

# SIEMENS

## SINUMERIK 840D sl

### ShopMill

#### 操作／プログラミング

#### 適用

コントロール  
SINUMERIK 840D sl/840DE sl

ソフトウェア	バージョン
SINUMERIK 840D sl/840DE sl 用 NCU システムソフトウェア	1.5
ShopMill 装備	7.5

導入 1

操作 2

ShopMill による  
プログラミング 3

G コードによるプログラミング 4

シミュレーション 5

データ管理 6

金型製造 7

アラームとメッセージ 8

例 9

付録 A

索引 B

## SINUMERIK® 資料

### 発行履歴

下記の版が現行版までに発行されています。

「備考」欄には、これまでに発行された版に付けられた文字が示されています。

「備考」欄に示されたステータスの意味:

- A .... 新しい文書
- B .... 新しい注文番号をもつ変更のないプリント
- C .... 新しい発行状態の改定バージョン

発行	注文番号	備考
10/1997	6FC5298-2AD10-0AP0	A
11/1998	6FC5298-2AD10-0AP1	C
03/1999	6FC5298-5AD10-0AP0	C
08/2000	6FC5298-5AD10-0AP1	C
12/2001	6FC5298-6AD10-0AP0	C
11/2002	6FC5298-6AD10-0AP1	C
11/2003	6FC5298-6AD10-0AP2	C
10/2004	6FC5298-6AD10-0AP3	C
08/2005	6FC5298-4AP10-0AA0	C
11/2006	6FC5398-4AP10-1TA0	C
01/2008	6FC5398-4AP10-2TA0	C

### マーク

SIMATIC®、SIMATIC HMI®、SIMATIC NET®、SIROTEC®、SINUMERIK®、SIMODRIVE® は、シーメンス株式会社の登録商標です。この文書内のその他の商標は、第三者によりその目的のために所有者の権利を侵害する可能性もある商標でありえます。

その他の情報は、以下のホームページから入手できます:  
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

この資料の作成は、Word 2003 及び Designer V 7.1.1 で作成されました。  
この資料、利用、内容通知の転送及び複写は、明文で権利を与えられない限り許可されません。違反行為には、損害賠償の義務が課せられます。(特に特許委任あるいは GM-登録のための全権留保)

© Siemens AG 2008

この資料に書かれていない機能を制御盤で動作できることがあります。新納品およびサービスの場合、この機能について請求する権利はありません。

この出版物の内容において、記載されたハード及びソフトウェアが合致するか点検されています。しかしながら相違点も考えられるので、当社は完全な一致について保証しません。この印刷物内の指示は定期的に点検され、修正が必要な場合は、後続版に取り込まれます。改良についてのご提案には感謝いたします。

技術的変更は留保されます。

## 前書き

### SINUMERIK 文書

SINUMERIK 文書は、3 つに分けられています:

- 一般文書
- ユーザー文書
- メーカー/サービス資料

毎月アップデートされた出版物の一覧を各言語でご覧になれます。

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

メニューポイント「サポート」→「技術資料」→「出版物一覧」の順に追って下さい。

DOConCD、DOConWEB のインターネット版がご覧になれます。

<http://www.automation.siemens.com/doconweb>

トレーニングおよびよくある質問に関する情報がご覧になれます。

<http://www.siemens.com/motioncontrol> およびメニューポイントの「サポート」

### ターゲットグループ

この文書は、SINUMERIK 840D/810D 装備の立型マシニングセンターあるいは汎用型フライス盤のユーザー向けです。

### 有用

本出版物によりオペレーター制御および操作命令に習熟できるようになります。故障の際に正しく反応し、適切な措置を取ることができるようになります。

### 標準範囲

この文書では、ShopMill 操作画面の機能について説明されています。機械メーカーが補足あるいは変更した場合、機械メーカーはこれを記録します。

コントローラでは、本書で説明されていない機能を使用できる場合があります。しかし、新規提供時やサービスの場合、この機能に対する請求権はありません。

同じくこの文書には、見通し上の問題から、あらゆる商品タイプの詳細情報が全て含まれているわけではありません。また考えられる据付、操作および維持補修のあらゆるケースが考慮されているわけではありません。

**技術サポート**

ご質問の際は以下のホットラインまでお問い合わせ下さい:

**ヨーロッパおよびアフリカ**

電話: +49 180 5050-222

ファックス:+49 180 5050-223

インターネット: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

**アメリカ**

電話: +1 423 262 2522

ファックス:+1 423 262 2200

E メール: <mailto:techsupport.sea@siemens.com>

**アジアおよび太平洋地域**

電話: +86 1064 719 990

ファックス:+86 1064 747 474

E メール: <mailto:adsupport.asia@siemens.com>

**テクノロジーホットライン**

電話: +49 (0) 2166 5506-115

ホットラインは平日の 8 時から 17 時までお受けしています。



技術的な助言のための国別の電話番号は、インターネット上で調べることができます: <http://www.siemens.com/automation/service&support>

**手引書に関する質問**

文書についてのご質問(示唆、修正)の際には、以下の番号/アドレスまでファックスまたは電子メールを送ってください:

ファックス: +49 (0) 9131 98-63315

E メール: <mailto:motioncontrol.docu@siemens.com>

ファックス番号は出版物巻末の返信シートを参照して下さい。

**ホームページアドレス**

<http://www.siemens.com/sinumerik>

**欧州共同体 適合宣言**

EMV ガイドラインに対する欧州共同体の適合宣言がご覧になれます。

- インターネット  
<http://www.ad.siemens.de/csinfo>  
製品注文番号 15257461
- A&D MC der Siemens AG の支社

## 安全注意事項



この手引書には、個人の安全および物的損傷を避けるために注意しなければならない指示が含まれています。個人の安全のための指示には、三角形の警告マークがついており、物的損傷に関する指示にはこのマークはついていません。危険のレベルに応じて、低いものから順に警告指示が出ます。

### 危険

これは、適切な予防措置を講じない場合、死亡あるいは重度の人的損害が発生することを意味しています。

### 警告

これは、適切な予防措置を講じない場合、死亡あるいは重度の人的損害が発生する**可能性がある**ことを意味しています。

### 注意

この三角形の警告マークのある注意事項は、適切な予防措置を講じない場合、軽度の人的損害が発生する可能性があることを意味しています。

### 注意

この警告指示(警告マークなし)は、適切な予防措置を講じない場合、物的損害が発生する可能性があることを意味しています。

### 注意

これは、しかるべき指示を遵守しない場合、望まない結果または望まない状態が発生する可能性があることを意味しています。

複数の危険レベルが発生する場合、常に各最高レベルの警告指示が用いられます。警告指示内で三角形の警告マークにより人的損害が警告されている場合、同じ警告指示内でさらに物的損害の警告が付け加えられます。

## 有資格者

付属の機器/装置は、この資料に従ってのみ設置および操作が許されます。機器/装置の稼動および操作は、**有資格者のみ**が行ってください。この資料中の安全技術指示の意味での有資格者とは、機器、装置および電気回路を安全技術の標準規格に従って始動、接地、記録する権利をもつ人物のことです。

## 規定通りの使用



次のことに注意して下さい:

### 警告

この機器は、カタログおよび技術説明書内で指定されたもの、シーメンス社推奨のもの、または認可された機器とともに使用できます。製品の完璧で安全な操作には、適切な輸送、保管、据付、取付および丁寧な操作、維持補修が前提になります。

## 資料の構成

この資料では、以下のピクトグラムにより記された情報ブロックが利用されます。



機能



バックグラウンド情報



操作手順



パラメータの説明



追加の注意事項



ソフトウェア-オプション

記述された機能はソフトウェア・オプションです。つまり、該当機能は対応するオプションを取得した場合にのみコントローラで利用できます。

## 機械メーカ

特定の環境で、機械メーカーによる追加または変更があった場合、以下のような指示が行われます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 参考文献

さらに詳しい参考文献がある場合、以下のように記載されます。

**参考文献:**

**用語の説明**

本文書で使われる基本的な用語の意味は以下の通りです。

**プログラム**

プログラムは、機械での特定のワークの製作に影響を与える、CNC コントローラに対する一連の命令です。

**輪郭**

輪郭とは、一つはワークの周囲輪郭を指します。

他方、これは個々の要素からワークの輪郭を定義するプログラムの一部を指すこともあります。

**サイクル**

例えば長方形ポケットをフライス加工するサイクルは、ShopMill により予め設定された加工プロセスを繰り返して実行するためのサブプログラムです。

(サイクルは一部で機能(関数)と言われることもあります)

**測定単位**

この資料では、パラメータの単位が常にメートル法で表示されています。インチ法による適切な単位は以下の表から引用できます。

メートル法	インチ法
mm	in
mm/歯	in/歯
mm/分	in/分
mm/回転	in/回転
m/分	ft/分

メモ用

## 目次

<b>導入</b>	<b>1-17</b>
1.1 ShopMill .....	1-18
1.1.1 運転順序 .....	1-19
1.2 ワークステーション .....	1-20
1.2.1 座標系 .....	1-21
1.2.2 操作盤 .....	1-22
1.2.3 操作盤キー .....	1-23
1.2.4 機械制御パネル .....	1-25
1.2.5 機械制御パネルの各要素 .....	1-25
1.2.6 Mini-操作手動器 .....	1-29
1.3 操作画面 .....	1-31
1.3.1 概要 .....	1-31
1.3.2 ソフトキーおよびボタンによる操作 .....	1-34
1.3.3 プログラム・アスペクト .....	1-38
1.3.4 パラメータの入力 .....	1-42
1.4 基礎 .....	1-44
1.4.1 平面表示 .....	1-44
1.4.2 極座標 .....	1-44
1.4.3 絶対寸法 .....	1-45
1.4.4 インクリメンタル寸法 .....	1-45
1.4.5 計算機機能 .....	1-46
<b>操作</b>	<b>2-47</b>
2.1 電源のオン/オフ .....	2-49
2.2 基準点への移動 .....	2-49
2.2.1 統合型安全性での操作者による認証 .....	2-51
2.3 軸の表示 .....	2-52
2.4 運転モード .....	2-53
2.5 機械の設定 .....	2-54
2.5.1 測定単位 (ミリメートル/インチ) の切替 .....	2-54
2.5.2 座標系 (MKS/WKS) の切替 .....	2-55
2.6 新しいポジション値の設定 .....	2-56
2.7 ワーク原点の測定 .....	2-58
2.7.1 エッジの測定 .....	2-62
2.7.2 コーナーの測定 .....	2-67
2.7.3 ポケットおよび穿孔の測定 .....	2-69

2.7.4	ジャーナルの測定 .....	2-75
2.7.5	平面の調整 .....	2-82
2.7.6	原点測定後の修正 .....	2-84
2.7.7	電子式計測プローブのキャリブレーション .....	2-85
2.8	工具測定 .....	2-87
2.8.1	工具の手動測定 .....	2-87
2.8.2	不動点の調整 .....	2-90
2.8.3	計測プローブによる工具測定 .....	2-91
2.8.4	計測プローブの調整 .....	2-93
2.9	手動動作 .....	2-94
2.9.1	工具を選択し、主軸に交換して入れる .....	2-94
2.9.2	新しい工具をリストに記入し、主軸に交換して入れる .....	2-95
2.9.3	新しい工具のリストへの記入及びマガジンへのロード .....	2-96
2.9.4	手動による主軸の開始、停止および位置決め .....	2-96
2.9.5	軸の移動 .....	2-99
2.9.6	軸の位置決め .....	2-101
2.9.7	旋回 .....	2-101
2.9.8	正面削り .....	2-104
2.9.9	手動操作のための設定 .....	2-105
2.10	MDA-作動 .....	2-107
2.11	自動作動 .....	2-108
2.11.1	「T、F、S」、「G 機能」と「補助機能」の表示間の切換え .....	2-109
2.11.2	加工処理のためのプログラムの選択 .....	2-110
2.11.3	プログラム開始/停止/中止 .....	2-111
2.11.4	プログラム中断 .....	2-112
2.11.5	特定のプログラム箇所での処理の開始 .....	2-113
2.11.6	プログラムスタートへの干渉 .....	2-118
2.11.7	上書き保存 .....	2-120
2.11.8	プログラムテスト .....	2-121
2.11.9	加工前の同時描写 .....	2-122
2.11.10	加工中の同時描写 .....	2-124
2.12	プログラムのスタートアップ .....	2-125
2.12.1	シングルブロック .....	2-125
2.12.2	現在のプログラム・ブロックの表示 .....	2-126
2.12.3	プログラムの修正 .....	2-127
2.13	作動時間 .....	2-128
2.14	自動運転のための設定 .....	2-130
2.14.1	テストラン送りの確定 .....	2-130
2.14.2	ワークカウンタのパラメータ化 .....	2-131

2.15	工具と工具修正 .....	2-132
2.15.1	工具の新設 .....	2-139
2.15.2	工具あたり複数のバイトの作成 .....	2-141
2.15.3	工具名の変更 .....	2-142
2.15.4	姉妹工具のセットアップ .....	2-142
2.15.5	手工具 .....	2-142
2.15.6	工具修正 .....	2-143
2.15.7	工具用の追加機能 .....	2-146
2.15.8	工具磨耗データの入力 .....	2-147
2.15.9	工具監視の起動 .....	2-148
2.15.10	マガジンリスト .....	2-150
2.15.11	工具の消去 .....	2-151
2.15.12	工具タイプの変更 .....	2-151
2.15.13	マガジンへの工具のロードおよびアンロード .....	2-152
2.15.14	工具の置換 .....	2-154
2.15.15	マガジンの位置決め .....	2-156
2.15.16	工具の分類 .....	2-156
2.16	原点オフセット .....	2-157
2.16.1	原点オフセットの決定 .....	2-159
2.16.2	原点オフセットリスト .....	2-160
2.16.3	作動範囲で原点オフセットを選択/選択解除 .....	2-162
2.17	CNC-ISO-作動への切り替え .....	2-163
2.18	ShopMill Open (PCU 50.3) .....	2-164
2.19	リモート診断 .....	2-164
<b>ShopMill によるプログラミング</b>		<b>3-165</b>
3.1	プログラミングのための基礎 .....	3-167
3.2	プログラム構成 .....	3-170
3.3	作業ステッププログラム .....	3-171
3.3.1	プログラムのセットアップ; 未加工材の定義 .....	3-171
3.3.2	新しいブロックのプログラミング .....	3-175
3.3.3	プログラムブロックの変更 .....	3-178
3.3.4	プログラムエディタ .....	3-179
3.3.5	個数の指定 .....	3-182
3.4	工具、修正値と主軸回転数のプログラミング .....	3-183
3.5	輪郭のフライス加工 .....	3-184
3.5.1	輪郭の表示 .....	3-187
3.5.2	新しい輪郭の作成 .....	3-189

3.5.3	輪郭要素の作成.....	3-191
3.5.4	輪郭の変更.....	3-197
3.5.5	自由な輪郭プログラムのためのプログラミングコマンド.....	3-199
3.5.6	パス・フライス加工.....	3-203
3.5.7	輪郭ポケットの事前穴あけ.....	3-206
3.5.8	輪郭ポケットのフライス加工.....	3-209
3.5.9	余材の輪郭ポケットの一掃.....	3-211
3.5.10	輪郭ポケットの仕上げ削り.....	3-213
3.5.11	輪郭ポケットの面取り.....	3-216
3.5.12	輪郭ジャーナルのフライス加工 (粗削り).....	3-217
3.5.13	余材の輪郭ジャーナルの一掃.....	3-218
3.5.14	輪郭ジャーナルの仕上げ削り.....	3-220
3.5.15	輪郭ジャーナルの面取り.....	3-221
3.6	直線または円形のパス移動.....	3-222
3.6.1	直線.....	3-222
3.6.2	周知の中心点をもつ円.....	3-224
3.6.3	周知の半径をもつ円.....	3-225
3.6.4	らせん.....	3-226
3.6.5	極座標.....	3-227
3.6.6	直線極.....	3-228
3.6.7	円極.....	3-229
3.6.8	極座標のプログラミング例.....	3-230
3.7	穴あけ.....	3-231
3.7.1	センタリング.....	3-231
3.7.2	穴あけとリーマ仕上げ.....	3-232
3.7.3	深ボーリング.....	3-233
3.7.4	旋盤によるくり抜き.....	3-235
3.7.5	タップ立て.....	3-236
3.7.6	ネジ切りフライス加工.....	3-238
3.7.7	穿孔ネジ切りフライス加工.....	3-242
3.7.8	任意の地点および位置構図での位置決め.....	3-244
3.7.9	任意の地点.....	3-245
3.7.10	直線の位置構図.....	3-249
3.7.11	グリッドの位置構図.....	3-250
3.7.12	フレームの位置構図.....	3-252
3.7.13	完全円の位置構図.....	3-253
3.7.14	部分円の位置構図.....	3-255
3.7.15	位置のフェードイン/フェードアウト.....	3-257
3.7.16	障害.....	3-258
3.7.17	位置の反復.....	3-260
3.7.18	穴あけ用のプログラミング例.....	3-261

3.8	フライス加工.....	3-263
3.8.1	正面削り.....	3-263
3.8.2	矩形ポケット.....	3-266
3.8.3	円ポケット.....	3-270
3.8.4	長方形ジャーナル.....	3-273
3.8.5	円ジャーナル.....	3-276
3.8.6	縦グループ.....	3-278
3.8.7	円グループ.....	3-281
3.8.8	ネジ溝(開放).....	3-284
3.8.9	フライスの際の位置構図の利用.....	3-289
3.8.10	彫り込み.....	3-292
3.9	測定.....	3-297
3.9.1	ワーク測定.....	3-297
3.9.2	工具測定.....	3-299
3.9.3	計測プローブの調整.....	3-300
3.10	様々な機能.....	3-301
3.10.1	サブプログラムの呼び出し.....	3-301
3.10.2	プログラムブロックの反復.....	3-303
3.10.3	プログラミング調整の変更.....	3-305
3.10.4	原点オフセットの呼び出し.....	3-305
3.10.5	座標変換の定義.....	3-306
3.10.6	シリンダーカバーの変換.....	3-309
3.10.7	旋回.....	3-312
3.10.8	追加機能.....	3-318
3.11	作業プロセスプログラムの G コード挿入.....	3-319
<b>G コードによるプログラミング</b>		<b>4-323</b>
4.1	G コードプログラムの作成.....	4-324
4.2	G コードプログラムの加工処理.....	4-327
4.3	G コードエディタ.....	4-329
4.4	計算パラメータ.....	4-333
4.5	ISO-Dialects.....	4-334
<b>シミュレーション</b>		<b>5-335</b>
5.1	一般事項.....	5-336
5.2	標準シミュレーションでのプログラムの開始/中断.....	5-337
5.3	平面図での描写.....	5-339
5.4	3 面図での描写.....	5-340

5.5	断面の拡大 .....	5-341
5.6	立体描写 .....	5-342
5.6.1	断面の位置の変更 .....	5-343
5.6.2	ワークの切断 .....	5-344
5.7	金型製造のためのクイック表示の開始/中断 .....	5-345
5.8	クイック表示での描写 .....	5-346
5.9	ワークグラフィックの調整およびシフト .....	5-347
5.10	間隔の測定 .....	5-348
5.11	検索機能 .....	5-349
5.12	パーツプログラムブロックの加工 .....	5-350
5.12.1	G ブロックの選択 .....	5-350
5.12.2	G コードプログラムの加工処理 .....	5-351
<b>データ管理</b>		<b>6-353</b>
6.1	ShopMill によるプログラム管理 .....	6-354
6.2	NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill によるプログラム管理 .....	6-355
6.2.1	プログラムを開く .....	6-357
6.2.2	プログラムの加工処理 .....	6-358
6.2.3	複合固定 .....	6-358
6.2.4	ネットワーク・ドライブの G コードプログラム処理 .....	6-361
6.2.5	ディレクトリプログラムの新設 .....	6-362
6.2.6	複数のプログラムのマーキング .....	6-363
6.2.7	ディレクトリプログラムのコピー/リネーム .....	6-364
6.2.8	ディレクトリ/プログラムの削除 .....	6-365
6.2.9	工具/原点データのバックアップ/読み込み .....	6-366
6.3	PCU 50.3(HMI Advanced)によるプログラム管理 .....	6-369
6.3.1	プログラムを開く .....	6-371
6.3.2	プログラムの加工処理 .....	6-372
6.3.3	複合固定 .....	6-372
6.3.4	プログラムのロード/アンロード .....	6-375
6.3.5	ハードディスクまたはフロッピーディスク/ネットワーク・ドライブからの G コードプログラムの処理 .....	6-376
6.3.6	ディレクトリプログラムの新設 .....	6-378
6.3.7	複数のプログラムのマーキング .....	6-379
6.3.8	ディレクトリプログラムのコピー/リネーム/シフト .....	6-380
6.3.9	ディレクトリ/プログラムの削除 .....	6-382
6.3.10	工具/原点データのバックアップ/読み込み .....	6-382

<b>金型製造</b>	<b>7-385</b>
7.1 前提条件 .....	7-386
7.2 機械の取付 .....	7-388
7.2.1 工具 測定 .....	7-388
7.3 プログラムの作成 .....	7-389
7.3.1 プログラムの作成 .....	7-389
7.3.2 工具のプログラミング .....	7-389
7.3.3 「ハイスピード設定」サイクルのプログラミング .....	7-389
7.3.4 サブプログラムの呼び出し .....	7-390
7.4 プログラムの処理 .....	7-394
7.4.1 プログラム処理の選択 .....	7-394
7.4.2 特定のプログラム箇所での処理の開始 .....	7-394
7.5 例 .....	7-395
<b>アラームとメッセージ</b>	<b>8-399</b>
8.1 メッセージ .....	8-400
8.2 警告 .....	8-400
8.3 ユーザーデータ .....	8-401
8.4 バージョン表示 .....	8-403
<b>例</b>	<b>9-405</b>
9.1 例 1: 矩形-/円ポケットと円グルーピングによる加工 .....	9-406
9.2 例 2: 輪郭のシフトとミラーリング .....	9-414
9.3 例 3: シリンダーカバーの変換 .....	9-417
9.4 例 4: グループ側面修正 .....	9-421
9.5 例 5: 旋回 .....	9-425
<b>付録</b>	<b>A-433</b>
A 略語 .....	A-434
B 索引 .....	I-437

メモ用

## 導入

1.1	ShopMill .....	1-18
1.1.1	運転順序 .....	1-19
1.2	ワークステーション .....	1-20
1.2.1	座標系 .....	1-21
1.2.2	操作盤 .....	1-22
1.2.3	操作盤キー .....	1-23
1.2.4	機械制御パネル .....	1-25
1.2.5	機械制御パネルの各要素 .....	1-25
1.2.6	Mini-操作手動器 .....	1-29
1.3	操作画面 .....	1-31
1.3.1	概要 .....	1-31
1.3.2	ソフトキーおよびボタンによる操作 .....	1-34
1.3.3	プログラム・アスペクト .....	1-38
1.3.4	パラメータの入力 .....	1-42
1.4	基礎 .....	1-44
1.4.1	平面表示 .....	1-44
1.4.2	極座標 .....	1-44
1.4.3	絶対寸法 .....	1-45
1.4.4	インクリメンタル寸法 .....	1-45
1.4.5	計算機機能 .....	1-46

## 1.1 ShopMill

### 機械の取付

ShopTurn は、機械の快適な操作およびワークの容易なプログラミングを可能にする、フライス機械のための操作／プログラミング・ソフトウェアです。

以下にソフトウェアの特徴を記載します。

### プログラムの作成

特殊な計測サイクルによって、工具およびワークの計測が容易になります。

3つのプログラムのバリエーションが選択できます。

- CAD/CAM-システムより取込む金型製造用の G コードプログラム
- 機械に直接作成する G コードプログラム  
プログラミングの際には、全テクノロジーサイクルが利用できます。
- 機械に直接作成する作業プロセスのプログラム(ソフトウェア・オプション)  
ワークのプログラミングは、グラフィック支援で、C プログラムの知識が不要なために苦勞なしで行うことができます。

ShopMill は見通しのいい工作図でプログラムを示し、個々のサイクルおよび輪郭要素をダイナミックなグラフィックスで表示します。

プログラムのバージョンに関わらず、以下の機能によりプログラミングおよび加工が簡単になります。

- 高性能輪郭計算機により任意の輪郭が入力できます。
- 材料算の認識が可能な輪郭ポケットサイクルによって、不要な処理を省略することができます(ソフトウェアオプション)。
- 機械キネマティクスに依存せず、旋回サイクルにより多角面加工や傾斜面での加工が可能です。

### プログラムの処理

プログラムの実行プロセスをディスプレイに立体的に表示させることができます。このようにして、容易にプログラミングの結果をチェックしたり、機械でのワークの加工を快適に追跡することができます(ソフトウェア・オプション)。

作業プロセスのプログラムの加工処理には、書き込みおよび読み込みの権利が必要です。

作業プロセスのプログラムの処理は、ソフトウェア-オプションです。

## 工具の管理

ShopMill はご使用の工具データを保存します。このとき、ソフトウェアは、マガジンに存在しない工具のデータを管理することもできます。

## プログラムの管理

類似のプログラムは新たに作成する必要はなく、コピーと修正だけで容易に作成することができます。

ShopMill により、工具の順序が最適化され、同様または異なる (ソフトウェア・オプション) ワークの複数着脱が実現します。

ネットワーク接続とフロッピー・ディスク・ドライブにより、外部プログラムにアクセスすることが可能です (ソフトウェア・オプション)。

### 1.1.1 運転順序

本マニュアルでは、以下の 2 つの典型的な作業状況を区別しています。

- ワークを自動的に加工するためにプログラムを作成したい場合。
- ワークの加工のためのプログラムを最初に作成する場合。

## プログラムの処理

プログラムを実行する前に、まず機械のセットアップを行う必要があります。このために、ShopMill によってサポートされる以下の手順を実行しなければなりません。

(「操作」の章を参照) :

- 機械の基準点を始動する  
(インクリメンタル・パス計測システムのとくのみ)
- 工具を計測する
- ワーク原点を確定する
- 場合によっては、他の原点オフセットを入力する

機械を完全にセットアップしたら、プログラムを選択し、自動的に実行させることができます (「自動運転」の章を参照)。

## プログラムの作成

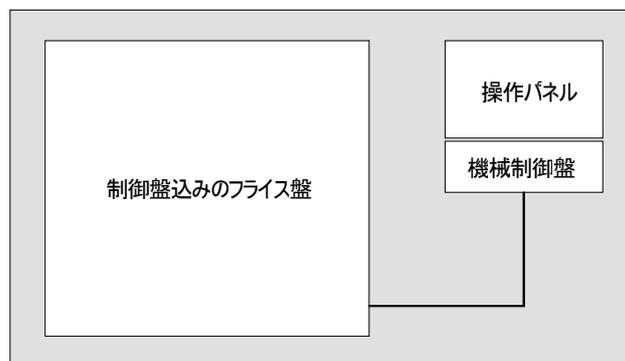
新しいプログラムを作成する場合、作業プロセスまたは G コードプログラムのいずれを作成するかを選択することができます（「ShopMill によるプログラム」もしくは「G コードによるプログラム」を参照）。

作業プロセスのプログラムの作成にあたっては、ShopMill はすべての関連パラメータを入力するように要求します。プログラムの進行はそれぞれ線図で表示されます。さらに、プログラミング時には加工段階の各パラメータを説明するヘルプ・イメージによってサポートされます。

もちろん、G コード命令も作業プロセスのプログラムに挿入することができます。これとは逆に、G コード・プログラムはすべての G コード・プログラムで作成する必要があります。

## 1.2 ワークステーション

ShopMill ワークステーションには、CNC/ポジショニング・コントローラ付きのフライス機械以外に、操作パネルおよび機械制御パネルも含まれます。



ワークステーションの略図

### フライス盤

ShopMill を立型および汎用型フライス盤に最高 10 本の軸（回転軸および主軸を含む）を付けて装備できます。10 本軸のうち、同時に 3 本のリニア、2 本の回転軸および 1 本の主軸を表示させることができます。

作業プロセスおよび G コードプログラムは、2D- から 2½D-加工にまで調整されており、3D-加工用には CAD/CAM-システムの G コードプログラムを利用して下さい。

### コントロール

ShopMill は、NCU (HMI Embedded sl) および PCU 50.3 (HMI Advanced)のバージョンの ShopMill により、CNC コントロール SINUMERIK 840D sl で作動します。

### 操作パネル

操作パネルによって、ShopMill との通信を行うことができます。

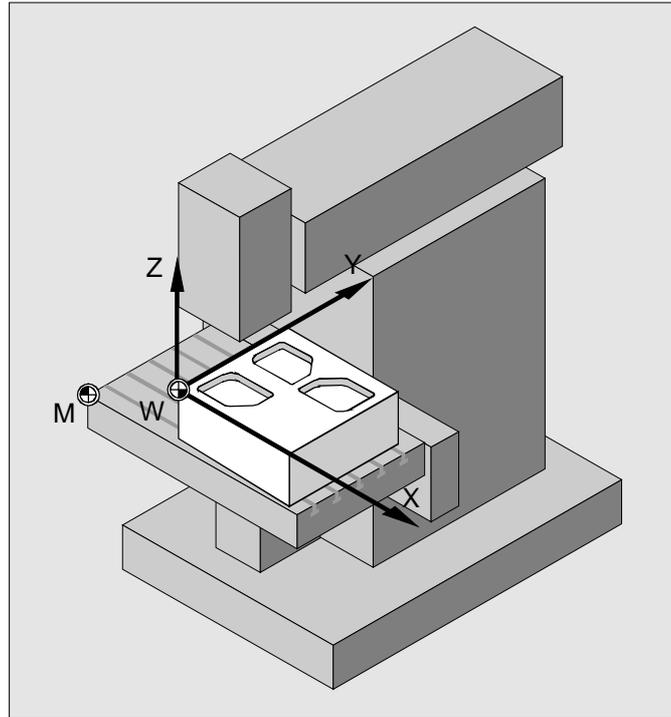
### 機械制御盤

機械制御パネルによって、フライス盤を操作することができます。

### 1.2.1 座標系

フライス盤でのワークの加工では、原則的に直角座標系を前提にします。これは、機械軸に平行な座標軸 X, Y, Z から成り立っています。

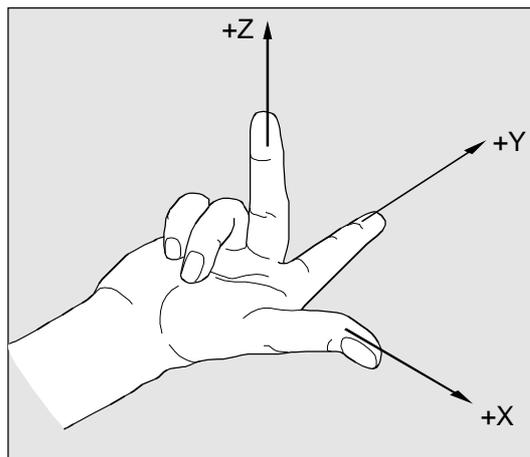
座標系および機械零位の位置は機種に依存します。



座標系、機械零位およびワーク原点の位置(例)

軸方向は、いわゆる「右-手-ルール」(DIN 66217 準拠)に導かれます。機械の前に立ち、右手の中指を主軸の進行方向に指差します。その後の表示:

- 親指の方向 +X
- 人差し指の方向 +Y
- 中指の方向 +Z



右-手-ルール

## 1.2.2 操作盤

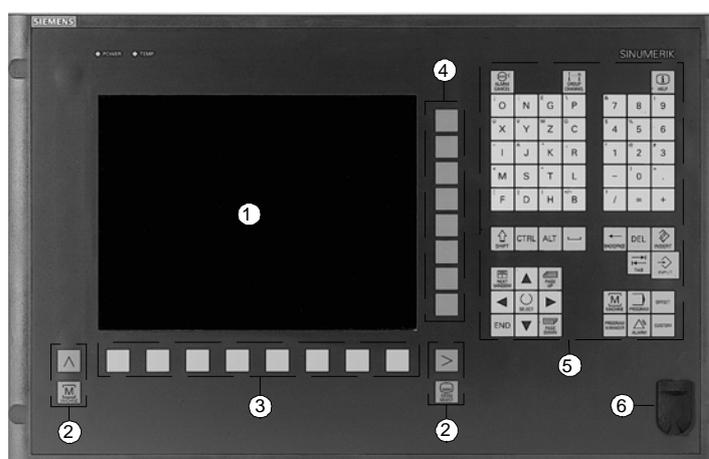
PCUs 用に、選択で以下の操作盤の一つを投入できます:

OP 010  
 OP 010C  
 OP 010S  
 OP 012  
 OP 015  
 OP 015A  
 OP 015AT  
 TP 015A  
 TP 015AT

操作パネル OP 010 に基づき、制御装置および加工機械の操作に利用できるコンポーネントが、実例を使って描写されます。

ボタンについては、次の章で説明します。

### 操作パネル OP 010



操作パネル OP 010

- 1 10 インチ・ディスプレイ
- 2 ディスプレイ・ボタン
- 3 水平ソフトキー・バー
- 4 垂直ソフトキー・バー
- 5 アルファベット/数字ブロック  
修正-/制御キー及び入力キー付きカーソルブロック
- 6 USB-インターフェース

### 1.2.3 操作盤キー



#### Alarm Cancel

このシンボルの付いたアラームを消去します。

#### Channel

ShopMill に重要ではありません。

#### Help

工作図とプログラミング・グラフィック間及びプログラミング・グラフィック装備のパラメータ・マスクとヘルプ図付きパラメータ・マスク間

#### Next Window

ShopMill に重要ではありません。

#### Page Up もしくは Page Down

ディレクトリまたは工作図で上下にスクロールします。

#### Cursor

各種の欄の間または行間を移動します。

右向きカーソルでディレクトリまたはプログラムを開きます。

左向きカーソルで上位のディレクトリ・レベルに移動します。

#### Select

複数の規定の選択肢から選択を行います。

キーはソフトキー「代替」に相当します。

#### End

カーソルをパラメータ・マスクにある直前の入力欄に移動します。

#### Backspace

- 入力欄内の値をクリアします。
- 挿入モードで、カーソルの直前にある文字をクリアします。

#### Tab

ShopMill に重要ではありません。

#### Shift

キーに 2 文字が割り当てられているとき、Shift キーを押すと、キーに刻印された上の文字が出力されます。

CTRL

**Ctrl**

工作図および G コード・エディタで、以下のキーの組み合わせで移動します。

- Ctrl + Pos1:最初の位置に移動します。
- Ctrl + End:最後の位置に移動します。

ALT

**Alt**

ShopMill に重要ではありません。

DEL

**Del - OP 031 ではなく**

- パラメータ欄内の値をクリアします。
- 挿入モードでは、カーソルの位置する文字をクリアします。

**Insert**

挿入モードまたは電卓に切り換えます。

**Input**

- 入力欄での値の入力を終了します。
- ディレクトリあるいはプログラムを開きます。

**Alarm - OP 010 と OP 010C のみ**

操作範囲「メッセージ／アラーム」を呼び出します。  
このキーはソフトキー「アラームリスト」に相当します。

**Program - OP 010 と OP 010C のみ**

操作範囲「プログラム」を選択します。  
キーはソフトキー「プログラム編集」に相当します。

OFFSET

**Offset - OP 010 と OP 010C のみ**

操作範囲「工具/原点オフセット」を呼び出します。  
このキーはソフトキー「工具原点」に相当します。Nullp.".

PROGRAM  
MANAGER**Program Manager - OP 010 と OP 010C のみ**

操作範囲「プログラム・マネージャー」を呼び出します。  
このキーはソフトキー「Program」に相当します。

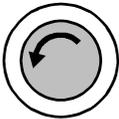
## 1.2.4 機械制御パネル

フライス盤には、Siemens の機械制御パネルまたは機械メーカーの専用機械制御パネルが装備されていることがあります。

機械制御パネルを介して、軸移動やワーク加工の開始など、旋盤機械に対する操作を行うことができます。

その時点で有効な機能には、機械制御パネル上の対応キーの LED が点灯しています。

## 1.2.5 機械制御パネルの各要素



### 緊急停止キー

人的な危険性や機械またはワークの物的な危険性が生じた場合などの緊急時に、このキーを押します。

すべての駆動部が最大限の制動トルクで停止します。

緊急停止キーの操作によるその他の反応については、機械メーカーの情報をご参照ください。



### Reset (リセット)

- 現在のプログラムの処理を中止します。  
CNC コントローラは機械との同期を維持します。基本位置に移行し、新たなプログラム実行に備えています。
- アラームを取り消します。



### Jog

機械モード「手動」を選択します。



### Teach In

ShopMill に重要ではありません。



### MDA

運転モード MDA を選択します。



### Auto

機械モード「Auto」を選択します。



Single Block



Repos



Ref Point



[VAR]



1

10000



Cycle Start



Cycle Stop



X

5

5th Axis



-

+



Rapid



WCS MCS

### Single Block

プログラムを 1 行ごとに実行します (単一行)。

### Repos

再位置決め、輪郭を再始動します。

### Ref Point

基準点を始動します。

### Inc Var (可変インクリメンタル・フィード)

可変増分でインクリメンタル・フィードを行います。

### Inc (インクリメンタル・フィード)

下記の指定の増分でインクリメンタル・フィードを行います。

1, ..., 10000 インクリメント

インクリメント値の評価は機械データ 11330 に依存します。

これについては、機械メーカーの情報に注意してください。

### Cycle Start

プログラムの実行を開始します。

### Cycle Stop

プログラムの実行を停止します。

### 軸ボタン

軸選択

### 方向キー

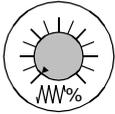
軸を負あるいは正の方向に移動します。

### Rapid

軸を早送り(最速)で移動させます。

### WCS MCS

工具座標系 (WKS) と機械座標系 (MKS) との間で切り換えます。



### 送り／早送り補正

プログラミングされた送りまたは早送りを増減させます。

プログラミングされた送りまたは早送りは 100%に相当し、0%から 120%の範囲で調整できます。ただし、早送りは最高 100%までです。

新たに設定された送りは絶対値およびパーセント値としてディスプレイの送り状況表示に示されます。



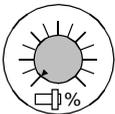
### Feed Stop

実行中のプログラムの処理を中止し、軸駆動を停止させます。



### Feed Start

現在行でプログラムの実行を継続し、送りをプログラムで指定された値まで高めめます。



### 主軸補正

プログラミングされた主軸回転数を増減させます。

プログラミングされた主軸回転数は 100% に相当し、50 から 120% までの範囲で調整できます。新たに設定された主軸回転数は、絶対値およびパーセント値としてディスプレイの主軸状況表示に示されます。



### Spindle Dec. – 機械制御パネル OP032S のみ

プログラミングされた主軸回転数を減少させます。



### Spindle Inc. – 機械制御パネル OP032S のみ

プログラミングされた主軸回転数を増加させます。



### 100% – 機械制御パネル OP032S のみ

プログラムされた主軸回転速度を再び調整



### Spindle Stop

主軸を停止させます。



### Spindle Start

主軸を始動させます。



### Spindle Left – 機械制御盤 OP032S のみ

主軸開始(回転方向左)



### Spindle Right – 機械制御盤 OP032S のみ

主軸開始(回転方向右)

### コードスイッチ

コードスイッチを介して、各種のアクセス権を設定することができます。コードスイッチには 4 つの位置があり、これは保護段階 4 から 7 に相当します。

機械データを介して、各種の保護段階のプログラム、データおよび機能へのアクセスは制限されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

コードスイッチには、指定された位置に引き出すことができる、以下の 3 色のキーが含まれます。



位置 0  
キーなし  
保護段階 7



位置 1  
キー 1 **黒色**  
保護段階 6



位置 2  
キー 1 **緑色**  
保護段階 5



位置 3  
キー 1 **赤色**  
保護段階 4



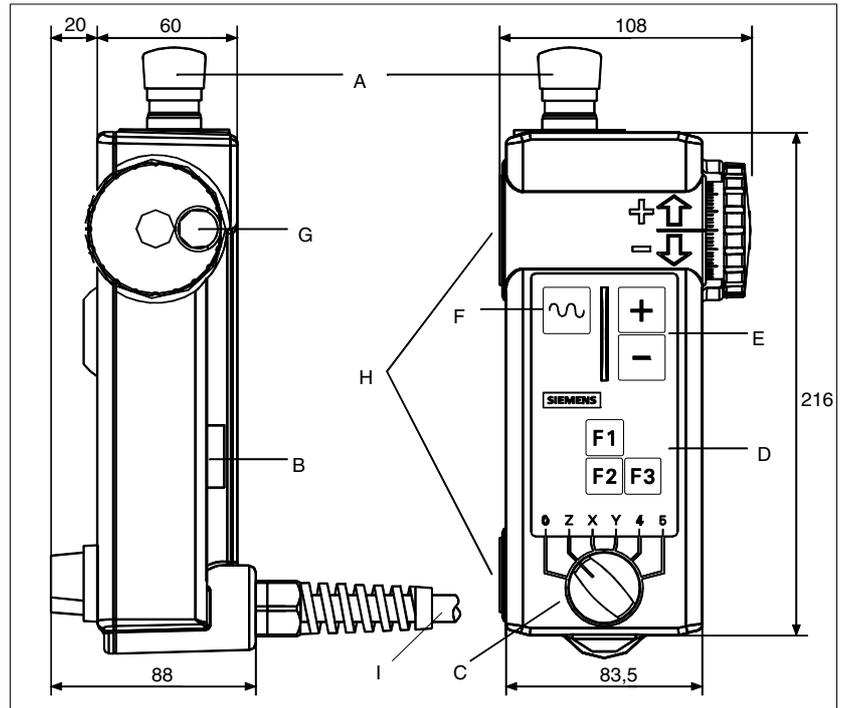
アクセス権を切り換えるためにキー位置を変更しても、これはユーザー・インタフェースにすぐには反映されません。まず何らかの動作を行う必要があります (例: デイレクトリを開閉する)。

PLC が停止状態にあると(機械制御盤の LED が点滅)、ShopMill は、起動の際にコードスイッチの位置を読み取ります。

その他の保護段階 0 から 3 については、機械メーカーによってパスワードが設定されている場合があります。設定されたキーワードでは、ShopMill はコードスイッチ位置を査定しません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 1.2.6 Mini-操作手動器



- A 緊急停止キー、2チャンネル
- B 同意キー、2チャンネル
- C 5軸及び中立位置用の軸選択スイッチ
- D 機能キー F1, F2, F3
- E 移動キー方向 +, -
- F 移動キー又は手動ハンドルによる高速移動用  
早送りキー
- G 手動ハンドル
- H 金属部分への固定のための付着マグネット
- I 接続管 1,5 m ...3.5 m

## 操作要素

## 非常停止ボタン

非常停止ボタンは、緊急事態時に押す必要があります。

1. 人間が危険状態にある時
2. 機械あるいは加工品が損傷される危険がある時

## 同意キー

同意キーは 2-位置キーとして作られています。作動移動を解除するために、押す必要があります。

### 軸選択スイッチ

軸選択スイッチにより、5 軸まで選択できます。

### 機能キー

機能キーにより、機械特殊機能が解除できます。

### 移動キー

移動キー +, - により、軸選択スイッチにより選択された軸への走行移動が解除できます。

### 手動ハンドル

手動ハンドルにより、軸選択スイッチにより選択された軸への走行移動が解除できます。手動ハンドルは、100I/U で 2 つの軌道シグナルを出します。

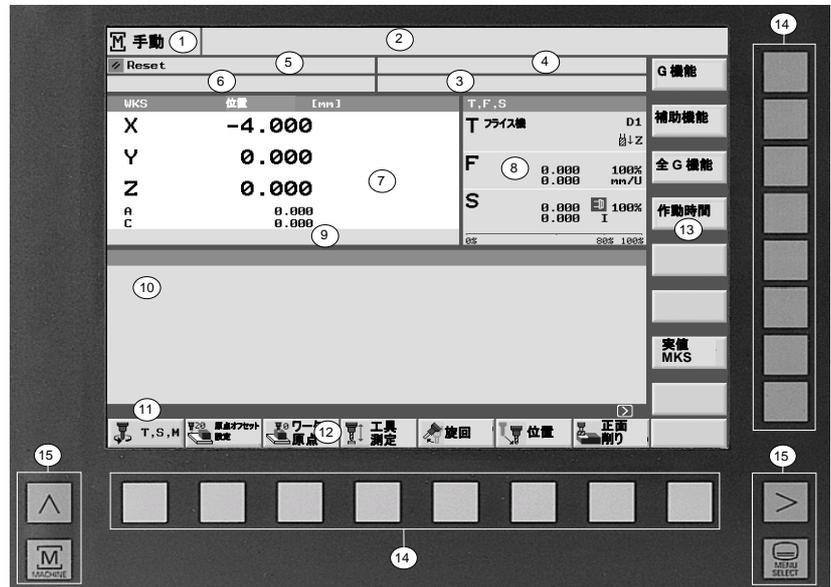
### 早送りキー

早送りキーにより、軸選択スイッチにより選択された軸の走行移動速度を上げることができます。早送りキーは、+/- キーの移動コマンドと手動ハンドルで効果があります。

## 1.3 操作画面

### 1.3.1 概要

#### 画面の各部



ユーザー・インタフェース

- 1 現在作動中のモード/操作範囲、サブ操作モード
- 2 アラームおよびメッセージ行
- 3 プログラム名
- 4 プログラム・パス
- 5 チャンネル状態およびプログラム・オーバライド
- 6 チャンネル・ドライブ・メッセージ
- 7 軸の位置表示
- 8 以下の表示
  - アクティブな工具 T
  - 現在の送り F
  - Spindel S
  - パーセンテージでの主軸のフル稼働率
- 9 作動中の原点オフセットおよび回転の表示
- 10 ワーク・ウィンドウ
- 11 追加説明のためのダイアログ行
- 12 水平ソフトキー・バー
- 13 垂直ソフトキー・バー
- 14 ソフトキー・ボタン
- 15 ディスプレイ・ボタン

## サブ操作モード

REF: 基準点への到達  
 REPOS: 後退位置付け  
 INC1 ...INC10000: 固定インクリメント  
 INC\_VAR: バリエーションのあるインクリメント

## チャンネル状態



リセット



アクティブ



中断

## プログラム影響

SKP: G コード行のマスキング  
 DRY: テスト送り  
 !ROV: 送りオーバーライドのみ (送りおよび早送りオーバーライドではない)  
 SBL1: 個別行 (機械に対する機能を起動する各行後で停止)  
 SBL2: ShopMill での選択は不可能です(ブロック毎に停止)  
 SBL3: ファイン個別行 (サイクル内でも各行後に停止)  
 M01: プログラムされた停止  
 DRF: DRF-オフセット  
 PRT: プログラムテスト

## チャンネル・ドライブ・メッセージ



停止:操作が必要です。



待機:操作は不要です。

停止時間中は、残りの停止時間が表示されます。秒単位または主軸の回転で表示されます。

## 軸の位置表示

位置表示での実値表示は、ENS 座標系に関連しています。現在有効な工具の位置がワーク原点に相対して表示されます。

軸表示のためのシンボル

✦ リニア軸 固定

◼ 回転軸 固定

## 送り状態



送りは起動されていません

## 主軸状態



主軸は起動されていません



主軸は停止状態です



主軸は右回りに回転しています



主軸は左に回転

主軸のパーセンテージでのフル稼働率の表示は、100%になることがあります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

シンボルの色には、次の意味があります。

赤:機械は停止状態です

緑:機械は動作中です

黄色:操作待ちです

灰色:その他

## ディスプレイ・ボタン



### Machine

作動中の運転モード(手動、MDA またはオート)を呼び出します。



### 戻り

ShopMill に重要ではありません。



### 拡張

水平ソフトキー・バーを変更します。



### メニュー選択

基本メニューを呼び出します:



プログラム・パス (4) の代わりに、機械メーカーが定義したシンボルが表示されることがあります。この場合、プログラム・パスはプログラム名 (3) に示されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

### 1.3.2 ソフトキーおよびボタンによる操作

ShopMill の操作画面は、8 つの水平及び 8 つの垂直ソフトキーを持つ異なる面から成り立ちます。ソフトキーは、ソフトキーの隣にあるボタンによって操作します。ソフトキーによって、新しいマスクが表示されます。

ShopMill は 3 つのモード (機械手動、MDA および機械自動) と、4 つの操作範囲 (プログラム・マネージャ、プログラム・メッセージ/アラームおよび工具/原点オフセット) を区別しています。

モード/操作範囲を別のモードに切り換えたい場合、ボタン「メニュー選択」を押します。基本メニューが表示され、ソフトキーによって希望する操作範囲を選択することができます。



これに加え、操作パネル上のボタンによっても操作範囲を呼び出すことができます。

運転モードは、いつでも機械制御パネル上のボタンによって直接呼び出すことができます。

基本メニューのソフトキー「機械」を押すと、現在作動中のモードのマスクが表示されます。



運転モード内または操作範囲内で水平ソフトキーを押すと、垂直ソフトキー・バーだけが切り換わります。

WKS		位置	[mm]	T, F, S		
X		-4.000		T	フライス機	D1
Y		0.000				↓Z
Z		0.000		F	0.000	100%
A		0.000			0.000	mm/U
C		0.000		S	0.000	100%
					0.000	I
				0%	100%	200%
>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>T, S, M</span> <span>原点オフセット設定</span> <span>ワーク原点</span> <span>工具測定</span> <span>旋回</span> <span>位置</span> <span>正面削り</span> </div>						

運転モード機械手動

WKS		位置	[mm]	T, F, S		
X		-4.000		T	フライス機	D1
Y		0.000				↓Z
Z		0.000		F	11.00	100%
A		0.000			11.00	mm/min
C		0.000		S	0.000	100%
					0.000	I
				0%	100%	200%
位置決め [mm/min] / [mm/U]						
X				abs		
Y				abs		
Z				abs		
A				abs		
C				abs		
F				mm/min		
>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>T, S, M</span> <span>原点オフセット設定</span> <span>ワーク原点</span> <span>工具測定</span> <span>旋回</span> <span>位置</span> <span>正面削り</span> </div>						

手動運転モード内の機能



操作画面上のダイアログ行の右にシンボル  が表示されている場合、操作範囲内で水平ソフトキー・バーを変更することができます。このためにボタン「拡張」を押します。ボタン「拡張」をもう一度押すと、元の水平ソフトキー・バーが再び表示されます。



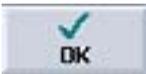
運転モードまたは操作範囲内でソフトキー「戻る」によって下位のマスクに再び移動することができます。



ソフトキー「中断」によって、入力した値を確定せずにマスクを終了し、上位のマスクに戻ることができます。



必要なすべてのパラメータをパラメータ・マスクに入力すると、ソフトキー「確定」によってマスクを終了し、保存することができます。



ソフトキー「OK」によって、プログラムの名前変更または削除などの操作を素早く行うことができます。



一部の機能をソフトキーによって起動すると、ソフトキーは黒に反転表示されます。



機能を終了するためには、もう一度ソフトキーを押します。ソフトキーは灰色の状態に戻ります。ソフトキーのバックが再びグレーになります。

## 1.3.3 プログラム・アスペクト

## プログラム・マネージャ

作業プロセスのプログラムをさまざまなアスペクトで示すことができます。

プログラム・マネージャでは、すべてのプログラムを管理します。その他、ここでワーク加工のためのプログラムを選択することができます。

ディレクトリ						
名前	タイプ	ロード	サイズ	日付/時間		加工処理
CMM_MDA	MPF	X	15	04.08.2004 07:41		
CMM_SINGLE	MPF	X	51	04.08.2004 10:26		
INPUT_DATA_MM	MPF	X	445	11.08.2004 16:53		新規
LOAD1	MPF	X	0	04.08.2004 07:41		
OSTORE1	MPF	X	0	05.08.2004 10:50		リネーム
STARTUP_LOG	MPF	X	21	12.08.2004 08:02		

空き容量                      ハードディスク: 4.0 G/バイト    NC: 2164868

NC    部分プログラム    サブプログラム    USB フロント

## プログラム・マネージャ



-または-



プログラム・マネージャはソフトキー「プログラム」またはキー「Program Manager」で選択します。



ディレクトリ内では、ボタン「上向きカーソル」および「下向きカーソル」によって移動します。



ボタン「右向きカーソル」によってディレクトリを開きます。



ボタン「左向きカーソル」によって、上位のディレクトリに戻ります。



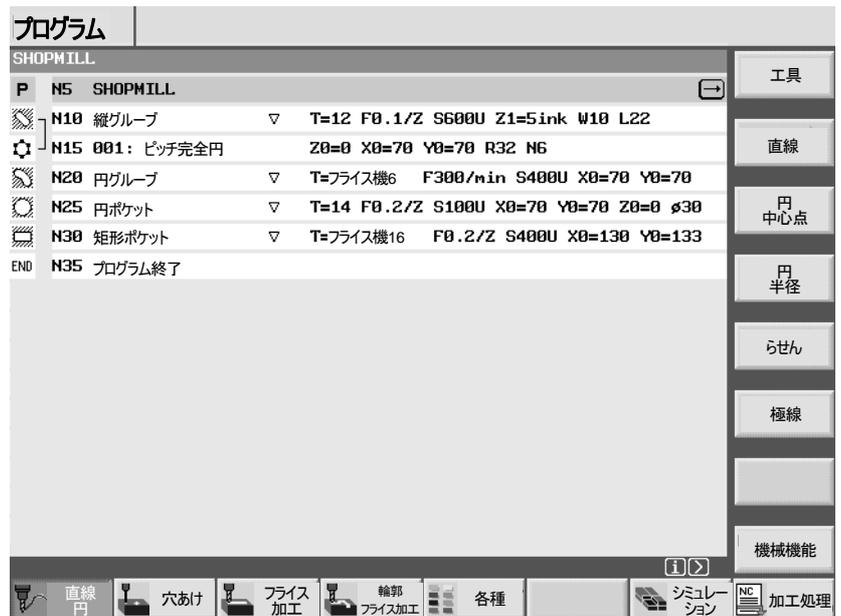
-または-



ボタン「右向きカーソル」または「Input」によって、プログラムの工作図を開きます。

## 工作図

工作図によって、プログラムの個々の処理段階に関する一覧が得られます。



### 工作図



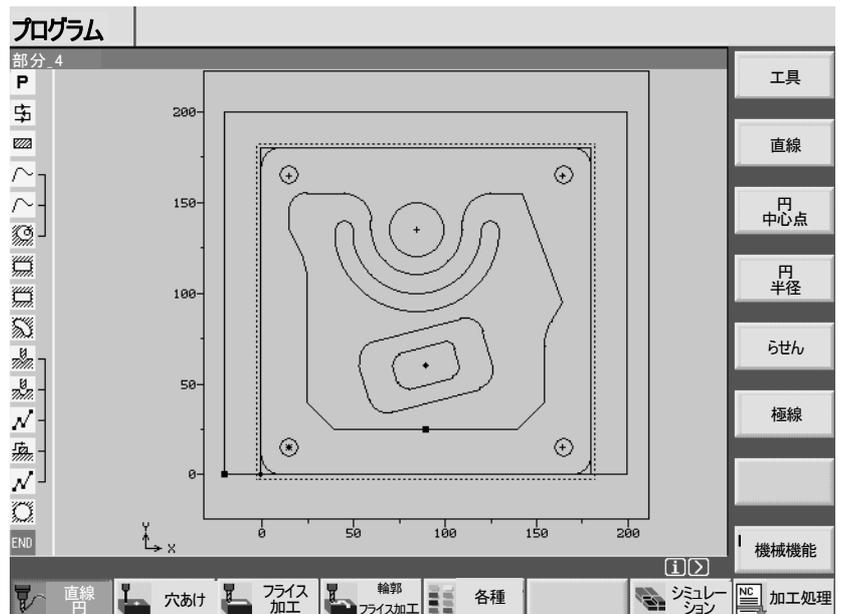
工作図では、ボタン「上向きカーソル」および「下向きカーソル」によってプログラム行間を移動します。



ボタン「Help」によって、工作図とプログラミング・グラフィックス間で切り換えることができます。

## プログラミング・グラフィックス

プログラミング・グラフィックスは、ワークを監視するダイナミックな線グラフィックを表示します。工作図にマークされたプログラム行はプログラミング・グラフィックスに色付きで強調されます。



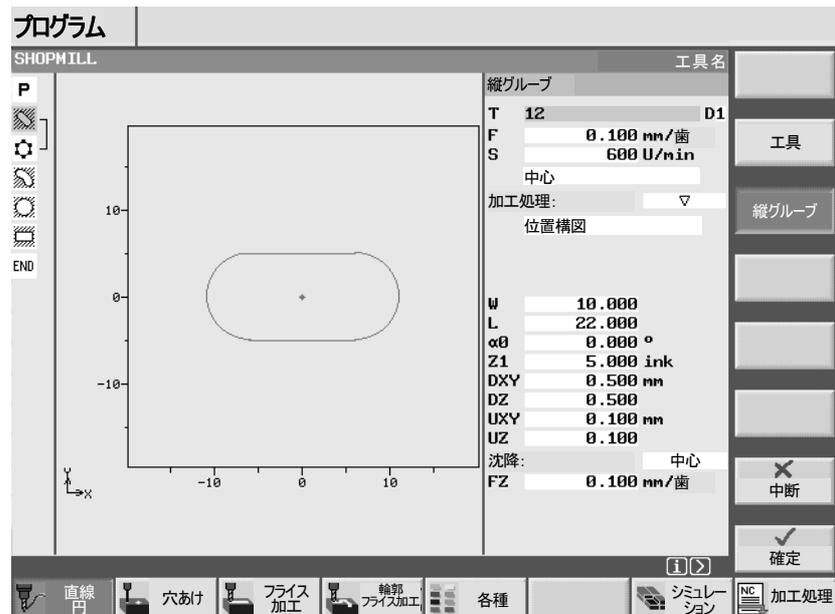
### プログラミング・グラフィックス



### プログラミング・グラフィックス 付きのパラメータ・マスク

ボタン「右向きカーソル」によって、工作図でプログラム行を開くことができます。それぞれ対応するパラメータ・マスクがプログラミング・グラフィックス付きで表示されます。

パラメータ・マスクのプログラミング・グラフィックスは現在の処理段階の輪郭を線図としてパラメータとともに示しています。



プログラミング・グラフィックス付きのパラメータ・マスク

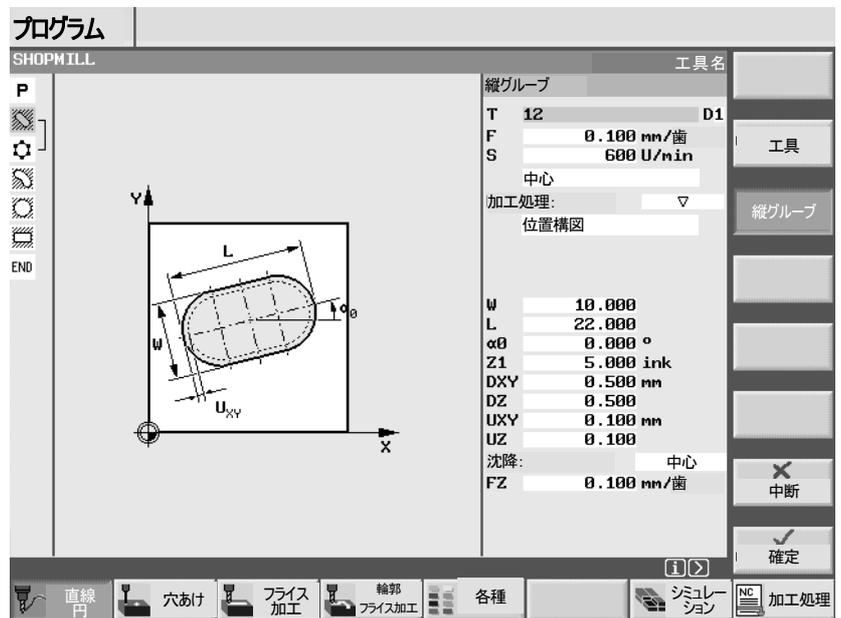


パラメータ・マスク内で、カーソル・ボタンを使って入力欄間を移動することができます。

ボタン「Help」によって、プログラミング・グラフィックスとヘルプ・イメージとの間で切り換えることができます。

## ヘルプ・イメージ付きの パラメータ・マスク

パラメータ・マスクのヘルプ・イメージは、処理段階の各パラメータを説明しています。



ヘルプ・イメージ付きのパラメータ・マスク

ヘルプ・イメージの色付きのシンボルは以下のことを意味しています。

黄色の円 = 基準点

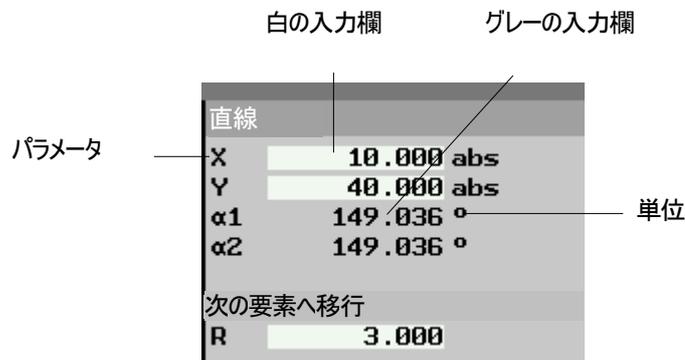
赤の矢印 = 工具が早送りで移動中

緑の矢印 = 工具が加工送り中

## 1.3.4 パラメータの入力

機械のセットアップ時およびプログラミング時には、背景が白のフィールドに各種パラメータを入力する必要があります。

入力欄がグレーのパラメータは、ShopMill により自動的に算出されます。



パラメータ・マスク

## パラメータの選択



一部のパラメータでは、入力欄で複数の規定の選択肢が用意されています。これらのフィールドでは、値を直接入力することはできません。

- ソフトキー「代替」またはボタン「Select」を希望する設定が表示されるまで押し続けます。

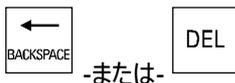
ソフトキー「代替」は、複数の選択肢が用意された入力欄にカーソルがある場合にのみ表示されます。同様にボタン「Select」も、上記のケースでのみ有効になります。

## パラメータの入力



その他のパラメータについては、操作パネル上のボタンを使って入力欄に数値を入力する必要があります。

- 希望する値を入力してください。
- ボタン「Input」を押して、入力を確定します。



値「0」も含めて、値を入力したくない場合、ボタン「Backspace」または「Del」を押します。

## 単位の選択

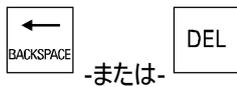


一部のパラメータでは、各種の単位を指定することができます。

- ソフトキー「代替」またはボタン「Select」を希望する単位が表示されるまで押し続けます。

ソフトキー「代替」は、これらのパラメータに対して複数の単位が用意されている場合にのみ表示されます。同様にボタン「Select」も、上記のケースでのみ有効になります。

## パラメータのクリア



入力欄に誤った値を入力した場合、これを完全にクリアすることができます。

- ボタン「Backspace」または「Del」を押します。

## パラメータの変更または計算



入力欄の値を完全に上書きせずに、個々の文字だけを変更したい場合、挿入モードに切り換えることができます。このモードでは、電卓も起動され、プログラミング中にパラメータ値を容易に計算することができます。

- ボタン「Insert」を押します。

挿入モードまたは電卓が起動されます。

ボタン「左向きカーソル」および「右向きカーソル」によって、入力欄内で移動することができます。

ボタン「Backspace」または「Del」によって、各文字をクリアすることができます。

電卓の詳細については、「電卓」の章を参照してください。

## パラメータの確定



必要なパラメータを正しくパラメータ・マスクに入力したら、マスクを閉じて、パラメータを保存することができます。

- ソフトキー「確定」または「カーソル左」を押してください。  
一行に数個の入力欄があり、パラメータを「カーソル左」キーで取り込みたい場合、カーソルを左にある入力欄に置く必要があります。

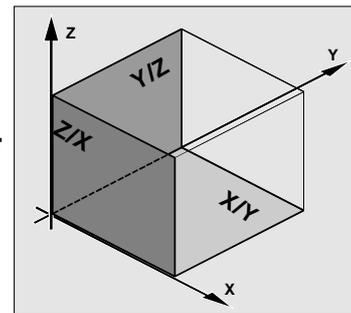
不完全または大雑把に入力している限り、パラメータを確定することができません。ダイアログ列では、どのパラメータが足りないか、又は間違っ入力されているか見ることができます。

## 1.4 基礎

### 1.4.1 平面表示

それぞれ二つの座標軸が、一面に固定されています。三番目の座標軸(工具軸)が、この平面に垂直に立っており、工具の送達方向を決定します(例えば 2½ D-加工用)。

プログラミングの際には、工具修正値が正しく清算されるように、どの平面を加工するか制御装置に知らせる必要があります。同様に平面は、円プログラミング用に、また極座標で重要です。



加工平面は以下のように決められています:

平面	工具軸
X/Y	Z
Z/X	Y
Y/Z	X

### 1.4.2 極座標

加工図面が直角に記入されている時には、直角座標系が適しています。円弧あるいは角表示のワークでは、極座標で位置を決定する方が有意義です。これは、直線あるいは円をプログラミングする時に可能です(「簡単な軌道移動のプログラミング」の章を参照)。

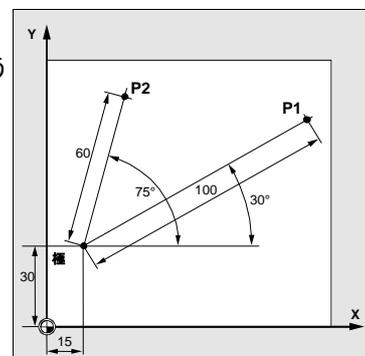
極座標の原点は、「極」にあります。

例:

点 P1 と P2 は、極に関して以下のように表示されます。

P1: 半径 = 100 + 角度 = 30°

P2: 半径 = 60 + 角度 = 75°



### 1.4.3 絶対寸法

絶対寸法では、全ての位置表示は常にその時に有効な原点に関連しています。  
これは、工具移動を考慮して

絶対寸法の表示が

工具が移動すべき位置を表していることを意味しています。

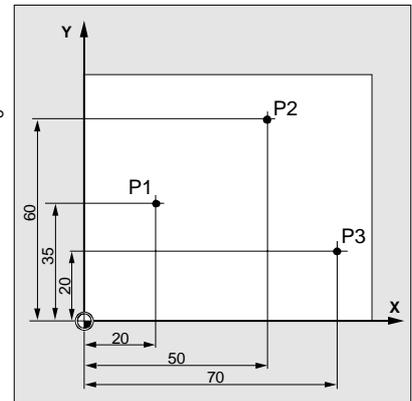
例:

絶対寸法内の点 P1 から P3 までの位置表示が、原点に関連しています。

P1 :X20 Y35

P2 :X50 Y60

P3 :X70 Y20



### 1.4.4 インクリメンタル寸法

寸法が原点ではなく、その他のワーク点に関連する加工表示では、インクリメンタル寸法の入力が可能です(連鎖寸法)。

インクリメンタル寸法の表示では、位置表示は、事前にプログラムされた地点に関連しています。

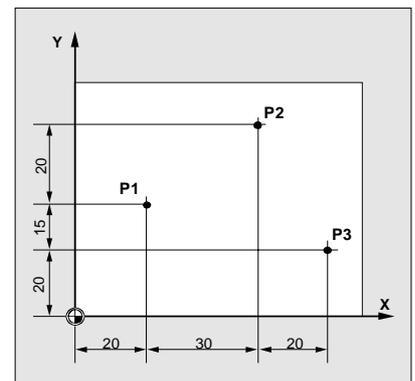
例:

連鎖寸法内の点 P1 から P3 までの位置表示:

P1 :X20 Y35 ;(原点に関連)

P2 :X30 Y20 ;(P1 に関連)

P3 :X20 Y-35 ;(P2 に関連)



### 1.4.5 計算機機能



#### 前提条件



#### 機能

カーソルがパラメータ欄にあります。

「Insert」キーで

又は

イコールキーで

**電卓モード**に切り替えます。

このキーを押し、引き続き基本の計算記号 (+, -, \*, /) を入力した後、  
入力値が、前の数値により清算されます。

#### 例:

工具用に、工具摩耗が+ 0.1 の長さ L で計算  
されます。

- カーソルを、適切なパラメータ欄に置きます。
- イコールキーでパラメータ欄を開きます
- そこにある数値に、新たな摩耗値を足します、  
例  $0.5 + 0.1$
- 「Input」で計算プロセスを完了します。  
結果: 0.6

## 操作

2.1	電源のオン/オフ.....	2-49
2.2	基準点への移動.....	2-49
2.2.1	統合型安全性での操作者による認証.....	2-51
2.3	軸の表示.....	2-52
2.4	運転モード.....	2-53
2.5	機械の設定.....	2-54
2.5.1	測定単位(ミリメートル/インチ)の切替.....	2-54
2.5.2	座標系(MKS/WKS)の切替.....	2-55
2.6	新しいポジション値の設定.....	2-56
2.7	ワーク原点の測定.....	2-58
2.7.1	エッジの測定.....	2-62
2.7.2	コーナーの測定.....	2-67
2.7.3	ポケットおよび穿孔の測定.....	2-69
2.7.4	ジャーナルの測定.....	2-75
2.7.5	平面の調整.....	2-82
2.7.6	原点測定後の修正.....	2-84
2.7.7	電子式計測プローブのキャリブレーション.....	2-85
2.8	工具測定.....	2-87
2.8.1	工具の手動測定.....	2-87
2.8.2	不動点の調整.....	2-90
2.8.3	計測プローブによる工具測定.....	2-91
2.8.4	計測プローブの調整.....	2-93
2.9	手動動作.....	2-94
2.9.1	工具を選択し、主軸に交換して入れる.....	2-94
2.9.2	新しい工具をリストに記入し、主軸に交換して入れる.....	2-95
2.9.3	新しい工具のリストへの記入及びマガジンへのロード.....	2-96
2.9.4	手動による主軸の開始、停止および位置決め.....	2-96
2.9.5	軸の移動.....	2-99
2.9.6	軸の位置決め.....	2-101
2.9.7	旋回.....	2-101
2.9.8	正面削り.....	2-104
2.9.9	手動操作のための設定.....	2-105
2.10	MDA-作動.....	2-107
2.11	自動作動.....	2-108
2.11.1	「T、F、S」、「G 機能」と「補助機能」の表示間の切換え.....	2-109
2.11.2	加工処理のためのプログラムの選択.....	2-110
2.11.3	プログラム開始/停止/中止.....	2-111
2.11.4	プログラム中断.....	2-112
2.11.5	特定のプログラム箇所での処理の開始.....	2-113

2.11.6	プログラムスタートへの干渉 .....	2-118
2.11.7	上書き保存 .....	2-120
2.11.8	プログラムテスト.....	2-121
2.11.9	加工前の同時描写 .....	2-122
2.11.10	加工中の同時描写 .....	2-124
2.12	プログラムのスタートアップ.....	2-125
2.12.1	シングルブロック .....	2-125
2.12.2	現在のプログラム・ブロックの表示.....	2-126
2.12.3	プログラムの修正 .....	2-127
2.13	作動時間 .....	2-128
2.14	自動運転のための設定 .....	2-130
2.14.1	テストラン送りの確定 .....	2-130
2.14.2	ワークカウンタのパラメータ化.....	2-131
2.15	工具と工具修正.....	2-132
2.15.1	工具の新設 .....	2-139
2.15.2	工具あたり複数のバイトの作成.....	2-141
2.15.3	工具名の変更 .....	2-142
2.15.4	姉妹工具のセットアップ .....	2-142
2.15.5	手工具.....	2-142
2.15.6	工具修正 .....	2-143
2.15.7	工具用の追加機能 .....	2-146
2.15.8	工具磨耗データの入力 .....	2-147
2.15.9	工具監視の起動.....	2-148
2.15.10	マガジンリスト.....	2-150
2.15.11	工具の消去 .....	2-151
2.15.12	工具タイプの変更 .....	2-151
2.15.13	マガジンへの工具のロードおよびアンロード.....	2-152
2.15.14	工具の置換 .....	2-154
2.15.15	マガジンの位置決め .....	2-156
2.15.16	工具の分類 .....	2-156
2.16	原点オフセット .....	2-157
2.16.1	原点オフセットの決定 .....	2-159
2.16.2	原点オフセットリスト .....	2-160
2.16.3	作動範囲で原点オフセットを選択/選択解除.....	2-162
2.17	CNC-ISO-作動への切り替え.....	2-163
2.18	ShopMill Open (PCU 50.3).....	2-164
2.19	リモート診断.....	2-164

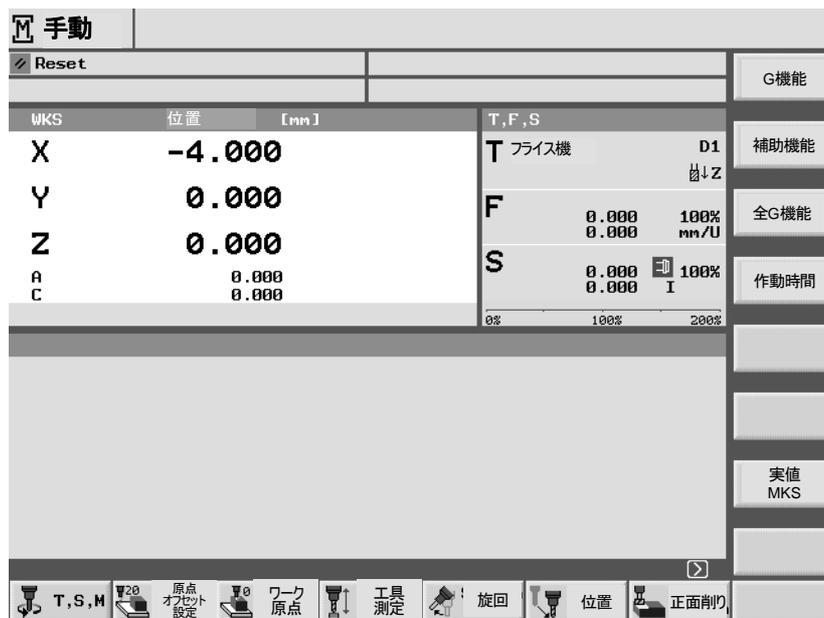
## 2.1 電源のオン／オフ



全装置の制御装置のスイッチオン／オフは、様々な方法で可能です:

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

作動後に、基本メニュー「機械手動」が表示されます。



基本図「機械手動」

## 2.2 基準点への移動



制御装置と機械は、作動後に「Ref」機能で同期化できます。

基準点移動は、様々な方法で可能です:

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- 基準点移動は、機械軸用にのみ可能です。実値表示は、作動後には軸の実際位置とは一致しません。
- 基準点移動は、機械にアブソリュート測定システムがない時には必要です。

### 警告

軸が安全な位置にない場合、軸を適切に位置付けする必要があります。その際、必ず直接機械上で軸移動するように注意して下さい！

軸が指示されていない間は、実値表示を無視してください！

ソフトウェア-終了スイッチは無効です！



### 軸の基準設定



...



- 運転モード「機械手動」を選択します。
- ボタン「Ref Point」を押します。
- 作動軸を選択し、
- ボタン「-」もしくは「+」を押します。

選択した軸が基準点へ移動します。方向または順序が、機械メーカーの PLC-プログラムにより決められています。

間違った方向キーを押すと、操作は受け入れられず、移動できません。

基準点値が表示されます。

まだ指示されていない軸には、シンボルは表示されません。

基準点に到達すると、このシンボル  は軸横に映し出されます。

### 軸移動の中断



- ボタン「Feed Stop」を押します。

軸が停止します。

### 軸の再移動



...



