がサイクルで使われます。

この座標系のゼロポイントはポケット中心ポイントにあります。元の座標系はサイクル終了後に再び有効になります。

プログラミング例

ポケット

このプログラムでは、長さ 60 mm、幅 40 mm、深さ 17.5 mm（基準面とポケット底辺の間の差）で、XY 面でコーナ半径が 8 mm であるポケットの加工ができます。X 軸への角度は 0 度。ポケットエッジの最終加工許容値は 0.75 mm、基準面に追加された Z の安全クリアランスは 0.5 mm。ポケットの中心ポイントは X60 および Y40 にあり、最大深さインフィードは 4 mm。荒削りのみが行われます。



DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD	変数の定義
DEF INT VARI	
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8	値割当て
N20 VARI=1	
N30 G90 T20 D2 S600 M4	条件の設定
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5	スタート位置へのアプローチ
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, -> -> LENG, WID, 'CRAD, 60, 40, 0, -> -> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)	サイクルコール パラメータ MIDE, FFP2 および SSF は省略される
N60 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.8 円形ポケットフライス - POCKET2



プログラミング

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



パラメータ

RTP	real	後退面 (絶対値)
RFP	real	基準面 (絶対値)
SDIS	real	安全クリアランス (符号なしの入力)
DP	real	ポケット深さ (絶対値)
DPR	real	基準面に相対のポケット深さ (符号なしの入力)
PRAD	real	ポケット半径 (符号なしの入力)
CPA	real	ポケット中心ポイント, 横座標 (絶対値)
CPO	real	ポケット中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
FFD	real	深さインフィードのフィードレート
FFP1	real	面加工のフィードレート
MID	real	インフィードの最大インフィード深さ (符号なしの入力)
CDIR	int	ポケット加工のフライス方向 値 : 2 (G2 において) 3 (G3 において)
FAL	real	ポケットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
VARI	int	加工のタイプ 値 : 0= 加工完了 1= 荒削り 2= 仕上げ
MIDF	real	仕上げの最大インフィード深さ
FFP2	real	仕上げのフィードレート
SSF	real	仕上げの速度



サイクルでは "end tooth cutting over center" (中心を越える前刃) (DIN844) を伴うフライスカッターが必要です。



ポケットフライスサイクル POCKET 4 はどんなツールでも行うことができます。



機能

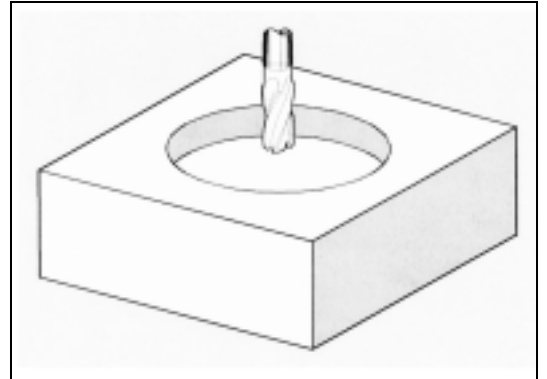
このサイクルは荒削りと仕上げを組合わせたサイクルです。このサイクルでは加工面の円形ポケットの加工ができます。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

これは後退面レベルでのポケットの中心ポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。



サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使ってポケット中心ポイントは後退面レベルにアプローチし、この場所から G0 を使って安全クリアランスにより繰り上げられた基準面にアプローチします。ポケットの完全な加工は以下の段階で行われます。
 - フィードレート FFD を使った、ポケット中心から次の加工深さへの垂直なインフィード
 - サイクルがコールされる前に有効なフィードレート FFP1 および速度を使った、最終加工許容値までのポケットフライス荒削りが完了すると：
 - MIDF で定義された次の加工深さへのインフィード
 - フィードレート FFP2 および速度 SSF を使った、輪郭に沿っての最終加工
 - 加工方向は CDIR で定義されています。
- 加工が完了するとツールは後退面のポケット中心ポイントへ移動され、サイクルは終了します。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。

セクション 3.7 のパラメータ DP, DPR の詳細を参照。



セクション 3.5 (SLOT1) のパラメータ DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF の詳細を参照。

セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

PRAD (ポケット半径)

円形ポケットの形は半径によってのみ決められます。半径が有効なツールのツール径より小さい場合、サイクルはアラーム 61105 (フライスカッター半径が大きすぎます) が出力された後強制終了します。

CPA, CPO (ポケット中心ポイント)

パラメータ CPA および CPO を使って、横座標と縦座標の円形ポケットの中心ポイントを定義してください。



(注)

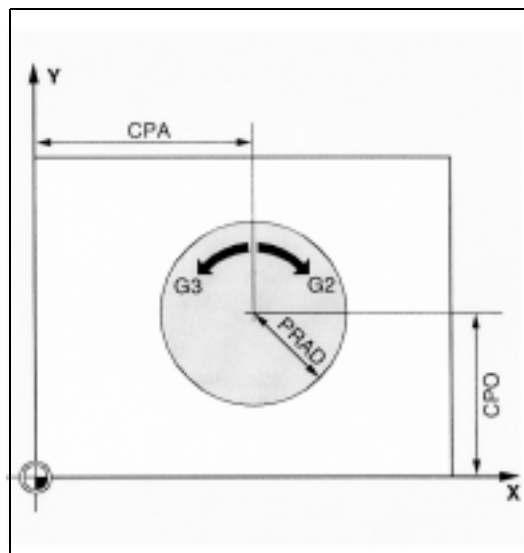
ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。

そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力されます。

深さインフィードは常にポケット中心ポイントで行われます。そこに前もって穴をあけると効果的です。

実際値表示に影響する新しいワーク座標系がサイクルで使われます。この座標系のゼロポイントはポケット中心ポイントにあります。

元の座標系はサイクル終了後に再度有効になります。

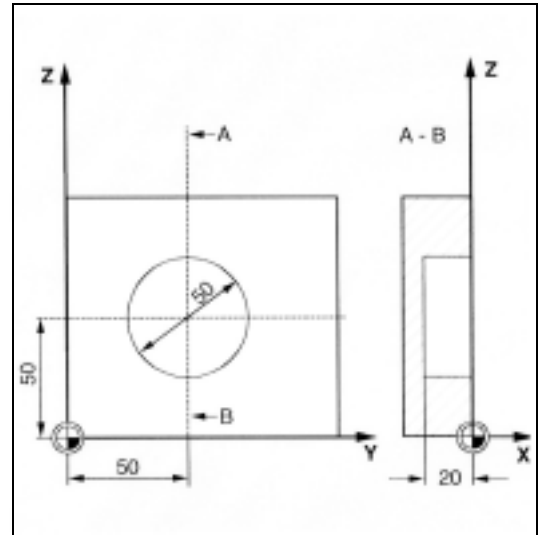




プログラミング例

円形ポケット

このプログラムでは YZ 面にある円形ポケットの加工ができます。中心ポイントは Y50 Z50 で定義されます。深さインフィードのインフィード軸は X 軸で、ポケット深さは絶対値として入力されます。最終加工許容値または安全クリアランスのどちらも定義されません。



DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20,-> -> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6 N10 FFP1=FFD*2	値割当てを伴う変数の定義
N20 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20	条件の設定
N30 Y50 Z50	スタート位置へのアプローチ
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, -> -> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3,)	サイクルコール パラメータ FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF は省略される
N50 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.9 直角ポケットフライス - POCKET3



プログラミング

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)



パラメータ

次の入力パラメータは必須：

_RTP	real	後退面 (絶対値)
_RFP	real	基準面 (絶対値)
_SDIS	real	安全クリアランス (基準面に追加, 符号なしの入力)
_DP	real	ポケット深さ (絶対値)
_LENG	real	符号を伴う, 角からの寸法取りのためのポケット長さ
_WID	real	符号を伴う, 角からの寸法取りのためのポケット幅
_CRAD	real	ポケットコーナ半径 (符号なしの入力)
_PA	real	ポケット基準ポイント, 横座標 (絶対値)
_PO	real	ポケット基準ポイント, 縦座標 (絶対値)
_STA	real	面のポケット縦軸および最初の軸の間の角度 (横座標, 符号なしの入力) ; 値範囲 : 0° $_STA < 180^\circ$
_MID	real	最大インフィード深さ (符号なしの入力)
_FAL	real	ポケットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
_FALD	real	基本の最終許容値 (符号なしの入力)
_FFP1	real	面加工のフィードレート
_FFD	real	深さインフィードのフィードレート
_CDIR	int	フライス方向 : (符号なしの入力) 値 : 0... 登りフライス (主軸回転として) 1... 逆フライス 2... G2 を伴う (主軸方向とは別) 3... G3 を伴う
_VARI	int	加工のタイプ : (符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値 : 1... 荒削り 2... 仕上げ

TENS DIGIT:

- 値：0... G0 を伴うポケット中心に垂直
1... G1 を伴うポケット中心に垂直
2... らせんに沿う
3... ポケット縦軸に沿って揺動

他のパラメータはオプションとして選択できます。それらはソリッド加工の挿入の手順および重複を定義します：(符号なしの入力)

<u>MIDA</u>	real	面のソリッド加工中の最大インフィード深さ
<u>AP1</u>	real	ポケット長さの基本サイズ
<u>AP2</u>	real	ポケット幅の基本サイズ
<u>AD</u>	real	基準面からの基本ポケット深さ
<u>RAD1</u>	real	挿入時のらせん状パス (ツール中心ポイントパスに相對) または揺動動作での最大挿入角度
<u>DP1</u>	real	らせん状パスに沿った 360° 旋回ごとの挿入深さ

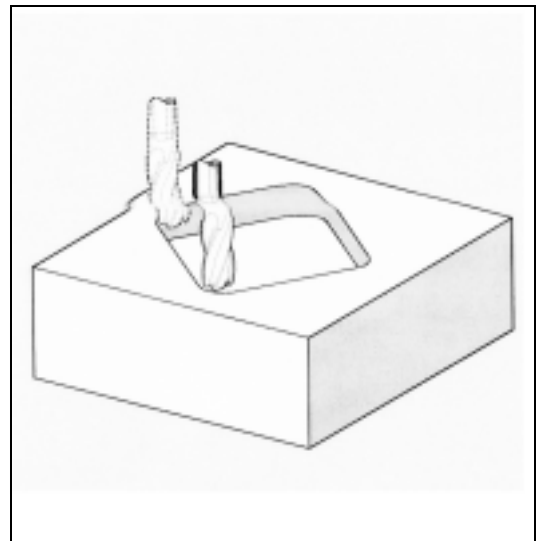


機能

このサイクルは荒削りおよび仕上げに適用できます。仕上げには、面カッターが必要です。深さインフィードは常にポケット中心ポイントで開始し、そこから垂直に行われ、前中ぐりはこの位置で適切に行われます。

POCKET1 と比較して新しい機能：

- フライス方向は主軸方向から G 命令 (G2/G3) または登りフライスまたは逆フライスで定義できます。
- ソリッド加工では、面の加工インフィード深さは次のようにプログラム可能です。
- ポケット基点の仕上げ許容値
- 3つの異なる挿入手順：
 - ポケット中心ポイントで垂直に
 - ポケット中心周囲のらせん状パスに沿って
 - ポケット中心軸周囲での揺動
- 仕上げ面での短いアプローチパス
- 面の開放部の輪郭および基点における基本サイズ (前もって形作られたポケットの最適な処理が可能) の考慮





オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

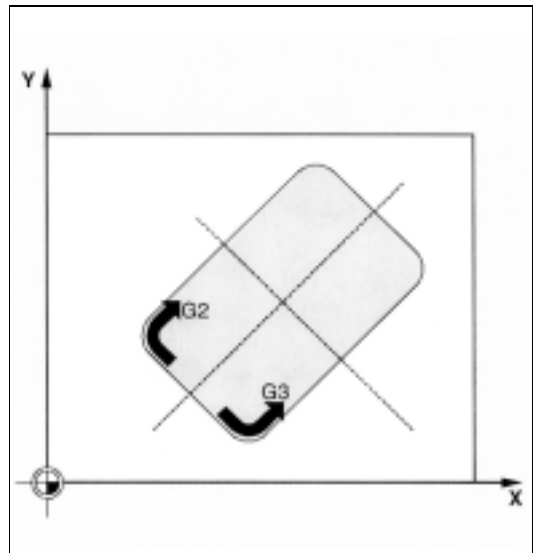
これは後退面レベルでのポケットの中心ポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

荒削りオペレーションの動作順序：

G0 を使って後退面レベルでポケットの中心ポイントにアプローチし、この位置から G0 を使って安全クリアランスにより繰り上げられた基準面にアプローチします。そしてポケット加工は選択された挿入手順に従い、プログラムされた基本サイズを考慮して行われます。

挿入手順：

- G0 または G1 を使って、ポケット中心に垂直に、たとえばサイクル中に計算された現在のインフィード深さ (\leq `_MID` のプログラムされた最大インフィード深さ) が 1 つのブロックで得られます。
- らせん状パス上での挿入
これは、カッターの中心ポイントが半径 `_RAD1` および旋回 `_DP1` の深さにより定義された、らせん状パスに沿って移動するという事です。フィードレートは常に `_FFD` を通してプログラムされます。このらせん状パスの回転方向はポケットを加工する方向に対応します。挿入時に `_DP1` でプログラムされた深さは最大深さとして、そしてらせん状パスの旋回の全体の数として計算されます。インフィードの現在の深さ (らせん状パスのいくつかの回転である場合もある) が計算されると、挿入時にスロープを除去するために完全な円がつくられます。ポケットのソリッド加工はこの面で開始され、仕上げ許容値に達するまで続けられます。



記述されたらせん状パスの開始ポイントにはポケットの縦軸上の「正方向」に G1 を使って到達します。

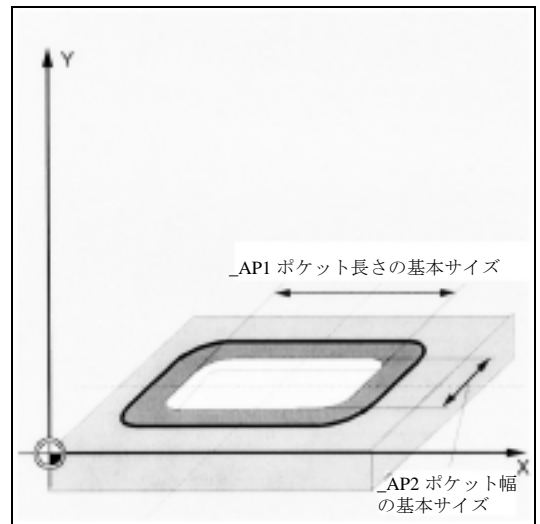
- ポケットの中心軸上の揺動挿入
これは、カッター中心ポイントが、現在の次の深さに到達するまで、直線で揺動する角度で挿入されるということです。最大挿入角度は `_RAD1` でプログラムされており、振幅の位置はサイクル内で計算されます。現在の深さに達すると、挿入により生じたスロープを除去するために、パスは深さインフィードを使わずに再び移動されます。フィードレートは `_FFD` でプログラムされています。

開放部の寸法の考慮

ソリッド加工中に、開放部の寸法を考慮に入れることができます（たとえば、成形済みのワークの加工）。

長さ `_AP1` と幅の基本サイズ `_AP2` は符号なしにプログラムされ、ポケット中心周囲のそれらの対称位置はサイクルで計算されます。基本サイズはポケットのソリッド加工の必要ない部分を定義します。深さ `_AD` の基本サイズも符号なしにプログラムされ、基準面からポケット深さの方向へ計算されます。

ワークサイズを説明する深さインフィードはプログラムタイプ（らせん状パス、揺動、垂直）に従って行われます。サイクルが認識すると、有効なツールの開放部の輪郭および半径により、ポケット中心には十分なスペースができ、インフィードは開放部での時間のかかるアプローチパスを避けるため、ポケット中心への垂直な下降が可能な限り行われます。ポケットは頂点から始まって下方向へソリッド加工されます。



仕上げの動作順序

仕上げは順序に従ってエッジより底面の仕上げ許容値に達するまで行われ、そうして底面が仕上げられます。仕上げ許容値の1つがゼロに等しい場合、このパートの仕上げ処理はスキップされます。

- エッジの仕上げ
エッジの仕上げが行われる間、ポケットは1度だけ加工されます。
エッジの仕上げには、パスは角の半径に到達する四分円を1つ含んでいます。このパスの半径は通常2 mm であるか、または「開放部が少ない」場合、コーナ半径とフライス半径の差に等しいです。
エッジの仕上げ許容値が2 mm より大きい場合、アプローチ半径はそれにしたがって増加します。開放部で深さインフィードはG0 を使ってポケット中心に向かって行われ、アプローチパスの開始ポイントにもG0 を使って到達します。
- 底面の仕上げ
底面の仕上げの間、マシンはポケット深さ+仕上げ許容値+安全クリアランスに等しい距離に達するまでポケット中心に向かってG0 を行います。このポイントから、ツールは常に深さインフィードフィードレートで垂直に送られます（フロント切削エッジを有するツールが底面仕上げに使われているため）。
ポケットの底面表面は1度加工されます。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。セクション 3.7 のパラメータ DP の詳細を参照。セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1], ZSD[2] を参照。

LENG, WID および CRAD

(ポケット長さ, ポケット幅およびコーナ半径)

面上のポケットの形はパラメータ LENG, WID および CRAD で決められます。

ポケットの寸法は中心またはコーナポイントから取られます。コーナポイントから寸法取りをする場合、符号を伴って LENG および WID を使ってください。

有効なツールの半径が大きすぎるため、プログラムされたコーナ半径へ移動できない場合、完成したポケットのコーナ半径はツール径に対応します。フライスカッター半径がポケットの半分の長さまたは幅より大きい場合、サイクルは強制終了し、アラーム 61105 (カッター半径が大きすぎます) が出力されます。

PA, PO (基準ポイント)

横座標および縦座標ポケットの中心ポイントはパラメータ PA および PO で定義されます。

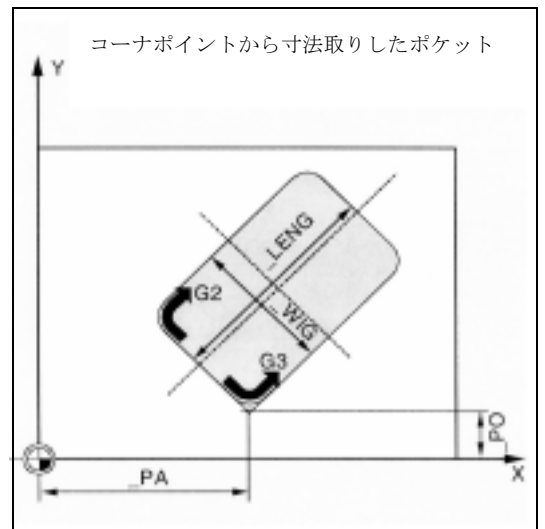
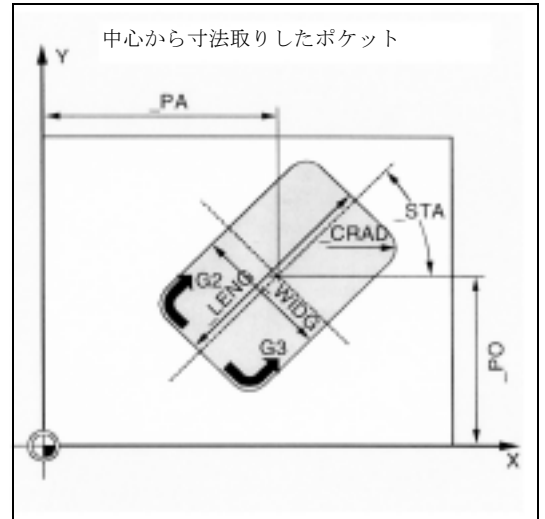
これはポケット中心ポイントまたはコーナポイントになります。このパラメータの値はサイクル設定データビット ZSD[2] に依存します。

- 0 はポケット中心ポイントを表す
- 1 はコーナポイントを表す

ポケットをコーナから寸法取りする場合、長さおよび幅のパラメータは符号 (LENG, WID) を伴って入力されなければならない。このようにポケットの位置を完全に定義します。

STA (角度)

STA は面 (横座標) の最初の軸とポケットの縦軸の間の角度を表します。



_MID (インフィード深さ)

このパラメータで荒削りの際の最大インフィード深さを決めてください。

深さインフィードは均等なサイズのインフィードステップのサイクルにより行われます。

サイクルは **_MID** および合計深さを使って自動的にこのインフィードを計算します。インフィードステップの最小可能な数が基本として使われます。

_MID=0 はポケット深さへの切削は1つのインフィードで行われることを表します。

_FAL (エッジでの最終加工許容値)

最終加工許容値は面上のポケットのエッジでの加工に影響するだけです。

最終加工許容値 \geq ツール直径である場合、ポケットは完全に加工される必要はありません。

メッセージ

"Caution: Final machining allowance \geq tool diameter"

(注意：最終加工許容値 \geq ツール直径) が出力され、サイクルは継続されます。

_FALD (底面の最終加工許容値)

荒削りでは、底面には別の仕上げ許容値が考慮されます (**POCKET1** は通常いかなる仕上げ許容値も考慮するわけではありません)。

_FFD および _FFP1

(深さおよび表面のフィードレート)

フィードレート **_FFD** は材料への挿入に使われます。

フィードレート **FFP1** は加工中のフィードレートで移動される面でのすべての動作に使われます。

_CDIR (フライス方向)

ポケットの加工方向の値はこのパラメータで定義されます。

_CDIRにより次のフライス方向がプログラムされます。

- 「2をG2に」および「3をG3に」向ける「のぼりフライス」または「逆フライス」のどちらか、または、のぼりフライスまたは逆フライスはサイクルコールの前に有効な主軸方向のサイクルで決められます。

のぼりフライス	逆フライス
M3 G3	M3 G2
M4 G2	M4 G3

_VARI (加工モード)

加工のタイプはパラメータ **_VARI** で定義されます。

許容値:

ユニット位置:

- 1= 荒削り
- 2= 仕上げ
- 10の位 (インフィード):
- 0= G0 を使ってポケット中心へ垂直に
- 1= G1 を使ってポケット中心へ垂直に
- 2= らせん状パスに沿って
- 3= ポケット縦軸に沿って揺動

パラメータ **_VARI** に他の値がプログラムされると、サイクルはアラーム 61002 (加工タイプが誤って定義されています) が出力された後、強制終了します。

_MIDA (最大インフィード幅)

このパラメータで面のソリッド加工の最大インフィード幅を定義してください。既知のインフィード深さの計算 (最大可能値を使った全体深さの均等配分) と同じように、幅は最大値としての **_MIDA** でプログラムされた値を使って均等に分割されます。

このパラメータがプログラムされていない場合、または値が0である場合、サイクルは最大インフィード深さとしてフライス直径の80%を使います。



(注)

エッジ加工で決められた幅インフィードが全体のポケット深さに到達して再計算されると適用されるが、そうでなければスタート時に記憶されているフルサイクルのデータで計算されます。