- 作動軸を選択し、
- ボタン「-」もしくは「+」を押します。

選択した軸が基準点へ移動します。

基準点に達した後に、機械が同期化されます。実値表示が、基準点値上に設定されます。機械原点とスキッド基準点間の相違が表示されます。この時点からバス制限、例えばソフトウェア終了スイッチが有効になります。

機械制御盤で操作方法「機械自動」または「機械手動」を選択することにより、この機能を終了します。

- 同時に全軸が基準点に出発することが可能です(メーカーの工具機の PLC プログラムに依存)。
- 送りオーバーライドが有効です。





軸が指示される順序は、工具メーカーによりあらかじめ設定されています。

決められた基準点に全軸が到達すると、「Cycle-Start」による「機械自動」の開始が可能になります。

### 2.2.1 統合型安全性での操作者による認証



ご使用の機械に Safety Integrated (SI)「統合型安全性」が導入されている場合、基準点移動にあたって、表示された軸の現在位置が機械での実際の位置と一致していることを認証する必要があります。この認証は Safety Integrated の諸機能のための前提条件です。



軸に関する操作者による認証は、軸を事前に基準点に移動させることによって行います。

表示された軸の位置はつねに機械座標系 (MKS) です。

Safety Integrated でのユーザー認証には、ソフトウェアオプションが必要です。



ユーザー認証についての詳細は以下を参照してください:

**参考文献:** /FBSI/、機能説明 SINUMERIK Safety Integrated



➤ 運転モード「Jog」を選択します。



➤ 機械操作パネル上のボタン「Ref Point」を押します。

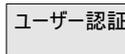


➤ 作動軸を選択し、



➤ ボタン「-」もしくは「+」を押します。

選択した軸が基準点へ移動し、停止します。基準点の座標が表示されます。軸は  で示されます。



➤ ソフトキー「ユーザー認証」を押します。

ウィンドウ「ユーザー認証」が開きます。

全機械軸のリストが現在の、そして SI 位置とともに表示されます。

➤ カーソルを希望する軸の「認証」欄にのせます。



-または-



- 「代替」または「Select」ボタンのソフトキーを押して認証して下さい。
- 選択した軸は、「認証」欄に十字とともに「確実に基準付けされた」と印されます。

もう一度「トグルキー」を押すと、認証を解除できます。

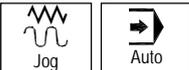
### 2.3 軸の表示



セットアップされた軸全てについて、次の情報を表示させることができます。

- 現在の位置
- 残りの行程 (復位-オフセット)

位置の数値は、基本的にワーク座標系 (WKS)に基づいて指示されます。



その他の軸

- 運転モード「Jog」または「Auto」を選択します。

- ソフトキー「その他の軸」を押してください。

ウィンドウ「WKS、位置、残りの行程」が開きます。  
最高 14 軸の位置数値および残りの行程が、表示されます。

ソフトキー「その他の軸」は、適切に設定されている場合のみ利用できます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 2.4 運転モード



Shop Mill には 3 種のモードが用意されています。

- 機械 手動
- MDA (Manual Data Automatic)
- 機械 自動



### 機械 手動



Jog

### MDA



MDA

### 機械 自動



Auto

「機械 手動」運転モードでは、次の準備作業が予定されます。

- 基準点に移動します。つまり、機械のパス計測システムの内径測定を行います。
- ワークを旋回します。
- 自動動作でのプログラム処理のために機械を準備します。つまり工具、ワークを計測し、必要であればプログラムで使用する原点オフセットを定義します
- 例えばプログラム中断中に軸を移動します。
- 軸の位置決めを行います。
- ワークを正面削りします。

「機械 手動」運転モードはボタン「Jog」できます。

「T, S, M...」で選択したパラメータは、基準点移動時を除いて手動運転でのすべての移動に影響を及ぼします。

MDA 運転モードでは、機械の調整または単動作を実行するために、断続的に G コード命令を入力し、処理することができます。

MDA は「MDA」ボタンで選択することができます。

運転モード「機械 自動」では、プログラムを完全に、または部分的に加工処理することができます。さらに、プログラムの処理をディスプレイ上で追跡することができます。

「機械 自動」運転モードはボタン「Auto」で選択することができます。

## 2.5 機械の設定

### 2.5.1 測定単位(ミリメートル/インチ)の切替



この機能で、加工表示の縮尺記入に応じて、メートル法とインチ法を切換えることができます。

測定システムの切換えは、必須の指図が自動的に新しい測定システムに切り替わるあらゆる機械で可能です。例えば、

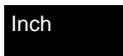
- 位置
- 工具補正
- 原点オフセット



➤ 「Jog」運転モードで拡張横型ソフトキーバーに切り換えます。



➤ ソフトキー「ShopM 設定」を押します。



➤ ソフトキー「Inch」を押し、**インチ**に切り替えます。

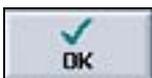
ソフトキー「Inch」が作動します。



➤ ソフトキー「Inch」を押し、**メートル**に切り替えます。

ソフトキー「Inch」が作動解除されます。

ソフトキー「Inch」を押すと、ウィンドウが現れ、切換えを実行すべきか質問します。



ソフトキー「OK」を押すと、測定システムが適切に合わせられます。

## 2.5.2 座標系 (MKS/WKS) の切替



機械座標システム(MKS)は、機械の本来のシステムです。ワーク座標系(WKS)と対照的に、工具修正、原点オフセット、スケーリングなどを考慮しません。



機械座標システムとワーク座標系間を以下の要領で切り替えます:



- 機械操作パネル上のボタン「WCS MCS」を押します。

-または-



- 運転モード「Jog」または「Auto」を選択します。



- ソフトキー「実値 MKS」を押し、**MKS** を切り替えます。

ソフトキー「実値 MKS」が作動します。



- ソフトキー「実値 MKS」を押し、MKS から **WKS** へ切り替えます。

ソフトキー「実値 MKS」が作動解除されます。

## 2.6 新しいポジション値の設定



「原点オフセット設定」機能で、それぞれの軸に新しいポジション値を実値表示に入力できます。

機械座標系 **MKS** のポジション値とワーク座標系 **WKS** の新しいポジション値間の相違は、機械データに依存し、現在作動中の原点オフセットまたは基本オフセットへ保存されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

数値が有効な原点オフセットに保存されると、数値は大まかなオフセットに預けられ、精密オフセット内の現存数値は消去されます。

軸のポジション・ウィンドウの下に、その都度作動中の原点オフセットが表示されません。

- 機械軸を希望の位置まで移動させます(例えばワーク表面)。
- 運転モード「機械手動」で、メニュー「原点オフセットの設定」を選択します。



WKS		位置	[mm]	T, F, S	
X		-4.000		T	フライス機 D1
Y		0.000		F	11.00 100% 11.00 mm/min
Z		0.000		S	0.000 100% 0.000 I
A		0.000			
C		0.000			

Reset X=0  
 Y=0  
 Z=0  
 A=0  
 C=0  
 削除  
 X=Y=Z=0  
 << 戻る

T, S, M 原点オフセット設定 ワーク原点 工具測定 旋回 位置 正面削り

メニュー 基本-オフセット

### ポジション値の設定

- 入力ボタンにより、新しいポジション値を入力してください。カーソルキーでポジション間を切り替えることができます。
  - ボタン「Input」を押して、入力を確定します。
- または-
- ソフトキー「X=0」、「Y=0」および「Z=0」を押して、ポジション値を 0 にセットします。

### オフセットのリセット

消去

- ソフトキー「消去」を押します。

オフセットが、再び取り消されます。

原点オフセット (NPV1 等)は、基本オフセット上に設定されます。



## 2.7 ワーク原点の測定



ワークプログラミングの際の基準点は、常にワーク原点です。ワーク原点の決定は、次のワーク要素で行われます。

- エッジ
- コーナー
- ポケット/穴あけ
- ジャーナル
- 平面



## 手動測定

ワーク原点は、手動または自動で測定できます。

原点の手動測定では、工具を手動でワークに移動させる必要があります。半径と長さが決まっているエッジキー、計測プローブあるいはダイヤルゲージを利用できます。選択で、確定した半径と長さを持つ任意の工具を指定できます。測定に使用した工具は、3D キータイプであってはけません。

## 自動測定

自動測定には、3D キーまたは単一キータイプの電子式計測プローブのみを使用してください。電子式計測プローブは、事前に内径測定する必要があります。自動測定の場合には、計測プローブを手動で事前に位置決めしてください。「Cycle Start」キーで開始した後、計測プローブは、自動的に測定送り速度によりワークに移動し、早送りで再び開始地点に戻ります。



半径と長さが決まっているエッジキー、計測プローブあるいはダイヤルゲージを利用できます。この際、測定送り速度もまた、機械データにより決められています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

希望の測定結果を得るためには、通常、ヘルプ画像に表示されている、測定地点の順序に注意しなければなりません。

測定地点は、撤回可能で、引き続き繰り返して測定することができます。これは、その都度作動していると表示されるソフトキー（測定値）を押すことにより可能になります。手動測定の場合、任意の順序でのリセットが可能で、自動測定の場合は、逆の測定順序でのみ可能です。

<b>測定のみ</b>	ワーク原点を「ただ測定のみ」したい場合、座標系を変更することなく測定値が表示されます。
<b>原点オフセット</b>	通常、測定したワーク原点を原点オフセットに保存してください。ShopMillにより、回転およびオフセットを測定できます。必要な場合は、初めにワークの歪曲を測定してワークを調整し、その後、オフセットの測定により原点を決定します。
<b>調整</b>	調整は、座標系の回転または回転軸を使ったワークの回転により行います。機械に回転軸が二つあり、「旋回」機能がセットアップされている場合、傾斜面も調整することができます。
<b>原点</b>	オフセットの測定値は、概算オフセットに保管され、相応の精密オフセットが削除されます。現在有効でない原点オフセットに、原点が保存されると、作動ウィンドウが映し出され、これにより原点オフセットを直接作動することができます。
<b>回転軸</b>	<p>機械で回転軸が利用できる場合、回転軸を測定プロセスおよびセットアッププロセスに加えることができます。原点オフセットにワーク原点を保存するならば、次の場合に、回転軸を位置決めする必要がある可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ワークを座標系に平行に調整するため (例えば「エッジ」の調整の場合)、原点オフセットの修正には、回転軸を位置決めする必要があります。</li> <li>• 原点オフセットの修正は、ワーク座標系の回転に影響します。この結果、例えば「平面」の調整の場合のように、工具は平面に垂直に調整されることとなります。</li> </ul> <p>回転軸の位置決めの場合、1、2の作動ウィンドウによってサポートされます(「原点測定後の修正」の章参照)。</p> <p>パラメータ「角度補正」のための「回転軸 A,B,C」の選択は、回転軸が機械にセットアップされている場合のみ可能です。さらに機械データにより、ジオメトリ軸に割当てなければなりません。</p> <p>これについては機械メーカーの情報に注意してください。</p>

### 作業順序

ワーク原点測定するためには、常に工具を加工面に垂直に立てなくてはなりません (例えば「平面の調整」により)。いくつかの測定方法では、ワークを前もって座標系に平行に調整する必要があります (エッジの設定、2つのエッジの間隔、矩形ポケット、長方形ジャーナル)。

この前提条件を満たすために、複数のステップで測定することが必要である場合があります。

1. 「平面の調整」(工具を平面に垂直に調整するため)
2. 「エッジの調整」(ワークを座標系に平行に調整するため)
3. 「エッジの設定」、「2つのエッジの間隔」、「矩形ポケット」または「長方形ジャーナル」(原点を確定するため)

または

1. 「平面の調整」(工具を平面に垂直に調整するため)
2. 「コーナー」、「穿孔」または「ジャーナル」(工具を座標系に平行に調整し、原点を確定するため)

### 事前の位置決め

「エッジの調整」により測定する前に、回転軸をあらかじめ位置決めしたい場合、ワークがほしい座標系に平行になるように回転軸を動かしてください。「原点オフセットの設定」により、回転軸の角度をゼロに設定してください。「エッジの調整」による測定は、回転軸オフセット用の数値に修正され、もしくは座標の回転の際に考慮され、ワークのエッジを精密に調整します。

ワークを「平面の調整」により測定する前に位置決めしたい場合、「手動 旋回」で希望の角度を設定できます。「ゼロ面の設定」により、結果として生じる回転を、現在有効な原点オフセットに取り込みます。「平面の調整」による測定は、座標回転のための数値を修正し、ワークを精密に調整します。

機械に「旋回」機能がセットアップされている場合は、測定前に、場合によって旋回をゼロにすることをお勧めします。このようにして、回転軸の位置が、現在有効な座標系と合っていること確かめます。

### 例

次に2つの典型的な例が出され、ワークの測定および調整のための「ワーク測定」と「手動 旋回」の調和および使用が具体的に説明されます。

例 1:

傾斜面での 2 つの穿孔のあるシリンダー・ヘッドでの後処理

1. ワークの固定
2. T,S,M  
計測プローブを交換して入れ、希望の原点オフセットを有効にします。
3. ワークの事前位置決め  
傾斜面がおおよそ工具軸に対して垂直になるまで、回転軸を手動で回します。
4. 手動 旋回  
「直接」旋回を選択し、「回転軸のティーチング」および「Cycle Start」を押します。
5. 手動 旋回  
結果として生じる回転を原点オフセットに保存するために、「ゼロ面の設定」を利用します。
6. ワーク 測定  
ワークの調整を修正するために、「平面の調整」を利用します。
7. ワークの測定  
XY 面の回転およびオフセットを定義するために、「2 個の穿孔」を利用します。
8. ワーク 測定  
Z でのオフセットを定義するために、「エッジ設定 Z」を利用します。
9. AUTO で、後処理のための部分プログラムを開始します。  
プログラムを旋回ゼロで開始します。

例 2:

旋回した状態でのワークの測定プローブが、障害エッジ (例えば固定具により) のためにワークの X 方向に移動できなくても、ワークは X 方向に接触されなければなりません。旋回機能により、X 方向の測定は、Z 方向の測定と交換可能です。

1. ワークの固定
2. T,S,M  
計測プローブを交換して入れ、希望の原点オフセットを有効にします。

### 3. 手動 旋回

「直接」旋回の場合は、希望の回転軸の位置を、「軸ごとの」場合は、希望の回転を入力し(例 Y=-90)、「Cycle Start」を押します。

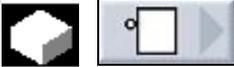
### 4. ワーク 測定

「エッジ 設定 Z」を利用します。Z で測定されたオフセットは、換算され、X 値として希望の原点オフセットに記入されます。

### 5. 旋回 手動

座標系を再び元の位置に回転するには、旋回をゼロにします。

## 2.7.1 エッジの測定



エッジでの測定の場合は、次のことが可能です。

- エッジの設定

ワークが、作業台で座標系に対して平行です。1つの軸 (X, Y, Z) で、基準点を測定します。

- エッジの調整

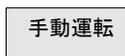
ワークが、任意の位置にあります。つまり作業台で座標系に対して平行ではありません。ワークエッジでの 2 地点の測定により、座標系に対する角度を算出します。

- 2つのエッジの間隔

ワークが、作業台で座標系に対して平行です。1つの軸 (X, Y または Z) での 2つの平行するワークエッジ間の間隔を測定し、中間を算出します。



## エッジの手動による設定



-または-

算出

1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「エッジ」を押してください。  
ウィンドウ「エッジ」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
4. ソフトキー「エッジ」を押してください。
5. 測定値を表示させたいだけの場合は、「測定のみ」を選択してください。  
-または-  
  - 原点が保存される、「原点オフセット」および希望の原点オフセットを選択します。
- または-  
  - ソフトキー「原点オフセット」を押してください。  
「原点オフセットリスト」が開きます。
  - カーソルを希望の原点オフセットの上に置きます。
  - ソフトキー「手動運転」を押してください。
6. ソフトキーを使って、どの軸方法に初めにワークを移動させたいか選びます。
7. ワークに近づいていく、測定方向 (+ あるいは -) を選択します。
8. 運転開始するワークエッジの規定値を入力してください。  
規定値は、例えばワーク図面のワークエッジの基準表示に相当します。
9. 工具をワークエッジに移動させます。
10. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
ワークエッジの位置が算出され、表示されます。  
ワークエッジの規定値が、「原点オフセットの設定」の場合、新しい原点として保存されます。工具半径が、自動的に考慮されます。  
例:      ワークエッジの基準点 X0 = -50  
            出発方向: +  
            工具半径 = 3 mm  
            ⇒ 原点オフセット X = 53
11. 測定プロセス (ステップ 6 から 10) を場合によっては他の両方の軸に繰り返し行ってください。



### エッジの自動設定



1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 測定の準備をしてください (「エッジの手動設定」の説明通りに、ステップ 2 から 8 まで)。
3. 工具を測定したいワークエッジの近くに移動させます。
4. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

自動測定プロセスがスタートします。ワークエッジの位置が、測定されます。

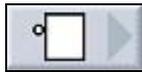
ワークエッジの位置が算出され、表示されます。

「原点オフセット」を選択した場合、ワークエッジの規定値が、新たな原点として保存されます。工具半径が、自動的に考慮されます。

5. プロセス (ステップ 3 から 4) を場合によっては他の両方の軸に繰り返し行ってください。



### エッジの手動調整



1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。

2. モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。

3. ソフトキー「エッジ」を押してください。  
ウィンドウ「エッジ」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。

4. ソフトキー「エッジ調整」を押してください。

5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください (「エッジの手動設定」の説明通りに、ステップ 5)。

6. 「測定軸」で、ワークに近づかせたい場所にある、希望の軸を選択してください。

7. 「基準軸」で、測定する角度に関する、希望の軸を選択してください。

8. 「角度補正」で、記入「座標回転」を選択してください。

-または-

- 「角度補正」で、記入「回転軸 A,B,C」を選択してください。

9. ワークエッジと基準軸間の規定角度を指示してください。

10. 工具をワークエッジに移動させます。

11. ソフトキー「P1 保存」を押してください。

12. 工具を新たに位置決めし、2 地点を測定するための測定プロセス (ステップ 6 から 11) を繰り返し、ソフトキー「P2 保存」を押してください。

13. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

ワークエッジと基準軸間の角度が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、ワークエッジは規定角度に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。

P1 保存

P2 保存

原点オフセット  
の設定

-または-

算出



### エッジの自動調整



Cycle Start

原点オフセット  
の設定

-または-

算出



### 2つのエッジ間の距離の 手動測定



Jog

原点・  
ワーク

代替

P1 保存

P2 保存

1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 測定の準備をしてください（「エッジの手動調整」の説明通りに、ステップ 2 から 9 まで）。
3. 工具を測定したいワークエッジの近くに移動させます。
4. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

自動測定プロセスがスタートします。測定地点 1 が測定され、保存されます。ソフトキー「P1 保存」が作動します。

5. 2 地点を測定するため、プロセス（ステップ 3 および 4）を繰り返してください。

測定地点 2 が測定され、保存されます。

ソフトキー「P2 保存」が作動します。

6. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

ワークエッジと基準軸間の角度が算出され、表示されます。

「原点オフセット設定」では、ワークエッジは規定角度に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。

1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「エッジ」を押してください。  
ウィンドウ「エッジ」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
4. ソフトキー「2つのエッジ間の距離」を押します。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動設定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「測定方向 P1」で、測定方向(+ または -)および初めにワークに近づかせたい場所の測定軸を選択してください。
7. 「測定方向 P2」で、第 2 測定地点のための測定方向(+ または -)を選択してください。  
「測定方向 P1」に選択された軸が、表示されます。
8. 両方のワークエッジ間の中間線の規定値を指示してください。
9. 工具を初めの測定地点に移動させます。
10. ソフトキー「P1 保存」を押してください。
11. 工具を新たに位置決めし、第 2 測定地点に移動し、第 2 地点を保存してください。

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

12. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

両方のワークエッジ間の距離と中間線が算出され、表示されます。  
「原点オフセット設定」では、中間線は規定地点に相当します。  
算出されたオフセットは、原点オフセットに保存されます。



### 2つのエッジ間の距離の自動測定



Cycle Start

1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。

2. 測定の準備をしてください（「2つのエッジ間の距離の手動測定」の説明通りに、ステップ2から8まで）。

3. 工具を測定したいワークエッジの近くに移動させます。

4. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

自動測定プロセスがスタートします。測定地点1が測定され、保存されます。ソフトキー「P1 保存」が作動します。

5. 2地点を測定するため、プロセス（ステップ3および4）を繰り返してください。測定地点2が測定され、保存されます。ソフトキー「P2 保存」が作動します。

6. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

両方のワークエッジ間の距離と中間線が算出され、表示されます。  
「原点オフセットの設定」では、中間線は規定地点に相当します。  
算出されたオフセットは、原点オフセットに保存されます。

## 2.7.2 コーナーの測定



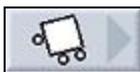
ワークを 90°の角度および任意の角度で測定することができます。

- 直角コーナーの測定  
ワークのコーナーは 90°で、任意に作業台上にあります。3 地点の測定から、作業面(X/Y 面)のコーナー地点とワーク(P1 と P2 を通る線)の基準エッジと基準軸(常に作業面の第 1 軸)間の角度 $\alpha$ を算出します。
- 任意のコーナーの測定  
ワークのコーナーは任意で(直角ではない)、任意に作業台上にあります。4 地点の測定から、作業面(X/Y 面)のコーナー地点とワーク(P1 と P2 を通る線)の基準エッジと基準軸(常に作業面の第 1 軸)とコーナーの角度間 $\beta$ の角度 $\alpha$ を算出します。

ヘルプ画像に表示された座標系は、常に現在設定されているワーク座標系に関係します。旋回した場合、または他の形でワーク座標系を変更した場合は、このことに注意してください。



### 直角/任意のコーナーの手動測定



1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「コーナー」を押してください。  
ウィンドウ「コーナー」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
4. 直角のコーナーを測定したい場合は、ソフトキー「直角コーナー」を押してください。  
-または-  
➤ コーナーを 90°以外の角度で測定したい場合は、ソフトキー「任意のコーナー」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください(「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5)。
6. 「コーナー」で、測定したい希望のコーナー(例えば外コーナー)とその位置(例えば位置 1)を選んでください。
7. 測定したいワークコーナー (X0, Y0) の規定値を指示して下さい。
8. ヘルプ図により、工具を初めの測定地点 P1 に移動させます。

P1 保存

P2 保存

P3 保存

P4 保存

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

9. ソフトキー「P1 保存」を押してください。

第 1 測定地点の座標が、測定され、保存されます。

10. 主軸を工具とともに新たに位置決めし、測定地点 P2 および P3 に移動し、ソフトキー「P2 保存」および「P3 保存」を押します。

11. 任意のコーナーを測定したい場合は、第 4 測定地点を測定し、保存するために、プロセスを繰り返してください。

12. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

コーナー地点と角度  $\alpha$  もしくは  $\beta$  が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、コーナー地点は規定地点に相当します。算出されたオフセットは、原点オフセットに保存されます。



### 直角/任意のコーナーの自動測定

Cycle Start

1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。

2. 測定の準備をしてください（「直角/任意のコーナーの手動測定」の説明通りに、ステップ 2 から 7 まで）。

3. 工具をの測定地点 P1 の近くに移動させます。

4. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

自動測定プロセスがスタートします。測定地点 1 が測定され、保存されます。ソフトキー「P1 保存」が作動します。

5. 地点 P2 および P3 を測定し、保存するために、プロセス(ステップ 3 と 4)を繰り返してください。

6. コーナーを 90° 以外の角度で測定したい場合、地点 P4 を測定し、保存するために、プロセスを繰り返してください。

7. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

コーナー地点と角度  $\alpha$  もしくは  $\beta$  が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、コーナー地点は規定地点に相当します。算出されたオフセットは、原点オフセットに保存されます。

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

### 2.7.3 ポケットおよび穿孔の測定



矩形ポケットおよび複数の穿孔を測定し、引き続きワークを調整することができます。

- 矩形ポケットの測定**  
 矩形ポケットは、座標系に対し直角に調整します。ポケット内の 4 地点を測定することにより、ポケットの長さ、幅、中心点を算出します。
- 1 個の穿孔の測定**  
 ワークは、任意に作業台にあり、1 個の穿孔があります。4 地点から、穿孔の直径および中心点を算出します。
- 2 個の穿孔の測定**  
 ワークは、任意に作業台にあり、2 個の穿孔があります。2 個の穿孔内で、各 4 地点が自動的に測定され、そこから穿孔の中心点が算出されます。2 つの中間点の間の接続線と基準軸から、角度  $\alpha$  が算出され、第 1 穿孔の中心점에相当する新しい原点が決定されます。
- 3 個の穿孔の測定**  
 ワークは、任意に作業台にあり、3 個の穿孔があります。3 個の穿孔内で、各 4 地点が自動的に測定され、そこから穿孔の中心点が算出されます。3 つの中心点を通る円があてがわれます。そこから円の中心点と円の直径が算出されます。角度修正の選択の場合、さらに基本回転  $\alpha$  を算出することができます。
- 4 個の穿孔の測定**  
 ワークは、任意に作業台にあり、4 個の穿孔があります。4 個の穿孔内で、各 4 地点が自動的に測定され、そこから穿孔の中心点が算出されます。対角線上の 2 つの穿孔中心点が結ばれます。そこから両方の線の交点が算出されます。角度修正の選択の場合、さらに基本回転  $\alpha$  を算出することができます。

2、3、4 の穿孔は、自動でのみ測定できます。





### 矩形ポケットの手動測定



...



-または-



1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。  
ウィンドウ「ポケット/穿孔」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
4. ソフトキー「矩形ポケット」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. ポケット中心点 P0 の規定値 (X0/Y0) を指示してください。
7. 工具を初めの測定地点に移動させます。
8. ソフトキー「P1 保存」を押してください。  
地点が測定され、保存されます。
9. 測定地点 P2、P3 および P4 を測定し、保存するために、ステップ 8 と 9 を繰り返してください。
10. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

矩形ポケットの長さ、幅、中心点が算出され、表示されます。  
中心点の規定値が、「原点オフセット設定」の場合、新しい原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



### 矩形ポケットの自動測定



1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具をポケットのおおよそ中心に移動させます。
3. 測定の準備をしてください（「矩形ポケットの手動測定」の説明通りに、ステップ 2 から 6 まで）。
4. 測定の行程が、エッジに達しない場合は、「L」欄に、長さ(作業面の第 1 軸) および「W」(作業面の第 2 軸) にポケットの幅を入力してください。
5. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
自動測定プロセスがスタートします。  
矩形ポケットの長さ、幅、中心点が算出され、表示されます。  
「原点オフセット」を選択した場合、中心点の規定値が、新たな原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



### 穿孔の手動測定



-または-

算出

1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。  
ウィンドウ「ポケット/穿孔」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
4. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「矩形ポケットの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 穿孔中心点 P0 の規定値 (X0/Y0) を指示してください。
7. 工具を初めの測定地点に移動させます。
8. ソフトキー「P1 保存」を押してください。  
地点が測定され、保存されます。
9. 測定地点 P2、P3 および P4を測定し、保存するために、ステップ 8 と 9 を繰り返してください。
10. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

穿孔の直径および中心点が算出され、表示されます。

中心点の規定値が、「原点オフセットの設定」の場合、新しい原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



### 穿孔の自動測定



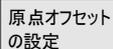
1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 工具を穿孔のおおよそ中心に移動させます。
3. 測定の準備をしてください（「穿孔の手動測定」の説明通りに、ステップ 2 から 6 まで）。
4. 「 $\varnothing$  穿孔」におおよその直径を入れてください。  
それにより早送り速度で移動する範囲が制限されます。直径を入力しないと、スタート地点から測定送り速度で移動します。
5. 「精査角度」に角度を入力してください。  
精査角度により、プローブの移動方向を、任意の角度で回転させることができます。
6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、穿孔-内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が済んだ後、ソフトキー「P0 の保存完了」が作動します。

穿孔の直径および中心点が算出され、表示されます。

「原点オフセット」を選択した場合、中心点の規定値が、新たな原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



## 2 個の穿孔の自動測定



-または-



1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 工具を、初めの穿孔のおおよそ中心に移動させます。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。  
ウインドウ「穿孔」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
5. ソフトキー「2 個の穿孔」を押してください。
6. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
7. 「 $\varnothing$  穿孔」におおよその直径を入力してください（ステップ 4 の「2 個の穿孔の手動測定」参照）
8. 「角度補正」で、記入「座標回転」を選択してください。  
-または-  
➤ 「角度補正」で、記入「回転軸 A,B,C」を選択してください。
9. 規定角度を入力してください。
10. 初めの穿孔の中心点のための規定値 (X1/Y1)を入力してください。  
「座標 回転」が選択されている場合のみ、X1 と Y1 が有効です。
11. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、初めの穿孔内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が済んだ後、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。
12. 引き続き工具を、二番目の穿孔のおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
工具が自動的に、二番目の穿孔内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定地点の測定が済んだ後、ソフトキー「P2 の保存完了」が作動します。
13. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
中心点と基準軸の接続線間の角度が算出され、表示されます。  
「原点オフセットの設定」では、初めの穿孔の中心点は、規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。



### 3 個の穿孔の自動測定



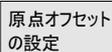
-または-

算出

1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具を初めの穿孔のおおよそ中心に移動させます。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。  
ウインドウ「ポケット/穿孔」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。  
➤ ソフトキー「3 個の穿孔」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「 $\varnothing$  穿孔」におおよその直径を入力してください（ステップ 4 の「2 個の穿孔の手動測定」参照）
7. 「角度補正」で、記入「いいえ」を選択します。  
  
-または-  
➤ 座標の回転により調整する場合には、「角度修正」で「はい」を選択します。
8. 規定角度を入力してください。  
ここで入力した角度は、作業面(X/Y-面)の第 1 軸に関係します。「角度修正」に「はい」を選択した場合のみ、入力欄が現れます。
9. 規定値 X0 および Y0 を入力してください。  
これらは、3 個の穿孔の中心点がある円の中心点を決定します。
10. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、初めの穿孔内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が済んだ後、ソフトキー「P1の保存完了」が作動します。
11. 引き続き工具を、二番目と三番目の穿孔のおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
工具が自動的に、穿孔-内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定地点 P2 と P3 の測定が完了した後、ソフトキー「P2 の保存完了」および「P3 の保存完了」が作動します。
12. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
  
3 個の穿孔の中心点がある円の中心点および直径が算出され、表示されます。「角度修正」に「はい」を選択した場合、さらに角度  $\alpha$  が算出され、表示されず。  
「原点オフセットの設定」では、初めの穿孔の中心点は、規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。



## 4 個の穿孔の自動測定

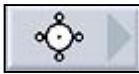


-または-



1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具を初めの穿孔のおおよそ中心に移動させます。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ポケット/穿孔」を押してください。  
ウィンドウ「ポケット/穿孔」が、新たな垂直ソフトキーにより開きます。
  - ソフトキー「4 個の穿孔」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「∅ 穿孔」におおよその直径を入力してください（ステップ 4 の「2 個の穿孔の手動測定」参照）
7. 「角度補正」で、記入「いいえ」を選択します。
  - または-
  - 座標の回転により調整する場合には、「角度修正」で「はい」を選択します。
8. 規定角度を入力してください。  
ここで入力した角度は、作業面(X/Y-面)の第 1 軸に関係します。「角度修正」に「はい」を選択した場合のみ、入力欄が現れます。
9. 規定値 X0 および Y0 を入力してください。  
これらは、穿孔中心点間の接続線の交点を決定します。
10. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、初めの穿孔内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が済んだ後、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。
11. 引き続き工具を、二番目、三番目、四番目の穿孔のおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
工具が自動的に、穿孔-内壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定地点 P2 と P3 と P4 の測定が完了した後、ソフトキー「P2 の保存完了」、「P3 の保存完了」、「P4 の保存完了」が作動します。
12. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
穿孔の中心点が対角線上に結ばれ、両方の接続線の交点が算出され、表示されます。「角度修正」に「はい」を選択した場合、さらに角度  $\alpha$  が算出され、表示されます。  
「原点オフセットの設定」では、交点は規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。

### 2.7.4 ジャーナルの測定

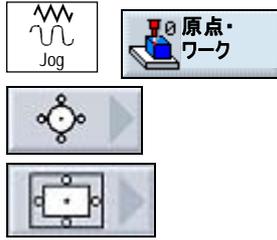


長方形ジャーナルおよび複数の円ジャーナルを、測定および調整することができます。

- 長方形ジャーナルの測定  
長方形ジャーナルは、座標系に対し直角に調整します。ジャーナルの 4 地点を測定することにより、ジャーナルの長さ、幅、中心点を算出します。
  - 1 個の円ジャーナルの測定  
ワークは、任意に作業台にあり、1 個のジャーナルがあります。4 地点から、ジャーナルの直径および中心点を算出します。
  - 2 個の円ジャーナルの測定  
ワークは、任意に作業台にあり、2 個のジャーナルがあります。両方のジャーナルで、各 4 地点が自動的に測定され、そこからジャーナルの中心点が算出されます。2 つの中間点の間の接続線と基準軸から、角度  $\alpha$  が算出され、第 1 ジャーナルの中心点に相当する新しい原点が決定されます。
  - 3 個の円ジャーナルの測定  
ワークは、任意に作業台にあり、3 個のジャーナルがあります。3 個のジャーナルで、各 4 地点が自動的に測定され、そこからジャーナルの中心点が算出されます。3 つの中心点を通る円があてがわれ、円の中心点と円の直径が算出されます。  
角度修正の選択の場合、さらに基本回転  $\alpha$  を算出することができます。
  - 4 個の円ジャーナルの測定  
ワークは、任意に作業台にあり、4 個のジャーナルがあります。4 個のジャーナルで、各 4 地点が自動的に測定され、そこからジャーナルの中心点が算出されます。それぞれ 2 つのジャーナルの中心点が対角線上に結ばれ、両方の線の交点が算出されます。角度修正の選択の場合、さらに基本回転  $\alpha$  を算出することができます。
- 2、3、4 の円ジャーナルは、自動でのみ測定できます。



### 長方形ジャーナルの手動測定



P1 保存

P2 保存

P4 保存

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「ジャーナル」を押してください。
4. ソフトキー「長方形ジャーナル」を押します。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. ジャーナル中心点 P0 の規定値 (X0/Y0) を指示してください。
7. 工具を初めの測定地点に移動させます。
8. ソフトキー「P1 保存」を押してください。  
地点が測定され、保存されます。
9. 測定地点 P2、P3 および P4 を測定し、保存するために、ステップ 8 と 8 を繰り返してください。
10. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

長方形ジャーナルの長さ、幅、中心点が算出され、表示されます。  
中心点の規定値が、「原点オフセットの設定」の場合、新しい原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



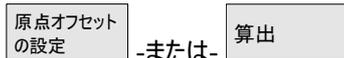
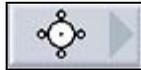
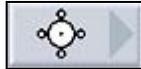
### 長方形ジャーナルの自動測定



1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 工具をジャーナルのおおよその中心へ動かします。
3. 測定の準備をしてください（「長方形ジャーナルの手動測定」の説明通りに、ステップ 2 から 6 まで）。
4. 「DZ」に位置決め値を入力し、測定深さを決めます。
5. 測定の行程が、エッジに達しない場合は、「L」欄に、長さ(作業面の第 1 軸) および「W」(作業面の第 2 軸) にジャーナルの幅を入力してください。
6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、ジャーナル-外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。  
長方形ジャーナルの長さ、幅、中心点が算出され、表示されます。  
「原点オフセット」を選択した場合、中心点の規定値が、新たな原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



### 円ジャーナルの手動測定



### 円ジャーナルの自動測定



1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。
2. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
3. ソフトキー「ジャーナル」を押してください。
4. ソフトキー「1 円ジャーナル」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「DZ」に位置決め値を入力し、測定深さを決めます。
7. ジャーナル中心点 P0 の規定値 (X0/Y0) を指示してください。
8. 工具を初めの測定地点とジャーナルの外壁に移動させます。
9. ソフトキー「P1 保存」を押してください。
10. 測定地点 P2、P3 および P4 を測定し、保存するために、ステップ 8 と 9 を繰り返してください。

11. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

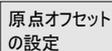
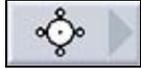
ジャーナルの直径および中心点が算出され、表示されます。

中心点の規定値が、「原点オフセットの設定」の場合、新しい原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。

1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具をジャーナルのおおよその中心へ動かします。
3. 測定の準備をしてください（「円ジャーナルの手動測定」の説明通りに、ステップ 2 から 7 まで）。
4. 「 $\varnothing$  ジャーナル」におおよその直径を入れてください。  
それにより早送り速度で移動する範囲を制限してください。直径を入力しないと、スタート地点から測定送り速度で移動します。
5. 「精査角度」に角度を入力してください（ステップ 5、「穿孔の自動測定」参照）。
6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、ジャーナル-外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が済んだ後、ソフトキー「P0 の保存完了」が作動します。  
ジャーナルの直径および中心点が算出され、表示されます。  
「原点オフセット」を選択した場合、中心点の規定値が、新たな原点として保存されます。工具半径が、自動的に計算に入れられます。



## 2 個の円ジャーナルの自動測定



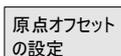
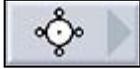
-または-



1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具を初めのジャーナルのおおよその中心へ動かします。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ジャーナル」を押してください。
5. ソフトキー「2 円ジャーナル」を押してください。
6. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
7. 「 $\emptyset$  ジャーナル」におおよそのジャーナルの直径を入れてください（ステップ 4、「ジャーナルの自動測定」参照）。
8. 「DZ」に位置決め値を入力し、測定深さを決めます。
9. 「角度補正」で、記入「座標回転」を選択してください。  
-または-  
➤ 「角度補正」で、記入「回転軸 A,B,C」を選択してください。
10. 規定角度を入力してください。  
ここで入力した角度は、作業面(X/Y-面)の第 1 軸に関係します。
11. 初めのジャーナルの中心点のための規定値 (X1/Y1)を入力してください。  
座標の回転により、角度修正を選択した場合のみ、入力欄が作動します。
12. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、初めのジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が完了した後、ジャーナルの中心が算出され、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。
13. 引き続き工具を、二番目のジャーナルのおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
工具が自動的に、二番目のジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定地点の測定が済んだ後、ソフトキー「P2 の保存完了」が作動します。
14. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
中心点と基準軸の接続線間の角度が算出され、表示されます。  
「原点オフセットの設定」では、初めのジャーナルの中心点は、規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。



### 3 個の円ジャーナルの自動測定



-または-

算出

1. 3D キータイプの工具をスピンドルに交替します。
2. 工具を初めのジャーナルのおおよその中心へ動かします。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ジャーナル」を押してください。
  - ソフトキー「3 円ジャーナル」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「 $\varnothing$  ジャーナル」におおよそのジャーナルの直径を入れてください（ステップ 4、「ジャーナルの自動測定」参照）。
7. 「DZ」に位置決め値を入力し、測定深さを決めます。
8. 「角度補正」で、記入「いいえ」を選択します。

-または-

- 座標の回転により調整する場合には、「角度修正」で「はい」を選択します。
9. 規定角度を入力してください。  
ここで入力した角度は、作業面(X/Y-面)の第 1 軸に関係します。「角度修正」に「はい」を選択した場合のみ、入力欄が現れます。

10. 規定値 X0 および Y0 を入力してください。  
これらは、3 個のジャーナルの中心点がある円の中心点を決定します。

11. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

工具が自動的に、初めのジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が完了した後、ジャーナルの中心が算出され、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。

12. 引き続き工具を、二番目と三番目のジャーナルのおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。

工具が自動的に、ジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が完了した後、測定地点 P2 と P3 が保存され、ソフトキー「P2 の保存完了」および「P3 の保存完了」が作動します。

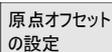
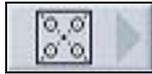
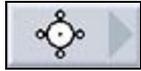
13. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

3 個のジャーナルの中心点がある円の中心点および直径が算出され、表示されます。「座標回転」に「はい」を選択した場合、さらに角度  $\alpha$  が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、円の中心点は、規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。



#### 4 個の円ジャーナルの自動測定



-または-



1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 工具を初めのジャーナルのおおよその中心へ動かします。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「ジャーナル」を押してください。
  - ソフトキー「4 円ジャーナル」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「 $\emptyset$  ジャーナル」におおよそのジャーナルの直径を入れてください（ステップ 4、「円ジャーナルの自動測定」参照）。
7. 「DZ」に位置決め値を入力し、測定深さを決めます。
8. 座標の回転により調整する場合には、「角度修正」で「はい」を選択します。
  - または-
  - 「角度補正」で、記入「いいえ」を選択します。
9. 規定角度を入力してください。  
ここで入力した角度は、作業面(X/Y-面)の第 1 軸に関係します。「角度修正」に「はい」を選択した場合のみ、入力欄が現れます。
10. 規定値 X0 および Y0 を入力してください。  
これらは、ジャーナル中心点間の接続線の交点を決定します。
11. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
工具が自動的に、初めのジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が完了した後、ジャーナルの中心が算出され、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。
12. 引き続き工具を、二番目と三番目と四番目のジャーナルのおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
工具が自動的に、ジャーナルの外壁の 4 地点を連続して探りながら進みます。測定が完了した後、測定地点 P2 と P3 と P4 が保存され、ソフトキー「P2 の保存完了」、「P3 の保存完了」、「P4 の保存完了」が作動します。
13. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

ジャーナルの中心点が対角線上に結ばれ、両方の接続線の交点が算出され、表示されます。「座標回転」に「はい」を選択した場合、さらに角度  $\alpha$  が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、交点は規定地点に相当します。算出された回転は、原点オフセットに保存されます。

## 2.7.5 平面の調整



ワークの傾斜面を空間的に測定し、その際回転  $\alpha$  および  $\beta$  を算出できます。続いて座標を回転すると、工具軸をワーク平面に対して垂直に調整することができます。

空間での平面位置を決めるために、工具軸の異なる 3 地点で測定されます。工具軸を垂直に調整するためには、旋回テーブルもしくは旋回ヘッドが必要になります。

平面を測定するためには、面は平坦でなければなりません。



## 平面の手動調整



P1 保存

P2 保存

P3 保存

原点オフセット  
の設定

-または-

算出

1. スクラッチ用の任意の工具を、主軸に交換して入れます。

2. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。

3. ソフトキー「平面調整」を押してください。

4. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。

5. 工具を、決定したい最初の測定地点に移動させます。

6. ソフトキー「P1 保存」を押してください。

7. 続いて工具を第 2 および第 3 測定地点に動かし、ソフトキー「P2 保存」および「P3 保存」を押します。

8. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。

角度  $\alpha$  と  $\beta$  が算出され、表示されます。

「原点オフセットの設定」では、角度オフセットが原点オフセットに保存されます。



### 平面の自動調整



-または-



1. 3D キータイプの工具を主軸に交換して入れます。
2. 工具を初めに決定したい地点の近くに移動させます。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「平面調整」を押してください。
5. 「測定のみ」をしたいのか、またはどの原点オフセットに原点を保存したいのかを決めてください（「エッジの手動測定」の説明通りに、ステップ 5）。
6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。  
測定が完了した後、測定値は保存され、ソフトキー「P1 の保存完了」が作動します。
7. 引き続き工具を、二番目と三番目の測定地点のおおよその中心点に動かし、「Cycle Start」ボタンを押してください。  
測定が完了した後、ソフトキー「P2 の保存完了」および「P3 の保存完了」が作動します。
8. ソフトキー「原点オフセットの設定」もしくは「算出」を押してください。  
角度  $\alpha$  と  $\beta$  が算出され、表示されます。  
「原点オフセットの設定」では、角度オフセットが原点オフセットに保存されます。

## 2.7.6 原点測定後の修正



測定したワーク原点を原点オフセットに保存したいならば、次の場合に座標系または軸位置の変更が必要になります。

- 原点オフセットの修正は、ワーク座標系の回転に影響します。この結果、工具は平面に垂直に調整されることとなります。
- 原点オフセットの修正には、ワークを座標系に平行に調整するために、回転軸の位置決めが必要です。

座標系および軸位置を合わせるために、作動ウィンドウによりサポートされます。

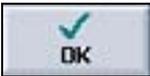


## 原点オフセットの作動

測定の際に作動していなかった原点オフセットに、ワーク原点を保存したとします。

原点オフセット  
の設定

ソフトキー「原点オフセットの設定」を押した後、作動ウィンドウが開き、「原点オフセット xxx を今作動させますか?」と質問されます。



- 修正した原点オフセットを作動させるには、ソフトキー「OK」を押します。

## 工具の調整および退避

ワーク座標系の回転により、平面に対する工具の調整が必要です。

作動ウィンドウに、「計測プローブを平面に垂直に立てますか?」という質問が表示されます。



- 平面に旋回させたい場合は、「はい」を選んでください。

質問「旋回による位置決め！退避させますか?」が、表示されます。



- 希望の退避方法を選択してください。



- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

軸を退避させた後に、旋回サイクルにより、工具が新たに調整されます。

これで新たに測定ができます。

### 回転軸の位置決めおよび送りの入力



ワーク原点を測定した後は、回転軸を新たに位置決めする必要があります。

作動ウィンドウに、「調整するために、回転軸 X を位置決めしますか?」という質問が表示されます。

- 回転軸を位置決めしなければならない場合は、「はい」を選んでください。

送りの入力欄とソフトキー「早送り」が表示されます。

- 早送りでの送りを入力するには、ソフトキー「早送り」を押してください。

-または-

- 希望の送りを入力欄「F」に入力してください。

- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

回転軸が新たに位置決めされます。

## 2.7.7 電子式計測プローブのキャリブレーション



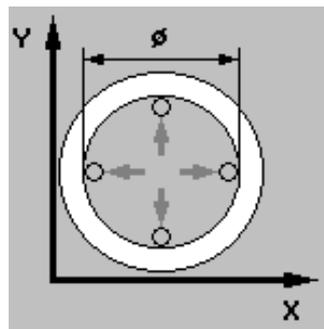
電子計測プローブを主軸に交換して入れる際は、大抵の場合固定公差が生じます。これは、測定の際のエラーにつながる場合があります。

更に主軸中心(トリガー地点)に関する計測プローブの変速点を算出する必要があります。

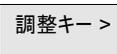
そのため電子計測プローブをキャリブレーションする必要があります。半径の測定に続いて、穴開けの際に面の長さの測定も行われます。穴開け時には、ワーク内の穿孔あるいは調整リングも利用できます。測定プローブの半径は、工具リスト内に設定されていなければなりません。



### 半径の測定



1. 3D キータイプの工具を、主軸に交換して入れてください (単一キーは、3D キータイプとしても管理されます)。
2. 工具を穿孔内に移動させ、穿孔のおおよその中心に位置付けします。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「調整キー」と「半径」を押します。
5. 穿孔の直径を入力します。



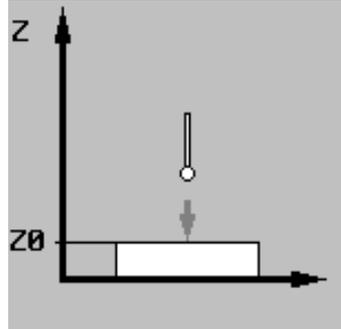


6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

内径測定がスタートします。はじめに穿孔の正確な中心点が算出されます。引き続き穿孔の内壁の4箇所のスイッチ地点に移動開始します。



長さ測定



1. 3D キータイプの工具を、主軸に交換して入れてください (単一キーは、3D キータイプとしても管理されます)。
2. 計測プローブを面上に位置付けします。
3. 運転モード「Jog」でソフトキー「原点 ワーク」を選択します。
4. ソフトキー「調整キー」と「長さ」を押します。
5. 面、例えばワークあるいは機械テーブルの面の基準点  $Z_0$  を入力します。
6. 「Cycle Start」キーを押して下さい。

内径測定がスタートします。計測プローブの長さが算出され、工具リストに記入されます。



調整キー >



長さ



## 2.8 工具測定



プログラムの処理では、さまざまな工具・ジオメトリを考慮する必要があります。これはいわゆる工具補正データとして工具リストに預けられます。工具の呼び出し時には、コントローラは工具補正データを考慮します。

工具補正データ、つまり長さおよび半径ならびに直径を手動か自動(計測プローブを使って)決定できます。

### 2.8.1 工具の手動測定



手動計測では、工具長さや半径もしくは直径を算出するために、周知の基準点へ手動で工具を動かします。ツールホルダ基準点の周知の位置およびツール寸法から、ShopMill は工具補正を算出します。



工具長さを測定する場合、ワークあるいは機械座標の不動点、例えば機械測定計や間隔ゲージとともに不動点を基準点として利用できます。

ワークの位置を測定中に明示します。不動点の位置は、それとは反対に測定前に指示する必要があります(不動点の調整の章を参照)。

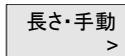
半径/直径を決める場合には、常にワークは基準点として利用されます。機械データの設定に応じて、工具の半径および直径を測定できます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



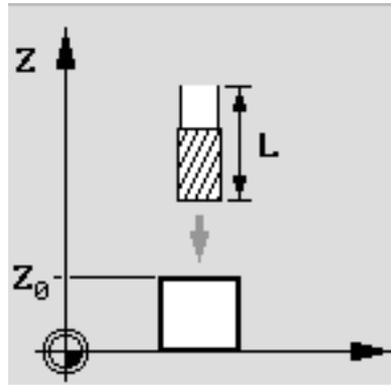
#### 長さ測定

#### ワーク 基準点



- 測定工具を主軸に交換して入れてください。
- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「長さ 手動」を押します。
- 工具の切断番号 D およびデュプロ番号 DP を選択します。

- 基準点「ワーク」を選択してください。



ワークエッジでの工具長さの測定

- Z-方向にワークを移動させて、回転主軸によりスクラッチします(「機械軸の作業工程」参照)。
- ワーク・エッジの目標位置  $Z_0$  を入力します。
- ソフトキー「長さの設定」を押します。

長さの設定

工具長は自動的に計算され、工具リストに登録されます。

工具長さをワークではなく測定計によって決めたい時には、原点オフセットを選択してはいけません。または基本原点は 0 でなければなりません。



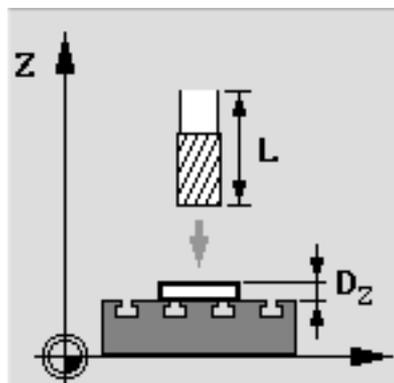
### 長さ測定 基準点 不動点



長さ・手動



- 測定工具を主軸に交換して入れてください。
- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「長さ 手動」を押します。
- 工具の切断番号 D およびデュプロ番号 DP を選択します。
- 基準点「不動点」を選択してください。



測定エッジでの工具長さの測定

長さの設定

- 測定計で計測する場合、修正値「DZ」に数値 0 を入力し、Z 方向で不動点に近づいてください（「機械軸の移動」の章参照）。

回転主軸により、反対の回転方向で近づきます。測定計は、自動的にいつ正確な位置に達したかを示します。

-または-

- 間隔ゲージをしようする場合、できるだけ不動点近くに移動し、間隔ゲージにより隙間を決め、数値を「DZ」に入力してください。

停止主軸により、間隔ゲージに近づきます。

- ソフトキー「長さの設定」を押します。

工具長は自動的に計算され、工具リストに登録されます。



### 半径/直径の測定

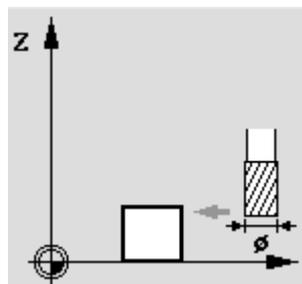


半径・手動

もしくは

直径・手動

- 測定工具を主軸に交換して入れてください。
- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「半径・手動」または「直径」を押してください。
- 工具の切断番号 D およびデュプロ番号 DP を選択します。
- X-あるいは Y-方向でワークに近づき、逆の回転方向での回転主軸によりスクラッチします（「機械軸の作業工程」参照）。



半径/直径の測定

- ワーク・エッジの目標位置 X0 または Y0 を入力します。
- ソフトキー「半径設定」または「直径設定」を押してください。

半径設定

もしくは

直径設定

工具半径または直径は自動的に計算され、工具リストに登録されます。

## 2.8.2 不動点の調整



工具長さの手動測定の際に、基準点として不動点を利用したい場合、機械原点に基づいて不動点の位置をあらかじめ算出する必要があります。



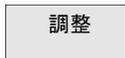
例えば不動点として、機械測定計を利用できます。測定計を、機械の加工室の機械テーブルに取り付けてください。間隔にはゼロを入力してください。

しかし機械の任意の不動点を、間隔ゲージとともに利用することもできます。その場合、ミニパレットの厚さを「DZ」として入力します。

不動点の調整には、周知の長さ(つまり工具長さは工具リストに記入されている必要があります)を持つ工具あるいは直接主軸を利用してください。

不動点の位置は、機械メーカーにより既に決められてることがあります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



- 工具もしくは主軸を固定点に動かします。
- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「調整 不動点」を押します。
- 補正值「DZ」を指示します。

間隔ゲージを利用する場合は、ここに利用するミニパレットの厚さを入力してください。

- ソフトキー「調整」を押します。

機械原点と不動点間の間隔が算出され、機械データに保存されます。

### 2.8.3 計測プローブによる工具測定



自動測定の際には測定プローブ(テーブルスキャンシステム)により工具の長さ、半径および直径を算出します。ツールホルダ基準点の周知の位置および計測プローブから、ShopMill は工具補正データを算出します。

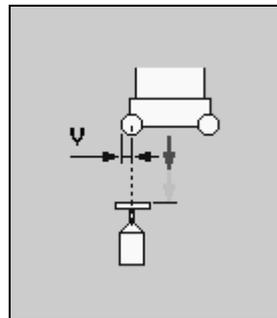


工具を自動で測定する前に大体の工具ジオメトリデータ(長さ、半径および直径)を工具リストに登録し、計測プローブをキャリブレーションする必要があります。

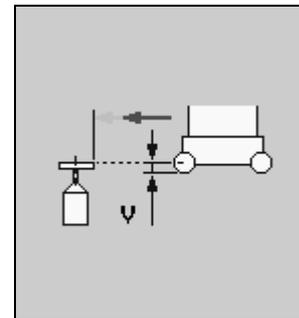
機械データの設定に応じて、工具の半径および直径を測定できます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

測定の際には側面および長さ充填 $V$ を考慮できます。工具の最長箇所が工具の外にあるか、横幅が工具の下にある場合は、この差異を調整装置に保存できます。



側面調整



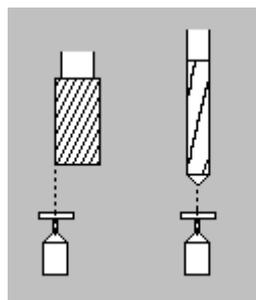
長さ調整

長さの測定の際に、工具直径が計測プローブの直径より大きい場合、自動的に回転主軸により、逆の回転方向で測定されます。工具は、計測プローブ上方の中心ではなく、工具の外縁により、計測プローブの中心点上に移動します。



#### 長さ測定

- 測定工具を主軸に交換して入れてください。
- 計測プローブが衝突することなく移動できるように、工具を計測プローブの近くに位置付けします。



工具長さの測定



長さ・自動



- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「長さ 自動」を押します。
- 工具の切断番号 D およびデュプロ番号 DP を選択します。
- 必要な場合、側面調整 V を登録します。
- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

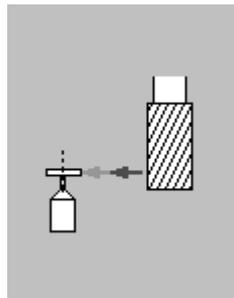
自動測定プロセスがスタートします。工具長は自動的に計算され、工具リストに登録されます。

測定プロセスが正確にどのように作動するかは、機械メーカーの設定に依存します。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

### 半径/直径の測定

- 測定工具を主軸に交換して入れてください。
- 計測プローブが衝突することなく移動できるように、工具を計測プローブの近くに位置付けします。



半径/直径の測定



半径・自動



もしくは

直径自動



- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「半径自動」または「直径自動」を押してください。
- 工具の切断番号 D およびデュプロ番号 DP を選択します。
- 必要な場合、長さ調整 V を登録します。
- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

自動測定プロセスがスタートします。測定プロセスは、逆の回転で回転する主軸により行われます。

工具半径または直径は自動的に計算され、工具リストに登録されます。

測定プロセスが正確にどのように作動するかは、機械メーカーの設定に依存します。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 2.8.4 計測プローブの調整



工具を自動調整したい時には、事前に機械テーブル上の計測プローブの位置を機械原点に関連して算出する必要があります。

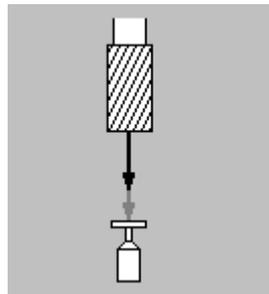


機械的な工具計測プローブは、典型的な立方体型あるいはシリンダー盤の形です。計測プローブを機械運転室(機械テーブル上)に取り付け、比較的加工軸の方向に調整します。

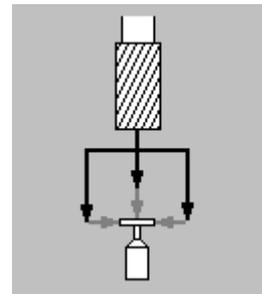
計測プローブの調整には、フライス型の内径測定工具を利用してください。工具の長さ、半径/直径を事前に工具リストに登録しておいて下さい。



- 内径測定工具を、計測プローブの測定面のおおよその中心に移動させます。
- 「Jog」運転モードでソフトキー「測定 工具」を選択します。
- ソフトキー「調整 計測プローブ」を押します。
- 長さのみか、長さと直径を調整するか選択します。



長さのみを調整します



長さと直径を調整します



- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

内径測定プロセスが自動的に測定送り速度でスタートします。

機械原点と計測スキャナ間の距離寸法が算出され、内部データに保存されます。

## 2.9 手動動作



運転モード「機械手動」は、プログラム実行のために機械を設置したか、または機械で簡単な移動を行いたい場合に利用します。

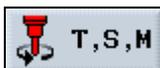
手動操作で可能なこと:

1. 制御装置の測定システムを機械と同期化する(基準点移動)、
2. 機械の調整、つまり予め設定されている機械制御盤のキーやハンド・ホイールを手動で作動させる、
3. プログラムを中断している間は、機械制御盤に組み込まれたキー及びハンド・ホイールを使って手動による移動が作動します。

### 2.9.1 工具を選択し、主軸に交換して入れる



手動操作での準備のために、工具選択が1つのマスク内で集中的に行われます。



- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。

カーソルが、工具パラメータ「T」の入力欄上にあります。



- 工具 T の名前または番号を入力します。

-または-

工具

-または-

OFFSET

- ソフトキー「工具」またはボタン「Offset」を押して、工具・リストを呼び出します。



- 工具・リスト内の希望する工具上にカーソルを置きます。

-そして-

手動運転

- ソフトキー「手動運転」を押してください。

ツールは「T, S, M...」ウィンドウに引き渡され、工具パラメータ「T」の欄に表示されます。

- 工具バイト D を選択するか、番号を「D」欄に直接入力します。

- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

工具は、交換して主軸に入ります。



## 2.9.2 新しい工具をリストに記入し、主軸に交換して入れる



### 交替の準備



- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。  
カーソルが、工具パラメータ「T」の入力欄上にあります。

### 工具をリストに記入



-または-



- 「Offset」またはソフトキー「工具」を押して、工具リストを呼び出します。
- 新しい工具を入力します（「工具および工具補正」の章の説明通りに）。
- ソフトキー「手動運転」を押してください。

自動的に、機能「T,S,M,...」に戻ります。工具名が、工具パラメータの入力欄に記入されています。

### 交替の実行



- 「Cycle Start」キーを押して下さい。

工具交換が起動します。

交換して入った工具は、工具リスト内に主軸記号で記されます。

工具を機械メーカーの指示に従い、手動で主軸内に交換して入れてください。

## 2.9.3 新しい工具のリストへの記入及びマガジンへのロード



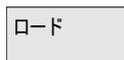
## 工具をリストに記入



-または-



- 「Offset」またはソフトキー「工具原点」を押して、工具リストを呼び出します。
- 工具リストから自由に工具を選択し、新しい工具(「工具と工具修正」の章での説明に添って)を入力します。
- ソフトキー「新しい工具」を押します。
- 希望の工具タイプを選択してください。
- 工具に名前をつけてください。現存する場合は、工具修正を入力します。

工具をマガジンへ  
ロード

- バリエーションのあるスペースを持つマガジンの場合、ソフトキー「ロード」を押してください。



固定されたスペースのマガジンでは、機械メーカーの指示に従い、工具を希望のマガジンに入力します。

## 2.9.4 手動による主軸の開始、停止および位置決め



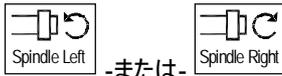
## 主軸回転数の設定



- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
- 主軸回転速度用の入力欄に希望の数値を入力します。
- ボタン「Cycle Start」を押します。

主軸が既に作動している場合、新しい回転速度が受け入れられます。主軸が停止している場合、数値は規定値として取り込まれます。しかし主軸は停止したままです。

### 主軸の始動



-または-



- ▶ ボタン「Spindle Left」もしくは「Spindle Right」を押します。

主軸は、事前を選択した主軸回転数および現在の主軸補正に応じて開始します。

「Spindle Stop」ボタンで、再び主軸のスイッチを切ります。

-または-

- ▶ 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。

- ▶ 「主軸 M 機能」で、主軸回転方向  「右」または  「左」を選択してください。

- ▶ ボタン「Cycle Start」を押します。

主軸が回転します。

### 主軸の停止



- ▶ 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。

- ▶ 「主軸 M 機能」で  「オフ」を選択してください。

- ▶ 「Cycle Start」キーを押して下さい。

主軸が停止します。

### 主軸の位置付け



主軸位置は度数により表示されます。

- ▶ 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。

- ▶ 「主軸 M 機能」で  「Stop-Pos.」を選択してください。

入力欄「Stop-Pos.」が現れます。

- ▶ 希望する主軸停止位置を入力します。

主軸位置は度数により表示されます。

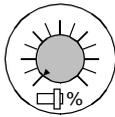
「Cycle Start」で主軸を希望の位置に運びます。



この機能により、主軸を特定の角度位置付けできます。例えば工具交替の際。

- 主軸が停止している時には、最短距離で位置決めされます。
- 主軸が回転している時には、その時の回転方向を保持し、位置決めされます。

### 主軸回転数の変更



- 主軸補正スイッチで、希望の主軸回転数を設定してください。  
最終的に有効な数値の 50 から 120% を選択できます。

- または - (操作パネル OP032S の場合):

- ボタン「主軸 Dec.」もしくは「主軸 Inc.」を押します。

プログラムした主軸回転数 (100% に相当) が、高く、もしくは低くなります。

- ボタン「100%」を押します。

主軸回転数が、再びプログラムされた主軸回転数にセットされます。

### 2.9.5 軸の移動



軸は手動操作ではインクリメント・ボタンおよび軸ボタンまたはハンド・ホイールで移動させることができます。

キーボードによる移動では、希望する軸がプログラムされたセットアップ送りで規定のステップで移動します。



#### キーボードを使った移動

インクリメンタル・キーを押し、手動作動で「軸キー」を押し、選択した軸を固定された歩幅で適切な方向へ移動させます。

軸自体は、プログラムされた送り速度で移動します。

#### 歩幅の設定



...



- ボタン [1]、[10]、...、[10000] を押し、軸を固定ステップ (インクリメント) で移動させます。

ボタン上の数値はマイクロメートルまたはマイクロインチ単位での移動量を示しています。

例: 100  $\mu\text{m}$  のステップを希望する場合

(= 0.1 mm) ボタン「100」を押してください。

- または -

- 「Jog」運転モードで拡張横型ソフトキーバーに切り換えます。

- ソフトキー「ShopM 設定」を押します。

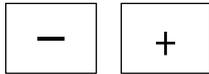
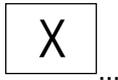
設定メニューが開きます。





### 調整送り速度の設定

### 軸の移動



- 入力欄「可変インクリメント」に希望の歩幅を入力します。  
例: 500 μm の歩幅を希望する場合  
(= 0.5 mm) 500 を入力します。

- ボタン「Inc Var」を押します。

軸は、決められた歩幅分だけ移動します。

- 「調整送り」の欄に、希望の送りを入力してください。

軸は、調整モードで決められた送りで移動します。

最大送り制限速度は、機械データに設定されています。

- 作動軸を選択し、

- ボタン「-」もしくは「+」を押します。

押すたびに、選択した軸が設定された歩幅分移動します。

送り及び早送り修正スイッチが有効になります。

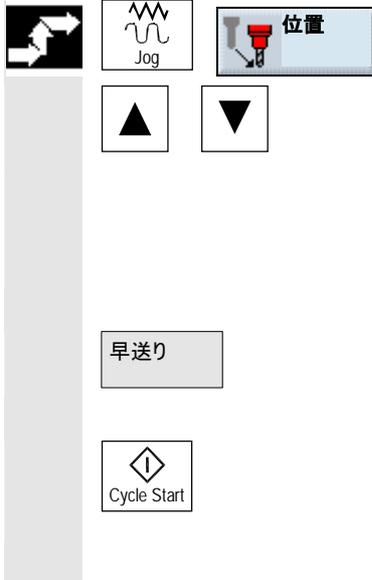
選択により、一つまたは幾つかの軸を移動できます(PLC プログラムに依存)

- 制御盤のスイッチを入れた後は、基準点にまだ突き当たっていないので、軸を機械の制限範囲まで移動できます。その際、緊急-終了スイッチを作動することができます。
- ソフトウェア-終了スイッチと加エフィールド制限は、まだ無効です！
- 送りを設定する必要があります。

### ハンド・ホイールによる軸移動

ハンド・ホイールの選択や作動方法については機械メーカーの指示に注意して下さい。

### 2.9.6 軸の位置決め



操作方法「Jog」では、軸を特定の位置に移動させ、簡単な加工プロセスで実現できます。

- モード「Jog」でソフトキー「位置」を選択します。
- 「カーソル 上」および「カーソル 下」を使って、移動する軸を選択してください。
- 作動軸を選択し、目的位置を入力します。
- 「F」の欄に、希望の送りを入力してください。

-または-

- 軸を早送りで動かす時は、ソフトキー「早送り」を押してください。

「F」欄に、早送りが表示されます。

- ボタン「Cycle Start」押します。  
軸は指定された目標位置まで移動します。

軸は指定された目標位置まで移動します。

### 2.9.7 旋回



手動旋回は、ワークの調整、測定、加工を傾斜面により著しく簡単にする機能を利用できるようにします。

傾斜位置の作成または修正したい場合、ジオメトリ軸 (X, Y, Z) 周りのワーク座標系の希望の回転が、自動的に旋回軸 (A, B, C) の適切な位置に換算されます。

手動旋回の場合、選択により直接機械の旋回軸をプログラムし、この旋回軸の位置に合う座標系を作成させることもできます。

旋回面が作動している場合、機能「ワーク原点」が有効で、機能「工具測定」は有効ではありません。

リセット状態、またパワーオン後は、旋回座標がそのまま残ります。つまり、例えば Z+ 方向の後退により、傾斜穴から出発することができます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

#### 退避

以下に、旋回の際の重要なパラメータが説明されています:

軸の旋回前に、工具を安全な退避地点に移動できます。どの退避方法が利用できるかは、旋回データの開始の際にパラメータ「退避位置」に決められています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



## 警告

旋回の際に、工具とワーク間に衝突がおきないように、退避位置を選ぶ必要があります。

## 旋回方法

旋回は、軸により、あるいは直接行うことが可能です。

- 軸による旋回は、ワーク (X, Y, Z) の座標系に関係します。座標軸の順番は、自由に選択できます。回転は、選択した順序で作用します。ShopMill は、そこから回転軸 (A, B, C) の回転を算出します。
- 直接手回の場合、回転軸の希望の位置が指示されます。ShopMill は、そこから適切で新しい座標系を算出します。工具軸が、Z 方向に調整されます。X および Y 軸の結果として生じる方向を、軸の移動から算出できます。

様々な旋回の変形態でのそれぞれの正の回転方向を、解説図に取り出すことができます。



## 方向

2 本の回転軸を備えた旋回システムでは、一定面に、二つの異なる方法で到達することが可能です。「方向」パラメータでは、二つの異なる位置の間を選択できます。+/- は、回転軸の大きめあるいは低めの数値に相当します。これは運搬室への影響をもたらします。

両位置間でどの回転軸が選択されるかは、旋回データブロックの運転開始の際に「方向」パラメータで確定されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 工具先端の固定保持

位置の一つに、機械的な理由から到達できないと、「方向」パラメータ内での調整に依存して、自動的に代替の位置が選択されます。

衝突を避けるために、5 軸変換(ソフトウェアオプション)の補助により、旋回の際に工具先端の位置を保持することができます。この機能は、パラメータ「追走 工具」で「旋回」の調整の際に起動されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## ゼロ面

「旋回 手動」機能は、加工だけでなく、調整にも利用でき、固定の際にワークの回転を調整することができます(基本回転)。

ワークの調整の際に、現在旋回した面を基準面として利用したい場合は、この面をゼロ面として定義しなければなりません。

「ゼロ面の設定」により、現在の旋回面が、作動中の原点オフセットにゼロ面として保存されます。その際回転が、現在の原点オフセットに上書きされます。

「ゼロ面の削除」により、作動中のゼロ面が原点オフセットから削除されます。その際回転が、現在の原点オフセットでゼロに設定されます。

全座標系は、「ゼロ面の設定」および「ゼロ面の削除」の際に変更します。

ワークを測定するには、「平面の調整」とともに手動旋回機能を利用できます。





➤ モード「Jog」でソフトキー「旋回」を選択します。

➤ パラメータの希望する値を入力します。

➤ 「Cycle Start」キーを押して下さい。

サイクル「旋回」がスタートします。



基本位置

➤ 基本状態に再び戻りたい時、つまり数値を0にセットしたい時は、ソフトキー「基本位置」を押してください。

座標系を再び元の位置に回転させたい場合に、利用してください。

ゼロ面の設定

➤ 現在の旋回面を新たなゼロ面として設定したい場合は、ソフトキー「ゼロ面の設定」を押してください。

ゼロ面の削除

➤ 現在の旋回面を削除したい場合は、ソフトキー「ゼロ面の削除」を押してください。

回転軸の  
ティーチング

➤ 直接旋回の際に、回転軸の現在の位置を取り込みたい場合は、ソフトキー「回転軸のティーチング」を押してください。



パラメータ	説明	単位
TC	旋回データブロックの名前 0:旋回ヘッドを取り除き、旋回データブロックを選択解除します。 入力なし:調整された旋回データブロックの変更はありません	
退避	いいえ:旋回前に、工具は戻りません。 Z:工具軸は、旋回前に退避地点へ移動します。 Z, X, Y:加工軸は、旋回前に退避地点へ移動します。 工具 最高:工具が、工具方向にソフトウェアリミットスイッチまで戻ります。 工具 inc:工具が、工具方向に入力された数値分だけ戻ります。	
旋回面	旋回 新規:新たな旋回面を確定します 旋回 付加的:旋回面を、最後の旋回面の上ののせます。	
旋回方法	軸式:座標系を軸により旋回します。 直接:回転軸を、直接位置決めします。	
X	軸角度(軸による旋回)	軸の順番は、 「代替」により、任意に 交換できます。
Y	軸角度(軸による旋回)	
Z	軸角度(軸による旋回)	
A	軸角度(直接旋回)	度
B	軸角度(直接旋回)	度
方向	2つの選択肢をもつ優先回転方向 +:旋回ヘッド/テーブルのスケール上の軸の大きい方の角度 -:旋回ヘッド/テーブルのスケール上の軸の小さい方の角度	
工具先端の固定 保持	追走:工具先端の地点は、旋回中は保持されます。 追走なし:工具先端の地点は、旋回中に変更します。	

## 2.9.8 正面削り



このサイクルで任意のワークを正面削りすることができます。その際常に、直角面が書こうされます。

サイクルの詳細については、「プログラミング - 正面削り」の章を参照してください。

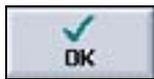


- モード「Jog」でソフトキー「正面削り」を選択します。
- ワークの側面制限を指示するには、相応のソフトキーを押してください。
- カーソルを「加工」に置き、「Select」ボタンで加工方法(例えば粗削り)を選択してください。
- カーソルを「方向」に置き、加工方向を選択してください。
- その他全てのパラメータを入力マスクに入力してください。

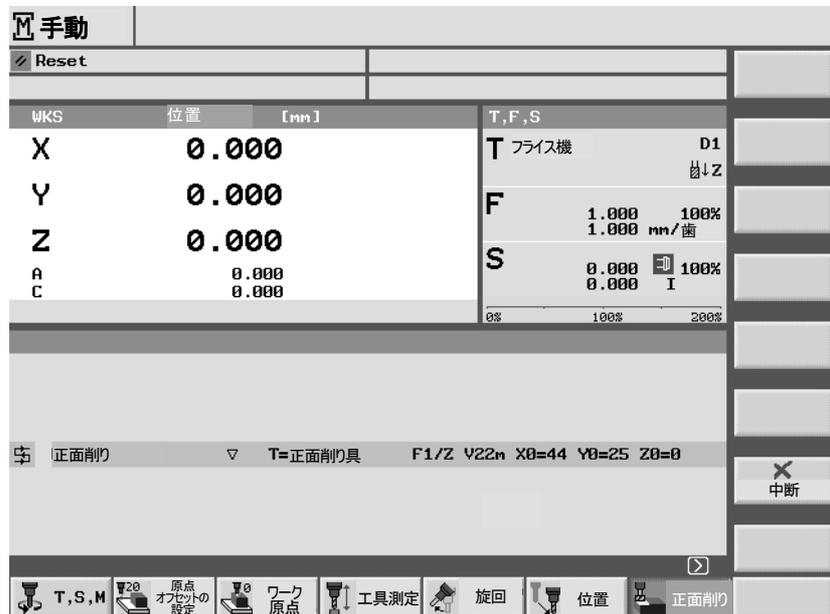
正面削りについての指示に注意して下さい。

章「プログラミング-正面削り」

- 入力を確認するには、ソフトキー「OK」を押してください。



手動範囲のプログラム面に戻ります。



プログラム面での正面削りの例



キー「Cycle Start」でサイクル「正面削り」を選択します。

「Repos」機能は、正面削りの最中には利用できません。

## 2.9.9 手動操作のための設定



手動操作では、機械機能または原点オフセットから選択し、寸法単位を設定することができます。

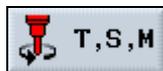
機械機能(M 機能)は、機械メーカーにより追加で利用できるようになる機能です。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

軸位置およびパス・パラメータは手動操作では「mm」または「Inch」で表示されます。しかし、ツール補正および原点オフセットでは機械が設定されている本来の単位が維持されます(「寸法単位(インチ/メートル)の章を参照)。



### ギアステージの選択



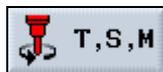
機械でギアが使用できる場合は、希望のギアステージを選択できます。

- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
- 欄「ギアステージ」にカーソルを置きます。
- 希望のギアステージを選択します(例えば「自動」)。



ギアステージはボタン「サイクル開始」をもう一度押したときに有効になります。

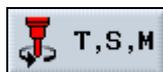
### M 機能の選択



- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
- パラメータ・フィールド「その他の M 機能」に希望する M 機能の番号を入力します。。  
機械メーカーの表には機能の意味と番号が記載されています。

M 機能はボタン「サイクル開始」をもう一度押したときに有効になります。

### 原点 Offset の選択



原点  
オフセット

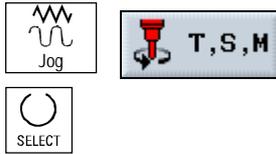
手動運転

- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
- 「原点オフセット」欄に、希望の原点オフセットを選択します(例えば基本)  
-または-  
➤ ソフトキー「原点オフセット」を押し、原点オフセットリストを開きます。
- カーソルを希望の原点に置き、ソフトキー「手動運転」を押しします。

原点オフセットはボタン「サイクル開始」をもう一度押したときに有効になります。

### 寸法単位の設定

測定単位 mm/inch の切換は、実値表示と行路パラメータに影響します。調整は、手動範囲でのみ有効で、測定単位が再び切り替えられるまで保持されます。自動動作では、スタートの際に常にプログラム先頭にある測定単位が入りません。

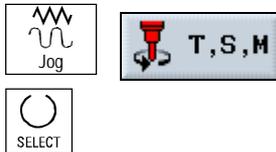


### 工具軸の選択

- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
  - 「測定単位」欄に、希望の測定単位を指示します。
- 寸法単位は、ボタン「サイクル開始」をもう一度押したときに有効になります。

機械に旋回可能な加工主軸が装備されている場合、メニュー「T, S, M、」内で、「工具軸」の加工欄で加工面を選択できます。

このパラメータは、手動範囲の全面に関係します。つまり表示されたパラメータはフライス加工または測定の際にそれに応じて合わされます。さらにワークと工具の測定の際には、平面の調整に応じて工具修正が考慮されます。



- 運転モード「Jog」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。
- 「工具軸」欄に、希望の軸を指示します。

工具軸は、ボタン「サイクル開始」をもう一度押したときに有効になります。

加工主軸を旋回するには、機械メーカの指示に従って下さい。



### デフォルト設定の変更



- 運転モード「Jog」でソフトキー「拡張」を選んで、ソフトキーバーを拡張します。
- ソフトキー「ShopM 設定」を押します。

メニュー「ShopMill 設定」が開きます。

### 後退面

- 「後退面」欄に、正面削りの際に手動運転で早送りまで到達すべき、ワーク上方の希望の後退位置を指示します。

### 安全間隔

- 「安全間隔」欄に、早送りまで到達すべき希望の位置を指示します。
- 安全間隔は、工具先端とワーク表面間の距離です。安全間隔に達した後、プログラムされたサイクルの加工送りまで正面削りが行われます。

### 調整送り速度

- 「調整送り速度」欄に、手動運転で軸が移動する送りを入力してください。

### 可変インクリメント

- 手動運転で軸を固定ではなく可変インクリメントにより動かしたい場合は、「可変インクリメント」欄に希望のインクリメントを入力してください。



- ソフトキー「戻る」を押してください。

メニューウィンドウ「ShopMill 設定」が閉じます。

数値が変更されるまで設定は有効です。

プログラム用にこの設定はその都度プログラム先頭で行われます。





## 2.11 自動作動



## 加工処理の前提条件

操作方法「機械自動」で、加工プログラムを遂行し、現在進行中の加工をオンラインでスクリーン上に見ることができます。

- 制御盤の測定システムが既に機械と同期化されています(基準点へ移動開始)。
- 付属する加工プログラムが既に作成されています。
- 必要な修正値がテスト、または入力されています。例えば原点オフセット又は工具修正。
- 必要な安全閉鎖機能が作動中です。

自動		/_N_MPF_DIR		G機能	
Reset		CMM_MDA			
WKS	位置 [mm]	T, F, S			
X	0.000	T	フライス機	D1	補助機能
Y	0.000			↓Z	
Z	0.000	F	0.000	100%	全G機能
A	0.000		0.000	mm/min	
C	0.000	S	0.000	100%	作動時間
			0.000	I	
			0%	100%	200%
P	N5 SHOPMILL	基本ブロック			
N10	縦グループ	T=12 F0.1/Z S600U Z1=5ink W10 L22			
N15	001: ピッチ完全円	Z0=0 X0=70 Y0=70 R32 N6			
N20	円グループ	T=フライス機6 F300/min S400U X0=70 Y0=70			
N25	円ポケット	T=14 F0.2/Z S100U X0=70 Y0=70 Z0=0 φ30			
N30	矩形ポケット	T=フライス機16 F0.2/Z S400U X0=130 Y0=133			
END	N35 プログラム終了				
上書き保存		プログラム作用	ブロック検索	同時描写	プログラム修正

必要な安全閉鎖機能が作動中です。

旧バージョンの ShopMill で作成した作業ステッププログラムを現在の作業プロセスバージョンで遂行することができます。旧バージョンの ShopMill プログラムが現在のバージョンで遂行されると、現在の作業プロセスバージョンによるプログラムとして通用します。

さらに以下の事項について注意すると、バージョン 6.3 の作業プロセスプログラムを ShopMill 6.2 で処理することもできます。

- 縦方向グループ用に ShopMill 6.3 で加工方法「縁の仕上げ削り」がプログラムされていると、ShopMill 6.2 内のパラメータが「粗削り」と取替えられます。
- ShopMill 6.3 でプログラムされた機能「深穴ボーリング」と「円グループ」は、ShopMill 6.2 の機能パラメータをもう一度点検し確認すると実行可能になります。

バージョン 6.3 の ShopMill プログラムの処理後は、プログラムはバージョン 6.2 のプログラムとして通用します。

### 2.11.1 「T、F、S」、「G 機能」と「補助機能」の表示間の切換え



ワークの加工中に、例えば切削半径修正が作動しているか、あるいはどの測定単位を利用しているか知りたい時は、G 機能又は補助機能の表示を切り換えます。



G 機能

「G 機能」には異なる 16 の G グループが表示されます。G グループ内には、その都度ちょうど NC 内で作動中の G 機能が映し出されます。

「全ての G 機能」では、全 G グループが全付属 G 機能とともに一覧になっています。

補助機能

補助機能には、機械メーカーにより確定されているパラメータを PLC にゆだね、機械メーカーにより決められた効果を引き出す M 及び H 機能が数えられます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

最大 5 つの M 機能と 3 つの H 機能が表示されます。



ステップチェーンプログラムの処理時にも、ShopMill 機能は内部的に G コードに変換されるため、NC でアクティブな G 機能を表示させることができます。



G 機能

➤ 「Jog」あるいは「機械自動」操作方法でソフトキー「G 機能」を押します。

パラメータ T、F、S の代わりに、加工時に作動中の G 機能が G-グループ内に表示されます。

ソフトキー「G-機能」をもう一度押すと、再び状態表示「T、F、S」が現れます。

-または-

全 G 機能

➤ ソフトキー「全 G 機能」を押してください。

パラメータ T、F、S の代わりに全 G-グループが G-機能とともに一覧にされます。

ソフトキー「全ての G-機能」をもう一度押すと、再び状態表示「T、F、S」が現れます。

-または-

補助機能

➤ ソフトキー「補助機能」を押してください。

パラメータ T、F、S の代わりに、加工時に作動中の補助機能が映し出されます。

ソフトキー「補助機能」をもう一度押すと、再び状態表示「T、F、S」が現れます。

### 2.11.2 加工処理のためのプログラムの選択



-または-



➤ ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。  
ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ プログラムを選択したいディレクトリ上にカーソルを置きます。



-または-



➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

プログラム一覧が表示されます。

➤ カーソルを希望のプログラム上に置いてください。

加工処理

➤ ソフトキー「加工処理」を押します。

ShopMill は「機械自動」に自動的に切り換わり、プログラムをロードします。

-または-



-または-



➤ ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。  
ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ プログラムを選択したいディレクトリ上にカーソルを置きます。



-または-



➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

プログラム一覧が表示されます。

➤ カーソルを希望のプログラム上に置いてください。



-または-



➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

選択されたプログラムは、操作範囲「プログラム」で開きます。プログラムの加工計画が表示されます。

➤ プログラム処理を始めたいプログラムブロック上にカーソルを置きます。



➤ ソフトキー「加工処理」を押します。

ShopMill はモード「機械自動」に自動的に切り換わり、プログラムがロードされ、マークされたプログラム・ブロックまでの検索が実施されます（「特定のプログラム箇所での加工」の章を参照）。