_AP1, _AP2, _AD (開放部寸法)

パラメータ _AP1, _AP2 および _AD を使って水平および垂直面のポケットの開放部寸法 (増分) を定義してください。

_RAD1 (半径)

パラメータ _RAD1 を使ってらせん状パス (ツール中心ポイントパスなど) または揺動の最大挿入角度の半径を定義してください。

_DP1 (挿入深さ)

パラメータ _DP1 を使って、らせん状パス挿入のインフィード深さを定義してください。



(注)

ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。

そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (有効なツールオフセットがありません) が出力されます。

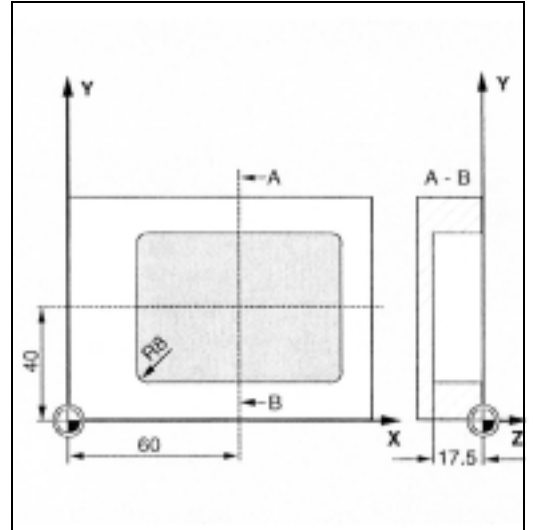
サイクルには実際値表示に影響する新しいワーク座標系が使われます。この座標系のゼロポイントはポケット中心ポイントにあります。

元の座標系はサイクル終了後に再びアクティブになります。

プログラミング例

ポケット

このプログラムでは、コーナ半径が 8 mm の XY 面の、長さ 60 mm、幅 40 mm、深さ 17.5 mm のポケットの加工ができます。X 軸への角度は 0 度。ポケットエッジの最終加工許容値は底面で 0.75 mm, 0.2 mm、基準面に追加された Z 軸の安全クリアランスは 0.5 mm。ポケットの中心ポイントは X60 および Y40 にあり、最大深さインフィードは 4 mm。のぼりフライスは主軸回転方向を加工方向として使います。荒削りのみが行われます。



N10 G90 T20 D2 S600 M4	条件の設定
N20 G17 G0 X60 Y40 Z5	スタート位置へのアプローチ
N25 _ZSD[2]=0	中心ポイントを介してのポケットの寸法取り
N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60 -> -> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2 -> -> 1000, 750, 0, 11, 5)	サイクルコール
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.10 円形ポケットフライス - POCKET4



プログラミング

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _API, _AD, _RAD1, _DP1)



パラメータ

次の入力パラメータは必須:

_RTP	real	後退面 (絶対値)
_RFP	real	基準面 (絶対値)
_SDIS	real	安全クリアランス (基準面に追加される, 符号なしの入力)
_DP	real	ポケット深さ (絶対値)
_PRAD	real	ポケット半径
_PA	real	ポケット中心ポイント, 横座標 (絶対値)
_PO	real	ポケット中心ポイント, 縦座標 (絶対値)
_MID	real	最大インフィード深さ (符号なしの入力)
_FAL	real	ポケットエッジでの最終加工許容値 (符号なしの入力)
_FALD	real	底面の最終許容値 (符号なしの入力)
_FFP1	real	面加工のフィードレート
_FFD	real	深さインフィードのフィードレート
_CDIR	int	フライス方向: (符号なしの入力) 値: 0... のぼりフライス (主軸回転として) 1... 逆フライス 2... G2 を使用 (主軸回転とは別) 3... G3 を使用
_VARI	int	加工のタイプ: (符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値: 1... 荒削り 2... 仕上げ TENS DIGIT: 値: 0... G0 を使ってポケット中心から垂直に 1... G1 を使ってポケット中心から垂直に 2... らせんに沿って

他のパラメータはオプションとして選択できます。それらはソリッド加工の挿入の手順および重複を定義します：(符号なしの入力)

<code>_MIDA</code>	real	面のソリッド加工中の最大インフィード深さ
<code>_API</code>	real	ポケット半径の基本サイズ
<code>_AD</code>	real	基準面からの基本ポケット深さ
<code>_RAD1</code>	real	挿入時のらせん状パスの半径 (ツール中心ポイントに関して)
<code>_DPI</code>	real	らせん状パスに沿った挿入時の 360° 回転での挿入深さ



機能

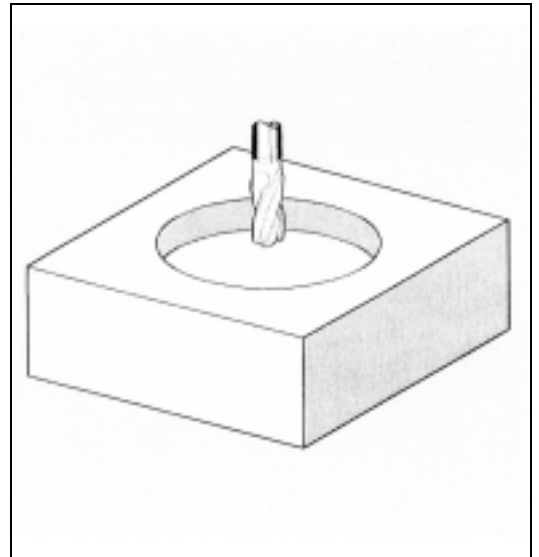
このサイクルでは加工面の円周ポケットの加工ができます。

仕上げには面カッターが必要です。

深さインフィードは常にポケット中心ポイントで開始し、そこから垂直に行われ、そうしてこの場所で適当な前穴あけが行われます。

POCKET2 と比較して新しい機能：

- フライス方向は G 命令 (G2/G3) または主軸方向ののぼりフライスまたは逆フライスを使って定義されます。
- ソリッド加工には、面の最大インフィード深さがプログラムできます。
- ポケット底面の仕上げ許容値
- 2つの異なった挿入手順：
 - ポケット中心ポイントから垂直に
 - ポケット中心周囲のらせん状パスに沿って
- 仕上げの面のアプローチパスを短く
- 面の開放部の輪郭および底面での基本サイズを考慮 (前もって形作られたポケットの最適な処理が可能)
- `_MIDA` はエッジの加工時に再計算されます。





オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

これは後退面レベルでのポケットの中心ポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

荒削りオペレーションの動作順序：

G0 を使って後退面レベルでポケットの中心ポイントにアプローチし、この位置から G0 を使って安全クリアランスにより繰り上げられた基準面にアプローチします。そしてポケット加工は選択された挿入手順に従い、プログラムされた基本サイズを考慮して行われます。

挿入手順：



セクション 3.9 (POCKET3) を参照。

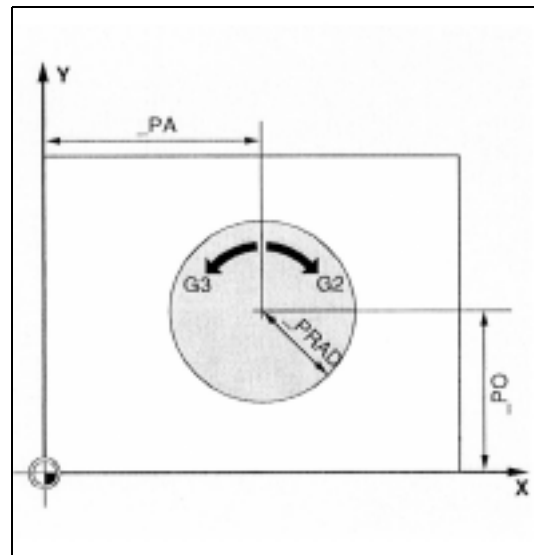
開放部寸法の考慮

ソリッド加工中に、開放部寸法を考慮に入れることができます（たとえば、成形済みのワークの加工において）。

円形ポケットでは、エッジでの基本サイズ $_AP1$ も円形です（ポケット半径より小さな半径で）。



詳細についてはセクション 3.9 を参照。(POCKET3)



仕上げの動作順序

仕上げは順序に従ってエッジより底面の仕上げ許容値に達するまで行われ、そうして底面が仕上げられます。仕上げ許容値の1つがゼロに等しい場合、このパートの仕上げ処理はスキップされます。

- エッジの仕上げ
エッジの仕上げが行われる間、ポケットは1度だけ加工されます。
エッジの仕上げには、パスはポケット半径に到達する四分円を1つ含んでいます。このパスの半径は通常 2 mm またはそれ以下、
または「開放部が少ない」場合、ポケット半径とフライス半径の差に等しいです。
開放部で深さインフィードは G0 を使ってポケット中心に向かって行われ、アプローチパスの開始ポイントにも G0 を使って到達します。
- 底面の仕上げ
底面の仕上げの間、マシンはポケット深さ+仕上げ許容値+安全クリアランスに等しい距離に達するまでポケット中心に向かって G0 を行います。このポイントから、ツールは常に深さインフィードフィードレートに垂直に送られます (フロント切削エッジを有するツールが底面仕上げに使われているため)。
ポケットの底面表面は1度加工されます。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。セクション 3.7 (POCKET1) のパラメータ _DP の詳細を参照。



セクション 3.9 (POCKET3) のパラメータ _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1 の詳細を参照。

セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

_PRAD (ポケット半径)

円形ポケットの形は半径でのみ決められます。半径が有効なツールのツール径より小さい場合、サイクルはアラーム 61105 (フライスカッター半径が大きすぎます) が出力された後、強制終了します。

_PA, _PO (ポケット中心ポイント)

パラメータ _PA および _PO を使ってポケット中心ポイントを定義してください。円形ポケットは常に中心から測定されます。

_VARI (加工モード)

加工のタイプはパラメータ _VARI を使って定義してください。

許容値:

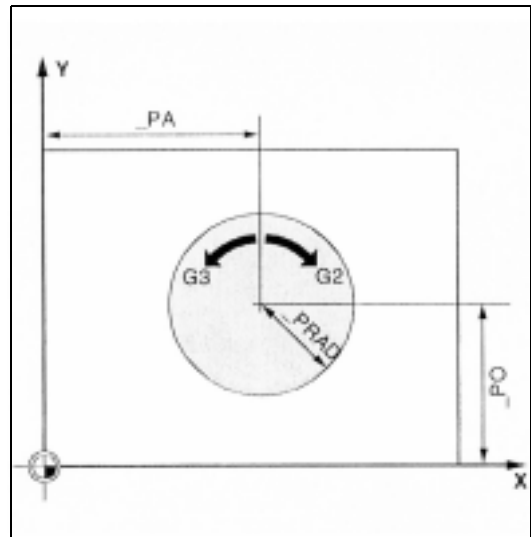
ユニット位置:

- 1= 荒削り
- 2= 仕上げ

10 の位 (インフィード)

- 0= G0 を使ってポケット中心へ垂直に
- 1= G1 を使ってポケット中心へ垂直に
- 2= らせん状パスに沿って

パラメータ _VARI に他の値がプログラムされると、サイクルはアラーム 61002 (加工タイプが誤って定義されています) が出力された後、強制終了します。





(注)

ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。
 そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (有効なツールオフセットがありません) が出力されます。

サイクルには実際値表示に影響する新しいワーク座標系が使われます。この座標系のゼロポイントはポケット中心ポイントにあります。
 元の座標系はサイクル終了後に再びアクティブになります。



プログラミング例

円形ポケット

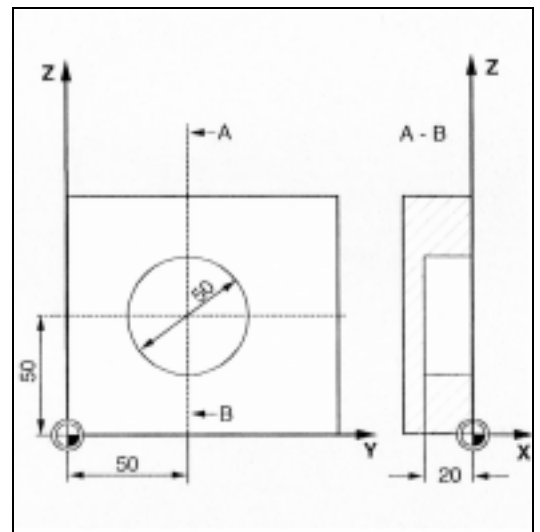
このプログラムでは YZ 面の円形ポケットの加工ができます。

中心ポイントは Y50 Z50 により定義されます。

深さインフィードのインフィード軸は X 軸です。

最終加工許容値または安全クリアランスのどちらも定義されません。ポケットは逆フライスを使って加工されます。

インフィードはらせん状パスに沿って起こります。



N10 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20	条件の設定
N20 Y50 Z50	スタート位置へのアプローチ
N30 POCKET4 (3, 0, 0, -20, 25, 50, 50, -> -> 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, 0, 0, -> -> 2, 3)	サイクルコール パラメータ FAL および VARI は省略される
N40 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.11 面フライスサイクル 71



プログラミング

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)



パラメータ

次の入力パラメータは必須:

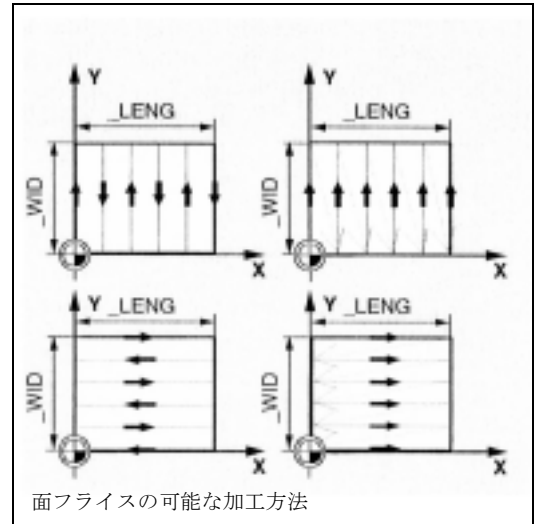
_RTP	real	後退面 (絶対値)
_RFP	real	基準面 (絶対値)
_SDIS	real	安全クリアランス (基準面に追加される, 符号なしの入力)
_DP	real	深さ (絶対値)
_PA	real	開始位置, 横座標 (絶対値)
_PO	real	開始位置, 縦座標 (絶対値)
_LENG	real	最初の軸に沿った方形の長さ, 増分。寸法を測ったコーナは正/負の符号で表される。
_WID	real	2番目の軸に沿った方形の長さ, 増分。寸法を測ったコーナは正/負の符号で表される。
_STA	real	面の最初の軸と方形の縦軸の間の角度 (横座標, 符号なしの入力); 値範囲: 0° <math>_STA < 180</math>
_MID	real	最大インフィード深さ (符号なしの入力)
_MIDA	real	面のソリッド加工の最大インフィード幅値 (符号なしの入力)
_FDP	real	切削方向での後退動作 (増分, 符号なしの入力)
_FALD	real	深さの最終加工許容値 (増分, 符号なしの入力) 荒削りモードでは, _FALD は表面に残っている材料に関連する
_FFP1	real	面加工のフィードレート
_VARI	int	加工のタイプ: (符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値: 1... 荒削り 2... 仕上げ TENS DIGIT: 値: 1... 横座標に平行に, 1方向に 2... 縦座標に平行に, 1方向に 3... 横座標に平行に, 変更する方向へ 4... 縦座標に平行に, 変更する方向へ
_FDP1	real	面インフィードのオーバーラン動作 (増分, 符号なしの入力)



機能

サイクル CYCLE71 では、どんな方形面でも面フライスが行うことができます。サイクルは荒削り（仕上げ許容値に到達するまでいくつかのステップで面を加工）と仕上げ（1つのステップでの表面のエンドフライス）を区別します。最大インフィードは幅および深さで定義されます。

サイクルではカッター半径補正を伴わずに操作します。開放部において深さインフィードがプログラムされます。



面フライスの可能な加工方法



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

これは後退面レベルでのインフィードポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- ・ G0 を使って後退面レベルでポケット中心ポイントにアプローチし、この位置から G0 を使って安全クリアランスにより繰り上げられた基準面にアプローチします。

そして常に G0 を使って加工面へのインフィードが行われます。

インフィードが開放部で起こるため、G0 は可能です。いくつかの荒削り方法（1つの方向または前後に近軸）があります。

- ・ 荒削りの動作順序：

面フライスは複数の面に渡ってプログラムされた値 `_DP`, `_MID` および `_FALD` に従って行われます。

加工は下降方向に、たとえば一度に1つの面でストックを除去し、開放部スペースで次の深さインフィードが実行されます（パラメータ `_FDP`）。

面上のストック除去の移動パスはパラメータ `_LENG`, `_WID`, `_MIDA`, `_FDP`, `_FDP1` の設定および

有効なツールのカッター半径により決められます。フライスを行う最初のパスは常にインフィード幅が正確に `_MIDA` になるように選択され、いかなる幅も最大可能値を超えることはありません。このようにツール中心ポイントは常にエッジに正確に移動するわけではありません (`_MIDA` = フライス半径である場合のみ)。エッジの外側にツールが移動する寸法は常にカッター直径 - `_MIDA` に等しく、1つの表面の切削のみが行われる場合でさえ、たとえば、表面幅 + オーバーランが `_MIDA` より小さい場合があります。幅インフィードの他のパスは、統一したパス幅にするために内部的に計算されます (`<= _MIDA`)。

• 仕上げの動作順序 :

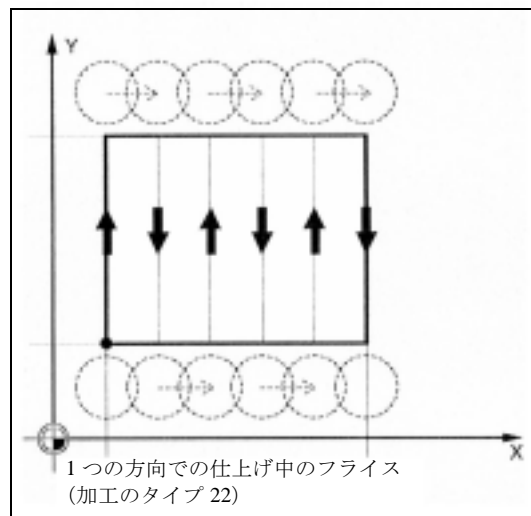
仕上げが行われる間、表面は面上で一度フライスから外されます。荒削りの仕上げ許容値も、残りの深さが1つのパスで仕上げのツールで行われるよう選択されなければなりません。

面上の各表面フライスパスの後、ツールは完全に後退します。後退移動はパラメータ `_FDP` によりプログラムされます。

1つの方向での加工は、仕上げ許容値 + 安全クリアランスで停止し、早送り移動で次の開始ポイントに到達します。

1つの方向での荒削りは、計算されたインフィード深さ + 安全クリアランスに到達すると停止します。インフィード深さは荒削りと同じポイントに向かって行われます。

仕上げが完了すると、ツールは後退面 `_RTP` に到達した最後の位置から後退します。





パラメータの説明

パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。セクション 3.9 (POCKET3) のパラメータ `_STA`, `_MID`, `_FFP1` の説明を参照。セクション 3.3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

`_DP` (深さ)

深さは絶対値 (`_DP`) として基準面に関連して定義されます。

`_PA`, `_PO` (開始ポイント)

パラメータ `_PA` および `_PO` を使って横座標と縦座標の表面の開始位置を定義してください。

`_LENG`, `_WID` (長さ)

パラメータ `_LENG` および `_WID` を使って、面の方形の長さと幅を決めてください。符号は `_PA` および `_PO` に関連する方形の位置を決定します。

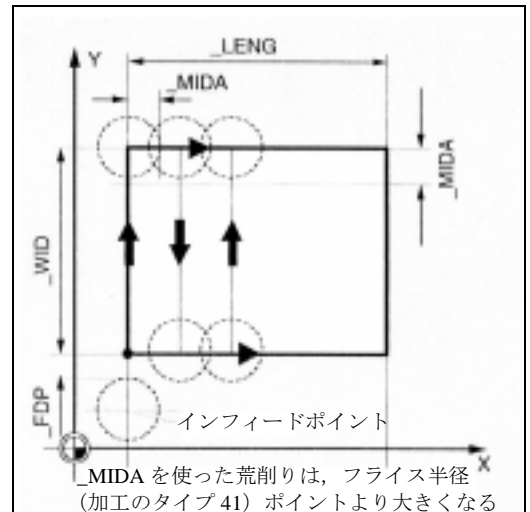
`_MIDA` (最大インフィード幅)

このパラメータで面のソリッド加工の最大インフィード幅を定義してください。既知のインフィード深さの計算 (最大可能値を使った全体深さの均等配分) と同じように、幅は最大値としての `_MIDA` でプログラムされた値を使って均等に分割されます。このパラメータがプログラムされていない場合は、または値が 0 である場合、サイクルは最大インフィード深さとしてフライス直径の 80% を使います。

`_FDP` (後退移動)

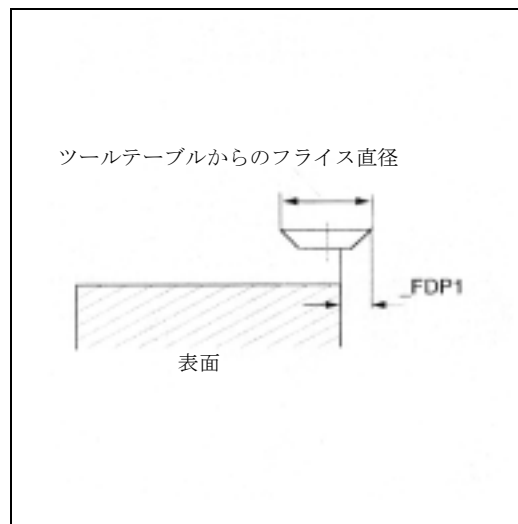
このパラメータは面からの後退移動の寸法を定義します。

このパラメータは常にゼロより適度に大きくするものです。



_FDP1 (オーバーラン移動)

このパラメータは、面インフィード (_MIDA) の方向に、補正される現在の cutter 半径と切削エッジ (ツールノーズ半径または傾斜した切削チップなど) のずれを許容して、オーバーラン移動を定義するために設定できます。そのため最後の cutter 中心ポイントパスは常に _LENG (または _WID) + _FDP1 ツール径 (訂正テーブルからの) に対応します。



_FALD (最終加工許容値)

荒削りの間、使用した深さの仕上げ許容値はこのパラメータで定義されます。

仕上げ許容値として示された残差は、ツールが衝突のリスクなしに次の切削の開始位置で持ち上げられ挿入されるよう、仕上げ切削に常に指定されなければなりません。

_VARI (加工モード)

加工のタイプはパラメータ _VARI で定義できます。

許容値:

ユニット位置:

- 1= 最終加工許容値までの荒削り
- 2= 仕上げ

10 の位:

- 1= 横座標に平行に、片方向に
- 2= 縦座標に平行に、片方向に
- 3= 横座標に平行に、両方向に
- 4= 縦座標に平行に、両方向に

別の値がパラメータ _VARI にプログラムされると、サイクルはアラーム 61002 (加工タイプが不正に定義されています) が出力された後強制終了します。



(注)

ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。

そうでなければサイクルは強制終了し、アラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力されます。

プログラミング例

面フライス

サイクルコールのパラメータ :

- 後退面 : 10 mm
- 基準面 : 0 mm
- 安全クリアランス : 2 mm
- フライス深さ : -11 mm
- 最大インフィード深さ : 6 mm
- 仕上げでない加工許容値
- 方形の開始位置 X= 100 mm
Y = 100 mm
- 方形寸法 X = +60 mm
Y = +40 mm
- 面の回転の角度 : 10 度
- 最大インフィード幅 : 10 mm
- フライスパス終了時の後退移動 : 5 mm
- 面加工のフィードレート : 4000 mm/min
- 加工のタイプ : 両方向に X 軸に平行な荒削り
- 切削により決められた最後の切削時のオーバーラ
ンエッジジオメトリ : 2 mm

%_N_TSTCYC71_MPF	CYCLE71 を使った面フライスのプログラム
;\$PATH=/_N_MPF_DIR	
;* \$TC_DP1[1,1]=120	ツールタイプ
\$TC_DP6[1,1]=10	ツール径
N100 T1	
N102 M06	
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 Z20	スタート位置へのアプローチ
;	
CYCLE71(10, 0, 2,-11, 100, 100, -> -> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 31, 2)	サイクルコール
N125 G0 G90 X0 Y0	
N130 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

3.12 輪郭フライスサイクル 72



プログラミング

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)



パラメータ

次の入力パラメータは必須:

_KNAME	string	輪郭サブルーチンの名称
_RTP	real	後退面 (絶対値)
_RFP	real	基準面 (絶対値)
_SDIS	real	安全クリアランス (基準面に追加される, 符号なしの入力)
_DP	real	深さ (絶対値)
_MID	real	最大インフィード深さ (増分値, 符号なしの入力)
_FAL	real	エッジ輪郭での最終加工許容値 (符号なしの入力)
_FALD	real	底面での最終加工許容値 (増分値, 符号なしの入力)
_FFP1	real	面加工のフィードレート
_FFD	real	深さインフィードのフィードレート (符号なしの入力)
_VARI	int	加工のタイプ: (符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値: 1... 荒削り 2... 仕上げ TENS DIGIT: 値: 0...G0 を使った中間パス 1...G1 を使った中間パス HUNDREDS DIGIT: 値: 0... 輪郭終了から _RTP へのリターン 1... 輪郭終了から _RFP+_SDIS へのリターン 2... 輪郭終了から _SDIS へのリターン 3... 輪郭終了からのリターンなし
_RL	int	輪郭は右または左の中心 (G40, G41 または G42 を使って, 符号なしの入力) 値: 40...G40 (アプローチおよびリターン, 直線のみ 41...G41 42...G42

_AS1	int	アプローチ方向／経路：(符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値：1... 真っ直ぐなタンジェンシャルライン 2... 四分円 3... 半円 TENS DIGIT 値：0... 面の輪郭へのアプローチ 1... 空間パスに沿った輪郭へのアプローチ
_LP1	real	アプローチ移動の長さ (直線に沿った) またはアプローチの弧の半径 (円に沿った) (符号なしの入力)
他のパラメータはオプションで前もって設定できます (符号なしの入力)。		
_FF3	real	面での中間位置決めのリターンフィードレートおよびフィードレート (後退時)
_AS2	int	リターン方向／パスの明細 (符号なしの入力) UNITS DIGIT: 値：1... 真っ直ぐなタンジェンシャルライン 2... 四分円 3... 半円 TENS DIGIT: 値：0... 面の輪郭へのリターン 1... 空間パスに沿った輪郭へのリターン
_LP2	real	リターン移動の長さ (直線に沿った) またはリターン弧の半径 (円に沿った) (符号なしの入力)



機能

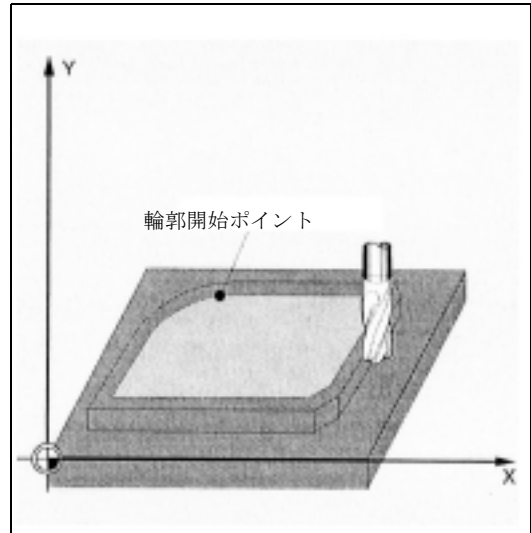
サイクル CYCLE72 を使ってサブルーチンで定義されたどんな輪郭もフライスを行うことができます。サイクルはカッター半径補正を伴ってまたは伴わずに操作します。

輪郭を閉じる必要はなく、内側または外側加工はカッター半径補正の位置で定義されます（輪郭の左または右の中心）。

輪郭は、輪郭サブルーチンがサイクル内で直接コールされるため、フライスを行う方向にプログラムされ、少なくとも2つの輪郭ブロック（開始および終了ポイント）から成る必要があります。

サイクルの機能：

- 荒削り（最終加工許容値までの複数の深さにおいて必要であれば、仕上げ許容値を考慮した、輪郭に平行な単一パス）および仕上げ（複数の深さにおいて必要であれば、最終輪郭の単一パス）の選択
- タンジェンシャルまたは放射状の輪郭（四分円または半円）へからのフレキシブルなアプローチおよび後退
- プログラム可能な深さインフィード
- 早送り、またはフィードレートを使得っての中間動作



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

これは後退面レベルでの輪郭の開始ポイント上の開始位置が衝突することなくアプローチできるどの位置でも構いません。

荒削りオペレーションでのサイクルは次の動作順序で行われる：

深さインフィードは先に設定したパラメータに従って、可能な限り高い値を使って均等に分割されます。

- G0/G1（および_FF3）を使った、最初の切削の開始ポイントへの移動。このポイントは制御で内部的に計算され、以下に依存します。
 - 輪郭開始ポイント（サブルーチンの最初のポイント）、
 - 開始ポイントでの輪郭の方向、
 - アプローチモードおよび対応するパラメータ、
 - ツール径このブロックではカッター半径パス補正が起動されます。
- G0/G1 を使った、最初または次の加工深さに加えてプログラムされた安全クリアランス _DISCL への深さインフィード。
最初の処理深さは次により決まります。
- 全体の深さ、
 - 最終加工および
 - 最大可能な深さインフィード
- フィード深さへ垂直な輪郭のアプローチおよび面でのアプローチは、表面加工のためにプログラムされたフィードレートで、またはソフトアプローチのプログラミングに対応した 3D 加工のための _FAD でプログラムされます。
- G40/G41/G42 を使った輪郭に沿ったフライス
- G1 を使った輪郭からのソフト後退および、面加工のフィードレートおよびリフト _DISCL を使った静止。
- プログラムにより、中間点までの移動のための _FF3 のフィードレート、または G0/G1 を使った後退
- G0/G1（および_FF3）を使った、深さインフィードポイントへのリターン。
- この操作順序は、深さの最終加工許容値に到達するまで次の加工面で繰り返されます。

荒削りが終了すると、ツールは後退面レベルの輪郭開始ポイント（制御ユニット内で計算される）に置かれます。

仕上げオペレーションのサイクルは次の動作順序で行われる：

仕上げの間、フライスは最終寸法に到達するまで、輪郭の底面に沿って適当なインフィードで行われます。

輪郭へ／からのアプローチおよび後退は、対応する先に設定されたパラメータに従ってフレキシブルに行われます。

対応するパスは制御ユニット内で計算されます。

サイクル終了時で、ツールは後退面レベルの輪郭後退ポイントに置かれます。

輪郭プログラミング

輪郭のプログラミングでは以下に注意：

- サブルーチンでは、最初にプログラムされた位置で、プログラム可能なフレーム (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR) が選択されないことがあります。
- 輪郭サブルーチンの最初のブロックは、G90, G0 を含む直線ブロックで、輪郭開始を定義します。
- カッター半径補正は、上位のレベルサイクルで選択および選択解除され、輪郭サブルーチンにはG40, G41, G42 はプログラムされていません。



パラメータの説明



パラメータ RTP, RFP, SDIS の説明についてはセクション 2.1.2 「穴あけ, センタリング - CYCLE81」を参照。



パラメータ _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD の説明についてはセクション 3.9 を, パラメータ _DP についてはセクション 3.11 を参照。

セクション 3.2 のサイクル設定データ ZSD[1] を参照。

_KNAME (名称)

フライスする輪郭はサブルーチンで完全にプログラムされるものです。パラメータ _KNAME を使って輪郭サブルーチンの名称を定義してください。

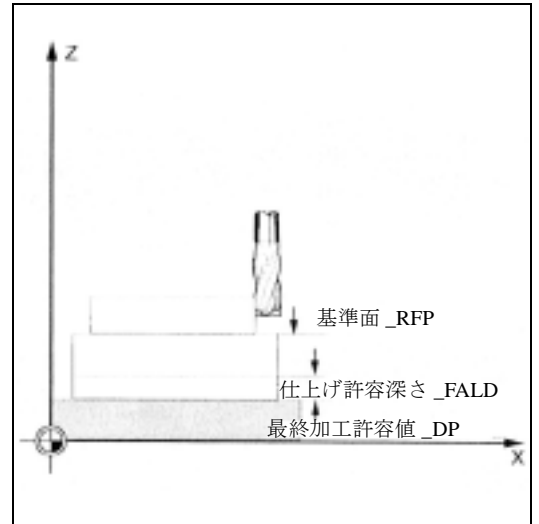
_VARI (加工モード)

加工のタイプはパラメータ _VARI で定義できます。可能な値については「パラメータ CYCLE72」を参照。

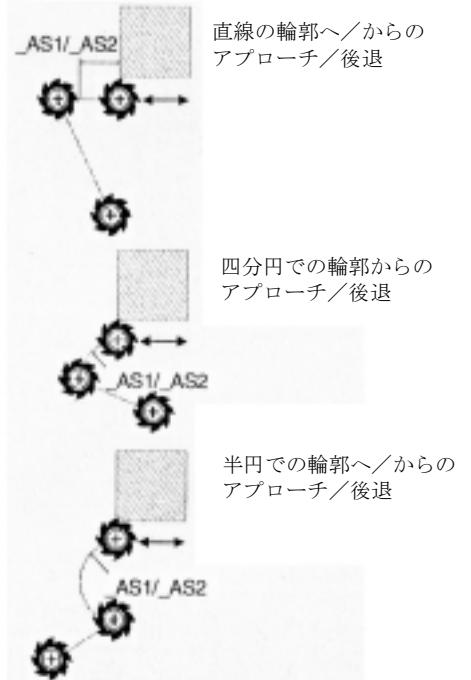
パラメータ _VARI に他の値がプログラムされると, サイクルはアラーム 61002 (加工タイプが誤って定義されています) が出力された後, 強制終了します。

_RL (輪郭周囲の移動)

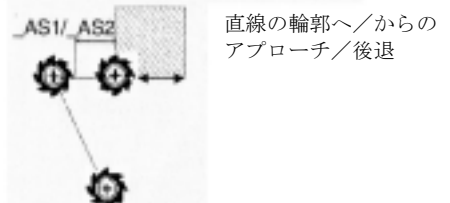
パラメータ _RL はツールが輪郭周囲でどう動かなければならないかを定義するために, たとえば G40, G41 または G42 を使って中心パスに沿って, または左または右側に, 設定されます。可能な設定については「パラメータ CYCLE72」を参照。



右または左での輪郭取り



中心での輪郭取り



_AS1, _AS2 (アプローチ方向/パス, リターン方向/パス)

パラメータ _AS1 を使ってアプローチ移動を, そして _AS2 を使って後退移動を指定できます。可能な設定については「パラメータ CYCLE72」を参照。
_AS2 がプログラムされていなければ, アプローチパスにプログラムされた動きは, リターンパスに適用されます。3-D パス (らせん状および直線) に沿ったフレキシブルなアプローチは, ツールが適切でありまだ使われていない場合のみプログラムされるものです。



中心パス移動 (G40) では, ツールは直線に沿ってアプローチおよびリターンしなければなりません。

_LP1, _LP2 (長さ, 半径)

パラメータ _LP1 はアプローチパスまたはアプローチ半径 (ツール外側エッジと輪郭開始ポイントの距離), およびリターンパスまたはリターン半径 (ツール外側エッジと輪郭終了ポイントの距離) への _LP2 をプログラムするのに設定されます。パラメータ _LP1, _LP2 は >0 に設定されなければなりません。ゼロを設定すると, エラーメッセージ 61116 (アプローチまたは後退パス =0) が出力されます。

G40 がプログラムされると, アプローチまたは後退パスはツール中心ポイントと輪郭の開始または終了ポイントの距離に対応します。

_FF3 (後退フィードレート)

パラメータ _FF3 は, 中間動作がフィード (G01) を使って行われる場合, 面 (開放部の) での中間位置決めの後退フィードレートを定義するのに使われます。フィードレートがプログラムされていなければ, 中間動作は G01 の表面フィードを使って行われます。



(注)

ツールオフセットはサイクルをコールする前にプログラムされなければなりません。そうでなければサイクルは強制終了し, アラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力されます。

%_N_MYKONTUR_SPF ;SPATH=/_N_SPF_DIR	輪郭フライスのサブルーチン (例)
N100 G1 G90 X150 Y160	輪郭の開始ポイント
N110 X230 CHF=10	
N120 Y80 CHF=10	
N130 X125	
N140 Y135	
N150 G2 X150 Y160 CR=25	
N160 M17	



4 旋削サイクル

4.1 一般情報

以下のセクションでは旋削サイクルのプログラムについて説明しています。このセクションはサイクルの選択とパラメータの割当てを指導するものです。個々のサイクルの機能の詳細説明に加えて、各セクションの終わりにはサイクルの使用に慣れるためのプログラミング例があります。

セクションの構成は次のとおり：

- プログラミング
- パラメータ
- 機能
- オペレーションの順序
- パラメータの説明
- (注)
- プログラミング例

「プログラミング」および「パラメータ」では、上級ユーザーには十分なサイクルの使い方を説明しており、初心者においてはプログラミングサイクルに関する情報は「機能」「オペレーションの順序」「パラメータの説明」「追記」「プログラミング例」を参照してください。

4.2 前提条件

旋削サイクルのデータブロック

旋削サイクルにはモジュール GUD7.DEF が必要です

コールおよびリターン条件

サイクルがコールされる前にアクティブな G 機能およびプログラム可能なフレームはサイクルを超えてアクティブな状態を保ちます。

面の定義

平面指定はサイクルがコールされる前に定義されていなければなりません。旋削の場合、これは通常 G18 (ZX) 面です。旋削面の 2 つの軸は、縦軸（この面の最初の軸）および移動軸（この面の 2 番目の軸）として下記を参照します。

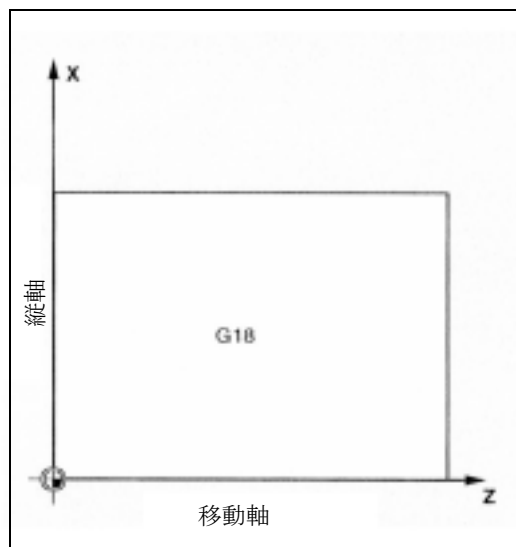
直径のプログラミングがアクティブであれば、面の 2 番目の軸は常に移動軸として扱われます（プログラミングガイドを参照）。



主軸プログラミング

旋削サイクルは主軸コマンドが常にな制御中のマスター主軸を参照するように書かれます。

複数の主軸を有するマシン上でサイクルを使う場合、アクティブな主軸はまずマスター主軸として定義されなければなりません（プログラミングガイドを参照）。



加工ステータスメッセージ

ステータスメッセージは、旋削サイクルの処理中に制御モニタに表示されます。表示されるメッセージは次のとおり：

- "Thread start <No.> - longitudinal thread machining"
(スレッド開始 <No.> - 縦スレッド加工)
- "Thread start <No.> - face thread machining" (スレッド開始 <No.> - 面スレッド加工)

それぞれの場合 <No.> は現在加工している図形の数を表します。これらのメッセージはプログラム処理を中断させず、次のメッセージが表示されるかサイクルが完了するまで表示を続けます。

サイクル設定データ

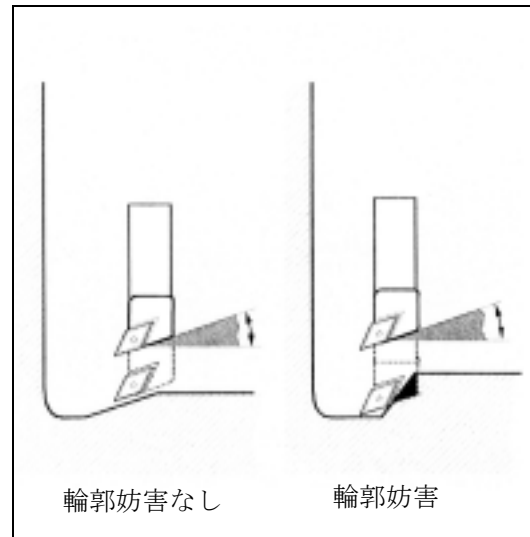
ストック除去サイクル CYCLE95 では、モジュール GUD7.DEF に保存されている設定データを使用しています。

サイクル設定データ ZSD[0] は CYCLE95 の深さインフィード MID の計算を変更するために使われます。これがゼロに設定されると、パラメータは変更前と同様に計算されます。

- ZSD[0]=1...MID は半径値
- ZSD[0]=2...MID は直径値

ツールクリアランス角度についての輪郭監視

逃げ切削を伴う移動動作が発生するいくつかの旋削サイクルでは、考えられる輪郭妨害のために、アクティブなツールのツールクリアランス角度を監視します。この角度はツールオフセットの値として入力されます（P24のDオフセットのパラメータで）。0から90までの角度が入力できます。



ツールクリアランス角度を入力するとき、加工が縦または横方向（面）のどちらに行われるかによって異なることを注意してください。縦または横方向の加工に1つのツールが使われる場合、ツールクリアランス角度が異なると、2つのツールオフセットが適用されなければなりません。

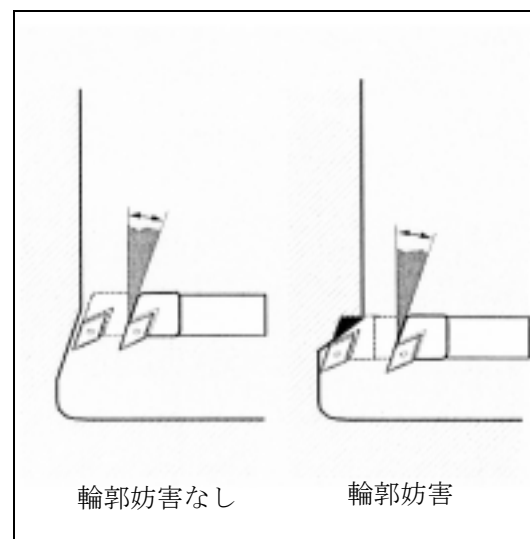
プログラムされた輪郭が選択されたツールで加工されるかを知るためにチェックが行われます。

このツールで加工ができない場合、

- エラーメッセージを伴ってサイクルが終了（切削中に）または
- 輪郭加工が続けられ、メッセージが出力される（アンダーカットサイクルで）ツールノーズジオメトリは輪郭を決める。

現在の面のアクティブなスケール係数または回転は角度における関係を変更し、それがサイクル中に起こる輪郭監視では起こらないことに注意してください。

ツールオフセットでツールクリアランス角度がゼロに指定されると、この監視機能はアクティブでなくなります。様々なサイクルにおいて細かい反応が記述されています。



4.3 溝切りサイクル - CYCLE93



プログラミング

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)



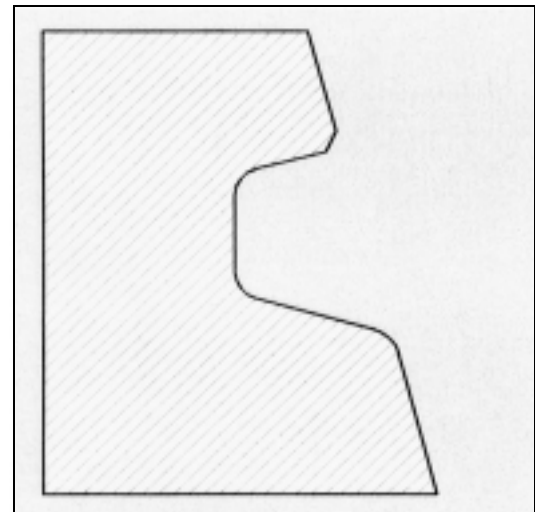
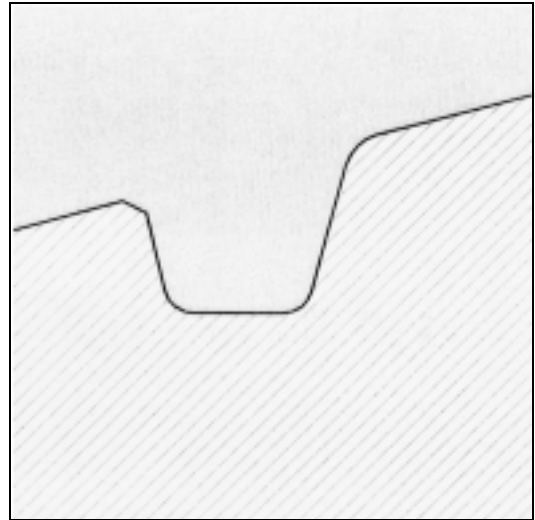
パラメータ

SPD	real	横軸での開始ポイント (符号なしの入力)
SPL	real	縦軸での開始ポイント
WIDG	real	溝幅 (符号なしの入力)
DIAG	real	溝深さ (符号なしの入力)
STA1	real	輪郭と縦軸間の角度値範囲 $0 \leq STA1 \leq 180$ 度
ANG1	real	側面角度 1: 開始位置で定義された溝のサイズの (符号なしの入力) 値範囲 : $0 \leq ANG1 < 89.999$ 度
ANG2	real	側面角度 2: もう片方の側の (符号なしの入力) 値範囲 : $0 \leq ANG2 < 89.999$ 度
RCO1	real	半径/丸溝 1, 外側 : 開始ポイントで定義された側
RCO2	real	半径/丸溝 2, 外側
RCI1	real	半径/丸溝 1, 内側 : 開始ポイント側
RCI2	real	半径/丸溝 2, 内側
FAL1	real	溝の底面の最終加工許容値
FAL2	real	側面の最終加工許容値
IDEP	real	インフィード深さ (符号なしの入力)
DTB	real	溝の底面でのドゥエル時間
VARI	int	加工のタイプ 値範囲 : 1...8 and 11...18