加工処理するために、サイクル「輪郭ポケット」を含むプログラムを始めて選択する場合には、自動的に輪郭ポケットの各クリアリングステップが算出されます。このプロセスには、輪郭の複雑性に応じて数秒必要とされます。

### 2.11.3 プログラム開始/停止/中止



#### 前提条件

ここでは、操作方法「機械自動」にロードされたプログラムの開始/停止/中止方法が説明されています。

操作方法「機械自動」にプログラムがロードされ、「自動運転」操作方法は機械制御盤で作動するならば、操作方法「機械自動」で任意の操作方法でなくても、プログラムを開始できます。

このスタート機能は、機械データ内で有効にする必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

アラームがでていません。  
プログラムが選択されています。  
送り-リリースができています。  
主軸-リリースができています。



#### 加工開始



- ボタン「Cycle Start」を押します。

プログラムを初めからスタートし、初めから又はマークされたプログラムブロックから実行します。

#### 加工の停止



- ボタン「サイクル停止」を押します。

加工がすぐに停止し、各プログラム・ブロックは最後までは処理されません。次に開始するときには、停止した場所から加工が続けられます。

#### 加工の中断



- ボタン「リセット」を押します。

プログラムの処理が中止されます。つぎのスタート時には処理は最初から行われず。

#### 操作範囲からの加工開始



- ボタン「Cycle Start」を押します。

プログラムがスタートし、最初から処理されます。事前に選択された操作範囲の表面が引き続き見えます。

## 2.11.4 プログラム中断



## 輪郭から出発

自動作動でのプログラム中断("NC-Stop")後に、(例えばワークを測定するため、又は工具摩耗値を修正するため、あるいは工具破損後)工具を手動「Jog」で輪郭から移動開始することが可能です。ShopMill はこの場合、中断場所の座標を保存し、操作方法「Jog」で、実値ウィンドウ"Repos"-オフセット(Repos = 再ポジショニング)で軸の作動距離の差異を表示します。

機械軸の作動方法は、章「機械軸の作動」を参照して下さい。



## 輪郭への再到達

機能「Repos」により、自動作動でのプログラム中断間に機械軸を作動した後にツールは再びワークピースの輪郭に移動します。



- 運転モード「Jog」を選択します。

中断箇所から軸を離して下さい。



- ボタン「Repos」を押します。



- 作動軸を選択し、



- ボタン「-」もしくは「+」を押します。



中断箇所の通過は、禁止されています。  
送りオーバーライドが有効です。



## 警告

早送りオーバーレイ・キーが作動しています。

調整されていない Repos-オフセットが、自動化への切り替えの際に、引き続き「Cycle Start」キーにより、プログラム送りトリニア補間により調整されます。

### 2.11.5 特定のプログラム箇所での処理の開始



プログラムの一定部分のみを機械で実行したい時には、プログラムは初めから強制的に実行されるのではなく、一定のプログラムブロックあるいはテキストから加工を開始できます。

処理を開始したいプログラム箇所が「目標」として印されます。

ShopMill は、異なる 3 種の目標タイプを区別します。

- ShopMill-サイクル
- その他の ShopMill-ブロックおよび G コードブロック
- 任意のテキスト

「その他の ShopMill-ブロックおよび G コードブロック」の目標タイプにおいても、3 種の異なる方法を指示できます。

- カーソルをターゲットブロック上に置きます  
これはプログラムを見やすくする簡単な方法です。
- 中断箇所を選択します  
前に処理が中断した場所で、処理が続行します。これは特に、複数のプログラム・レベルのある大きいプログラムの場合快適に利用できます。
- 目標を直接指示します  
この方法は、目標の正確なデータ(プログラムレベル、プログラム名など)が分かっている時のみ可能です。

目標に応じて、ShopMill はプログラム処理のための正確な始点を計算します。「ShopMill-サイクル」と「任意のテキスト」の目標タイプでは、常にブロックの終了地点で算出が行われます。その他全ての ShopMill ブロックおよび G-コードブロックの開始地点の算出の際には、4 つのバリエーションから選択することができます。

#### 1. 終了地点上の算出:

ブロック検索走行中に ShopMill は、プログラムの実行の際の算出と同様の算出をします。プログラムは、終了地点又は目的のブロックの次のプログラム地点から実行されます。

#### 2. 算出なし

ブロック検索中に ShopMill は算出しません。つまり算出は飛び越され目的ブロックにいけます。制御装置内部のパラメータは、ブロック検索走行前と同様の値に設定されています。

例外なく G-コードから成り立っている変数はプログラムの際のみに利用可能です。

#### 3. 外部 – 算出なし

この変数は算出と同じように終了地点で生じます。しかし EXTCALL で呼び出されたサブプログラムは算出の際には飛び越されます。同じく外部ドライブ (フロッピーディスク/ネットワーク) により完全に処理される G コードプログラムの際には、算出が目的ブロックまで飛び越されます。

このように算出を速めることが可能です。

## ターゲットの直接入力

**注意**

算出されていないプログラム部分に含まれるモーダル機能は、処理されるべきプログラム部分用には考慮されません。つまり別形「算出なし」と「外部-算出なし」の際には、加工用に必要な全ての情報を含む目的ブロックの開始点を選択する必要があります。

「検索インジケータ」面で、ターゲットタイプ「その他の ShopMill-ブロックまたは Gコードブロック」に目標を直接指示します。

マスクには、各プログラム・レベルに行があります。プログラムに実際あるレベル数は、プログラムの組込み深さに応じます。第一レベルは、常にメインプログラムに相当し、その他全てのレベルは、サブプログラムに相当します。

どのプログラム・レベルに目標があるかに応じて、マスクの相当する行に目標を入力する必要があります。例えば目標が直接メインプログラムから呼び出されるサブプログラムにある場合、目標を第 2 プログラム・レベルに記入しなければなりません。

目標を常に明確に指示しなければなりません。つまり例えば、メインプログラムのサブプログラムが二つの異なる場所で呼び出される時、追加で第一プログラム・レベル(メインプログラム)に目標を指示しなければなりません。

「検索インジケータ」マスクのパラメータには次の意味があります。

プログラムレベルの番号

プログラム: サブプログラムは、NCK-ワーキングメモリ内にあります。

プログラム名

例:サブプログラム 1

サブプログラムは、NCK-ワーキングメモリ内にありません。

パス+プログラム名

例:c:\unterpr1 または

\\r1638\shopmill\unterpr1

(メインプログラム名が自動で記入されます)

Ext: ファイル語尾

P: 実行カウンタ(プログラムのパーツが幾度も  
実行する場合、処理を続行する場所に実行番号を  
指示します)

行: ShopMill によりパラメータが割当てられます

タイプ: " " このレベルの検索ターゲットは考慮されません

N番号 ブロック番号

記号 ジャンプ記号

テキスト 文字列

サブ

プログラム サブプログラム呼び出し

行 行番号

検索ターゲット:処理を開始すべきプログラム箇所



### ShopMill-サイクルの呼び出し



検索開始



- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- カーソルを希望の目的ブロック上に置いてください。
- ソフトキー「ブロック検索」と「検索開始」を押してください。
- 複数のテクノロジー・ブロックと連結したプログラムブロックの場合、「検索進行」ウインドウ内で希望のテクノロジー・ブロックを選択します。各プログラムブロックでは、試問表示は現れません。
- ソフトキー「確定」を押します。
- 連結したプログラムブロックで希望のスタート地点の番号を入力してください。各プログラムブロックでは、試問表示は現れません。
- ソフトキー「確定」を押します。
- ボタン「Cycle Start」押します。

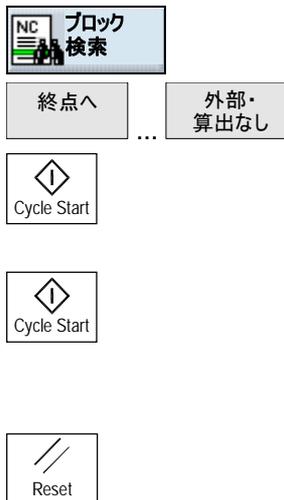
ShopMill が必須の全ての事前設定を実行します。

- 「Cycle Start」ボタンをもう一度押して下さい。

新しいスタート地点に到達します。その後、ワークが目標ブロックの初めから加工処理されます。

「Reset」ボタンで検索を中断できます。

### その他の ShopMill-ブロック および G コードブロックの 呼び出し



#### カーソルをターゲットのブロックに置きます

- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- カーソルを希望の目的ブロック上に置いてください。
- ソフトキー「ブロック検索」を押してください。
- 算出変数を選択して下さい。
- ボタン「Cycle Start」を押します。

ShopMill が必須の全ての事前設定を実行します。

- 「Cycle Start」ボタンをもう一度押して下さい。

新しいスタート地点に到達します。その後、算出変数に応じて、始点あるいは目標ブロックの終了地点から加工されます。

「Reset」ボタンで検索を中断できます。

#### 中断箇所を選択します

プログラムの処理が「Reset」ボタンで中断されたことが前提です。(ShopMill は自動的に、この中断箇所を留めておきます)

- 再び「機械自動」運転モードに切り換えます。
- ソフトキー「ブロック検索」と「検索インジケータ」を押してください。
- ソフトキー「中断箇所」を押します。

ShopMill は、保存された中断箇所をターゲットとして挿入します。

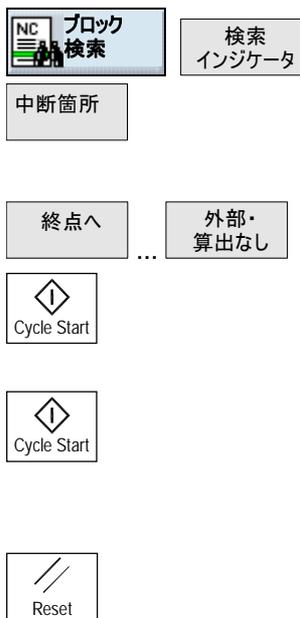
- 算出変数を選択して下さい。
- ボタン「Cycle Start」を押します。

ShopMill が必須の全ての事前設定を実行します。

- 「Cycle Start」ボタンをもう一度押して下さい。

新しいスタート地点に到達します。その後、算出変数に応じて、始点あるいは目標ブロックの終了地点から加工されます。

「Reset」ボタンで検索を中断できます。





### 目標の直接指示

- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- ソフトキー「ブロック検索」と「検索インジケータ」を押してください。
- 希望するターゲットを入力します。
- 算出変数を選択して下さい。

- ボタン「Cycle Start」押します。

ShopMill が必須の全ての事前設定を実行します。

- 「Cycle Start」ボタンをもう一度押して下さい。

新しいスタート地点に到達します。その後、算出変数に応じて、始点あるいは目標ブロックの終了地点から加工されます。

「Reset」ボタンで検索を中断できます。

### 任意のテキストの検索

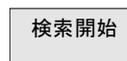
- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- ソフトキー「ブロック検索」と「検索」を押してください。
- 検索するテキストを入力して下さい。
- 検索がプログラム開始あるいは現在のカーソル位置で始めるかどうか選択して下さい。
- ソフトキー「検索」を押してください。

検索したテキストが出てくるプログラムブロックがマークされます。

- 検索を続けたい場合には、ソフトキー「広げて検索」を押してください。

- ソフトキー「中断」と「検索開始」を押してください。

- 複数のテクノロジー・ブロックとリンクしたプログラムブロックで、「検索進行」ウインドウ内で希望のテクノロジー・ブロックを選択し、ソフトキー「確定」を押します。各プログラムブロックでは、試問表示は現れません。





- 結合したプログラムブロックで、希望の開始位置の番号を入力し、ソフトキー「確定」を押します。  
各プログラムブロックでは、試問表示は現れません。

- ボタン「Cycle Start」押します。

ShopMill が必須の全ての事前設定を実行します。

- 「Cycle Start」ボタンをもう一度押して下さい。

新しいスタート地点に到達します。その後、ワークが目標ブロックの初めから加工処理されます。

「Reset」ボタンで検索を中断できます。

### 2.11.6 プログラムスタートへの干渉



ワークの加工中に、結果をその間時々点検したい時には、加工を特別に表示させた場所で停止させることができます(プログラミングされた停止)。ShopMill-プログラム内では、「後退面」位置で停止します。

これとは逆に G コードでプログラミングされた一部の加工ステップをプログラム実行時には行わない場合、このブロックを個別にマークします(G コード・ブロックのフェードアウト)ShopMill ブロックでは、これは不可能です。

さらに処理中に DRF-オフセットをハンドホイールで許可することができます。機能は、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



#### プログラムされた停止



- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。

- ソフトキー「プログラム作用」を押します。

- ソフトキー「プログラム停止」を押してください。ください。

- ボタン「Cycle Start」押します。

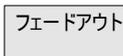
プログラムの実行がスタートします。プログラムのプロセスが、プログラム停止が決められた全てのブロックで停止します(「追加機能」の章を参照)。



Cycle Start

プログラム  
停止

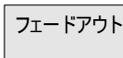
### G-Code-ブロックのフェード アウト

NC プログラム  
作用

フェードアウト



Cycle Start



フェードアウト

### DRF-Offset を可能にします

NC プログラム  
作用DRF  
オフセット

Cycle Start

DRF  
オフセット

- その都度、新たに「Cycle Start」キーを押して下さい。

プログラムの加工が続行されます。

- 加工がプログラム停止なしに続行されるべき場合には反対に、G コードでプログラミングされた複数の加工歩幅をどのプログラムでも実行させたい場合は、このブロックを別々にマークして下さい(G コードブロックを写し出さず)。 (ソフトキーが再び選択解除されます)

- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。

- ソフトキー「プログラム作用」を押します。

- ソフトキー「フェードアウト」を押して下さい。

- ボタン「Cycle Start」を押します。

プログラムの実行がスタートします。記号「/」(斜線) がブロック番号前で始まる G コードブロックは実行されません。

- 印を付けた G コード-ブロックが次の加工で再び実行されるべき時には、新たにソフトキー「フェードアウト」を押して下さい。(ソフトキーが再び選択解除されます)

- モード「機械自動」でプログラムをロードします(「加工の開始/停止」の章を参照)。

- ソフトキー「プログラム作用」を押します。

- ソフトキー「DRFOffset」を押します。

- ボタン「Cycle Start」を押します。

プログラムの実行がスタートします。ハンドホイールによるオフセットは、直接処理に作用します。

- ハンドホイール・オフセットを処理中にもう許可したくない場合は、新たにソフトキー「DRF オフセット」を押します。(ソフトキーが再び選択解除されます)

### 2.11.7 上書き保存



#### シングルブロックによる上書き保存



「機械 自動」運転モードでは、技術パラメータ (補助機能、プログラム可能な指示等) を NCK ワーキングメモリに上書き保存できます。さらに任意の NC ブロックを入力し、処理することが可能です。

上書き保存により部分プログラムメモリ内のプログラムが変更することはありません。

- プログラムを「機械 自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- プログラムを断続的に加工処理するためには「Single Block」ボタンを押してください。

プログラムは自動的に次のブロック制限で停止します。

- ソフトキー「上書き保存」を押します。

ウィンドウ「上書き保存」が表示されます。

- 加工処理する NC ブロックを入力します。
- ボタン「Cycle Start」押します。

入力されたブロックが加工処理されます。「上書き保存」ウィンドウ内で加工処理を追跡できます。

「上書き保存」後、トラッキング可能な REPOSA によりサブプログラムが開始します。

#### シングルブロックなしの上書き保存



- プログラムを「機械 自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- プログラムの加工処理を停止するためには、「Cycle Stop」ボタンを押して下さい。
- ソフトキー「上書き保存」を押します。

ウィンドウ「上書き保存」が表示されます。

- 加工処理する NC ブロックを入力します。
- ボタン「Cycle Start」押します。



### 上書き保存の中断



入力されたブロックが加工処理されます。「上書き保存」ウィンドウ内でブロックの加工処理を追跡できます。

入力したブロックが加工処理された後に、新たにブロックを付け加えることができます。

➤ 「戻る」ボタンを押して、「上書き保存」を終了します。

ウィンドウが閉じます。

ここで運転モードを切り替えることができます。

「Cycle Start」を新たに押すと、上書き保存前に選択されたプログラムが続行します。

### 2.11.8 プログラムテスト



機械で始めてプログラムを実行するときに、ワークの誤った加工を避けたいならば、機械軸を動かさずにプログラムをテストしてください。

ShopMill が、テストの際にプログラムを以下の許可されていない干渉について点検します。

- ジオメトリ的に許可されていない干渉
- 指示の欠落
- 実行不可能なプログラム連結とジャンプ
- 加工スペースの侵害

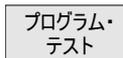
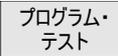
プログラムが操作方法「機械自動」にロードされていると、シンタックスエラーを ShopMill は自動的に認識します。

プログラムテスト中に ShopMill が補助機能(M 及び H-機能)を実行するかどうかは、機械メーカーの設定によります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

プログラムテスト中は、以下の機能を利用できます:

- 「プログラムされた停止」により加工を停止します(章「プログラムプロセスの干渉」参照)。
- スクリーンでのグラフィック描写(「加工前の同時描写」の章を参照)。



- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- ソフトキー「プログラム作用」を押します。
- ソフトキー「プログラム・テスト」を押してください。
- ボタン「Cycle Start」押します。

機械軸を作動することなくプログラムがテストされます。

- プログラム実行後にテスト状態のスイッチを再び切りたい時には、新たにソフトキー「プログラム・テスト」を押して下さい。(ソフトキーが再び選択解除されません)

### 2.11.9 加工前の同時描写



#### 状態表示

自動作動では、「プログラム・テスト」機能により、機械軸を作動せずにプログラムを加工前にグラフィックで描写することができます。

同時描写は、ソフトウェアのオプションです。

グラフィック表示は、シリンダー型の工具によって加工されるワークの描写です。

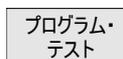
グラフィックでの状態表示は以下の情報を含みます。

- 現在の軸-座標
- 現在加工中のブロック
- 加工時間(時間/分/秒)

加工時間は、機械で加工中(工具交換を含む)時にプログラムが必要とするおおよその時間を示します。中断の際には、時間が停止します。



テスト送り



- 「機械 自動」運転モードでプログラムを選択してください。
- ソフトキー「プログラム」と「プログラム・テスト」を押します。
- 追加でソフトキー「テスト送り」を作動してください。

プログラムされた送り速度は、機械データにより決められた試運転速度と交換されます。

- ソフトキー「同時描写」を押します。

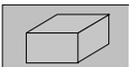


Cycle Start



プログラム図

平面図



図の削除



- 「Cycle Start」を押して、プログラムを開始してください。

「Cycle Stop」、「シングルブロック」、「送り補正」などのプログラム制御のための機能が、さらに利用できます。

- ソフトキー「プログラム図」を押します。

グラフィック表示「同時描写」から自動運転のプログラム図に切り替わります。グラフィックデータの記録が、背景で進行します。

以下のソフトキーを押すと、グラフィック表示に戻ります。

- ソフトキー「平面図」を押します。

-または-

- ソフトキー「3面での描写」を押します。

-または-

- ソフトキー「3D描写(ソリッド・モデル)」を押します。

プログラム図から再びグラフィック表示に戻ることができます。

- ソフトキー「図の削除」を押します。

これまでの加工のグラフィック描写が削除されます。加工の記録が再び続けられます。

機能と操作についてのその他の指示は、章「シミュレーション」にあります。

## 2.11.10 加工中の同時描写



## 前提条件



工作機械で進行中の加工を同時に制御装置のスクリーン上にグラフィックで見ることができます。

プログラムテストとテスト走行送りは、選択されてはいけません。

同時描写は、ソフトウェアのオプションです。



ソフトキー「同時描写」を押して



プログラム「Cycle Start」をスタートさせて下さい。

「同時描写」のスイッチは加工中にいつでも入れることができます。

「同時描写」の機能説明は、章「加工前の同時描写」と「シミュレーション」にあります。



## 2.12 プログラムのスタートアップ

### 2.12.1 シングルブロック



#### 標準設定

ソフトキーによる呼び出し

詳細シングル・  
ブロック

#### 「シングルブロック精細」作動

ソフトキーによる呼び出し

詳細シングル・  
ブロック

#### 機械制御盤を通すシングル ブロック



#### シングルブロックの選択解除



作動中の機能では、機能を機械で作動すべきブロックで、実行が中断されます（計算ブロックは停止しません）。

ここで標準設定として通用するのは、

- ドリル加工では、全加エプロセスが、また、
- ポケットフライス加工では、平面加工が、一つのブロックにまとめられます。

作動中の機能「シングルブロック精細」により、個々のドリル送達とポケットフライス加工移動が、独自のブロックで実行されます。さらに個々の輪郭要素に応じて加工は停止します。

キー「Single Block」を運転モード「機械自動」で作動します。プログラムをブロック毎に実行することが可能です。シングルブロックが作動すると、機械制御盤上の付属 LED のランプがつきます。

シングルブロックの加工が有効であると、

- (中断状態で)チャンネル作動通知の列に、テキスト「停止:シングルブロックでのブロック終了」の表示が出されます。
- プログラムの現在のブロックは、「Cycle Start」キーを押して初めて実行され、
- ブロック加工後に、加エプロセスが停止し、
- 続くブロックは、「Cycle Start」キーを新たに押した後に加工されます。

「Single Block」キーを新たに押すと、機能の選択を解除できます。

### 2.12.2 現在のプログラム・ブロックの表示



プログラムのスタートアップの際、または加工処理中に、軸位置と重要な G 機能についての詳細情報が欲しいときには、基本ブロック表示を表示できます。



基本表示は、テスト作動中およびワークを実際に機械で加工している最中にも利用できます。まさに作動中のプログラムブロック用に、「基本ブロック」ウィンドウに、機械での機能を作動させる全ての G コードコマンドが表示されます。

- 絶対軸位置
- 第 1 G グループの G 機能
- その他のモーダル G 機能
- その他のプログラムされたアドレス
- M-機能

基本ブロック表示機能は、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



基本ブロック



- プログラムを「機械自動」運転モードにロードして下さい(「実行プログラムの選択」の章を参照)。
- ソフトキー「基本ブロック」を押します。
- プログラムを断続的に加工処理したいときには、「Single Block」キーを押します。
- プログラムの加工処理を開始してください。

「基本ブロック」ウィンドウに今作動中のプログラムブロックに正確な軸位置、G 機能等が表示されます。

### 2.12.3 プログラムの修正



制御盤がシンタックスエラーをプログラム内に認識すると、プログラムの加工が停止し、シンタックスエラーはアラーム列に表示されます。エラーの場合(停止-状態)、プログラムをプログラムエディタで修正できます。



- 「機械 自動」運転モードでプログラムを選択してください。

プログラムは、停止-あるいはリセット状態にあります。

- ソフトキー「プログラム修正」を押してください。

プログラム-エディタが開きます。



エラーがでると、エラーを含むブロックがマークされます。「Input」キーを押した後、ブロックが修正できます。



- 修正を現在のプログラムに取り込むには、ソフトキー「確定」を押します。

#### 加工の続行



- ソフトキー「加工処理」続いて「Cycle Start」を押します。

プログラムの加工が続行されます。



- サイクル停止-状態:  
まだ加工されていない、または NCK により読み取られメモリーに入れられていないブロックのみが変更できます。
- リセット-状態:  
全てのブロックが変更できます。

## 2.13 作動時間



## プログラム

いつでも重要な機械の作動時間を見通すことができるように、ShopMill には次の作動時間を表示するステータスウィンドウが付いています。

「Cycle-Start」ボタンを押すと、プログラム作動時間の測定が始まり、NC-Stop または NC-Reset を押すと終了します。

新しいプログラムを開始すると、時間が改めて測定され始めます。



## ロード

休止時間中、プログラムテストによるプログラム作動中あるいは試運転の送り中では、測定が続行します。NC-Stop または送り補正 = 0 の場合、時間の測定は停止します。

プログラムのプログレス表示に基づき、呼び出したプログラムの何パーセントが既にロードされたか追跡します。

EXTCALL コマンドでプログラムまたはサブプログラムを呼び出した際、またはハードディスクのプログラムを処理する場合にのみディスプレイが現れます。

## ワーク

現在のリピートおよびプログラムしたリピート数 (例: ワーク:15/100) が、作業ステップおよび G コードプログラムの際に表示されます。この数は、作業ステッププログラムで表れますが、プログラムしたリピート N 数が 1 以上の場合にのみ限定されず (「個数の指定」章参照)。

プログラムしたリピート数 100000 以上から、スペース上現在のプログラムリピート数のみが表示されます (例: ワーク:15)。

現在のプログラムリピート数に関する情報がない場合、2 線でのみ表示されます (例: ワーク:- /100)。

プログラムの開始後、リピート数はカウンタに 0 と表示されます。



## 時間

現在の時間が表示されます。

## 日付

現在の日付が表示されます。

## 機械

機械作動時間は、最後に制御装置を起動してから経過した時間を示していません。

## 加工処理

加工時間は、制御装置を最後に起動してから処理された全プログラムの作動時間全体を示しています。

## フル稼働率

システムは、測定した加工処理時間および現在の機械の作動時間から実際の機械のフル稼働率を計算します。

加工処理時間と機械作動時間の比率が、パーセンテージで表示されます。

どの作動時間が表示されるかは、機械データの設定に応じて変わります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



または



作動時間

➤ 運転モード「Jog」または運転モード「Auto」を選択します。

➤ ソフトキー「作動時間」を押します。

T,F,S-ディスプレイウィンドウが、「作動時間」ウィンドウに変更されます。

もう一度ソフトキー「作動時間」を押すと、T,F,S-ディスプレイウィンドウに戻ります。

## 2.14 自動運転のための設定



自動運転をするためには、次の機能のデフォルト設定を定義します。

- プログラムスタートおよび自動化  
プログラムをグラフィック描写するために、テストランの送り速度を指定できます。
- ワークカウンタ  
Gコードプログラムの際にワークをカウントするために、必要数および作成されたワーク全てを表示するカウンタを使用できます。

### 2.14.1 テストラン送りの確定



ワーク加工前に、機械軸を動かさずにプログラムをテストして下さい。早期にプログラミングに欠陥を見つけられるように、同時描写機能を利用できます。このために指定のテストラン送りを利用できます（「ワーク加工前の同時描写」の章を参照）。



操作中に送り速度を変更することができます。



- 「Auto」運転モードで拡張横型ソフトキーバーに切り換えます。
- ソフトキー「ShopM 設定」を押します。
- 「テストラン送り」に希望のテストラン速度を入力します。

### 2.14.2 ワークカウンタのパラメータ化



ワーク数



「ShopMill 設定」により、カウンタ作動および接地に影響を与えることができます。必要な表示および現在処理中のワークの表示が、機械作動中にウィンドウ内に表示されます（「作動時間」の章参照）。

- 「Auto」運転モードで拡張横型ソフトキーバーに切り換えます。
- ソフトキー「ShopM 設定」を押します。
- 「ワーク 規定」欄に必要なワーク数を入力します。

「ワーク 実際」欄には、プログラム開始から作成された現在のワークが表示されます。

決められた数に達した後、現在のワーク表示が自動的に再びゼロにセットされます。

カウンタの選択は、機械データの設定に応じます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

ワークカウンタに関する規定および実際数は、プログラム作動中も変更できます。

## 2.15 工具と工具修正



ShopMill では、工具を管理することができます。さらに以下のリストが利用可能です。

- 工具リスト
- 工具磨耗リスト
- マガジンリスト

工具リスト又は工具磨耗リストに、工具、修正データ、磨耗監視データを記入して下さい。マガジンリストでは、どのマガジンスペースが閉鎖されているか、または閉鎖されていないかが認識できます。

工具リストは、その時その時の要求に応じて以下の様に構成できます。

- 工具交換機の構成
  - ダブルグリップなしの主軸
  - あるいはダブルグリップ付きの主軸
- 少なくとも一つの工具マガジン
- 工具マガジンに属さない工具

工具管理にどのような機能があるかは、機械メーカーの説明を読んで下さい。場合によって様々なリストが機械メーカーにより適合されることが可能です。

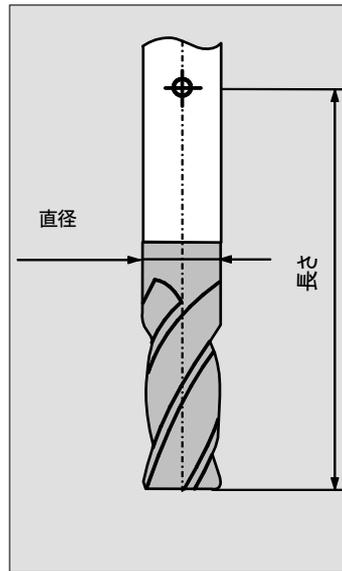


## 工具リスト

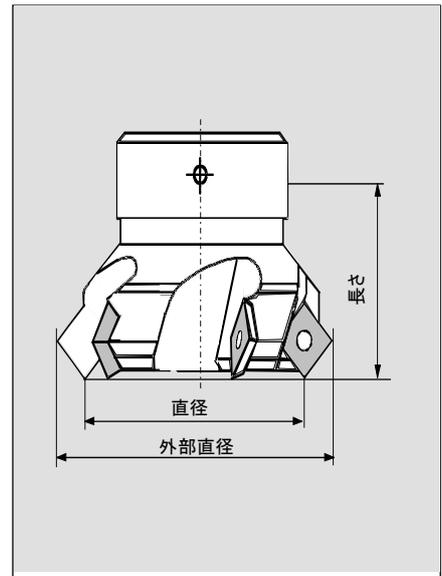
工具リストには、工具データブロックとして NCK に保存されている全ての工具とその修正データが、工具がマガジンスペースに配列されているかどうかは無関係に表示されます。制御盤がシンタックスエラーをプログラム内に認識すると、プログラムの加工が停止し、シンタックスエラーはアラーム列に表示されます。工具タイプが、ジオメトリおよびテクノロジー・工具データに割り当てられます。工具には、投入工具の様々な修正データにより、割り当てができる多様な見本があります。



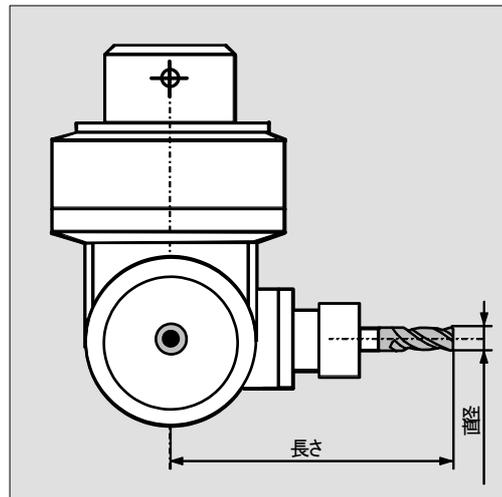
ツール・タイプに応じて、異なる工具修正データが必要です。



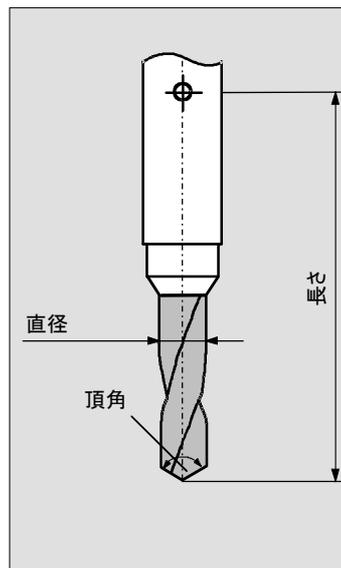
フライス機



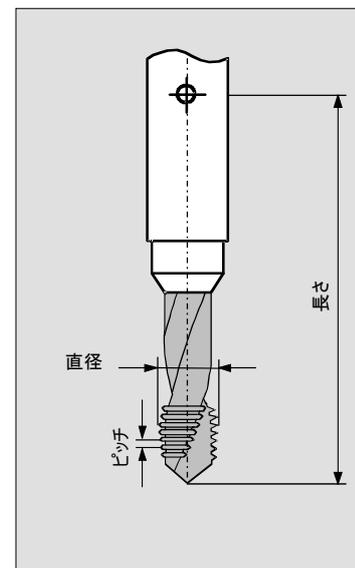
正面削り機



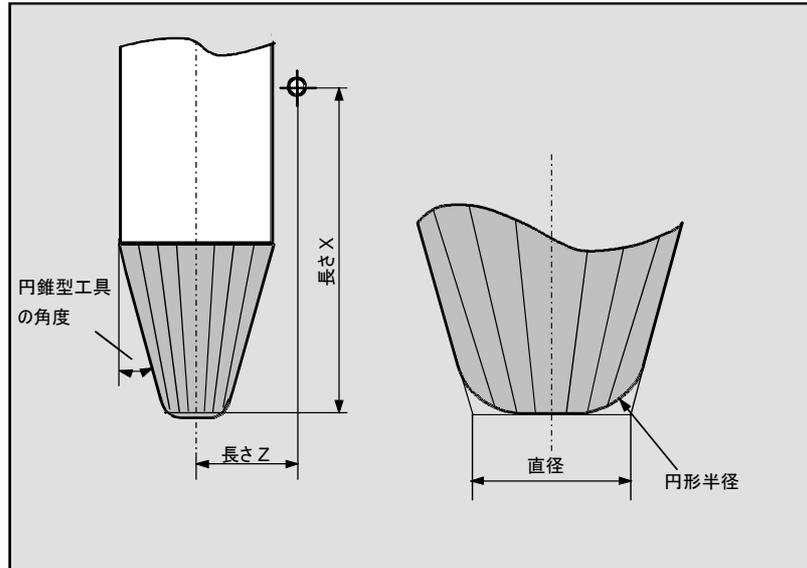
直角エンドミル



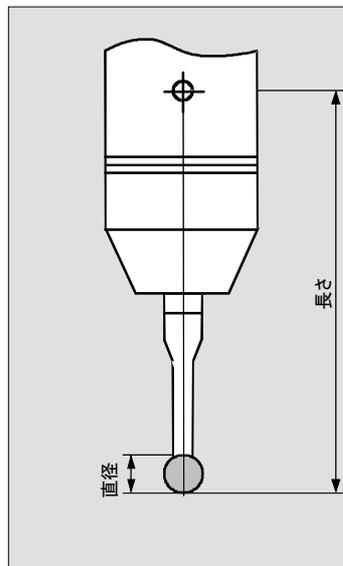
ドリル



タップ立て



3D 工具



3D ボタン

工具は、工具リストを介して、マガジンにロード、もしくはマガジンからアンロードできます。ロードの際には、工具は保存場所からマガジンスペースに移されます。アンロードの際には工具はマガジンから取り除かれ、保管場所に戻されます。工具マガジンのロード、アンロードは、機械データにより確定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

工具										
工具リスト										
場所	タイプ	工具名	DP 1. バイト		N	#		#		代替
			長さ	φ		1	2	1	2	
#		エッジキー	1	112.000	10.000		?			
>										
<										
1		ドリル_10	1	114.560	10.000	118.0	?	X		
2		フライス機_8	1	106.980	8.000		2	?		
3		ドリル_15	1	119.251	15.000	118.0	?	X		
4		ドリル_20	1	116.067	20.000	118.0	?	X		
5		フライス機_25	1	121.912	25.000		4	?	X	
6		心取機	1	130.440	12.000	90.0	?			
7		フライス機_20	1	118.462	20.000		3	?	X	
8		フライス機_円錐形_12	1	124.354	12.000		2	?		
9		3dキー	1	134.842	5.000		?			
10		鑄造型フライス_円錐形_10	1	120.062	10.000		2	?	X	
11		フライス機_30	2	133.870	30.000		5	?		

バリエーションのあるスペースを持つ工具リストの例

「工具」の操作範囲の基本図に、現在の工具リストが以下の情報と共に映し出されます:

場所

スペース番号

これらについての記号/シンボルがあります:

- 主軸スペース 
- グリップ 1 及びグリップ 2 用のスペース(ダブルグリップ装備の主軸を導入する時のみ) 
- マガジンスペース番号  
マガジンが一個以上ある場合は、初めにスペース番号が、その後マガジン番号がマガジンに表示されます。  
例: 10/1 = マガジン 1 内のスペース番号 10  
5/2 = マガジン 2 内のスペース番号 5
- 工具リスト内でマガジンに分類されていない工具は、スペース番号なしに保管場所にあります。  
それにより、実際マガジンにない工具も管理できます。

タイプ	工具タイプ 工具タイプに応じて(シンボルとして表示)一定の工具修正データのみがリリースされます。
工具名	工具の確認は、工具名とデュプロ番号によって可能です。名前をテキストあるいは番号で入力できます(章「工具名の変更」を参照)。
DP	姉妹工具(代用工具)のデュプロ番号
<b>工具補正データ</b> (D-Nr.)バイト	工具のそれぞれ選択されたブレードのための工具補正データ(D-No.)
長さ	工具長さ この数値を、「工具測定」機能により算出できます(「工具の手動測定」の章を参照)。工具を外部で計測する場合、ここで計測された値を登録することができます。
半径または $\varnothing$	工具の半径または直径 フライスおよびドリル・ツールでは直径も指定することができます。半径から直径への変換は機械データに基づいて行われます。
角度	ドリルでの工具先端の角度 穴あけの際に、工具先端までではなく、シャフトまで入り込みたい場合は、コントローラがドリル先端の角度を考慮します。
H	H 欄は、ISO-Dialects がセットアップされている場合のみ現れます。ISO-Dialect プログラムの各 H 番号は、工具補正データに分類されなければなりません。
N	フライスでの歯数
ピッチ	機械がインチシステムに設定されている場合、タップ立てのネジのピッチの単位は mm/回転, インチ/回転, ねじ山/° あるいは MODUL です。
<b>工具固有の機能</b>	
	主軸回転方向
	スイッチ入/切可能なクーラント材供給 1 および 2(例: 内部及び外部冷却)
工具詳細 機能 1...4	「工具」の操作範囲の基本図に、現在の工具リストが以下の情報と共に映し出されます:  これについては機械メーカーの情報に注意してください。  ソフトキー「Details」により 3D-工具用に追加でパラメータ、円形半径又は角度が円錐形のフライス工具用に表示されます。 正面削りには、「詳細」に追加で外部半径および工具角度が、直角エンドミルには、追加で長さと磨耗長さが表示されます。

## 工具磨耗リスト

工具磨耗リストでは、工具ジオメトリ(長さ及び半径/直径)を、磨耗により変更したジオメトリに適應させることができます。

同様に以下の工具監視が決められています。

- 効率的な使用時間 (有効寿命)
- 工具交替数の監視 (個数)
- 磨耗の監視
- 工具状態の追加表示(工具禁止、工具固定場所、工具特大)

工具		警告閾値	
工具磨耗			
場所	タイプ 工具名	DP 1. バイト	
#		Δ長さ Δφ	T 警告閾値 耐久期間
1	エッジキー	1 0.000 0.000	
2	ドリル_10	1 0.000 0.000	
3	フライス機_8	1 0.000 0.000	T 25.0 30.0 G
4	ドリル_15	1 0.150 0.050	
5	ドリル_20	1 0.000 0.000	
6	フライス機_25	1 0.000 0.000	
7	心取機	1 0.000 0.000	
8	フライス機_20	1 0.000 0.000	
9	フライス機_円錐形_12	1 0.000 0.000	G
10	3dキー	1 0.000 0.000	
11	鑄造型フライス_円錐形_10	1 0.000 0.000	
12	フライス機_30	2 0.000 0.000	

バリエーションのあるスペースを持つ工具磨耗の例

## 工具マガジン

マガジンリストでは、工具スペースは工具によりリストアップされます。さらに、マガジンスペースが閉鎖されているか(スペース閉鎖)、工具にどのような特徴(工具状態)があるか表示されます。

## 固定/変動 スペース割当て

全ての工具に、変動あるいは固定のスペースがマガジン内で割当てられているかどうかは機械データにより確定されています。

変動のスペース保留では、工具は工具交換後に、マガジン内の次に空いているスペースに運ばれます。マガジンでは、固定のスペース割当てにより、工具が元の場所に戻されます。

工具マガジン内のスペース保留については機械メーカーの指示に注意してください。

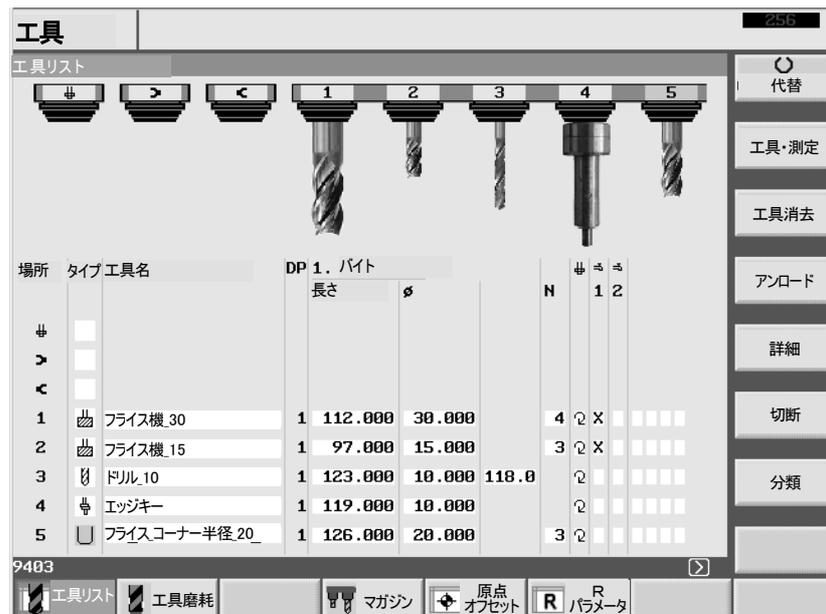
## 工具とマガジンスペースのグラフィック描写

追加で工具の一覧用に、工具とマガジンスペースをダイナミックなグラフィック描写で表示することができます。その際、工具はリストの順序に従って正しい比率で表示されます。

グラフィック表示は、「Help」キーで表示、非表示できます。

グラフィック描写は、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



### 工具とマガジンスペースのグラフィック描写

グラフィック描写には以下のことが当てはまります:

- 小型フライス機と 3D-工具は底フライスとして、大型は平フライスとして表示されます。
- 工具が表示するには長すぎる時には、最大で可能な長さが映し出されません。
- 工具の超過サイズは左右がカットされます。
- マガジン内にはない工具は工具ホルダーなしに描写されます。
- 遮断された工具およびマガジンスペースは以下のように記されます。



遮断工具:



遮断マガジンスペース:

- 工具の描写には選択された各バイトのデータが利用されます。工具にバイトが存在しないならば、初めのバイトのデータが利用されます。

### 2.15.1 工具の新設

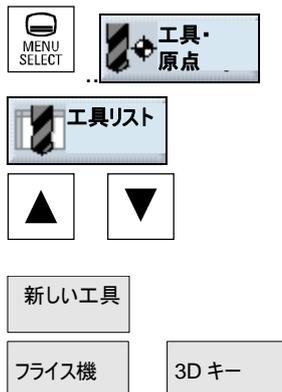


工具および対応する補正データを工具リストに直接登録するか、または、工具管理外にある工具データを読み込むことができます(「工具／原点データの保存／読み込み」の章を参照)。

新しい工具を直接工具リストに入力したい時には、ShopMill が一連の適用工具タイプを提供します。工具タイプが、どのジオメトリ表示が必要で、どのように清算されるべきか決定します。以下の機能的な工具タイプが提供されています:

	ドリル
	心取機
	フライス機
	3Dキー
	正面削り具
	アングルヘッド
	エッジキー
	タップ立て
	鑄造型フライス円柱形
	フライス・ボールヘッド
	フライスコーナー半径
	フライス円錐
	フライス円錐コーナー半径
	鑄造型フライス円錐形

可能な工具タイプ



- 新しい工具を主軸に取りつけてください。
- 「Menu Select」で運転モードを切替え、「工具 原点」を押してください。

工具リストが開きます。

- 主軸に工具が割り当てられている、工具リスト内の場所にカーソルを置きます。リスト内のスペースは空いていなければなりません。
- ソフトキー「新しい工具」を押します。
- 相当するソフトキーにより、工具タイプを選択してください。ソフトキー「その他」によって、追加の工具タイプを利用できます。

新しい工具が適用され、それは自動的に選択した工具タイプの名称をもちます。

- 明確な工具名を付けます。
- 工具の補正データを入力します。

詳細

### 直角エンドミルの追加 パラメータ

正面削り具、直角エンドミル、3D-工具用に、工具リスト内のジオメトリ表示に追加で、その他のパラメータを指図する必要があります。

- ソフトキー「詳細」を押し、追加のパラメータを入力してください。  
ソフトキー「詳細」は、工具が選択され、追加指示用に預けられる必要のある場合にのみ作動します。

直角エンドミルでは、機械データにより基本長さとして工具方向付けのための追加パラメータを表示させていただきます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

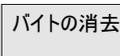
直角エンドミルの詳細図内の軸名称は、現在の平面設定としての G17 に関係します。

名前	追加のパラメータ
直角エンドミル	ジオメトリ長さ (長さ X, 長さ Y, 長さ Z) 磨耗 ( $\Delta$ 長さ X, $\Delta$ 長さ Y, $\Delta$ 長さ Z) 基本長さ (長さ X, 長さ Y, 長さ Z) 工具方向 (+X, -X, +Y, -Y, +Z, -Z もしくは ベクトル X, ベクトル Y, ベクトル Z)
正面削り具	外部直径、工具角度

### 3D-工具

タイプ	名前	追加のパラメータ
110	円柱形の鋳造型フライス	-
111	球形ヘッドフライス	円形半径
121	角円形化機能付き底フライス	円形半径
155	円錐型鈍フライス	円錐型工具用の角度
156	角円形型機能付き円錐型フライス	円錐型工具用円形半径、角度
157	円錐鋳造型フライス	円錐型工具用の角度

## 2.15.2 工具あたり複数のバイトの作成



複数のバイトをもつ工具では、各バイトは固有の補正データ・ブロックをもちます。各工具について最大 9 のバイトまで作成することができます。

バイトの欠落は許されません。つまり 1 個の工具に 3 個のバイトが必要で、バイト 1 から 3 でなければなりません。

ISO-プログラム(例えば ISO-Dialect 1)では、H 番号を設置する必要があります。これは、一定の工具修正ブロックに相当します。

複数のバイトをもつ工具をまず上記のように工具・リストで割り当て、第 1 バイトの補正データを登録します。

➤ つぎにソフトキー「バイト」および「新しいバイト」を押します。

第 1 バイトの入力欄の代わりに、工具・リストに第 2 バイトの補正データ入力欄が表示されます。

➤ 第 2 バイト用の修正データを入力します。

➤ 複数のバイト補正データを作成したい場合には、このプロセスを繰り返します。

➤ バイトの補正データを消去したい場合、ソフトキー「バイトの消去」を押します。

最大のバイト番号をもつバイトのデータだけを消去することができます。

ソフトキー「D-No. +」または「D-No. -」により、バイト用の修正データを次に大きい、またはは小さい切削番号を表示させることができます。

### 2.15.3 工具名の変更



工具リスト内に新設された工具には、自動的に選択された工具グループの名前が与えられます。この名称は、以下のように任意に変更できます。

- 工具名に、例えば「平面フライス\_120mm」あるいは
- 工具番号へ、例えば「1」

工具名は、最高 17 字まで記入できます。文字(変母音以外)、数字、下線「\_」、点「.」、斜線「/」が許可されています。

### 2.15.4 姉妹工具のセットアップ



姉妹工具は、既に現存する工具のように同時加工用に投入できる工具です(例えば工具破損後の投入)。

姉妹工具としての工具のセットアップは、比べうる工具と同じ名前が入力される必要があります。



「Input」キーにより名前を確認し、姉妹工具の Duplo 番号が、自動的に 1 分だけ増します。

姉妹工具の交替の順序は、Duplo 番号 DP により決定されます。

### 2.15.5 手工具



手工具は、加工中に必要とされ、工具マガジンではなく、工具リスト内に現存する工具です。この手工具は、手動で主軸内に交替できます。



「手工具」機能は、機械メーカーにより調整されなければなりません。

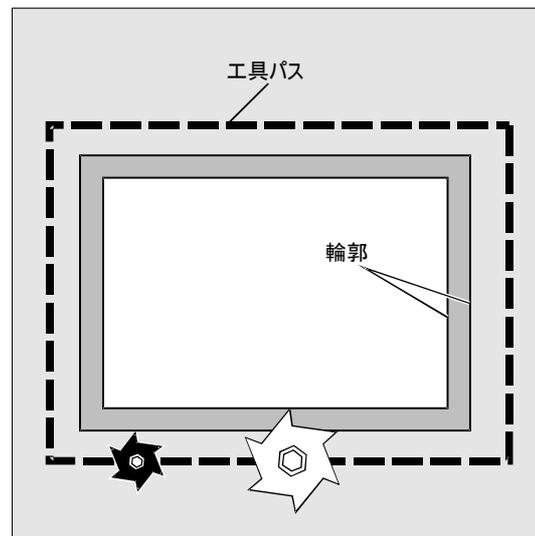
これについては機械メーカーの情報に注意してください。

### 2.15.6 工具修正



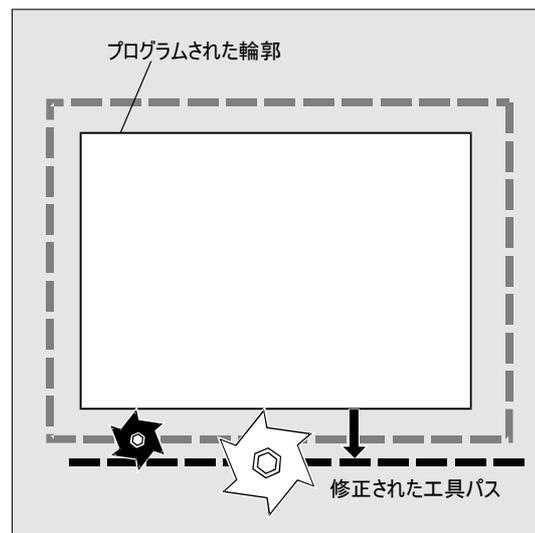
#### 工具修正の目的は？

プログラム作成の際には、工具直径と長さを考慮する必要はありません。  
ワーク寸法を、加工描写に従って直接プログラミングしてください。  
ワークの加工の際には、工具のパスは工具ジオメトリに応じて制御されるので、投入された工具によりプログラムされた輪郭が作成できます。



#### 制御装置による 移動パスの修正

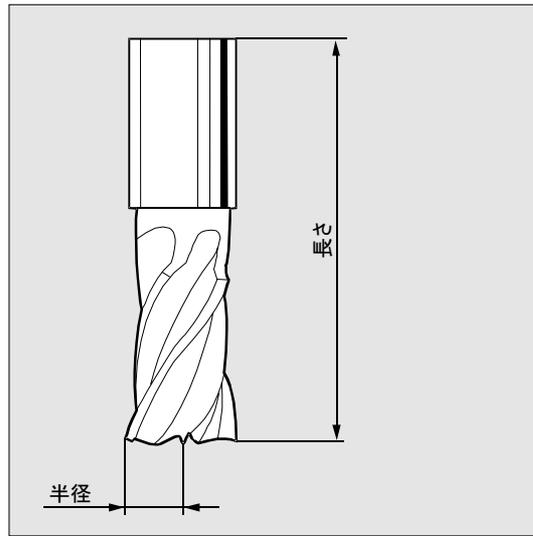
工具データを、「工具リスト」と「工具摩耗」の表に別個に入力して下さい。  
プログラム内で、必要な工具のみを呼び出します。  
制御装置は、プログラム加工中に必要な修正データを工具表から取り出し、  
様々な工具用に個人的に工具行路を修正します。



### 工具修正の種類は？

工具の修正メモリに含まれるもの

- 工具タイプ  
タイプが、どの工具表示が必要で、どのように清算されるか決定します。(例えばドリル、心取機、フライス)
- 全サイズ:長さ、半径、角度(ドリル)  
これらはいくつかの要素から成り立ちます。(ジオメトリ、摩耗)制御装置がこの要素を実現されるサイズ(例えば全長さ、全半径)に清算します。それぞれの全寸法が、修正メモリの作動の際に効果を現します。

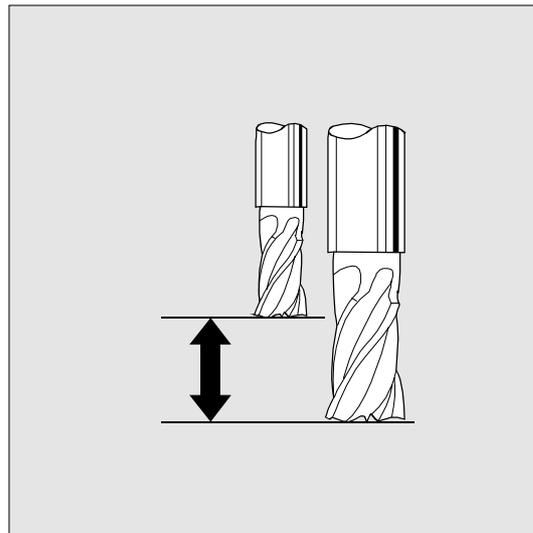


### 工具長さの補正

この数値により、投入された工具間の長さの差異が調整されます。

工具長さは、工具ホルダ基準点と工具先端間の距離です。測定長さは、工具リストに入力されます。

ここから、また摩耗値から制御装置が送達方向への移動行路を算出します。

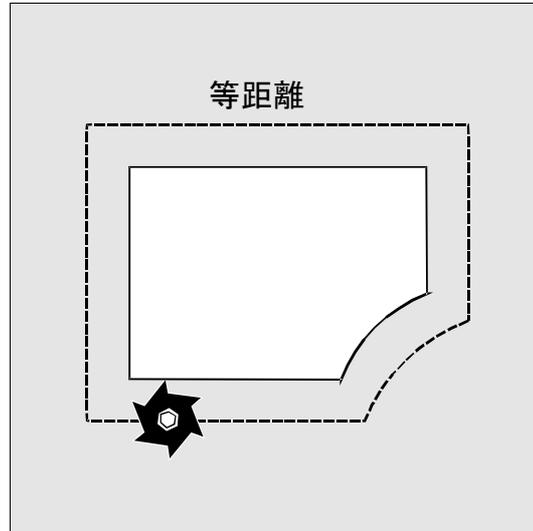


### 工具半径の修正

輪郭と工具が同一ではありません。フライスまたはバイト半径中心点が、輪郭に等距離で移動する必要があります。

プログラムされた工具中心点の軌道が制御装置により、半径と加工方法に依存して移動するので、工具バイトが正確に希望の輪郭に沿って移動します。

工具の半径は、工具リスト内に記入されていなければなりません。プログラム加工中に制御装置が必要な半径を取り込み、そこから工具軌道を算出します。



#### 例えばドリルでの 例 フライス機

切込み	平面のジオメトリ	
Z	Z 内の長さ X/Y 内の半径	
Y	Y 内の長さ Z/X 内の半径	
X	X 内の長さ Y/Z 内の半径	

#### 例えばドリルでの 修正値

切込み	平面のジオメトリ	
Z	Z 内の長さ	
Y	Y 内の長さ	
X	X 内の長さ	

以下の工具では、シミュレーションとプログラムグラフィックの描写用の修正値が利用されます:

- ドリル: 角度と半径/直径
- 心取機: 半径/直径



## 2.15.7 工具用の追加機能



歯数 N

工具リスト内では、それぞれの工具タイプにその他の機能が分類させることができます。

このパラメータに、歯数を表示して下さい。パラメータ N は工具に依存し、フライス-工具の場合のみ考慮できます。制御装置は、プログラム内で送りが mm/歯で調節される場合、内部で送り F を算出します。



パラメータ「主軸」で、ソフトキー「代替」により主軸方向のスイッチを入れたり(左/右)切ります。

主軸は時計回りに回転します。		ソフトキーによる 選択 
主軸は反時計回りに回転します。		
主軸が再び停止します。		



パラメータ「加工油剤 1」と「加工油剤 2」により工具にクーラント供給、例えば内部及び外部冷却ができます。

クーラントのスイッチを入れる: <input checked="" type="checkbox"/>	ソフトキーによる選択 
クーラントのスイッチを切る: <input type="checkbox"/>	

工具固有の機能

工具に属する 4 つの機械独自の機能が提供されています。ソフトキー「代替」により、この工具独自の機能を入/切できます。工具独自の機能には、例えば第 3 クーラント供給あるいは工具破損監視などがあります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

### 2.15.8 工具磨耗データの入力



長期間にわたって使用されてきた工具は磨耗することがあります。この磨耗は計測し、工具磨耗リストに登録することができます。ShopMillはこのデータをツール長または半径補正の計算時に考慮します。このようにして、ワークの加工で一定した精度を維持することができます。



磨耗値を入力すると、ShopMillはその数値がインクリメントおよび絶対の上限值を超えないかチェックします。インクリメントの上限は、前の磨耗値と新しい磨耗値間の相違を指定します。絶対の上限は、入力できる最大の全数値を指示します。

上限は機械データに規定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具磨耗」を選択します。

工具		警告閾値	
場所	タイプ 工具名	DP 1. / リット	
		Δ長さ Δφ	T C 警告閾値 耐久期間
#	エッジキー	1 0.000 0.000	
1	ドリル10	1 0.000 0.000	
2	フライス機 8	1 0.000 0.000	T 25.0 30.0 G
3	ドリル15	1 0.150 0.050	
4	ドリル20	1 0.000 0.000	
5	フライス機 25	1 0.000 0.000	
6	心取機	1 0.000 0.000	
7	フライス機 20	1 0.000 0.000	
8	フライス機 円錐形 12	1 0.000 0.000	G
9	3dキー	1 0.000 0.000	
10	鑄造型フライス 円錐形 10	1 0.000 0.000	
11	フライス機 30	2 0.000 0.000	

バリエーションのあるスペースを持つ工具磨耗の例

- 磨耗データを登録したい工具上にカーソルを置きます。
- 長さについての差分値 (Δ 長さ X、Δ 長さ Z) および半径/直径 (Δ 半径/Δ φ) を対応する欄に入力します。

記入された磨耗値は、半径に加算され、工具長さから差し引かれます。つまり半径では正の差分値は、寸法(後の仕上げ削りのためなどの)に相当します。

## 2.15.9 工具監視の起動



ツールの使用期間を ShopMill で自動的に監視し、一定したか高品質を保証することができます。

その他、もう使用したくない工具をロックしたり、または工具を過大なものとしてマークし、またはマガジンスペースに割当てることができます。



工具監視は機械データによって起動することができます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 耐久期間(T)

耐久期間 T (時間) によって、工具の使用期間を分単位の加工送りで監視します。残りの有効寿命が= 0 であると、工具はロックされます。工具は次の交換の際にはもう投入されません。現存する場合は、姉妹工具に交替します(代用工具)。

耐久期間の監視は選択された工具・バイトに基づきます。

## 個数 (C)

一方個数 C (Count)については、工具交換数が主軸内に含まれます。ここでも、残り数が値 0 に達すると、工具の使用がロックされます。

## 磨耗 (W)

磨耗(Wear)により、磨耗リストの磨耗パラメータの最大数値、 $\Delta$  長さ X,  $\Delta$  長さ Z あるいは  $\Delta$  半径および  $\Delta \varnothing$  が点検されます。磨耗パラメータの一つが磨耗 W の数値に達すると、ここでも工具はロックされます。

磨耗の監視は、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 警告閾値

警告閾値は、最初の警告が発せられたときの耐久期間、個数および磨耗を知らせます。

磨耗したために警告を出す数値は、最高磨耗値と入力された警告閾値の差異から計算されます。

## ロック済み (G)

ワークの加工に使用したくない場合、個々のツールを手動でロックすることもできます。

## 過大 (U)

特大の工具では、隣接するマガジン・スペース (左右の隣接スペース)が、それぞれ半分まで割り当てられます。つまり、次の工具をその隣のマガジン・スペースで使用することができます。(そこにまた過大な工具があるかもしれません。)

## 固定スペースのコード化(P)

工具を固定スペースに割当てることが可能です。つまり工具は、現在のマガジンスペースにのみセットできます。交換して戻す場合は、工具が前の前のマガジンスペースに入ります。



### 工具使用の監視



- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具磨耗」を選択します。
- 監視したい工具にカーソルを置きます。
- 欄「T/C」で監視したいパラメータを指定して下さい。(T = 耐久期間, C = 個数、W = 磨耗)
- 耐久期間、個数、磨耗の事前警告の制限を入力して下さい。
- 計画された工具の投入期間、加工ワークの計画数、あるいは最大許容磨耗値を入力して下さい。

耐久期間、個数あるいは磨耗に達するとツールはロックされます。

### 工具状態の入力



- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具磨耗」を選択します。
- 工具にカーソルを置きます。
- 工具での加工をロックしたい場合、最後の欄の最初のフィールドでオプション「G」を選択します。

-または-

- 工具を特大としてマークしたい場合、最後の欄の 2 番目の欄でオプション「U」を選択します。

-または-

- 工具をマガジンスペースに固定で割当てたい場合、最後の欄の3番目の欄でオプション「P」を選択します。

設定された工具の特性が、すぐに作動します。

## 2.15.10 マガジンリスト



マガジンリストには、全てのマガジンスペースがリストアップされています。マガジンスペースが空いているか、ロックされているか、または工具が割り当てられているか表示されます。

その他、「工具状態」欄では、工具がロックされているか(G)、または、特大であるか(U)、固定スペースが決められているかどうかを読み取ることができます。

工具状態はツール磨耗リストで変更することができます(「工具監視を起動」の章を参照)。

マガジン・スペースが故障であるか、または特大工具が隣のスペースの半分以上を必要とする場合、工具を固定場所にコードかするために、マガジン・スペースをロックすることができます。ロックされたマガジン・スペースに工具・データを割り当てることはできません。



➤ 操作範囲「工具 原点」でソフトキー「マガジン」を押します。

工具		マガジンスペース 遮断		代替
場所	タイプ 工具名	DP	スペース 遮断	工具状態
4	エッジキー	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
1	ドリル.10	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
2	フライス機.8	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
3	ドリル.15	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
4	ドリル.20	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
5	フライス機.25	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
6	心取機	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
7	ドリル.20	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
8	フライス.円錐形.12	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
9	3dキー	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
10	鑄造型フライス.円錐形.1	1	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■
11	フライス機.30	2	<input type="checkbox"/>	■ ■ ■

バリエーションのある保留ができるマガジンの例

### マガジンスペース 遮断



#### 工具状態

マガジンスペースは、工具用に確保されているか、または例えば特大サイズの工具では遮断されています。

- ロックしたい殻のマガジン・スペース上の欄「スペース・ロック」にカーソルを置きます。
- 欄に「G」(= 遮断)が現れるまで、「代替」を押して下さい。

スペース閉鎖が作動しています。工具は、このマガジンスペース上にはもはやロードできません。

「工具状態」欄には、作動中の工具にどんな特徴があるか表示されます:

- G:工具が遮断されています。
- U:工具が大きすぎます。
- P:工具が固定場所にあります。

## 2.15.11 工具の消去



工具の消去

工具は工具リスト内で消去できます。

- 希望の工具をカーソルキーで選択してください。
- ソフトキー「工具の消去」を押します。
- 「消去」を押して下さい。

選択した工具の工具データが消去されます。工具があるマガジンスペースが開放されます。

## 2.15.12 工具タイプの変更



工具リストでは、工具タイプを他の工具タイプに変更できます。

- カーソルキーで希望の工具を選択し、カーソルを入力欄「タイプ」においてください。
- 希望の工具タイプが現れるまで、ソフトキー「代替」を押して下さい。

新しい工具タイプ用の入力欄が表示されます。

## 2.15.13 マガジンへの工具のロードおよびアンロード



現在必要としないマガジン内の工具を取り出して交換することができます。

ShopMill は、工具データを保存し、その後自動的にマガジン外の工具リスト内に保存します。工具を後に改めて使用したい場合、対応するマガジン・スペースに工具および工具・データを単にロードするだけです。このようにして、同じ工具データの反復入力を避けることができます。



マガジン・スペースへの工具データのロードまたはアンロードは、機械データで起動する必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

ロードの際に ShopMill は、自動的に工具をロードできる空スペースを提案します。ShopMill がまず初めにどのマガジンで空スペースを探すかは、機械データにより規定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

さらにロードの際には、どのマガジンで ShopMill が初めに検索するか直接空マガジンスペースを指定あるいは決定することもできます。

機械のマガジンが利用可能な時は、ロードの際に、マガジン番号ではなく、常に希望する場所番号を指定します。

また工具を直接主軸に交換して出し入れすることも可能です。

ロードおよびアンロードは、機械データにより遮断できます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

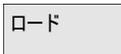


## 工具のマガジンへのロード



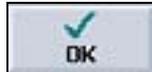
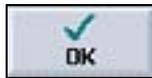
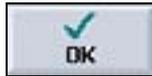
➤ 操作範囲「工具 原点」でソフトキー「工具リスト」を選択します。

➤ カーソルをマガジンにロードしたい工具の上に置きます(マガジン番号による並び替えで、工具リストの最後にあります)。

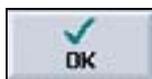
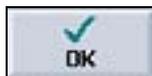
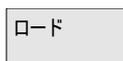


➤ ソフトキー「ロード」を押します。

ウィンドウ「空きスペース」が表示されます。「スペース」欄に、最初の空いたマガジン・スペースの番号が割り当てられます。



### マガジン内の空スペースの検索 および工具のロード



➤ 工具を提案された場所にロードしたいときは、ソフトキー「OK」を押します。

-または-

➤ 希望するスペース番号を入力し、ソフトキー「OK」を押してください。

-または-

➤ 工具を主軸に交換して入れたいときは、ソフトキー「主軸」と「OK」を押して下さい。

工具が指示されたマガジンスペースにロードされます。

工具を「ロード」機能により、常に直接主軸にロードすることができます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具リスト」を選択します。

➤ マガジンにロードしたい工具上にカーソルを置きます。

➤ ソフトキー「ロード」を押します。

ウィンドウ「空きスペース」が表示されます。「スペース」欄に最初の空いたマガジンスペースの番号が割り当てられます。

➤ 特定のマガジン内で空スペースを検索したい時には、マガジン番号とスペース番号に「0」を入力します。

-または-

➤ 全てのマガジン内で空スペースを検索したい時には、マガジン番号とスペース番号に「0」を入力します。

➤ ソフトキー「OK」を押してください。

空スペースが提案されます。

➤ ソフトキー「OK」を押してください。

工具が指示されたマガジンスペースにロードされます。

## マガジンからの工具の

## アンロード

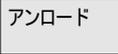


➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具リスト」を選択します。

➤ アンロードしたい工具にカーソルを置きます。

➤ ソフトキー「アンロード」を押します。

マガジンから工具がアンロードされます。



## マガジンからの全工具の

## アンロード



➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「マガジン」を選択します。

➤ ソフトキー「全てアンロード」と「アンロード」を押して下さい。

マガジンから全工具がアンロードされます。



全工具のアンロードの際には、計測プローブ (3D キーおよびエッジキー) を除外できます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

ソフトキー「中断」でアンロードプロセスをいつでも中止できます。現在の工具もアンロードされると、プロセスは中断します。

マガジンリストを終了すると、同様にアンロードプロセスが中断します。



## 2.15.14 工具の置換



工具をマガジン内あるいは複数のマガジン間で移動させることができます。つまり別の場所へロードするためには、工具をマガジンからアンロードする必要はありません。



ShopMill は、自動的に工具を移動できる空スペースを提案します。ShopMill がまず初めにどのマガジンで空スペースを探すかは、機械データにより規定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

さらに、どのマガジンで ShopMill が初めに検索するか直接空マガジンスペースを指定あるいは決定することもできます。

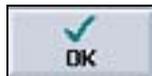
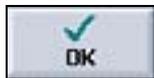
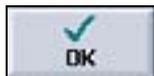
機械のマガジンが利用可能な時は、マガジン番号ではなく、常に希望する場所番号を指定します。

工具リストに主軸、主軸の場所が表示されるときには、工具を直接主軸に出し入れして交換することが出来ます。

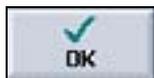
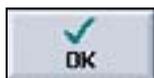
これについては機械メーカーの情報に注意してください。



### 空スペースの指定



### 空スペースの検索



- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「マガジン」を選択します。
- 他のマガジンスペースにセットしたい工具上にカーソルを置きます。
- ソフトキー「置換」を押します。

ウィンドウ「空スペース」が表示されます。「スペース」欄に最初の空いたマガジン・スペースの番号が割り当てられます。

- 工具を提案された場所にセットしたいときは、ソフトキー「OK」を押します。

-または-

- 希望するスペース番号を入力し、ソフトキー「OK」を押してください。

-または-

- 工具を主軸に交換して入れたいときは、ソフトキー「主軸」と「OK」を押して下さい。

工具が指示されたマガジンスペースにセットされます。

- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「マガジン」を選択します。
- 他のマガジンスペースにセットしたい工具上にカーソルを置きます。
- ソフトキー「置換」を押します。

ウィンドウ「空スペース」が表示されます。「スペース」欄に最初の空いたマガジン・スペースの番号が割り当てられます。

- 特定のマガジン内で空スペースを検索したい時には、マガジン番号とスペース番号に「0」を入力します。

-または-

- 全てのマガジン内で空スペースを検索したい時には、マガジン番号とスペース番号に「0」を入力します。

- ソフトキー「OK」を押してください。

空スペースが提案されます。

- ソフトキー「OK」を押してください。

工具が指示されたマガジンスペースにセットされます。

## 2.15.15 マガジンの位置決め



マガジンスペースを、直接ロードする場所に位置決めできます。



## マガジンスペースの位置決め



工具・  
原点



マガジン

位置決め

- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「マガジン」を選択します。
- ロード場所に位置決めしたいマガジンスペースに、カーソルを置きます。
- ソフトキー「位置決め」を押します。

マガジンスペースが、ロード場所に位置決めされます。

## 2.15.16 工具の分類



大型または複数のマガジンを使って作業する場合、工具をさまざまな基準で並び換えて表示すると便利です。このようにして、特定の工具をリスト中で速やかに見つけることができます。

工具を工具あるいは工具摩耗リストに、マガジン割当、工具名(アルファベット)、工具タイプまたは T 番号に応じて分類できます。マガジン割当てに応じた分類では、マガジンの空きスペースも同時に表示されます。



工具・  
原点



工具リスト

-または-



工具・  
原点



工具磨耗

- 操作範囲「工具原点」でソフトキー「工具リスト」または「工具オフセット」を押します。

「工具リスト」もしくは「工具磨耗リスト」が開きます。

- ソフトキー「分類」を押します。

新しい垂直ソフトキーバーが開きます。

- ソフトキーで、工具の並び換えの基準を選択します。

工具が新たに並び換えて表示されます。

マガジン順

または

名前順

または

タイプ順

または

T番号順

## 2.16 原点オフセット

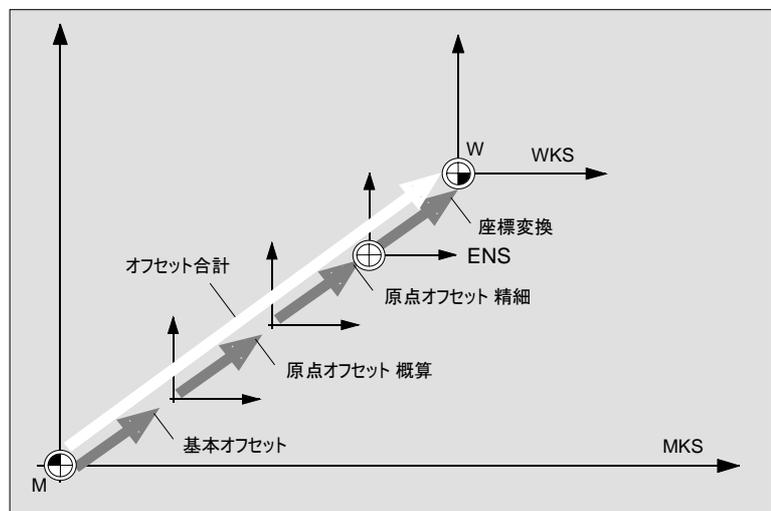


軸座標の現在値表示は、基準点移動後、機械座標系 (MKS) の機械原点 (M) に基づきます。これとは逆に、ワーク加工のためのプログラムはワーク座標系 (WKS) のワーク原点に基づきます。

機械原点およびワーク原点は同じである必要はありません。ワークの種類および装着法に応じて、機械原点とワーク原点との距離はさまざまです。この原点オフセットはプログラム処理時に考慮され、さまざまなオフセットから構成されます。

ShopMill では、位置の実値表示は ENS 座標系に関係します。現在有効な工具の位置がワーク原点に相対して表示されます。

オフセットの加算は以下のように行います。



原点オフセット

機械原点がワーク原点と同一でない場合、ワーク原点の位置が保存されているオフセットが存在しなければなりません(基本オフセットまたは原点オフセット)。

### 基本オフセット

基本オフセットは、常に有効な原点オフセットです。基本オフセットを定義しない場合、これはゼロです。基本オフセットを、「ワーク原点」により決定します(参照「ワーク原点の測定」)または「原点オフセットの設定」(参照「新しいポジション値の設定」)。

**原点オフセット**

原点オフセット(G54 から G57、G505 から G599)は概算および精細なオフセットから成り立っています。原点オフセットを任意の作業プロセスのプログラム(概算および精細オフセットが付け加えられます)から呼び出しすることができます。

概算オフセットでは例えばワークの原点を保存することができます。精細オフセットでは新しいワークの固定の際に以前のワーク原点と新しいワーク原点間に生じる誤差を調整することができます。

精細オフセットは、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

どのように原点オフセットを確定し、呼び出すかは、「原点オフセットの決定」の章と「原点オフセットの呼び出し」の章を参照して下さい。

**座標-  
変換**

座標変換を、常に特定の作業プロセスのプログラム用にプログラミングしてください。以下に従って決定されます:

- オフセット
- 回転
- スケーリング
- ミラーリング

(「座標変換の決定」の章を参照)

**全移動**

総合オフセットはすべてのオフセットおよび座標変換の合計から生じます。

### 2.16.1 原点オフセットの決定



原点オフセット(概、精)を直接、原点オフセットリストに記入します。

精細オフセットは、機械メーカーにより調整されなければなりません。  
可能な原点オフセット数は、機械データにより規定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「原点オフセット」を選択します。

原点オフセットリストが映し出されます。

➤ カーソルを定義したい概算あるいは精細オフセット上に置いてください。

➤ 軸ごとに希望の座標を入力して下さい。カーソルキーで軸間を交換できます。

-または-

➤ 概算オフセット用に軸のポジション値を位置表示から取り込みたい時は、ソフトキー「セット X」、「セット Y」あるいは「セット Z」を押して下さい。

-または-

➤ 概算オフセット用に全軸のポジション値を位置表示から取り込みたい場合は、ソフトキー「全てをセット」を押して下さい。

新しい概算オフセットが設定されます。その際精細オフセットから数値が計算に入れられ、引き続き消去されます。

➤ 同時に概算および精細オフセット値を消去したいなら、ソフトキー「原点オフセット消去」を押して下さい。

セット X

セット Z

全てをセット

原点オフセット  
消去



その他の軸

ソフトキー「その他の軸」で、追加で 2 本の円軸を表示し、そのオフセットを確定できます。この追加の軸は機械データにより有効にする必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 2.16.2 原点オフセットリスト



個々の原点オフセットおよび全移動は、全て原点オフセットリストに表示されます。作動中の原点オフセットは、背景がグレーで表示されます。その他の機械及びワーク座標システムで作動中の軸位置は、原点オフセットリスト内でリストアップされています。



工具		原点オフセット			ベース(G500)		
		WKS			MKS		
X	0.000 mm	X1	0.000 mm				
Y	0.000 mm	Y1	0.000 mm				
Z	0.000 mm	Z1	0.000 mm				
	X	Y	Z	X Q	Y Q	Z Q	
ベース	-4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
原点オフセット 1	100.000	58.225	0.000	0.000	0.000	0.000	
原点オフセット 2	300.000	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
原点オフセット 3	4.000	0.000	70.000	0.000	0.000	0.000	
プログラム寸法ミラーリング	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
合計	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

原点オフセットリスト

## 基本オフセット

ベース

基本オフセットの座標が表示されます。

これをリスト内で変更できます。

## 原点オフセット

NPV1 ...NPV3

座標システム、場合によっては軸の周りで回転した個々の原点オフセット(1行 概算オフセット、2行 精細オフセット)と角度の座標が表示されます。このデータをリスト内で変更できます(「原点オフセットの決定」章を参照)。

精細オフセットは、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

その他の原点オフセットは、「Page Down」キーで映し出すことができます。



## 座標- 変換

### プログラム

現在有効な変換の座標「オフセット」及び変換「回転」内で設定された角度が表示されます。

ここでは数値を変更することはできません。

### 寸法

変換「スケーリング」の作動中の基準ファクタが、全軸に表示されます。

ここでは数値を変更することはできません。

### ミラーリング

変換「ミラーリング」により決定された反映軸が表示されます。

ここでは調整を変更することはできません。

## 全移動

### 合計

基本-オフセット、全ての作動中の原点オフセット、座標変換の結果として出てくる全移動が表示されます。



その他の軸

ソフトキー「その他の軸」で、追加で 2 本の円軸を表示し、そのオフセットを確定できます。この追加の軸は機械データにより有効にする必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



工具  
原点



原点  
オフセット

➤ 操作範囲「工具原点」でソフトキー「原点オフセット」を選択します。

原点オフセットリストが映し出されます。

## 2.16.3 作動範囲で原点オフセットを選択/選択解除



- 運転モード「機械手動」でソフトキー「T, S, M...」を選択します。

ウインドウ「T,S,M」が表示されます。

## 原点オフセットの選択



- カーソルをパラメータ「原点オフセット」に置き、ソフトキー「代替」を、希望の原点オフセットが現れるまで押します。
- ボタン「Cycle Start」押します。

設定された原点オフセットが作動します。

「WKS」ウインドウに作動中の原点オフセットが現れます。

z.B.  Nullpkt1

メニュー「原点オフセット」に記入したオフセット値が、ワーク座標系 **WKS** 内で考慮されます。

## 原点オフセットの選択解除



- カーソルをパラメータ「原点オフセット」に置き、ソフトキー「代替」を、欄に「-」が現れるまで押します。
- ボタン「Cycle Start」押します。

作動中の原点オフセットの選択が解除されます。

## 2.17 CNC-ISO-作動への切り替え



ソフトキー「CNC ISO」を押して、SINUMERIK 840D/840Di/840 D sl の ShopMill-及び CNC-ISO-操作画面間を切り替えることができます。

これに関して機械メーカーの指図に注意してください。

ソフトキー「CNC ISO」が作動中なら、CNC-ISO –操作画面の以下の基本メニューが表示されます。

機械	CHAN1	Jog	\WKS.DIR\SHOPMILL.WPD END99.MPF	32 1712628
チャンネル	Reset		プログラム中断	自動
			ROV	
WKS	位置	Repos オフセット	機械主軸	S1
X	0.000 mm	0.000	実際	0.000 U/min
Y	0.000 mm	0.000	規定	0.000 U/min
Z	0.000 mm	0.000	位置	0.000 grd
A	0.000 grd	0.000		85.000 %
C	0.000 grd	0.000	出力	0%
			送り	mm/min
			実際	0.000 105.0 %
			規定	0.000
			工具	
			ドリル.2	D1
			あらかじめ設定された工具:	
			ドリル.2	
			G01	G40
機械	パラメータ	プログラム	サービス	診断
				IBN
				ShopMill
				シングル ブロック

CNC-ISO ユーザー・インタフェース



ソフトキー「ShopMill」を押すと、再び ShopMill-操作画面に戻ります。

CNC-ISO 操作画面にいる場合は、SINUMERIK 840D/840Di/840D sl の利用文書に注意してください。

## 2.18 ShopMill Open (PCU 50.3)



ソフトウェア ShopMill は、ShopMill Open での PCU 50.3 (HMI Advanced) 用です。



ShopMill Open には、HMI-Advanced 操作範囲「サービス」、「診断」、「運転開始」および「パラメータ」(工具管理および原点オフセットなし)が、拡張水平ソフトキーバーに直接あります。



統合型 HMI-Advanced ユーザー・インタフェースについては、以下を参照してください。:

**参考文献:** /BAD/, 操作マニュアル HMI Advanced  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

その他、基本メニュー・バーまたは拡張メニュー・バーの一部のソフトキーは機械メーカーによって異なる操作範囲に割り当てられています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 2.19 リモート診断



リモート診断

制御装置は、リモート診断で外部 PC により操作できます。制御装置と外部 PC 間の接続は、例えばモデムにより確立できます。

リモート診断を、診断操作範囲で CNC-ISO 操作画面で作動して下さい。

リモート診断の機能は、ソフトウェアのオプションです。

リモート診断の詳細については、以下を参照してください。

**参考文献:** /FB/, 拡張機能の機能説明、F3

## ShopMill によるプログラミング

3.1	プログラミングのための基礎 .....	3-167
3.2	プログラム構成 .....	3-170
3.3	作業ステッププログラム .....	3-171
3.3.1	プログラムのセットアップ; 未加工材の定義 .....	3-171
3.3.2	新しいブロックのプログラミング .....	3-175
3.3.3	プログラムブロックの変更 .....	3-178
3.3.4	プログラムエディタ .....	3-179
3.3.5	個数の指定 .....	3-182
3.4	工具、修正値と主軸回転数のプログラミング .....	3-183
3.5	輪郭のフライス加工 .....	3-184
3.5.1	輪郭の表示 .....	3-187
3.5.2	新しい輪郭の作成 .....	3-189
3.5.3	輪郭要素の作成 .....	3-191
3.5.4	輪郭の変更 .....	3-197
3.5.5	自由な輪郭プログラムのためのプログラミングコマンド .....	3-199
3.5.6	パス・フライス加工 .....	3-203
3.5.7	輪郭ポケットの事前穴あけ .....	3-206
3.5.8	輪郭ポケットのフライス加工 .....	3-209
3.5.9	余材の輪郭ポケットの一掃 .....	3-211
3.5.10	輪郭ポケットの仕上げ削り .....	3-213
3.5.11	輪郭ポケットの面取り .....	3-216
3.5.12	輪郭ジャーナルのフライス加工 (粗削り) .....	3-217
3.5.13	余材の輪郭ジャーナルの一掃 .....	3-218
3.5.14	輪郭ジャーナルの仕上げ削り .....	3-220
3.5.15	輪郭ジャーナルの面取り .....	3-221
3.6	直線または円形のパス移動 .....	3-222
3.6.1	直線 .....	3-222
3.6.2	周知の中心点をもつ円 .....	3-224
3.6.3	周知の半径をもつ円 .....	3-225
3.6.4	らせん .....	3-226
3.6.5	極座標 .....	3-227
3.6.6	直線極 .....	3-228
3.6.7	円極 .....	3-229
3.6.8	極座標のプログラミング例 .....	3-230
3.7	穴あけ .....	3-231
3.7.1	センタリング .....	3-231
3.7.2	穴あけとリーマ仕上げ .....	3-232
3.7.3	深ボーリング .....	3-233

3.7.4	旋盤によるくり抜き.....	3-235
3.7.5	タップ立て.....	3-236
3.7.6	ネジ切りフライス加工.....	3-238
3.7.7	穿孔ネジ切りフライス加工.....	3-242
3.7.8	任意の地点および位置構図での位置決め.....	3-244
3.7.9	任意の地点.....	3-245
3.7.10	直線の位置構図.....	3-249
3.7.11	グリッドの位置構図.....	3-250
3.7.12	フレームの位置構図.....	3-252
3.7.13	完全円の位置構図.....	3-253
3.7.14	部分円の位置構図.....	3-255
3.7.15	位置のフェードイン/フェードアウト.....	3-257
3.7.16	障害.....	3-258
3.7.17	位置の反復.....	3-260
3.7.18	穴あけ用のプログラミング例.....	3-261
3.8	フライス加工.....	3-263
3.8.1	正面削り.....	3-263
3.8.2	矩形ポケット.....	3-266
3.8.3	円ポケット.....	3-270
3.8.4	長方形ジャーナル.....	3-273
3.8.5	円ジャーナル.....	3-276
3.8.6	縦グループ.....	3-278
3.8.7	円グループ.....	3-281
3.8.8	ネジ溝(開放).....	3-284
3.8.9	フライスの際の位置構図の利用.....	3-289
3.8.10	彫り込み.....	3-292
3.9	測定.....	3-297
3.9.1	ワーク測定.....	3-297
3.9.2	工具測定.....	3-299
3.9.3	計測プローブの調整.....	3-300
3.10	様々な機能.....	3-301
3.10.1	サブプログラムの呼び出し.....	3-301
3.10.2	プログラムブロックの反復.....	3-303
3.10.3	プログラミング調整の変更.....	3-305
3.10.4	原点オフセットの呼び出し.....	3-305
3.10.5	座標変換の定義.....	3-306
3.10.6	シリンダーカバーの変換.....	3-309
3.10.7	旋回.....	3-312
3.10.8	追加機能.....	3-318
3.11	作業プロセスプログラムの G コード挿入.....	3-319

### 3.1 プログラミングのための基礎

#### 重要！

工作機械のプログラムの作成の際に、以下の基本事項に注意して下さい。

#### 軸

フライス盤では、さらに3本の主軸がX、Y、Zで記されます。標準装備の場合、軸Zが工具軸です。

#### 寸法表示 メートル あるいはインチ

制御装置は、メートルとインチの寸法表示で作動できます。基本設定に応じて、制御装置は全てのジオメトリ値をメートル、またはインチの寸法表示で解釈します。

基本設定に関係なく、プログラム・ヘッド(未加工部分の決定)では寸法表示がメートルあるいはインチで調整できます。

この章では、全ての寸法表示はメートルになっています。

#### 絶対寸法入力

絶対寸法入力の際には、寸法表示は、全移動の座標システムの原点に関連します。

#### 増分寸法入力

増分(インクレメンタル)寸法入力では、プログラムされたパス情報の数値は、移動パスに相当します。符号は、移動方向を示します。

#### 工具 T

鉋屑を出す加工の際にも、工具のプログラミングが必要です。ShopMill 加工サイクルでは、既にどのパラメータ面にも工具選択が組み込まれています。例外:簡単な直線及び円のプログラミングには、事前に工具が選択されていなければなりません。

工具選択は、直線/円では自立的に管理されます(モーダル)。つまり幾つかの加工ステップが、同じ工具で次々と続き、第一直線/円で、工具がプログラミングされる必要があります。

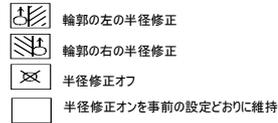
#### 工具長さの修正

工具長さの修正は、工具が交換されるとすぐに作動します。複数のバイトを備えた工具には、それぞれ異なった工具修正ブロックを分類することができます。

主軸工具の工具修正値は、プログラム(Reset)の実行後にも作動中です。

### 工具半径修正

工具半径修正は、軌道フライス加工を例外にサイクルの際に自動的に算入されます。機能「軌道フライス加工」と「直線」では、選択により半径修正をつけて、あるいはなしで加工できます。機能「直線」では工具半径修正が、自動的に管理されます(モーダル)。つまり自動的に再びスイッチが切れません。



### 主軸回転速度

主軸回転速度(S)は、分毎に主軸回転数を出します。左/右回転の調整は、ShopMill の工具リスト内で可能です。

#### プログラミング:

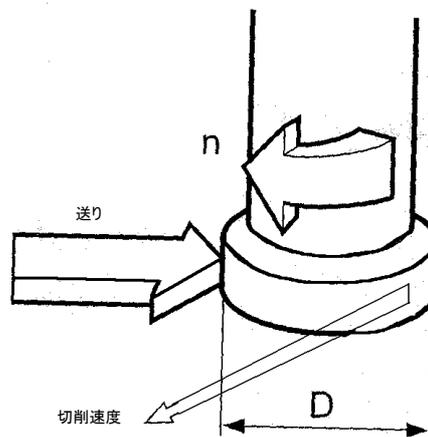
ShopMill では、新しい工具に交換されると、主軸回転速度の入力ができます。主軸回転速度の代わりに、切削測度(V)が m/min で入力できます。

#### 主軸開始/主軸停止:

工具を交換した後に直接主軸を開始できます。リセット、プログラム終了あるいは工具交換の際に、主軸を停止できます。

### 切削測度

ワークのバイト角を加工する円周速度切削速度 (V) が m/min で表示されます。



切削速度

**早送り移動**

プログラム行路が、できるだけ高い速度で、ワークを加工することなく直線状を移動します。早送りはブロック毎に有効です。つまり次のブロックに再び早送りで移動すべき時には、送り(F)では再び「早送り」を記入する必要があります。送りと早送りがプログラミングされていないと、自動的に最後にプログラミングされた送り値(加工-送り)で移動します。

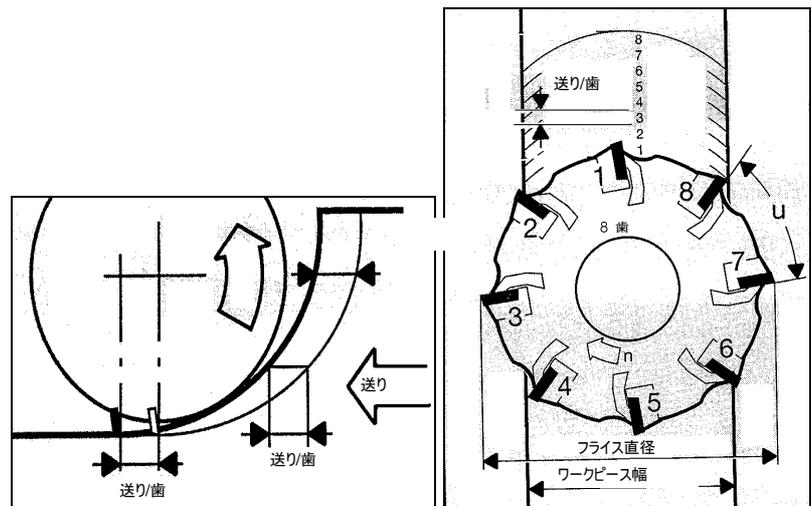
**送り移動  
(加工送り)**

工具は、プログラミングされた送り F で直線上あるいは円上をプログラミングされた終了地点まで移動し、ワークを加工します。加工送り(F)は、mm/分、mm/回転または mm/歯で入力できます。フライスサイクルでは、送りは mm/分から mm/回転への切り替えの際にも、方向回転の際にも自動的に換算されます。

フライスサイクルでは、粗削りの際の送りはフライス中心点に関係しています。仕上げ削りの際にも、内部曲線のある輪郭を例外として送りはバイトに関連しています(フライスとワーク間の接点)。

**送り mm/歯**

フライスは、多切削ツールです。したがって切削角が最高の条件で切削することを保障する数値が必要です。歯毎の送りは、フライスが歯の噛合いの際に進む直線の行路に相当します。歯毎の送りは、二つの相前後する切削角の入り込みにより生じるテーブル送りの行路と同様です。



送り mm/歯

加工送りには自動管理機能があります(モーダル)。つまり新しい加工技術で再び最後にプログラミングされた送りで移動すべき時には、送りの入力はありません。その間に早送りがプログラムされた時にもこれが通用します。

## 3.2 プログラム構成

プログラムは、三つの部分に分けられます  
プログラムヘッド、プログラムブロック、プログラムエンド  
これらのセクションは 1 つの工作図を構成しています。

プログラムヘッド	P	N5	SHOPMILL					
プログラムブロック		N10	輪郭 1					
		N15	クリアリング	▽	T=12	F0.1/Z	S200n	Z0=0 Z1=5ink
		N20	センタリング		T=心取機	F200/min	S600U	φ3
		N25	深ポーリング		T=8	F200/min	S70n	Z1=10ink
		N30	φ01: ピッチ完全円		Z0=0	X0=45	Y0=30	R32 N6
プログラムエンド		N35	矩形ポケット	▽	T=4	F0.2/Z	S400U	X0=60 Y0=80 Z0=0
		N40	線グループ	▽	T=9	F0.1/Z	S600U	X0=30 Y0=80 Z0=0
	END	N45	プログラム終了					

## プログラム構成

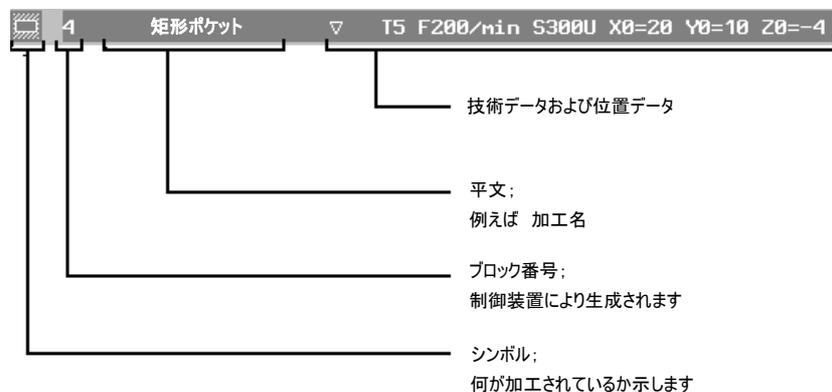
## プログラムヘッド

プログラムヘッドには、全プログラムに有効な未加工材とパラメータの測定が含まれます。例

- mm または inch による測定単位
- 工具軸 X、Y または Z
- 後退面、安全間隔、加工回転向き

## プログラムブロック

加工部分を維持するには、様々な加工方法、移動、機械コマンドなどをプログラミングしなければなりません。このプログラミングは、プログラムブロックで実行されます。



## 連結 加工

制御装置が技術ブロックと位置ブロックを自動的に連結します。このブロックは、長方形の括弧で、加工シンボルの横に直接、連結の初めから終わりまで印されます。

■	N10	センタリング
■	N15	深ポーリング
■	N20	ネジ山ポーリング
■	N25	φ01: ピッチ完全円

ブロック N10 ...N25 が連結されています

### 3.3 作業ステッププログラム



機械に直接作成する作業ステッププログラムにはソフトウェア・オプションが必要です。

#### 3.3.1 プログラムのセットアップ; 未加工材の定義

新しいプログラムを、「プログラムマネージャー」の範囲内に設置できます。

ソフトキーによる呼び出し



プログラム名

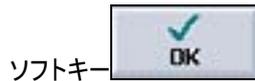
プログラム名を入力して下さい。

入力

プログラム名は最高 24 字まで可能です。文字(変母音以外)、数字、下線「\_」、点「.」、斜線「/」が許可されています。ShopMill が自動的に小文字を大文字に取り替えられます。

プログラム名に「点」を入れると、そのプログラムは再び削除できなくなるので許されていません。

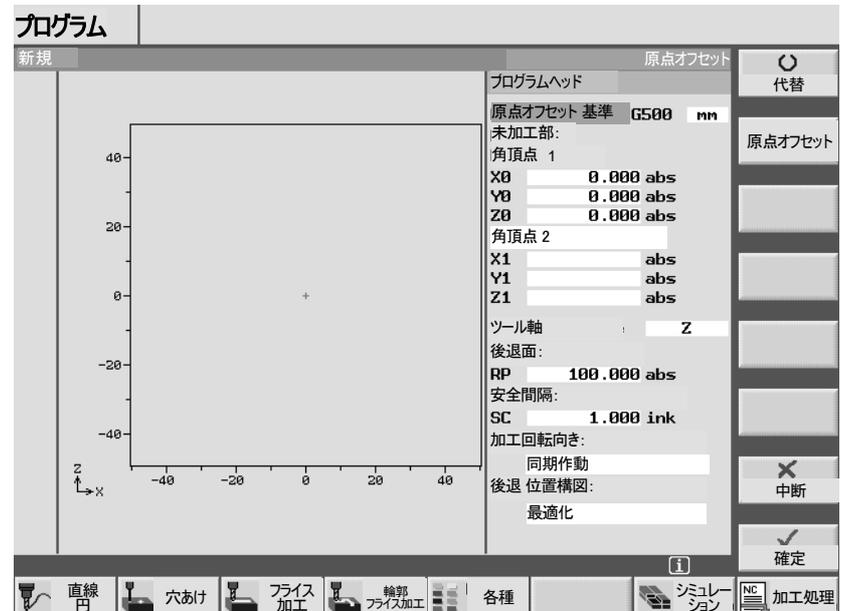
プログラム名を、



ソフトキー  あるいは「Input」キー  で確認して下さい。

続いて「プログラムヘッド」のパラメータ化用の画面が現れます。

プログラムヘッド パラメータ化



プログラムヘッドのパラメータ化

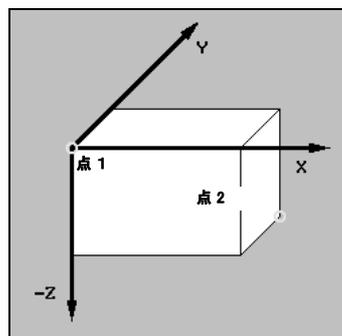
プログラムヘッドに入力されたパラメータは、全プログラムに有効です。



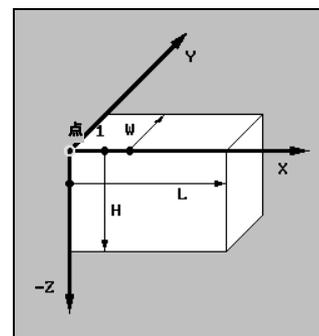
## 3.3.1 プログラムのセットアップ: 未加工材の定義

未加工材を入力するための  
パラメータ

- ワーク原点 が保存される原点オフセット(NPV)原点オフセットをソフトキー「原点オフセット」で行います。原点オフセットを指示したくないときは、工具リスト内で選択あるいはパラメータの事前設定も消去できます。
- プログラムの寸法単位の確定 [mm あるいは inch]
- ワーク角頂点 1 (X0、Y0、Z0):  
ワークピース角頂点 1 は、未加工材測定の基準点です。絶対的に記入する必要があります。
- ワーク角頂点 2 あるいは寸法  
(X1、Y1、Z1 または L、W、H):  
ワーク角頂点 2 は、ワーク角頂点 1 と向かい合わせにあります。絶対的に記入する必要があります。寸法は、未加工材の長さ、幅、高さです。



ワーク角頂点 1 と 2



ワーク角頂点 1 と寸法

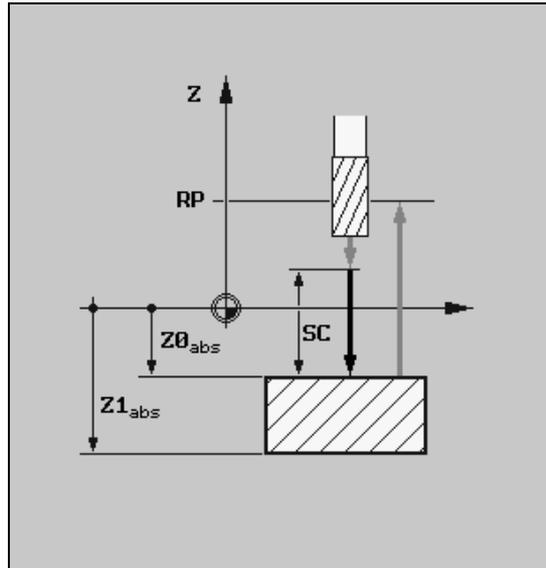
- 工具軸:調整された軸では、工具長さが清算されます。
- 後面(RP)と安全距離(SC)

ワーク上方の平面

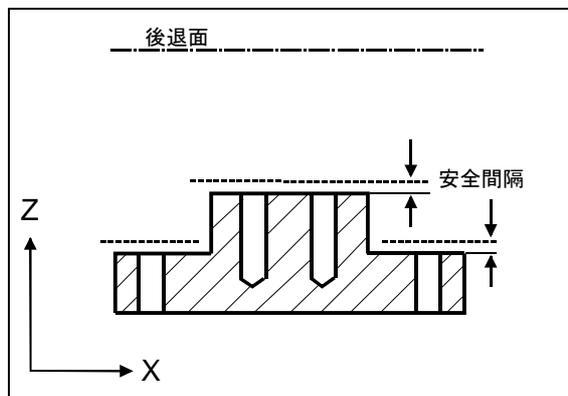
加工の際に、工具は、早送りで工具交換地点から後退面まで移動し、続いて安全距離へと移動します。この高さで加工送りが切り替わります。加工が完了すると、工具は加工送りでワークから安全距離の高さまで移動します。安全距離から後退面まで、そしてさらに工具交換地点まで早送りで移動します。

後退面は、完全に記入されます。

安全距離は、増分(インクリメンタル)で入力されます(符号なし)。



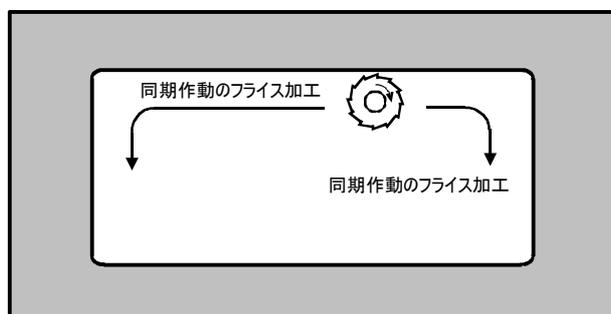
後面(RP)と安全距離(SC)



様々なワーク高さでの安全距離

- 加工回転方向:

ポケット、縦グループあるいはジャーナルの加工の際に、ShopMill は加工回転方向(同期作動あるいは逆作動)と工具リスト内の主軸回転方向を考慮します。ポケットは、時計周りあるいは反時計回りに加工されます。



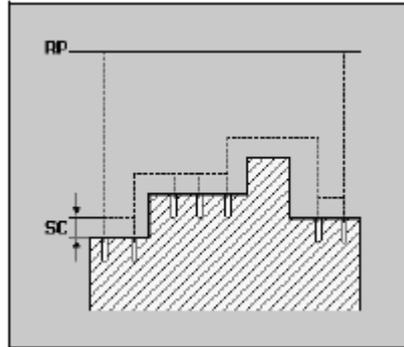
同期作動あるいは逆作動でのポケットは、主軸方向右に加工します。

軌道フライス加工では、プログラムされた輪郭方向が加工方向を決定します。

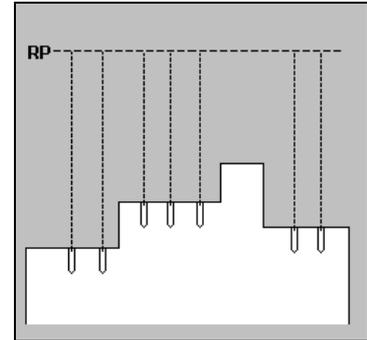
## 3.3.1 プログラムのセットアップ: 未加工材の定義

- 位置構図での後退:

最大限に能率化された後退移動による加工の際には、工具は輪郭に沿って、安全間隔(SC)の加工送りでワーク上を移動します。RPの後退では工具は加工後に後退面に戻り、新しい位置に送達します。それにより、工具の取り出しと送達の際のワーク障害物との衝突を、例えばポケット内のドリル加工あるいは様々な面と位置でのグルーピング加工の際に防げます。



最適化された後退



後退面 RP 上の後退

## パラメータの保存

ソフトキー  で選択します。

入力したパラメータは保存されます。続いて工作図が表示されます。

## プログラム終了

ShopMill は、自動的にプログラムの終了を決定します。

### 3.3.2 新しいブロックのプログラミング

#### プログラムブロックの作成

未加工材が決定されると、個々のプログラムブロックで加工、送り、位置がプログラミングされます。その際に、「解説図」により個々の加工進行が補助されます。

プログラム用には、容量の大きい保存スペースが用意されています。

必要とされる容量に応じて、制限のあるブロック数のみをプログラムできます。

- **NCU (HMI Emdeded sl)の ShopMill**  
「直線」機能で最高 1000 ブロックを、あるいは「ポケットフライス加工」機能で最高 600 ブロックをプログラミングできます。
- **PCU 50.3 (HMI Advanced)**  
「直線」機能で最高 3500 ブロックを、あるいは「ポケットフライス加工」機能で最高 2100 ブロックをプログラミングできます。

複数の固定の場合は、プログラムは、許容数をわずかに超えるプログラムブロックを明示できます。ブロック数が多すぎるというメッセージが出た場合、サブプログラム内の同じ工具による加工を統合してください。こうしてプログラムを開き、加工処理することができます。

#### 注意

新しいプログラムブロックは、常にマーキングされたブロックの後に挿入されます。プログラムヘッドの前とプログラムエンドの後では、ブロックはプログラムできません。

#### パラメータ-入力欄

##### 送り:

送り(F)で数値がプログラムされていないと(空欄)、最後にプログラムされた送りが取り込まれます。

##### 入力欄を空欄にする:

DEL-キー(あるいは Backspace-キー)により入力欄を空欄にできます。つまりプログラムされた数値は消去されます。

##### 埋められた、及び空欄のパラメータ入力欄:

すでに埋められた欄には常に記入されています。欄が空欄になると、ソフトキー「確定」はもはや表示されません!

## 3.3.1 プログラムのセットアップ: 未加工材の定義

**ソフトキー「代替」とトグルキー:**

カーソルが切り替え機能により入力欄上にあると、自動的にソフトキー「代替」が垂直ソフトキー枠上に表示されます(ソフトキー「代替」の章「操作およびプログラミングの際の重要なソフトキー」を参照)。

**粗削り/仕上げ削り:**

どのサイクルも、粗削りあるいは仕上げ削りがプログラミングされています。初めに粗削りされ、続いて仕上げ削りをするならば、サイクルが 2 回呼び出されます。プログラムされた数値は、もう一度呼び出すと保存されます。

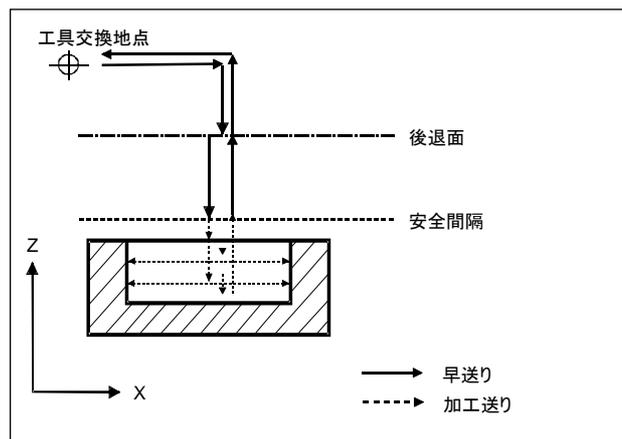
幾つかのサイクルでは粗削りと仕上げ削りも**完全加工**として提供されます。つまりサイクルは一度だけ呼び出す必要があります。

**サイクルに移動開始**

- ShopMill によりプログラミングされたサイクルの作動開始

- 工具は後退面(RP)の上部にあります:

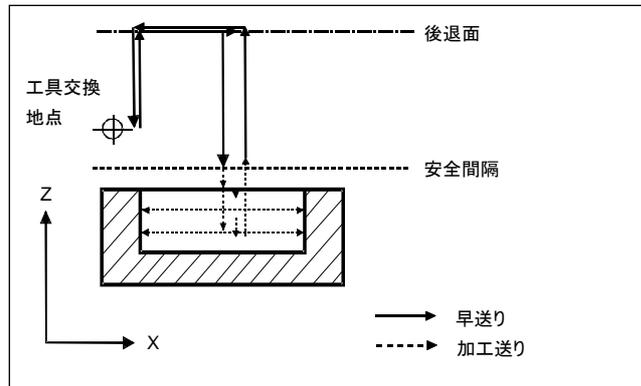
工具の位置付けは、送り速度で X/Y 面で、その後後退面(RP)の Z 方向に実行されます。



後退面の上部サイクルへの作動開始

- または工具は後退面(RP)の下部にあります:

工具の位置付けは、送り速度で初めに後退面(RP)のZ方向に、その後X/Y面で実行されます。



後退面の下部サイクルへの作動開始

- 工具軸は早送り速度で安全間隔(SC)上を移動します。
- その後サイクル加工が、プログラムされた加工送りにより実行されます。
- 加工後に工具は、加工送りによりX/Y面のサイクル中心まで、引き続き工具軸によりワークから安全間隔まで移動します。
- その後、工具軸は後退面まで早送りで戻ります。
- 後退面が、工具交換地点に早送りで到達します。

## 3.3.3 プログラムブロックの変更



プログラムされた ShopMill 内のパラメータを、あとから最適化したり、新たな状況に適応させたりできます。例えば送り速度を上げたり、位置を移動させたいとき。その際全てのパラメータを、全プログラムブロック内で直接、付属のパラメータ面を変更できます。



- ソフトキー「プログラム」を押してください。

ディレクトリ一覧が表示されます。

- プログラムを開きたいディレクトリ上にカーソルを置きます。

- 「カーソル右」または「Input」キーを押してください。

全てのプログラムがディレクトリ内に表示されます。

- 変更したいプログラムを選択してください。

- 「カーソル右」または「Input」キーを押してください。

プログラムの加工計画が表示されます。

- カーソルを工作図内の希望の目的プログラムブロック上に位置付けしてください。

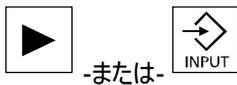
- 「カーソル右」キーを押して下さい。

選択したプログラムブロックのパラメータ面が映し出されます。

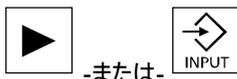
- 変更を入力して下さい。

- ソフトキー「確定」または「カーソル左」を押してください。

変更がプログラム内に取り込まれました。



-または-



-または-



-または-

### 3.3.4 プログラムエディタ



プログラムブロックの順序をプログラム内で変更し、プログラムブロックを消去あるいはプログラムブロックをあるプログラムからその他にコピーしたい時には、プログラムエディタを使用して下さい。



プログラムエディタでは、以下の機能が利用できます:

- マーキング  
幾つかのプログラムブロックを、後に例えば切り取ったり、コピーしたりできるように同時にマーキングできます。
- コピー/挿入  
プログラム内で、あるいは異なるプログラム間でプログラムブロックをコピーしたり挿入したりできます。
- 切り取り  
プログラムブロックを切り取ったり、消去できます。プログラムブロックは、ブロックをその他の位置に再び挿入できるように中間メモリ内に保存されます。
- 検索  
プログラム内では、プログラム番号に応じて任意の記号順序で検索できます。
- 書き換え  
プログラムエディタでは、例えば輪郭を事前にコピーしていると輪郭を書き換えられます。
- 通し番号  
新しいあるいはコピーしたプログラムブロックを、二つの現存する間に挿入すると、ShopMill が自動的に新しいブロック番号が与えられます。このブロック番号は、次に続くブロック番号より大きくできます。機能「通し番号」で、プログラムブロックを再び上昇して通し番号をつけることができます。

## 3.3.1 プログラムのセットアップ: 未加工材の定義



## プログラムエディタを開く



- プログラムを選択してください。

- 「拡張」ボタンを押して下さい。

垂直ソフトキー枠では、プログラムエディタのソフトキーが映し出されます。

## プログラムブロックのマーキング



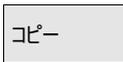
- カーソルを工作図内のマーキングしたい初めのあるいは最後のブロック上に置きます。

- ソフトキー「マーキング」を押してください。

- カーソルキーで、マーキングしたいその他全てのプログラムブロックを選択してください。

プログラムブロックがマーキングされます。

## プログラムブロックのコピー



- 工作図内の希望のプログラムブロックをマーキングしてください。

- ソフトキー「コピー」を押してください。

プログラムブロックが、中間メモリにコピーされます。

## プログラムブロックの切り取り



- 工作図内の希望のプログラムブロックをマーキングしてください。

- ソフトキー「切り取り」を押してください。

プログラムブロックが工作図から取り除かれ、中間メモリに保存されます。

## プログラムセットの挿入



- 工作図の希望のプログラムブロックをコピーあるいは切り取ります。

- プログラムブロックが後に挿入されるべきプログラムブロック上にカーソルを置きます。

- ソフトキー「挿入」を押してください。

プログラムブロックは、プログラムの工作図内に挿入されます。

**検索**


- ソフトキー「検索」を押してください。
- ブロック番号あるいはテキストを入力して下さい。
- 検索がプログラム開始あるいは現在のカーソル位置で始めるかどうか選択して下さい。

- ソフトキー「検索」を押してください。

ShopMill がプログラムを徹底して検索します。見つかった概念が、カーソルでマーキングされます。

- 検索を続けたい場合には、ソフトキー「広げて検索」を押してください。

**輪郭の書き換え**


- ソフトキー「リネーム」を押してください。
- 輪郭に新しい名前を入力して下さい。
- ソフトキー「OK」を押してください。

輪郭の名前が変更され、工作図内に表示されます。

**プログラムブロックの連番**


- ソフトキー「新規連番」を押します。

プログラム・ブロックが昇順で番号付けされます。

**プログラムエディタの終了**


- ソフトキー「戻る」を押し、プログラム・エディタを終了します。

## 3.3.5 個数の指定



同じワークを特定の個数製作したい場合、プログラム・エンドの位置に希望する個数を入力することができます。プログラムを後でスタートさせる場合、プログラムの処理は指定された回数だけ繰り返されます。



- 複数のワークを加工する場合、ブロック「プログラム・エンド」を開きます。
- 加工したいワークの数を入力します。
- ソフトキー「確定」を押します。



プログラムを後でスタートさせる場合、プログラムの処理は指定された回数だけ繰り返されます。



プログラムの処理を無限に繰り返す場合、ソフトキー「無限」を押します。「リセット」を使って、プログラム実行を中断することができます。

### 3.4 工具、修正値と主軸回転数のプログラミング

#### 一般

サイクルのプログラミングの際には工具が、面に含まれます。直線コースあるいは円弧のプログラミングの際に、事前に工具を選択しなければなりません。

ソフトキーで呼び出します:



#### 工具のプログラミング(T)

パラメータ欄「T」の選択 ShopMill は、工具を記入する様々な機能を提供しています:

- 機能: 工具の名前あるいは番号をキーにより入力します。
- 機能: 範囲キー「工具、オフセット」を押します。  
工具を矢印キーで選択し、ソフトキー  
 で作動します。  
工具がパラメータ欄に取り込まれます。

#### バイト (D)

プログラムされたどんな工具にも、どの切削修正値 D で移動するか選択あるいは入力できます。修正は工具リスト内に保存されます。

様々な工具(フラット・シンカ、ステッピング・ドリル付きのフラット・シンカー)では、正しい切削番号 D がプログラムされる必要があります。そうでないと衝突の危険性が生じます(ドリル加工の際のプログラミング例)と「工具と工具修正」の章を参照)。

#### 主軸回転速度 (S) または 切削速度 (V)

ShopMill では、主軸回転速度(S)あるいは切削速度(V)がプログラミングできます。切り替えは、「代替」キーで実行できます。フライスサイクルでは、自動的に主軸回転速度が切削速度に換算され、反対になります。

- 主軸回転速度と切削速度は、新しい工具がプログラムされる間は作動したままです。
- 主軸回転速度は、回転/分でプログラミングされます。
- 切削速度は、m/分でプログラミングされます。
- 工具の回転方向は、工具リスト内で調節できます。

#### 測量 (DR)

このパラメータ-入力欄では、測量が工具半径に基づいてプログラムできます。輪郭の加工の際には、それにより精密な測量が作動しません(「工具と工具修正」の章を参照)。

パラメータ DR は、ShopMill サイクル(穴あけ、フライス加工、輪郭フライス加工)がプログラムされている限り作用します。

#### 例

任意の輪郭上には、0.5mm の精密な量目が維持されます。DR は、0.5mm でプログラムされなければなりません。

DR=0 では、プログラムされた輪郭は精密な量目なしにフライス加工されます。

### 3.5 輪郭のフライス加工



単純または複雑な輪郭をフライス加工したい場合、機能「輪郭フライス加工」を利用します。開いた輪郭または閉じた輪郭（ポケット、島、ジャーナル）を定義し、パス・フライスまたはフライス・サイクルで加工することができます。



輪郭は個々の輪郭要素からなり、少なくとも 2 から最大 250 個の要素が定義された輪郭を構成しています。輪郭要素、傾斜角、半径または正接移行をプログラムすることができます。

一体型の輪郭演算機は、ジオメトリの関係を考慮しながら、各輪郭要素の交点を計算し、これにより計測が不十分な要素を入力することができます。

輪郭フライス加工では、まず輪郭のジオメトリをプログラムし、続いてテクノロジーをプログラムする必要があります。

任意の輪郭をパス・フライス加工で処理するか、または島付きまたは島なしのポケットまたはジャーナルを一掃することができます。

#### 任意の輪郭

任意の開いた輪郭または閉じた輪郭の加工を、次のようにプログラムすることができます。

1. 輪郭を入力する  
各種輪郭要素から連続して輪郭をまとめます。
2. パス・フライス加工（粗削り）  
輪郭はさまざまな到達／離脱を考慮して加工されます。
3. パス・フライス加工（仕上げ削り）  
粗削りでは、仕上げ削り寸法をプログラムした場合、輪郭が再度加工されます。
4. パス・フライス加工（面取り）  
角が破損している場合は、特殊工具でワークの面取りをしてください。

#### ポケットまたは島の輪郭

ポケットまたは島の輪郭は閉じていなければなりません。つまり、輪郭の始点と終点在同一です。内部に 1 つまたは複数の島をもつポケットもフライス加工することができます。島も部分的に、ポケットの外側にあたり、重なっていることが可能です。ShopMill は最初に指定された輪郭をポケット輪郭として解釈し、他のすべては島として解釈します。

島をもつ輪郭ポケットの加工はたとえば以下のようにプログラムします。

1. ポケットの輪郭を入力する  
輪郭ポケットを各種輪郭要素からまとめます。
2. 島の輪郭を入力する  
島の輪郭を輪郭ポケットの後で入力します。
3. 輪郭ポケットの予備穴をセンタリングする  
輪郭ポケットの予備穴を作りたい場合、ドリルが滑って位置ずれないように、まず予備穴をセンタリングします。

4. 輪郭ポケットの予備穴を開ける  
輪郭ポケットの一掃時に垂直に沈降し、前歯をもつフライス機が利用できない場合、ポケットの予備穴を開けることができます。
5. 島付き輪郭ポケットを一掃する(粗削り)  
さまざまな沈降方針を考慮して島付きの輪郭ポケットを一掃します。
6. 残留材料を一掃する(粗削り)  
ShopMill はポケットの一掃時に自動的に残ったままの残留材料を認識します。ポケット全体を再度加工しないで、適切な工具を使ってこれを一掃します。
7. 島付き輪郭ポケットを仕上げ加工する(縁/基部の粗削り)  
粗削りで縁/基部の仕上げ削り寸法をプログラムした場合、ポケットの縁/基部が再度加工されます。

輪郭フライス加工に關与するすべての加工段階が工作図内にカギカッコでまとめられています。

フライス加工	
<b>P</b>	<b>N5</b> フライス加工
	<b>N10</b> 輪郭ポケット
	<b>N15</b> 輪郭島
	<b>N20</b> センタリンク
	<b>N25</b> 事前穴あけ
	<b>N30</b> ポケット・フライス加工 ▽
	<b>N35</b> ポケット・余材 ▽
	<b>N40</b> ポケット・フライス加工 ▽▽ R
<b>END</b>	プログラム終了

例: 輪郭ポケットの一掃

### ジャーナルの輪郭

ジャーナルの輪郭は閉じていなければなりません。つまり、輪郭の始点と終点が同一です。重なり合うこと可能な複数のジャーナルを定義することができます。

ShopMill は最初に指定された輪郭を未加工部の輪郭として解釈し、他のすべてはジャーナルとして解釈します。

ジャーナル輪郭の加工を、例えば次のようにプログラムして下さい。

1. 未加工部の輪郭の入力  
その範囲外に材質がない場合、未加工部分の輪郭は、範囲を確定します。つまりそこに早送り移動します。未加工部分の輪郭とジャーナルの輪郭の間で、材質が取り除かれます。
2. ジャーナルの輪郭を入力する  
ジャーナルの輪郭を未加工部輪郭の後に入力します。
3. 輪郭ジャーナルの一掃(粗削り)  
輪郭ジャーナルが一掃されます。

#### 4. 残りの材料を一掃する(粗仕上げ)

ShopMill は、ジャーナルの研削時に残った材料を自動的に認識します。適切な工具を使って、ジャーナル全体を再度加工することなく、これを一掃することができます。

#### 5. 輪郭ジャーナルのフライス加工 (縁/基部の仕上げ削り)

粗削りでは、仕上げ削り寸法をプログラムした場合、ジャーナルの縁/基部が再度加工されます。

## 3.5.1 輪郭の表示



ShopMill は、輪郭を工作図でプログラム・ブロックとして表します。このブロックを開くと、個々の輪郭要素がシンボルでリストアップされ、線図で示されます。



## シンボルでの表示

輪郭の個々の輪郭要素は入力された順番でグラフィック・ウィンドウの横にシンボルで表示されます。

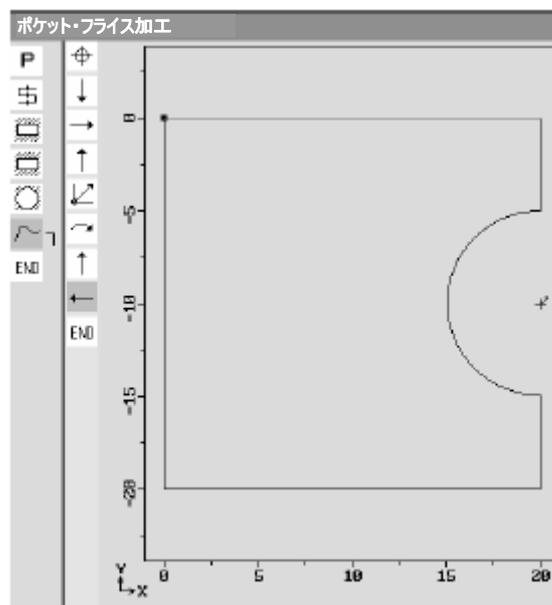
輪郭要素	シンボル	意味
スタート地点		輪郭の始点
上向の直線	↑	90°グリッドの直線
下向きの直線	↓	90°グリッドの直線
左向き直線	←	90°グリッドの直線
右向き直線	→	90°グリッドの直線
任意の直線		任意の傾斜をもつ直線
右向きの円弧 右		円
左向きの円弧 左		円
極		対角線上の直線または極座標の円
輪郭終了	END	輪郭記述の終わり

シンボルのさまざまな色はその状態に関する情報を表しています。

前景	背景	意味
-	赤	カーソルが、新しい要素上にある
黒	赤	カーソルが、現在の要素上にある
黒	白	通常の要素
赤	白	要素は現在考慮されていません。 (要素は、カーソルで選択した後に考慮されます)

### グラフィック表示

輪郭要素の連続入力に同期して、グラフィック・ウィンドウに輪郭プログラムの進行状況が線図で示されます。



輪郭フライス時の輪郭のグラフィック表示

このとき、生成された輪郭要素は各種の線種および色で表すことができます。

- 黒: プログラムされた輪郭
- オレンジ: 現在の輪郭要素
- 緑の縞線: 代わりの要素
- 青い点: 部分的に決められた要素

座標系のスケールリングは輪郭全体の変化に適合化します。

座標系の位置はグラフィック・ウィンドウに表示されます。

### 3.5.2 新しい輪郭の作成



フライス加工したいすべての輪郭について、固有の輪郭を作成する必要があります。



#### 補足命令

輪郭は、プログラムの終了時に保存されます。

新しい輪郭を作成するときは、まず始点を決定する必要があります。ShopMill は、輪郭終点を自動的に定義します。

工具軸を変更すると、ShopMill は自動的に付属のスタート地点軸を変更します。

始点については、任意の追加命令(最大 40 文字)を G コードの形で入力することができます。

追加の G コードコマンドにより任意の送りと M コマンドをプログラムできます。追加命令が生成された輪郭の G コードとぶつからないように注意してください。そのためグループ 1 (G0, G1, G2, G3)の G コードコマンド、面座標、独自のブロックを必要とする G コードコマンドを利用しないでください。

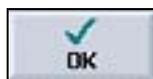


すでにあるものと似たような輪郭を作成したいなら、前の輪郭をコピーし、名前を変えて、選択した輪郭要素だけを変えることができます。

それに対して、同一の輪郭をプログラムのその他の場所にもう一度利用したい時は、コピーの名前を変えてはいけません。輪郭の変更は、自動的に同じ名前の輪郭に受け継がれます。



新しい輪郭>



➤ ソフトキー「輪郭フライス加工」および「新しい輪郭」を押します。

➤ 新しい輪郭の名前を入力します。  
輪郭名は、明確でなければなりません。

➤ ソフトキー「OK」を押してください。

輪郭の始点の入力面が表示されます。デカルト座標または極座標を指示できます。

#### デカルトの始点



➤ 輪郭の始点を入力します。

➤ 希望するなら、G コードの形で追加命令を入力します。

➤ ソフトキー「確定」を押します。

➤ 個々の輪郭要素を入力します(「輪郭要素の作成」の章を参照)。

## 3.5 輪郭のフライス加工

## 極の始点

極



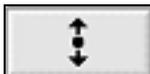
確定

- ソフトキー「極」を押します。
- デカルト座標に極位置を入力します。
- 極座標に、輪郭の始点を入力します。
- 希望するなら、Gコードの形で追加命令を入力します。
- ソフトキー「確定」を押します。
- 個々の輪郭要素を入力します(「輪郭要素の作成」の章を参照)。



パラメータ	説明	単位
工具軸	工具軸として Z を選択すると、始点/極は X / Y にあります。 工具軸として X を選択すると、始点/極は Y / Z にあります。 工具軸として Y を選択すると、始点/極は X / Z にあります。  座標は、輪郭要素でも変化します。	
X Y	<b>デカルト座標:</b> X 方向の始点 (abs) Y 方向の始点(abs)	mm mm
X Y L1 $\varphi 1$	<b>極:</b> X 方向の極始点 (abs) Y 方向の極始点 (abs) 極と輪郭の始点間の間隔 (abs) 極と輪郭の始点間の極角度 (abs)	mm mm mm 度
追加命令	追加の G コードコマンドについては上記を参照してください。	

### 3.5.3 輪郭要素の作成



新しい輪郭を作成し、始点を決定したら、輪郭を構成する個々の輪郭要素を定義します。

以下の輪郭要素を輪郭の定義に使用できます。

- 直線 水平型
- 直線 垂直型
- 直線 対角線上
- 円 / 円弧

各輪郭要素について、専用のパラメータ・マスクに入力します。水平あるいは垂直直線の座標をデカルト方式で入力します。対角線上の直線、円/円弧の輪郭要素では、デカルト座標と極座標間を選択できます。極座標を入力したい場合は、前もって極を定義しなければなりません。すでに始点に極を定義した場合、この極にも極座標を関係付けることが可能です。つまりこの場合、その他の極を定義する必要はありません。

#### シリンダーカバー変換

シリンダー上の輪郭(例えばグループ)では、長さ用の角度がよく指示されています。「シリンダーカバー変換」機能が、ソフトキー「代替」により作動している場合は、シリンダー上で輪郭の長さ(シリンダーカバー面の円周方向)を角度指示により決定できます。つまり X、Y、I、J のかわりに、 $X\alpha$ 、 $Y\alpha$ 、 $I\alpha$ 、 $J\alpha$  を入力します。(「シリンダーカバー変換」の章も参照)

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

#### パラメータ入力

パラメータの入力にあたっては、このパラメータを説明するヘルプがサポートされています。

一部の欄に値を入力しないと、ShopMill はこの値が未指定で、他のパラメータからの計算を試みようとします。

不可欠なものとして複数のパラメータを入力した輪郭では、矛盾が生じることがあります。このような場合、ShopMill が計算できるように、入力するパラメータの数を少なくします。

## 3.5 輪郭のフライス加工

## 加工方向

パス・フライス加工では、輪郭は必ずプログラムされた方向に処理されます。時計回りまたは反時計回りの輪郭のプログラムによって、輪郭が同期または逆方向で加工されるかどうかを規定することができます(以下の表を参照)。

外輪郭		
希望の回転方向	主軸回転方向 右	主軸回転方向 左
同期作動	時計回りのプログラミング 左フライス機半径補正	反時計回りのプログラミング、右フライス機半径補正
逆作動	反時計回りのプログラミング、右フライス機半径補正	時計回りのプログラミング 左フライス機半径補正

内部輪郭		
希望の回転方向	主軸回転方向 右	主軸回転方向 左
同期作動	反時計回りのプログラミング、フライス半径修正 左	時計回りのプログラミング、 フライス半径修正 右
逆作動	時計回りのプログラミング、 フライス半径修正 右	反時計回りのプログラミング、フライス半径修正 左

## 輪郭移行要素

2つの輪郭要素の間で移行要素として半径または傾斜角を選択することができます。移行要素は輪郭要素の終点では必ず挿入されます。輪郭以降要素の選択は各輪郭要素のパラメータ・マスクで行います。

接する2つの要素の交点が存在し、これが入力値から計算することができる場合、つねに輪郭移行要素を使用することができます。そうでない場合、輪郭要素の直線/円を使用する必要があります。

つまり輪郭が閉じている場合には、輪郭の最後から最初の移行要素をプログラムできます。始点は、移行要素のプログラミング後に輪郭の外側にあります。

## 追加命令

各輪郭要素について、追加命令をGコードの形で入力することができます。追加命令(最大40文字)は拡張パラメータ・マスクで入力します(ソフトキー「すべてのパラメータ」)。



### その他の機能

追加の G コードコマンドにより任意の送りと M コマンドをプログラムできます。追加命令が生成された輪郭の G コードとぶつからないように注意してください。そのためグループ 1 (G0, G1, G2, G3) の G コードコマンド、面座標、独自のブロックを必要とする G コードコマンドを利用しないでください。

輪郭のプログラミングでは、以下の拡張機能が利用できます。

- 先行要素への正接  
先行要素への移行は正接としてプログラムすることができます。
- ダイアログ選択  
入力済みのパラメータに 2 つの異なる輪郭の可能性がある場合、いずれかを選択する必要があります。
- 輪郭を閉じる  
現在位置から始点までの直線を使って輪郭を閉じることができます。



### 輪郭要素の入力



すべての  
パラメータ

### 極の定義



- ソフトキーを使って輪郭要素を選択します。
- ワーク図面から得られるすべてのデータを入力面に入力します (例: 直線の長さ、終点位置、継続要素への移行、傾斜角など)。

- ソフトキー「確定」を押します。

輪郭要素が輪郭に追加されます。

- 輪郭が完全になるまで、このプロセスを繰り返します。

- ソフトキー「確定」を押します。

プログラムされた輪郭が工作図に転送されます。

追加命令を入力するためなど、個々の輪郭要素で他のパラメータを表示させたい場合、ソフトキー「すべてのパラメータ」を押します。

輪郭要素の対角線上の直線、円/円弧を極座標に入力したい場合、あらかじめ極を定義しなければなりません。

- ソフトキー「その他」と「極」を押して下さい。

- 局の座標を入力します。

- ソフトキー「確定」を押します。

極が定義されています。ここで輪郭要素の対角線上の直線、円/円弧の入力面で、「デカルト」および「極」を選択できます。

### 先行への接線

先行への  
接線

輪郭要素のデータ入力中に、先行要素への遷移を接線としてプログラムすることができます。

- ソフトキー「先行への接線」を押します。

先行要素 α2 への角度が 0°に設定されます。パラメータの入力欄には、選択「接線」が表示されます。

### ダイアログ選択

ダイアログ  
選択

輪郭要素のデータ入力中に、2 つの異なる輪郭が生じます。そこから 1 つを選ばなくてはなりません。

- ソフトキー「ダイアログ選択」を押し、二つの輪郭を切り替えます。

グラフィック・ウィンドウでは、選択された輪郭は黒い線で、また、代替の輪郭は緑色の破線で表示されます。

ダイアログ  
確定

- ソフトキー「ダイアログ確定」を押し、選択を転送します。

### 輪郭を閉じる

その他

輪郭を  
閉じる

輪郭は常に閉じていなければなりません。開始地点から開始地点まで、全ての輪郭要素を作成したくない場合は、輪郭を現在地点から開始地点まで閉じることができます。

- ソフトキー「その他」と「輪郭を閉じる」を押して下さい。

ShopMill は現在位置から始点までの直線を作成します。



パラメータ	輪郭要素「直線」の記述	単位
X	<b>デカルト座標:</b> X 方向の終点 (abs または inc) 増分(インクリメンタル)寸法: 符号が評価されます。	mm
Y	Y 方向の終点 (abs または inc) インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm
L	直線の長さ	mm
$\alpha 1$	X 軸に対する開始角度	度
$\alpha 2$	先行要素に対する角度 接線移行: $\alpha 2=0$	度
L1	<b>極:</b> abs: 極と終点間の間隔 inc: 最後の地点と終点間の距離 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm mm
$\varphi 1$	abs: 極と終点間の極角度 inc: 最後の地点と終点間の極角度 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	度 度
L	直線の長さ	mm
$\alpha 1$	X 軸に対する開始角度	度
$\alpha 2$	先行要素に対する角度 接線移行: $\alpha 2=0$	度
移行要素への移行	FS: つぎの輪郭要素に対する移行要素としての傾斜角 R: つぎの輪郭要素に対する移行要素としての半径	mm mm
追加命令	追加の G コードコマンドについては上記を参照してください。	

## 3.5 輪郭のフライス加工



パラメータ	輪郭要素「円」の記述	単位
回転方向	 時計回りの回転  反時計回りの回転	
R	円の半径	mm
X	<b>デカルト座標:</b> X 方向の終点 (abs または inc) インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm
Y	Y 方向の終点 (abs または inc) インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm
I	X 方向の円中心 (abs または inc) インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm
J	Y 方向の円中心 (abs または inc) インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm
$\alpha 1$	X 軸に対する開始角度	度
$\alpha 2$	先行要素に対する角度 接線移行: $\alpha 2=0$	度
$\beta 1$	X 軸に対する最終角	度
$\beta 2$	円の開口角度	度
L1	<b>極:</b> abs: 極と終点間の間隔 inc: 最後の地点と終点間の距離 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm mm
$\varphi 1$	abs: 極と終点間の極角度 inc: 最後の地点と終点間の極角度 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	度 度
L2	abs: 極と終点間の間隔 inc: 最後の地点と円中心点間の距離 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	mm mm
$\varphi 2$	abs: 極と終点間の極角度 inc: 最後の地点と円中心点間の極角度 インクリメンタル寸法: 符号が評価されます。	度 度
$\alpha 1$	X 軸に対する開始角度	度
$\alpha 2$	先行要素に対する角度 接線移行: $\alpha 2=0$	度
$\beta 1$	X 軸に対する最終角	度
$\beta 2$	円の開口角度	度
移行要素への移行	FS: つぎの輪郭要素に対する移行要素としての傾斜角 R: つぎの輪郭要素に対する移行要素としての半径	mm mm
追加命令	追加の G コードコマンドについては上記を参照してください。	

### 3.5.4 輪郭の変更



作成済みの輪郭を後から変更することができます。各要素に対して以下のことができます。

- 追加、
- 修正、
- 挿入または
- 消去。



プログラムに二つの同じ名前の輪郭が決められていると、一つの輪郭の変更が、自動的に同じ名前の輪郭にも取り込まれます。



#### 輪郭要素の追加



- 工作図で輪郭を選択します。

- 「カーソル右」キーを押して下さい。

個々の輪郭要素がリストアップされます。

- 輪郭末尾前の最後の要素にカーソルを置きます。

- ソフトキーによって希望する輪郭要素を選択します。

- パラメータを入力マスクに入力します。



- ソフトキー「確定」を押します。

希望する輪郭要素が輪郭に追加されます。

#### 輪郭要素の変更



- 工作図で輪郭を選択します。

- 「カーソル右」キーを押して下さい。

個々の輪郭要素がリストアップされます。

- 修正したい輪郭要素にカーソルを置きます。



- 「カーソル右」キーを押して下さい。

対応する入力マスクが開き、プログラミング・グラフィックで選択した要素が拡大表示されます。

- 希望する変更を入力します。

- ソフトキー「確定」を押します。



輪郭要素の現在値が取り込まれ、プログラムグラフィックに変更がすぐに表示されます。

### ダイアログ選択の変更





輪郭要素のデータ入力中に、二つの異なる輪郭を選ぶことができ、間違っただ輪郭を選択した場合は、後から変更することができます。ある明確な輪郭が他のパラメータをもつ場合、ダイアログ選択は表示されません。

- 輪郭要素の入力面を開いてください。
- ソフトキー「選択の変更」を押します。

選択可能な輪郭が二つ、再び表示されます。

- ソフトキー「ダイアログ選択」を押し、二つの輪郭を切り替えます。
- ソフトキー「ダイアログ確定」を押します。

選択したものが確定されます。

### 輪郭の挿入



- 工作図で輪郭を選択します。

- 「カーソル右」キーを押して下さい。

個々の輪郭要素がリストアップされます。

- 新しい要素を挿入したい輪郭要素にカーソルを置きます。

- ソフトキーによって新しい輪郭要素を選択します。
- パラメータを入力マスクに入力します。

- ソフトキー「確定」を押します。

輪郭要素が輪郭に転送されます。つぎの輪郭要素が新しい輪郭状態に応じて更新されます。

要素が輪郭に挿入されると、グラフィックス・ウィンドウの隣にある最初の続く要素のシンボルがカーソルで選択した場合に、残りの輪郭要素が始めて考慮されます。

場合によっては、挿入された要素の終点は以下の要素の始点には適合化されません。このケースでは、ShopMill はエラーメッセージ「ジオメトリ値が矛盾」が表示されます。矛盾を解消したい場合、パラメータ値を入力せずに傾斜を挿入します。

### 輪郭要素の消去



- 工作図で輪郭を選択します。

- 「カーソル右」キーを押して下さい。

個々の輪郭要素がリストアップされます。

- 消去したい輪郭要素にカーソルを置きます。

## 要素の消去

- ソフトキー「要素の消去」を押します。
  - ソフトキー「消去」を押します。
- 選択した輪郭要素が消去されます。

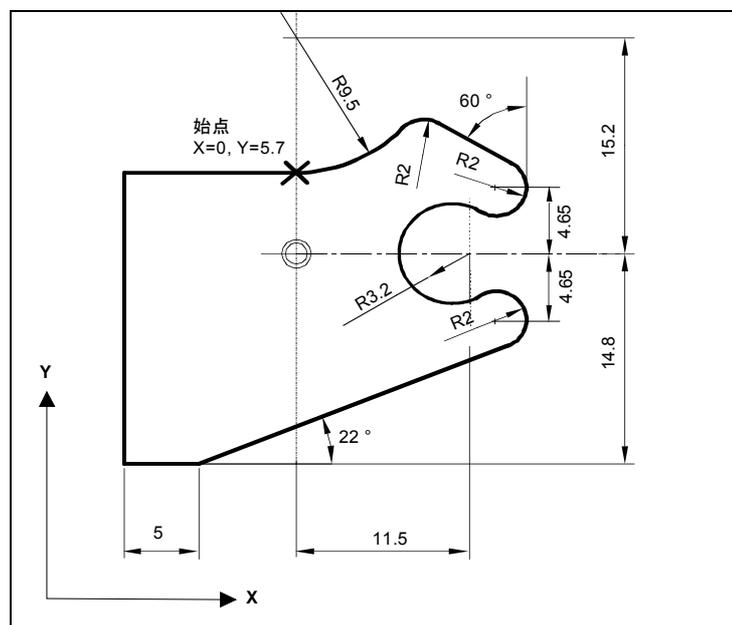
## 3.5.5 自由な輪郭プログラムのためのプログラミングコマンド



## 例 1

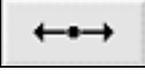
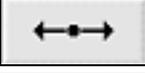
スタート地点:  $X=0$  abs.,  $Y=5.7$  abs.

輪郭が、時計回りにダイアログ選択によりプログラムされます。



輪郭の製図

## 3.5 輪郭のフライス加工

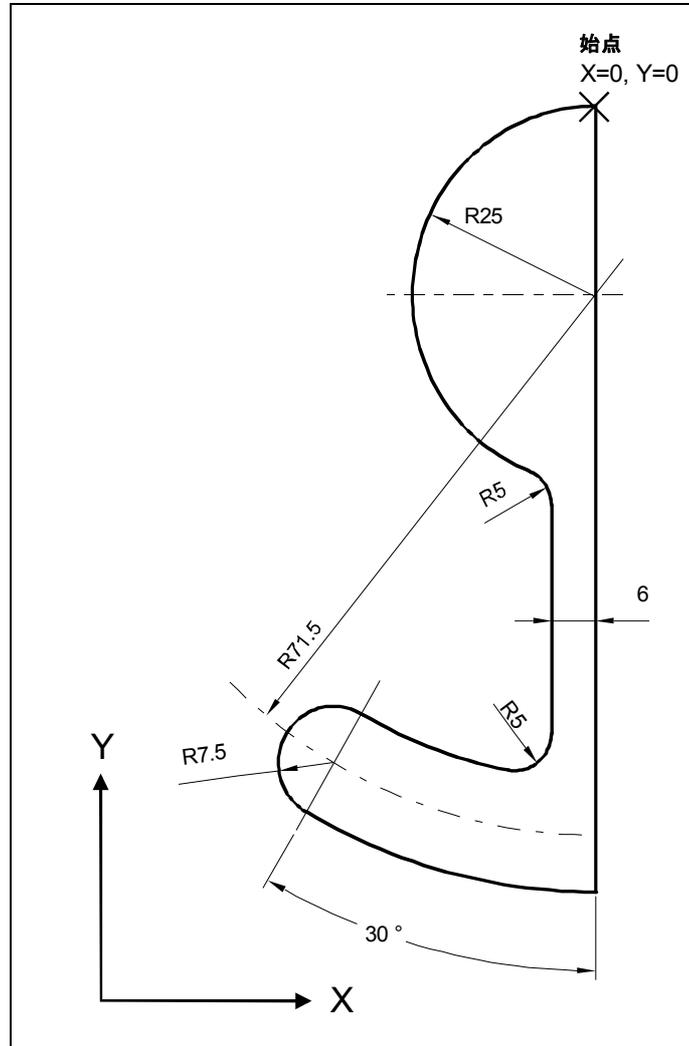
要素	入力	備考
	回転方向左、R=9.5、I=0 abs.、ダイアログ選択、移行要素への移行 R=2	
	$\alpha 1 = -30$ 度	解説図の角度に注意！
	回転方向右、先行への接線.、 R=2、J=4.65 abs.	
	回転方向左、先行への接線.、 R=3.2、I=11.5 abs.、J=0 abs.、ダイアログの選択、ダイアログ選択	
	回転方向右、先行への接線. R=2、J=-4.65 abs.、ダイアログ選択	
	先行への接線 Y=-14.8 abs.、 $\alpha 1 = -158$ 度	解説図の角度に注意！
	全てのパラメータ、L=5、ダイアログ選択	
	Y=5.7 abs.	
	X=0 abs.	



## 例 2

スタート地点:  $X=0$  abs.,  $Y=0$  abs.

輪郭が、時計回りにダイアログ選択によりプログラムされます。この輪郭では、全てのパラメータをソフトキー「全てのパラメータ」により表示させることが薦められます。



輪郭の製図

## 3.5 輪郭のフライス加工

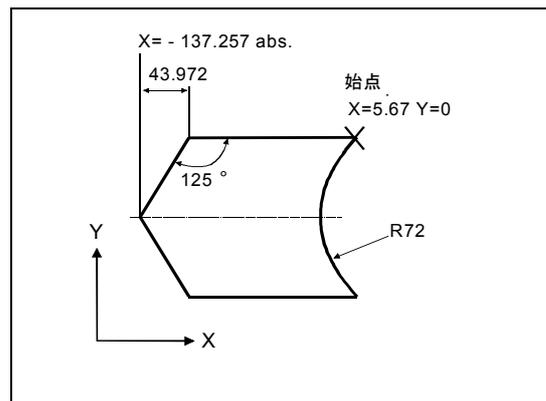
要素	入力	備考
	Y=-104 abs.	
	回転方向右、R=79、I=0 abs.、ダイアログ選択、 全てのパラメータ、β2=30 度	
	回転方向右、先行への接線.、 R=7.5、全てのパラメータ、β2=180 度	
	回転方向左、R=64、X=-6 絶対、I=0 絶対、 ダイアログ選択、ダイアログ選択 移行要素への移行:R=5	
	全てのパラメータ、α1=90 度、 移行要素への移行:R=5	解説図の角度に注意！
	回転方向右、R=25、X=0 abs.、Y=0 abs. I=0 abs.、ダイアログ選択、 ダイアログ選択	



## 例 3

スタート地点: X=5.67 abs., Y=0 abs.

輪郭が反時計周りにプログラミングされています。



輪郭の製図

要素	入力	備考
	全てのパラメータ、α1=180 度	解説図の角度に注意！
	X=-43.972 インクリメンタル、全てのパラメータ X=-137,257 abs., α1=-125 度	「絶対」及び「インクリメンタル」での座標 X 解説図の角度に注意！
	X=43.972 インクリメンタル α1=-55 度	「絶対」及び「インクリメンタル」での座標 X 解説図の角度に注意！
	X=5.67 絶対	
	回転方向右、R=72、X=5.67 abs.、Y=0 abs.、ダイアログの選 択	

### 3.5.6 パス・フライス加工



「軌道フライス加工」機能により、任意のプログラム輪郭に沿ってフライス加工ができます。機能がフライス半径修正と同時に作動します。加工は、任意の方向に、つまりプログラムした輪郭方向またはその反対に処理できます。

輪郭が閉じている必要はありません。以下の加工が可能です。

- 内部あるいは外部加工(輪郭左あるいは右)
- 中心点軌道上の加工

反対方向への加工には、最高 170 の輪郭要素から輪郭を構成できます。(斜め角/半径込み)

自由に入力できる G コードの特徴 (送り値を除く)は、輪郭方向とは逆のパス・フライス加工の際には注意されません。



パスフライス加工>

輪郭左あるいは右の軌道  
フライス加工

到達／離脱モード

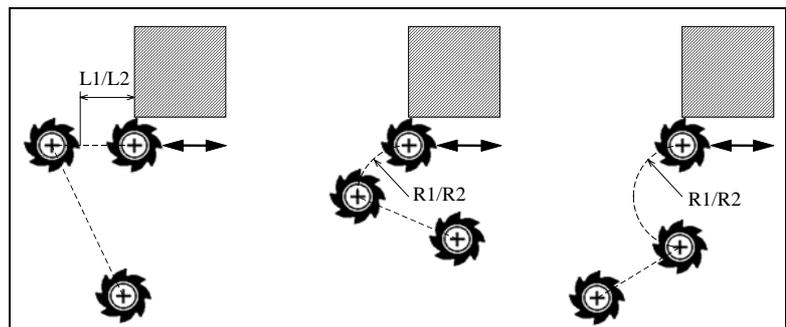
➤ ソフトキー「輪郭フライス加工」および「パス・フライス加工」を押します。

プログラムされた輪郭は、フライス半径により右あるいは左に加工できます。その際ユーザーは、様々な到達、離脱モードおよび到達、離脱計画を選択できます。

輪郭を、4 分の 1 の円、半円あるいは一直線上に到達又は離脱させることができます。

- 4 分の 1 の円あるいは半円では、フライス中心点の軌道半径が指示されている必要があります。
- 直線では、フライス外部角から輪郭スタート地点までの距離又は輪郭地点が指示されていなければなりません。

混合プログラミング、例えば 4 分の 1 の円への到達、半円での離脱も可能です。



直線、4 分の 1 の円、半円での輪郭の到達及び離脱; (L1=到達長さ、L2=離脱長さ、R1=到達半径、R2=離脱半径)

## 3.5 輪郭のフライス加工

## 到達／離脱計画

ユーザーは、平面の到達/離脱と立体的到達/離脱間を選択できます:

- 平面の到達: 初めに Z 方向の深さへ、引き続き XY 平面へ到達します。
- 立体的到達: 深さと平面に同時に到達します。
- 離脱は反対の順序で起こります。  
混合プログラミング、例えば平面への到達、立体的な離脱が可能です。

## 中心軌道上の軌道フライス加工

プログラミングされた輪郭は、半径修正  (半径の修正なしに) でスイッチが入っていると、中心軌道上でも加工できます。ここでは、到達および離脱は直線上あるいは垂直で可能です。垂直の到達および離脱は、例えば輪郭が閉じている場合に使用されます。



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
半径修正	輪郭の左を加工  輪郭の右を加工  中心軌道上の加工 	
加工法	 荒削り  仕上げ削り 面取り	
加工方向	前方: プログラムされた輪郭方向に加工されます 後方: プログラムされた輪郭方向とは逆に加工されます	
Z0	基準面(abs.あるいは inc)	
Z1	最終深さ(abs.あるいは inc) (面取り以外)	mm
DZ	位置決め深さ (面取り以外)	mm
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs あるいは inc	mm
UZ	床 仕上げ寸法 (面取り以外)	mm

UXY	縁の精密削り寸法(中心軌道上での加工の際には行われません) (面取り以外)	Mm
到達モード	1/4 円:渦巻き部 (輪郭の左右のパス・フライスのみ) 半円:渦巻き部 (輪郭の左右のパス・フライスのみ) 直線:空間内の傾斜 垂直:パスに対し垂直 (中心パス上でのパス・フライス加工の場合のみ)	
到達計画	 平面   空間的 (垂直の到達モードの場合のみ)	
R1 あるいは L1	到達半径 輪郭左右の軌道フライス加工の際のみ	mm
離脱モード	1/4 円:渦巻き部 (輪郭の左右のパス・フライスのみ) 半円:渦巻き部 (輪郭の左右のパス・フライスのみ) 直線:空間内の傾斜 垂直:パスに対し垂直 (中心パス上でのパス・フライス加工の場合のみ)	
離脱計画	 平面   空間的 (垂直の到達モードの場合のみ)	
R2 あるいは L2	離脱半径 輪郭左右の軌道フライス加工の際のみ、離脱長さ	mm
引上モード	複数の深部位置決めが必要な時は、各位置決め(輪郭の終了から開始への移行の際)間で工具が後退する後退高さを指示します。 Z0 + 安全間隔 安全間隔の周囲 後退面上 後退なし	



選択したグループ側面補正および、1/4 円または半円で到達または離脱のあるシリンダーカバー変換では、到達/離脱半径が、「プログラムされた軌道 - 工具半径に対するオフセットより大きくなければなりません。

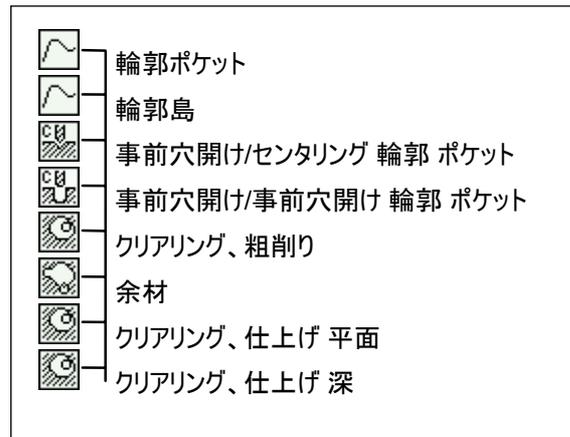
## 3.5.7 輪郭ポケットの事前穴あけ



輪郭ポケットの穴あけの際にフライスが中心に潜らないときは、事前に穴開けする必要があります。

必要とされる準備的な穴開けの数及び位置は、特別な実状、例えば輪郭の種類、工具、平面の送達、精密な測量に依存します。

準備的な穴あけサイクルは、センタリング・サイクルと本来の事前穴あけサイクルから成り立っています。輪郭ポケット内の穴開け位置は、既に輪郭ポケット算出の際に算定されます。それにより特殊な穴あけプログラムが作成され、準備的な穴あけサイクルに(センタリングと準備的な穴あけ)に呼び出されます。



準備的な穴開けとえぐり開けの連結例(センタリングと準備的な穴開け)

幾つかのポケットをフライス加工し、不必要な工具交換を避けたいときは、初めに全てのポケットを事前に穴開けし、引き続きえぐり開けすると有益です。この場合、センタリング/事前穴開けの際に、ソフトキー「すべてのパラメータ」を押した時に追加で現れるパラメータを埋める必要があります。これは、クリアリング・ステップのパラメータにかなってなければなりません。プログラミングの際は、以下の手順で進みます:

1. 輪郭ポケット 1
2. センタリング
3. 輪郭ポケット 2
4. センタリング
5. 輪郭ポケット 1
6. 事前穴あけ
7. 輪郭ポケット 2
8. 事前穴あけ
9. 輪郭ポケット 1
10. クリア
11. 輪郭ポケット 2
12. クリア



ポケットを完全に加工、つまりセンタリング、事前穴あけ、えぐり広げ及び追加のパラメータをセンタリング/事前穴あけの際にうめる時に、ShopMill は、加工ステップ、えぐり広げ(粗削り)のパラメータ値を取り込みます。



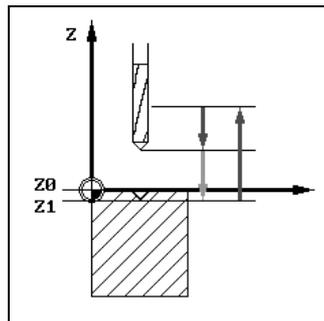
### センタリング



キーにより解説図が

呼び出し可能

- ソフトキー「輪郭フライス加工」、「事前穴あけ」および「センタリング」を押します。



輪郭ポケットのセンタリング



パラメータ	説明	単位
T, F, S	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
TR	センタリング用の基本工具	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0 に関連した深さ (inc)	mm
DX Y	最大送達面 選択で、平面送達は %でも、比例--> 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
UX Y	平面の精密測量	mm
引上モード	新たな送達の前の引上モード 加工の際に、幾つかの液浸地点が必要ならば、後退高さがプログラミングできます: <ul style="list-style-type: none"> <li>後退面上</li> <li>Z0 + 安全間隔</li> </ul> 次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないときには、引上モード Z0+として安全距離がプログラミングできます。	mm mm

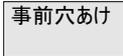
## 3.5 輪郭のフライス加工



## 事前穴あけ

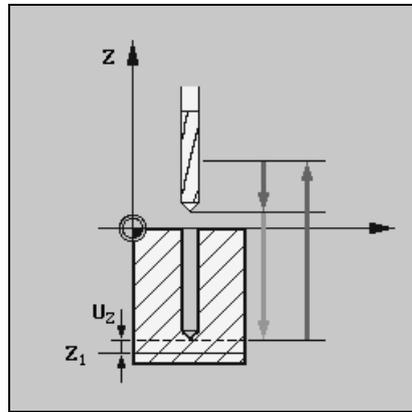


- ソフトキー「輪郭フライス加工」、「事前穴あけ」および「事前穴あけ」を押します。



キーにより解説図が

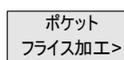
呼び出し可能



輪郭ポケットの事前穴開け

パラメータ	説明	単位
T, F, S	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
TR	準備的穴あけのための基本工具	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0に関連した深さ (inc)	mm
DX Y	最大送達面 選択で、平面送達は %でも、比例--> 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
UX Y	平面の精密測量	mm
UZ	深さの精密測量	mm
引上モード	新たな送達の前の引上モード 加工の際に、幾つかの液浸地点が必要ならば、後退高さがプログラミングできます: <ul style="list-style-type: none"> <li>後退面上</li> <li>Z0 + 安全間隔</li> </ul> 次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないときには、引上モード Z0+として安全距離がプログラミングできます。	mm mm

### 3.5.8 輪郭ポケットのフライス加工



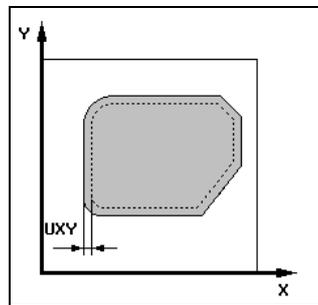
キーにより解説図が  
呼び出し可能

島によりポケットをえぐり開ける前に、ポケットと島の輪郭入力する必要があります（「自由な輪郭プログラミング」の章を参照）。初めに指示された輪郭がポケット輪郭として、その他全ては島として解釈されます。

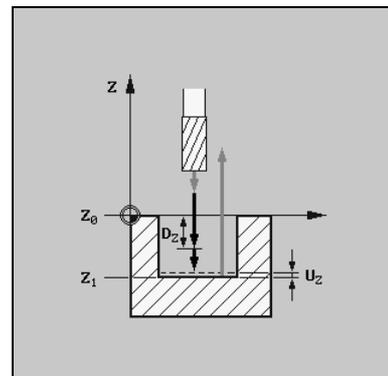
プログラムされた輪郭とえぐり開けのための入力面から、ShopMill は、ポケットを島により輪郭に平行して内部から外部にえぐり開けるプログラムを作成します。方向は、プログラムヘッドで確定された加工方向(逆作動または同期作動)により決定されます。

島も部分的に、ポケットの外側にあたり、重なっていることが可能です。揺れ動きながら沈降する場合に、傾斜路にある工具が沈降地点のフライス直径より短く離れていると、「傾斜路が短すぎます」というメッセージが現れます。この場合、伏角を小さくしてください。

- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ポケットのフライス加工」を押します。



えぐり広げの解説図



## 3.5 輪郭のフライス加工

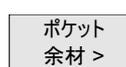


パラメータ	説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工法	▽ 粗削り	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DXY	X/Y 面での最大送達 選択で、平面送達は %でも、比例→ 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
DZ	Max. 最大の送達深さ(abs あるいは inc)	mm
UXY	平面の精密測量	mm
ZU	深さの精密測量	mm
スタート地点	スタート地点は、自動的に決定されるか、手動で入力できます。	
X	スタート地点 X (絶対)、手動でのみ	mm
Y	スタート地点 Y (絶対)、手動でのみ	mm
沈降	振り子振動: 液浸が、振り子振動してプログラム角度(EW)により実行されます。 らせん: 液浸が、プログラムされた半径(ER)とプログラムされた傾斜(EP)によりらせん状に実行されます。 中心: この液浸計画では、中心を切削するフライスが必要です。プログラムされた送り(FZ)で液浸します。	
EW	沈降角度(振り子振動でのみ)	度
FZ	送り FZ(中心でのみ)	mm/分
EP	沈降度 (らせんでのみ) らせんのピッチは、ジオメトリに基づきわずかでも大丈夫です。	mm/回転
ER	沈降半径 (らせん状の場合のみ) 半径は、材質が残ったままになるので、フライス半径より大きくてはいけません。さらにポケットが傷つかないように注意してください。	mm
引上モード	加工の際に幾つかの液浸地点が必要なときは、後退高さをプログラムする必要があります。 • 後退面上 • Z0 + 安全間隔(SC) 次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。 ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないと、引上モード Z0 + 安全間隔(SC)として、プログラムできます。	mm mm



スタート地点は、手動入力の際にポケットの外部にあることも可能です。これは、例えば、側面が開いているポケットのえぐり開けの際にも有意義です。加工は、その後液浸なしに、直線移動でポケットの開いた面で開始します。