機能

溝切りサイクルを使って、真っ直ぐな輪郭エレメントの縦または横方向の加工において対称および非対称の溝をつくることができます。内側および外側の溝も加工できます。



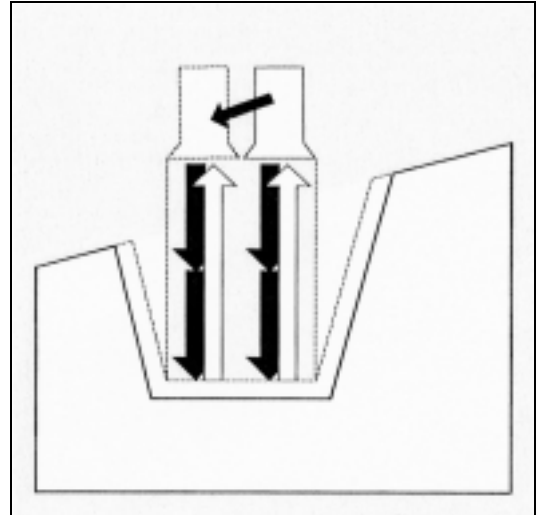
オペレーションの順序

深さインフィード（溝の底面に向かったの）および幅を横切るインフィード（溝から溝へ）は均等に最大可能な値で配分されます。

溝が傾斜した表面で加工される場合、1つの溝から次の溝への移動は、たとえば溝が加工される円錐に平行に、最も短いで行われます。輪郭への安全クリアランスはサイクルで計算されます。

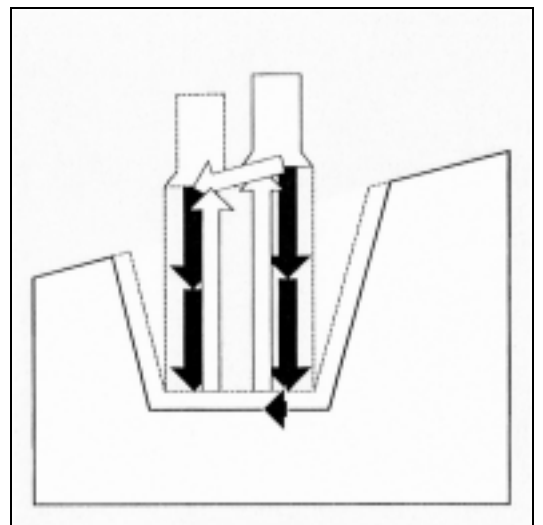
第1ステップ

単一インフィードステップでの溝の底面への近軸の荒削り。各送りごとに、ツールはチップブレーキングのために後退します。



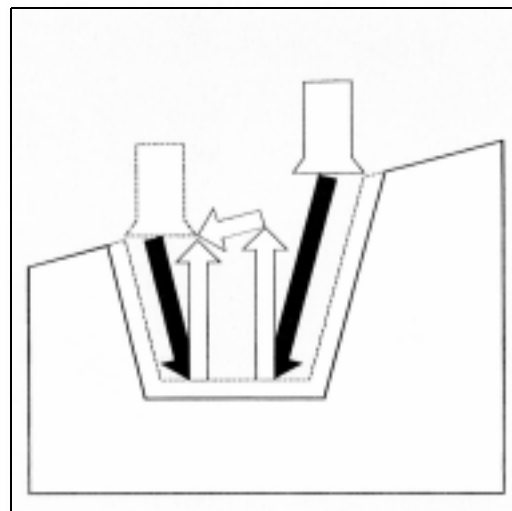
第2ステップ

溝はインフィード方向に1回または数回の切削で垂直に加工されます。各切削は再度インフィード深さに従って分割されます。溝幅に沿っての2番目の切削から、完全に後退する1 mm前でツールは回収されます。



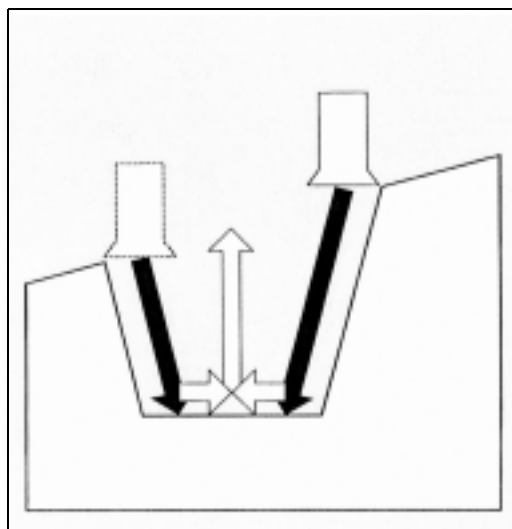
第 3 ステップ

角度が ANG1 または ANG2 でプログラムされた場合の、1つのステップでの側面の切削。溝幅に沿っての送りは、側面幅が大きければ複数のステップで行われます。



第 4 ステップ

エッジから溝の中心までの輪郭に平行な、最終加工許容値の切削。ツール径補正はサイクルにより自動的に選択および選択解除されます。



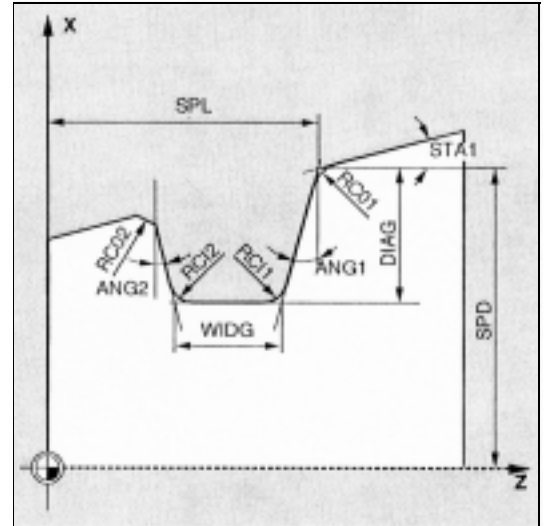


パラメータの説明

SPD および SPL (開始ポイント)

サイクルが座標の形を計算するための、溝の開始ポイントを定義してください。サイクルそのものは開始時にアプローチする開始ポイントを決めます。外側の溝の場合、縦軸方向が最初に移動します。内側の溝の場合、横軸方向が最初に移動します。曲面の溝は多様な方法で作られます。曲部の形や半径により、近軸の直線が曲部の上限に置かれるか、またはタンジェンシャルの斜線が溝のエッジポイントに置かれます。

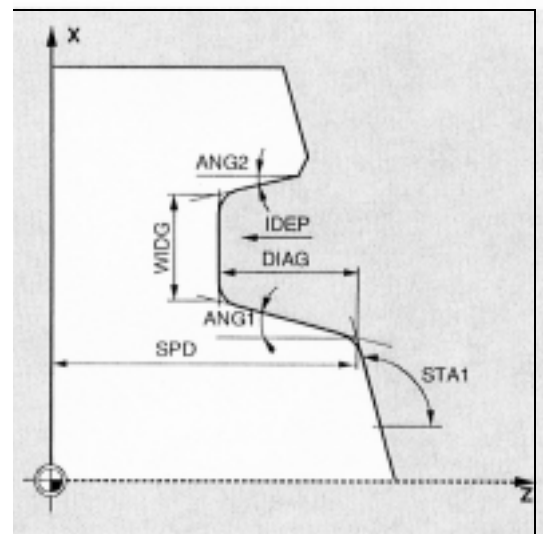
曲面の溝エッジの半径または丸溝は、問題のエッジポイントがサイクルで定義された直線上に位置している場合のみプログラム可能です。



WIDG および DIAG (溝幅および溝深さ)

溝の形はパラメータ溝幅 (WIDG) および溝深さ (DIAG) で定義されます。このサイクルは常に SPD および SPL でプログラムされたポイントから計算を始めます。

溝幅が選択しているツールより幅広の場合、溝は複数のステップで加工されます。全体の幅はサイクルで均等なセクションに分けられます。最大インフィードは、ツールノーズ半径を引いた後の幅の 95% です。



プログラムされた溝幅が実際のツール幅より小さい場合、エラーメッセージ 61602（ツール幅が不正に定義されています）が出力され、サイクルは開始されず、加工は強制終了します。アラームはツールノーズ幅に値ゼロが入力された場合も出力されます。

STA1（角度）

溝が加工される斜面の角度はパラメータ STA1 でプログラムされます。角度は 0 から 180 度の間で指定でき、常に縦軸を参照します。

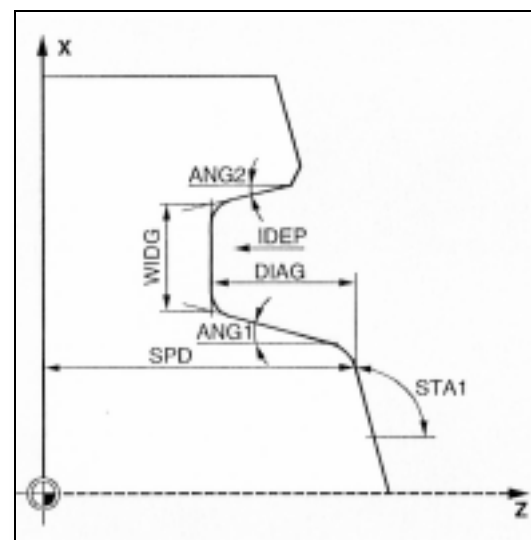
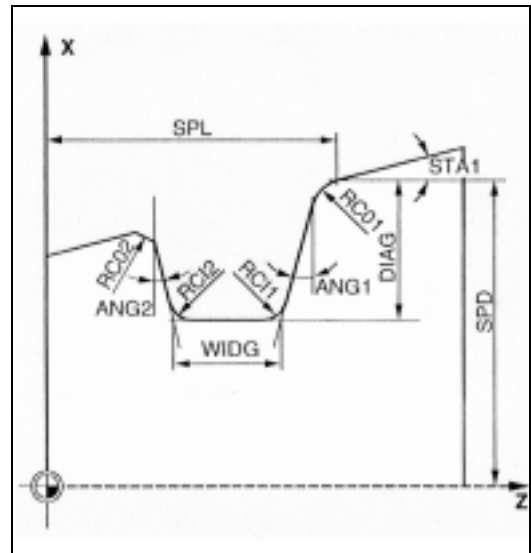
ANG1 および ANG2（側面角度）

非対称の溝は別の側面角度で説明されます。角度は 0 から 89.999 度の間で割当てられます。

RCO1, RCO2 および RCI1, RCI2（半径／丸溝）

溝の形は、溝のエッジまたは底面に半径／丸溝を入力することで変更できます。半径の値は常に正でなければならず、丸溝の値は常に負でなければなりません。プログラムされたフライスの計算のタイプを決めるために、VARI パラメータに 10 の位の設定を使うことができます。

- VARI<10 (10 の位 =0) では、このパラメータの値は、以前と同様に丸溝の長さ（CHF=... の丸溝）として扱われます。
- VARI>10 では、減少したパス長さ（CHR プログラミングでの丸溝）として扱われます。



FAL1 および FAL2（最終加工許容値）

溝の底面および側面には別の最終加工許容値がプログラムできます。荒削りはこの最終加工許容値まで行われます。そして、最終輪郭に沿って輪郭に平行な切削の加工を行うために同じツールが使われます。

IDEP（インフィード深さ）

インフィード深さをプログラムすることで、複数の深さインフィードに近軸のみぞ切り動作を分割することができます。ツールはチップブレイキングのために、各インフィードの1 mm後に回収されます。パラメータ IDEP はいずれにしてもプログラムされます。

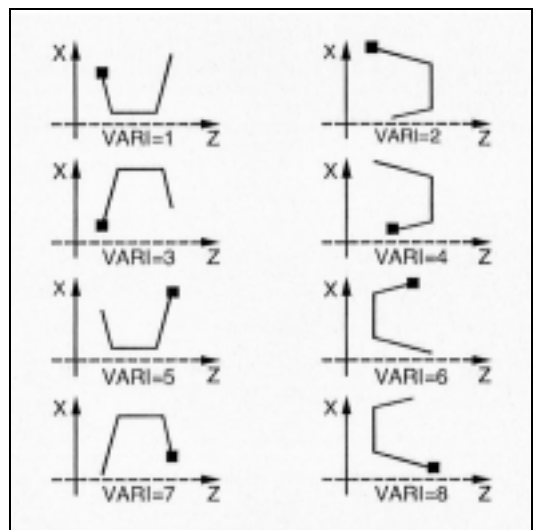
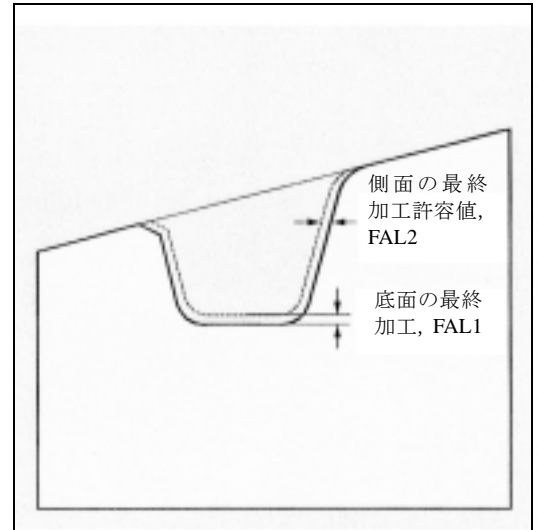
DTB（ドゥエル時間）

溝の底面でのドゥエル時間は、少なくとも1つの主軸回転をさせるよう選択されるものです。ドゥエル時間は秒でプログラムされます。

VARI（加工モード）

VARI パラメータの桁単位により、溝の処理のタイプが決まります。このパラメータには数字で示されたどんな値も割当てられます。

VARI の 10 の位の値により、丸溝の計算のタイプが決まります。



別の値がパラメータに割当てられた場合、サイクルは強制終了し、アラーム 61002（加工タイプが不正にプログラムされています）が出力されます。

サイクルによる輪郭監視は現実的な溝輪郭結果を保証します。これは半径／丸溝が溝の底面で互いに接触しているか、または横方向のみぞ切りが縦軸に平行に走る輪郭のセクション上に作ろうとした場合にはあてはまりません。サイクルはそこで強制終了し、アラーム 61603（溝の形が不正に定義されています）が出力されます。



（注）

溝切りサイクルをコールする前に、ダブルエッジのツールを起動しなければなりません。2つのツールエッジにツールの2つの連続する D 番号でオフセット値を入力しなければならず、前者はサイクルがコールされる前に起動されなければなりません。サイクルにより、どの加工ステップで、2つのどちらのツールオフセットが要求されるかが決まり、自動的に起動されます。サイクルが完了すると、サイクルコールの前にプログラムされたオフセット番号が再度アクティブになります。サイクルがコールされたときに D 番号がツールオフセットにプログラムされていない場合、サイクルはアラーム 61000（アクティブなツールオフセットがありません）が出力され、強制終了します。



プログラミング例

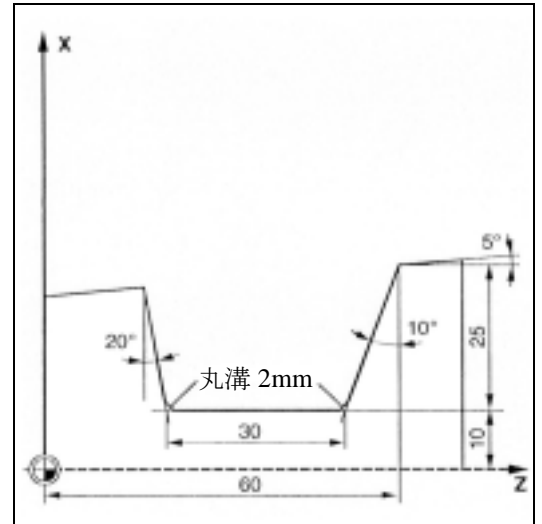
溝切り

このプログラムは斜面上の溝の加工を行います（縦、外側）。

開始ポイントは X35 Z60。

サイクルはツール T1 のツールオフセット D1 および D2 を使います。

溝切りツールは対応して定義されなければなりません。



DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, -> -> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, -> -> RCO1=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RCO2=0, -> -> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1 DEF INT VARI=5	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 G0 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3	サイクル開始前の開始ポイント
N20 G95 F0.2	
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, -> -> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, -> -> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, -> -> DTB, VARI)	サイクルコール
N40 G0 G90 X50 Z65	次の位置
N50 M02	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

4.4 アンダーカットサイクル - CYCLE94



プログラミング

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM)



パラメータ

SPD	real	横軸での開始ポイント (符号なしの入力)
SPL	real	縦軸での輪郭の開始ポイント (符号なしの入力)
FORM	char	フォームの定義 値：E (フォーム E において) F (フォーム F において)

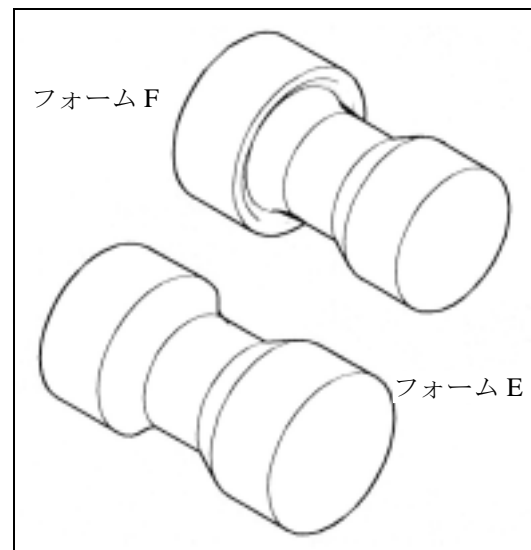


機能

このサイクルでは DIN509 に従って、仕上がったパートの直径が $>3\text{ mm}$ である通常のロードでのフォーム E および F のアンダーカットの加工ができます。



スレッドアンダーカットを行う別のサイクル CYCLE96 があります。(セクション 4.6 を参照)





オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置はそこからアンダーカットが衝突なしにアプローチできるどの位置でもかまいません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

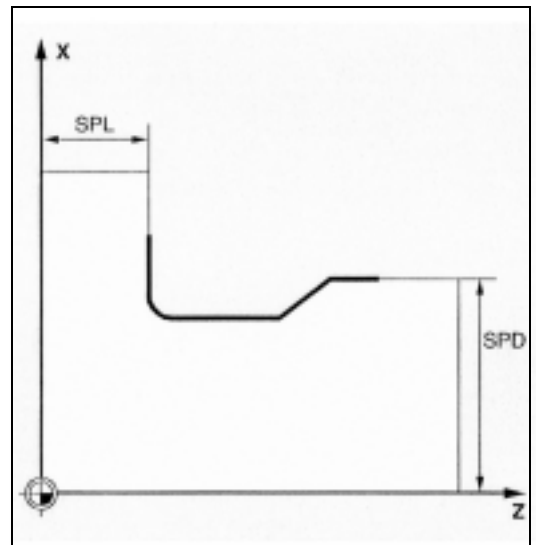
- G0 を使ってサイクルで計算された開始ポイントへのアプローチ
- サイクルコールに先立ってプログラムされたフィードレートでの、アクティブなツールポイント方向およびアンダーカット輪郭の移動に従ったツールノーズ半径補正の選択
- EGO を使った開始ポイントへの後退および G40 を使ったツールノーズ半径補正の選択解除



パラメータの説明

SPD および SPL（開始ポイント）

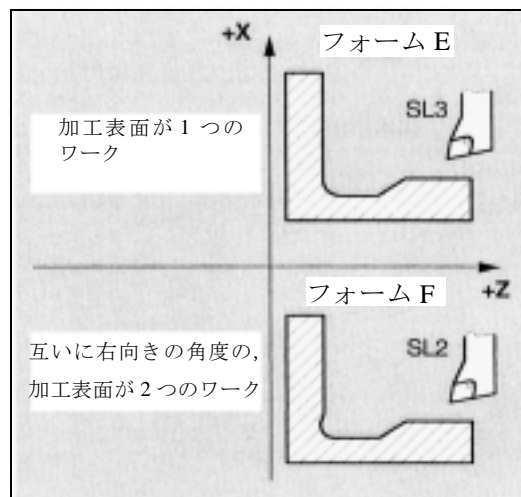
アンダーカットの仕上がった部分の直径はパラメータ SPD で入力されます。パラメータ SPL を使って縦軸の仕上がった部分の寸法を定義してください。SPD でプログラムされた値の最終直径が <3 mm になった場合、サイクルはアラーム 61601（仕上がった部分の直径が小さすぎます）を出力し、強制終了します。



FORM（定義）

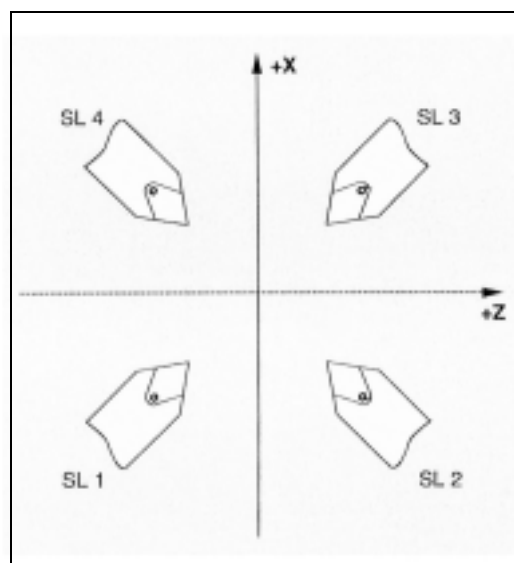
フォーム E および フォーム F は DIN509 に定義され、このパラメータで決められます。

パラメータが E または F 以外の値に割当てられると、サイクルは強制終了し、アラーム 61609（フォームが不正に定義されています）が出力されません。



サイクルは自動的にアクティブツールオフセットよりツールポイント方向 (SL) を決定します。サイクルはツールポイント方向 1 ... 4 で実行されます。サイクルがツールポイント方向 5 ... 9 を認識すると、アラーム 61608（誤ったツールポイント方向がプログラムされています）が出力され、サイクルは強制終了します。サイクルは開始ポイントを自動的に決定します。これは最終直径から 2 mm および縦軸の最終寸法から 10 mm に位置します。プログラムされた座標値に関連するこの開始ポイントの位置は、アクティブなツールのツールポイント方向により決められます。

サイクルはツールオフセットの適当なパラメータが割当てられていれば、アクティブなツールのクリアランス角度を監視します。クリアランス角度が小さすぎるため、アンダーカットフォームが選択されたツールで加工できない場合は、メッセージ（変更されたアンダーカットフォーム）を出力しますが、加工は継続します。





(注)

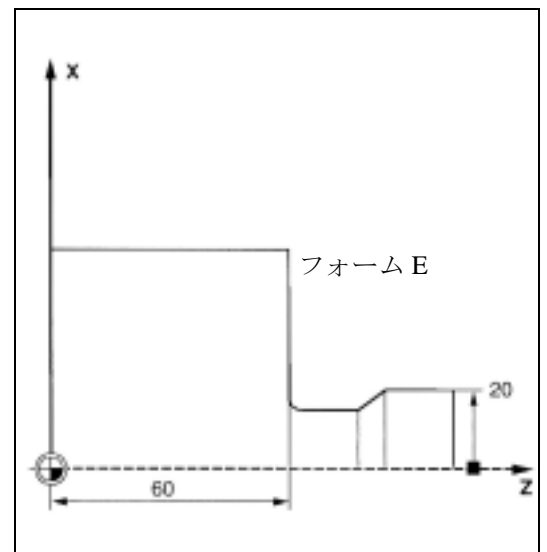
サイクルをコールする前に、ツールオフセットを起動しなければなりません。そうでなければアラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力され、サイクルは強制終了します。



プログラミング例

Undercut_form_E

このプログラムでフォーム E のアンダーカットの加工ができます。



N10 T25 D3 S300 M3 G95 F0.3	技術値の明細
N20 G0 G90 Z100 X50	開始位置の選択
N30 CYCLE94 (20, 60, "E")	サイクルコール
N40 G90 G0 Z100 X50	次の位置へのアプローチ
N50 M02	プログラムの終了

4.5 ストック除去サイクル - CYCLE95



プログラミング

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



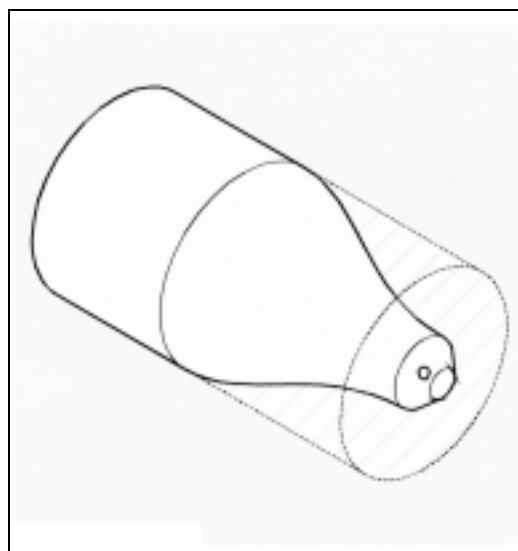
パラメータ

NPP	string	輪郭サブルーチンの名称
MID	real	インフィード深さ (符号なしの入力)
FALZ	real	縦軸での最終加工許容値 (符号なしの入力)
FALX	real	横軸での最終加工許容値 (符号なしの入力)
FAL	real	輪郭に沿った最終加工許容値 (符号なしの入力)
FF1	real	逃げ切削を伴わない荒削りのフィードレート
FF2	real	逃げ切削エレメントへの挿入のフィードレート
FF3	real	仕上げのフィードレート
VARI	int	加工のタイプ 値範囲: 1 ... 12
DT	real	荒削り中のチップブレーキングのためのドゥエル時間
DAM	real	各荒削り後のパス長さがチップブレーキングのために中断
_VRT SW 4.4 およびそれ以降の バージョン	real	荒削り, 増分の制御からのリターンパス (符号なしの入力)



機能

このストック除去サイクルではサブルーチンでプログラムされた輪郭を、近軸ストック除去を使ってブランクより加工することができます。逃げ切削エレメントは輪郭に含まれます。このサイクルで、輪郭は縦および横方向に、内側および外側を加工することができます。どんな技術も選択できます (荒削り, 仕上げ, 加工の完了)。荒削りの間、近軸切削がプログラムされた最大のインフィード深さから行われ、輪郭のインタセクションポイントに近づくと、残りの角は即座に輪郭と平行に除去切削されます。荒削りはプログラムされた最終加工許容値まで行われます。



仕上げは荒削りと同じ方向に行われます。ツール半径補正はサイクルにより自動的に選択および選択解除されます。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

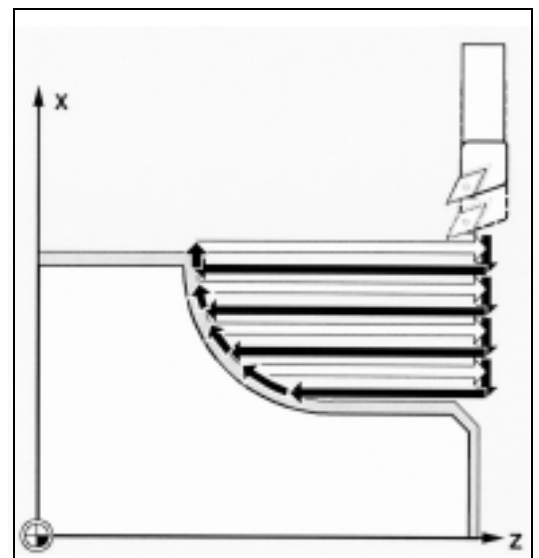
開始位置はそこから輪郭の開始ポイントが衝突なしにアプローチできるどの位置でもかまいません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- サイクル開始ポイントはサイクルで計算され、G0 を使って両方の軸に同時にアプローチします。

逃げ切削エレメントを伴わない荒削り：

- 実際の深さへの近軸インフィードは内部で計算され、G0 を使ってアプローチします。
- G1 およびフィードレート FF1 を使った、近軸荒削りインタセクションポイント。
- G1/G2/G3 および FF1 を使った、輪郭において輪郭に平行におよび最後の荒削りインタセクションポイントへの最終加工許容値の加工。
- すべての軸で `_VRT` にプログラムされた値による輪郭の持ち上げおよび G0 を使った後退
- この処理はセクションから加工ステップまでの全体の深さに到達するまで繰り返されます。
- 逃げ切削エレメントを伴わずに荒削りが行われると、サイクル開始ポイントへの後退が軸ごとに行われます。

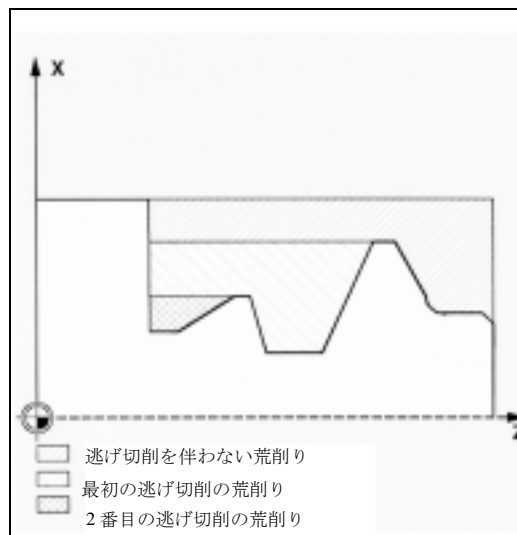


逃げ切削要素の荒削り

- G0 を使った軸ごとの次の逃げ切削の開始ポイントへのアプローチ。追加の安全クリアランスが内部で計算されます。
- G1/G2/G3 および FF2 を使った、輪郭に平行なインフィードおよび最終加工許容値。
- G1 およびフィードレート FF1 を使った近軸の荒削りポイントへのアプローチ
- 最後の荒削りポイントの加工。最初の加工セクションと同様の持ち上げおよび後退。
- 更に逃げ切削要素が加工される場合、上の各逃げ切削の処理を繰り返します。

加工の終了：

- サイクル開始ポイントは G0 を使って各軸でアプローチされます。
- 輪郭開始ポイントは G0 を使って両方の軸で同時にアプローチされます。
- G1/G2/G3 および FF3 を使った輪郭に沿った仕上げ
- G0 を使った両方の軸での開始ポイントへの後退



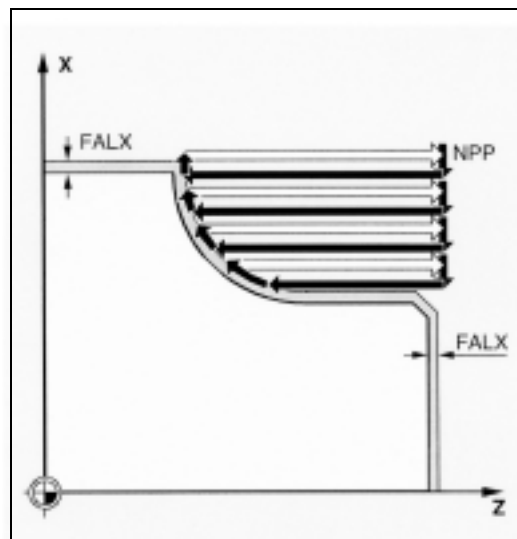
パラメータの説明

NPP (名称)

このパラメータで輪郭サブルーチンの名称を入力してください。この輪郭サブルーチンはパラメータリストのサブルーチンであってはなりません。



輪郭サブルーチンを名づける際は、プログラミングガイドの取り決めにある名称を使ってください。



MID (インフィード深さ)

パラメータ MID で荒削りオペレーションの最大可能インフィード深さを定義してください。このパラメータの説明は、サイクル設定データの `_ZSD[0]` に依存しています (セクション 4.2 を参照)。

サイクルは自動的に荒削りの実際インフィード深さを計算します。

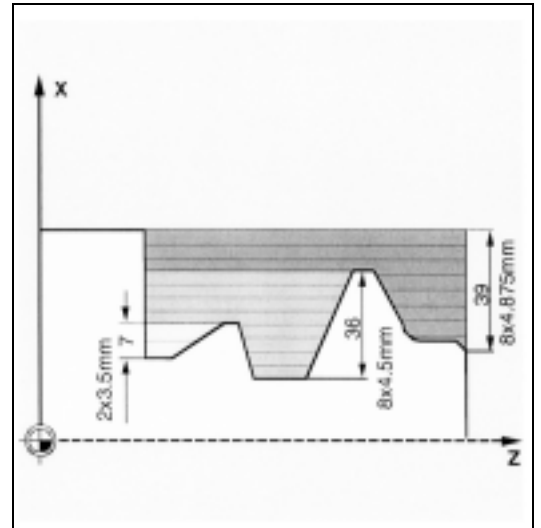
逃げ切削エレメントを伴う輪郭が加工される場合、サイクルは荒削りオペレーションを単一荒削りステップに分割します。サイクルはすべての荒削りステップの実際インフィード深さを再計算します。この実際インフィード深さは常にプログラムされたインフィード深さとその半分の値の間にあります。必要な荒削り切削の数は荒削りセクションの全体の深さとプログラムされた最大インフィード深さから得られます。加工される全体の深さは、これらの荒削り切削で均等に分配されます。この方法は最適な切削条件を保証します。上の図に示された加工ステップはこの輪郭の荒削りに使われます。

実際インフィード深さの計算例：

加工セクション 1 の全体の深さは 39 mm。最大インフィード深さが 5 mm の場合、8 つの荒削り切削が必要です。これらは 4.875 mm のインフィードで行われます。

加工セクション 2 では、それぞれインフィードが 4.5 mm の 8 つの荒削り切削も行われます (全体の差は 36 mm)。

加工セクション 3 は実際のインフィード 3.5 で荒削りが 2 回行われます (全体の差は 7 mm)。



FALZ, FALX および FAL (最終加工許容値)

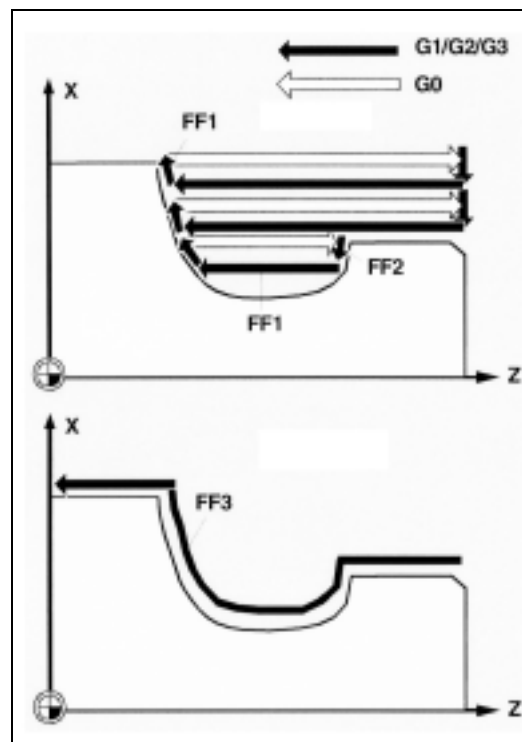
異なった最終加工許容値を各軸に入力したい場合、荒削りオペレーションの最終加工許容値はパラメータ FALZ および FALX で定義され、または輪郭に続く最終加工許容値を入力したい場合はパラメータ FAL で定義されます。この場合、この値は両方の軸の最終加工許容値に使われます。

プログラムされた値は適当なチェックを受けるためのものではありません。すべての3つのパラメータが割当てられた値であれば、すべての最終加工許容値はサイクルにより計算されます。しかし、1つまたは他のフォームの最終加工許容値定義で決めることをお勧めします。

荒削りは常にこれらの最終加工許容値まで行われます。それぞれの近軸の荒削りオペレーション後、残った角は荒削りオペレーションが完了した後に除去されなくてもいいように、即座に輪郭に平行に切削されます。最終加工許容値がプログラムされていなければ、荒削りは最終輪郭まで行われます。

FF1, FF2 および FF3 (フィードレート)

右の図に示されるように、異なった加工ステップには異なったフィードレートが定義できます。



VARI (加工モード)

加工のタイプは下のテーブルに示されています。

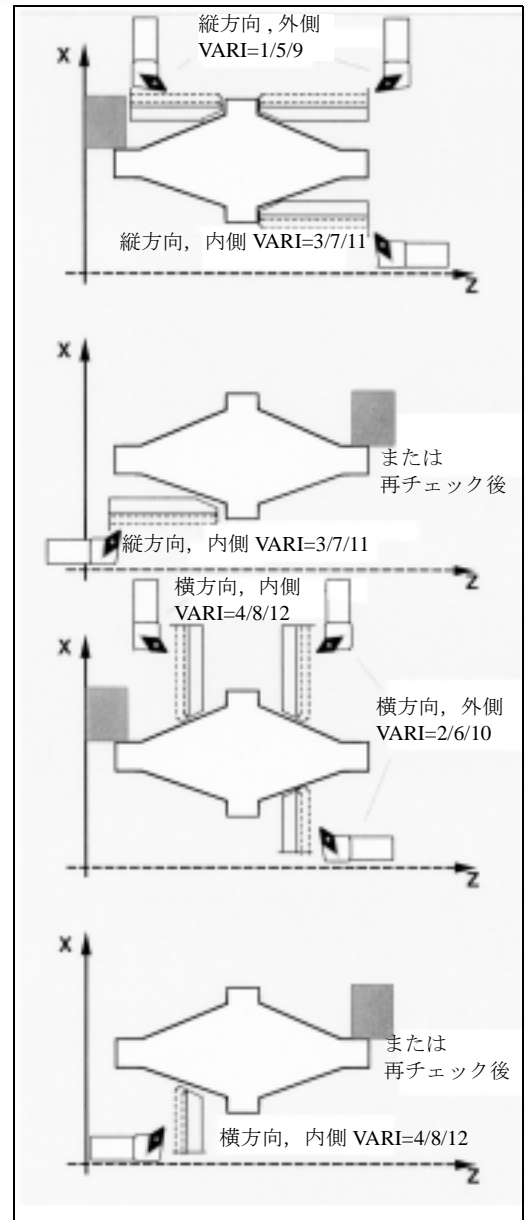
値	縦/ 横方向	外側/ 内側	荒削り/ 仕上げ/ 完了
1	L	A	荒削り
2	P	A	荒削り
3	L	I	荒削り
4	P	I	荒削り
5	L	A	仕上げ
6	P	A	仕上げ
7	L	I	仕上げ
8	P	I	仕上げ
9	L	A	加工完了
10	P	A	加工完了
11	L	I	加工完了
12	P	I	加工完了

縦方向の加工オペレーションでは、インフィードは常に縦軸の面する軸および、面加工オペレーションで、起こります。

外側加工とはインフィードが負の軸の方向で行われることを意味します。内側加工では、インフィードは正の軸の方向で行われます。

パラメータ VARI で適当なチェックが行われます。

サイクルがコールされたとき、値が 1 ... 12 の範囲にない場合、サイクルは強制終了し、アラーム 61002 (加工のタイプが不正にプログラムされています) が出力されます。

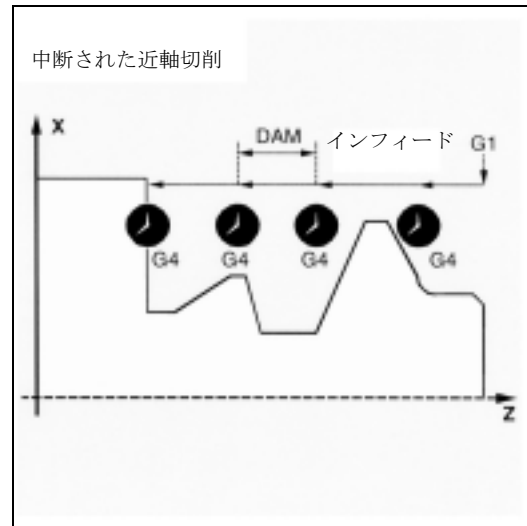


DT および DAM（ドゥエル時間およびパス長さ）

これらの2つのパラメータを使って、定義されたチップブレーキングを目的としたパスの後、個々の荒削り切削での中断をプログラムできます。これらのパラメータは荒削りにのみ適用されます。パラメータ DAM で、その後にチップブレーキングが行われる、最大パスを定義してください。DT では各中断ポイントでドゥエル時間が含まれるようにプログラムすることもできます。切削中断にパスが指定されない場合 (DAM = 0), ドゥエル時間のない、中断されない荒削りが行われます。

_VRT（持ち上げ距離）

ツールが荒削り中に両方の軸の輪郭から持ち上げられる量はパラメータ _VRT でプログラムされます。
_VRT=0 の場合（パラメータがプログラムされていない）、ツールはツールノーズ半径 + 1mm に対応する量で持ち上げられます。



(注)

輪郭定義

輪郭はパラメータとして名前が定義されたサブルーチンでプログラムされます。輪郭サブルーチンは少なくとも加工面の両方の軸での3ブロックの動作を含む必要があります。

加工面 (G17, G18, G19) は、サイクルがコールされる前に主プログラムに設定されているか、またはマシンのこの G グループの基本設定に従って適用されます。それは輪郭サブルーチンでは変更できません。輪郭サブルーチンがこれより短い場合、アラーム 10933（輪郭サブルーチンが十分な輪郭ブロックを含んでいません）および 61606（輪郭準備中にエラーが発生）が出力され、サイクルは強制終了されます。逃げ切削エレメントが続いてプログラムされます。

面上で動作のないブロックはいかなる制限も受けません。

現在の面の最初の 2 つの軸のすべての移動ブロックは、これらの軸だけが加工オペレーションに係わっているとしてサイクルで処理されます。他の軸での動作は輪郭サブルーチンに含まれていますが、それらの移動パスはサイクル運転中は抑制されています。

輪郭に採用されるジオメトリは、G0, G1, G2 および G3 でプログラムされる直線および円形です。平縁および丸溝のコマンドもプログラムされます。他の動作コマンドが輪郭にプログラムされると、それは強制終了され、アラーム 10930（加工輪郭の不正な補間タイプ）が出力されます。

現在の加工面での移動動作を含む最初のブロックは、移動コマンド G0, G1, G2 または G3 を含まなければならず、そうでなければサイクルは強制終了され、アラーム 15800（CONTPRON の誤った開始条件）が出力されます。このアラームは G41/G42 がアクティブな場合も起動されます。輪郭の開始ポイントは、輪郭サブルーチンでプログラムされた加工面の最初の位置です。

現在の面の輪郭を含む移動コマンドのブロックの最大可能な数は輪郭のタイプによります。原則的に、可能な逃げ切削の数に制限はありません。

輪郭にサイクルメモリーが保持できる以上の輪郭エレメントが含まれる場合、サイクルは強制終了され、アラーム 10934（輪郭テーブルのオーバーフロー）が出力されます。

輪郭監視

サイクルは以下の輪郭監視を行います：

- アクティブなツールのクリアランス角度
- 開いた角度が > 180 度の弧のプログラミング

逃げ切削エレメントの場合、サイクルは加工がアクティブなツールで行えるかをチェックします。サイクルがこの加工オペレーションが輪郭妨害をもたらすことを検知すると、強制終了され、アラーム 61604（アクティブなプログラムがプログラムされた輪郭を妨害）が出力されます。

輪郭監視はクリアランス角度がツールオフセットでゼロに設定されていると行われません。

オフセットの弧が大きすぎる場合、アラーム 10931（不正な加工輪郭）が出力されます。

開始ポイント

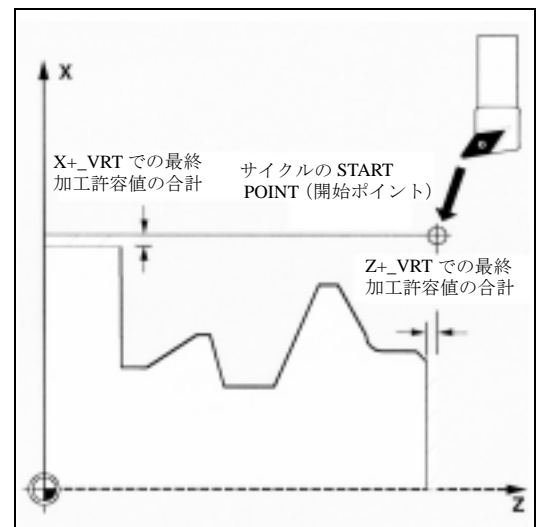
サイクルは加工オペレーションの開始ポイントを自動的に決めます。開始ポイントはインフィードが最終加工許容値+持ち上げ距離（パラメータ $_VRT$ ）に対応する輪郭からの距離で行われる軸上に位置決めされます。もう一方の軸では、それは輪郭開始ポイント正面の最終加工許容値+ $_VRT$ に対応する距離で位置決めされます。

ツールノーズ径補正は開始ポイントにアプローチするとサイクルで内部的に選択されます。

サイクルがコールされる前の最後のポイントは、そのため衝突のリスクなしにアプローチできるように選択されなければならない、適当なスペースが補正動作のために必要です。

サイクルのアプローチ戦略

サイクルにより計算された開始ポイントは常に荒削りにおいては2つの軸に同時に、仕上げ加工では1度に1つの軸にアプローチしなければなりません。仕上げでは、最初にインフィード軸に移動します。