### 3.5.9 余材の輪郭ポケットの一掃



キーにより解説図が  
呼び出し可能

ポケット(島付/島なし)をえぐり広げた後に、余材が残っていると、ShopMill はこれを自動的に認識します。適切な工具により、再度全ポケットを加工することなく、この余材を取り除くことができます。つまり不必要な行路を省きます。精密測量により残った材質は、余材ではありません。

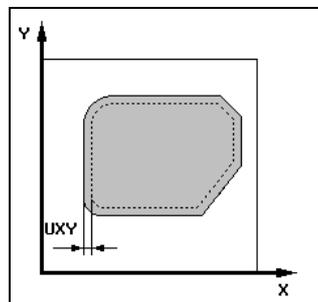
余材の算出は、えぐり広げの際に利用されたフライスを基礎として行われます。

幾つかのポケットをフライス加工し、不必要な工具交換を避けたいときは、初めに全てのポケットをえぐり開けし、引き続き余材を取り除くと有益です。この場合、余材を片付ける際に、ソフトキー「すべてのパラメータ」を押した時に追加で現れるパラメータ、基本工具 TR を指示する必要があります。プログラミングの際は、以下の手順で進みます：

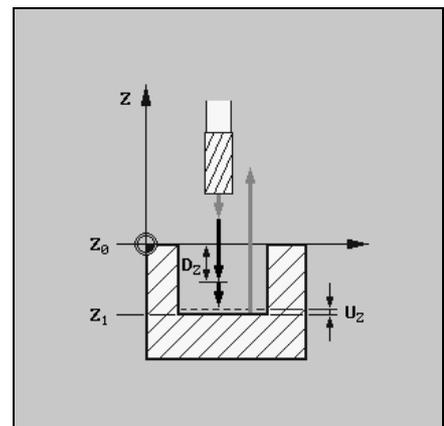
1. 輪郭ポケット 1
2. クリア
3. 輪郭ポケット 2
4. クリア
5. 輪郭ポケット 1
6. 残留材料の一掃
7. 輪郭ポケット 2
8. 残留材料の一掃

「余材」機能は、ソフトウェアのオプションです。

- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ポケット余材」を押します。



余材の解説図



## 3.5 輪郭のフライス加工



パラメータ	説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工法	▽ 粗削り	
TR	余材用の基本工具	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DXY	最大送達面 選択で、平面送達は %でも、比例--> 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
DZ	最大送達深さ	mm
UXY	平面の精密測量	mm
UZ	深さの精密測量	mm
引上モード	加工の際に幾つかの液浸地点が必要なときは、後退高さをプログラムできます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>後退面上</li> <li>Z0 + 安全間隔(SC)</li> </ul> 次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。 ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないと、引上モード Z0 + 安全間隔(SC)として、プログラムできます。	mm mm

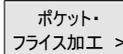
### 3.5.10 輪郭ポケットの仕上げ削り



ポケットのえぐり開けの際に、ポケットの基部および縁の精密測量をプログラムしていると、ポケットを仕上げ削りする必要があります。

基部もしくは縁の仕上げ削りには、その都度別々のブロックをプログラミングする必要があります。その際、ポケットはその都度一度だけ加工されます。

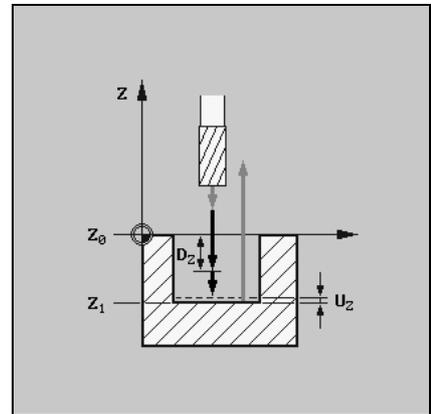
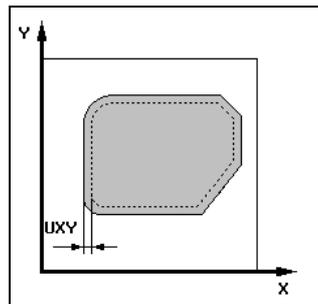
ShopMill は、仕上げ削りの際に、場合によっては現存する島を粗削りの時と同様に考慮します。



- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ポケット・フライス加工」を押します。
- 加工方法「基部の仕上げ削り」あるいは「縁の仕上げ削り」を選択します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図「島によるポケットの精密削り」

## 3.5 輪郭のフライス加工



パラメータ	底面の仕上げ削り用の説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工法	 床仕上げ削り	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DXY	最大送達面 選択で、平面送達は %でも、比例--> 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
UXY	平面の精密測量	mm
UZ	深さの精密測量	mm
スタート地点	スタート地点は、自動的に決定されるか、手動で入力できます。 手動入力では、スタート地点がポケットの外側にもあることが可能で、それにより初めにポケットへの加工が実施され、例えば側面の開いたポケットが液浸なしに加工されます。	
X Y	座標 スタート地点 (絶対)、手動でのみ 座標 スタート地点 (絶対)、手動でのみ	mm mm
沈降	振り子振動: 液侵は、プログラム角度(EW)とともに実行できます。 らせん: 液浸が、プログラムされた半径(ER)とプログラムされた傾斜(EP)によりらせん状に実行されます。 中心: この液浸計画では、中心を切削するフライスが必要です。プログラムされた送り(FZ)で液浸します。	
EW	沈降角度(振り子振動でのみ)	度
EP	沈降度 (らせんでのみ) らせんのピッチは、ジオメトリに基づきわずかでも大丈夫です。	mm/回転
ER	沈降半径 (らせん状の場合のみ) 半径は、材質が残ったままになるので、フライス半径より大きくてはいけません。さらにポケットが傷つかないように注意してください。	mm
FZ	送り FZ(中心でのみ)	mm/分
引上モード	加工の際に幾つかの液浸地点が必要なときは、後退高さをプログラムできます。 • 後退面上 • Z0 + 安全間隔(SC) 次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。 ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないと、引上モード Z0 + 安全間隔(SC) として、プログラムできます。	mm mm

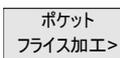


パラメータ	縁の仕上げ削り用の説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工法	 縁の仕上げ削り	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DZ	最大送達深さ	mm
UXY	平面の精密測量	mm
引上モード	<p>加工の際に幾つかの液浸地点が必要なときは、後退高さをプログラムできます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 後退面上</li> <li>• Z0 + 安全間隔(SC)</li> </ul> <p>次の液浸への移行の際に、工具はこの方向に戻ります。 ポケット範囲に Z0 より大きい要素がないと、引上モード Z0 + 安全間隔(SC) として、プログラムできます。</p>	mm mm
	<b>注意:</b> 「縁の仕上げ削り」の代わりに機能として、「軌道フライス加工」機能を幾つかの最適化機能(到達および離脱計画または到達および離脱モード)に基づいて利用することができます。	

## 3.5.11 輪郭ポケットの面取り



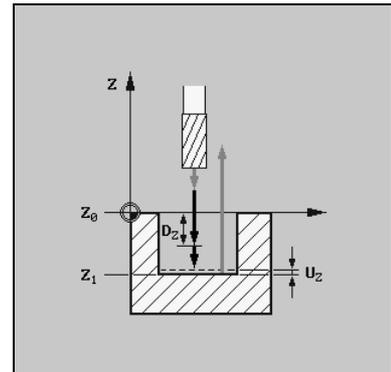
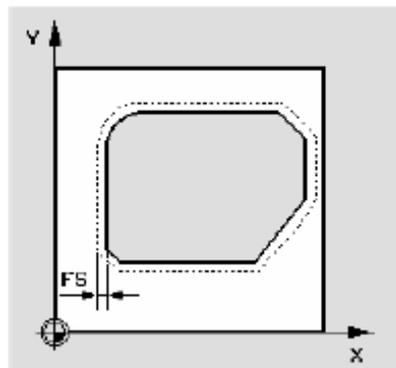
角が破損している場合、斜角面の面取りを行ってください。



- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ポケットのフライス加工」を押します。
- 加工法「面取り」を選択します。



キーにより解説図が呼び出し可能



ヘルプ画像「ポケット面取り」

斜角面の一面をフライス加工したい場合で、仕上げ削り際に、内部の各を丸み付けせずにプログラムした場合、面取りの際に、輪郭での丸みとして、仕上げ具の半径を指示しなければなりません。



パラメータ	面取りの説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工法	面取り	
Z0	ワーク高さ(絶対)	mm
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs または inc	mm

### 3.5.12 輪郭ジャーナルのフライス加工 (粗削り)



任意のジャーナルをフライス加工したい場合、「ジャーナルのフライス加工」機能を利用します。



ジャーナルをフライス加工する前に、まず未加工部分の輪郭を、その後一つあるいは複数のジャーナルの輪郭を入力します。その範囲外に材質がない場合、未加工部分の輪郭は、範囲を確定します。つまりそこに早送りで移動します。未加工部分の輪郭とジャーナルの輪郭の間で、材質が取り除かれます。

フライス加工の際に、加工方法(粗削り、仕上げ削り)を選択することができます。粗削りを行い、つぎに仕上げ削りを行う場合、加工サイクルを 2 回呼び出す必要があります(第 1 ブロック = 粗削り、第 2 ブロック = 仕上げ削り)。プログラムされたパラメータは 2 回目の呼び出しでも保持されます。仕上げ削りについては、「輪郭ジャーナルの仕上げ削り」の章を参照してください。



#### 離脱/到達

ジャーナル用の二つ目の輪郭ではなく、未加工部分のみをプログラミングすると、未加工部分の輪郭を正面削りすることが出来ます。

1. 工具は早送りの後退レベルの高さで始点に達し、安全距離で位置決めします。始点は ShopMill により算出されます。
2. 工具は初めに加工深さに送達し、その後側面から 1/4 円のジャーナルの輪郭に、加工送りにより到達します。
3. ジャーナルは輪郭に平行して外部から内部へ除去されます。方向は、加工方向(逆方向および順方向)により決定されます(「新しいプログラムのセットアップ」の章を参照)
4. ジャーナルが平面で除去されると、工具は半円で輪郭を離れ、つぎの加工深さで位置決めが行われます。
5. ジャーナルは再び 1/4 円内で到達され、輪郭に平行して外部から内部へ除去されます。
6. ステップ 4 および 5 は、プログラムしたジャーナル深さに達するまで繰り返されます。
7. 工具は早送り安全距離に後退します。



ジャーナル  
フライス加工>

- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ジャーナルのフライス加工」を押します。
- 加工法「粗削り」を選択します。



パラメータ	荒削りの説明	単位
T, D, F, S, V	「プログラム・ブロックの作成」の章を参照。	
加工法	▽ 粗削り	
Z0 Z1 DXY	Z方向の基準点 (abs) Z0に関係付けられた深さ (abs または inc) XY レベルでの最大位置決め %単位のレベル位置決め: フライス直径 (mm) に対するレベル位置決め (mm) の比率	mm mm mm %
DZ UXY UZ	深さでの最大位置付け (Z 方向) 平面での仕上げ削り寸法 深さでの仕上げ削り寸法	mm mm mm
引上モード	加工のために複数の到達点が必要である場合、工具をつぎの到達点への移行時に後退させる後退高さを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 後退面上</li> <li>• Z0 + 安全間隔</li> </ul> 加工範囲に Z0 より大きいジャーナルや他の要素がないときには、引上モード Z0+として安全距離がプログラミングできます。	

### 3.5.13 余材の輪郭ジャーナルの一掃



輪郭ジャーナルをフライス加工し、このとき残留材料が残っていた場合、ShopMill はこれを自動的に認識します。適切な工具により、全ジャーナルを加工することなく、この余材を取り除くことができます。つまり不必要な行路を省きます。精密測量により残った材質は、余材ではありません。



余材の算出は、除去の際に利用されたフライスを基礎として行われます。

幾つかのジャーナルをフライス加工し、不必要な工具交換を避けたいときは、初めに全てのジャーナルを除去し、引き続き余材を取り除くと有益です。この場合、余材を片付ける際に、ソフトキー「全てのパラメータ」を押した時に追加で現れるパラメータ、基本工具 TR を指示する必要があります。プログラミングの際は、以下の手順で進みます:

1. 輪郭 未加工部分 1
2. 輪郭 ジャーナル 1
3. ジャーナル 1 除去
4. 輪郭 未加工部分 2
5. 輪郭 ジャーナル 2
6. ジャーナル 2 除去
7. 輪郭 未加工部分 1
8. 輪郭 ジャーナル 1

9. 余材 ジャーナル 1 一掃
10. 輪郭 未加工部分 2
11. 輪郭 ジャーナル 2
12. 余材 ジャーナル 2 一掃

「余材」機能は、ソフトウェアのオプションです。



ジャーナル  
余材 >

➤ ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ジャーナル余材」を押します。

全ての  
パラメータ

➤ その他のパラメータを入力したい場合、ソフトキー「すべてのパラメータ」を押します。



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「プログラム・ブロックの作成」の章を参照。	
加工法	▽ 粗削り	
TR	余材用の基本工具	
D	基準工具のバイト (1 または 2)	
Z0	Z 方向の基準点 (abs)	mm
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DX	XY レベルでの最大位置決め	mm
DY	%単位のレベル位置決め: フライス直径 (mm) に対するレベル位置決め (mm) の比率	%
DZ	深さでの最大位置付け (Z 方向)	mm
UX	平面での仕上げ削り寸法	mm
UZ	深さでの仕上げ削り寸法	mm
引上モード	加工のために複数の到達点が必要である場合、工具をつぎの到達点への移行時に後退させる後退高さを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 後退面上</li> <li>• Z0 + 安全間隔</li> </ul> 加工範囲に Z0 より大きいジャーナルや他の要素がないときには、引上モード Z0+として安全距離がプログラミングできます。	

## 3.5.14 輪郭ジャーナルの仕上げ削り



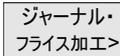
ジャーナルのフライス加工の際に、ジャーナルの基部および縁の精密測量をプログラムしていると、ジャーナルを仕上げ削りする必要があります。



基部もしくは縁の仕上げ削りには、その都度別々のブロックをプログラミングする必要があります。その際、ジャーナルはその都度一度だけ加工されます。

「縁の仕上げ削り」の代わりに、「パス・フライス」をプログラムすることもできます。このとき、到達／離脱方針および到達／離脱モードのための最適化の可能性が用意されています。プログラミングの際は、以下の手順で進みます：

1. 輪郭 未加工部分
2. 輪郭 ジャーナル
3. ジャーナル フライス加工 (粗削り)
4. 輪郭 未加工部分
5. パス・フライス (仕上げ削り)
6. 輪郭 ジャーナル
7. パス・フライス (仕上げ削り)



- ソフトキー「輪郭フライス加工」および「ジャーナル・フライス加工」を押します。
- 加工方法「基部の仕上げ削り」あるいは「縁の仕上げ削り」を選択します。



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「プログラム・ブロックの作成」の章を参照。	
加工法	 基部での仕上げ削り  縁の仕上げ削り	
Z0	Z方向の基準点 (abs)	mm
Z1	Z0に關係付けられた深さ (abs または inc)	mm
DX Y	XYレベルでの最大位置決め (基礎部 仕上げ削りのみ)	mm
	%単位のレベル位置決め: フライス直径 (mm) に対するレベル位置決め (mm) の比率	%
DZ	最高位置決め深さ (Z方向) - (縁 仕上げ削りのみ)	mm
UX Y	平面での仕上げ削り寸法	mm
UZ	深部での仕上げ削り寸法 - (基礎部 仕上げ削りのみ)	mm
引上モード	加工のために複数の到達点が必要である場合、工具をつぎの到達点への移行時に後退させる後退高さを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 後退面上</li> <li>• Z0 + 安全間隔</li> </ul> 加工範囲に Z0 より大きいジャーナルや他の要素がないときには、引上モード Z0+として安全距離がプログラミングできます。	

## 3.5.15 輪郭ジャーナルの面取り



角が破損している場合、斜角面の面取りを行ってください。



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「プログラム・ブロックの作成」の章を参照。	
加工法	面取り	
Z0	Z方向の基準点 (abs)	mm
FS	斜角面の幅; abs	mm
ZF	工具先端の沈降度、abs. または inc	mm

### 3.6 直線または円形のパス移動



この機能は、軌道移動として簡単な加工のために考案されています。

高い技術を要求する加工、例えば斜角面、半径、到達計画、接線移行などを装備した加工は、「輪郭のフライス加工」及び「軌道フライス加工」機能により実行できます。

簡単な直線あるいは円がプログラミングされる場合、事前に工具がプログラミングされていなければなりません。主軸回転速度を備えた工具の選択は、ソフトキー「直線/円」と「工具」により行われます。

早送りは、直線の移動パスでプログラムできます。

#### 3.6.1 直線

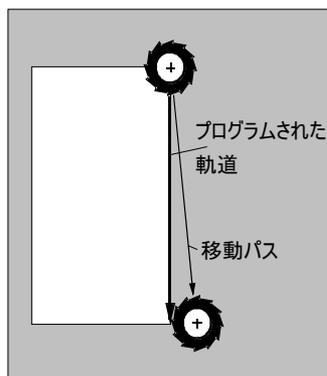


##### 半径修正

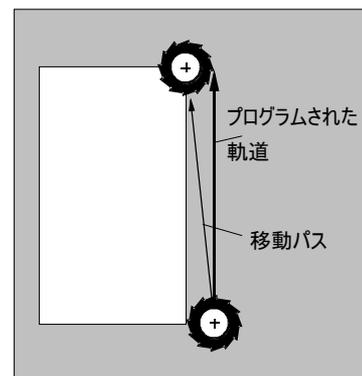
工具は、プログラムされた送りあるいは早送りで、現在の位置からプログラムされた終了地点まで移動します。

選択により半径補正付きの直線機能を利用することもできます。半径補正は自己保持的(度一ダル)に作用します。つまり、半径補正なしで移動させたい場合、これをオフにする必要があります。しかし、半径補正付きの連続直線では、最初のプログラム・ブロックで半径補正を指定するだけで結構です。

半径修正付きの初めの軌道移動の際に、工具がスタート地点と終了地点に半径修正付きで移動します。つまりプログラミングされた垂直の軌道では、傾斜移動します。半径修正付きで二番目にプログラミングされた軌道移動では、修正が全移動パスに作用します。半径補正をオフにすると、逆の作用があります。



半径修正付きの初めの軌道移動



半径修正を解除した初めの軌道移動



プログラミングした軌道を外れる移動行路を避けるために、初めの軌道移動を半径修正付きで、または半径修正を解除してワークの外側でプログラミングすることができます。座標指示なしのプログラミングは不可能です。

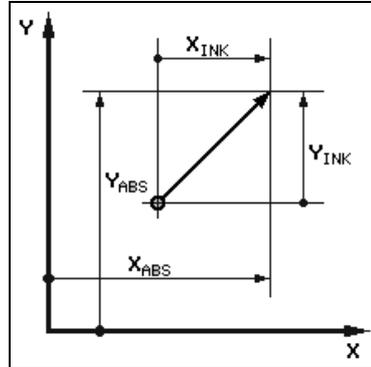


直線

➤ ソフトキー「直線 円」および「直線」を押します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



直線の解説図



パラメータ	説明	単位
X	X-方向への終了地点の座標(abs.あるいは inc)	mm
Y	Y-方向への終了地点の座標(abs.あるいは inc)	mm
Z	Z-方向への終了地点の座標(abs.あるいは inc)	mm
半径修正	輪郭の面やフライスの移動方向についての指示: <input checked="" type="checkbox"/> 半径補正、輪郭の左 <input checked="" type="checkbox"/> 半径補正、オフ <input checked="" type="checkbox"/> 半径補正、輪郭の右 <input type="checkbox"/> 半径補正オン設定通りに維持	

## 3.6.2 周知の中心点をもつ円



工具が、円軌道を現在位置からプログラムされた円終了地点まで移動します。円中心点の位置は、周知である必要があります。円/円弧の半径は、内挿パラメータの指示により制御盤を通して算出されます。

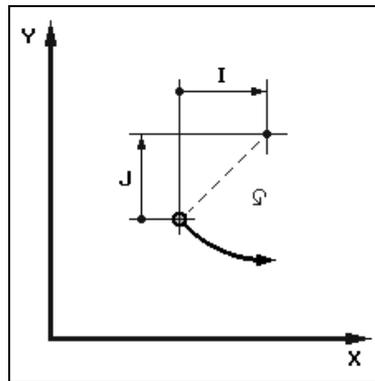
加工送りでのみ移動できます。円が移動する前に、工具がプログラミングされていなければなりません。



➤ ソフトキー「直線円」および「円中心点」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



周知の中心点付き円の解説図



パラメータ	説明	単位
回転方向	円スタート地点から円中心点まで、プログラムされた方向で移動します。この方向は、時計周りあるいは反時計周りでプログラミングできます。	
X	X-地点 円終了地点(abs.あるいは inc)	mm
Y	Y-地点 円終了地点(abs.あるいは inc)	mm
I	X 方向での円中心点までの円スタート地点の距離(inc)	mm
J	Y 方向での円中心点までの円スタート地点の距離(inc)	mm
平面	円は、調節された平面で付属の内挿パラメータにより移動します。 XYIJ:内挿パラメータ I および J の付いた XY 面 XZIK:内挿パラメータ I および K の付いた XZ 面 YZJK:内挿パラメータ J および K の付いた YZ 面	mm mm mm

## 3.6.3 周知の半径をもつ円



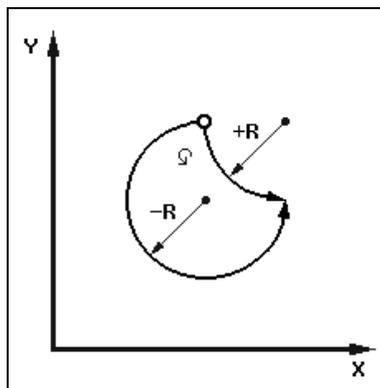
工具が、円軌道を現在位置からプログラムされた半径で現在の—からプログラミングされた円終了地点まで移動します。円中心点の位置を制御装置が算出します。内挿パラメータは、プログラミングされている必要はありません。加工送りでのみ移動できます。



➤ ソフトキー「直線 円」および「円 半径」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



周知の半径付き円の解説図



パラメータ	説明	単位
回転方向	円スタート地点から円中心点まで、プログラムされた方向で移動します。この方向は、時計周りあるいは反時計周りでプログラミングできます。	
X	X-地点 円終了地点(abs.あるいは inc)	mm
Y	Y-地点 円終了地点(abs.あるいは inc)	mm
R	円弧の半径; 正あるいは負の符号を入力して、希望の円弧を選択できます。	mm

## 3.6.4 らせん



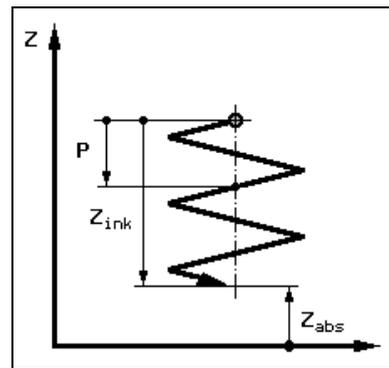
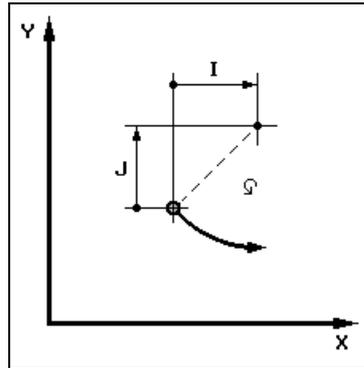
らせん内挿では、平面での円移動が工具軸の直線移動と重なります。つまりスパイラルが作られます。



➤ ソフトキー「直線 円」および「らせん」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



らせんの解説図



パラメータ	説明	単位
回転方向	円スタート地点から円中心点まで、プログラムされた方向で移動します。この方向は、時計周りあるいは反時計周りでプログラミングできます。	
I, J	インクリメンタル: XおよびY方向の中心点までのらせんスタート地点の距離 絶対: XおよびY方向の中心点	mm
P	らせんの購勾配; 勾配は、回転毎に mm の単位でプログラミングされます。	mm/360 °
Z	らせん終了地点の Z 地点(abs.あるいは inc)	mm

### 3.6.5 極座標



#### 極の決定

ワークの縮尺が、中心点(極)から半径と角度指示により記入されていると、これは極座標として有利にプログラミングできます。

直線と円が極座標としてプログラミングできます。

極座標内の直線あるいは円のプログラミング前に、極を決定する必要があります。この極が、極座標システムの基準点です。

引き続き、初めの直線あるいは円の角度が絶対座標内にプログラミングされなければなりません。その他の直線あるいは円弧の角度は、選択で絶対あるいはインクレメンタルでプログラミングできます。



➤ ソフトキー「直線 円」、「極線」および「極」を押します。



パラメータ	説明	単位
X	極の X 位置 (abs または inc)	mm
Y	極の Y 位置 (abs または inc)	mm

## 3.6.6 直線極



極座標システムの直線は、半径(L)と角度 ( $\alpha$ )により決められます。角度は、X軸に関連します。

工具は現在の位置から直線でプログラムされた終了地点まで加工送りであるいは早送りで移動します。

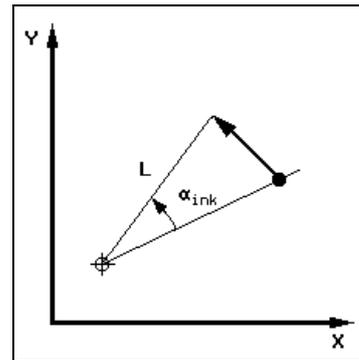
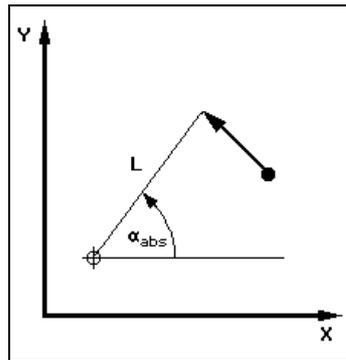
極指示後の極座標内の第 1 直線は、絶対角度でプログラムされている必要があります。その他全ての直線あるいは円弧は、インクリメンタルでプログラミングできます。



➤ ソフトキー「直線 円」、「極線」および「直線 極線」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



解説図 角度のある直線極 絶対あるいはインクリメンタル



パラメータ	説明	単位
L	直線終了地点までの極の半径	mm
$\alpha$	極の角度(abs あるいは inc、正あるいは負)	度
半径修正	輪郭の面やフライスの移動方向についての指示: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  半径補正、輪郭の左         </div> <div style="text-align: center;">  半径補正、オフ         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">  半径補正、輪郭の右         </div> <div style="text-align: center;">  設定された半径補正を維持         </div> </div>	

## 3.6.7 円極



極座標システム内の円は、角度( $\alpha$ )により決められます。角度は、X 軸に関連します。

工具は現在の位置から円軌道上でプログラムされた終了地点(角度)まで加工送りで移動します。

半径は、決められた極までの現在の位置から生じます。つまり円スタート地点と円終了地点は、決められた極まで同じ距離を含みます。

極指示後の極座標内の第一の円弧は、絶対角度でプログラムされている必要があります。その他全ての直線あるいは円弧は、インクリメンタルでプログラミングできます。



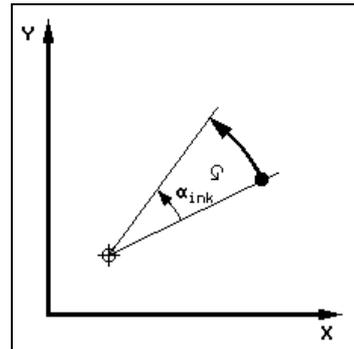
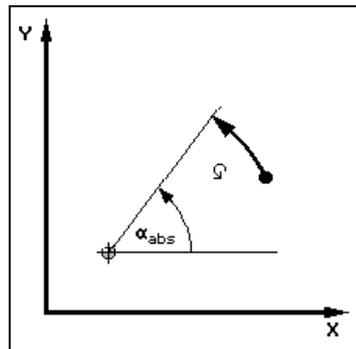
曲線 >

円  
曲線



キーにより解説図が  
呼び出し可能

> ソフトキー「直線 円」、「極線」および「円 極線」を押します。



解説図 角度のある円極 絶対あるいはインクリメンタル



パラメータ	説明	単位
回転方向	円スタート地点から円中心点まで、プログラムされた方向で移動します。この方向は、時計周り(右)あるいは反時計周り(左)でプログラミングできます。	
$\alpha$	極の角度(abs あるいは inc、正 あるいは 負)	度

## 3.6.8 極座標のプログラミング例



## 五角形のプログラミング

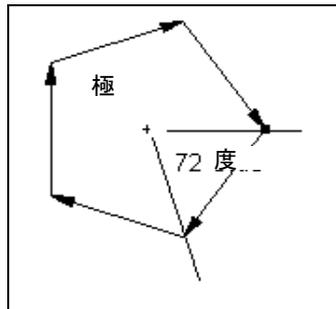
五角形の外部輪郭がプログラミングされるとします。

入力の際にワークの寸法に注意してください！

早送りでスタート地点に到達します:X70、Y50、半径修正 切

極:X=50、Y=50

1. 直線 極:L=20、 $\alpha = -72$  絶対、半径修正 右
2. 5 番目の直線極まで:L=20、 $\alpha = -72$  度 インCREMENTAL、半径修正 右



プログラミンググラフィックと加エプランからの抜粋

→	N10	早送り	X50	Y50	Z2
⊕	N15	X50	Y50		
→	N20	L20	$\alpha -72$		
→	N25	L20	$\alpha -72$ ink		
→	N30	L20	$\alpha -72$ ink		
→	N35	L20	$\alpha -72$ ink		
→	N40	L20	$\alpha -72$ ink		
→	N45	L20	$\alpha -72$ ink		
END	N50	プログラムエンド			



## 円弧 225 度のプログラミング

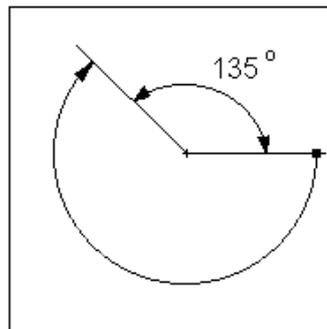
円弧の外部輪郭がプログラミングされるとします。

入力の際にワークの寸法に注意してください！

早送りでスタート地点に到達します:X=80、Y=50、半径修正 右

極:X=60、Y=50

回転方向 右、 $\alpha = 135$  度 絶対



プログラミンググラフィックと加エプランからの抜粋

→	N10	EILG.	X80	Y50	Z2
⊕	N15	X60	Y50		
↷	N20	F200/min	$\alpha 135$		
END	N25	プログラムエンド			

### 3.7 穴あけ

#### 穿孔とねじのプログラミング

ShopMillで、初めに必要なテクノロジー・ブロックを加工の際に必要とされる正確な順序でプログラミングしてください。例えば、

1. 工具、主軸回転速度と加工送りによる**センタリング**
2. 工具、主軸回転速度と加工送りによる**深ポーリング**
3. 工具、主軸回転速度と加工送りによる**タップ立て**

テクノロジーがプログラムされると、**地点の指示**が続きます。その際、様々な位置構図を利用できます(「位置決め」の章を参照)。

初めにテクノロジー、その後にブロック地点付けという順序を、穴あけサイクル時には絶対に守らなければなりません。

#### 3.7.1 センタリング



工具が、後退面と安全間隔を考慮して早送りで、センタリングされるべき地点に移動します。プログラミングされた送り(F)で工具が、Z1に到達するまで、又は直径が表面に到達するまでワーク内に潜ります。停留時間が経過した後、工具が早送りでパラメータ「後退位置構図」で調整後、後退面あるいは安全間隔上を引き返します。パラメータ「後退位置構図」は、パラメータヘッドあるいはメニュー「その他」内の「調整」のもとにあります。

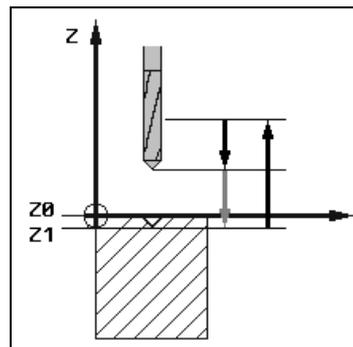


センタリング>

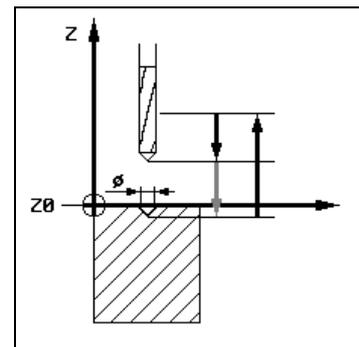
- ソフトキー「穴あけ」および「センタリング」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



解説図 深さ方向へのセンタリング



解説図 直径方向へのセンタリング



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
直径	工具は、直径がワーク表面に到達するまで深く潜ります。その際、工具リストに入力されたセンタードリルの角度が考慮されます。	
先端	工具は、プログラムされた浸漬深さに到達するまで深く潜ります。	
∅	直径に到達するまで深く潜ります。	mm
Z1	Z1 に到達するまで深く潜ります。	mm
Z0	ワークの高さ; Z0 は位置構図内で (ソフトキー「位置決め」)示されます。	mm
DT	自由に切削するための停留時間	秒 回転

### 3.7.2 穴あけとリーマ仕上げ

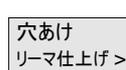


工具が、後退面と安全間隔を考慮して早送りで、プログラミングされた地点に移動します。その後、F でプログラミングされた送りにより、Z1 の深さに到達するまでワークに潜ります。



**穴あけ:** 数値 Z1 に到達し、停留時間が経過すると、早送りによる穴あけの際に、パラメータ「後退 位置構図」での調整後、後退面あるいは安全間隔上に戻ります。パラメータ「後退位置構図」は、パラメータヘッドあるいはメニュー「その他」内の「調整」のもとにあります。

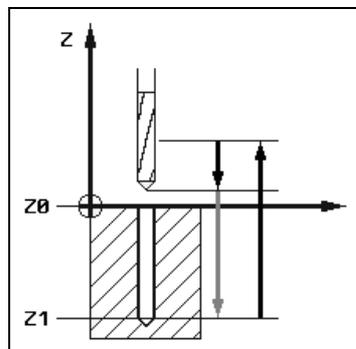
**リーマ仕上げ:** 数値 Z1 に到達し、停留時間が経過すると、リーマ仕上げの際に、プログラムされた後退送り移動で安全間隔上に戻ります。



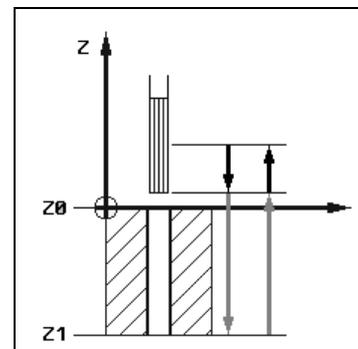
➤ ソフトキー「穴あけ」および「穴あけリーマ仕上げ」を押します。



キーにより解説図が呼び出し可能



解説図 ボーリング



解説図 リーマ仕上げ



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
シャフト	ドリル底がプログラムされた数値 Z1 に到達するまで深く潜ります。その際、工具リストに入力された角度が考慮されます。	
先端	ドリル先端がプログラムされた数値 Z1 に到達するまで深く潜ります(リーマ仕上げの際にはありません)。	
Z1	ドリル先端あるいはドリル底用の浸漬深さ	mm
Z0	ワークの高さ; Z0 は位置構図内で (ソフトキー「位置決め」) 示されます。	mm
DT	自由に切削するための停留時間	秒 回転
FB	後退用の送り(リーマ仕上げでのみ)	

### 3.7.3 深ボーリング



工具が、後退面と安全間隔を考慮して早送りで、プログラミングされた地点に移動します。その後、プログラムされた送りでワーク内に潜ります。



➤ ソフトキー「穴あけ」および「深ボーリング」を押します。

#### 鉋加工

工具は、プログラムされた送り(F)で第一の位置決め深さまで穴あけします。この深さに達すると、工具は鉋加工のために早送りでワークから移動し、再び第一位置決め深さまでもぐり、前方調整幅分(V)だけ間隔を縮めます。その他の位置決め深さもドリルされ、その後工具は、プログラムされたドリル加工終了深さ(Z1)に到達するまで再び自由に移動します。休止時間 DT の経過後、工具は早送りで安全距離まで交代します。

#### チップの粉碎

工具は、プログラムされた送り(F)で第一の位置決め深さまで穴あけします。この深さに達すると、工具は後退量(V2)分だけチップを粉碎するために戻り、再びその他の位置決め深さまで潜ります。このプロセスは、ドリル加工終了深さ(Z1)に達するまで繰り返されます。

後退値は機械データあるいはパラメータ面で決定できます。パラメータが機械データによって事前に決められていると、パラメータ面には現れません。

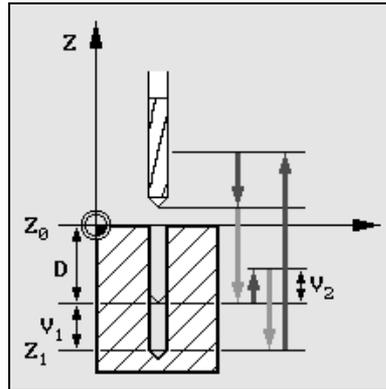
これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## 3.7 穴あけ

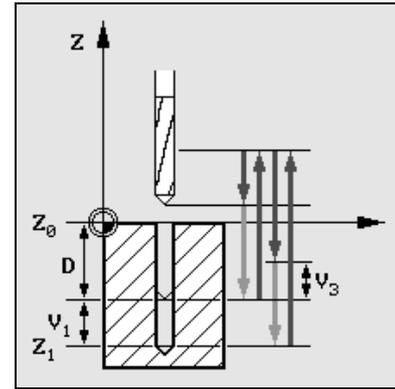


キーにより解説図が

呼び出し可能



解説図 チップ破砕付き深ポーリング



解説図 鉋加工付き深ポーリング



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
鉋加工	ドリルは鉋加工のためにワークから離れます。	
チップ破砕	ドリルは後退値 V2 分だけチップ粉碎のために戻ります。	
先端 シャフト	ポーリング終了深さ(Z1)は、ドリル先端に関連します。 ポーリング終了深さ(Z1)は、ドリル底に関連します。	
Z1	穴あけ終了深さ (inc)	mm
D	最高位置決め	mm
DF	その他の位置決め用のパーセンテージブロック DF=100:位置決め量は、変わりません。 DF<100:位置決めの数値は、穴あけ終了深さの方向に減少します。 例: 最後の位置決めが 4mm であったとすると、DF は数値 80 に達します。 次の位置決め = 4 x 80% = 3.2 mm 次の位置決め = 3.2 x 80% = 2.56 mm 等	%
V1	最少位置決め パラメータ V1 は、DF<100 がプログラムされたときのみ存在します。 位置決めの数値が非常に小さくなると、パラメータ「V1」により最少位置決めがプログラミングできます。 V1 < 位置決め数値:位置決め数値分だけが位置決めされます。 V1 > 位置決め数値:V1 でプログラミングされた数値により位置決めされます。	mm
V2	後退値あるいは機械データによる決定-チップ粉碎のみ チップ粉碎時にドリルが後退する量 V2=0:工具は戻らず、回転するために停止したままです。	mm
V3	前方調整幅 – 鉋加工の際のみ ドリルが早送りで鉋加工後に移動する最後の位置決め深さまでの間隔 自動:前方調整幅は ShopMill により算出されます。	mm
DT	自由に切削するための停留時間	秒 回転

### 3.7.4 旋盤によるくり抜き



工具が、後退面と安全間隔を考慮して早送りで、プログラミングされた地点に移動します。その後工具はプログラミングされた送り(F)で、プログラミングされた深さ(Z1)まで潜ります。主軸は一定の地点で停止します。停留時間の経過後、「引上げる」あるいは「引上げない」をプログラミングできます。

引上げの際には、引上げ数値 D と工具方向付け角度  $\alpha$  が、機械データあるいはパラメータ面で決定できます。両方のパラメータが機械データにより事前に埋められていると、パラメータ面には現れません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

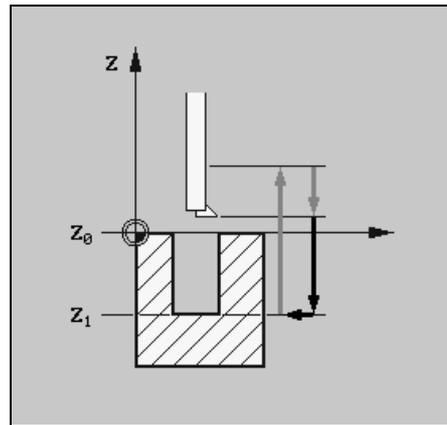


旋盤による  
くり抜き>

> ソフトキー「穴あけ」および「旋盤によるくり抜き」を押します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図 旋盤によるくり抜き



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
引上げる	バイトは、穿孔の縁かた自由に移動し、その後後退面に戻ります。	
引上げない	バイトは自由に移動せず、早送りで安全間隔に戻ります。	
Z1	Z0 に関係付けられた深さ (abs または inc)	mm
Z0	ワークの高さ; Z0 は位置構図内で (ソフトキー「位置決め」)示されます。	mm

DT	自由に切削するための停留時間	S 回転
D	引上げ値(あるいは機械データにより確定)ー引上げの際のみ	mm
$\alpha$	ツール方向付け角度(あるいは機械データにより確定)ー引上げの際のみ	度

## 3.7.5 タップ立て



雌ねじをフライス加工したい場合、機能「タップ立て」を利用します。

タップ立て中は、主軸回転数を主軸補正で変更することができます。送り補正が有効ではありません。

穴あけ時にチップを粉砕するか、またはチップ除去のためにワークから離れるかどうかを選択することができます。

工具が、後退面と安全間隔を考慮して早送りで、プログラミングされた地点に移動します。

工具は主軸が停止した状態で早送りで後退レベルに移動し、続いて安全距離まで移動します。

そこで主軸は回転を始め、主軸回転速度を送りは同期化します。

工具は早送りでプログラムされた位置に移動します。

## 第 1 ステップ

1. 工具はプログラムされた主軸回転速度 S または切削速度 V でタップ立て深さ X1 または Z1 まで穴あけします。
2. 主軸の回転方向が変わり、工具がプログラムされた主軸回転速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで出ます。

## 鉋加工

1. 工具はプログラムされた主軸回転速度 S または送り速度 V で切り込み深さ 1 まで掘ります (最高切り込み深さ D)。
2. 鉋加工のために工具は、主軸回転速度 SR または切削速度 VR でワークから安全間隔まで出ます。
3. その後工具は主軸回転速度 SR または送り速度 VR で再び第 1 位置決め深さまで 1mm の前方調整幅で潜ります。主軸回転速度は S に切り替わり、送り速度は V に変わり、続いて工具は次の位置決め深さまで穴あけします。
4. ステップ 2 および 3 は、プログラムしたジャーナル深さに達するまで繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が変わり、工具が主軸回転速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで出ます。

## チップの粉砕

1. 工具はプログラムされた主軸回転速度 S または送り速度 V で切り込み深さ 1 まで掘ります (最高切り込み深さ D)。
2. 工具が後退値 V2 分だけ戻ってチップを粉砕します。
3. その後工具が主軸回転速度 S または送り速度 V で次の切り込み深さまで穴あけします。
4. ステップ 2 および 3 は、プログラムしたジャーナル深さに達するまで繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が変わり、工具が主軸回転速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで出ます。

アナログの主軸によるタップ立ての場合は、均衡チャックが必要になります。この場合は一回の切断でのみ穴あけができます。

機械データでは、機械メーカーによって規定された、タップ立てのための設定が行われることがあります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



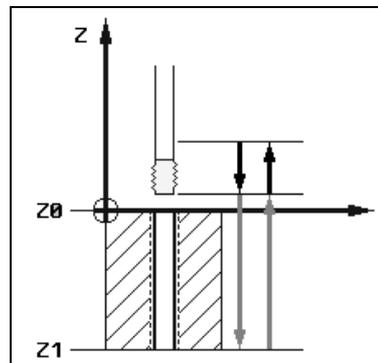
タップ立て

旋盤による  
くり抜き >

- ソフトキー「穴あけ」、「旋盤によるくり抜き」および「タップ立て」を押します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図 タップ立て



パラメータ	説明	単位
T, D, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
P	<p>ネジピッチ ネジピッチは、利用工具に依存します。</p> <p>MODUL: 通常、例えば歯車で噛み合う環状ネジで ねじ山/": 通常、例えばパイプネジで ねじ山/" に入力の際に、初めのパラメータ欄に小数点前の全数を記入し、二番目と三番目の欄に小数点以降の数を分数で入力します。</p> <p>13,5 ねじ山/" を例えば以下のように入力します: <b>P 13 1/ 2</b> ねじ山/"</p>	mm/回転 in/回転 MODUL ねじ山/"

SR	後退のための主軸回転数 (均衡チャックによるタップ立ての場合以外)	rpm
VR	後退のための切削速度 (SR の代替)(均衡チャックによるタップ立ての場合以外)	m/分
第 1 ステップ 鉋加工 チップ破碎	ネジが一度に中断することなく穴あけされます。 鉋加工のために、ドリルがワークから外に出ます (均衡チャックによるタップ立ての場合以外)。 ドリルが、チップ除去のため後退量 V2 分だけ戻ります(均衡チャックによるタップ立ての場合以外)。	
Z1	Z0 に関連付けられたネジ山ボーリング深さ (abs または inc) Z0 は位置構図内で (ソフトキー「位置決め」)示されます。	mm
D	最高切り込み深さ (鉋加工あるいはチップ粉碎の場合のみ)	mm
V2	後退値 (チップ粉碎の場合のみ) チップ粉碎時にドリルが後退する量 V2=自動:工具が一回転分戻ります。	mm

### 3.7.6 ネジ切りフライス加工



この形のフライスでは、任意で雌ねじ、あるいは雄ねじが作成できます。  
ねじを、右または左ねじとして加工することが可能で、加工は上から下へ、あるいは反対に行われます。



メートル法のねじ (ネジピッチ P の単位 mm/回転) の場合、ShopMill はパラメータねじ深さ K にネジピッチから計算された数値を割当てます。この数値は変更できます。事前の割当ては、機械データにより作動する必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



入力された送りは、加工に関係します。しかしフライス中盤心点の送りが表示されます。そのため雌ねじでは、小さめの数値が、雄ねじでは大き目の数値が入力値として表示されます。



➤ ソフトキー「ボーリング」、「ネジ山」および「ネジ山フライス加工」を押します。

#### 雌ねじ

#### プロセス:

- 早送りで後退面のネジ中心点に位置決めします
- 安全間隔分だけ移動した基準面に早送りで位置決めします
- プログラムされた送りで制御装置内部で算出された円への到達
- 円軌道上のネジ直径への移動
- 時計回りあるいは反時計周り(左右ネジに依存)でスパイラル軌道上でのネジ切りフライス加工
- 同じ回転方向とプログラムされた送りによる円軌道上での出発移動
- ネジ中心点へ、続いて後退面へ早送りで後退



## 雄ネジ

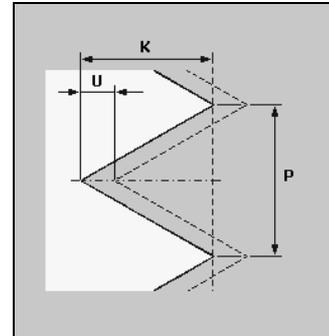
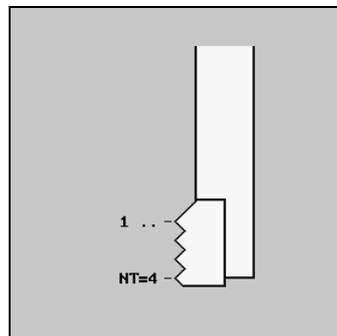
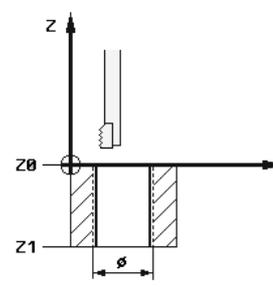
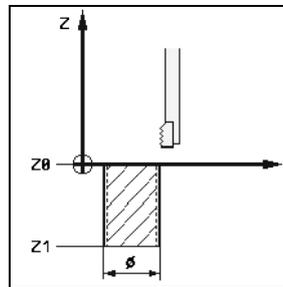


キーにより解説図が  
呼び出し可能

雌ネジのフライス加工の際に、以下の数値を超えないように注意してください。  
フライス機直径 < (公称直径  $\phi$  - 2 \* ネジ深さ K)

## プロセス:

- 早送りで後退面のスタート地点に位置決めします
- 安全間隔分だけ移動した基準面に早送りで位置決めします
- プログラムされた送りで制御装置内部で算出された円への到達
- 円軌道上のネジ直径への移動
- 時計回りあるいは反時計周り(左右ネジに依存)でスパイラル軌道上でのネジ切りフライス加工
- 反対の回転方向でプログラムされた送りによる円軌道上での出発移動
- 早送りで後退面へ後退



解説図 ネジ切りフライス加工



パラメータ	説明	単位
加工法	▽ 粗削り プログラムされた仕上げ寸法(U)までネジ切りフライス加工 ▽▽▽ 仕上げ削り	
方向	主軸回転方向に依存して、方向転換の際には加工方向も変わります(同期作動/逆作動)。 Z0 から Z1 へ:加工はワーク表面の Z0 で始まります。 Z1 から Z0 へ:加工は、ネジ深さで始まります。	
雌ねじ	雌ねじがフライス加工されます。	
雄ねじ	雄ねじがフライス加工されます。	
左ねじ	左ねじがフライス加工されます。	
右ねじ	右ねじがフライス加工されます。	
NT	フライスパレットのバイト歯数 一つあるいは幾つかの歯を備えたフライスパレットを使用できます。バイト歯の入力は、パラメータ NT で可能です。必要な移動はサイクルにより内部で実行されるので、ネジ終了地点に到達の際には、フライスパレットの下歯の先端は、プログラムされた終了地点と一致します。フライスパレットのバイト・ジオメトリに応じて、ワーク底での自由移動が考慮されます。	
Z1	ねじ長さ	mm
Z0	ワークの高さ; Z0 は位置構図内で (ソフトキー「位置決め」)示されます。	mm
∅	ねじの公称直径、例:M12 の公称直径 = 12 mm	mm
P	ネジピッチ フライスパレットに幾つかのバイト歯が含まれていると、ネジピッチは利用工具に依存します。 ネジピッチをねじ山/” で入力の際に、初めのパラメータ欄に小数点前の全数を記入し、二番目と三番目の欄に小数点以降の数を分数で入力します。 13,5 ねじ山/” を例えば以下のように入力します: <b>P 13 1/2</b> ねじ山/”	mm/回転 inch/回転 MODUL ねじ山/”
K	ねじ深さ	mm
DXY	切削毎の位置決め 選択で、平面位置決めは %でも、比例--> 平面位置決め(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
回転	仕上げ寸法	mm
α0	開始角度	度

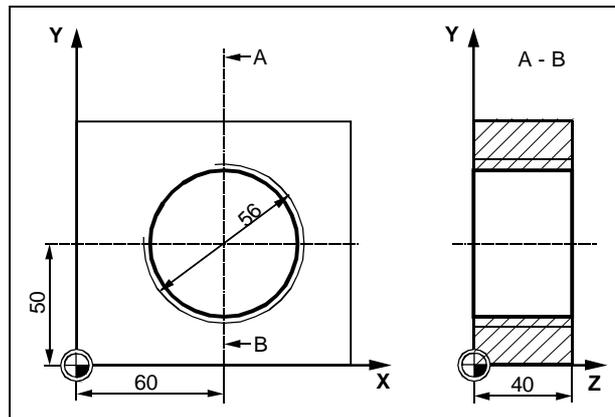


### ネジ切りフライス加工のための プログラム例

円ポケットを十分にフライス加工、引き続きネジ切りフライス加工します。

利用フライスは、中心を通って切削できないので、円ポケットを、 $\varnothing 22$  mm のボーリング機により、あらかじめ穴あけします。それによりフライスは、中心へ浸すことができます。

位置構図を使って、上に述べたサイクルの地点が位置決めできます(「フライス加工時の地点構図の使用」の章を参照)。



ネジ付き円ポケットの製図

	<b>N10</b> センタリング		T=心取り機 F250/min S900U $\varnothing 5$
	<b>N15</b> ボーリング		T=ドリル 22mm F80/min S400U Z1=42ink
	<b>N20</b> 円ポケット	▽	T=12 F500/min S600U
	<b>N25</b> めねじ	▽	T=ねじ 56 F100/min S400U Z1=40 $\varnothing 56$
	<b>N30</b> 001: 位置		Z0=0 X0=60 Y0=50

加工プランからの抜粋; ねじによる円ポケットのフライス加工

## 3.7.7 穿孔ネジ切りフライス加工



穴あけネジ切りフライスにより、めねじが、一定の深さと傾斜で 1 回の加工プロセスで作成されます。つまりドリル加工とネジ切りフライス加工用に同様の工具が使用され、追加の工具交換が省かれます。

ネジは、右あるいは左ネジとして加工できます。

## プロセス:

- 工具は、早送りで安全間隔上を移動します。
- 穴開けをしたい時には、工具を減少した穴あけ送りで、機械データで確定されている穿孔深さに進ませます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- 工具は、穴あけ送り  $F_1$  で初めの穿孔深さ  $D$  に穴開けします。穴開け終了深さ  $Z_1$  に達していないなら、工具は鉋加工をするために、早送りで工具表面に戻ります。引き続き工具が最高 1mm の早送りで、これまでに達した穿孔深さを通して、穴あけ送り  $F_1$  で次の位置決めにより続いて穴あけするために位置決めします。
- 穴開けするために、他の送り  $F_R$  が望まれる時には、残りの穿孔深さ  $Z_R$  が、この送りで穴あけされます。
- 希望するなら、工具は、ネジ切りフライス加工前に、鉋加工するために早送りでワーク表面に戻ります。
- 工具は、ネジ切りフライス加工用にスタート地点に移動します。
- ネジ切りフライス加工は、(同期作動、逆作動あるいは逆作動+同期作動)フライス送り  $F_2$  により実行されます。ネジ内のフライス到着及び出発は、半円上で同時位置決めて工具軸で実行されます。



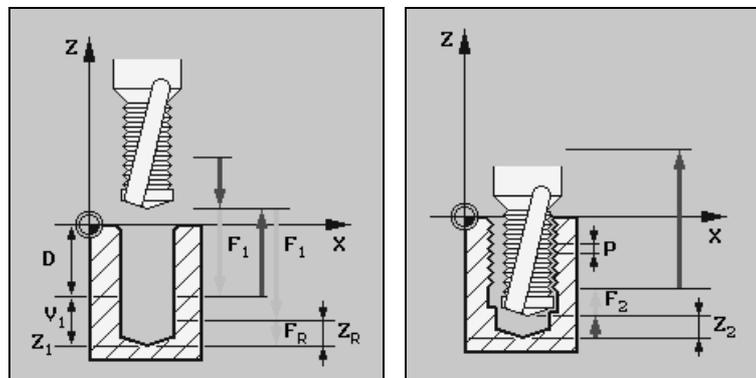
ネジ山

穴あけネジ切り  
フライス



キーにより解説図が  
呼び出し可能

- ソフトキー「ボーリング」、「ネジ山」および「穴あけネジ切りフライス」を押します。



解説図 穿孔ネジ切りフライス加工



パラメータ	説明	単位
T, D, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
F1	穴あけ送り	mm/分 mm/回転
Z1	穿孔深さ	mm
D	最大位置決め	mm
DF	その他の位置決め用のパーセンテージブロック DF=100:位置決め量は、変わりません。 DF<100:位置決めの数値は、ボーリング終了深さ Z1 の方向に減少します。 例: 最後の位置決め 4 mm; DF 80% 次の位置決め = 4 x 80% = 3.2 mm さらにその次の位置決め = 3.2 x 80% = 2.56 mm 等	%
V1	最少位置決め パラメータ V1 は、DF<100 がプログラムされたときのみ存在します。 位置決めの数値が非常に小さくなると、パラメータ「V1」により最少位置決めがプログラミングできません。 V1 < 位置決め数値:位置決め数値分だけが位置決めされます。 V1 > 位置決め数値:V1 でプログラミングされた数値により位置決めされます。	mm
穴開け	穴あけの最初に、減少した送りで移動します。 減少した穴あけ送りが、以下のように生じます: 穴あけ送り F1 < 0,15 mm/回転:穴あけ送り = F1 の 30% 穴あけ送り F1 ≥ 0,15 mm/回転:穴あけ送り = 0,1 mm/U	
穴通し	穴開け時に、残りの穿孔深さ ZR を贈り FR でドリル加工します。	
ZR	残りの穿孔深さ(穴通しのみ)	mm
FR	送り 穴通し(穴通しのみ)	mm/分 mm/回転
鉋加工	ネジ切りフライス加工前に、鉋加工をするために工具表面に戻ります。	
ネジ	右ネジ 左ネジ	
F2	フライス送り	mm/分 mm/歯
P	ネジピッチ ネジピッチをねじ山/" で入力の際に、初めのパラメータ欄に小数点前の全数を記入し、二番目と三番目の欄に小数点以降の数を分数で入力します。 13,5 ねじ山/" を例えば以下のように入力します: <b>P 13 1/ 2</b> ねじ山/"	in/回転 ねじ山/"
Z2	ネジ切りフライス加工前の後退 Z2 により、ネジ深さが、工具軸方向に確定されます。Z2 は、その際工具先端に関連します。	mm
∅	公称直径	mm
加工方向	同期作動:ネジを 1 回の回転でフライス加工します。 逆作動:ネジを 1 回の回転でフライス加工します。 逆作動+同期作動:ネジを 2 回の回転でフライス加工し、その際準備フライス加工を逆作動で固定された寸法と、それに続く仕上げフライス加工が、フライス送り FS により同期作動で実行されます。	

FS	フライス送り 仕上げ削り(逆作動+同期作動でのみ)	mm/分 mm/歯
----	---------------------------	--------------

### 3.7.8 任意の地点および位置構図での位置決め



テクノロジーがプログラムされた後に、地点がプログラミングされなければなりません。ShopMill は、その際様々な位置構図を提供しています：

- 任意の地点
- 一直線上あるいはグリッド上でのポジショニング
- 半円あるいは部分円上での位置決め

複数の位置サンプルを連続してプログラムすることができます (最高で合計 20 の技術サンプルおよび位置サンプル)。プログラムされた順序で出発します。事前にプログラムされたテクノロジーとそれに続くプログラム地点が自動的に連結します。

#### 加工順序と工具走行路

工具が初めに、プログラムされた全ての地点にプログラムされた工具で出発します、例えば全ての地点をセンタリングします。位置の処理は、常に基準点で始まります。

グリッドでは、まず第 1 軸の方向に、次に蛇行して処理されます。フレームおよび穴のピッチ円が時計回りに処理されます。その後、プログラムされた全ての地点が、二回目にプログラムされた工具で加工されます。このプロセスは、プログラムされた穿孔テクノロジーがプログラムされた全ての地点で加工されるまで繰り返されます。

位置構図内で、また位置構図から次の地点への出発の際に、最適な後退で安全間隔上で、その他には後退面に出発移動します。引き続き、新しい地点に早送りですべて到達します。

位置構図が、一地点から成り立っていると、加工後に後退面に出発移動します。

#### 位置のフェードイン/フェードアウト

任意の位置をフェードイン/フェードアウトさせることができます (「位置のフェードイン/フェードアウト」の章を参照)。

#### 回転軸

機械に A もしくは B 軸がセットアップされている場合は、穴あけの際 (任意の位置構図、完全円、部分円) にサポートされます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

A 軸あるいは B 軸がある場合は、X = シリンダのフロント面により、原点オフセットを定義することは合理的です。

Y = シリンダの中心点

Z = シリンダの中心点

「シリンダ」は、A/B 軸に固定されている任意の部分に相応します。

### シリンダーカバーの変換



地点 >

シリンダーカバー変換による作業の場合は、A 軸もしくは B 軸があらゆる場合においてはサポートされないということに注意してください。XYA 面の任意の位置のプログラムは、シリンダーカバーの変換中はできません。

A もしくは B 回転軸での原点オフセットは、シリンダーカバー変換中も作用します。

➤ ソフトキー「ボーリング」および「位置」を押します。

### 3.7.9 任意の地点



それにより任意の地点、直角又は極が測量され、X/Y-, X/A- および XYA-面がプログラミングされます。

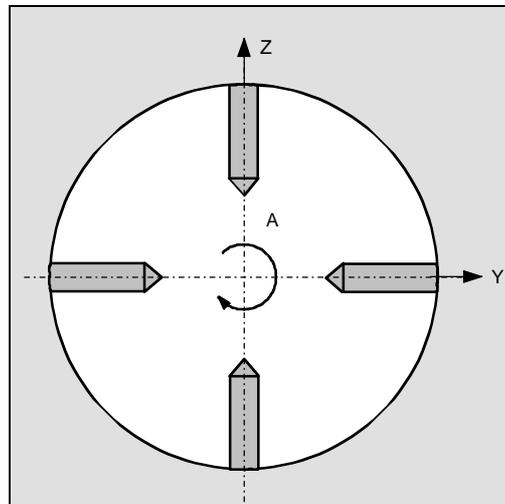
各地点に、プログラムされた順序で到達します。ソフトキー「全て消去」で、プログラムされた全ての X/Y 地点が消去されます。

#### 回転軸

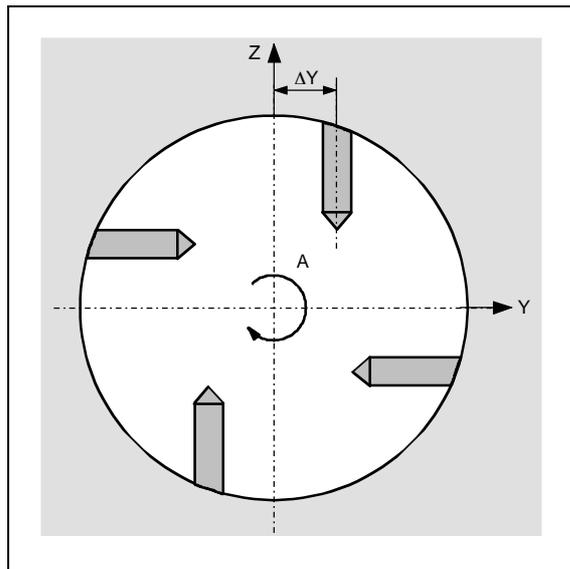
- XA-面

Y 軸が加工中に移動すべきでない場合は、XA にプログラムします。

穴あけが「シリンダ」の中心点を指すべき場合は、Y 軸をあらかじめ「シリンダ」上の中心に位置決めしなければなりません。



穴あけが中心点を指している

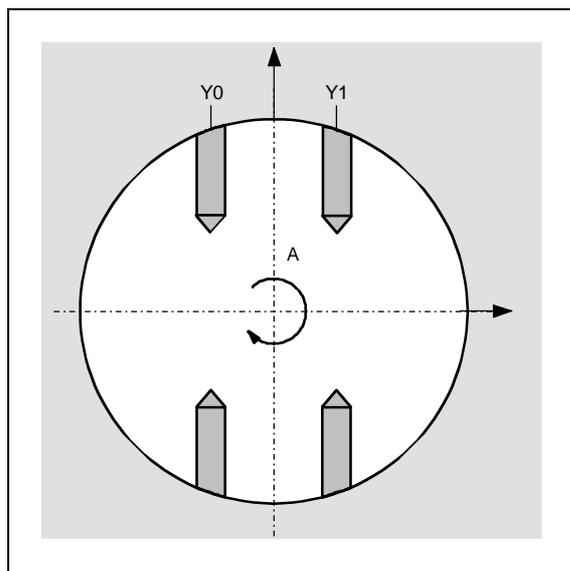


Y 軸がシリンダ ( $\Delta Y$ ) 上の中心点にない

- XYA-面

Y 軸が移動すべきでない場合は、XYA にプログラムします。各位置に、数値を一つ指示できます

さらに XA により、例えば次のことが実現可能です。



Y 軸の移動 ( $Y0, Y1$ )



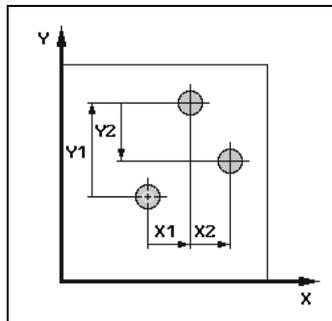
位置



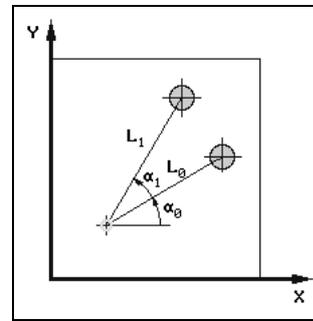
➤ ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「任意の位置」を押します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図「任意の地点、直角」



解説図「任意の地点、極」



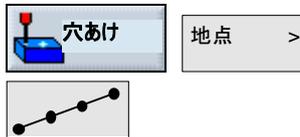
パラメータ	説明 XY (A もしくは B 軸のサポートなし)	単位
直角/ 極	直角あるいは極測定の際のプログラミング	
Z0	ワークピース深さ(abs あるいは inc)	mm
X0	X 内の第 1 穿孔地点(abs あるいは inc)	mm
Y0	Y 内の第 1 穿孔地点(abs あるいは inc)	mm
直角: X1 ...X8 Y1 ...Y8	X 軸でのその他の地点(abs あるいは inc) Y 軸でのその他の地点(abs あるいは inc)  さらにその他の地点がプログラムされるべきなら、事前にプログラムされた地点を保存し、引き続きもう一度パラメータ入力面をソフトキー「任意の地点」で開きます。	mm mm
極: L1 ...L7 $\alpha_1$ ... $\alpha_7$	地点間隔(絶対) 回転角度は X-軸に関係します。 正の角度: 直線が、反時計回りに回転します。 負の角度: 直線が、時計回りに回転します。  さらにその他の地点がプログラムされるべきなら、事前にプログラムされた地点を保存し、引き続きもう一度パラメータ入力面をソフトキー「任意の地点」で開きます。	mm 度

## 3.7 穴あけ



パラメータ	説明 (A もしくは B 軸のサポートあり)	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc)	mm
XA:	(A のかわりに B が至る所に存在可能。X の代わりに Y が存在可能)	
X0	X 内の第 1 穿孔地点(abs あるいは inc)	mm
A0	A 内の第 1 穿孔位置 (abs.)	度
X1 ... X8 A1 ... A8	X 軸でのその他の地点(abs あるいは inc) A 軸でのその他の地点(abs あるいは inc)  さらにその他の地点がプログラムされるべきなら、事前にプログラムされた地点を保存し、引き続きもう一度パラメータ入力面をソフトキー「任意の地点」で開きます。	mm 度
XYA:	(A のかわりに至るところに B がある可能性あり)	
X0	X 内の第 1 穿孔地点(abs あるいは inc)	mm
Y0	Y 内の第 1 穿孔地点(abs あるいは inc)	mm
A0	A 内の第 1 穿孔位置 (abs.)	度
X1 ... X5 Y1 ... Y5 A1 ... A5	X 軸でのその他の地点(abs あるいは inc) Y 軸でのその他の地点(abs あるいは inc) A 軸でのその他の地点(abs あるいは inc)  さらにその他の地点がプログラムされるべきなら、事前にプログラムされた地点を保存し、引き続きもう一度パラメータ入力面をソフトキー「任意の地点」で開きます。	mm mm 度

## 3.7.10 直線の位置構図



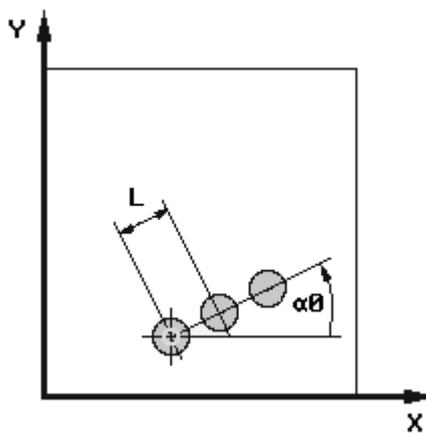
この機能により任意の地点数が同じ間隔で一直線上でプログラミングできます。

➤ ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「線／グリッド／フレーム」を押します。

カーソルを「直線／グリッド／フレーム」欄上に置いてください。ソフトキー「代替」により、位置構図「線」を選択します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能

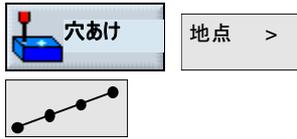


解説図「直線」



パラメータ	説明	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
X0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
Y0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
$\alpha 0$	回転角度は X-軸に関係します。 正の角度: 直線が、反時計回りに回転します。 負の角度: 直線が、時計回りに回転します。	度
L	地点間隔	mm
N	地点数	

## 3.7.11 グリッドの位置構図



地点が同じ間隔で一本あるいは数本の平行する直線上にあるときは、この機能により任意の地点数がプログラミングできます。

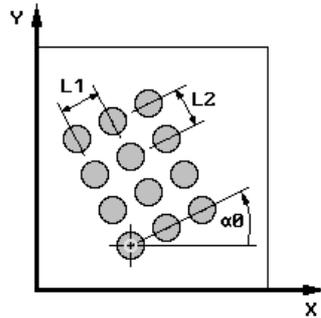
ひし形のグリッドをプログラムしたい場合は、角度 $\alpha X$  もしくは  $\alpha Y$  を入力してください。

- ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「線／グリッド／フレーム」を押します。

カーソルを「直線／グリッド／フレーム」欄上に置いてください。ソフトキー「代替」により、位置構図「グリッド」を選択します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図「グリッド」



パラメータ	説明	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
X0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
Y0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
$\alpha 0$	グリッドの回転角 正の角度:       グリッドが、反時計回りに回転します。 負の角度:       グリッドが、時計回りに回転します。	度
$\alpha X$	グリッドのせん断角、X 軸に関係付け 正の角度:グリッドが、反時計回りに回転します。 負の角度:       グリッドが、時計回りに回転します。	度
$\alpha Y$	グリッドの回転角は X-軸に関係します。 正の角度:       グリッドが、反時計回りに回転します。 負の角度:       グリッドが、時計回りに回転します。	度
L1	X 方向での地点の間隔	mm
L2	Y 方向での地点の間隔	
N1	X 方向での地点数	
N2	Y 方向での地点数	

## 3.7.12 フレームの位置構図



地点 >



地点が同じ間隔で一つのフレーム上にあるときは、この機能により任意の地点数がプログラミングできます。間隔は任意の軸内で異なります。

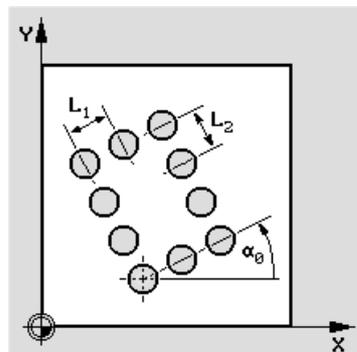
ひし形のフレームをプログラムしたい場合は、角度 $\alpha X$  bzw.  $\alpha Y$ を入力してください。

➤ ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「線／グリッド／フレーム」を押します。

カーソルを「直線／グリッド／フレーム」欄上に置いてください。ソフトキー「代替」により、位置構図「フレーム」を選択します。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



補助図「フレーム」

パラメータ	説明	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
X0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
Y0	基準点(最初の地点) 1 回目の呼び出しの際には、この地点が絶対にプログラムされなければなりません。	mm
$\alpha 0$	フレームの回転角 正の角度: フレームが、反時計回りに回転します。 負の角度: フレームは時計回りに回転します。	度
$\alpha X$	フレームのせん断角、X 軸に関係付け 正の角度: フレームが、反時計回りに回転します。 負の角度: フレームは時計回りに回転します。	度
$\alpha Y$	フレームのせん断角、Y 軸に関係付け 正の角度: フレームが、反時計回りに回転します。 負の角度: フレームは時計回りに回転します。	度
L1	X 方向での地点の間隔	mm
L2	Y 方向での地点の間隔	
N1	X 方向での地点数	
N2	Y 方向での地点数	

## 3.7.13 完全円の位置構図



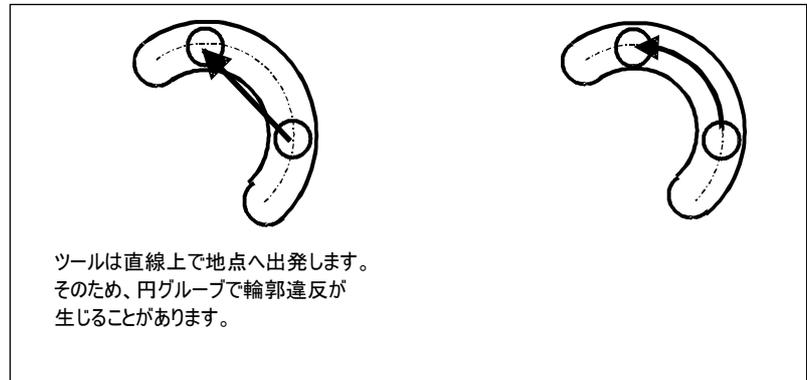
この機能により、穿孔が円上で決められた半径でプログラムできます。第一地点用の基本回転角度 ( $\alpha_0$ ) は、X 軸に関係します。制御装置は、穿孔数に応じて、算出角度分だけさらに作動します。この角度は、全地点について同じ大きさです。

A もしくは B 軸を使用する場合の角度は、あらかじめ指定された基準点 (A0) に関係します。

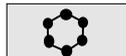
機械の回転軸を利用すべき場合は、XA を選択できます。

Y 軸は移動しません。つまり Y 軸は事前にシリンダ上の中心に位置決めしていなければなりません。

工具は直線上、あるいは円軌道上で次の位置へ出発します。



直線あるいは円軌道上の地点への出発

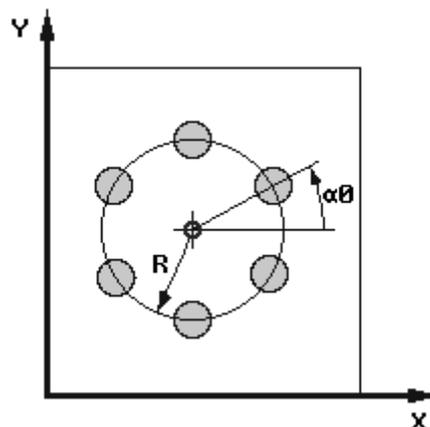


- ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「完全円／部分円」を押します。

- カーソルを「完全円／部分円」欄の上に置き、「選択肢」ソフトキーを使って部分円か完全円を選択してください。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図「ピッチ完全円」

## 3.7 穴あけ



パラメータ	説明 XY (A もしくは B 軸なし)	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc)	mm
X0	完全円中心点の X-地点(abs あるいは inc)	mm
Y0	完全円中心点の Y-地点(abs あるいは inc)	mm
$\alpha 0$	基本回転円; 第一穿孔の角度は、X 軸に関係します。 正の角度: 完全円が、反時計回りに回転します。 負の角度: 完全円が、時計回りに回転します。	度
R	完全円の半径	mm
N	完全円上の地点数	
FP	円軌道上での位置決め用の送り	mm/分
位置決め	直線: 次の位置に一直線上を早送りで移動します。 円: 次の位置に、円軌道上をプログラムされた送り(FP)で移動します。	



パラメータ	説明 XA (A もしくは B 軸あり)	単位
Z0	ワーク表面高さ (abs あるいは inc)	mm
X0	基準点 (abs または inc)	mm
A0	開始角 (abs) X 軸に関係付けられた第 1 穴あけの角度 正の角度: 完全円が、反時計回りに回転します。 負の角度: 完全円が、時計回りに回転します。	度
N	完全円上の地点数	

## 3.7.14 部分円の位置構図



キーにより解説図が  
呼び出し可能

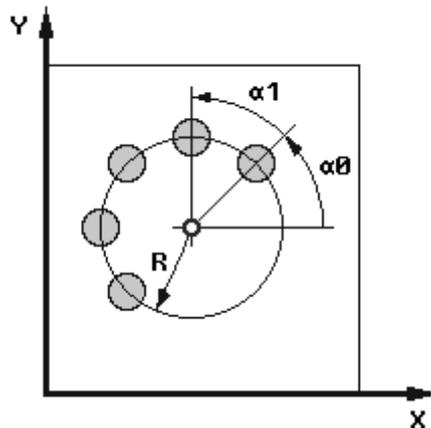
この機能により、穿孔が部分円上で決められた半径でプログラムできます。  
工具は直線上、あるいは円軌道上で次の位置へ出発します。(XY 選択の場合のみ)

(詳細説明については「完全円」を参照して下さい)

機械の回転軸を利用すべき場合は、XA を選択できます。

Y 軸は移動しません。つまり Y 軸は事前にシリンダ上の中心に位置決めしてなければなりません。

- ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「完全円／部分円」を押します。
- カーソルを「完全円／部分円」欄上に置いてください。「選択肢」ソフトキーを使って、位置パターン「部分円」を選択してください。



解説図「部分円」

## 3.7 穴あけ



パラメータ	説明 標準/XY (A もしくは B 軸なし)	単位
Z0	ワーク深さ(abs あるいは inc)	mm
X0	部分円中心点の X-地点(abs あるいは inc)	mm
Y0	部分円中心点の Y-地点(abs あるいは inc)	mm
$\alpha 0$	基本回転円; 第一地点の角度は、X 軸に関係します。	度
$\alpha 1$	その他の切替角度; 最初の穿孔が完了した後、全ての位置にこの角度で移動します。 正の角度: その他の地点が、反時計回りに回転させられます。 負の角度: その他の地点が、時計回りに回転させられます。	度
R	部分円の半径	mm
N	部分円上の地点数(穿孔)	
FP	円軌道上での位置決め用の送り	mm/分
位置決め	直線: 次の位置に一直線上を早送りで移動します。 円: 次の位置に、円軌道上をプログラムされた送り(FP)で移動します。	



パラメータ	説明 XA (A もしくは B 軸あり)	単位
Z0	ワーク表面高さ (abs あるいは inc)	mm
X0	基準点 (abs または inc)	mm
A0	開始角 (abs) X 軸に関係付けられた第 1 地点の角度	度
A1	増分角度 (abs) 最初の穿孔が完了した後、その他全ての地点にこの角度で移動します。 正の角度: その他の地点が、反時計回りに回転させられます。 負の角度: その他の地点が、時計回りに回転させられます。	度
N	部分円上の位置の数	

### 3.7.15 位置のフェードイン/フェードアウト



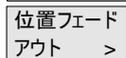
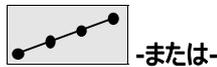
次の位置構図で任意の位置をフェードアウトさせることができます。

- 位置構図:線
- 位置構図:グリッド
- 位置構図:フレーム
- 位置構図:完全円 (XY のみ)
- 位置構図:部分円 (XY のみ)

フェードアウトされた地点は、加工の際にジャンプされます。



#### 任意の地点のフェードアウト / フェードイン



- ソフトキー「穴あけ」および「地点」を押します。
- ソフトキー「線／グリッド／フレーム」または「完全円／部分円」を押します。

- ソフトキー「位置フェードアウト」を押してください。

位置構図の入力面からウィンドウ「位置のフェードアウト」が開きます。

現在位置番号および状態(オン/オフ)および座標(X, Y)が表示されます。

グラフィックにフェードアウトされた地点が、点線で描写されます。現在位置が円により際立たされています。

- 「位置」欄に、フェードアウトさせたい地点番号 (加工順序に応じて) 入力してください。

-または-



- 次の位置 (加工順序で) を選択するには、ソフトキー「地点 +」を押してください。

-または-



- 前の位置 (加工順序に反する) を選択するには、ソフトキー「地点 +」を押してください。

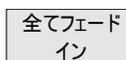


- 現在の位置をフェードアウトまたはフェードインするには、ソフトキー「代替」を押してください。

#### 全位置の同時フェードインまたはフェードアウト



- 全ての位置をフェードアウトさせるには、ソフトキー「全てフェードアウト」を押してください。



- 全ての位置を再度フェードインさせるには、ソフトキー「全てフェードイン」を押してください。

## 3.7.16 障害



地点 &gt;

障害

## 注意

## 機能

サンプル 2 地点間に障害があると、これを無視して通過できます。障害高さが、絶対あるいはインクリメンタルでプログラミングできます。

第一位置構図の加工が完了すると、工具軸が早送り速度でプログラミングされた障害高さ+安全間隔で移動します。この高さで、新しい位置に早送りで到達します。引き続き工具軸が早送りで位置構図 Z0+安全間隔で移動します。

➤ ソフトキー「穴あけ」、「位置」および「障害」を押してください。

障害は、サンプル 2 地点間だけで注目されます。

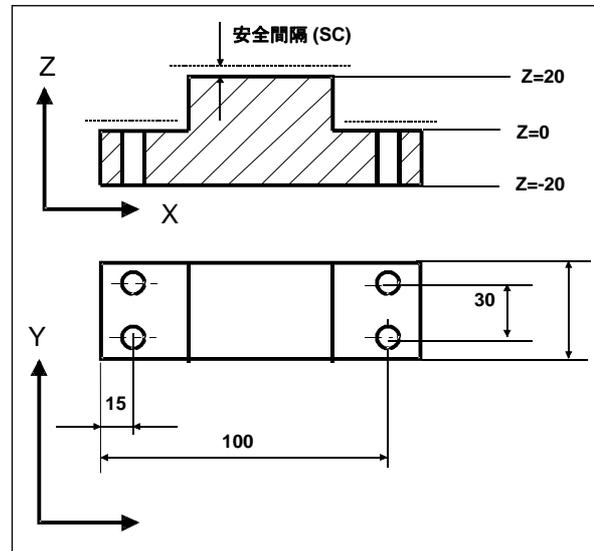
工具交換地点ちプログラムされた後退面が、障害下にあると、工具は後退面の高さに、障害を考慮せずに新しい地点へ移動します。障害は、後退面より高くはいけません。



### プログラミング例

その間に障害がある 4 地点のドリル加工

穿孔が初めにセンタリングされ、その後仕上げの穴あけが実行されます。最初の両地点が X=15 にプログラムされた後に、障害がプログラミングされます。その後、地点が X=100 にプログラミングされます。



製図

	N10	センタリング	T=4 F250/min S900U ø3
	N15	ボーリング	T=ドリル 10 F80/min S600U Z1=22ink
	N20	001: 位置	Z0=0 X0=15 Y0=8 X1=15 Y1=38
	N25	障害	Z20
	N30	002: 位置	Z0=0 X0=100 Y0=8 X1=100 Y1=38

プログラミング例「障害」用の加工プランからの抜粋

## 3.7.17 位置の反復



## 機能

既にプログラミングした地点にもう一度移動する必要がある場合、「地点繰り返し」機能を素早く実行できます。

加えて地点サンプルの番号を指示する必要があります。ShopMill がこの番号を自動的に出します。この位置構図番号は、加工プランのブロック番号の後に見つけられます。

	N40 縦グループ	▽	T=12 F0.2/Z S600U
	N45 001: ピッチ完全円		Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6

↑  
位置構図番号

加工プラン、位置構図番号=001 からの抜粋

## ソフトキーによる呼び出し



位置構図番号、例えば 1 を入力後に、ソフトキー「取り込み」を押します。選択した位置構図に、その後もう一度移動します。

	N40 縦グループ	▽	T=12 F0.2/Z S600U
	N45 001: ピッチ完全円		Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6
	N50 センタリング		T=3 F200/min S900U Z1=1ink
	N55 穴あけ		T=2 F400/min S500U Z1=15ink
	N60 地点の繰り返し		001: ピッチ完全円

加工プランからの抜粋、地点をブロック番号で繰り返します。60

## 3.7.18 穴あけ用のプログラミング例



## 様々な高さでの穴あけ

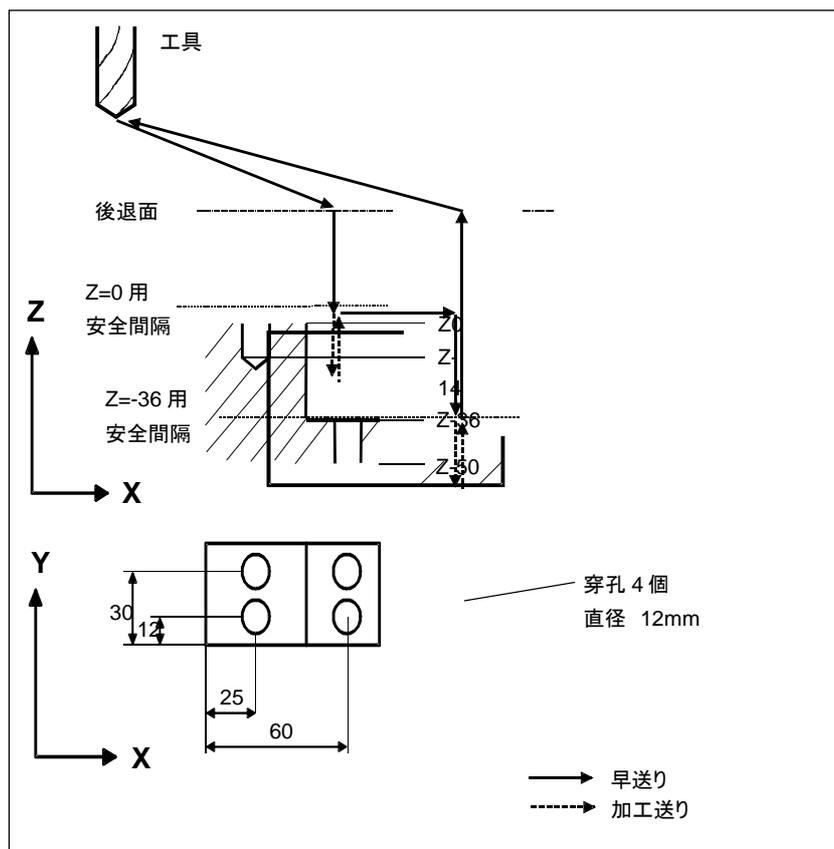
**加工課題:**既にワークの傾斜面がフライス加工されています。このワーク上で様々な高さの加工面が、袋型および通過型の穿孔  $\phi 12$  mm が作成されます。

**プログラミング:**

穿孔 4 個のセンタリング

袋型穿孔の鉋加工による深ボーリング

通過型穿孔のチップ破碎付き深ボーリング



## 製図

///	N10	センタリング	T=心取り機 F250/min S900U Z1=Zink
↗	N15	001: 位置	Z0=0 X0=25 Y0=12 X1=25 Y1=30
↘	N20	002: 位置	Z0=-36 X0=60 Y0=12 X1=60 Y1=30
///	N25	深ボーリング	T=ドリル 12 F80/min S600U Z1=14ink
⇓	N30	地点の繰り返し	001: 位置
///	N35	深ボーリング	T=ドリル 12 F80/min S600U Z1=-52
⇓	N40	地点の繰り返し	002: 位置

## 加工プランからの抜粋



## 3.8 フライス加工

### 3.8.1 正面削り



#### スタート地点



正面削り >

このサイクルで任意のワークを正面削りすることができます。その際常に、直角面が加工処理されます。長方形が、未加工部分の測定値により、プログラムヘッドに保存されているコーナー地点 1 と 2 からできあがります。

ワークを制限あり/なしで正面加工することができます。

制限が 4 つ付いたワークの加工には、ポケットサイクルを選びます。

サイクルは、粗削りと仕上げ削りを区別します。

粗削り:

- 平面を何度かフライス加工します。
- 工具が、ワーク・エッジ上で折り返します。

仕上げ削り:

- 平面を一度フライス加工します。
- 工具が、X/Y 面の安全間隔で折り返します。
- フライスの自由移動

深位置決めは、常にワークの外部で実行されます。

ワークの角が破損している場合、長方形ジャーナルサイクルを選択してください。

正面削りの際には、機械データに「フライス」タイプの工具に有効なフライス直径が設定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

始点は、垂直加工の場合は常に上もしくは下にあります。水平加工の場合は、右もしくは左にあります。

加工はできるだけ外側から行われます。

補助図には、始点が明白に示されます。

- ソフトキー「フライス加工」および「正面削り」を押してください。

## 加工方向の選択



希望の加工方向の記号が現れるまで、ソフトキー「代替」により「方向」欄を切り替えてください。

- 同じ加工方向



- 交互の加工方向



## 制限の選択



希望する制限に合ったソフトキーを押してください。

選択された制限が、補助図と線描写のグラフィックに表示されます。



パラメータ	説明	単位
加工方法	▽ 粗削り: プログラムされた仕上げ削り寸法(UZ)までの正面削り ▽▽▽ 仕上げ削り: 平面が、一度平面上でフライス加工されます。切削後に、工具は自由に移動します。	
加工方向	 同じ加工方向  交互の加工方向	
X0, Y0 Z0	XまたはY方向での平面のコーナー地点(absあるいはinc) 未加工部分高さ(absあるいはinc)	mm
X1 Y1 Z1	X方向での平面のコーナー地点 2(absあるいはinc) Y方向での平面のコーナー地点 2(absあるいはinc) 既成部品高さ(absあるいはinc)	mm
DXY	XY面での最大位置決め(フライス直径に依存) 選択で、平面位置決めは%でも、比例 → 平面位置決め(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。	mm %
DZ	Z方向への最大位置決め	mm
UZ	仕上げ寸法	mm



仕上げ削りでは、同じ仕上げ寸法が、粗削りと同様に記入されなければなりません。仕上げ寸法は、位置決めの際に工具退避のために利用されます。

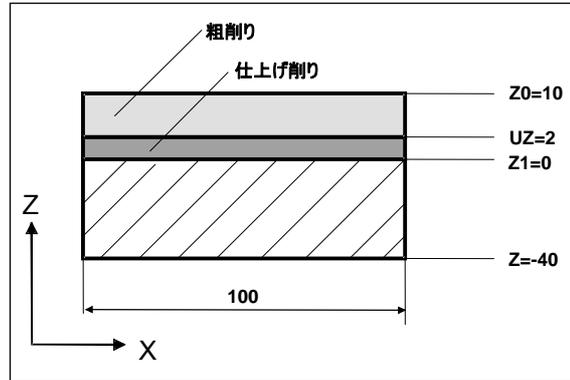


### プログラミング例

#### 正面削り

ワークの表面上では、10mm フライス加工されます。そこから初めに 8mm 粗削りされ、その後 2mm 仕上げ削りされます。フライス直径は 40mm です。

未加工部分: X0=0, Y0=0, Z0=10, X1=100 絶対., Y1=50 絶対., Z1=0 絶対



正面削り:粗削りと仕上げ削り

正面削り		D1
T	2	
F	600.000 mm/min	
S	300 U/min	
加工:		
X0	0.000 abs	
Y0	0.000 abs	
Z0	10.000 abs	
X1	100.000 abs	
Y1	50.000 abs	
Z1	0.000 abs	
DXY	18.000	
DZ	5.000	
UZ	2.000	

正面削り 粗削り

正面削り		D1
T	2	
F	300.000 mm/min	
S	350 U/min	
加工:		
X0	0.000 abs	
Y0	0.000 abs	
Z0	10.000 abs	
X1	100.000 abs	
Y1	50.000 abs	
Z1	0.000 abs	
DXY	18.000	
UZ	2.000	

正面削り 仕上げ削り

⌘	N10	正面削り	▽	T=2 F600/min S300U X0=0 Y0=0 Z0=10
⌘	N15	正面削り	▽▽	T=2 F300/min S350U X0=0 Y0=0 Z0=10

工作図からの抜粋: 正面削り 粗削りと仕上げ削り

## 3.8.2 矩形ポケット



任意の矩形ポケットをフライス加工したい場合、「矩形ポケット」機能を利用します。



ここでは以下の加工バリエーションが用意されています。

- 完全材料からなる矩形ポケットをフライス加工します。
- 例えばフライス機が真ん中を切削しないとき(順々にプログラムブロック 穴開け、矩形ポケットおよび位置のプログラミング)、矩形ポケットの真ん中をまず最初に穴あけします。
- 事前に加工処理した矩形ポケットを処理します(パラメータ「クリアリング」を参照)。

ワーク製図内で矩形ポケットがどのように測定されるかに応じて、適切な基準点を矩形ポケット用に選択できます。

## 離脱/到達

1. 工具は早送りで後退レベルの高さでポケット中点に達し、安全距離で位置決めします。
2. 選択した方法に応じて、工具が材質の中に沈降します。
3. ポケットの加工は、選択した加工方法により、常に中から外へ行われます。
4. 工具は早送り安全距離に後退します。

## 加工方法

矩形ポケットのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りの際には順々に中心から Z1 に達するまでポケットの各面を加工処理します。
- 仕上げ削り  
仕上げ削りの際には常にまず縁を加工処理します。その際角半径に向かって開いている 1/4 円でポケットの縁に達します。最後の位置決めの際に、中心から基礎部が仕上げ削りされます。
- 縁の仕上げ削り  
縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。
- 面取り  
面取りの際には、ポケットの上縁が碎かれます。



ポケット



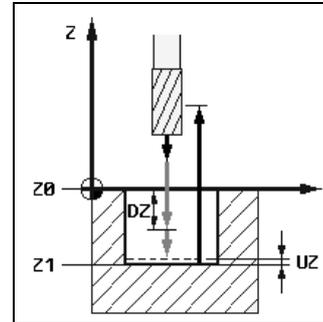
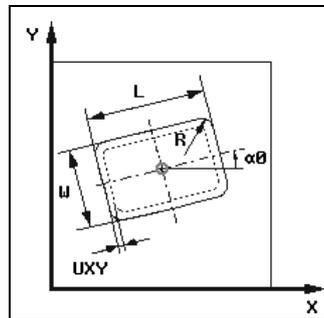
矩形ポケット



キーにより解説図が

呼び出し可能

➤ ソフトキー「フライス」、「ポケット」および「矩形ポケット」を押します。



解説図 矩形ポケットのフライス加工



斜角面の一面をフライス加工したい場合で、仕上げ削り際にコーナーの半径が  $R = 0$  の場合は、面取りの際にパラメータ R に仕上げフライス機の半径を入力しなければなりません。



パラメータ	説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
基準点の位置	5つの異なる基準点の位置が選択できます: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ポケット中心</li> <li>• コーナー左下</li> <li>• コーナー右下</li> <li>• コーナー左上</li> <li>• コーナー右上</li> </ul> 基準点(黄色にマーク)が、解説図に表示されます。	
加工方法	粗削り 仕上げ削り 縁仕上げ削り 面取り	
シングル地点 位置構図	矩形ポケットが、プログラムされた地点(X0, Y0, Z0)でフライス加工されます。 幾つかの矩形ポケットが、位置構図上(例えば完全円、部分円、グリッドなど)でフライス加工されます。	
X0	地点は、基準点に関連しています: X方向(シングル地点でのみ)の地点、absあるいはinc	mm
Y0	Y方向(シングル地点でのみ)の地点、absあるいはinc	mm
Z0	ワーク高さ(シングル地点でのみ)、absあるいはinc	mm

## 3.8 フライス加工

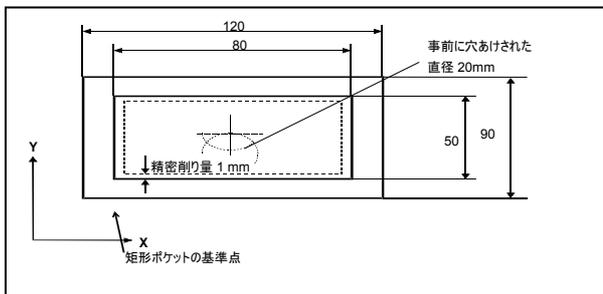
W	ポケット幅	mm
L	ポケット長さ	mm
R	ポケット角での半径	mm
$\alpha 0$	ポケットの回転角度は X-軸に関係します。	度
Z1	Z0 に関係付けられたポケットの深さ (abs または inc)(面取りの場合以外)	mm
DXY	平面(XY 方向)での最大位置決め 選択で、平面位置決めは %でも、比例 → 平面位置決め(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。(面取りの場合以外)	mm %

DZ	max. 位置決め深さ (Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
UXY	平面での仕上げ寸法 (ポケット縁) (面取りの場合以外)	mm
UZ	仕上げ寸法 深さ (ポケット基礎部) (面取りの場合以外)	mm
沈降	様々な沈降の計画が選択できます: <b>らせん:スパイラル軌道上での沈降</b> フライス中心点は、回転ごとに半径と深さにより決定されたスパイラル軌道上を作動します。位置決め深さに達すると、沈降の傾斜した軌道を取り除くために、さらに完全な円が実行されます。 <b>振り子振動:ポケットの中心軸を振り子振動しながら浸漬</b> フライス中心点は、位置決め深さに達するまで直線上を振り子振動します。深さに達すると、沈降の傾斜軌道を取り除くために、深く位置決めされることなく、もう一度行路が繰り返されます。 <b>中心:ポケット中心に垂直に沈降</b> 算出された位置決め深さは、ポケット中心に垂直に実行されます。 注意:この設定には、フライスは中心を通過して切削するか、事前に穴あけされている必要があります。	
EP	max. 沈降度 (らせん沈降でのみ) らせんのピッチは、ジオメトリに基づきわずかも大丈夫です。	mm/回転
ER	沈降半径 (らせん状の沈降の場合のみ) 半径は、材質が残ったままになるので、フライス半径より大きくてはいけません。さらにポケットが傷つかないように注意してください。	mm
EW	浸漬角度(振り子振動での浸漬のときのみ)	度
FZ	位置決め送り深さ(中心沈降のときのみ)	mm/分 mm/歯
クリア	<b>完全加工:</b> ポケットは完全な材質でフライス加工されるべきです(例えば鋳造部分) <b>仕上げ加工:</b> 一本あるいは数本の軸内で拡大すべき、既に比較的小さいポケットあるいは穿孔があります。その場合、パラメータ AZ、W1と L1 をプログラミングしなけれなりません。	
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs または inc	mm
AZ	事前に加工されたポケットの深さ(仕上げ処理でのみ)	mm
W1	事前に加工されたポケットの幅(仕上げ処理でのみ)	mm
L1	事前に加工されたポケットの長さ(仕上げ処理でのみ)	mm



## プログラム例

矩形ポケットは、フライスにより事前に粗削りされ、引き続き仕上げ削りされます。それに使用されるフライスは中心を通過して切削しないので、初めにドリル  $\varnothing 20$  mm によりあらかじめ穴あけされます。



矩形ポケットの製図

矩形ポケット	
T	フライス機 3 D1
F	300.000 mm/min
S	500 U/min
中心	
加工:	位置サンプル
W	50.000
L	80.000
R	1.000
$\alpha\theta$	0.000 °
Z1	26.000 ink
DXY	3.000
DZ	3.000
UXY	1.000 mm
UZ	1.000
浸漬:	中心
FZ	0.100 mm/歯
クリアリング:	完全

矩形ポケット 粗削り

矩形ポケット	
T	フライス機 2 D1
F	200.000 mm/min
S	600 U/min
中心	
加工:	位置サンプル
W	50.000
L	80.000
R	1.000
$\alpha\theta$	0.000 °
Z1	26.000 ink
DXY	3.000
DZ	3.000
UXY	1.000 mm
UZ	1.000
浸漬:	中心
FZ	0.100 mm/歯

矩形ポケット 仕上げ削り

N10	センタリング	T=心取機	F250/min S900U $\varnothing 5$
N15	穴あけ	T=ドリル 22mm	F80/min S400U Z1=26ink
N20	矩形ポケット	T=フライス機 3	F300/min S500U
N25	矩形ポケット	T=フライス機 2	F200/min S600U
N30	001: 位置	Z0=0 X0=60 Y0=45	

工作図からの抜粋; 事前の穴あけと矩形ポケットのフライス加工

## 3.8.3 円ポケット



円形ポケットをフライス加工したい場合、「円形ポケット」機能を利用します。



ここでは以下の加工バリエーションが用意されています。

- 円ポケットを完全材料からフライス加工します。
- 例えばフライス機が真ん中を切削しないとき(順々にプログラムブロック 穴開け、円形ポケットおよび位置のプログラミング)、円形ポケットの真ん中をまず最初に穴あけします。
- 事前に加工処理した円形ポケットを処理します(パラメータ「クリアリング」を参照)。

## 平面加工

「円ポケット」機能によるフライス加工では、平面またはらせんでの作業方法が利用できます。

ポケットを平面でクリアリングする場合には、材質が「層状に」水平に削って平らにされます。

## 離脱/到達

1. 工具は早送りで後退レベルの高さでポケット中点に達し、安全距離で位置決めします。
2. 選択した方法に応じて、工具が材質の中に沈降します。
3. ポケットの加工は、選択した加工方法により、常に中から外へ行われます。
4. 工具は早送りで安全距離に後退します。

## 加工方法

円ポケットのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りの際には順々に中心から Z1 に達するまでポケットの各面を加工処理します。
- 仕上げ削り  
仕上げ削りの際には常にまず縁を加工処理します。その際、円半径に向かって開いている 1/4 円のポケットの縁に達します。最後の位置決めの際に、中心から基礎部が仕上げ削りされます。
- 縁の仕上げ削り  
縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。
- 面取り  
面取りの際には、ポケットの上縁が砕かれます。

## らせん加工

らせんでクリアリングする際には、材質がらせん運動でポケットの深部をのぞいて削って平らにされます。

## 離脱／到達

## 加工方法

1. 工具は早送りで後退レベルの高さでポケット中心に達し、安全距離で位置決めします。
2. 初めの加工直径への位置決め
3. ポケットの加工は、選択した加工方法でポケット深さもしくは仕上げ寸法のポケット深さまで行われます。
4. 工具は早送りで安全距離に後退します。

円ポケットのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り

粗削りの際には、ポケットは、らせん運動により上下に加工されます。

ポケット深部では、余材を除去するために完全円に仕上げられます。

工具はポケット縁と 1/4 円の基部から退避し、早送りで安全間隔まで後退します。

このプロセスは、ポケットが完全に加工されるまで、シェル毎に内から外へ繰り返されます。

- 仕上げ削り

仕上げ削りでは、まず縁がらせん運動により基部まで加工されます。

ポケット深部では、余材を除去するために完全円に仕上げられます。

基部は、スパイラル状に外から内へフライス加工され除去されます。

ポケット中心から早送りで、安全間隔へ後退します。

- 縁の仕上げ削り

縁の仕上げ削りでは、まず縁がらせん運動により基部まで加工されます。

ポケット深部では、余材を除去するために完全円に仕上げられます。

工具はポケット縁と 1/4 円の基部から退避し、早送りで安全間隔まで後退します。

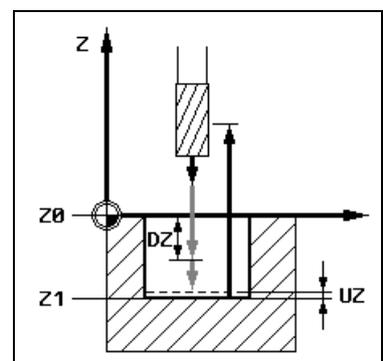
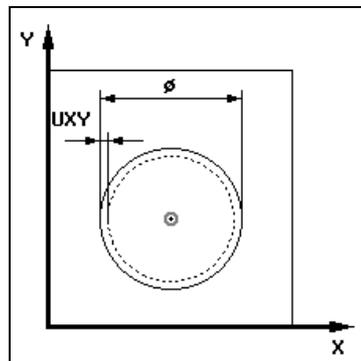
- ソフトキー「フライス加工」、「ポケット」および「円ポケット」を押します。



ポケット >



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図 円ポケットのフライス加工



パラメータ	説明	単位
T, F, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
平面的らせん	ポケットを平面でクリアリングします ポケットをらせんにクリアリングします	
加工方法	 粗削り  仕上げ削り  縁の仕上げ削り 面取り (平面的な場合のみ)	
シングル地点 位置構図	円ポケットが、プログラムされた地点(X0, Y0, Z0) でフライス加工されます。 幾つかの円ポケットが、位置構図上(例えば完全円、部分円、グリッドなど)でフライス加工されます。	
X0	地点は、円ポケットの中心点に関連しています: X 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Y0	Y 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Z0	ワーク高さ(シングル地点でのみ)、abs あるいは inc	mm
∅	ポケットの直径	mm
Z1	Z0 に関係付けられたポケットの深さ (abs または inc)(面取りの場合以外)	mm
DXY	平面(XY 方向)での最大位置決め 選択で、平面送達は %でも、比例--> 平面送達(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。(面取りの場合以外)	mm %
DZ	Max. 位置決め深さ (Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
UXY	平面での仕上げ寸法 (ポケット縁) (面取りの場合以外)	mm
UZ	仕上げ寸法 深さ (ポケット基礎部) (面取りの場合以外)	mm
沈降	様々な沈降方法を選択できます (加工バリエーションが「平面的」な場合のみ) <b>らせん:スパイラル軌道上での沈降</b> フライス中心点は、回転ごとに半径と深さにより決定されたスパイラル軌道上を作動します。位置決め深さに達すると、沈降の傾斜した軌道を取り除くために、さらに完全な円が実行されます。 送り:加工送り <b>中心:ポケット中心に垂直に沈降</b> 算出された位置決め深さは、ポケット中心に垂直に実行されます。 送り:FZ にプログラムされているような位置決め送り 注意ポケット中心に垂直に沈降する際には、フライスが中心を通過して切削するか、事前に穴あけしなければなりません。	

EP	max. 沈降度 (らせん沈降でのみ) らせんのピッチは、ジオメトリに基づきわずかでも大丈夫です。	mm/回転
ER	沈降半径 (らせん状の沈降の場合のみ) 半径は、材質が残ったままになるので、フライス半径より大きくてはいけません。さらにポケットが傷つかないように注意してください。	mm
FZ	位置決め送り深さ(中心沈降のときのみ)	mm/分 mm/歯
クリア	<b>完全加工:</b> ポケットは完全な材質でフライス加工されるべきです(例えば鑄造部分) <b>仕上げ加工:</b> 既に拡大すべき円ポケット或は穿孔があります。パラメータ AZ、と $\varnothing$ がプログラムされていなければなりません。	
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs または inc	mm
AZ	事前に加工されたポケットあるいは穿孔の深さ(仕上げ処理でのみ)	mm
$\varnothing 1$	事前に加工されたポケットあるいは穿孔の直径(仕上げ処理でのみ)	mm

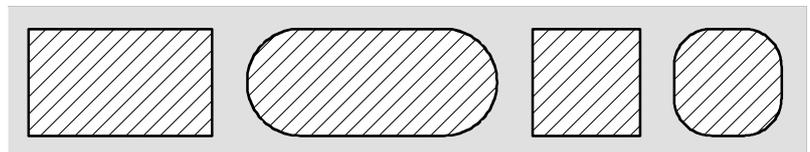
### 3.8.4 長方形ジャーナル



各種の長方形ジャーナルをフライス加工したい場合、機能「長方形ジャーナル」を利用します。



ここでは角半径付き、または角半径なしの以下の形状が用意されています。



長方形ジャーナル

ワーク製図内で長方形ジャーナルがどのように測定されるかに応じて、適切な基準点を長方形ジャーナル用に選択できます。

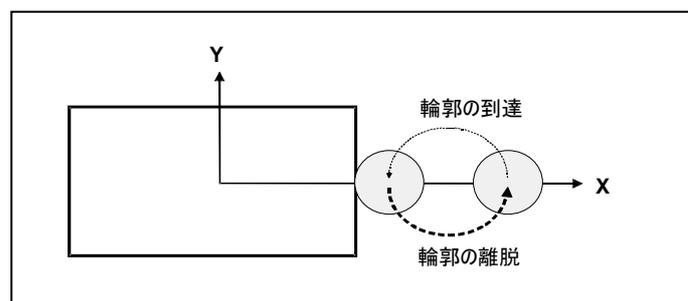
追加で希望の長方形ジャーナルのために、未加工部分ジャーナルを決定する必要があります。その範囲外に材質がない場合、未加工部分ジャーナルは、範囲を確定します。つまりそこに早送りで移動します。未加工部分ジャーナルは、隣接する未加工部分ジャーナルと交差し、ShopMill により自動的に中心に既成部品ジャーナルの周りに移されます。

ジャーナルは、1 回の位置決めで加工されます。加工を数回の位置決めで実行したいなら、「長方形ジャーナル」機能により数回、常に小さめの仕上げ寸法によりプログラムしなければなりません。



## 輪郭の到達/離脱

1. 工具は早送りで後退レベルの高さで始点に達し、安全距離で位置決めします。スタート地点は、 $\alpha 0$  だけ回転した正の X 軸上にあります。
2. 工具は加工送りで半円で側部からジャーナル輪郭に達します。まず加工深さへの位置付けが行われ、つぎに平面への移動が行われます。ジャーナルは、プログラムされた加工方向(逆作動/同期作動)に依存し、時計回りあるいは反時計回りで加工されます。
3. ジャーナルが 1 周されると、工具は半円で輪郭を離れ、次の加工深さへの位置決めが行われます。
4. ジャーナルに再び半円で到達し、1 周されます。このプロセスは、プログラムされたジャーナル深さ(Z1)に達するまで繰り返されます。
5. 工具は早送りで安全距離に後退します。



右回転の主軸および同期作動のフライス加工での半円における輪郭の到達及び離脱

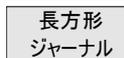
## 加工方法

長方形ジャーナルのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りの際には、プログラムされた仕上げ寸法に達するまでジャーナルの周囲がなぞられます。
  - 仕上げ削り  
仕上げ寸法をプログラムした場合、深部 Z1 に達するまで、ジャーナルの周囲がなぞられます。
  - 面取り  
面取りの際には、長方形の上縁の角が砕かれます。
- ソフトキー「フライス加工」、「ジャーナル」および「長方形ジャーナル」を押します。

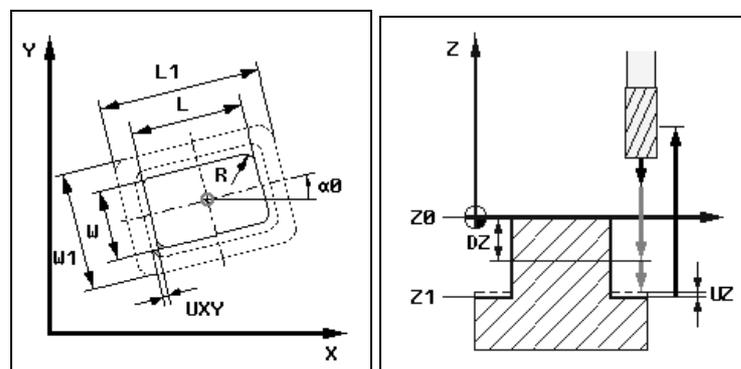


ジャーナル &gt;



キーにより解説図が

呼び出し可能



解説図 長方形ジャーナルのフライス加工



パラメータ	説明	単位
T, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
基準点	異なる5つの基準点が可能です: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャーナル中心</li> <li>• 左下</li> <li>• 右下</li> <li>• 左下</li> <li>• 右下</li> </ul>	
加工方法	▽ 粗削り ▽▽▽ 仕上げ削り 面取り	
シングル地点 位置構図	長方形ジャーナルが、プログラムされた地点(X0, Y0, Z0)でフライス加工されます。 幾つかの長方形ジャーナルが、位置構図上(例えば完全円、部分円、グリッドなど)でフライス加工されます。	
X0	地点は、基準点に関連しています: X方向(シングル地点でのみ)の地点、absあるいはinc	mm
Y0	Y方向(シングル地点でのみ)の地点、absあるいはinc	mm
Z0	ワーク高さ(シングル地点でのみ)、absあるいはinc	mm
W	加工後のジャーナルの幅	mm
L	加工後のジャーナルの長さ	mm
R	ジャーナルのエッジの半径(コーナー半径)	mm
$\alpha 0$	回転角度	度
Z1	ジャーナルの深さ (abs または inc) (面取りの場合以外)	mm
DZ	位置決め深さ (Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs または inc	mm
UXY	平面でのジャーナルの長さ(L)とジャーナルの幅(W)の仕上げ寸法 サイクルをもう一度呼び出し、減少させた仕上げ寸法でプログラムすることにより、比較的小さいジャーナルの測定ができます。 (面取りの場合以外)	mm
UZ	仕上げ寸法 深さ (工具軸) (面取りの場合以外)	mm
W1	未加工部分ジャーナルの幅(到達位置の決定のために重要)	mm
L1	未加工部分ジャーナルの長さ(到達位置の決定のために重要)	mm

## 3.8.5 円ジャーナル



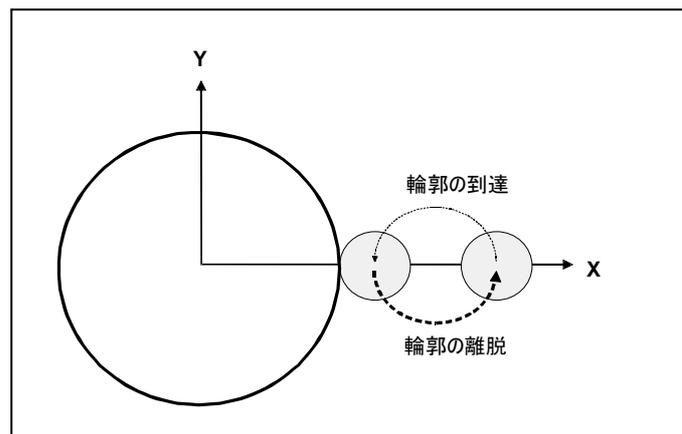
## 離脱/到達

円ジャーナルをフライス加工したい場合、機能「円ジャーナル」を利用します。

追加で希望の円ジャーナルのために、未加工部分ジャーナルを決定する必要があります。その範囲外に材質がない場合、未加工部分ジャーナルは、範囲を確定します。つまりそこに早送りで移動します。未加工部分ジャーナルは、隣接する未加工部分ジャーナルと交差し、ShopMill により自動的に中心に既成部品ジャーナルの周りに移されます。

ジャーナルは、1 回の位置決めで加工されます。加工を数回の位置決めで実行したいなら、「円ジャーナル」機能により数回、常に小さめの仕上げ寸法によりプログラムしなければなりません。

1. 工具は早送りの後退レベルの高さで始点に達し、安全距離で位置決めします。スタート地点は、常に正の X 軸上にあります。
2. 工具は加工送りで半円で側部からジャーナル輪郭に達します。まず加工深さへの位置付けが行われ、つぎに平面への移動が行われます。ジャーナルは、プログラムされた加工方向(逆作動/同期作動)に依存し、時計回りあるいは反時計回りで加工されます。
3. ジャーナルが 1 周されると、工具は半円で輪郭を離れ、次の加工深さへの位置決めが行われます。
4. ジャーナルに再び半円で到達し、1 周されます。このプロセスは、プログラムされたジャーナル深さ(Z1)に達するまで繰り返されます。
5. 工具は早送り安全距離に後退します。



右回転の主軸および同期作動のフライス加工での半円における輪郭の到達及び離脱

## 加工方法

円ジャーナルのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りの際には、プログラムされた仕上げ寸法に達するまでジャーナルの周囲がなぞられます。
- 仕上げ削り  
仕上げ寸法をプログラムした場合、深部 Z1 に達するまで、ジャーナルの周囲がなぞられます。
- 面取り  
面取りの際には、円ジャーナル上縁の角が碎かれます。



フライス加工

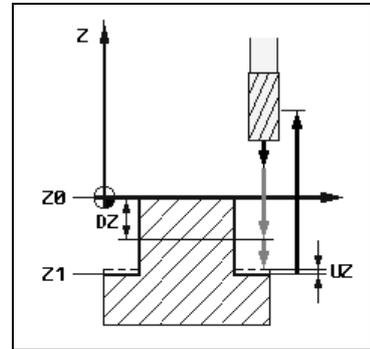
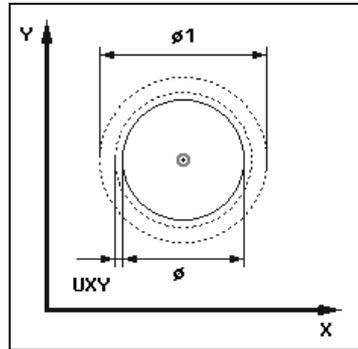
ジャーナル  
>

円ジャーナル



キーにより解説図が  
呼び出し可能

- ソフトキー「フライス加工」、「ジャーナル」および「円ジャーナル」を押します。



解説図 円ジャーナルのフライス加工



パラメータ	説明	単位
T, F, S, V	「工具、修正値とスピンドル回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
加工方法	 粗削り  仕上げ削り 面取り	
シングル地点 位置構図	円ジャーナルが、プログラムされた地点(X0, Y0, Z0) でフライス加工されます。 幾つかの円ジャーナルが、プログラムされた位置構図上(例えば部分円、グリッド、直線など)でフライス加工されます。	
X0	地点は、基準点に関連しています: X 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Y0	Y 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Z0	ワーク高さ(シングル地点でのみ)、abs あるいは inc	mm
∅	加工後のジャーナルの直径	mm
Z1	ジャーナル深さ(abs あるいは inc)(面取りの場合以外)	mm
FS	斜角面の幅 (面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度 (面取り時のみ)、abs または inc	mm
DZ	位置決め深さ (Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
UXY	平面での仕上げ寸法 (ジャーナル直径) (面取りの場合以外)	mm
ZU	仕上げ寸法 深さ (ジャーナル基礎部)(面取りの場合以外)	mm
∅1	未加工部分ジャーナルの直径 (到達位置の決定のために重要)	mm

### 3.8.6 縦グループ



任意の縦グループをフライス加工したい場合、「縦グループ」機能を利用します。



ここでは以下の加工バリエーションが用意されています。

- 縦方向グループを完全材料からフライス加工する。
- 例えばフライス機が真ん中を切削しないとき(順々にプログラムブロック 穴開け、矩形ポケットおよび位置のプログラミング)、縦グループの真ん中をまず初めに穴あけします。

ワーク製図内で縦グループがどのように測定されるかに応じて、適切な基準点を縦グループ用に選択できます。

#### 離脱/到達

1. 工具が早送りで後退面に移動し、安全間隔に位置決めします。
2. 選択した方法に応じて、工具が材質の中に沈降します。
3. 縦方向グループの加工は、選択した加工方法により、常に中から外へ行われます。
4. 工具は早送りで安全距離に後退します。

## 加工方法

縦方向グループのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りでは、深さ Z1 に達するまで、グループの連続する面を加工します。
- 仕上げ削り  
仕上げ削り際には常にまず縁を加工処理します。その際角半径に向かって開いている 1/4 円でグループ縁に達します。最後の位置決めにより、中心点から基部が仕上げ削りされます。
- 縁の仕上げ削り  
縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。
- 面取り  
面取り際には、縦方向グループ上縁の角が碎かれます。



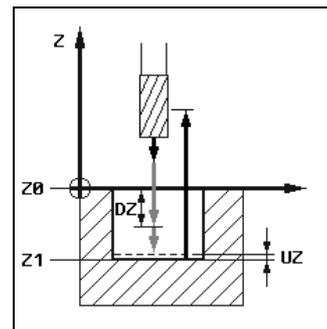
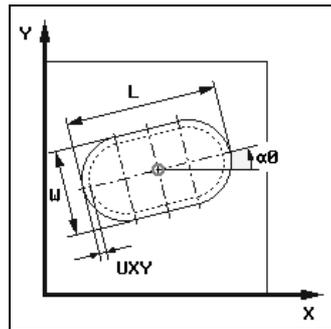
グループ &gt;

縦グループ



キーにより解説図が  
呼び出し可能

- > ソフトキー「フライス加工」、「グループ」および「縦グループ」を押します。



解説図 縦グループ



パラメータ	説明	単位
T, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
基準点	基準点の位置が確定されていなければなりません: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 縦グループの中心点、</li> <li>• 左内部</li> <li>• 右内部</li> <li>• 左縁</li> <li>• 右縁</li> </ul>	
加工方法	 粗削り  仕上げ削り  縁の仕上げ削り 面取り	
シングル地点 位置構図	縦グループが、プログラムされた地点(X0, Y0, Z0) でフライス加工されます。 幾つかの縦グループが、位置構図上(例えば完全円、部分円、グリッドなど)でフライス加工されます。	
X0	地点は、基準点に関連しています: X 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Y0	Y 方向(シングル地点でのみ)の地点、abs あるいは inc	mm
Z0	ワーク高さ(シングル地点でのみ)、abs あるいは inc	mm
W	グループ幅	mm
L	グループ長さ	mm
$\alpha 0$	回転角度	度
Z1	グループの深さ(面取りの場合以外)	mm
DXY	平面(XY 方向)での最大位置決め 選択で、平面位置決めは % でも、比例 → 平面位置決め(mm)で切削フライス直径(mm)を指示できます。(面取りの場合以外)	Mm %
DZ	位置決め深さ(Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
FS	斜角面の幅(面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度(面取り時のみ)、abs または inc	mm
UXY	平面での仕上げ寸法(グループ縁)(面取りの場合以外)	mm
ZU	仕上げ寸法 深さ(グループ基礎部)(面取りの場合以外)	mm
沈降	中心に(Mi)あるいは振り子振動(Pe)で浸漬できます: <b>中心=縦グループ中心部に垂直に沈降:</b> ポケット中心部の位置決め深さに移動します。 注意:この調整では、フライスは中心部を切削しなければなりません。 <b>振り子振動=振り子振動しながら縦グループの中心軸に沈降:</b> フライス中心点は、位置決め深さに達するまで直線上を振り子振動します。深さに達すると、沈降の傾斜軌道を取り除くために、深く位置決めされることなく、もう一度行路が繰り返されます。	Mm
FZ	位置決め送り深さ(中心沈降のときのみ)	mm/分 mm/歯
EW	沈降角度(振り子振動でのみ)	度

### 3.8.7 円グループ



1 つまたは複数の同じ大きさの円グループを完全円または部分円でフライス加工したい場合、機能「円グループ」を利用します。



#### 工具寸法

加工の際にフライス機が円グループの最低寸法を下回らないように注意してください。

- 粗削り:  
 $\frac{1}{2}$  グループ幅  $W - \text{精密量目 } UXY \leq \text{フライス機直径}$
- 仕上げ削り:  
 $\frac{1}{2}$  グループ幅  $W \leq \text{フライス直径}$
- 縁の仕上げ削り:  
 仕上げ寸法  $UXY \leq \text{フライス機直径}$

#### リング・グループ

リング・グループを作成したいときには、パラメータ数  $N$  と開放角度  $\alpha_1$  に、以下の数値を入力する必要があります:

$$N = 1$$

$$\alpha_1 = 360 -$$

#### 離脱／到達

1. 工具は早送りで後退レベルの高さでグループ終わりの半円の中心地点に達し、安全距離で位置決めします。
2. その後工具は加工送り速度でワークに沈降します。その際、Z-方向への最大位置決めと仕上げ寸法が考慮されます。円グループはプログラムされた加工回転方向に応じて(逆方向／順方向)時計回りまたは反時計回りで加工されます。
3. 最初の円グループが完成すると、工具は加工送りで後退面に戻ります。
4. 次の円グループは、一直線状または円軌道上で運搬され、引き続き加工処理されます。
5. 工具は早送りで安全距離に後退します。

## 加工方法

円グループのフライス加工では、加工法を自由に選択することができます。

- 粗削り  
粗削りの際には順々にグループ終わりの半円中心から Z1 に達するまでグループの各面が加工処理されます。
- 仕上げ削り  
仕上げ削りの際には常に、Z1 に達するまで縁が加工処理されます。その際角に向かって開いている 1/4 円のグループ縁に達します。最後の位置決めにより、グループ終わりの半円の中心点から基部が仕上げ削りされます。
- 縁の仕上げ削り  
縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。
- 面取り  
面取りの際には、円形グループ上縁の角が砕かれます。



グループ

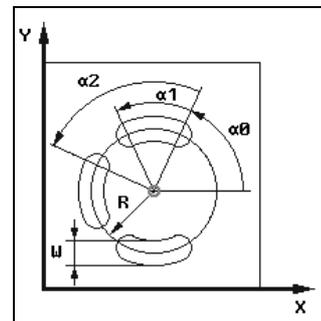
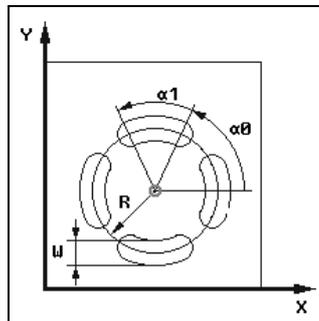
円グループ

- ソフトキー「フライス加工」、「グループ」および「円グループ」を押します。

「代替」ソフトキーにより、円グループを完全円あるいは部分円に位置付けできます。



キーにより解説図が  
呼び出し可能



解説図 完全円と部分円としての円グループ



パラメータ	説明	単位
T, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
FZ	位置決め送り深さ	mm/分 mm/歯
加工方法		
完全円	円グループが、完全円上に位置付けされます。一つの円グループから次の円グループまでの間隔は、同じで制御装置により算出されます。	
部分円	円グループが、部分円上に位置付けされます。一つの円グループから次の円グループ間での間隔は、角度 $\alpha_2$ により決定されます。	
X0	地点は、中心点に関連しています: X-方向の地点、abs あるいは inc	mm
Y0	Y-方向の地点、abs あるいは inc	mm
Z0	ワーク高さ(abs あるいは inc)	mm
W	グループ幅	mm
R	円グループの半径	mm
$\alpha_0$	X 軸に関係する回転角度	度
$\alpha_1$	グループの開放角度	度
$\alpha_2$	その他の切替角度(部分円でのみ)	度
N	グループ数	
Z1	Z0 に関係するグループの深さ(面取りの場合以外)	mm
DZ	位置決め深さ(Z 方向)(面取りの場合以外)	mm
FS	斜角面の幅(面取りの場合のみ) inc	mm
ZFS	工具先端の挿入深度(面取り時のみ)、abs または inc	mm
UXY	XY 面での精密量目(円グループの縁)(面取りの場合以外)	mm
位置決め	直線: 次の位置に直線上で早送りで到達します。 円: 次の位置に、円軌道上をプログラムされた送り(FP)で到達します。	
FP	円軌道上での位置決め用の送り	mm/分

## 3.8.8 ネジ溝(開放)



## 渦巻き状フライス加工

渦巻き状フライスの場合の  
境界条件

開いている溝を一掃したい場合、「ネジ溝(開放)」機能を利用してください。

ワークおよび機械の性質に応じて、次の加工方法から選んでください。

- 渦巻き状フライス加工
- プランジフライス加工

硬化材質では特別に、VHM フライスとともに、粗削りおよび輪郭準備のためのプロセスが使用されます。

HSC 粗削りに優先される渦巻き状フライスは、工具を完全に沈降させることはありません。そのため、重複が設定通りに守られます。

- 粗削り  
1/2 グループ幅  $W$  – 精密量目  $UXY \leq$  フライス機直径
- 仕上げ削り  
1/2 グループ幅  $W \leq$  フライス機直径
- 縁の仕上げ削り  
仕上げ寸法  $UXY \leq$  フライス機直径
- グループ幅  
最低  $1.15 \times$  フライス直径 + 仕上げ代  
最高  $2 \times$  フライス直径 +  $2 \times$  仕上げ代
- 放射状の位置決め  
最低  $0.02 \times$  フライス直径  
最高  $0.25 \times$  フライス直径
- 最高位置決め深さ  $\leq$  フライスの掘削高さ

フライスの掘削高さを点検できないか、注意してください。

放射状の最高位置決めは、フライスに応じます。

硬い材料には、位置決めを小さくしてください。



**離脱／到達**

1. 工具は早送りでスタート地点に動きますが、その際安全間隔は守られます。
2. 工具は切断深さに位置決めします。
3. 開いたネジ溝の加工は、選択した加工方法で常に溝の長さ全体にわたって行われます。
4. 工具は早送りで安全距離に後退します。

**加工方法**

一掃時に困う方を自由に選択することができます。

- 粗削り

粗削りは、フライスが環状の動きをして行われます。この動きの間、フライスは常に継続的に平面に位置決めされます。フライスが溝全体を取り除くと、フライスは同様に環状の動きで再び戻り、次の層(位置決め深さ)をZ方向に取り去ります。このプロセスは、プリセットされた溝の深さ+仕上げ代に達するまで繰り返されます。

- 仕上げ削り

壁の仕上げの際に、フライスは溝の壁に沿って動き、Z方向で同様に再び一つ一つ位置決めされます。このときフライスは、溝全体において溝壁の表面が均一になるように、溝の開始および溝の終了までにわたる安全距離分だけを動きます。

- 縁の仕上げ削り

縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。

- 基部の仕上げ削り

基部の仕上げの際に、フライスが完了した溝内を一度往来します。

- 前削り

溝壁に余材がありすぎると、仕上げ代を目指して余分な端が取り除かれます。

- 面取り

面取りの際には、グループ上縁の角が砕かれます。

**ブランチフライス加工**

ブランチフライス加工は、「不安定な」機械およびワーク形状のポケットおよび溝を一掃するのに好まれる方法です。

この方法では基本的に、工具軸の縦方向の力、つまり一掃するポケット/溝(Z方向のXY平面で)の表面に対して垂直に作用します。

そのため工具が歪むことはほとんどありません。工具の軸の負荷により、不安定なワークでも振動が発生する危険はほとんどありません。

切屑の比率を上げることができます。いわゆるブランチフライスにより、突き出しが長い場合にわずかの振動により、耐久期間がより長くなります。

**ブランチフライス加工の場合の境界条件**

- 放射状の最高位置決め  
最高位置決めは、フライスのバイト幅に左右されます。
- 歩幅  
側面の刻み幅は、希望の溝幅、フライス直径および仕上げ代から生じます。
- 後退

巻掛け中心角が 180°未満の場合、45°の角度で沈降した後に、戻りながら後退します。それ以外では、ドリル加工の時と同様に垂直に後退します。

- 離脱  
戻しは、巻き掛けられた面に対して垂直に行われます。
- 安全間隔  
先端での溝壁の丸み付けを防ぐために、ワーク先端を越える安全間隔上を動かしてください。

放射状の最高位置決め用のフライスのバイト幅を点検することはできないということに注意してください。



#### 離脱／到達

1. 工具が早送りで、安全間隔の溝の前にあるスタート地点に移動します。
2. 開いたネジ溝の加工は、選択した加工方法で常に溝の長さ全体にわたって行われます。
3. 工具は早送りで安全距離に後退します。

#### 加工方法

一掃時に囲う方を自由に選択することができます。

- 粗削り  
溝の荒削りは、送りによるフライスの垂直プランジ運動により、溝の縦方向に順次行われます。その後、後退し、次のプランジ地点へと位置決めして移動します。  
溝の縦方向に、位置決め量の半分だけ交互に移動し、左壁および右壁で沈降します。初めのプランジ操作は、安全間隔を差し引いて、フライスが半分の位置決め量を食い込むことにより、溝の縁で行われます。(安全間隔が位置決め量より大きい場合は、外で行われます。) このサイクルのために、溝の最高幅は、フライス幅の 2 倍 + 仕上げ代より小さい必要があります。  
プランジ運動の度に、フライスは同様に送りにより安全間隔分だけ離昇します。これは退避作動、つまり 180°以下でフライスが巻き込まれる時に、巻き掛け範囲の角の二等分線の反対方向に 45°未満で離昇する際に起こります。  
続いてフライスが早送りで材質上へ動きます。
- 仕上げ削り  
壁の仕上げの際に、フライスは溝の壁に沿って動き、Z 方向で同様に再び一つ一つ位置決めされます。このときフライスは、溝全体において溝壁の表面が均一になるように、溝の開始および溝の終了までわたる安全距離分だけを動きます。
- 縁の仕上げ削り(基部仕上げ削りとの違い)  
縁の仕上げ削りは、仕上げ削りと同じくただ最後の位置決めのみ(基部の仕上げ削り)が省かれます。
- 基部の仕上げ削り  
底部の仕上げの際に、フライスが完了した溝内を一度往来します。
- 前削り  
溝壁に余材がありすぎると、仕上げ代を目指して余分な端が取り除かれます。

- 面取り

面取りの際には、グループ上縁の角が砕かれます。

- ソフトキー「フライス加工」、「溝」および「ネジ溝(開放)」を押してください。



パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「工具、修正値と主軸回転数のプログラミング」の章を参照して下さい。	
基準点	基準点の位置が確定されていなければなりません: <ul style="list-style-type: none"> <li>中心(溝中心点)</li> <li>左縁</li> <li>右縁</li> </ul>	
加工方法	 粗削り  仕上げ削り  前削り  縁の仕上げ削り  基部の仕上げ削り 面取り	
加工方法	<b>渦巻き状フライス加工:</b> 溝を通して環状に動いて戻るフライス <b>プランジフライス加工:</b> 工具軸に沿ったドリル運動をともなう、シーケンシャルなプランジ運動	
フライス方向	ダウンカット – 渦巻き状フライス加工 アップカット – 渦巻き状フライス加工の場合 アップカット + ダウンカット – 渦巻き状フライス加工 (粗削りのみ)	
個別位置 位置構図	プログラムされた位置 (X0, Y0, Z0) の縦方向のキー溝を一掃してください。 複数の縦方向キー溝を 1 つの位置パターン (例: 完全円またはグリッド) で一掃してください。	
X0	地点は、基準点に関連しています: X 方向の地点、abs あるいは inc - (シングル地点でのみ)	mm
Y0	Y 方向の地点、abs あるいは inc - (シングル地点でのみ)	mm
Z0	Y 方向の地点、abs あるいは inc - (シングル地点でのみ)	mm
Z1	Z0 に関係付けられたグループの深さ (abs または inc) – 面取りの場合以外	mm
DXY	平面(XY 方向)での最大位置決め 代案として、レベル位置決めを%でも、比率 → レベル位置決め (mm) で切削フライス直径(mm)を指示できます。 – 粗削りの場合のみ	mm %
DZ	最高位置決め深さ (Z 方向) - 粗削り(浸漬ドリル加工)、基部仕上げ削り、面取りの場合以外	mm
UXY	平面での仕上げ寸法 (グループ縁) – 仕上げ削り、縁の仕上げ削りと面取りの場合以外	mm
UZ	仕上げ寸法 深さ (グループ基礎部) – 仕上げ削り、床精密削りと面取りの場合以外	mm
FS	斜角面の幅 – 面取りの場合のみ	mm
ZFS	工具先端の挿入深度、abs または inc – 面取り時のみ	mm
W	グループ幅	mm

## 3.8 フライス加エ

L	グループ長さ	mm
$\alpha 0$	グループの回転角度	度

### 3.8.9 フライスの際の位置構図の利用



ポケット、ジャーナル、縦グループを幾つかの地点でフライス加工したいなら、独自の位置付けブロックをプログラミングする必要があります。フライスサイクルの呼び出しの際には、パラメータ欄「シングル地点」でソフトキー「代替」により「位置－サンプル」に切り替える必要があります。それによりシングル地点 X0、Y0、Z0 用のパラメータがフェードアウトします。



「位置－構図」が記入された矩形ポケットのパラメータ面からの抜粋

フライスサイクルがプログラムされて、取り込まれた後、続いて位置構図がプログラムされます。



- ソフトキー「穴あけ」および「位置」を押します。

ShopMill は自動的にフライスサイクルを、引き続きプログラムされたサンプル位置を連結します。



## プログラミング例 1

12 個の矩形ポケットが 15 度の角度で平行して順々にフライス加工されるとします。グリッドでの配列:4 スリット、3 列

未加工部分: X=115 mm, Y=80 mm, Z=30 mm

矩形ポケットの寸法: 長さ 20 mm, 幅 10 mm, 深さ 8 mm

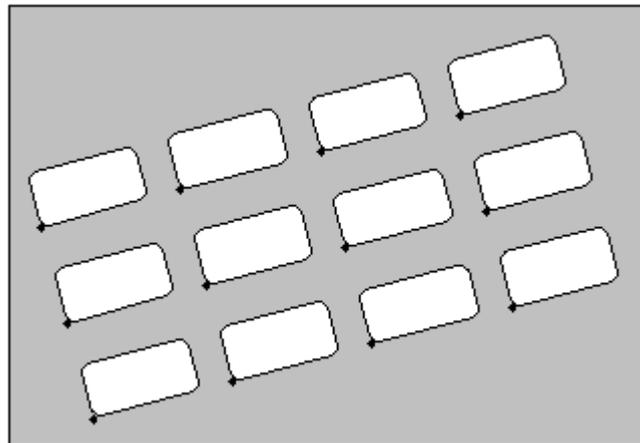
角半径 1.5mm

矩形ポケットの基準点が「左下」で選択されました。

矩形ポケット	
T	15 D1
F	0.200 mm/歯
S	400 U/min
加工:	下 左
	位置構図
W	10.000
L	20.000
R	1.500
$\alpha$	15.000 °
Z1	8.000 ink
DX	2.000
DZ	1.000
UX	0.000 mm
UZ	0.000
沈降:	He
EP	2.000 mm/U
ER	2.000 mm
クリアリング:	完全

サンプル	
グリッド	
Z0	0.000 abs
X0	15.000 abs
Y0	5.000 abs
$\alpha$	15.000 °
L1	26.000
L2	18.000
N1	4
N2	3

矩形ポケットと位置構図用のパラメータ入力欄



プログラミンググラフィック、15 度の角度でグリッド上の矩形ポケット

N10	矩形ポケット	▽	T=15 F0.2/Z S400U Z1=8ink W10 L20 W1=3
N15	001: 穴グリッド		Z0=0 X0=15 Y0=5 N1=4 N2=3

工作図からの抜粋: グリッド上の矩形ポケットのフライス加工



## プログラミング例 2

6つの縦グループが、完全円上で $\varnothing 32$  mmで粗削りされるとします。縦グループは30度回転させられています。

未加工部分: X=100 mm, Y=100 mm, Z=20 mm

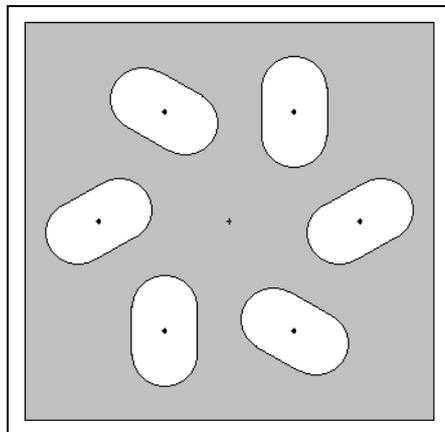
縦グループの寸法: 長さ 28 mm, 幅 16 mm, 深さ 5 mm

縦グループの基準点が「中心」に選択されました。

縦グループ	
T	12 D1
F	0.200 mm/歯
S	600 U/min
加工:	中心
	位置構図
W	16.000
L	28.000
$\alpha$	30.000 °
Z1	5.000 ink
DX	1.000
DZ	1.000
UXY	0.000 mm
UZ	0.000
沈降:	Pe
EW	20.000 °

サンプル	
	完全円
Z0	0.000 abs
X0	50.000 abs
Y0	50.000 abs
$\alpha$	0.000 °
R	32.000
N	6
位置決め:	直線

縦グループと位置構図用のパラメータ入力欄



プログラミンググラフィック、完全円上 30度の角度の縦グループ

N10	縦グループ	T=12 F0.2/Z S600U Z1=5ink W16 L28
N15	001: ピッチ完全円	Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6

工作図からの抜粋; 完全円上の縦グループのフライス加工

## 3.8.10 彫り込み



「彫り込み」機能により、円弧の直線にそってテキストを彫り込むことができます。希望のテキストを、直接「固定テキスト」としてテキスト欄に入力あるいは「可変テキスト」として変数により分類することができます。



彫り込みの際に、ShopMill はプロポーショナル・フォントを使用します。つまり各文字の幅は異なります。

## 離脱／到達

1. 工具は早送りで後退レベルの高さで始点に達し、安全距離で位置決めします。
2. 工具は位置決め送り FZ により加工深さ Z1 に移動し、文字をフライス加工します。
3. 工具が早送りで安全間隔へ後退し、一直線上の次の文字へ移動します。
4. ステップ 2 および 3 は、完全にテキストがフライス加工されるまで繰り返されます。

## 可変テキスト

可変テキストを構成するには、様々な方法があります。

- 日付および時刻  
例えばワークに完了日および現在の時刻を付けることができます。日付と時刻の数値は、NCK から読み取ることができます。
- 個数  
個数の変数により、ワークに連続したシリーズ番号を付けることができます。その際に、書式設定(桁数、先行ゼロ)を確定できます。「個数」の変数は、ユーザーの変数 (`_E_PART[0]`)としてデータの基礎的要素として決められています。  
場所確保機能 (#) を使って、出力個数を開始する桁数を書式設定してください。  
初めのワークに個数 1 を出力したくない場合、付加値を指示できます (例えば `<#,_E_PART[0] + 100>`)。出力された個数は、この数値分だけ増えます (例 101, 102, 103,...)。
- 数  
数の出力の場合 (例えば測定結果)、彫り込む数の出力形式 (前後の少数位) を自由に選択できます。
- テキスト  
固定テキストを彫り込みのテキスト欄に入力する代わりに、テキスト変数 (例えば `_VAR_TEXT="ABC123"`) により彫り込むテキストをあらかじめ設定できます。



## 鏡文字

鏡文字を彫り込みたい場合は、まずミラーリング(「座標変換の定義」の章を参照)をプログラムし、それから希望のテキストを「彫り込み」機能で入力します。

## 完全円

文字を均等に完全円に分配したい場合は、開口角 $\alpha_2=360^\circ$ を入力してください。そうすると ShopMill が自動的に文字を完全円上に均等に分配します。



彫り込み&gt;

- ソフトキー「フライス加工」および「彫り込み」を押します。

## 小文字

小文字

- 小文字を入力したい場合は、ソフトキー「小文字」を押してください。もう一度押すと、再び大文字が入力できます。

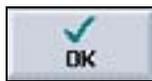
## 特殊文字

特殊文字&gt;

- 入力キーにない文字が必要となる場合には、ソフトキー「特殊文字」を押してください。

ウィンドウ「特殊文字」が表示されます。

- カーソルを希望の文字の上に置いてください。
- ソフトキー「OK」を押してください。



選択された文字が、カーソル位置で、テキストに挿入されます。

## 日付の入力

変数 &gt;

日付

- 現在の日付を彫り込みたい場合は、ソフトキー「変数」および「日付」を押してください。

日付はヨーロッパの書式で挿入されます (<日>.<月>.<年>)。

他の表記法を維持するには、テキスト欄に指定の書式を適合させなければなりません。例えば日付をアメリカの表記法(月/日/年 => 8/16/04)で彫り込むためには、書式を<M>/<D>/<YY>に変更します。



## 時刻の入力

変数 &gt;

時刻

- 現在の時刻を彫り込みたい場合は、ソフトキー「変数」および「時刻」を押してください。

時刻はヨーロッパの書式で挿入されます (<TIME24>).

時刻をアメリカの表記法にするには、書式を <TIME12>に変更してください。

例:

テキスト入力:時間:<TIME24> 実行:時間: 16.35

時間:<TIME12> 時間: 04.35 PM

## 個数の入力

変数&gt;

 個数  
000123

- 個数を固定桁数と先行ゼロにより彫り込みたい場合には、ソフトキー「変数」および「個数 000123」を押してください。

書式形式のテキスト <#####,\_E\_PART[0]> が挿入され、ソフトキーバーにより彫り込み欄に戻ります。

- 場所確保機能(#) の数を彫り込み欄に合わせ、桁数を確定してください。

指示された桁数 (例えば##) が個数を表示するのに十分でない場合は、ShopMill が自動的に必要な桁数を増やします。

-または-

変数 &gt;

 個数  
123

- 個数を先行ゼロなしで彫り込みたい場合は、ソフトキー「変数」と「個数 123」を押してください。

書式形式のテキスト <#,\_E\_PART[0]> が挿入され、ソフトキーバーにより彫り込み欄に戻ります。

- 場所確保機能 の数を彫り込み欄に合わせ、桁数を確定してください。

指示された桁数 (例えば 123) が個数を表示するのに十分でない場合は、ShopMill が自動的に必要な桁数を増やします。

例えば中断後にワークの製作を連続する個数で続けたい場合は、付加数値を入力してください。出力された個数が、この数値の分だけ増やされます。

## 可変数の入力

変数 &gt;

 数  
123.456

- 任意の数を特定の書式で彫り込みたい場合は、ソフトキー「変数」と「数 123.456」を押してください。

書式形式のテキスト <#.,###,\_VAR\_NUM> が挿入され、ソフトキーバーにより彫り込み欄に戻ります。

- 場所確保機能 #####により、どの形式で\_VAR\_NUM に定義された数を彫り込みたいか決めてください。

\_VAR\_NUM に例えば 12.35 を定義した場合、次の方法で変数を書式化できます。

入力	発行	意味
< #,_VAR_NUM>	12	小数点前の桁数が書式化されていない、小数点後の桁数なし
<####,_VAR_NUM>	0012	小数点前の桁数 4、先行ゼロ、小数点後の桁数なし
< #,_VAR_NUM>	12	小数点前の桁数 4、先行空白、小数点後の桁数なし
<#.,_VAR_NUM>	12.35	小数点前後の桁数が書式化されていない
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	小数点前の桁数が書式化されていない、小数点後の桁数 1 (四捨五入)
<#.##_VAR_NUM>	12.35	小数点前の桁数が書式化されていない、小数点後の桁数 2 (四捨五入)
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	小数点前の桁数が書式化されていない、小数点後の桁数 4 (四捨五入)

小数点前のスペースが入力した数を表示するのに十分でない場合には、自動的に拡張されます。指定された桁数が、彫り込む数より大きい場合には、出力形式が自動的に適切な数により満たされます。

小数点前の書式設定には、空白も使用できます。

\_VAR\_NUM の代わりに任意の他の数字の変数も使用できます。(例 R0)



## 可変テキストの入力

変数 &gt;

可変  
テキスト

- 彫り込むテキスト(最高 200 文字)を変数から取り込みたい場合は、ソフトキー「変数」および「可変テキスト」を押してください。

書式形式のテキスト <テキスト, \_VAR\_TEXT> が挿入され、ソフトキーバーにより彫り込み欄に戻ります。

\_VAR\_TEXT の代わりに、任意の他のテキスト変数も使用できます。

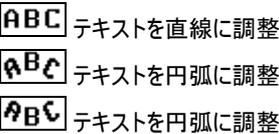
## テキスト削除

テキスト  
削除 >

- テキスト全部を取り除きたい場合は、ソフトキー「テキスト削除」を押してください。

変数の書式テキストは、常に現在のカーソル位置に挿入されます。

カーソルを彫り込みテキストの入力欄に置いた場合にのみ、ソフトキー「小文字」、「変数」および「テキスト削除」が表示されます。

パラメータ	説明	単位
T, D, F, S, V	「プログラム・ブロックの作成」の章を参照。	
調整	  テキストを直線に調整  テキストを円弧に調整  テキストを円弧に調整	
基準点	テキスト内の基準点の位置	
彫り込みテキスト	最高 91 文字	
X0	X 方向の基準点(abs)	mm
R	極長さの基準点 (X0 の代わり) – (円弧に調整する場合のみ)	mm
Y0	Y 方向の基準点(abs)	mm
$\alpha$ 0	極角度の基準点 (Y0 の代わり) – (円弧に調整する場合のみ)	度
Z0	Z 方向の基準点 (abs)	mm
Z1	加工深さ (絶対またはインクリメント)	mm
FZ	位置決め送り深さ	mm/分 mm/歯
W	文字高さ	mm
DX1	文字間隔	mm
DX2	全体幅 (DX1 の代わり) – (直線に調整する場合のみ)	mm
$\alpha$ 1	テキスト方向 (直線に調整する場合のみ)	度
$\alpha$ 2	開口角 (DX1 の代わり) – (円弧に調整する場合のみ)	度
XM	円弧の中心点 (abs) – (円弧に調整する場合のみ)	mm
YM	円弧の中心点 (abs) – (円弧に調整する場合のみ)	mm

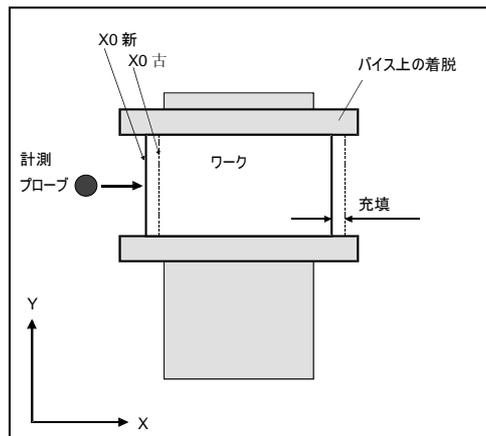
## 3.9 測定

### 3.9.1 ワーク測定



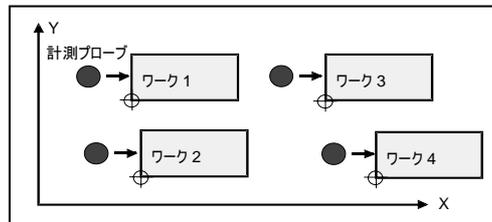
プログラム内でワーク原点を電子計測プローブにより決めたい時は、「ワーク原点」機能を利用します。

例えばいくつかのワークを加工したい時には、万力上で次のワークを固定する際に、古いワーク原点と新しいワーク原点間に充填が生じることがあります。新しい原点を、ワークのエッジを正確に測定することにより決定し原点オフセットまたは GUD に保存できます。



前のワーク着脱のための充填をもったワーク着脱

いくつかの固定されたワークを同時に加工処理したいときでも、まず始めに各ワークの原点を決めることができます。



いくつかのワーク着脱

ワーク原点をプログラム内で決めるためには、電子計測プローブのみを利用できません。事前に内径測定する必要があります(「電子測定工具の内径測定」参照) 工具管理では、この計測プローブは常に 3D キータイプでなければなりません。



自動計測プロセスでは、計測プローブはまず早送りで到達地点に運ばれ、引き続き測定送りでワーク・エッジに移り、再び戻ります。測定送りは機械データ内に決められています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

ワーク原点は工具半径を考慮に入れて算出され、原点オフセットに保存されます。



- 電子計測プローブを主軸に取り替えて入れます(「工具、修正値、主軸回転数のプログラミング」参照)。
- ソフトキー「各種」および「ワーク原点」を押します。
- ソフトキーを使って、どの軸方法に初めにワークを移動させたいか選びます。
- 個々のパラメータの値を入力します。
- ソフトキー「確定」を押します。
- その他の両軸にも同様のプロセスを繰り返してください。



パラメータ	説明	単位
T	3D-キー型の工具	
X	X方向の到達地点(絶対)	mm
Y	Y方向の到達地点(絶対)	mm
Z	Z方向の到達地点(絶対)	mm
原点オフセット	ワーク原点が保存される原点オフセット <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基本-原点オフセット</li> <li>• 原点オフセット(数値は概算オフセットに保存され、現存値が精細オフセット内で消去されます)</li> <li>• GUD-データ(測定結果をその他の算出(許容誤差の確認など)をするために GUD E_MEAS で調べることができます)</li> </ul>	
到達方向	+ : 計測プローブは、ワークの正の方向に移動します。 - : 計測プローブは、ワークの負の方向に移動します。 Z-方向の到達地点では、負の方向のみにワークが移動できるので、このパラメータはなくなります。	
X0, Y0, Z0	ワーク・エッジの規定地点	mm

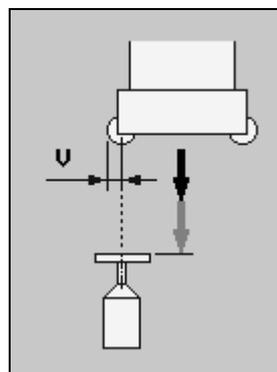
### 3.9.2 工具測定



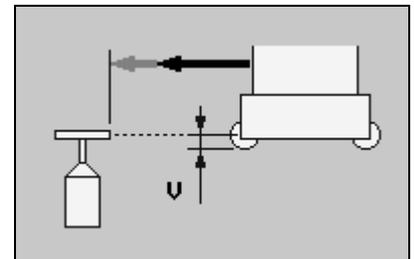
ワークの加工中に工具磨耗を点検したい時には、「工具測定」機能を利用してください。

事前にはないけいする必要のある電子計測プローブを使ってプログラム内で工具を測定できます。

測定の際には側面および長さ充填 $V$ を考慮できます。工具の最長箇所が工具の外にあるか、横幅が工具の下にある場合は、この差異を調整装置に保存できます。



長さ調整



側面調整

工具・キャリア基準点の周知の位置および計測プローブから、ShopMill は工具補正データを算出します。消耗値は自動的に消耗リストに記入され場合によっては現存値に加算されます。

工具消耗が、 $\Delta L$  あるいは  $\Delta R$  に記入されている最大許容値より大きいと、工具は交換して出され、ロックされます。姉妹工具がない場合、加工は中断します。

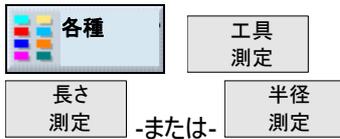
測定サイクル中に、工具は自動的に測定送りにより計測プローブへ移動します。続いて工具はまず後退面へ移動し、その後工具交換地点へ戻ります。

工具タイプと測定方法(半径/長さ測定)により、ShopMill は自動的に回転あるいは停止主軸により測定します。

半径は、常に逆の回転で回転する主軸により測定されます。

工具の長さは、停止主軸により測定されます。しかし測定されるフライスの直径が、計測プローブの直径より大きい場合は、回転主軸により反対方向で測定されます。工具は、計測プローブ上方の中心ではなく、工具の外縁により、計測プローブの中心点上に移動します。

## 3.9 測定



- 工具をおおよそ計測プローブの測定面の中心上に移動させます(「直線あるいは円形のパス移動」参照)。
- ソフトキー「各種」および「工具測定」を押します。
- 工具の半径または長さを測定するか、ソフトキーを選択します。



パラメータ	説明	単位
T	測定する工具	
D	工具のバイト番号	
V	側面充填(必要な場合) – 長さのみ測定 長さ充填(必要な場合) – 半径のみ測定	mm mm
ΔL	最大許容消耗値(工具メーカーの工具データ表参照) - (長さ測定の際のみ)	mm
ΔR	最大許容消耗値(工具メーカーの工具データ表参照) – 半径測定の際のみ	mm

## 3.9.3 計測プローブの調整

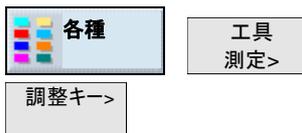


工具を測定プローブにより調整したい時には、事前に機械テーブル上の計測プローブの位置を機械原点に関連して算出する必要があります。  
位置決定は、プログラム内か(下参照)、既に準備段階で(「操作」→「計測プローブ調整」参照)実行できます。



計測プローブの調整には、フライス型の内径測定工具を利用してください。工具の長さ、半径/直径を事前に工具リストに登録しておいて下さい。

内径測定プロセスが自動的に測定送り速度でスタートします。  
機械原点と計測プローブ間の距離寸法が算出され、内部データに保存されます。



- 内径測定工具を交換して入れます(「工具、修正値、主軸回転数のプログラミング」の章を参照)。
- 内径測定工具をおおよそ計測プローブ測定面の中心上に移動させます(「直線あるいは円形のパス移動」参照)。
- ソフトキー「各種」および「工具測定」を押します。
- ソフトキー「調整キー」を押します。
- キーの長さのみか、長さと同直径を調整するか選択します。

## 3.10 様々な機能

### 3.10.1 サブプログラムの呼び出し



各種ワークのプログラミングで同じ加工ステップが必要な場合、この加工ステップを専用のサブプログラムとして決定できます。このサブプログラムは任意のプログラムで呼び出すことができます。このようにして、同じ加工ステップを何度もプログラムする必要がなくなります。



ShopMill はメイン・プログラムとサブプログラムとを区別しません。つまり、「通常」の作業プロセスのプログラムならびに G コード・プログラムを別の作業プロセスのプログラムでサブプログラムとして呼び出すことができます。

サブプログラムでは、同様にサブプログラムの呼び出しができます。最大で 8 つのサブプログラムが組み込み可能です。

連結ブロック内には、サブプログラムを挿入できません。

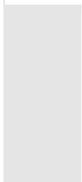
作業プロセスのプログラムをサブプログラムとして呼び出したい時には、プログラムがあらかじめ既に算出されている必要があります(「機械自動」モードでプログラムをロードするかシミュレーションします)。G コードサブプログラムでは、これは必要ありません。

サブプログラムは、NCK ワーキングメモリ(独自のディレクトリ「XYZ」あるいはディレクトリ「ShopMill」、「部分プログラム」、「サブプログラム」)に保存されていなければなりません。

その他のドライブにあるサブプログラムを呼び出したいときは、G コードコマンド「EXTCALL」が利用できます。

例:NCU の ShopMill バージョンの CompactFlash Card にあるプログラム "Form25\_1.mpf" を呼び出します。

```
EXTCALL "C:\FORM25_1.MPF"
```

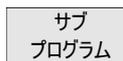


サブプログラムの呼び出しの際に ShopMill がサブプログラムのプログラムのプログラムヘッドからの調整を読み取ることに注意してください。この調整は、サブプログラムの終了後も有効なままです。

メインプログラムのプログラムヘッドから設定を再び有効にしたい時には、メインプログラムで、サブプログラムを呼び出した後に、希望する設定を再び実行することが可能です(「プログラム設定の変更」の章を参照)。



- サブプログラムとして、その他のプログラムで呼び出したい ShopMill または G コードプログラムを作成してください。
- カーソルをメインプログラムの工作図内で、サブプログラムを後に呼び出したいプログラムブロック上に置いて下さい。



- ソフトキー「各種」と「サブプログラム」を押してください。
- 希望するサブプログラムがメイン・プログラムと同じディレクトリにない場合、サブプログラムのパスを入力します。

ディレクトリ	指定のパス
ShopMill	ShopMill
専用のディレクトリ XYZ	XYZ
部分プログラム	MPF
サブプログラム	SPF

- 挿入したいサブプログラム名を入力して下さい。  
サブプログラムが、サブプログラムが保存されていないディレクトリにあらかじめ設定されたファイル拡張子がないときに、ファイル拡張子 (\*.mpf または \*.spf) を付けて指示する必要があります。

ディレクトリ	あらかじめ設定されたファイル拡張子
ShopMill	*.mpf
専用のディレクトリ XYZ	*.mpf
部分プログラム	*.mpf
サブプログラム	*.spf

サブプログラムは、位置構図上でも実施されます。



- ソフトキー「確定」を押します。

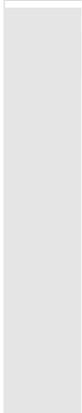
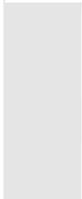
サブプログラムの呼び出しが、メインプログラムに挿入されます。

P	N5	SHOPMILL		
	N10	正面削り	▽	T=正面削り
	N15	原点オフセット		1 G54
	N20	実行		"ポケット_b"
	N25	原点オフセット		2 G55
	N30	実行		"ポケット_b"
	N35	原点オフセット		3 G56
	N40	実行		"ポケット_b"
	N45	原点オフセット		4 G57
	N50	実行		"ポケット_b"
END		プログラム終了		