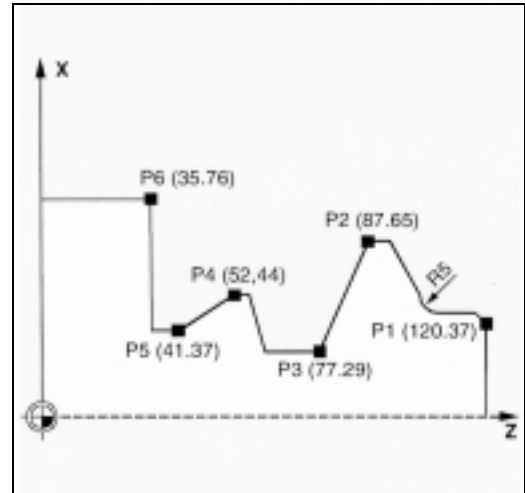




プログラミング例

ストック除去サイクル

図の輪郭は、割当てのパラメータが完全に加工されなければならないことを示しています（縦方向，外側）。軸別最終加工許容値が定義されています。切削の間に中断はプログラムされていません。最大インフィードは 5 mm です。



DEF STRING[8] UPNAME	輪郭名称の変数の定義
N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	サイクルコール前のアプローチ位置
UPNAME="KONTUR_1"	サブルーチン名の割当て
N20 CYCLE95 (UPNAME, 5, 1.2, 0.6, , -> -> 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	サイクルコール
N30 G0 G90 X81	開始位置への再アプローチ
N40 Z125	各軸へ別々の移動
N50 M30	プログラムの終了
PROC KONTUR_1	輪郭サブルーチンの開始
N100 G1 Z120 X37 N110 Z117 X40	各軸へ別々の移動
N120 Z112 RND=5	半径 5 の平縁
N130 G1 Z95 X65	各軸へ別々の移動
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220	M17 サブルーチンの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしてください。

4.6 スレッドアンダーカットサイクル 96



プログラミング

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)



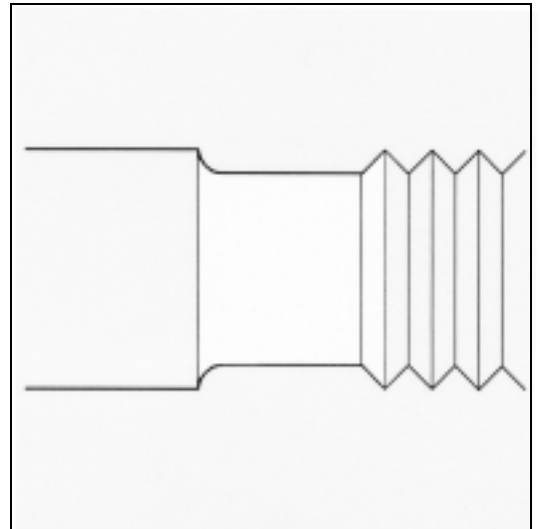
パラメータ

DIATH	real	スレッドの公称直径
SPL	real	縦軸の輪郭の開始ポイント
FORM	char	フォームの定義 値：A（フォーム A において） B（フォーム B において） C（フォーム C において） D（フォーム D において）



機能

このサイクルでは DIN76 のメートル法の ISO スレッドのパートに従ってスレッドアンダーカットの加工ができます。





オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置はそこからどのようなスレッドアンダーカットも衝突なしにアプローチできるどの位置でもかまいません。

サイクルは次の動作順序で行われます：

- G0 を使ってサイクルで計算された開始ポイントへのアプローチ
- アクティブなツールポイント方向でのツール半径補正の選択。サイクルコール前にプログラムされたフィードレートでのアンダーカット輪郭に沿った後退。
- G0 を使った開始ポイントへの後退および G40 を使ったツール半径補正の選択解除。



パラメータの説明

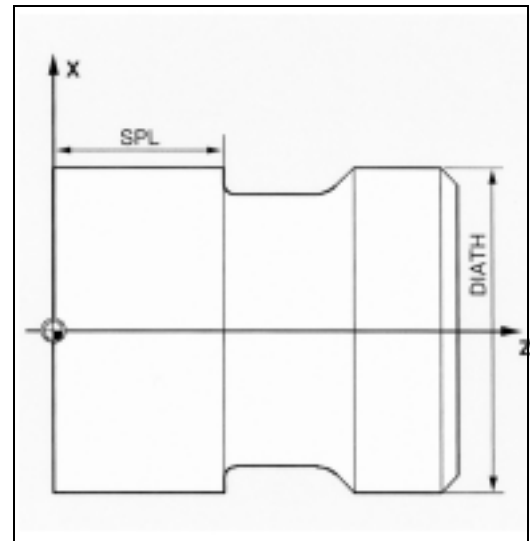
DIATH (公称直径)

このサイクルでは、M3 から M68 までメートル法の ISO スレッドのスレッドアンダーカットを加工できます。

DIATH でプログラムされた値の最終直径が 3 mm になった場合、サイクルは強制終了され、アラーム 61601 (仕上がったパートの直径が短すぎます) が出力されます。パラメータに DIN76 Part 1 で定義された以外の値が割当てられた場合、再びサイクルは強制終了され、アラーム 61001 (スレッドピッチが不正に定義されています) が出力されます。

SPL (開始ポイント)

パラメータ SPL で縦軸の最終寸法を定義してください。



FORM（定義）

フォーム A および B のスレッドアンダーカットは外側のスレッドに、フォーム A はノーマルスレッドランアウトに、フォーム B はショートスレッドランアウトに定義されます。

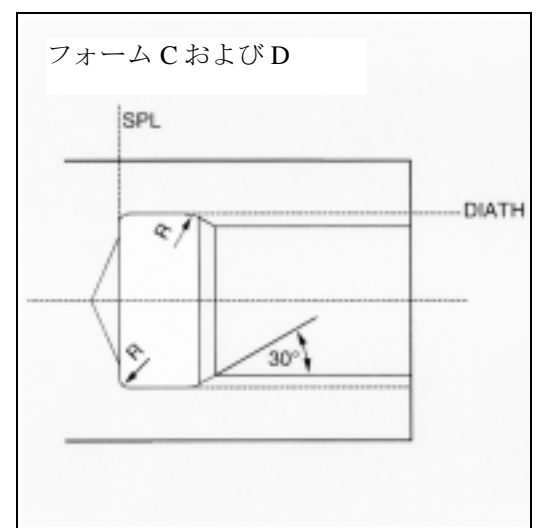
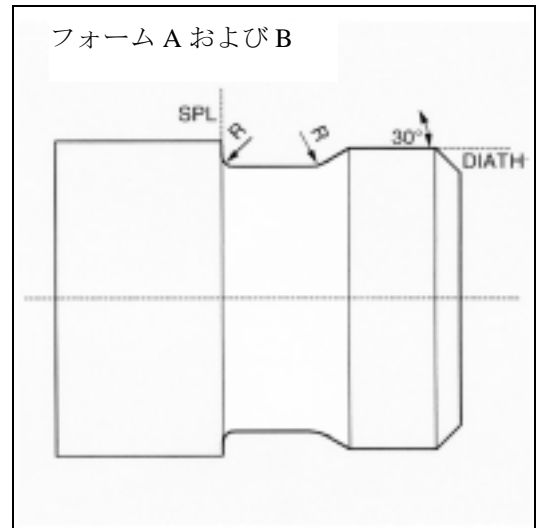
フォーム C および D のスレッドアンダーカットは内側のスレッドに使われ、フォーム C はノーマルスレッドランアウトに、フォーム D はショートスレッドランアウトに使われます。

パラメータが A ... D 以外の値に割当てられると、サイクルは強制終了し、アラーム 61609 が出力されます。

ツール半径補正はサイクルで自動的に選択されます。

サイクルはツールポイント方向 1 ... 4 でのみ操作します。サイクルがツールポイント方向 5 ... 9 を認識するか、または選択されたツールポイント方向でアンダーカットフォームを加工できない場合、アラーム 61608（誤ったツールポイント方向がプログラムされています）が出力され、サイクルは強制終了します。

サイクルは自動的に、アクティブなツールのツールポイント方向とスレッド直径により定義された開始ポイントを決定します。プログラムされた座標値と関連してこの開始ポイントの位置は、アクティブなツールのツールポイント位置により決められます。フォーム A および B が加工されているとき、サイクルはアクティブなツールのクリアランス角度を監視します。サイクルがアンダーカットフォームが選択されたツールで加工できないことを検知すると、メッセージ（アンダーカットフォームが変更されました）が制御により出力され、加工は継続されます。





(注)

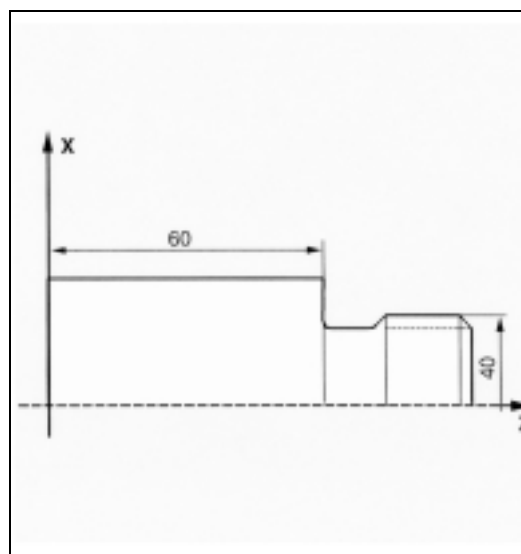
サイクルをコールする前に、ツールオフセットを起動しなければなりません。そうでなければアラーム 61000 (アクティブなツールオフセットがありません) が出力され、サイクルは強制終了します。



プログラミング例

Thread undercut_Form_A

このプログラムでフォーム A のスレッドアンダーカット加工ができます。



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	
N20 G0 G90 Z100 X50	開始位置の選択
N30 CYCLE96 (40, 60, "A")	サイクルコール
N40 G90 G0 X30 Z100	次の位置へのアプローチ
N50 M30	プログラムの終了

4.7 スレッド切削 - CYCLE97



プログラミング

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMTH)



パラメータ

PIT	real	値としてのスレッドピッチ (符号なしの入力)
MPIT	real	スレッドサイズとしてのスレッドピッチ 値範囲: 3 (M3において) ... 60 (M60において)
SPL	real	縦軸でのスレッドの開始ポイント
FPL	real	縦軸でのスレッドの終了ポイント
M1	real	開始ポイントでのスレッドの直径
DM2	real	終了ポイントでのスレッドの直径
APP	real	弧の内側セクション (符号なしの入力)
ROP	real	弧の外側セクション (符号なしの入力)
TDEP	real	スレッド深さ (符号なしの入力)
FAL	real	最終加工許容値 (符号なしの入力)
IANG	real	インフィード角度 値範囲: "+" (側面の側面インフィード) "- " (交互の側面インフィード)
NSP	real	最初のスレッドの開始ポイントオフセット (符号なしの入力)
NRC	int	荒削り切削数 (符号なしの入力)
NID	int	非切削数 (符号なしの入力)
VARI	int	スレッドの加工タイプの定義 値範囲: 1 ... 4
NUMTH	int	スレッドの数 (符号なしの入力)

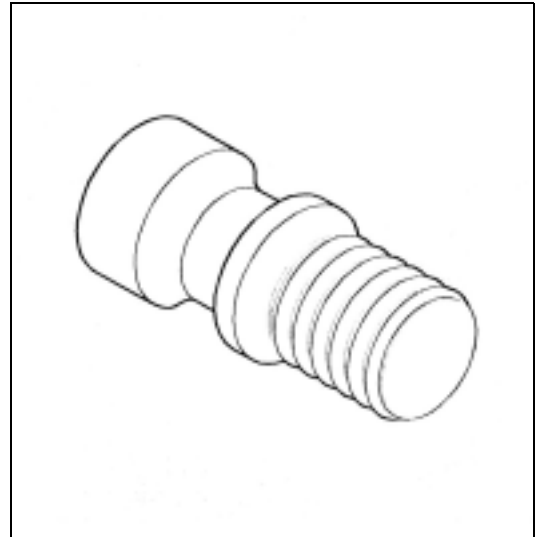


機能

このサイクルでは縦方向または横方向へ一定のリードで、円筒形および先細りの外側または内側のスレッドを加工できます。単一スレッドおよび複合スレッドの両方が切削できます。複合スレッド切削では、スレッドは1つずつ切削されます。

インフィードは自動です。切削ごとの一定インフィードまたは切削の一定クロスセクションのどちらかが選択できます。右向きまたは左向きのスレッドは、サイクルコール前にプログラムされた主軸回転方向により決められます。

フィードレートと主軸オーバライドのどちらもスレッド移動ブロックには影響しません。



このサイクルの運転には主軸 PG が必要です。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置はそこから、プログラムされたスレッド開始ポイント+弧の内側セクションが衝突なしにアプローチできるどの位置でもかまいません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った最初のスレッドの弧の内側セクションの始めのサイクルで決められた開始ポイントへのアプローチ。
- VARI で定義されたインフィードタイプに従った荒削りのインフィード。
- スレッド切削はプログラムされた荒削り切削数に従って繰り返されます。
- G33 を使った次の切削で、最終加工許容値が除去されます。
- この切削はプログラムされた非切削数に従って繰り返されます。
- 全体の動作順序は各追加スレッドで繰り返されます。



パラメータの説明

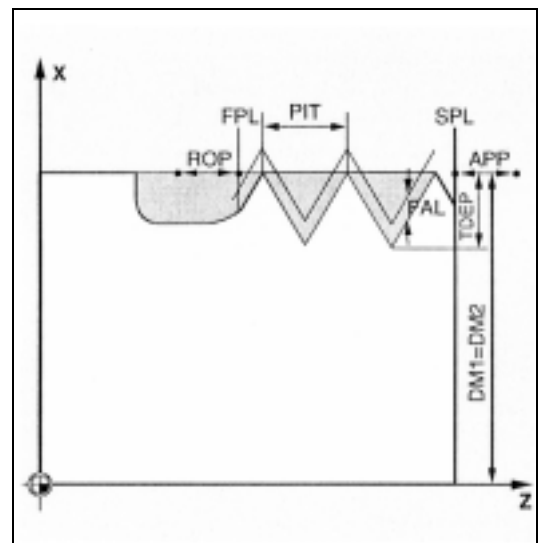
PIT および MPIT (値およびスレッドサイズ)

スレッドピッチは近軸値であり、符号なしに入力されます。メートル法の円筒スレッドが加工されていると、スレッドピッチをスレッドサイズとしてパラメータ MPIT で定義できます (M3 から M60)。これらの2つのパラメータは交互に使われるものです。矛盾する値が含まれていると、サイクルはアラーム 61001 (スレッドピッチが不正) を出力し、強制終了します。

DM1 および DM2 (直径)

このパラメータはスレッドの開始および終了ポイントのスレッド直径をプログラムするために設定されます。

内側のスレッドでは、これはタップホール直径に対応します。



SPL, FPL, APP および ROP の相関関係 (開始ポイント, 終了ポイント, 弧の内側および外側セクション)

プログラムされた開始ポイント (SPL) および終了ポイント (FPL) はスレッドの基本です。しかし、サイクルで使われる開始ポイントは、弧の内側セクション APP により繰り上げられ、同様に終了ポイントは、弧の外側セクション ROP により戻された、プログラムされた終了ポイントです。サイクルで定義された開始ポイントは常にプログラムされた横軸のスレッド直径の 1 mm 外側にあります。この後退面は制御により自動的に生成されます。

TDEP, FAL, NRC および NID の相関関係 (スレッド深さ, 最終加工許容値, 切削数)

プログラムされた最終加工許容値は軸に平行に働き、先に設定されたスレッド深さ TDEP から差し引かれ、残りは荒削りに分割されます。

サイクルはパラメータ VARI によって、自動的に個々の実際インフィード深さを計算します。

加工されるスレッド深さは、切削圧力がすべての荒削りに一定になるように、同じ切削クロスセクションのインフィードに分割されます。インフィードはインフィード深さの異なる値で行われます。

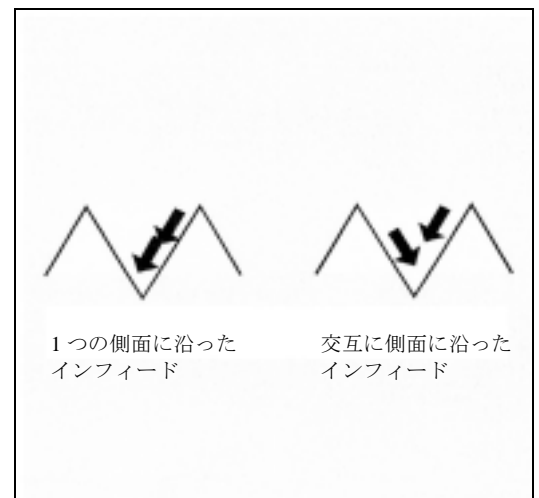
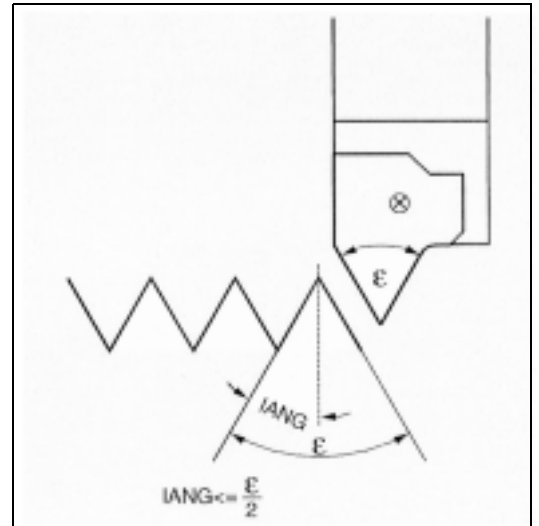
2 番目の方法では、全体のスレッド深さが一定のインフィード深さに分割されます。切削クロスセクションは切削ごとに大きくなります。しかし、スレッド深さの値が小さければ、この方法はより好ましい切削条件をつくれます。

最終加工許容値 FAL は荒削り後に 1 度の切削で除去されます。この後、パラメータ NID でプログラムされた非切削が実行されます。

IANG (インフィードの角度)

パラメータ IANG でインフィード角度を定義できます。インフィードが右の角度からスレッドの切削方向で実行される場合、このパラメータは値ゼロに割当てられなければなりません。たとえば、このパラメータは自動的にデフォルト値をゼロに割当てられるためパラメータリストから省略されることもあります。インフィードが側面に沿って行われる場合、このパラメータの絶対値はツールの側面角度の半分より大きくてはなりません。

このパラメータに入力されたサインは、このインフィードがどのように行われるかを定義します。正の値が入力された場合、インフィードは常に同じ側面で行われ、負の値が入力された場合、インフィードは交互に両方の側面で行われます。両方の側面のインフィードタイプは交互に円筒スレッドにのみ使われます。しかし、先細りのスレッドのパラメータ IANG に負の値が割当てられた場合、サイクルは自動的に1つの側面に沿って側面インフィードを行います。

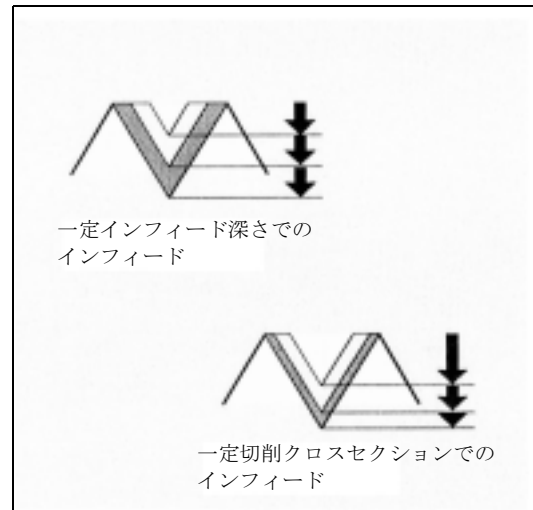


NSP (開始ポイントオフセット)

このパラメータでは回転したパートの円周での最初のスレッド回転の最初の切削のポイントを定義する角度の値をプログラムすることができます。この値が開始ポイントオフセットです。パラメータには0.0001 から +359.999 度のどの値も割当てられます。開始ポイントが入力されない、またはパラメータがパラメータリストから省略された場合、最初のスレッドは自動的に0度マークから開始します。

VARI (加工モード)

パラメータ VARI を使って、加工が内部または外部で行われるか、そして荒削りの間どの技術でインフィードが行われるかを定義してください。パラメータ VARI は次の意味で 1 から 4 の値になります。



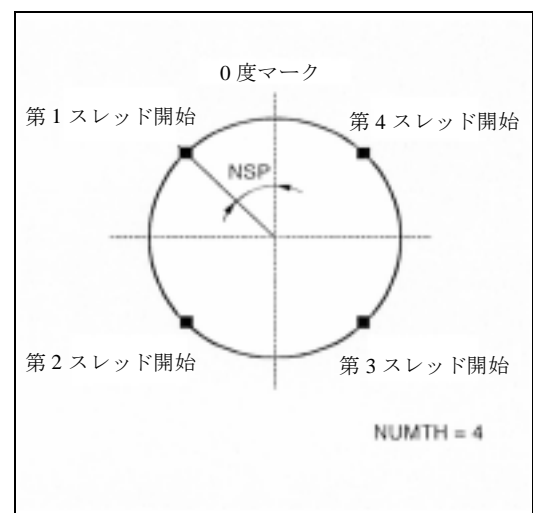
値	外側/内側	一定インフィード/一定切削クロスセクション
1	外側	一定インフィード
2	内側	一定インフィード
3	外側	一定切削クロスセクション
4	内側	一定切削クロスセクション

他の値がパラメータ VARI に割り当てられると、サイクルは強制終了し、アラーム 61002 (加工タイプが不正にプログラムされています) が出力されます。

NUMTH (番号)

パラメータ NUMTH を使って複数開始スレッドのスレッドの数を定義してください。単一のスレッドが必要な場合は、値ゼロを割当てるか、パラメータリストから省略してください。スレッド開始は回転パートの円周周囲に均等に配置され、最初のスレッドはパラメータ NSP で定義されます。

円周周囲のスレッドの配置が均一でない複数開始スレッドを加工する場合、サイクルは各スレッド開始ごとにコールされなければならない、対応する開始ポイントオフセットがプログラムされなければなりません。

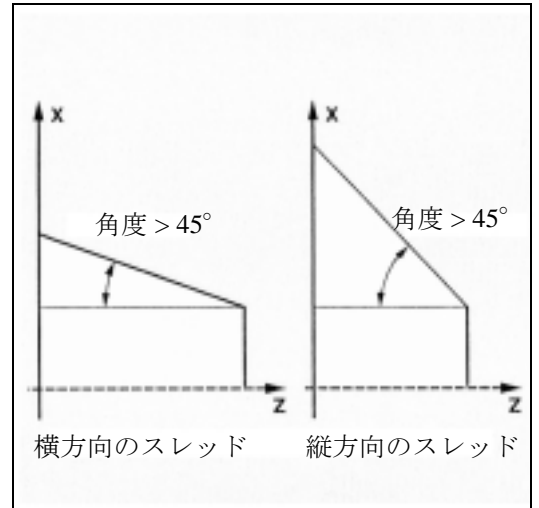




(注)