サブプログラム「ポケット\_b」の呼び出し

サブプログラムの呼び出し:

### 3.10.2 プログラムブロックの反復



ワークの加工の際に、一定のステップを何度も実行する必要がある場合は、この加工ステップを一度だけプログラムするだけで十分です。ShopMill はつまり、プログラムブロックを繰り返すことができます。

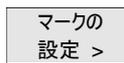
繰り返したいプログラムブロックを、スタートおよびエンド記号でしるしをつけることができます。このプログラムブロックは、プログラム内で最高 9999 回繰り返すことができます。記号には、明確な、それぞれ異なる名前がついている必要があります。NCK で使用された名前を使うことはできません。

記号と反復は、リンクしたプログラムブロック内ではなく、後から追加で設定できます。

さらに、同じ記号を、前のプログラムブロックのエンド記号と同様に後に続くプログラムブロックのスタート記号として利用することができます。

P	N5	SHOPMILL		
☰	N10	スタート:		— 開始マーク
▨	N15	矩形ポケット	▽ T=フライス機 16	
☰	N20	エンド:		— 終了マーク
↕	N25	オフセット	X30 Y0	
↕	N30	スケーリング	add X1.5 Y1.5	
☰	N35	反復	スタート エンド	— 繰り返し
END	N40	プログラム終了		

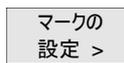
プログラムブロックの繰り返し



- ソフトキー「各種」および「マークの設定」を押してください。
- 名前を入力して下さい。
- ソフトキー「確定」を押します。

現在のブロックの後にスタート記号が挿入されます。

- 後で繰り返したいプログラムブロックを入力して下さい。



- ソフトキー「各種」および「マークの設定」を押してください。
- 名前を入力して下さい。
- ソフトキー「確定」を押します。

現在のブロックの後に終点マークが挿入されます。

- プログラム・ブロックを繰り返したい箇所までプログラミングを続けます。



- ソフトキー「各種」と「反復」を押してください。
- スタート及びエンド記号の名前および繰り返しの回数を入力して下さい。
- ソフトキー「確定」を押します。

マークされたプログラムブロックが繰り返します。

### 3.10.3 プログラミング調整の変更



プログラムヘッドで確定された全てのパラメータは、測定単位を除いて、プログラム内の任意の場所に変更できます。



プログラムヘッド内の調整は、自動的に保持されます。つまり変更されるまで有効です。

シミュレーション中に、画面に見える部分図を変更したいときには、例えば作業プロセスのプログラム内で新しい未加工部分を決定してください。

これは、原点オフセット、座標変換、シリンダーカバー変換、旋回の機能の際に有意義です。初めの上に挙げられた機能をプログラミングし、その後新しい未加工部分を確定してください。



➤ ソフトキー「各種」と「設定」を押してください。

➤ 希望のパラメータを入力して下さい。

パラメータの説明は、「プログラムの新設」の章にあります。

➤ ソフトキー「確定」を押します。



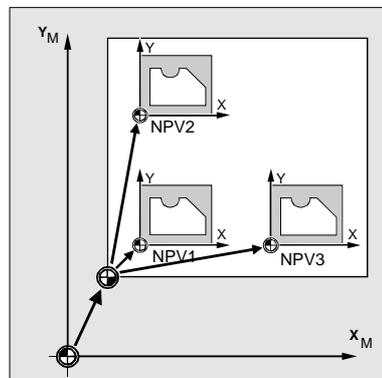
プログラムに新しい調整が取り込まれました。

### 3.10.4 原点オフセットの呼び出し



原点オフセット (G54 など) を各プログラムから呼び出すことができます。

このオフセットは、たとえば同じプログラムで未加工部寸法の異なるワークを加工したい場合などで利用することができます。オフセットは新しい未加工部のためのワーク零位に適合化されます。



X 及び Y 方向の原点オフセット



原点オフセットを原点オフセット・リストで定義します（「原点オフセットの定義」の章を参照）。ここでは選択したオフセットの座標を参照することができます。



- ソフトキー「各種」、「変換」および「原点オフセット」を押します。

- 原点オフセット又は基本オフセットを選択します。

-または-

- 希望するオフセットを入力フィールドに直接入力します。

-または-

- ソフトキー「原点オフセット」を押します。

原点オフセット・リストが開きます。

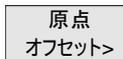
-そして-

- 原点オフセットを選択します。

-そして-

- ソフトキー「プログラムへ」を押してください。

原点オフセットがパラメータ・リストに引継されます。



原点オフセットをオフにしたい場合、基本オフセットを選択するか、又はフィールドにゼロを入力します。

### 3.10.5 座標変換の定義



プログラミングを容易にするために、座標系を変換することができます。座標系を回転させるために、これを利用してください。

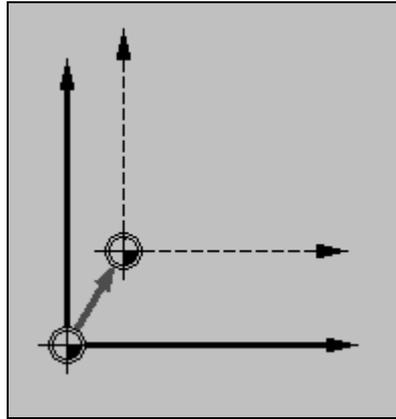


座標系は現在のプログラムにのみ適用されます。

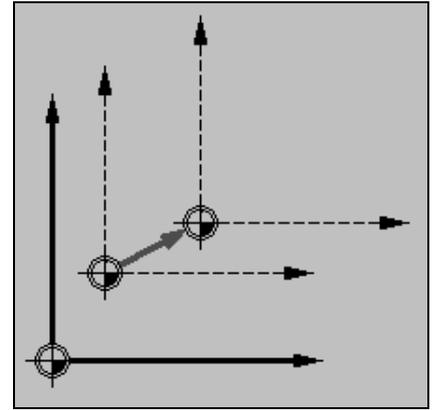
オフセット、回転又はスケールリングを定義することができます。このとき、新しい、又は追加の座標変換を選択することができます。

新しい座標変換では、定義済みのすべての座標変換がオフになります。追加の座標変換は現在選択されている座標変換に影響を及ぼします。

- オフセット  
各軸に原点オフセットをプログラミングできます。



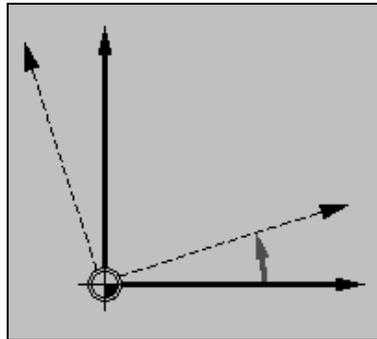
新しいオフセット



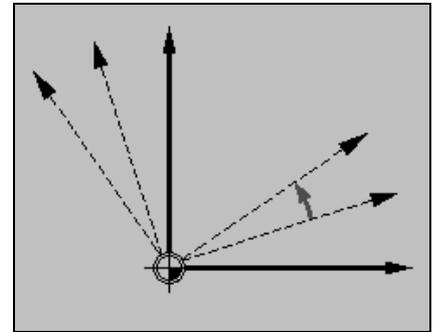
付加的なオフセット

- 回転

各軸を一定の角度だけ回転させることができます。正の角度は、反時計回りの回転に相当します。



新しい回転

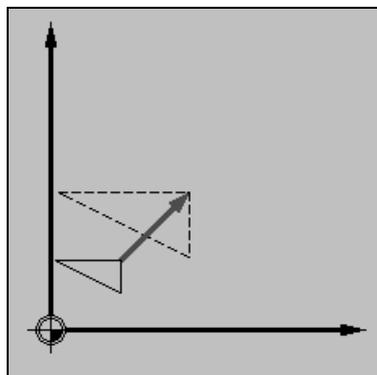


付加的な回転

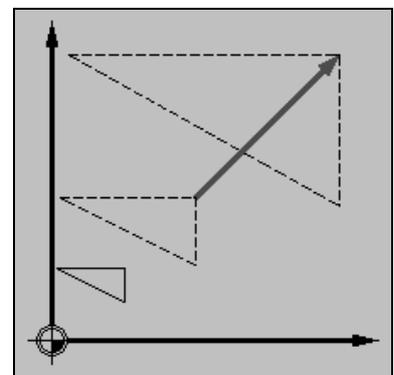
- スケーリング

アクティブな加工レベルおよび工具軸について縮尺を入力することができます。プログラムされた座標はこの係数で積算されます。

スケーリングは常にワーク原点に関係することに注意して下さい。例えば、中心点が原点と一致しないポケットを拡大したいとき、ポケットの中心点は、スケーリングの際に位置がずらされます。

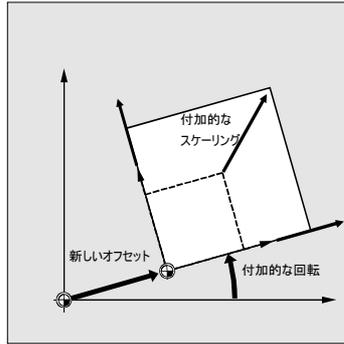


新しいスケーリング



付加的なスケーリング



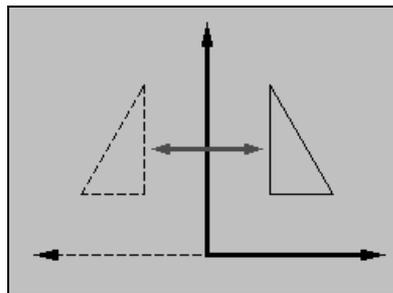


オフセット、回転、スケーリング

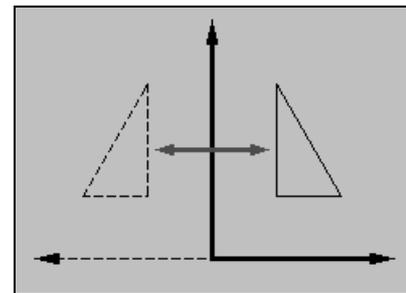
- ミラーリング  
さらに軸をミラーリングすることができます。  
ミラーリングする軸をそれぞれ指定します。



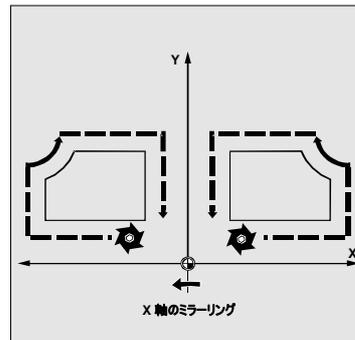
ミラーリングの際には、フライスの作動方向(逆作動/同期作動)もミラーリングされることに注意して下さい。



新しいミラーリング



付加的なミラーリング



X軸のミラーリング



- ソフトキー「各種」および「変換」を押します。
- ソフトキーによって座標変換を選択します。
- プログラムしたい座標変換が新規か追加かを選択します。
- 希望する座標を入力します。

### 3.10.6 シリンダーカバーの変換



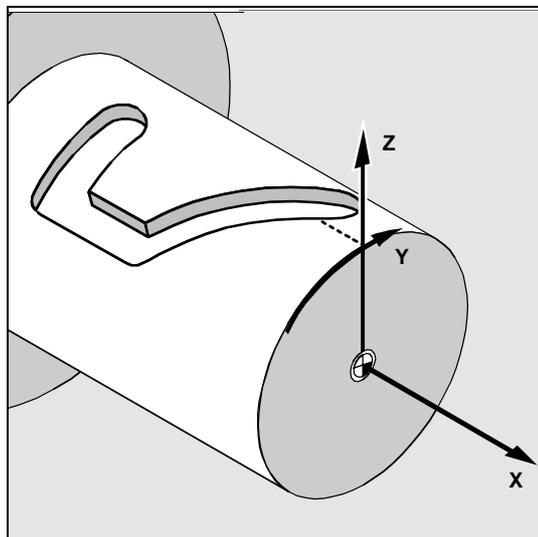
#### 機能

シリンダーカバーの変換は、以下の加工のために必用とされます。

- シリンダーボディの縦グループ、
- シリンダーボディの横グループ、
- シリンダーボディの進行中の任意のグループ

シリンダーカバー変換機能は、ソフトウェアのオプションです。

グループの進行は、平面のシリンダーカバー表面上に関連してプログラミングされます。プログラミングは、直線/円、ポーリングあるいはフライスサイクルまたは輪郭のフライス加工(自由な輪郭プログラミング)を通して可能です。



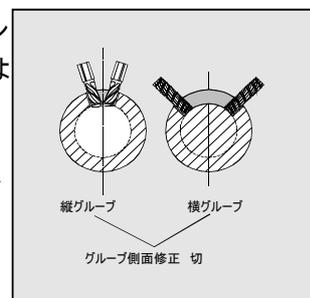
シリンダーカバー変換には二つの特性があります:

- グループ側面修正 切
- グループ側面修正 入(軌道フライスのみ)

#### グループ側面修正 オフ

工具直径がグループ幅と同じ時は、グループ側面修正を切って、平行する壁により任意のグループを作成できます。

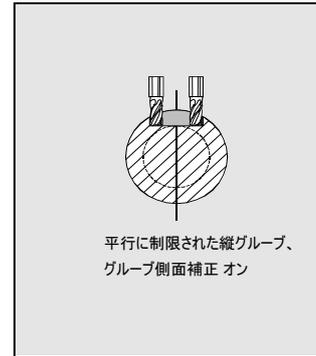
グループ幅は工具直径より大きい時は、グループ側面は平行ではありません。



加工用に、グループの修正がプログラミングされています。

## グループ側面修正 入

グループ幅が工具直径より大きいときは、グループ側面修正を入れて平行する壁によりグループを作成できます。



加工用にグループの輪郭ではなく、グループ内に通された、壁に沿って移動するボルトの想定中心点軌道をプログラミングする必要があります。グループ幅は、パラメータ D により決定されます。(「例 5:グループ側面修正」の章も参照)

## プログラミング

プログラミングの際の根本的な措置方法は、以下のようになっています:

1. シリンダーカバー変換のための原点オフセットを選択します(例えばシリンダー正面の中心点に原点を移動します)。
2. Y 軸を位置づけます(Y 軸は、変換後は別に定義されてしまうので、シリンダーカバー変換前に位置付けしなければなりません)。
3. シリンダーカバー変換のスイッチを入れます。
4. 原点オフセットを、加工用にシリンダーカバー上で選択します(例えばワーク製図の原点に原点を移動)。
5. 加工をプログラミングします(例えば、輪郭の入力と軌道フライス加工)。
6. シリンダーカバー変換のスイッチを切ります。

プログラミングされたシリンダーカバー変換のシミュレーションは、カバー処理としてのみ描写されます。

シリンダーカバー変換の呼び出し前に作動している原点オフセットは、機能の選択解除後は、もう有効ではありません。



変換 >

- ソフトキー「各種」、「変換」および「シリンダーカバー」を押してください。

パラメータ	説明	単位
変換	シリンダーカバー変換入/切(以下の例も参照)	
∅	シリンダー直径(変換の際のみ入)	mm
グループ側面修正	グループ側面修正入/切(変換の際のみ入)	
D	プログラミングされた軌道の充填(グループ側面修正の際のみ入)	mm

### 自由な輪郭プログラミングのための拡張

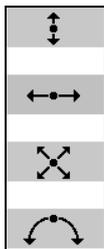
#### 一般

シリンダー上での輪郭(例えばグルーピング)では、頻繁に角度指示がシリンダーカバー表面(例えば Y 軸)の回転方向の長さ用に指示されます。さらに幾つかの拡張が、「輪郭フライス加工」機能下の自由な輪郭プログラミング内にあります。選択した軸(機械データの指示により選択可能)に応じて、角度指示として長さが入力できます。

#### スタート地点

面では、スタート地点の選択により、追加でシリンダーカバー変換機能が、ソフトキー「代替」を使って入/切できます。機能のスイッチをいれると、シリンダーの直径 ∅ が提供されます。

#### 輪郭要素



「直線 水平/垂直/対角線上」及び「円弧」面が、シリンダーカバー変換のスイッチを入れると、軸および各要素に依存して角度パラメータ  $X\alpha$ 、 $I\alpha$  または  $Y\alpha$ 、 $J\alpha$  分だけ拡張します。

#### 注意

グラフィックでは、処理の測定が mm で表示されます！

### 3.10.7 旋回



旋回ヘッドまたは旋回テーブルの補助により傾斜面を作成または加工処理できません。



その際、機械(A,B,C)の回転軸をプログラミングするのではなく、各ワーク製図に書かれているように、直接ワーク座標系のジオメトリ軸(X,Y,Z)周りの回転を指示することができます。

プログラム内のワーク座標系の回転は、その後自動的にワーク加工の際に、機械の各回転軸の回転へと換算されます。

手動旋回の場合、選択により直接機械の旋回軸をプログラムし、この旋回軸の位置に合う座標系を作成させることもできます。作成された座標系は、機械のキネマティクスに応じます。これにより生成されたプログラムは、一般的に変更なしに他の機械にセットすることはできません。

旋回軸は、次の加工の際に、工具軸に対し加工面が垂直になるように回されません。加工中は、加工面は不動です。

座標系の旋回の際には、前に設定された原点オフセットが自動的に旋回状態に合わせて換算されます。

プログラミングの際の根本的な措置方法は、以下のようになっています：

1. 座標系が加工面に旋回します。
2. 加工を通常通り、X-/Y-面でプログラムします。
3. 座標系が再び戻って旋回します。



旋回面でプログラムされた加工に到達する際に、ソフトウェアリミットスイッチが損傷することがあります。そのような場合は、後退面上を、ShopMill はソフトウェアリミットスイッチにそって動きます。後退面下での損傷の場合は、プログラムは安全のためアラームとともに中断します。これを避けるためには、旋回前に、例えば工具をX/Y面にできるだけ近く、加工のスタート地点に移動させるか、後退面をワーク近くに決めることができます。

旋回面では、機能「ワーク原点」が有効で、機能「工具測定」は有効ではありません。

リセット状態、またパワーオン後は、旋回座標がそのまま残ります。つまり、例えばZ+-方向の後退により、傾斜穴から出発することができます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

以下に、旋回の際の重要なパラメータが説明されています：

## 自由移動

軸の旋回前に、工具を安全な退避地点に移動できます。どの退避方法が利用できるかは、旋回データの開始の際にパラメータ「退避位置」に決められています。退避モードは、モーダルに有効です。工具交換の際あるいはブロック検索後に、最後に設定された退避モードが利用されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



### 警告

旋回の際に、工具とワーク間に衝突がおきないように、退避位置を選ぶ必要があります。

## 旋回

例えば新しい座標系でその他の旋回を実行するために、座標系を回転させたいか、あるいは実際に旋回軸を動かしたいか、選択してください。旋回面で加工を実行したいときは、旋回軸も作動させる必要があります。

## 旋回-変形態

旋回は、軸により、立体角、発射角により、あるいは直接実行できます。どの旋回-バリエーションが利用できるかは、機械メカにより「旋回」機能の調整で確定されています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- 軸ごとの旋回では、座標系が順々に各軸周りで回転し、その際に、各回転は前の回転上に重なります。軸の順番は、自由に選択できます。
- 空間角度上の旋回では、初めに Z 軸、その後 Y 軸の周りを旋回します。二番目の旋回は、初めの旋回上に重なります。
- 投影角度上の旋回の際には、初めに同時に 2 軸の周りを旋回します。つまり 2 つの角度が同時に考慮されます。三回目の回転が初めの二回にかぶさります。

軸は自由に選択可能です。

この変形態は例えば、ワーク製図の側面の角度が計測された傾斜穿孔に利用されます。側面図は、旋回してない座標系には適合しません。

- 直接千回の場合、回転軸の希望の位置が指示されます。ShopMill は、そこから適切で新しい座標系を算出します。工具軸が、Z 方向に調整されます。X および Y 軸の結果として生じる方向を、軸の移動から算出できます。Z 軸周りの座標系の回転により、方向を調整できます。



### 方向

様々な旋回の変形態でのそれぞれの正の回転方向を、解説図に取り出すことができます。

2本の回転軸を備えた旋回システムでは、一定面に、二つの異なる方法で到達することが可能です。「方向」パラメータでは、両方の異なる位置間で選択できます。+/- は、回転軸の大きめあるいは低めの数値に相当します。これは加工スペースへの影響をもたらします。

両位置間でどの回転軸が選択されるかは、旋回データブロックの運転開始の際に「方向」パラメータで確定されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

### 工具先端の固定保持

位置の一つに、機械的な理由から到達できないと、「方向」パラメータ内での調整に依存して、自動的に代替の位置が選択されます。

衝突を避けるために、5軸変換(ソフトウェアオプション)の補助により、旋回の際に工具先端の位置を保持することができます。この機能は、パラメータ「追走 工具」で「旋回」の調整の際に起動されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。



➤ ソフトキー「各種」、「変換」および「旋回」を押します。

➤ 基本状態に再び戻りたい時、つまり数値を0にセットしたい時は、ソフトキー「基本位置」を押してください。  
座標系を再び元の位置に旋回させたい場合に、利用してください。



パラメータ	説明	単位
TC	旋回データブロックの名前 0: 旋回ヘッドを取り除き、旋回データブロックを選択解除します。 入力なし: 調整された旋回データブロックの変更はありません	
T	工具表示	
自由移動	いいえ: 旋回前に、工具は戻りません。 Z: 工具軸は、旋回前に退避地点へ移動します。 Z, X, Y: 加工軸は、旋回前に退避地点へ移動します。 工具 最高: 工具が、工具方向にソフトウェアリミットスイッチまで戻ります。 工具 inc: 工具が、入力された増分値まで、工具方向へ戻ります。	
旋回	はい: 計算及び旋回(座標系の旋回と旋回軸の作動) いいえ: 旋回せず計算のみ(座標系の旋回、旋回軸の作動なし)	
変換	付加的または新しい旋回	
X0	回転の基準点	mm
Y0	回転の基準点	mm
Z0	回転の基準点	mm
旋回-変形態	軸式: 座標系を軸により旋回します。 立体角: 立体角上の旋回 発射角: 発射角上の旋回 直接: 回転軸を、直接位置決めします。	
X	軸角度(軸ごとの旋回)	軸の順番は、 「代替」により、任意に 交換できます。
Y	軸角度(軸ごとの旋回)	
Z	軸角度(軸ごとの旋回)	
$\alpha$	XY面のY軸周りの旋回角度(空間角度上の旋回)	°
$\beta$	空間でのY軸周りの旋回角度(空間角度上の旋回)	°
X $\alpha$	軸角度(投影角度上の旋回)	軸の順番は、 「代替」により、任意に 交換できます。
Y $\alpha$	軸角度(投影角度上の旋回)	
Z $\beta$	軸角度(投影角度上の旋回)	
B	角度 回転軸 1(直接旋回)	°
C	角度 回転軸 2(直接旋回)	°
WZ	工具軸周りの座標系の回転(直接旋回)	°
X1	回転面の新しい原点	mm
Y1	回転面の新しい原点	mm
Z1	回転面の新しい原点	mm
方向	2つの選択肢をもつ優先回転方向 +: 旋回ヘッド/テーブルのスケール上の軸の大きい方の角度 -: 旋回ヘッド/テーブルのスケール上の軸の小さい方の角度	
工具先端の固定保持	追走: 工具先端の地点は、旋回中は保持されます。 追走なし: 工具先端の地点は、旋回中に変更します。	



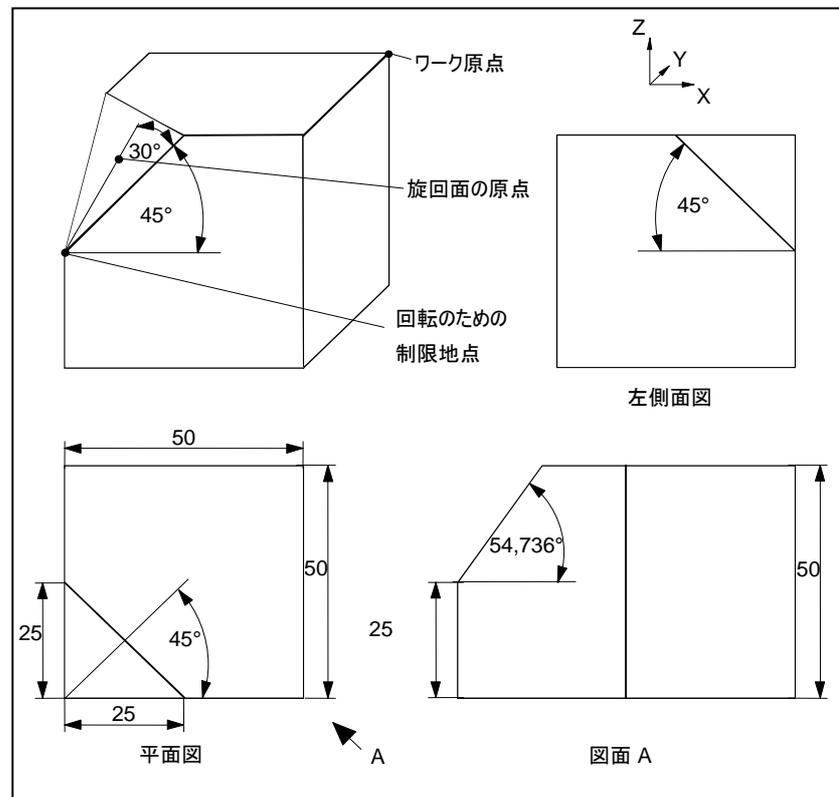
旋回前(X0, Y0, Z0) または旋回後 (X1, Y1, Z1)の移動は、追加的な変換により補うことができます(「原点オフセット」の章を参照)。



### プログラム例

立方体では、角を面取りすることが薦められます。加工面として、傾斜面が次のように定義されます:

- 軸ごとの旋回と空間角度上の旋回では、初めに座標の十字が XY 面で回転させられるので、立方体の傾斜面の上部エッジは、X 軸に平行して作動します(Z-軸周りを  $45^\circ$  回転または  $\alpha=45^\circ$ )。その後座標十字は、横転させられるので、立方体の傾斜面は、XY 面にあります(Y 軸周りを  $-54,736^\circ$  回転または  $\beta=54,736^\circ$ )。
- 投影角度上の旋回では、立方体の傾斜面が、XY 面にあるように X および Y 軸が  $45^\circ$  だけ回転させられます。その後 Z 軸が  $30^\circ$  だけ回転させられるので、X 軸は傾斜面(回転面の原点)の中心点を通して作動します。



旋回ヘッドにより加工されたワーク

旋回	
TC	スーパーテーブル
T	フライス機 D1
退避:	いいえ
旋回:	はい
新規	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
軸式	
Z	45.000 °
Y	-54.736 °
X	0.000 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
方向:	-
追走	

旋回 (軸ごと)

旋回	
TC	スーパーテーブル
T	フライス機 D1
退避:	いいえ
旋回:	はい
新規	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
立体角	
α	45.000 °
β	-54.736 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
方向:	-
追走	

旋回 (空間角度)

旋回	
TC	スーパーテーブル
T	フライス機 D1
退避:	いいえ
旋回:	はい
新規	
X0	-50.000
Y0	-50.000
Z0	-25.000
発射角	
Xα	45.000 °
Yα	-45.000 °
Zβ	30.000 °
X1	20.412
Y1	0.000
Z1	0.000
方向:	-
追走	

旋回 (投影角度)

## 3.10.8 追加機能



各加工ステップ間では、主軸を新たに位置付けし、クーラント材を入れ、加工を停止することができます。



以下の機能が利用できます:

- 主軸  
主軸回転方向または主軸地点を決定します(「手動による主軸のスタート、ストップ、位置決め」の章を参照)。
- ギアステージ  
機械にギアが提供されている場合、ギアステージを調節します。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- その他の M 機能  
機械機能、例えば「ドアを閉める」などが、機械メカにより追加で利用可能になっています。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- クーラント  
½のクーラントを入-/切
- 独自の機能 1 から 4 までを備えた工具  
機械メカにより追加で提供されている、工具独自の機能を 1 から 4 までを選択します。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

- 停留時間  
後で機械加工が続けられる時間
- プログラムされた停止  
追加でソフトキー「プログラム停止」が作動すると、機械加工が停止します(「プログラムの影響」の章を参照)。
- 停止  
機械での加工を停止します。



機械機能

- ソフトキー「直線 円」と「機械機能」を押します。
- 希望のパラメータを入力して下さい。



- ソフトキー「確定」を押します。



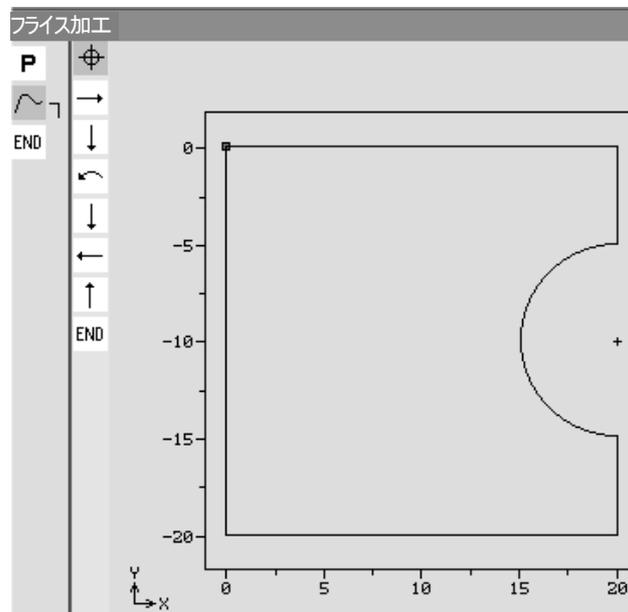
## 3.11 作業プロセスプログラムの G コード挿入

```

P N5 COUNTER 原点オフセット 1 G54
T N10 T=フライス機_10 S1000U
G N15 ; 早送りですスタート地点に到達
→ N20 早送り X0 Y0 Z5
G N25 ; 送りによる深部位置決め
→ N30 F200/min Z-5
G N35 G64 ; 軌道制御運転
G N40 ; 1/10度毎の正弦(360度)上のカーブ
G N45 FOR _E_COUNTER[0]=0 TO 3600
G N50 ; 正弦カーブの直線との接近
G N55 G1 X=_E_COUNTER[0]/20 Y=SIN(_E_COUNTER[0]/10)*70
G N60 ENDFOR
→ N65 早送り Z5
END プログラム終了 N=1

```

カーブプログラミングの例 (正弦パス)



グラフィック描写でプログラミングされた正弦パス

- 作業プロセスのプログラムの加工図に G コード・ブロックを挿入したいプログラム・ブロックにカーソルを置きます。
- 「Input」キーを押して下さい。
- 希望の G コードコマンドあるいはコメントを入力して下さい。  
コメントはつねにセミコロン(;)で始まっていなければなりません。

新しく作成した G コード・ブロックは工作図でブロック番号の前に「G」でマークされます。



<b>P</b>	<b>N5</b>	<b>SHOPMILL</b>
<b>G</b>	<b>N10</b>	<b>;Gコードプログラム</b>
<b>G</b>	<b>N15</b>	<b>F200 S900 T1 D2 M3</b>
<b>G</b>	<b>N20</b>	<b>G0 X100 Y100</b>
<b>G</b>	<b>N25</b>	<b>G1 X150</b>
<b>G</b>	<b>N30</b>	<b>Y120</b>
<b>G</b>	<b>N35</b>	<b>X100</b>
<b>G</b>	<b>N40</b>	<b>Y100</b>
<b>G</b>	<b>N45</b>	<b>G0 X0 Y0</b>
<b>END</b>	<b>N50</b>	<b>プログラム終了</b>

作業プロセスのプログラムでの G コード

メモ用

**Gコードによるプログラミング**

4.1	Gコードプログラムの作成.....	4-324
4.2	Gコードプログラムの加工処理.....	4-327
4.3	Gコードエディタ.....	4-329
4.4	計算パラメータ.....	4-333
4.5	ISO-Dialects.....	4-334

## 4.1 Gコードプログラムの作成



プログラムを ShopMill-機能でプログラムしたくないときは、Gコードプログラムを Gコードコマンドにより ShopMill-操作画面で作成することもできます。



Gコードコマンドは、DIN66025 に準拠してプログラミングできます。さらにパラメータ面が、測定と輪郭、ドリル加工、フライス加工のプログラミングの際に補助してくれます。各面から Gコードが作成され、それを再び面に戻すこともできます。測定サイクルのサポートは、機械メーカーにより調整されなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

DIN66025 とサイクル、測定サイクルに準拠する Gコードコマンドの詳しい説明は、以下に書かれています。

**参考文献:** /PG/, プログラミングマニュアル 基礎  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl  
/PGA/, プログラミングマニュアル 作業準備  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl  
/PGZ/, プログラミングマニュアル サイクル  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl  
/BNM/, プログラミングマニュアル 測定サイクル  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

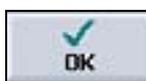
PCU 50.3 (HMI Advanced) で特定の Gコードコマンドまたはサイクルパラメータの詳しい情報を得たい場合は、コンテキストに敏感なオンラインヘルプを呼び出すことができます。

オンラインヘルプについての詳しい説明は以下の文書にあります。

**参考文献:** /BAD/, 操作マニュアル HMI Advanced  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl



## Gコードプログラムのセットアップ



-または-



- ソフトキー「プログラム」を押してください。
- プログラムを新設したいディレクトリを呼び出してください。
- ソフトキー「新規」と「Gコードプログラム」を押して下さい。
- プログラム名を入力して下さい。  
プログラム名は最高 24 字まで可能です。文字(変母音以外)、数字、下線「\_」、点「.」、斜線「/」が許可されています。ShopMill が自動的に小文字を大文字に取り替えられます。

- ソフトキー「OK」又は「Input」キーを押してください。

Gコードエディタが開きます。

### 工具の呼び出し




➤ 希望の G コードコマンドを入力して下さい。

➤ 工具を工具リストか選択したいときは、ソフトキー「その他」と「工具」を押して下さい。

-そして-

➤ 加工用に使用したい工具の上にカーソルを置いてください。

-そして-

➤ ソフトキー「プログラムへ」を押してください。

選択された工具が、G コードエディタに取り込まれます。

G コードエディタ内の現在のカーソル位置が、例えば以下のテキストのように現れます:T="フライス機 30"

作業プロセスのプログラミングと対照的に、工具の呼び出しにより自動的に工具管理内の設定は作動しません。

つまり追加で工具に工具交換(M6)、主軸回転方向 (M3/M4)主軸回転数 (S...)、クーラント (M7/M8)、その他の工具特殊機能をプログラミングしなければなりません。

例:

...

T="フライス機 30"                    工具の呼び出し

M6                                        ;工具交換

M7 M3 S2000                        ;クーラントと主軸のスイッチオン

...

### サイクル補助





➤ 輪郭、ボーリングあるいはフライスサイクルのプログラミングの補助を受けるか、ソフトキーで選択して下さい。

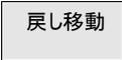
➤ ソフトキーで希望のサイクルを選択して下さい。

➤ パラメータを入力して下さい。

➤ ソフトキー「OK」を押して下さい。

サイクルが G コードとしてエディタに取り込まれます。

## 4.1 Gコードプログラムの作成



➤ 付属のパラメータ面を再び映し出したいときは、カーソルを G コードエディタ内のサイクル上に置きます。

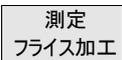
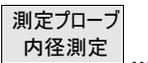
➤ ソフトキー「戻し移動」を押してください。

選択したサイクルのパラメータ面が映し出されます。

パラメータ面から直接、再び G コードエディタに切り替えたいときは、ソフトキー「Edit」を押して下さい。



## 測定サイクルサポート


➤ 拡張した水平ソフトキーバーに変えます。

➤ ソフトキー「測定 フライス加工」を押します。

➤ ソフトキーで希望の測定サイクルを選択して下さい。

➤ パラメータを入力して下さい。

➤ ソフトキー「OK」を押してください。

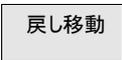
測定サイクルが G コードとしてエディタに取り込まれます。

➤ 付属のパラメータ面を再び映し出したいときは、カーソルを G コードエディタ内の測定サイクル上に置きます。

➤ ソフトキー「戻し移動」を押してください。

選択した測定サイクルのパラメータ面が映し出されます。

パラメータ面から直接、再び G コードエディタに切り替えたいときは、ソフトキー「Edit」を押して下さい。


オンラインヘルプ(PCU 50.3,  
HMI Advanced)

➤ カーソルを G コードエディタ内の G コードコマンドか、サイクル補助のパラメータ面の入力欄上に置きます。

➤ 「Help」キーを押して下さい。

それぞれ該当のヘルプが映し出されます。

## 4.2 Gコードプログラムの加工処理



プログラムの加工処理の際には、ワークは機械のプログラミングに応じて加工されます。

自動作動でのプログラミング開始後、ワーク加工が自動的にスタートします。プログラムをいつでも停止でき、引き続き加工が新たに開始することができます。

簡単な方法でプログラミング結果をコントロールし、機械軸を作動せずに、プログラムの加工処理がスクリーンにグラフィックでシミュレーションできます。

シミュレーションの詳しい情報は、「シミュレーション」の章にあります。



機械へのプログラムの加工処理前に以下の前提条件を満たす必要があります：

- コントローラの計測システムが機械と同期している。
- Gコードで作成されたプログラムがある。
- 必要な工具補正および原点オフセットが入力されている。
- 機械メーカーによる必要な安全ロック機構が起動されている。

Gコードプログラミングの加工処理の際には、作業プロセスのプログラムの際と同様に同じ機能が利用できます(「ワーク加工」の章を参照)。



### Gコードプログラムのシミュレーション



-または-

PROGRAM  
MANAGER



-または-



- ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。
- カーソルを希望の G コードプログラムの上に置いてください。
- ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

Gコードエディタでプログラムが開きます。

- ソフトキー「シミュレーション」を押してください。

プログラムの完全な加工処理は、グラフィックでスクリーンに描写されます。

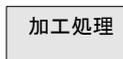
シミュレーションから直接、再び G コードエディタに切り替えたいときは、ソフトキー「Edit」を押して下さい。

### Gコードプログラムの加工処理



-または-

PROGRAM  
MANAGER



- ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。
- そして-
- カーソルを希望の G コードプログラムの上に置いてください。
- そして-
- ソフトキー「加工処理」を押します。

## 4.2 Gコードプログラムの加工処理



-または-

- 操作範囲「プログラム」内にいる場合は、ソフトキー「加工処理」を押して下さい。

ShopMill が自動的に、運転モード「機械自動」に切り替わり、Gコードプログラムをロードします。

- 「Cycle-Start」キーを押して下さい。

機械での Gコードプログラムの加工処理がスタートします。

### 4.3 Gコードエディタ



プログラムブロックの順序を G コードプログラム内で変更し、G コードを消去したい時、またあるプログラムからその他にコピーしたい時には、G コードエディタを使用して下さい。

プログラム内で加工処理中の G コードを変更したいときには、まだ加工処理されていない G コードブロックのみを変更できます。このブロックは、特に際立っていません。

G コードエディタでは、次の機能を利用できます：

- マーク  
任意の G コードをマークできます。
- コピー/挿入  
プログラム内で、あるいは異なるプログラム間でプログラムをコピーしたり挿入したりできます。
- 切り取り  
G コードを切り取ったり、消去できます。G コードは、G コードをその他の位置に再び挿入できるように中間メモリ内に保存されます。
- 検索/置換  
G コードプログラムでは、任意の記号順で検索し、これを他で埋め合わせることができます。
- 開始/終了へ  
G コードプログラムでは、簡単に開始または終了にジャンプできます。
- 通し番号  
新しいあるいはコピーした G コード-ブロックを、二つの現存する G コード-ブロック間に挿入すると、ShopMill が自動的に新しいブロック番号が与えられます。このブロック番号は、次に続くブロック番号より大きくできます。機能「新たな通し番号」で、G コードブロックを再び上昇して通し番号をつけることができます。



#### Gコードのマーク

マーキング

Gコードプログラムを作成または開くと、自動的にGコードエディタ内に入ります。

- プログラム内のマークを始めるべき場所にカーソルを置きます。
- ソフトキー「マーキング」を押してください。
- プログラム内のマークを終える場所にカーソルを置きます。

Gコードがマークされます。

#### Gコードのコピー

コピー

- コピーしたいGコードをマークします。
- ソフトキー「コピー」を押してください。

Gコードが、中間記憶装置に保存され、その他のプログラムで交換の際にも残ります。

#### Gコードの挿入

挿入

- 挿入したいGコードをコピーします。
- ソフトキー「挿入」を押してください。

コピーしたGコードは、カーソル位置前の中間メモリからテキストに挿入されます。

#### Gコードの切り取り

切り取り

- 切り取りたいGコードをマークします。
- ソフトキー「切り取り」を押してください。

マークされたGコードが取り除かれ、中間メモリに保存されます。

## Gコードの検索



- ソフトキー「検索」を押してください。

新しい垂直ソフトキーバーが映し出されます。

- 検索したい文字列を入力して下さい。

- ソフトキー「OK」を押してください。

Gコードプログラムは、記号順序に応じて前方に検索を進めます。見つかった記号順序は、エディタ内でカーソルによりマークされます。

- 検索を続けたい場合には、ソフトキー「広げて検索」を押してください。

次に見つかった文字列が表示されます。

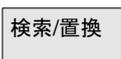


## Gコードの検索と置換



- ソフトキー「検索」を押してください。

新しい垂直ソフトキーバーが映し出されます。



- ソフトキー「検索/置換」を押してください。

- 検索したい文字列と、挿入したい文字を入力して下さい。

- ソフトキー「OK」を押してください。

Gコードプログラムは、記号順序に応じて前方に検索を進めます。見つかった記号順序は、エディタ内でカーソルによりマークされます。

- 検索した文字列は、全 Gコードプログラムで置換したい時は、ソフトキー「全て置換」を押して下さい。

-または-

- 検索した文字列を置換せずに、検索を続けたい場合には、ソフトキー「広げて検索」を押してください。

-または-

- 検索した文字列を、Gコードプログラム内で置換したい時は、ソフトキー「置換」を押して下さい。





**開始/終了へジャンプ**

その他 &gt;

開始へ

終了へ

- ソフトキー「その他」と「開始へ」または「終了へ」を押して下さい。

Gコードプログラムの開始または終了が、写し出されます。

**Gコードブロックの再連番**

その他 &gt;

再連番 &gt;

- ソフトキー「その他」と「再連番」を押してください。
- 初めのブロック番号とブロック番号の歩幅(例えば第 1、第 5、第 10)を入力します。



確定

- ソフトキー「確定」を押します。

ブロックに、新たに通し番号がつけられます。

ブロック番号あるいは歩幅に 0 を入力すると通し番号つけるのを再び中止できません。

## 4.4 計算パラメータ



### Rパラメータの表示



-または-



- ソフトキー「工具原点」又は「Offset」キーを押してください。

- ソフトキー「Rパラメータ」を押してください。

Rパラメータリストが開きます。

### Rパラメータの検索



- ソフトキー「検索」を押してください。
- パラメータ番号を入力して下さい。
- ソフトキー「確定」を押します。

検索したパラメータが表示されます。

### Rパラメータの変更

- カーソルを変更したいパラメータの入力欄上に置いてください。
- 新しい数値を入力して下さい。

パラメータの新しい数値がすぐに取り込まれます。

### Rパラメータの消去



- カーソルを、その数値を消去したいパラメータの入力欄上に置いてください。
- 「Backspace」キーを押して下さい。

パラメータの数値が消去されます。

## 4.5 ISO-Dialects



ShopMill に ISO-Dialects がセットアップされている場合、ISO-Dialects プログラムを作成し、加工処理することができます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

ISO-Dialects プログラムでは、Siemens-G コードにより作成されたプログラムは重要ではありません。これに関しては「G コードプログラムの作成」の章を参照して下さい。

## シミュレーション

5.1	一般事項 .....	5-336
5.2	標準シミュレーションでのプログラムの開始/中断 .....	5-337
5.3	平面図での描写 .....	5-339
5.4	3面図での描写 .....	5-340
5.5	断面の拡大 .....	5-341
5.6	立体描写 .....	5-342
5.6.1	断面の位置の変更 .....	5-343
5.6.2	ワークの切断 .....	5-344
5.7	金型製造のためのクイック表示の開始/中断 .....	5-345
5.8	クイック表示での描写 .....	5-346
5.9	ワークグラフィックの調整およびシフト .....	5-347
5.10	間隔の測定 .....	5-348
5.11	検索機能 .....	5-349
5.12	パーツプログラムブロックの加工 .....	5-350
5.12.1	Gブロックの選択 .....	5-350
5.12.2	Gコードプログラムの加工処理 .....	5-351

## 5.1 一般事項



## 標準シミュレーション

ShopMill には、広範囲で詳細に加工の軌道を描写するシミュレーション機能があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

シミュレーションでは、現在のプログラムが完全に算出され、結果がグラフィックで描写されます。

以下のシミュレーション描写方法を選択できます：

- 平面図
- 3 面図
- 立体図

シミュレーションは、工具とワーク輪郭の正しい比率を利用します。円柱形の鑄造型フライス、円錐型フライス、角の丸み付け機能の付いた円錐台フライス、円錐鑄造型フライスが、そこでは底フライスとして描写されます。

工具の移動パスはカラーで描写されます。

赤色のライン = 工具は早送りで移動

緑色のライン = 工具は加工送りで移動

すべてのビューでグラフィック処理中に時計が連動します。表示された加工時間（時間／分／秒）は、機械で加工（工具変更を含む）されたときのプログラムに必要な時間の近似値です。

同時描画でのプログラム中断時には時計は停止します。

さらに現在の軸座標、補正および処理対象のプログラム・ブロックが表示されます。

シミュレーションの際には、さらに作動中のバイト番号を備えた工具と送りが表示されます。

## 変換

変形は、シミュレーションおよび同時描写の際に異なって描写されます。

- 座標変換（オフセット、スケーリング、...）はプログラミングに応じて表示されません。
- シリンダーカバー変換は、処理された平面として描写されます。
- 旋回変換後、これまでの加工のグラフィックが消去され、旋回面での加工のみが表示されます（目線方向は、旋回面に垂直）。
- 原点オフセット（G54, ...）では、グラフィック表示において原点がわずかに変化します。つまり複合固定では、各ワークの加工が重なり合って描写されません。



### 金型製造のためのクイック表示



ShopMill があらかじめ設定しているように、ワークのその他の断面を表示させたい場合は、プログラムで新しい未加工材を定義できます（「プログラム設定の変更」の章参照）。

大きいパーツプログラムには、移動パスを素早く描写する機能があります。この線描写のクイック表示では、全てのプログラムされた位置（原点オフセットからも）が、G1 から結果として生じる軸の軌道として描写されます。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

金型製造のためのクイック表示は、PCU 50.3 (HMI Advanced)でのみ利用できます。

## 5.2 標準シミュレーションでのプログラムの開始/中断



### シミュレーションの開始

#### 前提条件

希望のプログラム

- 作業ステッププログラムまたは
- Gコードプログラム

が呼び出され、プログラムエディタ内にあります。



- ソフトキー「シミュレーション」および「標準」を押します。



- プログラムをブロック毎に加工処理したいときには、「詳細」と「シングルブロック」キーを押します。

プログラムの処理はディスプレイにグラフィック表示されます。このとき、機械軸は動きません。

作業プロセスのプログラムでは、シミュレーションのための未加工部分の測定は、プログラムヘッドから読み取られます。

プログラム内でサブプログラムが呼び出されると、ShopMill はサブプログラムのプログラムヘッドを分析し、それによりそこで定義された未加工部分が、グラフィック描写の際に利用されます。サブプログラムのプロセス後、サブプログラムのプログラムヘッドからの調整は有効のままです。

メインプログラムの未加工部分をそのまま保持したいならば、サブプログラムのプログラムヘッドの未加工部分指示を消去して下さい。

Gコードプログラムでは、未加工部分の測定または希望の切り取りは、自分で指示する必要があります。

## 5.2 標準シミュレーションでのプログラムの開始/中断

詳細

設定

- G-コードプログラムのソフトキー「詳細」および「設定」を押し、希望の測定を入力して下さい(「プログラムの新設; 未加工部分の決定」)。

測定は、次の G コードプログラムのシミュレーションのために保存されます。パラメータ、未加工部分を「オフ」に設定すると、指示が消去されます。

シミュレーション中は、送り補正も有効です。

0%: シミュレーションが停止します。

≥ 100%: プログラムが可能な限り速く処理されます。

送り補正を機械データにより有効にする必要があります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

## シミュレーションの停止



- ソフトキー「停止」を押します。

シミュレーションが停止します。

## シミュレーションの中断



- ソフトキー「リセット」を押します。

シミュレーションが中断し、ワークの未加工材型が再び表示されます。

## シミュレーションの再開始



- ソフトキー「開始」を押してください。

シミュレーションが新たに開始します。

## シミュレーションの終了

終了

- ソフトキー「終了」を押します。

工作図およびプログラムのプログラミング・グラフィックが再び表示されます。

### 5.3 平面図での描写



このソフトキーでは、平面図でワークが描写されます。  
奥行き描写は、現在の加工中の奥行きを描写します。  
グラフィックの奥行き描写に適用：  
「深ければ深いほど、一層暗く表示されます」



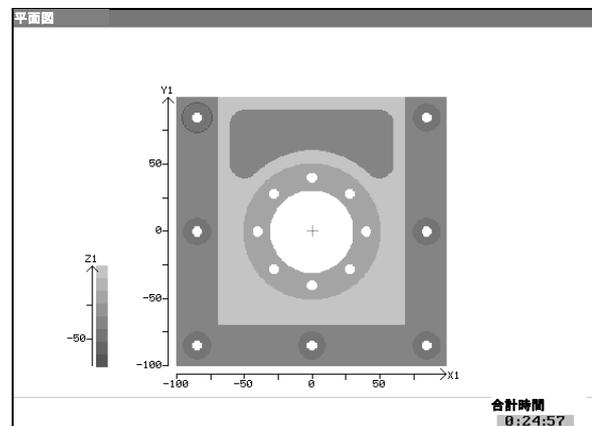
#### 平面図の表示

平面図

➤ ソフトキー「平面図」を押します。

現在のワークの平面図が表示されます。

平面図のワークの例



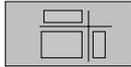
## 5.4 3面図での描写



二断面図による平面図で、技術製図に似たような形で描写されます。  
3平面図の描写では、抜粋部分の拡大機能が利用できます。



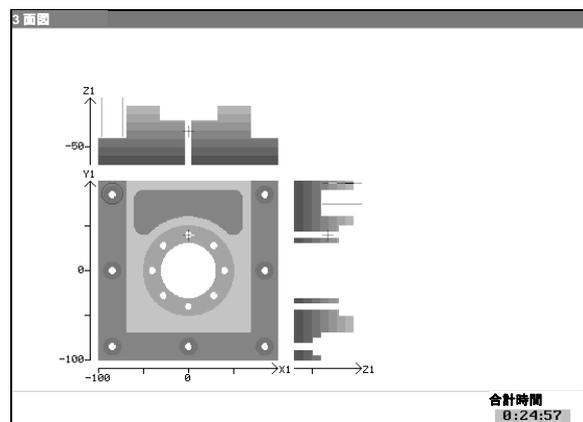
## 3面図の表示



➤ ソフトキー「3面図表示」を押してください。

現在のワークの3面図が表示されます。

3面図のワークの例:



## 切断面の移動

平面図の十字線の位置により、切断面を各側面図で見ることができます。

切断面は、3面描写で任意に移動させることができます。それにより、隠れた輪郭を見えるようになります。



➤ 切断面を y 面にシフトしたい場合は、カーソルを押してください。

-または-



➤ 切断面を x 面にシフトしたい場合は、カーソルを押してください。

-または-



➤ 切断面を z 面にシフトしたい場合は、「Page Down」もしくは「Page Up」ボタンを押して下さい。

## 5.5 断面の拡大



詳細

ズーム  
+

または

ズーム  
-

または

自動  
ズーム

元へ



ワークの細部描写の機能が、

- 3面描写での
- 平面図

で提供されています。

➤ ソフトキー「詳細」を押します。

-そして-

➤ ソフトキー「ズーム +」またはボタン「+」を押し、断面を拡大します。

-または-

➤ ソフトキー「ズーム -」またはボタン「-」を押し、断面を拡大します。

-または-

➤ 断面を自動的にウィンドウサイズに合わせたいときは、ソフトキー「自動ズーム」を押して下さい。

-または-

➤ ソフトキー「元へ」を押し、断面の本来のサイズを回復します。

-または-

➤ カーソルキーを押し、断面を上下左右にシフトさせます。

## 5.6 立体描写



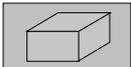
ワークは、立体的な固体として描写されます。シミュレーションは、現在の加工状態を知らせてくれます。

立体図では、隠れた輪郭と外観を以下の方法で描写できます。

- 位置を垂直の軸周りで変更させる
- 希望の場所で立体図を切断する



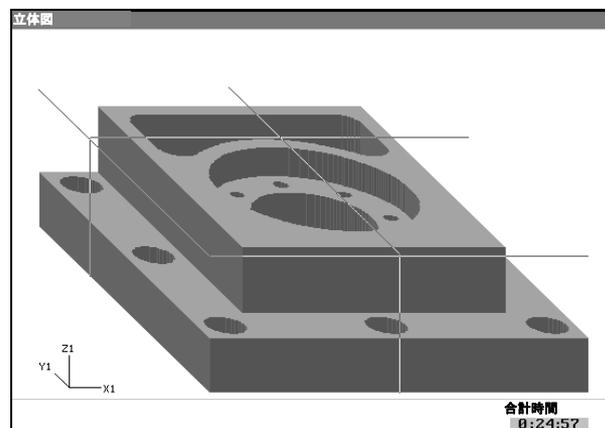
## 立体図



➤ ソフトキー「立体図」を押します。

現在のワークの立体図が表示されます。

立体図の例:



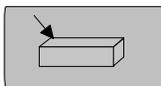
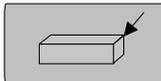
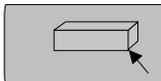
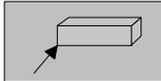
### 5.6.1 断面の位置の変更



立体図を観察するのに、次の図面から選択できます。



詳細



- ソフトキー「詳細」を押します。

-そして-

- 左のワーク側面を前から観察したい場合は、このソフトキーを押して下さい。

-または-

- 右のワーク側面を前から観察したい場合は、このソフトキーを押して下さい。

-または-

- 右のワーク側面を後ろから観察したい場合は、このソフトキーを押して下さい。

-または-

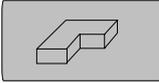
- 左のワーク側面を後ろから観察したい場合は、このソフトキーを押して下さい。

## 5.6.2 ワークの切断



立体図を切断し、断面を表示させることができます。

前提条件: 希望のワーク断面が選択されています。



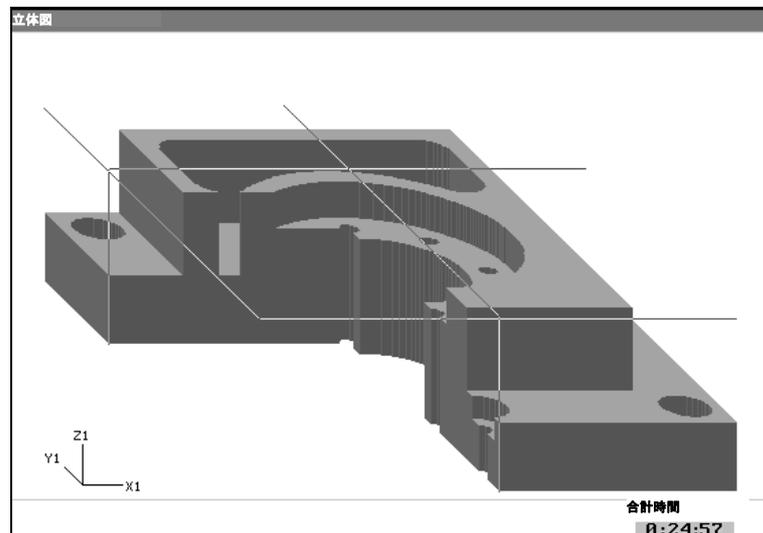
➤ ソフトキー「切断」を押してください。

## 切断面の移動

隠れた輪郭を見えるようにするために、切断面をカーソルと「頁をめくる」ボタン(「3面図での描写」)で希望の位置に移動させます。

新たな設定は、短いアップデート時間が過ぎた後に表示されます。

切断された立体図の例:



## 5.7 金型製造のためのクイック表示の開始/中断



### シミュレーションの開始

#### 前提条件



金型製造  
G1ブロック

プログラムマネージャーで、パーツプログラムが選択されています。

- ソフトキー「シミュレーション」と「金型製造 G1 ブロック」を押してください。

ワークウィンドウの先頭に、2 行の断面でプログラムが表示されます。最初のプログラムブロックがマーキングされています。  
ワークのグラフィック構成が始まります。

#### 進展の表示

描写されたワーク下のメッセージラインに、既にグラフィックに描写されたパーツプログラムのパーセンテージ%が表示されます。

#### シミュレーションの終了



- ソフトキー「終了」を押します。

プログラムマネージャーに戻ります。

操作範囲を切り替えると、グラフィック構成は中断します。プログラムマネージャーに戻ると、続行します。



## 5.8 クイック表示での描写



いつでも 2D と 3D 描写間を切り替えることができます。選択した図で、ワークを全方向に回転させることができます。



## 3D 図面の選択



- ソフトキー「3D 図面」を押します。

## 2D 図面の選択



- ソフトキー「X/Y-View」を押します。

-または-



- ソフトキー「X/Z-View」を押します。

-または-



- ソフトキー「Y/Z-View」を押します。

ワークが選択された図面で描写されます。



## 3D の位置変更

X, Y, または Z 軸方向で、グラフィックを回転できます。



- ソフトキー「詳細」と「回転」を押してください。



- ソフトキー「上へ」を押します。

-または-



- ソフトキー「下へ」を押します。

-または-



- ソフトキー「左へ」を押します。

-または-



- ソフトキー「右へ」を押します。

-または-



- カーソルボタンの一つを押して下さい。

左下のコーナーで、座標系に基づき回転指示を調べることができます。



- ソフトキー「確定」を押します。

指示が有効になり、描写されたワークが、希望の軸回転で表示されます。

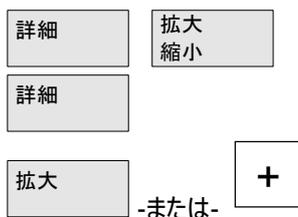
## 5.9 ワークグラフィックの調整およびシフト



表示されたグラフィックのサイズを、必要に応じて調整することができます。



### 図面の拡大

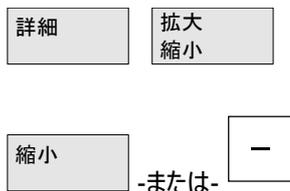


➤ ソフトキー「詳細」と「拡大 縮小」を押します。

➤ ソフトキー「拡大」または「+」ボタンを押して下さい。

グラフィックの断面が拡大します。

### 図面の縮小



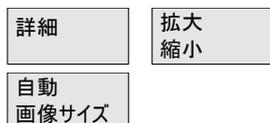
➤ ソフトキー「詳細」と「拡大 縮小」を押します。

垂直のソフトキーバーに、新たなソフトキーが含まれます。

➤ ソフトキー「縮小」または「-」ボタンを押して下さい。

グラフィックの断面が縮小します。

### 自動画像サイズ



➤ ソフトキー「詳細」と「拡大 縮小」を押します。

➤ ソフトキー「自動 画像サイズ」を押して下さい。

グラフィックの図面が、ウィンドウのサイズに合わせられます。

自動サイズ調整では、ワークの最大伸張が、各軸で考慮されます。

## 5.10 間隔の測定

## グラフィック位置のシフト

詳細

シフト

上へ

右へ

▶

◀

▲

▼

センタリング

➤ ソフトキー「詳細」と「シフト」を押します。

➤ ソフトキー「上へ」、「下へ」、「左へ」あるいは「右へ」を押して下さい。

-または-

➤ カーソルボタンの一つを押して下さい。

-または-

➤ ソフトキー「センタリング」を押します。

グラフィックの断面が、上下、左右にシフトされます。もしくはディスプレイ中心に調整されます。

## 5.10 間隔の測定



グラフィック描写内の 2 つのマーキングにより、ワークの 2 地点間の直接パス(空間対角線)を測定し、表示することができます。



## 間隔の測定

詳細

間隔

マーキング  
点 Aマーキング  
点 B

➤ ソフトキー「詳細」と「間隔」を押します。

➤ 希望の箇所に座標軸を動かしてください。

➤ ソフトキー「マーキング 点 A」を押し、初めの点を確定してください。

➤ 矢印を二番目に希望する点に位置決めし、ソフトキー「マーキング 点 B」を押して下さい。

選択した点が、グラフィックでマーキングされます。

両地点の距離が算出され、グラフィック描写下のメッセージラインに表示されます。

その他の距離を測定したい場合には、このプロセスを繰り返してください。



## 5.11 検索機能



検索機能により、ワーク描写内でマーキングした点のブロックへジャンプすることができます。



## グラフィック内のブロックの選択



- ソフトキー「詳細」と「検索」を押してください。

マウスが十字線に変わります。



- ソフトキー「上へ」、「下へ」、「左へ」、あるいは「右へ」を押して、十字線を希望の位置に動かし、「Input」ボタンで地点を確定してください。

および



-または-



- カーソルボタンを押して、十字線を位置決めし、「Input」ボタンで地点を確定してください。

-そして-



-または-



- 十字線を直接希望の場所に位置決めし、ソフトキー「ブロック検索」を押して下さい。

選択した地点には、カラーのマーキングが含まれます。

選択した地点に属するブロックが検索され、グラフィック描写によりプログラムの一部がカラーでマーキングされます。

サブメニュー編集には、一定のブロックを検索する機能があります。



## 5.12 パーツプログラムブロックの加工



クイック表示中は、自動的に G コードエディタ内にいます。描写されたプログラムが開きます。ここではパーツプログラムを加工する様々な方法があります。

### 5.12.1 G ブロックの選択



開いたパーツプログラム内で、様々なパスにより直接、あるいは検索機能により加工するブロックにたどり着くことができます。



#### 文字列によるブロック検索



- ソフトキー「編集」と「検索」を押してください。

ウィンドウ「カーソル位置からの検索」が開きます。

- 入力欄「検索」に希望の文字列を入力してください。

- ソフトキー「検索」を押してください。

検索がスタートします。

相応のブロックが見つかり、プログラムの一部内でカラーでマーキング表示されません。

#### ブロック番号によるブロック検索



- ソフトキー「編集」と「ジャンプ」を押してください。

ウィンドウ「ジャンプ」が開きます。

- 「ブロック番号 ...」入力欄に、希望の G コードを入力し、ソフトキー「OK」を押してください。

検索がスタートします。

相応のブロックが見つかり、プログラムの一部内で表示され、マーキングされません。

#### 開始/終了へジャンプ

- ソフトキー「編集」と「プログラム開始」もしくは「プログラム終了」を押してください。



プログラムの一部に、開いたパーツプログラムの最初もしくは最後のブロックがカラーでマーキング表示されます。

### プログラム内のスクロール



- プログラム内でカーソルを位置決めしてください。
  - カーソルボタンの一つを押して下さい。
- パーツプログラム内を上下、または左右に動きます。

### 検索の中断



- いつでも検索を中断できます。
- ソフトキー「中断」を押します。

## 5.12.2 G コードプログラムの加工処理



### G ブロックの変更および保存

選択したブロックを編集し、引き続き保存できます。



- ソフトキー「編集」を押して下さい。
- プログラム内のマーキングしたブロックを加工処理してください。

自動的に上書きモードになっています。

-または-

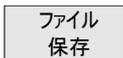


- ソフトキー「上書き」を押します。



ソフトキーが「挿入」に変わります。  
ここで各ブロックを挿入できます。

- ソフトキー「ファイル保存」を押してください。



変更がファイルに取り込まれます。  
ワークのグラフィックが再構成されます。

メモ用

## データ管理

6.1	ShopMill によるプログラム管理 .....	6-354
6.2	NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill によるプログラム管理.....	6-355
6.2.1	プログラムを開く .....	6-357
6.2.2	プログラムの加工処理 .....	6-358
6.2.3	複合固定 .....	6-358
6.2.4	ネットワーク・ドライブの G コードプログラム処理.....	6-361
6.2.5	ディレクトリ/プログラムの新設.....	6-362
6.2.6	複数のプログラムのマーキング .....	6-363
6.2.7	ディレクトリ/プログラムのコピー/リネーム.....	6-364
6.2.8	ディレクトリ/プログラムの削除 .....	6-365
6.2.9	工具/原点データのバックアップ/読み込み .....	6-366
6.3	PCU 50.3(HMI Advanced)によるプログラム管理 .....	6-369
6.3.1	プログラムを開く .....	6-371
6.3.2	プログラムの加工処理 .....	6-372
6.3.3	複合固定 .....	6-372
6.3.4	プログラムのロード/アンロード.....	6-375
6.3.5	ハードディスクまたはフロッピーディスク/ネットワーク・ドライブからの G コードプログラムの処理 .	6-376
6.3.6	ディレクトリ/プログラムの新設.....	6-378
6.3.7	複数のプログラムのマーキング .....	6-379
6.3.8	ディレクトリ/プログラムのコピー/リネーム/シフト.....	6-380
6.3.9	ディレクトリ/プログラムの削除 .....	6-382
6.3.10	工具/原点データのバックアップ/読み込み .....	6-382

## 6.1 ShopMill によるプログラム管理



ShopMill で作成されたワークのための全てのプログラムが、NCK ワーキングメモリに整理されます。

プログラム・マネージャによって、このプログラムにいつでもアクセスし、加工を行ったり、変更したり、またはコピーやリネームすることができます。もう必要でないプログラムは消去し、そのメモリ領域を開放することができます。

プログラムとデータをその他のワーク・スペースと交換するために、ShopMill は様々な機能を提供しています。

- 専用ハードディスク (PCU 50.3 のみ)
- コンパクトフラッシュカード
- フロッピーディスクドライブ (PCU 50.3 のみ)
- USB/ネットワーク接続

次の章では、選択で NCU (HMI Embedded sl) または PCU 50.3 (HMI Advanced)での ShopMill のプログラム管理について説明します。

どのバージョンで ShopMill が作動しているかを調べ、「NCU (HMI Embedded sl)でのプログラムの管理」あるいは「PCU 50.3(HMI Advanced)によるプログラムの管理」の章のいずれかをお読みください。

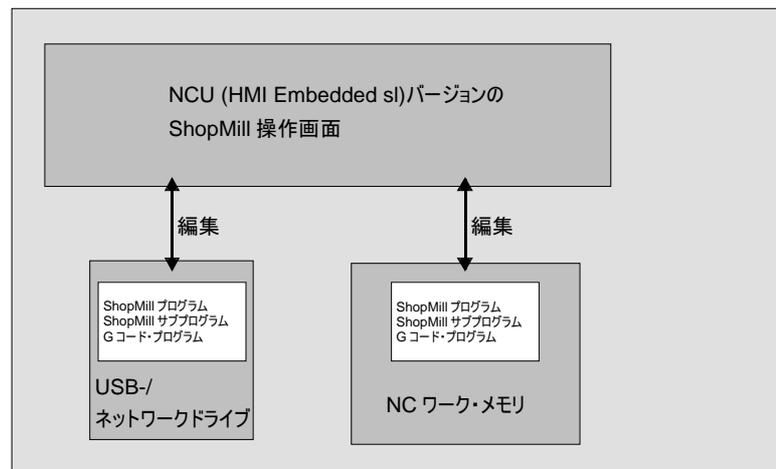
## 6.2 NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill によるプログラム管理



NCU (HMI Embedded sl) の ShopMill バージョンでは、すべてのプログラムおよびデータがつねに NCK ワーキングメモリに保存されます。

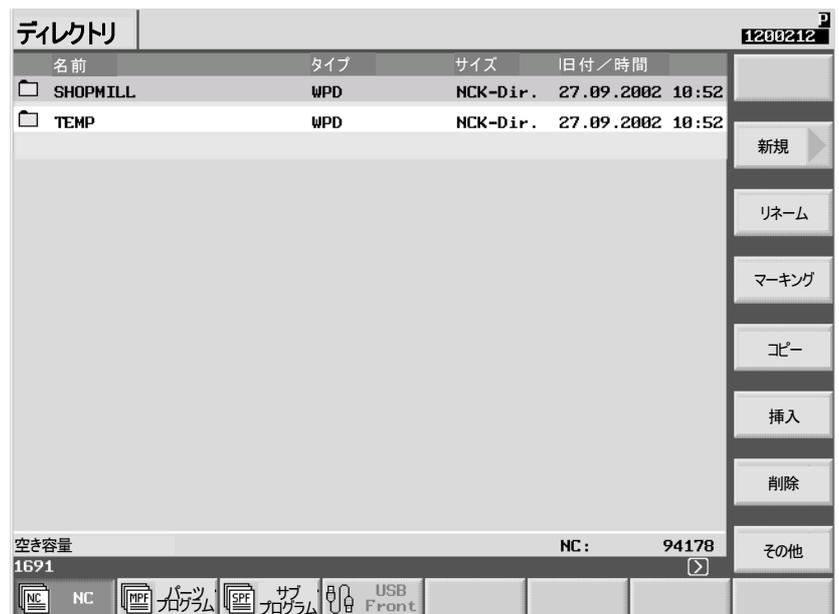
さらに USB ネットワークドライブあるいは CF-Card-ドライブのディレクトリ管理を表示できます。

CompactFlash Card 用の「256 MB ユーザーメモリ」および「ネットワークドライブ管理」の機能が、ソフトウェアのオプションとなります。



NCU (HMI Embedded sl)バージョンの ShopMill によるデータ管理

すべてのディレクトリおよびプログラムの一覧をプログラム・マネージャで参照できます。



NCU (HMI Embedded sl)バージョンの ShopMill プログラムマネージャ

水平のソフトキー・バーで、そのディレクトリおよびプログラムを表示させたい記憶媒体を選択することができます。NCK ワーク・メモリのデータを表示するためのソフトキー「NC」に、さらに 8 つのソフトキーが割り当てられていることがあります。そこで、フロッピーディスクとネットワークのディレクトリとプログラムを表示させることができます:

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

一覧の左欄のシンボルには、以下の意味があります:



ディレクトリ



プログラム



原点/工具データ

ディレクトリとプログラムは、常に以下の情報と一緒にリスト化されています。

- 名前  
名前は、最大 24 文字まで含みます。外部システムへのデータ転送の際には、8 文字以降の名前が切り取られます。
- タイプ  
ディレクトリ:WPD  
プログラム:MPF  
原点/工具データ:INI
- サイズ (バイトで)
- 日付/時間(調整あるいは最後の変更)

ShopMill は、「TEMP」ディレクトリ内で、内部で削り仕上げプロセスの算出のためにつくられるプログラムを整理します。

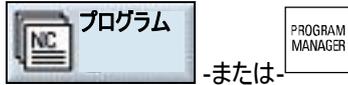
水平ソフトキーバーの上部に、NCK 内のメモリ配置の指示が表示されています。

ファイルの管理、選択、プログラムの加工処理についての情報については、以下を参照してください。

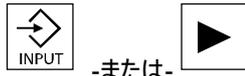
**参考文献:** /BEMsl/, 操作マニュアル HMI Embedded sl  
SINUMERIK 840D sl



### ディレクトリを開きます



-または-



-または-



➤ ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。  
ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ ソフトキーでメモリ媒体を選択して下さい。

➤ カーソルを、開きたいディレクトリ上に置いてください。

➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

全てのプログラムがディレクトリ内に表示されます。

### 上位のディレクトリに戻る



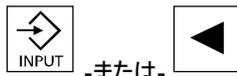
➤ カーソルが任意の列にあるときは、「カーソル左」キーを押して下さい。

-または-



➤ カーソルを、ジャンプさせる列に置いて下さい。

-そして-



-または-



➤ 「Input」又は「カーソル左」キーを押してください。

上位のディレクトリ面が映し出されます。

## 6.2.1 プログラムを開く



プログラムをじっくり見たい時や、変更を加えたいときは、プログラムの加工プランを表示させてください。

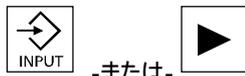


➤ ソフトキー「プログラム」を押してください。

ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ カーソルを、開きたいプログラム上に置いてください。

➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。



-または-



選択されたプログラムは、操作範囲「プログラム」で開きます。プログラムの加工計画が表示されます。

### 6.2.2 プログラムの加工処理

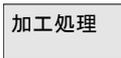


ご使用のシステムに保存されるすべてのプログラムをいつでも選択肢、自動的にワークを加工することができます。



➤ 「プログラム」を開きます。

➤ 処理したいプログラムにカーソルを置きます。



➤ ソフトキー「加工処理」を押します。

ShopMill が、運転モード「機械自動」に切換え、プログラムをロードします。



➤ 続いてボタン「Cycle Start」を押します。

ワークの加工が始まります(「自動作動」の章も参照)。



プログラムがすでに操作範囲「プログラム」で開いている場合、ソフトキー「加工処理」を押し、プログラムを運転モード「機械自動」に読み込みます。ここでワークの加工を同様にボタン「Cycle Start」で始めます。

### 6.2.3 複合固定



「複合固定」機能は、数回のワーク固定による工具交換の最適化に作用します。それにより、初めにできるだけ全ての工具加工が、全固定で実行されるので、工具交換時間が省かれます。



平面での加工に並んで、「複合固定」機能を回転する固定ブリッジ用にも使用できます。このためには、機械は追加の回転軸(例えば A 軸)もしくは割出装置が使用できるようになっていなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

同じワークだけでなく、異なるワークもこの機能で加工処理することができます。

「異なるプログラム用の複合固定」機能は、ソフトウェアのオプションです。

ShopMill は、複数のプログラムから自動的に唯一のプログラムを作ります。その際、プログラム内の工具の順番が、与えられます。サイクルとサブプログラムは開かれず、サンプル地点は、閉じたまま加工されます。

各プログラムは、以下の要求を満たす必要があります。

- 作業プロセスのプログラムのみ (G コードプログラム)
- プログラムが作動可能でなければなりません。
- 第 1 固定のプログラムが、作動していなければなりません。
- マーク/反復なし、つまりプログラムへのジャンプなし
- インチ/メートル法-切換え
- 原点オフセットなし
- 座標変換なし(オフセット、スケーリングなど)
- 輪郭には明確な名前が必要です。つまり輪郭名は、幾つかのプログラムで呼び出してはいけません。
- リーマ作業サイクル(輪郭のフライス加工)では、パラメータ「スタート地点」を手動では設定してはいけません。
- 自己保持の調整、つまり以下のプログラムブロックに効果を及ぼす調整(異なるプログラム用の複合固定)はありません。
- 固定につき最大 50 の輪郭
- 最高 49 の固定

プログラム内で複合固定用に組み込まれてはいけないマークまたは繰り返しは、サブプログラムの投入により扱われます。



- 「プログラム」を開きます。
- ソフトキー「その他」と「複合固定」を押してください。
- 利用する固定数と最初に原点オフセット数を入力して下さい。固定は、上昇順序で、開始-原点オフセットから処理されます。原点オフセットは、メニュー「工具/原点オフセット」で決定されます(「原点オフセット」の章を参照)。
- 新しい全てのプログラムに名前を付けてください (XYZ.MPF)。

OK

- ソフトキー「OK」を押してください。

リストが写し出されます。そのリスト内では幾つかのプログラムが原点オフセットに組み込まれる必要があります。全ての原点オフセット、つまり固定、プログラムが組み込まれている必要はありませんが、少なくとも2つは必要です。

プログラム  
選択

- ソフトキー「プログラム選択」を押してください。

プログラム一覧が表示されます。

- カーソルを希望のプログラム上に置いてください。

OK

- ソフトキー「OK」を押してください。

プログラムが、分類リスト内に取り込まれます。

- 希望の各原点オフセットにプログラムが分類されるまで、プロセスを繰り返してください。

全固定

- 同じプログラムを全固定で加工処理したいときは、ソフトキー「全固定」を押して下さい。

初めに各原点オフセットを異なるプログラムに割り当て、その後残りの原点オフセットをソフトキー「全固定」により同じプログラムに組み入れることができます。

選択消去

全て消去

- 個々の、または全てのプログラムを分類リストから取り除きたいときは、ソフトキー「選択消去」あるいは「全て消去」を押して下さい。

プログラム  
算定

- 分類リストが完全なときは、ソフトキー「プログラム算定」を押して下さい。

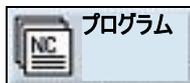
工具交換が最適化されます。

全プログラムは、引き続き新たに通し番号がつけられ、異なる固定中の交換の際に、現在の固定の各番号が表示されます。

さらに全プログラム(XYZ.MPF)に追加で、原点オフセットとプログラム間で分類が整理されているデータ XYZ\_MCD.INI が設置されます。両プログラムは、事前にプログラムマネージャーで呼び出されたディレクトリ内で整理されます。

分類リスト(「中断」あるいは「プログラム作成」なし)から、その他の機能へ切り替え、後で、再び「複合固定」機能を呼び出して下さい。同じ分類リストが再び映し出されます。

#### 6.2.4 ネットワーク・ドライブの G コードプログラム処理



-または-



NCK ワーキングメモリの空き容量が少ない場合、G コードプログラムをネットワーク・ドライブから処理することができます。

すべてのプログラムが NCK メモリでの処理の前に読み込まれるわけではなく、最初の部分だけが読み込まれます。以降のプログラム・ブロックは最初の部分の処理とともに後から連続的に読み込まれます。

G コードプログラムは、ネットワークドライブからの処理の際に保存されます。

作業プロセスのプログラムは、ネットワークドライブから加工処理することはできません。

- 「プログラム」を開きます。
- ソフトキーでフロッピーディスク/ネットドライブを選択して下さい。
- G-コードプログラムを加工処理させたいディレクトリ上にカーソルを置きます。
- ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

ディレクトリが開きます。

- カーソルを、加工処理させたい G コードプログラム上に置いてください。
- ソフトキー「その他」と「ハードディスク加工処理」を押して下さい。

ShopMill が、運転モード「機械自動」に切換え、G コードプログラムをロードします。

- ボタン「Cycle Start」押します。

ワークの加工が開始します(「自動作動」の章も参照)プログラム内容が加工の進行に合わせて連続的に NCK ワーキングメモリにロードされます。

## 6.2.5 ディレクトリプログラムの新設



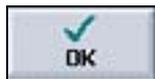
ディレクトリ構造によって、使用中のプログラムおよびデータを見通しよく管理することができます。このために、ディレクトリ内に任意にサブディレクトリを作成することができます。

サブディレクトリ/ディレクトリ内では、プログラムを設置し、引き続きプログラムブロックを作ることができます(「ShopMill によるプログラミング」の章を参照)。

新しいプログラムは NCK ワーキングメモリに自動的に格納することができます。



## ディレクトリの作成



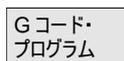
- 「プログラム」を開きます。
- ソフトキー「新規」と「ディレクトリ」を押してください。
- 新しいディレクトリ名を入力して下さい。
- ソフトキー「OK」を押してください。

希望するディレクトリが作成されます。

## プログラムの作成



-または-



- 「プログラム」を開きます。
  - 新しいプログラムを作成したいディレクトリにカーソルを置きます。
  - ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。
  - ソフトキー「新規」を押してください。
  - 作業プロセスのプログラムを作成したい場合、ソフトキー「ShopMill プログラム」を押します。  
(「ShopMill によるプログラミング」の章を参照)
- または-
- Gコード・プログラムを作成したい場合、ソフトキー「Gコード・プログラム」を押します。  
(「Gコードによるプログラミング」の章を参照)