縦方向と横方向のスレッドの違い

サイクルは自動的に縦方向または横方向のスレッドのどちらが加工されるかを計算します。これはスレッドが加工される、先細りの角度によるものです。先細りの角度が ≤ 45 度であれば、スレッドは縦軸に沿って加工され、そうでなければ横方向のスレッドが加工されます。

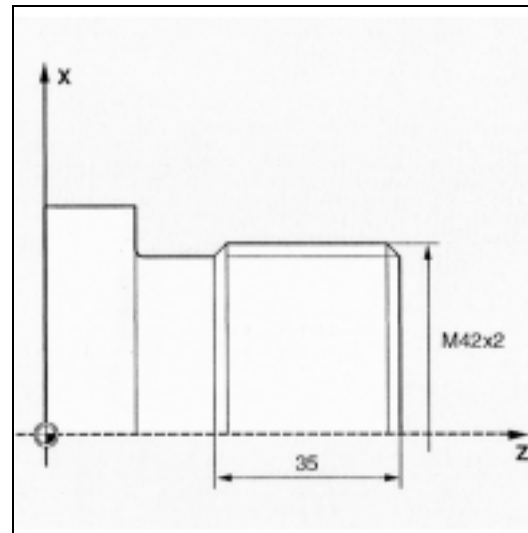




プログラミング例

スレッド切削

このプログラムでは側面インフィードでメートル法での外側スレッド M42x2 が加工できます。インフィードは一定切削クロスセクションで行われます。最終加工許容値を使わずに、5つの荒削り切削を1.23 mmのスレッド深さまで行います。加工が完了すると、2つの非切削が行われます。



DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35, DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3, DEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0 DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMTH=1	値割当てを伴うパラメータの定義
N10 G0 G90 Z100 X60	開始位置の選択
N20 G95 D1 T1 S1000 M4	
N30 CYCLE97 (, MPIT, SPL, FPL, DM1, -> -> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, -> -> NSP, NRC, NID, VARI, NUMTH)	サイクルコール
N40 G90 G0 X100 Z100	次の位置へのアプローチ
N50 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

4.8 スレッドのチェーニング - CYCLE98



プログラミング

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMTH)



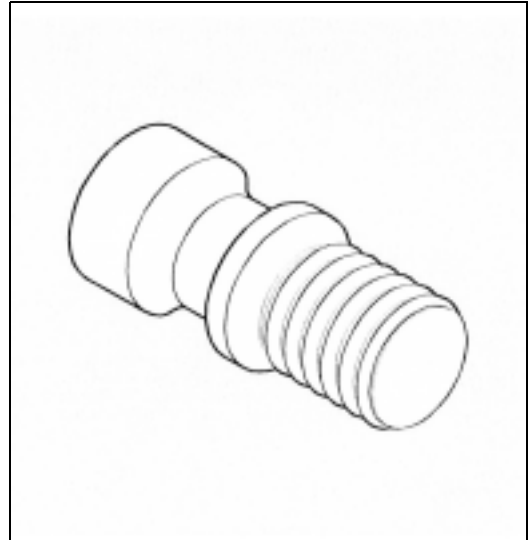
パラメータ

PO1	real	縦軸でのスレッドの開始ポイント
DM1	real	開始ポイントでのスレッドの直径
PO2	real	縦軸での最初の間接ポイント
DM2	real	最初の間接ポイントでの直径
PO3	real	2番目の間接ポイント
DM3	real	2番目の間接ポイントでの直径
PO4	real	縦軸でのスレッドの終了ポイント
DM4	real	終了ポイントでの直径
APP	real	弧の内側セクション (符号なしの入力)
ROP	real	弧の外側セクション (符号なしの入力)
TDEP	real	スレッド深さ (符号なしの入力)
FAL	real	最終加工許容値 (符号なしの入力)
IANG	real	インフィード角度 値範囲: "+" (側面の側面インフィード) "- " (交互の側面インフィード)
NSP	real	最初のスレッドの開始ポイントオフセット (符号なしの入力)
NRC	int	荒削り切削数 (符号なしの入力)
NID	int	非切削数 (符号なしの入力)
PP1	real	値としてのスレッドピッチ1 (符号なしの入力)
PP2	real	値としてのスレッドピッチ2 (符号なしの入力)
PP3	real	値としてのスレッドピッチ3 (符号なしの入力)
VARI	int	スレッドの加工タイプの定義 値範囲: 1 ... 4
NUMTH	int	スレッドの数 (符号なしの入力)



機能

このサイクルでは縦方向または横方向の加工での一定のリードで、複数の連結した円筒または先細りのスレッドをつくることができ、すべて異なったスレッドリードにできます。



オペレーションの順序

サイクル開始前に達している位置：

開始位置はそこから、プログラムされたスレッド開始ポイント+弧の内側セクションが衝突なしにアプローチできるどの位置でもかまいません。

サイクルは次の動作順序で行われる：

- G0 を使った最初のスレッドの弧の内側セクションの始めのサイクルで決められた開始ポイントへのアプローチ。
- VARI で定義されたインフィードタイプに従った荒削りを始めるためのインフィード。
- スレッド切削はプログラムされた荒削り切削の数に従って繰り返されます。
- 次の G33 を使った切削で最終加工許容値が切削され、
- この切削はプログラムされた非切削数に従って繰り返されます。
- 全体の動作順序は各追加スレッドで繰り返されます。



パラメータの説明

PO1 および DM1 (開始ポイントおよび直径)

これらのパラメータを使ってスレッドチェーンの元の開始ポイントを定義してください。G0 を使って始めに近づいたサイクルで計算された開始ポイントは、プログラムされた開始ポイント (開始ポイント A) の正面の弧の内側セクションの長さです。

PO2, DM2 および PO3, DM3 (中間ポイントおよび直径)

これらのパラメータを使ってスレッドの2つの中間ポイントを定義してください。

PO4 および DM4 (終了ポイントおよび直径)

スレッドの元の終了ポイントはパラメータ PO4 および DM4 でプログラムされます。



内側のスレッドで、DM1...DM4 はタップホール直径に対応します。

APP および ROP の相関関係 (弧の内側および弧の外側セクション)

サイクルで使われる開始ポイントは弧の内側セクション APP に繰り上げられた開始ポイントで、同様に終了ポイントは弧の外側セクションで戻されたプログラムされた終了ポイントです。

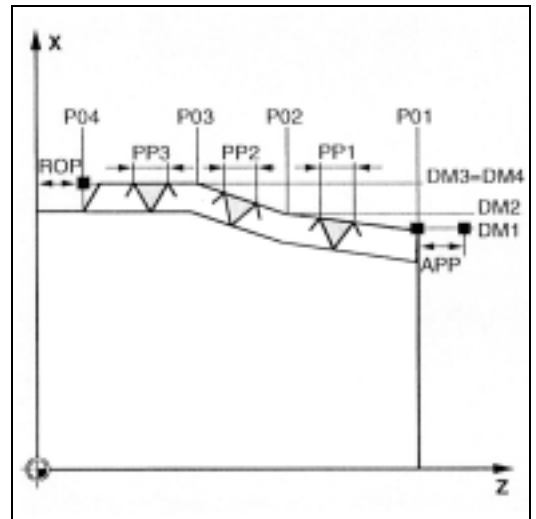
サイクルで定義された開始ポイントは常にプログラムされた横軸のスレッド直径の 1 mm 外側にあります。この後退面は制御により自動的に生成されます。

TDEP, FAL, NRC および NID の相関関係

(スレッド深さ, 最終加工許容値, 荒削り切削および非切削の数)

プログラムされた最終加工許容値は、定義されたスレッド深さ TDEP から引かれ、残りは荒削り切削に分割されます。サイクルは自動的にパラメータ

VARI によって、個々の実際のインフィード深さを計算します。加工されるスレッド深さは、切削圧力がすべての荒削りに一定になるよう、同じ切削クロスセクションのインフィードに分割されます。インフィードはインフィード深さの異なる値で行われます。

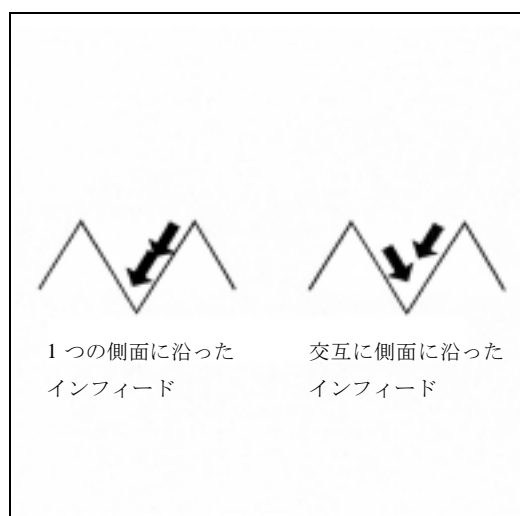
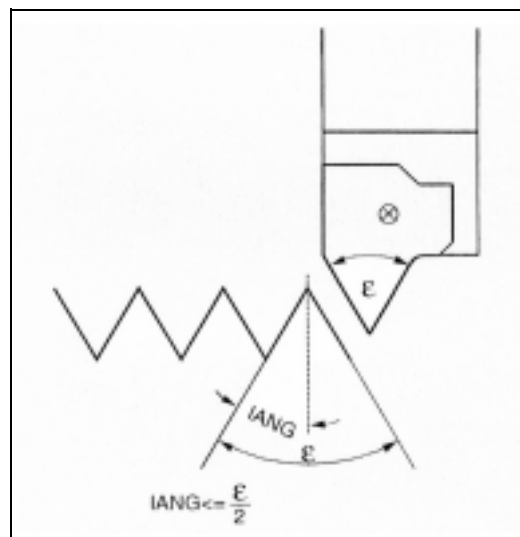


2番目の方法では、合計のスレッド深さは一定のインフィード深さに分割されます。切削クロスセクションは切削ごとに大きくなります。しかし、スレッド深さの値が小さければ、この方法はより好ましい切削条件をつくれます。最終加工許容値 **FAL** は荒削り後1度の切削で除去されます。この後、パラメータ **NID** でプログラムされた非切削が実行されます。

IANG（インフィードの角度）

パラメータ **IANG** でインフィード角度を定義できます。インフィードが右の角度からスレッドの切削方向で実行される場合、このパラメータは値ゼロに割当てられなければなりません。たとえば、このパラメータは自動的にデフォルト値をゼロに割当てられるためパラメータリストから省略されることもあります。インフィードが側面に沿って行われる場合、このパラメータの絶対値はツールの側面角度の半分より大きくてはなりません。

このパラメータに入力されたサインは、このインフィードがどのように行われるかを定義します。正の値が入力された場合、インフィードは常に同じ側面で行われ、負の値が入力された場合、インフィードは交互に両方の側面で行われます。両方の側面のインフィードタイプは交互に円筒スレッドにのみ使われます。しかし、先細りのスレッドのパラメータ **IANG** に負の値が割当てられた場合、サイクルは自動的に1つの側面に沿って側面インフィードを行います。



NSP（開始ポイントオフセット）

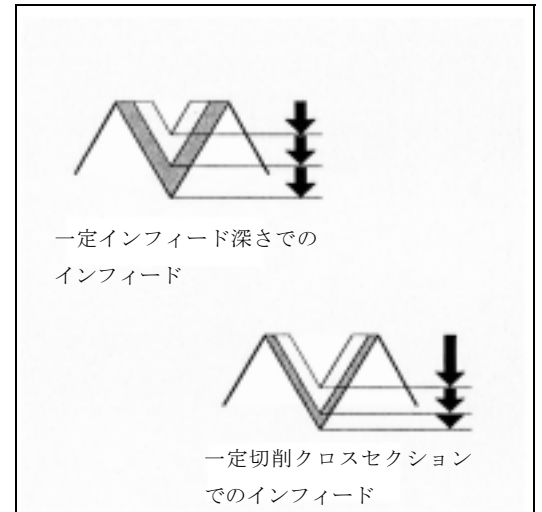
このパラメータでは回転したパートの円周での最初のスレッド回転の最初の切削のポイントを定義する角度の値をプログラムすることができます。この値が開始ポイントオフセットです。パラメータには 0.0001 から +359.999 度のどの値も割当てられます。開始ポイントが入力されない、またはパラメータがパラメータリストから省略された場合、最初のスレッドは自動的に 0 度マークから開始します。

PP1, PP2 および PP3（ピッチ）

これらのパラメータでスレッドチェーンの 3 つのセクションからスレッドピッチを決めてください。ピッチ値はサインなしの近軸値として入力されなければなりません。

VARI（加工モード）

パラメータ VARI を使って、加工が内部または外部で行われるか、そして荒削りの間どの技術でインフィードが行われるかを定義してください。パラメータ VARI は次の意味で 1 から 4 の値になります。



値	外側／内側	一定インフィード／一定切削クロスセクション
1	外側	一定インフィード
2	内側	一定インフィード
3	外側	一定切削クロスセクション
4	内側	一定切削クロスセクション

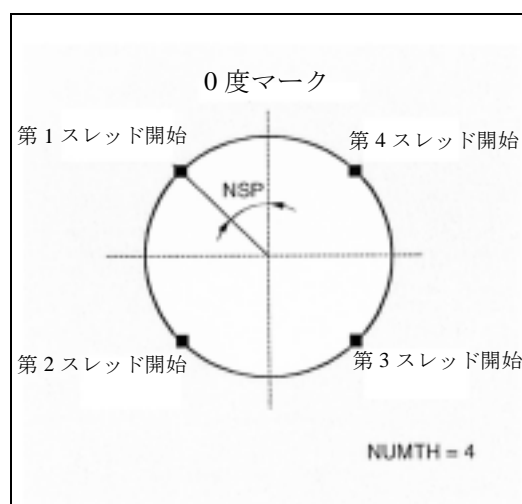
他の値がパラメータ VARI に割り当てられると、サイクルは強制終了し、アラーム 61002 (加工タイプが不正にプログラムされています) が出力されます。

NUMTH (番号)

パラメータ NUMTH を使って複数開始スレッドのスレッドの数を定義してください。単一のスレッドが必要な場合は、値ゼロを割り当てるか、パラメータリストから省略してください。

スレッド開始は回転部分の円周周囲に均等に配置され、最初のスレッドはパラメータ NSP で定義されます。

円周周囲のスレッドの配置が均一でない複数開始スレッドを加工する場合、サイクルは各スレッド開始ごとにコールされなければならない、対応する開始ポイントオフセットがプログラムされなければなりません。



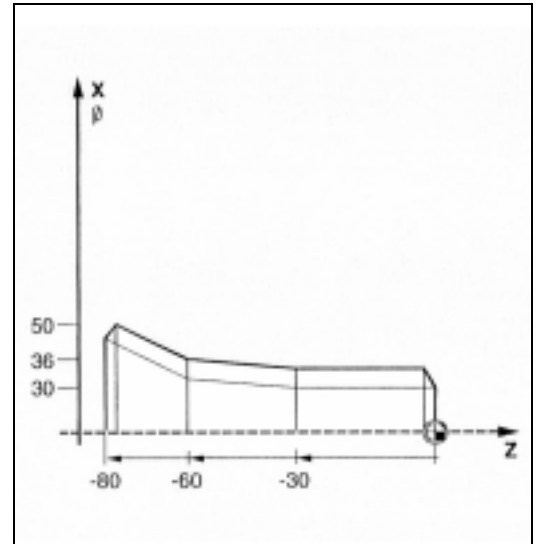


プログラミング例

スレッドチェーン

このプログラムでは円筒スレッドから始まるスレッドのチェーンをつくることができます。インフィードはスレッドに垂直に行われます。最終加工許容値および開始ポイントオフセットのどちらもプログラムされていません。5度の荒削り切削および1度の非切削が行われます。

定義された加工タイプは一定切削クロスセクションを伴う縦方向、外側です。



N10 G95 T5 D1 S1000 M4	技術値の明細
N20 G0 X40 Z10	開始位置へのアプローチ
N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, -> -> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , -> -> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	サイクルコール
N40 G0 X55 N50 Z10 N60 X40	各軸へ別々の移動
N70 M30	プログラムの終了

-> 単一ブロック中でプログラムしなければならない。

5 アラームの取扱

5.1 一般情報

アラーム条件がサイクルで検知されると、アラームが出力され、サイクルは強制終了します。サイクルでは制御のダイアログラインでもメッセージが出力されます。これらのメッセージは処理を中断させることはありません。



アラームおよび必要な処置、制御のダイアログラインで出力されるメッセージと同様、個々のサイクルの詳細のセクションに記載されています。

5.2 サイクルにおけるアラームの取扱

サイクルでアラーム条件が検知されると、アラームが出力され、処理は強制終了されます。

61000 から 62999 の番号のアラームはサイクルで出力されます。この範囲はアラームリアクションおよび確認応答基準に従って再分されます。

番号で表示されたテキストは、アラームの原因を説明しています。

アラーム番号	アラーム解除の方法	リアクション
61000 ... 61999	NC_RESET キー	NC のブロック処理が強制終了される
62000 ... 62999	アラームキャンセルキー	ブロック処理が中断され、サイクルはアラームが確認応答されると再び継続する

5.3 サイクルアラームの概要

アラーム番号は以下のように分類される：

6	-	X	-	-
---	---	---	---	---

- 一般サイクルアラーム
- X=1 穴あけ，穴あけパターン，フライスサイクルアラーム
- X=6 旋削サイクル

下の表にはサイクルで起こるエラーが起こる場合とエラーをどう減らすかが示されています。

アラーム番号	アラームテキスト	ソース	説明，対策
61000	"No tool offset active" (アクティブなツールオフセットがありません)	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 to CYCLE96	サイクルがコールされる前に D オフセットがプログラムされていなければなりません
61001	"Thread pitch wrong" (スレッドピッチが誤り)	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	パラメータのスレッドサイズおよびピッチ情報のチェックを行ってください
61002	"Machining type incorrectly defined" (加工タイプが不正に定義されています)	SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	パラメータ VARI に割り当てられた値は不正で，変更されなければなりません

アラーム番号	アラームテキスト	ソース	説明, 対策
61003	"No federate programmed in cycle" (サイクルにフィードレートがプログラムされていません)	CYCLE71 CYCLE72	パラメータのフィードレートが不正に設定されており, 変更されなければなりません。
61009	"Active tool number = 0" (アクティブツール番号 = 0)	CYCLE71 CYCLE72	サイクルコールの前にツール (T) がプログラムされていません。
6101	"Final machining allowance too large" (最終加工許容値が大きすぎます)	CYCLE72	底面の最終加工許容値が全体の深さより大きく, 減少されなければなりません。
61011	"Impermissible scale" (許可されないスケール)	CYCLE71 CYCLE72	このサイクルで許可されないスケール係数が現在アクティブになっています。

アラーム番号	アラームテキスト	ソース	説明, 対策
61101	"Reference plane incorrectly defined" (基準面が不正に定義された)	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 to CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 LONGHOLE	基準面および後退面に相対値が入力されていれば, 異なった値が入力されなければならないか, または絶対値が入力されなければなりません
61102	"No spindle direction programmed" (主軸方向がプログラムされていません)	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	パラメータ SDIR (または CYCLE840 では SDR) がプログラムされなければなりません
61103	"Number of holes equals zero" (穴の数がゼロに等しい)	HOLES1 HOLES2	穴の数に値がプログラムされていません。
61104	"Contour violation of the slots/elongated holes" (スロット/長円の穴の輪郭妨害)	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	サイクルのスロット/長円の穴の位置と形を定義する, パラメータのフライスパターンが不正にパラメータ化されています
61105	"Cutter radius too large" (カッター半径が大きすぎます)	SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	使われているフライスカッターの直系が加工される図形には大きすぎ, 半径の小さいツールを使うか, 輪郭を変更しなければなりません
61106	"Number of or distance between circular elements" (円形の要素の数または距離)	HOLES2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	NUM または INDA のパラメータ化が不正で, 円形の要素を完全な輪に加工できません。
61107	"First drilling depth incorrectly defined" (最初の穴あけ深さが不正に定義されています)	CYCLE83	最初の穴あけ深さが最終穴あけ深さと矛盾します
61108	"Illegal values for parameters " (パラメータ _RAD1 および _DP1 の値が不正)	POCKET3 POCKET4	深さインフィードのパスを定義するパラメータ _RAD1 および _DP が不正に設定されています。

アラーム番号	アラームテキスト	ソース	説明, 対策
61109	"Parameter _CDIR incorrectly defined" (パラメータ _CDIR が不正に定義されています)	POCKET3 POCKET4	フライス方向 _CDIR のパラメータの値が不正に設定されており, 変更されなければなりません。
61110	"Final machining allowance on base > depth infeed" (底面の最終加工許容値 > 深さインフィード)	POCKET3 POCKET4	底面の最終加工許容値が最大深さインフィードより高い値に設定されており, 最終加工許容値を減少させるか, または深さインフィードを増加させてください。
61111	"Infeed width > tool diameter" (インフィード幅 > ツール直径)	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	プログラムされたインフィード幅はアクティブなツールより大きく, 減少されなければなりません。
61112	"Negative tool radius" (ツール半径が負)	CYCLE72 CYCLE90	アクティブなツールの半径が負であり, 設定は正の値に変更されなければなりません。
61113	"Parameter _CRAD for corner radius too high" (コーナ半径のパラメータ _CRAD が高すぎます)	POCKET3	コーナ半径のパラメータ _CRAD の設定が高すぎ, 減少されなければなりません。
61114	"Machining direction G41/G42 is incorrectly defined" (加工方向 G41/G42 が不正に定義されています)	CYCLE72	カッター半径補正 _CRAD の加工方向が不正に定義されています。
61115	"Approach or return mode (line/circle/plane/space) is incorrectly defined" (アプローチまたはリターンモード (線/輪/面/空間) が不正に定義されています)	CYCLE72	輪郭アプローチまたはリターンモードが不正にプログラムされており, パラメータ _AS1 or AS2 をチェックしてください。
61116	"Approach or return travel=0" (アプローチまたはリターン移動 = 0)	CYCLE72	アプローチまたはリターン移動がゼロに設定されており, 増加させなければなりません。パラメータ _LP1 または _LP2 をチェックしてください。
61117	"Active tool radius <= 0" (アクティブなツール径 = 0)	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	アクティブなツールの半径が負またはゼロであり, 変更されなければなりません。
61118	"Length or width = 0" (長さまたは幅 = 0)	CYCLE71	フライス面の長さまたは幅は許可されません。パラメータ _LENG および _WID をチェックしてください。
61124	"Infeed width is not programmed" (インフィード幅がプログラムされていません)	CYCLE71	インフィード幅 _MIDA の値は, ツールを伴わないアクティブなシミュレーションには常にプログラムされなければなりません。

アラーム番号	アラームテキスト	ソース	説明, 対策
61601	"Finished part diameter too small" (仕上がったパートの直径が短すぎます)	CYCLE94 CYCLE96	仕上がったパートの直径がプログラムされています
61602	"Tool width incorrectly defined" (ツール幅が不正に定義されています)	CYCLE93	分割ツールがプログラムされた溝幅より大きい
61603	"Groove form incorrectly defined" (溝フォームが不正に定義されています)	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> 底面の半径/丸溝が溝幅と矛盾しています 縦軸に垂直に走る輪郭要素の面溝切りが不可能です
61604	"Active tool violates programmed contour" (アクティブなプログラムがプログラムされた輪郭を妨害)	CYCLE95	使用中のツールのクリアランス角度のため、逃げ切削要素での輪郭妨害。異なったツールを使うか、輪郭サブルーチンをチェックしてください
61605	"Contour incorrectly programmed" (輪郭が不正にプログラムされています)	CYCLE95	不正な逃げ切削要素が検知されました
61606	"Error on contour preparation" (輪郭準備中にエラーが発生)	CYCLE95	輪郭準備中にエラーが検知され、このエラーは常に次の NCK アラームで出力される: 10930 ... 10934, 15800 または 15810
61607	"Starting point incorrectly programmed" (開始位置が不正にプログラムされています)	CYCLE95	サイクルの前に到達した開始位置が、輪郭サブルーチンに記述されている方形の外側にありません
61608	"Wrong tool point direction programmed" (誤ったツールポイント方向がプログラムされています)	CYCLE94 CYCLE96	アンダーカットフォームに合うツールポイント方向 1 ... 4 がプログラムされなければなりません
61609	"Form incorrectly programmed" (フォームが不正に定義されています)	CYCLE94 CYCLE96	アンダーカットフォームのパラメータをチェックしてください
61611	"No intersection found" (インタセクションが見つかりません)	CYCLE95	システムは輪郭でインタセクションを計算できません。輪郭プログラミングをチェックするか、インフィード深さを変更してください。
62100	"No drilling cycle active" (アクティブな固定サイクルがありません)	HOLES1 HOLES2	穴あけパターンサイクルがコールされる前に、固定サイクルがモーダルにコールされていません

5.4 サイクル中のメッセージ

サイクルは制御のダイアログラインでメッセージを出力します。これらのメッセージは処理を中断させることはありません。

メッセージは個別のサイクルの作動や加工がどのように処理されるかについての情報を提供し、通常加工オペレーションの間またはサイクルの終了時まで表示されます。以下のメッセージが表示されます。

メッセージテキスト	ソース
"Depth: According to value for relative depth" (深さ：相対深さの値に従う)	CYCLE81 ... CYCLE89, CYCLE840
"Machining elongated hole" (長円の穴の加工)	LONGHOLE
"Machining slot" (スロットの加工)	SLOT1
"Machining circumferential slot" (スロット円周の加工)	SLOT2
"Wrong milling direction, G3 will be generated" (誤ったフライス方向, G3 が生成される)	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
"Changed form of the undercut" (変更されたアンダーカットのフォーム)	CYCLE94, CYCLE96
"First drilling depth according to FDPR" (FDPR にしたがった最初の穴あけ深さ)	CYCLE83
"Caution final machining allowance \geq tool diameter" (注意：最終加工許容値 \geq ツール直径)	POCKET1, POCKET2
"Thread start <No.> - longitudinal thread machining" (スレッド開始 <No.> - 縦方向スレッド加工)	CYCLE97, CYCLE98
"Thread start <No.> - face thread machining" (スレッド開始 <No.> - 面スレッド加工)	CYCLE97, CYCLE98
"Simulation active, no tool programmed, final contour will be traversed" (シミュレーションがアクティブ, プログラムされたツールなし, 最終輪郭が移動される)	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
"Simulation active, no tool programmed, final contour will be traversed" (シミュレーションがアクティブ, プログラムされたツールなし, 最終輪郭が移動される)	CYCLE72, POCKET1, ... POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93
"Simulation active, no tool programmed" (シミュレーションがアクティブ, プログラムされたツールなし)	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96

それぞれの場合, <No.> は現在加工されている図形の番号を示します。

A 付録

A. 略語

A	出力
AS	インタフェースモジュール
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: (情報交換のための米国規格)
ASIC	アプリケーション別に統合された回路: ユーザ切換え回路
ASUB	非同期サブルーチン
AV	生産計画
BA	オペレーティングモード
BAG	モードグループ
BB	レディ
BCD	2進10進
BCS	基本座標系
BIN	バイナリーファイル
BIOS	基本入出力システム
BOT	ブートファイル: ドライブ用のブートファイル
BuB, B&B	オペレータ制御および監視
CAD	コンピュータ援用設計
CAM	基準カム
CNC	コンピュータ数値制御
COM	通信

CP	通信プロセッサ
CPU	中央演算処理装置
CR	キャリッジリターン
CRT	ブラウン管
CSB	セントラルサービスボード：PLC モジュール
CTS	シリアルインタフェースの送信許可信号
CUTOM	カッタ半径補正：ツール半径補正
DAC	D/A コンバータ
DB	PLC 上のデータブロック
DBB	PLC 上のデータブロックバイト
DBW	PLC 上のデータブロックワード
DBX	PLC 上のデータブロックビット
DC	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
DCD	キャリア検出信号
DCE	データ通信機器
DDE	動的データ交換
DIN	German Industrial Standard（ドイツ工業規格）
DIO	データ入出力：データ転送ディスプレイ
DIR	ディレクトリ
DLL	ダイナミックリンクライブラリ
DOS	ディスクオペレーティングシステム

DPM	デュアルポートメモリ
DPR	デュアルポート RAM
DRAM	ダイナミックランダムアクセスメモリ
DRF	ディファレンシャルレゾルバ機能（手回し車）
DRY	ドライラン：ドライランフィールド
DSB	単一ブロックデコーディング
DTE	データ端末機器
DW	データワード
E	インプット
EIA Code	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
ENC	実際値エンコーダ
EPROM	恒久的に保存されたプログラム付きの消去可能プログラマブル ROM
ERROR	プリンタからのエラー信号
FB	機能ブロック
FBS	スリムラインスクリーン
FC	機能コール：PLC 上の機能コール
FDB	製品データベース
FDD	フロッピーディスクドライブ
FEPROM	フラッシュ EPROM：読み込みおよび書き込み可能メモリ
FIFO	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、アドレス無しで動作するメモリ

FIPO	微補間器
FM	機能モジュール
FPU	浮動ポイントユニット
FRA	フレームブロック
FRAME	データブロック (フレーム)
FRK	ツール半径補正
FST	フィード停止
FUP	制御システムフローチャート (PLC のプログラム方法)
GP	ベーシックプログラム
GUD	グローバルユーザデータ
HD	ハードディスク
HEX	16進数
HHU	ハンドヘルドユニット
HiFu	補助機能
HMS	高解像度測定系
HSA	主主軸ドライブ
HW	ハードウェア
I/O	入力/出力
IBN	インストラクションおよび立ち上げ

IF	ドライブモジュールのパルスイネーブル
IK (GD)	暗黙的な通信 (グローバルデータ)
IKA	補間補正
IM	インタフェースモジュール
IMR	受信データのインタフェースモジュール
IMS	送信データのインタフェースモジュール
INC	増分 : 増分寸法
INI	初期化データ
IPO	補間器
ISA	International standard architecture (建築国際基準)
ISO	International standard organization (国際基準機構)
ISO-Code	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
JOG	寸動モード
K1 .. K4	チャンネル1からチャンネル4
K-Bus	通信バス
KD	座標回転
KOP	階層ロジック
KU	伝送率
Kv	サーボゲイン係数
LCD	液晶ディスプレイ
LED	発光ダイオード

LF	ラインフィード
LMS	位置測定系
LR	位置コントローラ
LUD	ローカルユーザデータ
MB	メガバイト
MD	マシンデータ
MDA	手動データ自動：手動入力
MK	測定回路
MKS	マシン座標系
MLFB	マシン読み込み可能製品指定
MMC	有人マシン通信：オペレータ制御、プログラミング、シミュレーションの数値制御システム上のユーザインタフェース
MPF	メインプログラムファイル：NC パートプログラム（メインプログラム）
MPI	マルチポートインタフェース
MS-	マイクロソフト（ソフトウェアメーカー）
MSTT	マシン制御パネル
NC	数値制御
NCK	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
NCU	数値制御ユニット：NCK ハードウェアユニット
NRK	NCK オペレーティングシステムの名称
NST	インタフェース信号

NURBS	統一されていない有理スプライン
NV	ゼロオフセット
OB	PLC 上の構成ブロック
OEM	他社ブランド製品供給元
OI	操作インタフェース
OP	操作パネル
OPI	操作パネルインタフェース
OPI	操作パネルインタフェース：操作パネルインタフェースモジュール
OPT	オプション
OSI	オープンシステム連結：コンピュータによる通信の標準化
P-Bus	ペリフェラルバス
PC	パソコン
PCIN	制御を伴うデータ交換のためのソフトウェアの名称
PCMCIA	PC メモリーカード国際協会：メモリープラグインボードの標準化
PG	プログラマー
PLC	プログラマブルロジックコントローラ
POS	位置決め
RAM	ランダムアクセスメモリ：データの読み書きが可能なメモリ
REF	基準点アプローチ機能
REPOS	再位置決め機能

RISC	限定した命令設定コンピュータ：高速での命令を処理する小さな命令設定および能力を有する処理のタイプ
ROV	急速（移動）オーバライド
RPA	R パラメータアクティブ：R パラメータ番号用の NCK 上のメモリエリア
RPY	ロール、ピッチ、ヨー（座標系の回転タイプ）
RTS	送信要求信号（シリアルデータインタフェース上制御信号）
SBL	単一ブロック
SD	設定データ
SDB	設定データブロック
SEA	設定データアクティブ：データ設定用の NCK 上のメモリエリア
SFB	システム機能ブロック
SFC	システム機能コール
SK	ソフトキー
SKP	スキップ：スキップブロック
SM	ステッピングモータ
SPF	サブプログラムファイル：サブルーチン
SPS	プログラム可能なコントローラ
SRAM	静的 RAM
SRK	砥石車半径補正
SSFK	親ねじエラー補正

SSI	シリアル同期インタフェース
STL	ステートメントリスト
SW	ソフトウェア
SYF	システムファイル
TEA	テストデータアクティブ：マシンデータを示す
TO	ツールオフセット
TOA	ツールオフセットアクティブ：ツールオフセットの識別子（ファイルタイプ）
TRANSMIT	フライスから旋削への変換：旋盤からフライスオペレーションへの座標変換
UFR	ユーザフレーム：ゼロオフセット
UP	サブルーチン
V.24	DTE と DCE との間の交換回路の定義
VSA	フィードドライブ
WDP	ワークディレクトリ
WKS	ワーク座標系
WKZ	ツール
WLK	ツール長さ補正
WOP	ワークショップ向きプログラミング
WRK	ツール半径補正
WZK	ツール補正
WZW	ツールチェンジ

ZOA

ゼロオフセットアクティブ：ゼロオフセットデータの識別子（ファイルタイプ）

μC

マイクロコントローラ

B. 用語

重要な用語がアルファベット順にリストされています。用語の前の記号 "->" のあるものはこのリストに別に記載されています。

A

Alarms

(アラーム)

すべての -> メッセージおよびアラームは、リセット基準の適切な記号とともに操作パネルに日付と時間を伴ってプレーンテキストで表示される。アラームおよびメッセージは別に表示される。パートプログラム中のアラームおよびメッセージはプレーンテキストのパートプログラムから直接表示される。

PLC アラームおよびメッセージ

マシンに関するアラームおよびメッセージはプレーンテキストの PLC プログラムから表示される。追加の機能ブロックのパッケージはこの目的で要求されない。サイクルアラームは 60000...69999 の範囲内。

B

Blank

(ブランク)

ワークの加工を始めるパート。

Block

(ブロック)

ラインフィードで終了する -> パートプログラムのセクション。-> 主ブロックと -> サブブロックで分けられる。

Block search

(ブロック検索)

ブロック検索機能は加工を始めるまたは継続させなければならない、パートプログラム中のいかなるポイントの選択もできる。この機能にはパートプログラムのテストまたは中断後の加工の継続の目的がある。

Boot

(ブート)

電源オン後のシステムプログラムのロード。

C

CNC

-> NC (数値制御)

CNC high-level language

(CNC 高級言語) 高級言語には : -> ユーザ変数 -> あらかじめ定義されたユーザ変数, -> システム変数, -> 間接プログラミング, -> 数値および角度機能, -> 関連およびロジックオペレーション, -> プログラムジャンプおよびブランチ, -> プログラムコーディネーション, -> マクロがある。

COM

通信を実行および管理する NC 制御の構成要素

Contour (輪郭)

7-7-> の外形。

Coordinate system (座標系)

-> マシン座標系, -> ワーク座標系を参照。

CPU

中央演算処理装置, -> PLC。

Cycle

(サイクル)

-> ワーク上で繰り返される加工処理を実行する保護されたサブルーチン。

Cycle setting data

(サイクル設定データ)

これらの特殊設定データを使ってサイクルパラメータ計算が多様になる。

Cycle support

(サイクルサポート)

有効なサイクルが「プログラム」操作エリアの「サイクルサポート」メニューにリストされている。目的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プレーンテキストで表示される。

D

Data block

(データブロック)

-> HIGHSTEP プログラムによってアクセスできる -> PLC 上のデータの集まり。
-> NC 上のデータユニット : データモジュールはグローバルユーザデータの定義を含む。データは定義時に直接初期化することができる。

Data transmission program PCIN

(データ送信プログラム PCIN)

PCIN は CNC ユーザデータを送信または受信するための補助プログラムである。たとえば、シリアルインタフェースを介したパートプログラム、ツールオフセット、などである。PCIN プログラムは標準の工業用パソコンの MS-DOS 上で作動する。

Diagnosis

(診断)

制御の操作エリア。制御には自己診断プログラムとサービス目的のテスト機能 : ステータス, アラーム, サービスディスプレイがある。

Dimensional specification, metric and inches

(寸法明細, メートルおよびインチ)

加工プログラムで位置およびリードの値はインチでプログラムできる。制御はプログラム可能な寸法明細 (G70/G71) に係わらず, 基本システムに設定される。サイクルはユニットのシステムと別にプログラムされる。

E

Editor
(エディター)

エディターでプログラム/テキスト/プログラムブロックの作成, 変更, 統合およびインポートができる。

F

Finished part contour
(仕上がり部分輪郭)

仕上がったワークの輪郭 -> ブランクも参照。

Frame
(フレーム)

フレームとは, ある直交座標系 (Cartesian coordinate system) 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, -> 回転, -> スケーリング, -> ミラーリングの各構成要素から構成される。サイクルでは, サイクル中の実際値表示で影響のある追加のフレームがプログラムされる。サイクル終了後, アクティブな WCS はコールの前と同じである。

G

Geometry axis
(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。

Global main program/subroutine
(グローバルメインプログラム/サブルーチン)

各グローバルメインプログラム/サブルーチンはディレクトリ中では一度だけその名前で現れる。グローバルプログラムとして異なった内容の異なったディレクトリ中で同じプログラム名を使うことはできない。

I

Identifier (識別子)	DIN 66025 に従った単語が、いくつかの文字からなる変数（数値変数，システム変数，ユーザ変数），サブルーチン，キーワード，単語の識別子（名前）で補足されている。これらはブロックフォーマットに関する単語として同じ意味を持つ。識別子は明確でなければならない。異なったものと同じ識別子を使うことはできない。
Imperial measurement system (旧測定系)	距離をインチで定義する測定系。

J

Jog	制御オペレーションモード（セットアップオペレーション）：マシンはジョグモードでセットアップできる。個々の軸および主軸は方向キーによりジョグモードに移動できる。他にジョグモードで実行できるものに、 -> 原点復帰，-> REPOS，および-> プリセット（実際値を設定）がある。
------------	---

L

Languages (言語)	オペレータプロンプトディスプレイテキスト，システムメッセージ，およびシステムアラームは5つの言語：ドイツ語，英語，フランス語，イタリア語，スペイン語で入手可能である（ディスクットによる）。ユーザは制御でリストされた言語から一度に2つを選択できる。
--------------------------	---

M

Machine (マシン)	制御の操作エリア。
Machine coordinate system (マシン座標系)	工作機械の軸に関する座標系。
Machine origin (マシン原点)	すべての測定系により基準とされる工作機械の固定ポイント。
Macros (マクロ)	共通の識別子の下での命令の集まり。プログラム中の識別子は、命令の集まりを表している。

Main program
(メインプログラム)

番号あるいは識別子で識別される -> パートプログラムであって、そこからマスターーチン、サブルーチン、あるいは -> サイクルを呼出すことのできるプログラム。

MDA

制御装置上のモードの一つ：手動データ自動：MDA モードでは、NC 開始キーの起動でメインプログラムまたはサブルーチンが入力され、後で即座に実行される、個々のプログラムブロックまたはブロック順序。

Messages
(メッセージ)

システムにより操作パネルにブレンテキストでリセット基準の適切な記号および日付と時間とともに表示された、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 -> アラーム。アラームとメッセージは別々に表示される。

Metric measurement system
(メートル法)

ミリメートル (mm)、メートル (m) などで表した標準化された長さの単位系。

Mirroring
(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。

Module
(モジュール)

「モジュール」はプログラムを作成および処理するためのどんなファイルにも与えられた用語である。

N

NC

数値制御：NC 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)：CNC (コンピュータ数値制御) は 840DI 対するより適切な表現です。

NCK

数値制御カーネル：-> パートプログラムを処理する NC 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。

O

Oriented spindle stop
(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。この機能は、いくつかの固定サイクルで使われている。

P

Parameter

(パラメータ)

- 制御ユニットの操作エリア
- 計算パラメータは、どんな目的にもプログラマーの判断で必要とされればプログラムで設定またはスキャンできる。

Part program

(パートプログラム)

NC に対する一連のインストラクションの集まり。パートプログラム全体が、-> ブランクを加工することによって特定の -> ワークを生成させる。

Part program management

(パートプログラム管理)

パートプログラム管理機能はワークに従って構成される。管理されるプログラムおよびデータの数によりユーザメモリのサイズが決まる。各ファイル（プログラムおよびデータ）名は 24 文字までの英数字が可能。

PG

プログラマー

PLC

プログラム可能なロジック制御：-> プログラム可能なロジック制御。
-> NC 制御の構成要素：工作機械のロジックを制御するためにプログラムされた制御。

Polar coordinates

(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。

Power On

(電源オン)

制御はスイッチオフされ、またスイッチオンされる。サイクルをロードした後電源オンを実行することが必要である。

Program

(プログラム)

制御の操作エリア。制御への命令の順序。

R

R parameter

(R パラメータ)

計算パラメータ。-> パートプログラムのプログラマーは必要であれば R パラメータの値を割当てまたは要求できる。

Rapid traverse

(早送り)

軸の最高移動速度。早送りは、たとえば、ツールを待機位置から -> ワークの輪郭まで移動させるとき、あるいはツールを輪郭から後退させるときに使用する。

Rigid tapping (リジッドタッピング)	リジッドタッピングとはこの機能で穴ぐりが行えるものである。リジッドタッピング機能を使うと、回転軸および穴ぐり軸として働く主軸の補間が確実にになり、スレッドがたとえばタッピングされたブラインドホールなどの穴ぐり深さまで正確に切削される（前提条件：主軸は軸モードで操作）。-> CYCLE84
Rotation (回転)	特定の角度での座標系の回転を定義する -> フレームの構成要素。
S	
Scaling (スケールリング)	軸別にスケールの変更を起こす -> フレームの1つの構成要素。
Serial RS-232C interface (シリアル RS-232C インタフェース)	データの入出力で、1つの (RS-232C) インタフェースが PCU50 に提供される。これらのインタフェースを介して製造者およびユーザデータと同様に加工プログラムやサイクルをロードし、保存することが可能である。
Services (サービス)	制御の操作エリア。
Setting data (設定データ)	システムソフトウェアによりある方法で定義された工作機械のプロパティ情報を有する NC 制御を提供するデータ。
Standard cycles (スタンダードサイクル)	スタンダードサイクルは頻繁に繰り返される加工オペレーションに提供される： 穴あけ/フライスアプリケーションのサイクル 「プログラム」操作エリアの「サイクルサポート」メニューにリストされているサイクル。目的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プレーンテキストで表示される。
Subroutine (サブルーチン)	様々な定義パラメータを伴って繰り返してコールされる -> パートプログラムの命令の順序。サブルーチンはメインプログラムからコールされる。それぞれのサブルーチンは許可されていない読み込みおよび表示から保護されている。 -> サイクルはサブルーチンのタイプの1つ。

T

Tapping with floating tapholder

(浮動タップホルダーを使ったタッピング)

タッピングは主軸エンコーダを使ってまたは使わずに行える (G33 or G63)。-> CYCLE840

Text editor

(テキストエディター)

-> エディター

Tool

(ツール)

切削、フライス、ドリリング、レーザービームなどの加工を行うために工作機械上で使用されるパート。ツールには切削ツール、フライス、穴あけ、レーザービームなどがある。

Tool edge radius compensation

(ツールエッジ半径補正)

輪郭をプログラムするには、先の尖ったツールが使用される。これが常に可能ではないため、制御は使用中のツールの屈曲部半径に公差を持たせる。屈曲部半径により示される屈曲部の中心ポイントは輪郭に均等に示される。旋削サイクルおよびフライスサイクルは内部的にツールエッジ半径補正を選択および選択解除する。

Tool offset

(ツールオフセット)

ツールはブロック中の T 機能 (50, 整数) のプログラミングを通じて選択される。9つまでの切削エッジ (D アドレス) が各 T 番号に割当てられる。制御で調整されるツールの数は設定段階で設定される。

Tool radius compensation

(ツール半径補正)

希望する -> ワークの輪郭を直接プログラムするには、ツールの半径を考慮しながら、プログラムされた輪郭に対して等距離にパスを移動しなければならない (G41/G42)。

U

User-defined variable

(ユーザ定義変数)

ユーザは -> パートプログラムまたはデータブロック (グローバルユーザデータ) 中に独自に変数を定義できる。定義する場合は、データタイプと変数名を指定する。システム変数も参照。

V

Variable definition

(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。変数の値を表すのに変数名を使用することができる。

W

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／加工使用としている -> ワーク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 origin (ワーク原点)

ワークの原点は -> ワーク座標系の原点である。ワーク原点はマシン原点からの距離として定義される。

X

Y

Z

Zero offset (ゼロオフセット)

既存のゼロ点と -> フレームを基準にして新しい座標系のための新しい基準点を指定すること。

設定できるもの

840DI: 各 CNC 軸に設定可能なゼロオフセットの設定可能な番号がある。G 機能で選択されるオフセットは交互に働く。

外部

ワークゼロの位置を定義するすべてのオフセットに加えて、外部のゼロオフセットを重ねることができる。

- 手動はんだる (DEF オフセット) を使って

- PLC から

プログラムできるもの

TRANS ステートメントを使ってすべてのパスおよび位置決め軸にゼロオフセットをプログラムすることができる。

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>