### 6.2.6 複数のプログラムのマーキング



後で複数のプログラムを同時にコピー、消去等したいときには、幾つかのプログラムを一度にブロック毎にあるいは一つずつマークできます。



#### 複数のプログラムをブロック毎に マーク



マーキング



-または-



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、マークしたいプログラム上に置いてください。
- ソフトキー「マーキング」を押してください。
- プログラム選択をカーソルキーを上へ、あるいは下へ動かして拡大してください。

全プログラムブロックがマークされます。

#### 複数のプログラムの単独 マーキング



-または-



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、マークしたいプログラム上に置いてください。
- 「Select」キーを押して下さい。
- その後カーソルを、選択したい次のプログラムに移動させます。
- 新たに「Select」キーを押して下さい。

個別に選択されたプログラムがマークされます。

## 6.2.7 ディレクトリプログラムのコピー/リネーム



既存のものと類似した新しいディレクトリまたはプログラムを作成したい場合、既存のディレクトリまたはプログラムをコピーし、選択したプログラムまたはプログラム・ブロックだけを変更することで時間を節約できます。その他、ディレクトリまたはプログラムを移動したり、別の名前を付けたりすることができます。

ディレクトリおよびプログラムをコピーし、切り取り、別の場所に挿入する機能はネットワーク・ドライブによって他の ShopMill システムとデータ交換する場合にも役立ちます。

さらにディレクトリまたはプログラムの名前を変更することができます。



運転モード「機械 自動」で同時にロードされる場合、プログラムのリネームはできません。

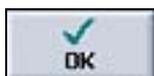
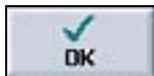


## ディレクトリプログラムのコピー



コピー

挿入



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、コピーしたいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「コピー」を押してください。
- コピーしたディレクトリ/プログラムを挿入したいディレクトリ面を呼び出してください。
- ソフトキー「挿入」を押してください。

コピーしたディレクトリ/プログラムが、選ばれたディレクトリ面に挿入されます。この面に既にディレクトリ/プログラムが同じ名前で存在すると、このディレクトリ/プログラムを上書きしたいか、または他の名前で挿入したいかという質問が表示されます。

- このディレクトリ/プログラムを上書きしたときは、ソフトキー「OK」を押して下さい。

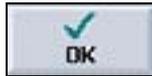
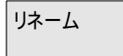
-または-

- このディレクトリ/プログラムを他の名前で挿入したいなら、他の名前を入力して下さい。

-そして-

- ソフトキー「OK」を押してください。

## ディレクトリ/プログラムのリネーム



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、名前変更したいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「リネーム」を押してください。
- 欄に新しいディレクトリまたはプログラム名を入力して下さい。  
名前は明確でなければなりません。つまり二つのディレクトリあるいはプログラムが、同じ名前であってははいけません。
- ソフトキー「OK」を押してください。

ディレクトリ/プログラムの名前が変更されます。

## 6.2.8 ディレクトリ/プログラムの削除



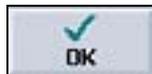
データ管理を整然と保ち、NCK ワークメモリを開放するために、もう必要としないプログラムやディレクトリを時折消去して下さい。

これらのデータ事前にバックアップし、場合によっては他のデータ記憶媒体 (例えば USB-FlashDrive) または USB-/ネットワークドライブに保存してください。

USB フラッシュドライブは永続的な保存媒体としては適さないことに注意してください。

ディレクトリの削除によって、このディレクトリにあったすべてのプログラム、工具・データおよび原点データならびにサブディレクトリが消去されることに注意してください。

NCK メモリのスペースを解放したい場合、ディレクトリ「TEMP」の内容を消去します。ShopMill は、そこで、内部でリーマ仕上げプロセスの算出のためにつくられるプログラムを整理します。



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、消去したいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「削除」および「OK」を押します。

選択されたディレクトリあるいはプログラムが削除されます。

### 6.2.9 工具／原点データのバックアップ／読み込み



プログラム後、工具データおよび原点設定をバックアップとして保存することができます。

特定の作業プロセスのプログラムに必要とされる工具及び原点データを保護するための機能が利用できます。このプログラムを後の時点で再度処理したい場合、この設定に素早くアクセスすることができます。

外付けの工具プリセット機材で計測された工具データも、容易に工具管理に反映させることができます。これについては以下を参照してください。

**参考文献:** /FBSPsl/, 使用開始 CNC: ShopMill,

SINUMERIK 840D sl



どのデータを保存するかを選択することができます。

- 工具データ
- マガジン割当
- 原点
- 基本原点

その他、データ保存の条件を規定することができます。

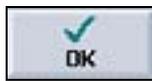
- 完全な工具リストまたはすべての原点
- プログラムで使用されるすべての工具・データまたは原点



マガジン確保の選別は、システムが工具データのマガジンへのロードまたはマガジンからのリロードをあらかじめ想定している時のみ可能です(「工具のロード/アンロード」の章を参照)。



### データのバックアップ

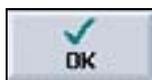


- 「プログラム」を開きます。
- 工具データおよび原点データをバックアップしたいプログラムにカーソルを置きます。
- ソフトキー「その他」および「データのバックアップ」を押します。
- バックアップしたいデータを選択します。
- 必要であれば、指定された名前を変更します。  
工具・データおよび原点データの名前として、本来選択されたプログラムの名前に「\_TMZ」が付いたものが指定されています。
- ソフトキー「OK」を押してください。

工具・データおよび原点データは、指定されたプログラムがある同じディレクトリに作成されます。

すでに指定された名前をもつ工具・データおよび原点データが存在する場合、これは新しいデータで上書きされます。

### データの読み込み



- 「プログラム」を開きます。
  - 再び読み込みたいバックアップ済みの工具データおよび原点データにカーソルを置きます。
  - ソフトキー「加工処理」またはボタン「Input」を押します。
- ウィンドウ「バックアップ済みデータの読み込み」が表示されます。
- どのデータ(工具補正データ、マガジン割当、原点データ、基本原点オフセット)を読み込むかを指定します。
  - ソフトキー「OK」を押してください。

データが読み込まれます。

どのデータが選択されたかに応じて、ShopMill は以下のように作動します。

#### すべての工具補正データ

工具管理のすべてのデータが消去され、バックアップされたデータがインポートされます。

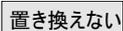
#### プログラムで使用されるすべての工具補正データ

少なくとも 1 つの読み込む工具がすでに工具管理に存在する場合、以下の可能性から選択することができます。



- すべての工具・データをインポートする場合は、ソフトキー「すべて置換」を押します。他の既存の工具は問い合わせなしで上書きされます。他の既存の工具は問い合わせなしで上書きされます。

-または-



- データの読み込みを中止したい場合、ソフトキー「置き換ええない」を押します。

-または-



- 古い工具を維持したい場合、ソフトキー「いいえ」を押します。  
古い工具が保存したマガジンスペースにない場合は、そこに移動します。

-または-



- 古い工具を上書きしたい時は、ソフトキー「はい」を押して下さい。

ロード／アンロードをともなわない工具管理では古い工具が消去され、ロード／アンロードをともなうそれでは古い工具が事前にアンロードされます。

「はい」と確定する前に工具名を変更すると、工具はさらに工具リストに登録されます。

#### 原点オフセット

既存の原点オフセットは読み込み時につねに上書きされます。

#### マガジン割当

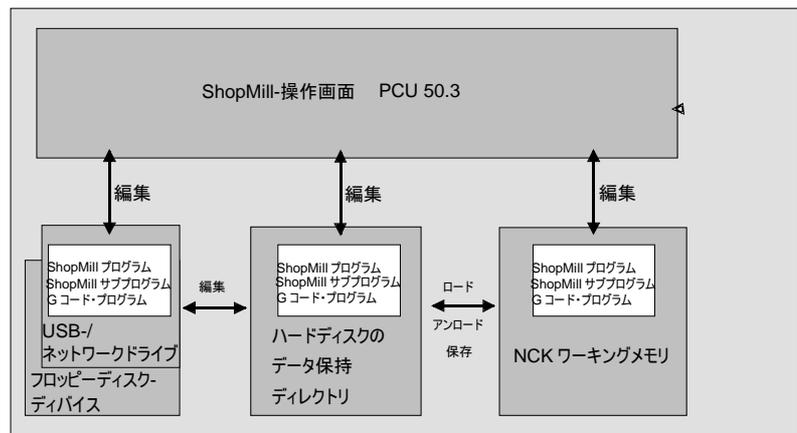
マガジン割当が同時に読み込まれない場合、工具はスペース番号なしで工具リストに登録されます。

### 6.3 PCU 50.3(HMI Advanced)によるプログラム管理



PCU 50.3 (HMI Advanced) 付の ShopMill では、さらに NCK ワーキングメモリに独自のハードディスクがついています。それにより、目下 NCK で必要とされない全てのプログラムをハードディスクに整理することが可能です。さらにフロッピーディスクあるいは USB またはネットワークドライブのディレクトリ管理を表示させることができます。

「ネットワークドライブ管理」機能は、ソフトウェアのオプションです。



PCU 50.3 (HMI Advanced)によるデータ管理

すべてのディレクトリおよびプログラムの一覧をプログラム・マネージャで参照できます。

ディレクトリ				45 P
名前	タイプ	サイズ	日付/時間	1241600
SHOPMILL	WPD	NCK-Dir.	27.09.2002 10:52	
TEMP	WPD	NCK-Dir.	27.09.2002 10:52	

空き容量: 1691      ハードディスク: 6. G/バイト      NC: 94178

NC    NC    パーツプログラム    サブプログラム    USB Front

プログラムマネージャ PCU 50.3 (HMI Advanced)

水平のソフトキー・バーで、そのディレクトリおよびプログラムを表示させたい記憶媒体を選択することができます。NCK ワーキングメモリおよび固定ディスクのデータベースディレクトリのデータを表示するためのソフトキー「NC」に、さらに 8 つのソフトキーが割り当てられていることがあります。そこで、以下の記憶媒体のディレクトリとプログラムを表示させることができます:

- USB-/ネットワーク・ドライブ (ネットワーク・カードが必要)
- フロッピ・ディスク・ドライブ
- ローカル USB フロントインターフェース
- ハードディスクの保管ディレクトリ

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

一覧の左欄のシンボルには、以下の意味があります:



ディレクトリ



プログラム



原点/工具データ

ディレクトリとプログラムは、常に以下の情報と一緒にリスト化されています。

- 名前  
名前は、最大 24 文字まで含みます。外部システムへのデータ転送の際には、8 文字以降の名前が切り取られます。
- タイプ  
ディレクトリ:WPD  
プログラム:MPF  
原点/工具データ:INI
- ロード済  
「ロード済」欄のクロスで、プログラムがまだ NCK-ワーキングメモリにあるか (X)、またはハードディスクに移されたか ( ) 認識してください。
- サイズ (バイトで)
- 日付/時間(調整あるいは最後の変更)

ファイルの管理、選択、プログラムの加工処理についての情報については、以下を参照してください。

**参考文献:** /BAD/, 操作マニュアル HMI Advanced  
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

ShopMill は、「TEMP」ディレクトリ内で、内部で削り仕上げプロセスの算出のためにつくられるプログラムを整理します。

水平ソフトキー・バーの上部に、NCK 内ハードディスクのメモリ配置の指示が表示されています。



### ディレクトリを開きます



-または-



-または-



➤ ソフトキー「プログラム」または「Program Manager」キーを押してください。  
ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ ソフトキーでメモリ媒体を選択して下さい。

➤ カーソルを、開きたいディレクトリ上に置いてください。

➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

全てのプログラムがディレクトリ内に表示されます。

### 上位のディレクトリに戻る



➤ カーソルが任意の列にあるときは、「カーソル左」キーを押して下さい。

-または-



➤ カーソルを、ジャンプさせる列に置いて下さい。

-そして-



-または-



➤ 「Input」又は「カーソル左」キーを押してください。

上位のディレクトリ面が映し出されます。

#### 6.3.1 プログラムを開く



プログラムをじっくり見たい時や、変更を加えたいときは、プログラムの加工プランを表示させてください。



➤ ソフトキー「プログラム」を押してください。

ディレクトリ一覧が表示されます。

➤ カーソルを、開きたいプログラム上に置いてください。

➤ ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

選択されたプログラムは、操作範囲「プログラム」で開きます。プログラムの加工計画が表示されます。



-または-



### 6.3.2 プログラムの加工処理

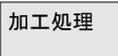


ご使用のシステムに保存されるすべてのプログラムをいつでも選択肢、自動的にワークを加工することができます。



➤ 「プログラム」を開きます。

➤ 処理したいプログラムにカーソルを置きます。



➤ ソフトキー「加工処理」を押します。

ShopMill が、運転モード「機械自動」に切換え、プログラムをロードします。



➤ 続いてボタン「Cycle Start」を押します。

ワークの加工が始まります(「自動作動」の章も参照)



プログラムがすでに操作範囲「プログラム」で開いている場合、ソフトキー「加工処理」を押し、プログラムを運転モード「機械自動」に読み込みます。ここでワークの加工を同様にボタン「Cycle Start」で始めます。

### 6.3.3 複合固定



「複合固定」機能は、数回のワーク固定による工具交換の最適化に作用します。それにより、初めにできるだけ全ての工具加工が、全固定で実行されるので、工具交換時間が省かれます。



平面での加工に並んで、「複合固定」機能を回転する固定ブリッジ用にも使用できます。このためには、機械は追加の回転軸(例えば A 軸)もしくは割出装置が使用できるようになっていなければなりません。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

同じワークだけでなく、異なるワークもこの機能で加工処理することができます。

「異なるプログラム用の複合固定」機能は、ソフトウェアのオプションです。

ShopMill は、複数のプログラムから自動的に唯一のプログラムを作ります。その際、プログラム内の工具の順番が、与えられます。サイクルとサブプログラムは開かれず、サンプル地点は、閉じたまま加工されます。

各プログラムは、以下の要求を満たす必要があります。

- 作業プロセスのプログラムのみ (G コードプログラム)
- プログラムが作動可能でなければなりません。
- 第 1 固定のプログラムが、作動していなければなりません。
- マーク/繰り返しなし、つまりプログラムへのジャンプなし
- インチ/メートル法-切換え
- 原点オフセットなし
- 座標変換なし(オフセット、スケーリングなど)
- 輪郭には明確な名前が必要です。つまり輪郭名は、幾つかのプログラムで呼び出してはいけません。
- リーマ作業サイクル(輪郭のフライス加工)では、パラメータ「スタート地点」を手動では設定してはいけません。
- 自己保持の調整、つまり以下のプログラムブロックに効果を及ぼす調整(異なるプログラム用の複合固定)はありません。
- 複合固定のためのプログラムを設定する前に、「設定」により異なる安全間隔を指示することはできません。
- 固定につき最大 50 の輪郭
- 最高 99 の固定



プログラム内で複合固定用に組み込まれてはいけないマークまたは繰り返しは、サブプログラムの投入により扱われます。



OK

プログラム  
選択

- 「プログラム」を開きます。
  - ソフトキー「その他」と「複合固定」を押してください。
  - 利用する固定数と最初に原点オフセット数を入力して下さい。固定は、上昇順序で、開始-原点オフセットから処理されます。原点オフセットは、メニュー「工具/原点オフセット」で決定されます(「原点オフセット」の章を参照)。
  - 新しい全てのプログラムに名前を付けてください (XYZ.MPF)。
  - ソフトキー「OK」を押してください。
- リストが写し出されます。そのリスト内では幾つかのプログラムが原点オフセットに組み込まれる必要があります。全ての原点オフセット、つまり固定、プログラムが組み込まれている必要はありませんが、少なくとも 2 つは必要です。
- ソフトキー「プログラム選択」を押してください。

OK

全固定

選択消去

全て消去

プログラム  
算定

プログラム一覧が表示されます。

- カーソルを希望のプログラム上に置いてください。
- ソフトキー「OK」を押してください。

プログラムが、分類リスト内に取り込まれます。

- 希望の各原点オフセットにプログラムが分類されるまで、プロセスを繰り返してください。

- 同じプログラムを全固定で加工処理したいときは、ソフトキー「全固定」を押して下さい。

初めに各原点オフセットを異なるプログラムに割り当て、その後残りの原点オフセットをソフトキー「全固定」により同じプログラムに組み入れることができます。

- 個々の、または全てのプログラムを分類リストから取り除きたいときは、ソフトキー「選択消去」あるいは「全て消去」を押して下さい。

- 分類リストが完全なときは、ソフトキー「プログラム算定」を押して下さい。

工具交換が最適化されます。

全プログラムは、引き続き新たに通し番号がつけられ、異なる着脱中の交換の際に、現在の着脱の各番号が表示されます。

さらに全プログラム(XYZ.MPF)に追加で、原点オフセットとプログラム間で分類が整理されているデータ XYZ\_MCD.INI が設置されます。両プログラムは、事前にプログラムマネージャーで呼び出されたディレクトリ内で整理されます。

分類リスト(「中断」あるいは「プログラム作成」なし)から、その他の機能へ切り替え、後で、再び「複合固定」機能呼び出して下さい。同じ分類リストが再び映し出されます。



### 6.3.4 プログラムのロード/アンロード



一つあるいは複数のプログラムを当面は加工処理したくないならば、これを NCK-ワーキングメモリからアンロードできます。プログラムが置かれると、ハードディスクと NCK-ワーキングメモリが再び空きます。



ハードディスクへ移されたプログラムを加工処理させると直ぐに、自動的に再び NCK-ワーキングメモリにロードされます。

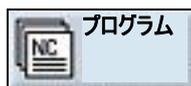
一つあるいは複数の作業プロセスのプログラムを、手動で再び NCK-ワーキングメモリに、すぐに加工処理させずにロードすることができます。



運転モード「機械自動」にあるプログラムは、NCK-ワーキングメモリからハードディスクでアンロードすることはできません。



#### プログラムのアンロード



➤ 「プログラム」を開きます。

➤ カーソルを、NCK-ワーキングメモリからアンロードしたいプログラム上に置いてください。



➤ ソフトキー「その他」と「手動・アンロード」を押して下さい。

選択されたプログラムは、「ロード済」欄でもはや「X」で記されていません。

利用可能なメモリスペースを表示する列では、NCK-ワーキングメモリが再び開放されたことが見て分かります。

#### プログラムのロード



➤ 「プログラム」を開きます。

➤ カーソルを、NCK-ワーキングメモリにロードしたいプログラム上に置いてください。



➤ ソフトキー「その他」と「手動・ロード」を押して下さい。

選択されたプログラムは、「ロード済」欄で「X」で記されます。

## 6.3.5 ハードディスクまたはフロッピーディスク/ネットワーク・ドライブからの G コードプログラムの処理



NCK ワーキングメモリの空き容量が少ない場合、プログラムをハードディスクまたはフロッピーディスク/ネットワーク・ドライブから処理することができます。

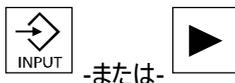
すべてのプログラムが NCK メモリでの処理の前に読み込まれるわけではなく、最初の部分だけが読み込まれます。以降のプログラム・ブロックは最初の部分の処理とともに後から連続的に読み込まれます。

G-コードプログラムは、ハードディスクまたはフロッピーディスクドライブ/ネットワーク・ドライブの処理の際は、そこに保存されたままです。

作業プロセスのプログラムは、ハードディスク及びフロッピーディスクドライブ/ネットワークドライブから加工処理することはできません。



## ハードディスクの G コードプログラムの処理



-または-



その他

&gt;

ハードディスク  
加工処理

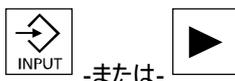
- 「プログラム」を開きます。
- ハードディスクの G コードプログラムを加工処理させたいディレクトリ上にカーソルを置きます。
- ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

プログラム一覧が表示されます。

- カーソルを、ハードディスクから加工処理させたい G コードプログラム上に置いてください(「X」なし)。
- ソフトキー「その他」と「ハードディスク加工処理」を押して下さい。

ShopMill が、運転モード「機械自動」に切換え、G コードプログラムをロードします。

## フロッピーディスク/ネットワークの G コードの加工処理



-または-

- 「プログラム」を開きます。
- ソフトキーでフロッピーディスク/USB/ネットワークドライブもしくはローカルの USB インターフェースを選択します。
- G コードプログラムを加工処理させたいディレクトリ上にカーソルを置きます。
- ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。

ディレクトリが開きます。



- カーソルを、加工処理させたい G コードプログラム上に置いてください。
- ソフトキー「その他」と「ハードディスク加工処理」を押して下さい。

ShopMill が、運転モード「機械自動」に切換え、G コードプログラムをロードします。

- ボタン「Cycle Start」押します。

ワークの加工が始まります(「自動作動」の章も参照)プログラム内容が加工の進行に合わせて連続的に NCK ワーキングメモリにロードされます。

### 6.3.6 ディレクトリプログラムの新設



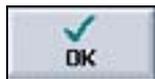
ディレクトリ構造によって、使用中のプログラムおよびデータを見通しよく管理することができます。このために、ディレクトリ内に任意にサブディレクトリを作成することができます。

サブディレクトリ/ディレクトリ内では、プログラムを設置し、引き続きプログラムブロックを作ることができます(「ShopMill によるプログラミング」の章を参照)

新しいプログラムは NCK ワーキングメモリに自動的に格納することができます。



#### ディレクトリの作成



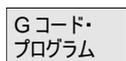
- 「プログラム」を開きます。
- ソフトキー「新規」と「ディレクトリ」を押してください。
- 新しいディレクトリ名を入力して下さい。
- ソフトキー「OK」を押してください。

希望するディレクトリが作成されます。

#### プログラムの作成



-または-



- 「プログラム」を開きます。
- 新しいプログラムを作成したいディレクトリにカーソルを置きます。
- ボタン「Input」または「右カーソル」を押します。
- ソフトキー「新規」を押してください。
- 作業プロセスのプログラムを作成したい場合、ソフトキー「ShopMill プログラム」を押します。  
(「ShopMill によるプログラミング」の章を参照)

-または-

- Gコード・プログラムを作成したい場合、ソフトキー「Gコード・プログラム」を押します。  
(「Gコードによるプログラミング」の章を参照)

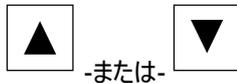
### 6.3.7 複数のプログラムのマーキング



後で複数のプログラムを同時にコピー、消去等したいときには、幾つかのプログラムを一度にブロック毎にあるいは一つずつマークできます。



#### 複数のプログラムをブロック毎にマーク

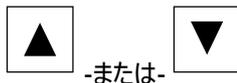


-または-

- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、マークしたいプログラム上に置いてください。
- ソフトキー「マーキング」を押してください。
- プログラム選択をカーソルキーを上へ、あるいは下へ動かして拡大してください。

全プログラムブロックがマークされます。

#### 複数のプログラムの単独マーキング



-または-



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、マークしたいプログラム上に置いてください。
- 「Select」キーを押して下さい。
- その後カーソルを、選択したい次のプログラムに移動させます。
- 新たに「Select」キーを押して下さい。

個別に選択されたプログラムがマークされます。

## 6.3.8 ディレクトリプログラムのコピー/リネーム/シフト



既存のものと類似した新しいディレクトリまたはプログラムを作成したい場合、既存のディレクトリまたはプログラムをコピーし、選択したプログラムまたはプログラム・ブロックだけを変更することで時間を節約できます。その他、ディレクトリまたはプログラムを移動したり、別の名前を付けたりすることができます。

さらに、ディレクトリまたはプログラムを移動させたり、名前を変更したりできます。フロッピーディスクまたはネットドライブを通してデータをその他の ShopMill-装置と交換するために、ディレクトリやプログラムをコピー、切り取り、その他の場所へ挿入する機能を利用してください。



運転モード「機械 自動」で同時にロードされる場合、プログラムのリネームはできません。

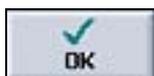
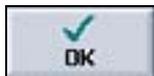


## ディレクトリプログラムのコピー



コピー

挿入



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、コピーしたいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「コピー」を押してください。
- コピーしたディレクトリ/プログラムを挿入したいディレクトリ面を呼び出してください。
- ソフトキー「挿入」を押してください。

コピーしたディレクトリ/プログラムが、選ばれたディレクトリ面に挿入されます。この面に既にディレクトリ/プログラムが同じ名前で存在すると、このディレクトリ/プログラムを上書きしたいか、または他の名前で挿入したいかという質問が表示されます。

- このディレクトリ/プログラムを上書きしたときは、ソフトキー「OK」を押して下さい。

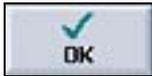
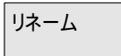
-または-

- このディレクトリ/プログラムを他の名前で挿入したいなら、他の名前を入力して下さい。

-そして-

- ソフトキー「OK」を押してください。

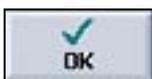
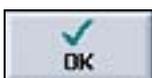
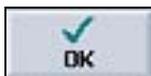
## ディレクトリプログラムのリネーム



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、名前変更したいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「リネーム」を押してください。
- 欄に新しいディレクトリまたはプログラム名を入力して下さい。  
名前は明確でなければなりません。つまり二つのディレクトリあるいはプログラムが、同じ名前であってははいけません。
- ソフトキー「OK」を押してください。

ディレクトリ/プログラムの名前が変更されます。

## ディレクトリプログラムの移動



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、移動したいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「切り取り」を押し、ソフトキー「OK」を押します。

選択されたディレクトリ/プログラムは、その場で切り取られ、中間記憶媒体に整理されます。

- ディレクトリ/プログラムを挿入したいディレクトリ面を呼び出してください。
- ソフトキー「挿入」を押してください。

ディレクトリ/プログラムが、選択された面に移動します。

このディレクトリ面に既にディレクトリ/プログラムが同じ名前で存在すると、このディレクトリ/プログラムを上書きしたいか、または他の名前で挿入したいかという質問が表示されます。

- このディレクトリ/プログラムを上書きしたときは、ソフトキー「OK」を押して下さい。

-または-

- このディレクトリ/プログラムを他の名前で挿入したいなら、他の名前を入力して下さい。

-そして-

- ソフトキー「OK」を押してください。

## 6.3.9 ディレクトリ／プログラムの削除



データ管理を整然と保ち、もう必要としないプログラムやディレクトリを時折消去して下さい。

これらのデータ事前にバックアップし、場合によっては他のデータ記憶媒体（例えば USB-FlashDrive）または USB-/ネットワークドライブに保存してください。



USB フラッシュドライブは永続的な保存媒体としては適さないことに注意してください。



ディレクトリの削除によって、このディレクトリにあったすべてのプログラム、工具・データおよび原点データならびにサブディレクトリが消去されることに注意してください。

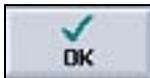


NCK メモリのスペースを解放したい場合、ディレクトリ「TEMP」の内容を消去します。ShopMill は、そこで、内部でリーマ仕上げプロセスの算出のためにつくられるプログラムを整理します。



- 「プログラム」を開きます。
- カーソルを、消去したいディレクトリ/プログラム上に置いてください。
- ソフトキー「切り取り」および「OK」を押します。

切り取り



選択されたディレクトリあるいはプログラムが削除されます。

## 6.3.10 工具／原点データのバックアップ／読み込み



プログラム後、工具データおよび原点設定をバックアップとして保存することができます。

特定の作業プロセスのプログラムに必要とされる工具及び原点データを保護するための機能が利用できます。このプログラムを後の時点で再度処理したい場合、この設定に素早くアクセスすることができます。

外付けの工具プリセット機材で計測された工具データも、容易に工具管理に反映させることができます。これについては以下を参照してください。

**参考文献:** /FBSPsl/, 使用開始 CNC: ShopMill  
SINUMERIK 840D sl



どのデータを保存するかを選択することができます。

- 工具データ
- マガジン割当
- 原点
- 基本原点

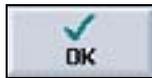
その他、データ保存の条件を規定することができます。

- 完全な工具リストまたはすべての原点
- プログラムで使用されるすべての工具・データまたは原点

マガジン確保の選別は、システムが工具データのマガジンへのロードまたはマガジンからのアンロードをあらかじめ想定している時のみ可能です(「工具のロード/アンロード」の章を参照)。



#### データのバックアップ



- 「プログラム」を開きます。
- 工具データおよび原点データをバックアップしたいプログラムにカーソルを置きます。
- ソフトキー「その他」および「データのバックアップ」を押します。
- バックアップしたいデータを選択します。
- 必要であれば、指定された名前を変更します。  
工具・データおよび原点データの名前として、本来選択されたプログラムの名前に「\_TMZ」が付いたものが指定されています。
- ソフトキー「OK」を押してください。

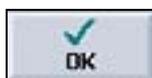
工具・データおよび原点データは、指定されたプログラムがある同じディレクトリに作成されます。

すでに指定された名前をもつ工具・データおよび原点データが存在する場合、これは新しいデータで上書きされます。

一つのディレクトリ内で、MPF プログラムおよび INI ファイルが同じ名前であると、MPF プログラムを選択した場合に、INI ファイルが自動的に開始します。それにより、不本意に工具データが変更する可能性があります。



#### データの読み込み



- 「プログラム」を開きます。
  - 再び読み込みたいバックアップ済みの工具データおよび原点データにカーソルを置きます。
  - ソフトキー「加工処理」またはボタン「Input」を押します。
- ウィンドウ「バックアップ済みデータの読み込み」が表示されます。
- どのデータ(工具補正データ、マガジン割当、原点データ、基本原点オフセット)を読み込むかを指定します。
  - ソフトキー「OK」を押してください。

データが読み込まれます。

どのデータが選択されたかに応じて、ShopMill は以下のように作動します。

#### すべての工具補正データ

工具管理のすべてのデータが消去され、バックアップされたデータがインポートされます。

#### プログラムで使用されるすべての工具補正データ

少なくとも 1 つの読み込む工具がすでに工具管理に存在する場合、以下の可能性から選択することができます。

すべて置換

- すべての工具・データをインポートする場合は、ソフトキー「すべて置換」を押します。他の既存の工具は問い合わせなしで上書きされます。他の既存の工具は問い合わせなしで上書きされます。

-または-

置き換えない

- データの読み込みを中止したい場合、ソフトキー「置き換えない」を押します。

-または-

いいえ

- 古い工具を維持したい場合、ソフトキー「いいえ」を押します。古い工具が保存したマガジンスペースにない場合は、そこに移動します。

-または-

はい

- 古い工具を上書きしたい時は、ソフトキー「はい」を押して下さい。

ロード／アンロードをともなわない工具管理では古い工具が消去され、ロード／アンロードをともなうそれでは古い工具が事前にアンロードされます。

「はい」と確定する前に工具名を変更すると、工具はさらに工具リストに登録されます。

#### 原点オフセット

既存の原点オフセットは読み込み時につねに上書きされます。

#### マガジン割当

マガジン割当が同時に読み込まれない場合、工具はスペース番号なしで工具リストに登録されます。

■

**金型製造**

7.1	前提条件 .....	7-386
7.2	機械の取付 .....	7-388
7.2.1	工具 測定 .....	7-388
7.3	プログラムの作成 .....	7-389
7.3.1	プログラムの作成 .....	7-389
7.3.2	工具のプログラミング .....	7-389
7.3.3	「ハイスピード設定」サイクルのプログラミング .....	7-389
7.3.4	サブプログラムの呼び出し .....	7-390
7.4	プログラムの処理 .....	7-394
7.4.1	プログラム処理の選択 .....	7-394
7.4.2	特定のプログラム箇所での処理の開始 .....	7-394
7.5	例 .....	7-395

## 7.1 前提条件

### プログラム構造および保存

この章では、ShopMill により金型製造の特別事項のみ説明されています。  
ShopMill 機能の詳細説明は、前章を参照してください。

ShopMill は作業プロセスのプログラムと並んで G コード金型製造プログラムも処理できます。このためには、駆動の最適化が前提条件となります。

これについては機械メーカーの情報に注意してください。

機械タイプに応じて、3 軸の金型製造応用に加え、ダイナミックな 5-軸加工も実行できます。

ワーク原点設定あるいは工具の測定などのような機械調整のための ShopMill に組み込まれた機能を、金型製造プログラムに利用することが可能です。

金型製造のための最適な速度に達するためには、金型製造プログラムを中心技術プログラムと別個のジオメトリプログラムに分け、全部そろったプログラムは作成しないでください。

- 技術プログラム

技術プログラムには、原点オフセット、工具呼び出し、送り値、主軸回転数あるいはコントローラ・コマンドなどのような基本的な設定が含まれています。さらに技術プログラムによりジオメトリプログラムがサブプログラムとして呼び出されます。

テクノロジープログラムは、ShopMill の G コードエディタで作成できます。

- ジオメトリプログラム

各加工モード(粗削り、事前仕上げ削り、仕上げ削り)のジオメトリプログラムには、加工面のジオメトリ値が唯一含まれます。

ジオメトリプログラムの作成は、外部 CAM システムで G01-ブロックの形で可能です。

利用に応じてジオメトリプログラムのサイズは 500 KB から 100 MB です。このサイズのプログラムは、NCK のワーキングメモリで直接加工処理することはできず、EXTCALL により外部から加工処理されなければなりません。

つまりジオメトリプログラムは、PCU 50.3 (HMI Advanced) のハードディスクまたは NCU (HMI Embedded)での ShopMill の Compact Flash Card に保存されなければなりません。

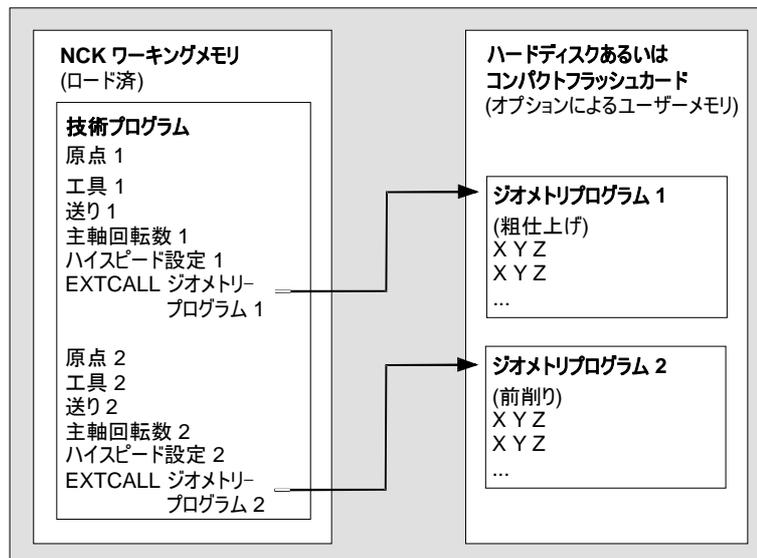
両方の ShopMill では、さらにジオメトリプログラムをネットワークドライブに保存することができます。

USB-FlashDrives は、「外部からの加工処理」には薦められません。落ちてきたり、作動中に接触不良が生じることがあります。その結果として、加工が中断します。

衝突により USB-FlashDrives が折れたり、コントロールパネルを損傷する可能性があります。



CompactFlash Card 用の「256 MB ユーザーメモリ」および「ネットワークドライブ管理」の機能が、ソフトウェアのオプションとなります。



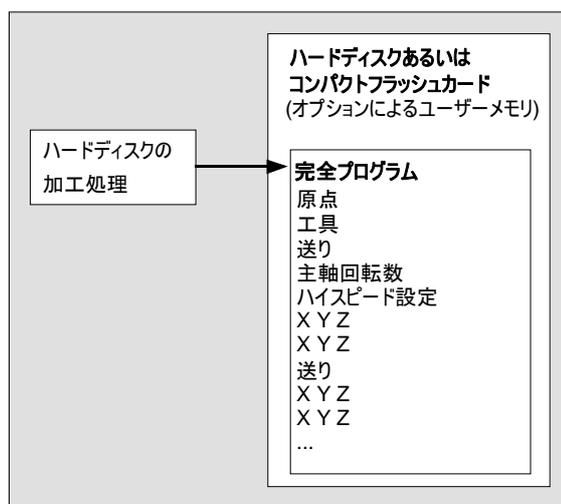
プログラム構造 ジオメトリプログラムを備えた技術プログラム

- 完全プログラム

完全プログラムには、原点オフセット、工具呼び出し、加工面のジオメトリ値などの基本的な設定が含まれています。最適速度のプログラミングは、完全プログラムには非常に費用がかかります。

完全プログラムは、外部 CAM システムでも作成できます。サイズに基づき、完全プログラムが PCU 50.3 (HMI Advanced)のハードディスクあるいは NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill の CompactFlash Card にあります。

PCU 50.3 (HMI Advanced)の ShopMill では、さらに完全プログラムをネットワークドライブに保存することができます。



プログラム構造 完全プログラム

### データ転送

金型製造プログラムは、ネットワークドライブあるいは USB ドライブから直接制御装置にコピーすることができます。

- NCU (HMI Embedded sl)ベースの ShopMill  
プログラムは CompactFlash Card のユーザーメモリにコピーされます。
- PCU 50.3 (HMI Advanced)  
プログラムは、ハードディスクにコピーされます。

## 7.2 機械の取付

### 7.2.1 工具 測定

ジオメトリプログラムの作成の際に、CAM システムは工具のジオメトリを考慮します。算出された工具のパスは、工具先端か工具中心点に関連しています。つまり工具の長さを決めたい時は、CAM システムと同様に、同じ基準点(工具先端あるいは工具中心点)を使用する必要があります。

工具の測定に ShopMill 機能を利用すると、工具長さが工具先端に関連したものととなります。反対に CAM システムに工具中心点が工具パスの算出の際に考慮されたときには、工具リストで工具長さから工具半径を差し引く必要があります。

金型構造プログラムの処理には、工具リストへの工具直径の記入は関係しません。しかし見やすくするには、工具直径を工具リストに記入してください。

## 7.3 プログラムの作成

### 7.3.1 プログラムの作成

技術プログラム用にプログラムマネージャー内に新しい G コードプログラムを作り、引き続き G コードエディタで処理してください。作業プロセスのプログラムは技術プログラムとしては適していません。

ジオメトリプログラムおよび完全プログラムを外部 CAM システムを使って作成してください。後でコメントなどをジオメトリプログラムに挿入したり、完全プログラム内の工具名を変更したい時には、ShopMill の G コードエディタを利用できます。

### 7.3.2 工具のプログラミング

技術プログラム内で工具をプログラムする時には、以下のことに注意する必要があります。

プログラムされた工具のジオメトリは、CAM システムによりジオメトリプログラムの作成の際に考慮された工具ジオメトリと一致している必要があります。

### 7.3.3 「ハイスピード設定」サイクルのプログラミング

自由形状面の加工では、速度および精度、品質精度においては高い要求が出されます。

「ハイスピード設定」サイクルにより、加工モード(荒削り、事前精密削り、精密削り)に応じた最適な速度に達することができます。

G コードエディタのサイクルサポートによりサイクルを呼び出すことができます。パラメータ「公差」で、通常 CAM-システムのポストプロセッサの出力公差を入力してください。

ジオメトリプログラムの呼び出し前に技術プログラム内のサイクルをプログラムしてください。

サイクルに関する詳しい情報

**参考文献:** /PGZ/, プログラミングマニュアル サイクル  
SINUMERIK 840D sl/840D/840Di

## 7.3.4 サブプログラムの呼び出し

ジオメトリプログラムをサブプログラムとして技術プログラムから呼び出して下さい。ジオメトリプログラムは NC ワーキングメモリではなく、PCU 50.3 (HMI Advanced) のハードディスクあるいは NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill の CompactFlash Card または USB ネットワークドライブ上に保存されているので、サブプログラムを G-コード-コマンド「EXTCALL」で呼び出す必要があります。

CF カードあるいは USB ネットワークドライブの HMI ユーザーメモリのプログラムを加工処理するには、オプションが必要となります。

**PCU 50.3  
(HMI Advanced)**

技術プログラムとジオメトリプログラムはハードディスクの同じディレクトリ内にあります。

EXTCALL "MYGEOPROG" でプログラムを呼び出します。

詳しい情報は、以下を参照してください。

**参考文献:** /BAD/, 操作マニュアル HMI Advanced  
SINUMERIK 840D sl/840D/840Di

**NCU の ShopMill  
(HMI Embedded sl)**

テクノロジープログラムは、NCK ワーキングメモリに保存されています。

ジオメトリプログラムの保存には、NCU の CompactFlash Card 上にある HMI ユーザーメモリを利用できます。

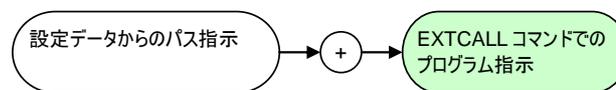
テクノロジープログラムでコマンド EXTCALL がジオメトリサブプログラムの呼び出しに使用される場合、コントローラは、一定の順序で考えられる保存場所で検索します。呼び出されたプログラムが保存場所で見つからなかった場合、検索順序に従って次の保存場所が検索されます。

### 設定データの使用下での EXTCALL

検索の際に、次の検索順序が守られ、プログラムが見つかったとすぐに終了します。

1. パスが指示されている場合は、SD 42700 SC\_EXT\_PROG\_PATHにより指示された保存場所での検索。
2. CF カードの HMI ユーザーメモリ内の検索  
チャンネル特有の設定データ 42700 を介し、保存場所が EXTCALL による呼び出し用にあらかじめ設定されている場合があります。この場合、EXTCALL コマンドによる呼び出されたプログラムが、直接設定された保存場所でも検索されます。プログラムが見つかるように、設定された保存場所には同じ名前のファイルがなくてはなりません。存在しない場合、次の保存場所でも検索が続行します。

これに関して機械メーカーの指図に注意してください。



42700 SC\_EXT\_PROG\_PATH =  
"/user/sinumerik/data/prog/kanal1"...EXTCALL "geoprogram.spf".  
ファイル/user/sinumerik/data/prog/kanal1/ geoprogram.spf"が検索されます。

設定データの利用により、プログラムの検索が制御されます。



### HMI ユーザーメモリの使用下での EXTCALL

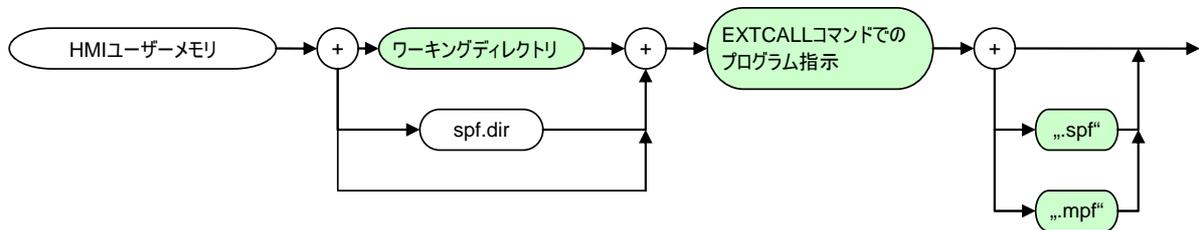
次の前提条件を満たしている必要があります:

- テクノロジープログラムは、NCK ワーキングメモリに加工処理用に保存されています。
- チャンネル特有の SD 42700 SC\_EXT\_PROG\_PATH は、ディレクトリパスにより設定されていません。または設定データによりあらかじめ設定された保存場所での検索に失敗しました。
- オプションの HMI ユーザーメモリが設定されています。プログラムとサービスの操作範囲で、HMI ユーザーメモリの内容を表示させ、管理できる「ローカルドライブ」ソフトキーが使用できます。

HMI ユーザーメモリは、次のように分けられます。

- 部分プログラム (mpf.dir),
- サブプログラム (spf.dir) および
- それぞれワークディレクトリ(.wpd)を持つワーク (wks.dir)

EXTCALL コマンドによるジオメトリプログラムの呼び出しの際には、指定のプログラムを呼び出すために、システムが決められた検索順序で HMI ユーザーメモリ内を検索します。HMI ユーザーメモリ内の次の検索パターンが利用可能です。



#### HMI ユーザーメモリ:

HMI ユーザーメモリ  
(/user/sinumerik/data/  
prog)への CF カードのパス

#### ワーキングディレクトリ:

テクノロジープログラム(MPF.DIR,  
WKS.DIR/xxx.WPD)があるディレ  
クトリ。  
プログラムがワーキングディレクトリに  
見つからない場合、spf.dir で検索さ  
れます。  
最後に HMI ユーザーメモリのルート  
ディレクトリが観察されます。

#### EXTCALL コマンド:

```

EXTCALL "geoprogram"
EXTCALL
"geoprogram.spf"
EXTCALL
"wks.dir/xxx.wpd/
geoprogram.spf"
EXTCALL "spf.dir/
geoprogram.spf"
EXTCALL
"mydir.dir/
geoprogram.spf"
  
```

語尾(spf/mpf)のないプ  
ログラムが EXTCALL  
で指示された場合、初  
めに spf が、次に mpf  
が試されます。

次のように行ってください。

HMI ユーザーメモリのジオメトリプログラムを、サブプログラムとしてディレクトリ  
/spf.dir に保存してください。その際明白なプログラム名を使用してください。つまり  
制御装置で、異なるジオメトリプログラムに異なる名前をつけてください。

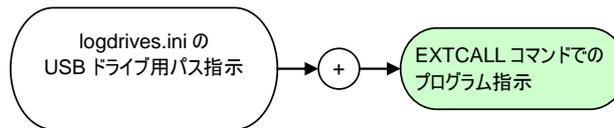
テクノロジープログラムからプログラムを次のコマンドで呼び出してください。

- EXTCALL ("geoprogram"),
- EXTCALL ("geoprogram.spf"), または
- EXTCALL ("\_N\_GEOPROG\_SPF")

ディレクトリ /spf.dir からのプログラム "geoprogram.spf" が、HMI ユーザーメモリで実  
行されます。

3つの呼び出しは同じ意味を持ちます。

- 語尾が(spf/mpf)でないプログラム名は、自動的に語尾が"spf" (場合によっ  
ては"mpf") になります。
- NCK 表記法 ("\_N\_GEOPROG\_SPF") のプログラム名は、プログラム検  
索用に、自動的に表記法が"geoprogram.spf"に変わります。



### 目的を絞った呼び出しによる EXTCALL

前に説明した検索メカニズムの利用と並んで、EXTCALL コマンド内にサブプログラムの保存場所を一緒に指示することにより、EXTCALL コマンドによりサブプログラムも目的を絞って呼び出すことができます。

#### 例

##### HMI ユーザーメモリ:

```
EXTCALL (" /user/sinumerik/data/prog/spf.dir  
/myextsub.spf ")
```

ディレクトリ /spf.dir 内の HMI ユーザーメモリに保存されたプログラム "myextsub.spf" が呼び出されます。

```
EXTCALL (" /user/sinumerik/data/prog/wpd.dir/  
mywpd.dir/myextsub.spf ")
```

ワーク"mywpd.dir" 内ワークディレクトリ /wks.dir の HMI ユーザーメモリ内に保存されたプログラム"myextsub.spf" が呼び出されます。

```
EXTCALL (" /user/sinumerik/data/prog/mydir.dir/  
myextsub.spf ")
```

自動で作成されたディレクトリ/mydir.dir の HMI ユーザーメモリ内に保存されたプログラム"myextsub.spf" が呼び出されます。

## 7.4 プログラムの処理

### 7.4.1 プログラム処理の選択

NCK ワーキングメモリにある技術プログラムを、標準の G コードプログラムと同様に処理用に選択して下さい。ジオメトリプログラムの選択は、コマンド「EXTCALL」により自動で可能です。

PCU 50.3(HMI Advanced)のハードディスク上あるいは NCU (HMI Embedded sl) の ShopMill の Compact Flash Card 上、または USB ネットワークドライブ上にある完全プログラムを選択するには、プログラムマネージャーにあるソフトキー「処理 ハードディスク」使います。

### 7.4.2 特定のプログラム箇所での処理の開始

#### ジオメトリプログラムを備えた技術プログラム

ジオメトリプログラムで特定のプログラム箇所の処理を開始するには、検索インジケータに目標を入力してください。

レベル 1 (技術プログラム): 希望するジオメトリの呼び出しを含んだプログラム列

レベル 2 (ジオメトリプログラム): 処理を開始するためのプログラム列

ジオメトリプログラムがコンパクトフラッシュカード上にある時は、「プログラム」入力欄のレベル 2 にプログラム名だけでなく、パスも指定しなければなりません。コンパクトフラッシュカードのパスは常に"C:\:"です。つまり入力欄に以下の通りに入力します。

高速の算出タイプである「外部-算出なし」を選んでください。

技術プログラムでのブロック検索は、算出により実行できます。その際全ての EXTCALL-コマンドが希望するジオメトリプログラム前にジャンプします。希望するジオメトリプログラムでのブロック検索は、算出なしで実行できます。

しかしこの算出タイプは、工具呼び出し、加工送り、主軸回転数などの全ての機械機能が技術プログラム内にあることを前提とします。ジオメトリプログラムは、自由形状面用のジオメトリ値のみを含みます。ジオメトリプログラムは、自由形状面用のジオメトリ値のみを含みます。

#### 完全プログラム

完全プログラムで特定のプログラム箇所での処理を開始するには、カーソルを直接希望する目標ブロック上に置いてください (場合によっては「検索」を使用)。

引き続き算出タイプを選択する際は、以下に注意してください。

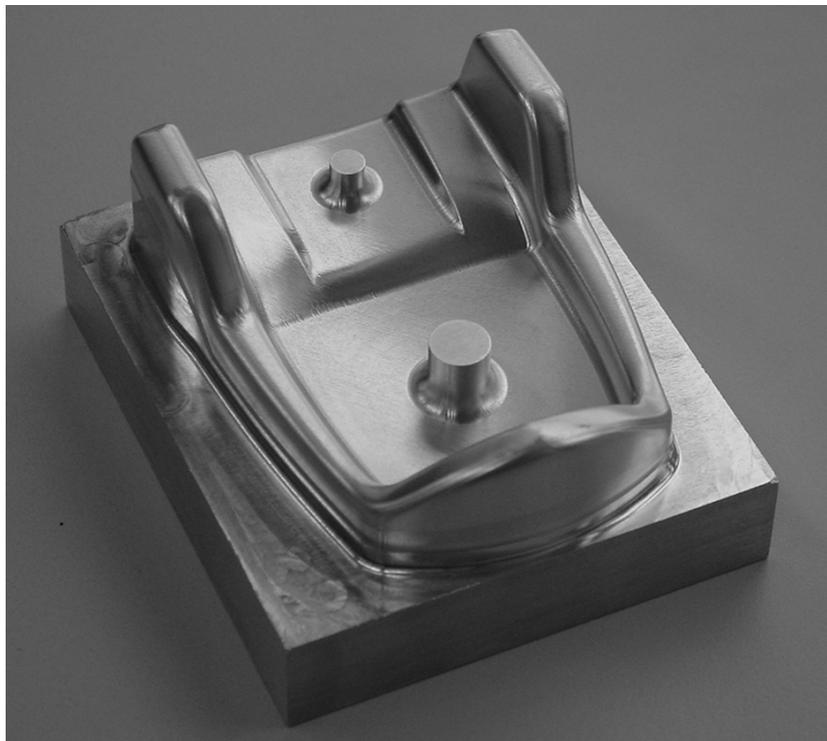
バリエーション「外部 算出なし」は、機械機能を考慮せずに実行します。そのためプログラムの処理は、送り、主軸回転数などの重要な全機械機能が作動する場所でのみ開始することができます。

安全上の理由から、バリエーション「輪郭上」あるいは「終点上」も選択してください。しかしこの算出タイプはより集中的です。しかしこの算出タイプはより集中的です。

### 7.5 例

#### ワーク

3 軸機械には、携帯電話ホルダが取り付けられています。



加工ワーク

#### プログラム構造

金型構造プログラムは、技術プログラムおよびジオメトリプログラム内で分けられています。

**プログラム**

```

A3_仕上げ削り_01
N1 G54
N2 T="ボール_6"; ボールヘッド D=6
N3 L6
N4 S14000 M3
N5 G0 C0 A0
N6 G1 Z10 F3000
N7 X0 Y0
N8 M88
N11 CYCLE832(0.01,102001)
N13 EXTCALL"仕上げ削り_G1"
N14 M30
||
==eof==
  
```

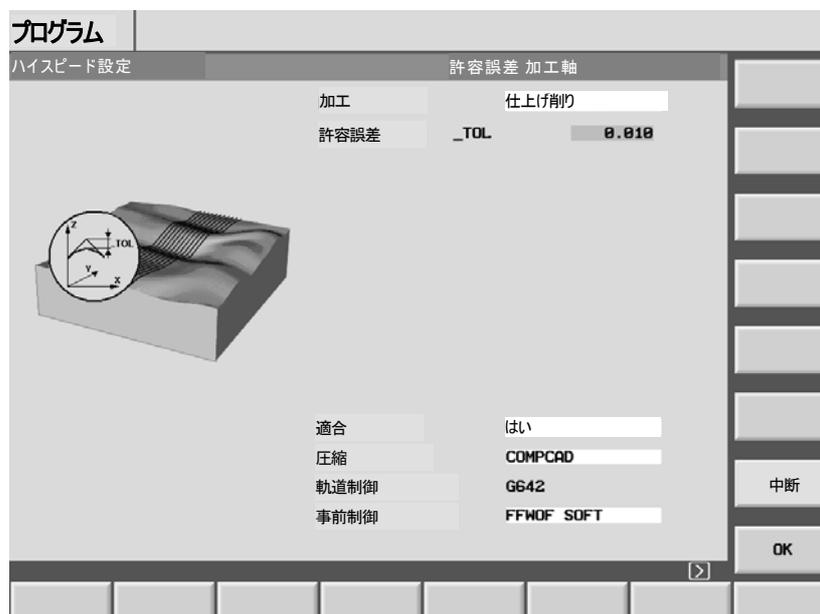
12

マージング  
コピー  
挿入  
切り取り  
検索  
その他  
戻し移動

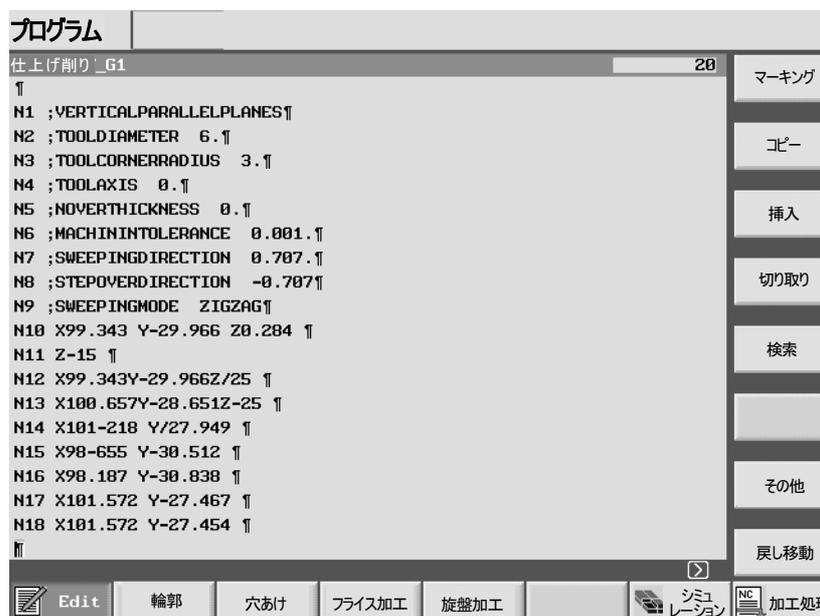
Edit 輪郭 穴あけ フライス加工 旋盤加工 シミュレーション 加工処理

精密仕上げの加工ステップ用の技術プログラム

技術プログラム内では、最適な速度実行のために、「ハイスピード設定」サイクルが呼び出されます。



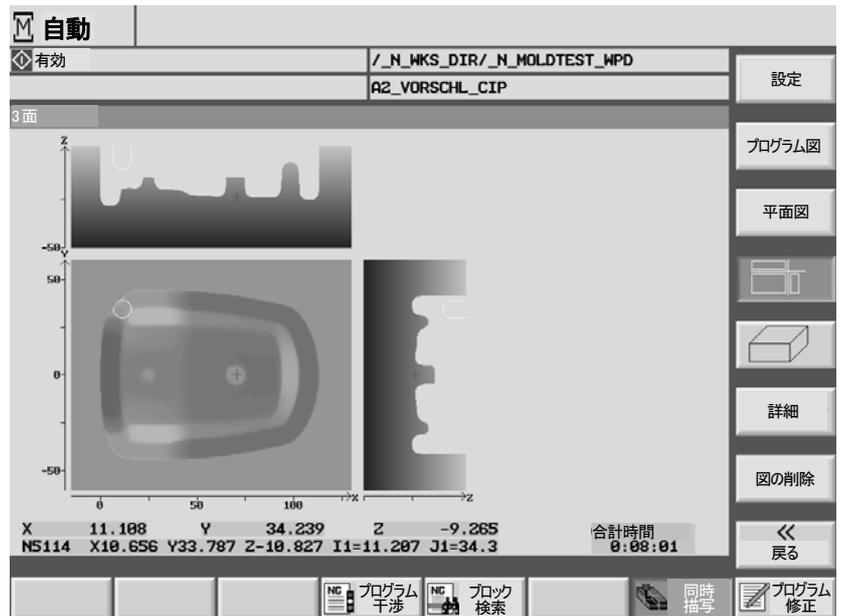
サイクル「ハイスピード設定」(CYCLE832)



精密仕上げの加工ステップ用のジオメトリプログラム

同時描写

金型構造プログラムの処理中は、進み具合を画面で監視することができます。



ワークのグラフィック描写

メモ用

## アラームとメッセージ

8.1	メッセージ.....	8-400
8.2	警告.....	8-400
8.3	ユーザーデータ.....	8-401
8.4	バージョン表示 .....	8-403

## 8.1 メッセージ



ShopMill はユーザーに操作のヒントを示し、加エプロセスに関して情報を提供するメッセージをダイアログ行に表示します。表示されたメッセージによって加工が中断することはありません。

## 8.2 警告



ShopMill でエラーを含む状態が認識されると、アラームが出され、場合によっては加工が中断します。

アラーム番号とともに表示されるエラーテキストは、エラーの原因についての詳しい情報を与えてくれます。

**警告**

発せられた警告に注意しないで、警告の原因を取り扱わないとないと、機械、ワーク、保存された設定および状況によっては操作者の健康に危険が生じることがあります。



警告番号は以下の範囲に割り当てられています。

61000-62999	サイクル	
100000-100999	基本システム	
101000-101999	診断	
102000-102999	サービス	
103000-103999	機械	
104000-104999	パラメータ	
105000-105999	プログラミング	
106000-106999	Reserve	
107000-107999	OEM	
110000-110999		留保
111000-112999	ShopMill	
120000-120999		留保

すべての警告の記述については下記を参照してください。

**参考文献:** /DAsl/, 診断マニュアル SINUMERIK 840D sl/840Di



- ソフトキー「アラームリスト」を押します。

作動中のメッセージを含むリストが表示されます。

- アラームの記述にしたがって機械を入念にチェックしてください。
- アラームの原因を除去してください。
- アラームを消したいときは、シンボルとしてアラーム横に表示されたボタンを押します。

-または-

- メイン・スイッチのシンボル (POWER ON) がアラーム横に表示されたら、機械またはコントローラのスイッチをオフにし、その後オンにします。

### 8.3 ユーザーデータ



ユーザーデータは、ShopMill でも G コードプログラムでも内部で利用されるバリエーションです。このユーザーデータを、リストに表示させることができます。



以下の様々なバリエーションが決められています:

- グローバル・ユーザーデータ (GUD)  
GUDs は全てのプログラムで通用します。  
GUDs の表示は、キースイッチまたはキーワードにより封鎖できます。
- ローカル・ユーザーデータ (LUD)  
LUDs は定義されたプログラムとサブプログラムでのみ通用します。  
ShopMill は、プログラムの加工処理の際に、現在のブロックとプログラム最後の間にある LUDs を表示します。「Cycle-Stop」キーを押すと、LUDs リストが実現します。数値は、それに反して作動しながら実現します。
- プログラム・グローバル・ユーザーデータ (PUD)  
PUDs は、メインプログラムで決定されたローカルバリエーションから(LUD) つけられます。  
つまり PUDs は全てのサブプログラムで通用し、そこで書き込み読み込み可能です。  
プログラム・グローバル・ユーザーデータにより、ローカルも表示されます。
- チャンネル独自のユーザーデータ  
チャンネル独自のユーザーデータは、各チャンネルでのみ通用します。

ShopMill が、AXIS と FRAME タイプのユーザーデータを表示します。

ShopMill がどのバリエーションを表示するかは、機械メーカーの説明を読んで下さい。

## 8.3 ユーザーデータ



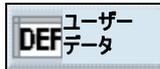
## ユーザーデータの表示



- ソフトキー「工具原点」又は「Offset」キーを押してください。



- 「拡張」ボタンを押して下さい。



- ソフトキー「ユーザーデータ」を押してください。



- どのユーザーデータを表示させたいかソフトキーを選択して下さい。



- グローバルとチャンネル特有の適用データ GUD 1 から GUD 9 までを表示させたい時は、ソフトキー「GUD +」または「GUD -」を押して下さい。

## ユーザーデータの検索



- ソフトキー「検索」を押してください。
- 検索するテキストを入力して下さい。  
任意の記号列で検索してください。



- ソフトキー「確定」を押します。

検索したユーザーデータが表示されます。



- 検索を続けたい場合には、ソフトキー「広げて検索」を押してください。

次のユーザーデータが、検索記号列とともに表示されます。

## 8.4 バージョン表示



診断

サービス表示

バージョン

NCU  
バージョン

起動画面から、ShopMill のバージョンが分かります。

ShopMill と NCU-バージョンは、CNC-ISO-操作画面でも読み取れます。

- 基本メニューバーを拡張して開きたい場合は、「拡張」ボタンを押してください。
- ソフトキー「診断」および「サービス表示」を押します。
- ソフトキー「バージョン」および「NCU バージョン」を押します。

NCU バージョンが映し出されたウィンドウに現れます：

xx.yy.zz.nn.

メモ用

## 例

9.1	例 1:矩形-/円ポケットと円グルーピングによる加工 .....	9-406
9.2	例 2:輪郭のシフトとミラーリング .....	9-414
9.3	例 3:シリンダーカバーの変換 .....	9-417
9.4	例 4:グループ側面修正 .....	9-421
9.5	例 5:旋回 .....	9-425



Z1 0 アブソリュート  
 DXY 80 %  
 DZ 0,5  
 UZ 0

- ソフトキー  を押します

### 3. ワークの外部輪郭

外部輪郭は、ここと同様に長方形ジャーナルとして定義できます。基本的に、輪郭フライスの機能も、もちろん利用できます。

- ソフトキー   による呼び出し
- 技術的パラメータ T、F、S を適切に埋め、以下のパラメータを入力します:

基準点の位置 左下  
 加工処理 ▽  
 地点種類 シングル地点  
 X0 0 アブソリュート  
 Y0 0 アブソリュート  
 Z0 0 アブソリュート  
 W 180 アブソリュート  
 L 180 アブソリュート  
 R 10 アブソリュート  
 α0 0 度  
 Z1 20 インクレメンタル  
 DZ 20  
 UXY 0  
 UZ 0  
 W1 185 (仮定の 未加工材寸法)  
 L1 185 (仮定の 未加工材寸法)

- ソフトキー  を押します

### 4. 島の外部輪郭

簡単に島の外部全面を切削できるように、未加工材の周囲の輪郭ポケットを決定し、その後島をプログラムします。それにより全面が切削され、余材が残りません。

#### a) ポケットの外部輪郭

- ソフトキー   による呼び出し
- 輪郭名 (ここでは:4\_ポケット) を入力し作動します
- 輪郭のスタート面を埋めます

ツール軸 Z

X -20 アブソリュート Y 0 アブソリュート

そして  作動します。

## b) 島の外部輪郭

- 以下の輪郭要素を入力し、その都度ソフトキーで  作動します:

-  X200 アブソリュート
-  Y200 アブソリュート
-  X-20 アブソリュート
-  輪郭終了

- ソフトキー  を押します

- ソフトキー   による呼び出し
- 輪郭名 (ここでは:4 部\_島) を入力し作動します

- 輪郭のスタート面を埋めます

ツール軸 Z

X 90 アブソリュート Y 25 アブソリュート

そして  作動します。

- 以下の輪郭要素を入力し、その都度ソフトキーで  作動します:

-  X 25 アブソリュート FS 15
-  Y 115 アブソリュート R 20
-  X 15 アブソリュート Y 135 アブソリュート
-  Y 155 アブソリュート R 10
-  X 60 アブソリュート R 15
-  Y 135 アブソリュート R 20
-   **回転方向**   
R 25 X 110 アブソリュート
-    
Y 155 アブソリュート R 15
-  R 0
-  X 165 アブソリュート Y 95 アブソリュート  
 $\alpha$ 1 290度 R 0
-  X 155 アブソリュート  $\alpha$ 1 240度 R 28

## c) 輪郭フライス加工/えぐり広げ

12.  FS 0
13.  X 140 アブソリュート Y 25 アブソリュート  $\alpha 1$  225 度 R 0
14.  

- ソフトキー   による呼び出し
- 技術的パラメータ T、F、S を適切に埋め(例えばフライス直径 10)、以下のパラメータを入力します:

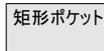
加工処理	▽
Z0	0 アブソリュート
Z1	10 インクレメンタル
DXY	4.5 mm
DZ	10
UXY	0 mm
UZ	0
スタート地点	自動
沈降	中心的
FZ	0.1 mm/歯
引上モード	選択します、例えば後退面

- 

## 注意:

- フライス工具の選択の際に、工具直径のサイズが、想定されたポケットのリーマ作業を可能にすることに注意してください。欠陥の場合、通知が現れます。
- 仕上げ削りをするべき時には、パラメータ UXY と UZ が適切に埋められ、2 番目のリーマ作業サイクルが仕上げ削りのために用意されている必要があります。

## 5. 矩形ポケット (大) フライス加工

- ソフトキー    による呼び出し
- 技術データ例:

T フライス機 10      F 0.1 mm/歯      V 200 m/分

基準点の位置	中心
加工処理	▽
地点種類	シングル地点
X0	90 アブソリュート
Y0	60 アブソリュート
Z0	0 アブソリュート
W	40
L	70
R	10

## 9.1 例 1: 矩形/円ポケットと円グループによる加工

$\alpha 0$	15
Z1	4 インクリメンタル
DXY	4.5 mm
DZ	4
UXY	0
UZ	0
沈降	らせん
EP	2
ER	2
クリア	完全加工



## 6. 矩形ポケット (小) フライス加工

- ソフトキー   >  による呼び出し

- パラメータの入力:

X0	90 アブソリュート
Y0	60 アブソリュート
Z0	-4 アブソリュート
W	20
L	35
R	5
$\alpha 0$	15
Z1	4 インクリメンタル
DXY	4.5 mm
DZ	2
UXY	0
UZ	0
沈降	振り子振動
EW	10 度
クリア	完全加工



## 7. 円グループのフライス加工

- ソフトキー   >  による呼び出し

- 技術データ例:

T フライス機 8      F 0.5mm/Zahn      FZ 0.02mm/歯  
V 150m/分

加工処理      ▾  
完全-/部分円      部分円

X0	85 アブソリュート
Y0	135 アブソリュート
Z0	0 アブソリュート
W	10
R	40
$\alpha 0$	180 度
$\alpha 1$	180 度
$\alpha 2$	0 度
N	1
Z1	3 インCREMENTAL
DZ	3
UXY	0 mm



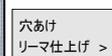
## 8. 穴あけ/センタリング

- ソフトキー  穴あけ  センタリング > による呼び出し
- 技術的パラメータ T、F、S を適切に埋め、以下のパラメータを入力します:

直径/先端	直径
Ø	16



## 9. ドリル加工/リーマ仕上げ

- ソフトキー  穴あけ  穴あけリーマ仕上げ > による呼び出し
- 技術的パラメータ T、F、S を適切に埋め(例えばドリル 10)、以下のパラメータを入力します:

直径/先端	先端
Z1	-25 アブソリュート
DT	0



## 10. 位置

- ソフトキー  穴あけ  位置 >  による呼び出し
- パラメータの入力:

	直角
Z0	-10 アブソリュート
X0	15 アブソリュート
Y0	15 アブソリュート
X1	165 アブソリュート
Y1	15 アブソリュート

## 9.1 例 1: 矩形-円ポケットと円グルーピングによる加工

## 11. 障害



- ソフトキー  穴あけ  位置 >  障害 による呼び出し

- パラメータの入力:

Z 2 アブソリュート

**注意**

この障害サイクルが挿入されないと、ドリルにより島輪郭の右コーナーが損傷されます。その他の機能として、安全間隔のかさ上げがあります。

## 12. 位置

- ソフトキー  穴あけ  位置 >  による呼び出し

- パラメータの入力:

直角

Z0 -10 アブソリュート  
 X2 165 アブソリュート  
 Y2 165 アブソリュート  
 X3 15 アブソリュート  
 Y3 165 アブソリュート



## 13. 円ポケットフライス加工

- ソフトキー  フライス加工  ポケット >  円ポケット による呼び出し

- 技術データ例:

T フライス機 8      F 0.15 mm/歯      V 300 m/分

- パラメータの入力:

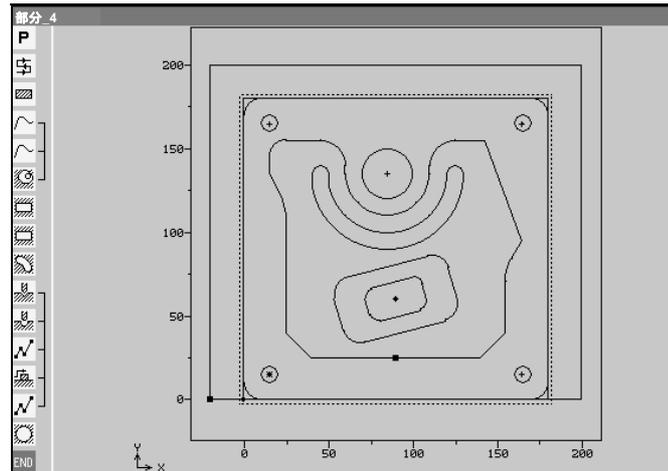
加工処理      ▽  
 地点種類      シングル地点  
 X0 85 アブソリュート  
 Y0 135 アブソリュート  
 Z0 -6 アブソリュート  
 直径      30  
 Z1 15 インクリメンタル  
 DXY 4  
 DZ 5  
 UXY 0 mm  
 UZ 0

沈降                      中心的  
 FZ                         0.1 mm/歯  
 クリア                    完全加工



## 結果

- プログラミング・グラフィック

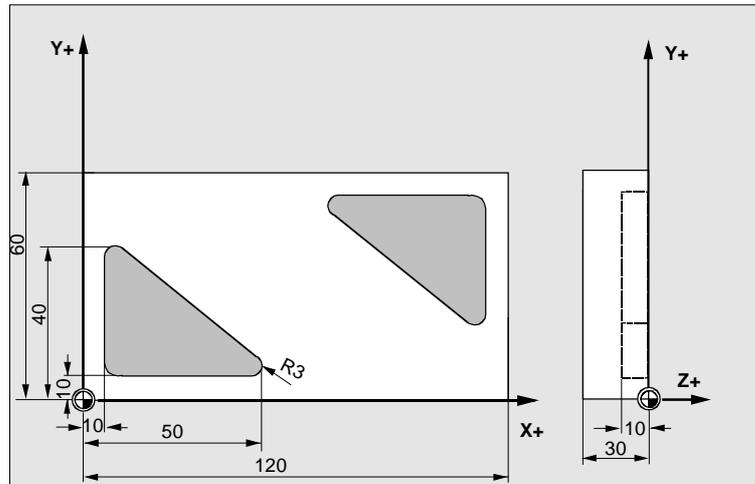


- ShopMill-プログラム描写

部分_4			
P	N0	部分_4	
	N5	正面削り	▽ T=フライス機 60 F1/Z S400U X0=0 Y0=0 Z0=2
	N10	長方形ジャーナル	▽ T=フライス機 60 F1/Z S500U X0=0 Y0=0 Z0=0
	N15	部分_4_ポケット	
	N20	部分_4_島	
	N25	クリアリング	▽ T=フライス機 10 F0.2/Z S300U Z0=0 Z1=10ink
	N30	矩形ポケット	▽ T=フライス機 10 F0.1/Z S200U X0=90 Y0=60
	N35	矩形ポケット	▽ T=フライス機 10 F0.1/Z S200U X0=90 Y0=60
	N40	円グループ	▽ T=フライス機 8 F0.5/Z S150m X0=85 Y0=135
	N45	センタリング	T=心取機 F300/min S300U ø16
	N50	穴あけ	T=ドリル 10 F0.5/min S200m Z1=-25
	N55	001: 位置	Z0=-10 X0=15 Y0=15 X1=165 Y1=15
	N60	障害	Z2
	N65	002: 位置	Z0=-10 X0=15 Y0=15 X1=165 Y1=15 X2=165
	N70	円ポケット	▽ T=フライス機 8 F0.15/Z S300m X0=85 Y0=135
END	プログラム終了		

## 9.2 例 2:輪郭のシフトとミラーリング

## 製図



この例では表示された形がプログラム内で何度も現れます。さらにシフトにはミラーリングの実行が必要です。形はリーマ仕上げサイクルにより処理されます。

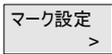
## プログラム 1 部

## 1. プログラム・ヘッダ

- 未加工部分の確定:  
角頂点: **X0** 0 アブソリュート **Y0** 0 アブソリュート **Z0** 2 アブソリュート  
外形寸法: **L** 120      **W** 60      **H** -30

- ソフトキー  を押します

## 2. 輪郭を繰り返すためにスタート面を定めます

- ソフトキー   による呼び出し
- スタート面を「マーク 1」で定めます。

- 

## 3. 輪郭の決定

- ソフトキー   による呼び出し
- 輪郭名 (ここでは: 1部\_3\_コーナー) を入力し作動します
- 輪郭のスタート面を埋めます

ツール軸 Z

X 10 アブソリュート      Y 10 アブソリュート

- そして  作動します。

- 以下の輪郭要素を入力し、その都度ソフトキーで  作動します:

-  X 60 アブソリュート R 3

2.  X 10 アブソリュート Y 40 アブソリュート R 3

3.  X 10 アブソリュート Y 10 アブソリュート R 3

- ソフトキー  を押します

#### 4. クリア

- ソフトキー  クリアリング > による呼び出し
- 技術的パラメータ T、F、S を適切に埋め(例えばフライス直径 3)、以下のパラメータを入力します:

加工処理	▽
Z0	0 アブソリュート
Z1	10 インクリメンタル
DXY	1.5 mm
DZ	2
UXY	0.5
UZ	0.5
スタート地点	自動
沈降	中心的
FZ	0.1 mm/歯
引上モード	選択します、例えば後退面

- 

#### 5. 輪郭を繰り返すために終了面を定めます

- ソフトキー  マーク設定 > による呼び出し
- 終了印を「マーク 2」で定めます。

- 

#### 6. オフセット

- ソフトキー  変形 > オフセット > による呼び出し
- 以下のパラメータを設定します:

新/付加	新
X	120
Y	60
Z	0

- 

#### 7. ミラーリング

- ソフトキー  変形 > ミラーリング > による呼び出し
- 以下のパラメータを設定します:

新/付加	Add
X	オン
Y	オン
Z	オフ



## 8. 輪郭の繰り返し

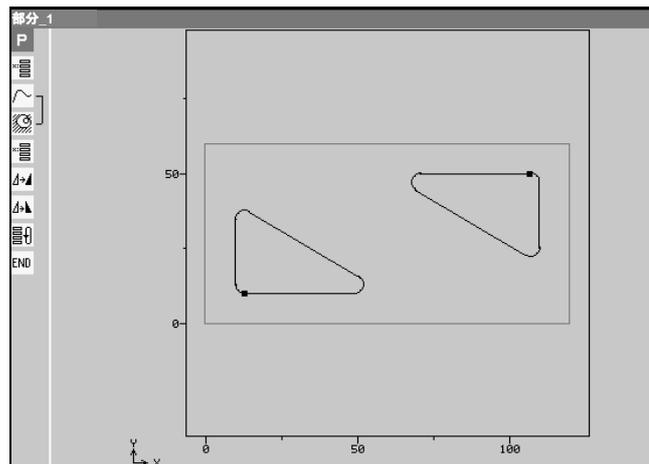
- ソフトキー > による呼び出し
- 以下の印を定めます:

開始マーク	マーク 1
終了マーク	マーク 2
繰り返し数	1



## 結果

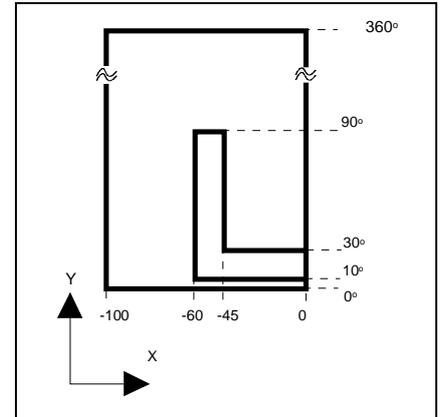
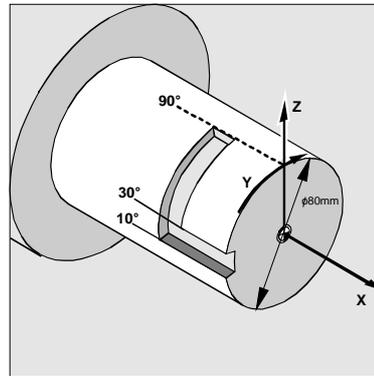
- プログラミング・グラフィック



- ShopMill-プログラム描写



## 9.3 例 3: シリンダーカバーの変換



## 前提条件

- 回転軸、例えば A 軸があり、変換が機械データにより配置されます。
- シリンダーの基準点が固定されます。  
基準点 X0、Y0、Z0 と希望の原点オフセットを例えば「機械手動」、「ワーク原点」、「エッジ」で決めます。そこから算出された原点オフセットは原点オフセットリストに記入されます。

## プログラム

## 1. プログラム・ヘッダ

- 未加工材の外形寸法は、シリンダーカバー面(長さ=  $\varnothing \times \pi$ )の展開に相応します。

未加工部分の確定:

X0 0 アブソリュート Y0 0 アブソリュート Z040 アブソリュート  
 X1 -100 アブソリュート Y1 251.327 アブソリュート Z120 アブソリュート  
 RP 50

注意: Y1 は、直径 80 に  $\pi$  (3,14...) を掛けて算出されます。

## 2. 原点オフセットをプログラムで作動させます。

- ソフトキー  を押します
- シリンダーカバー変換のための原点オフセットを選択します(シリンダー正面の中心点に原点を移動します)。

- ソフトキー  変形 > 原点オフセット > による呼び出し

- 希望の原点オフセットを選択し、ソフトキー  を押します。

## 3. Y-軸の位置決め

シリンダー変換の選択後に Y-軸はもはや使用されないため、工具をシリンダーの中心上の Y-軸に位置付けします。

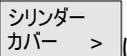
- ソフトキー  による呼び出し

- パラメータの入力:

X 10 アブソリュート Y 0 アブソリュート  
 Z 50 アブソリュート A 0 アブソリュート  
 F \*早送り\* mm/min 半径補正 オフ

#### 4. シリンダーカバー変換のスイッチを入れます

- ソフトキー  を押します

- ソフトキー    による呼び出し

- パラメータの入力:

変換	ein
∅	80
グループ側面修正	オフ

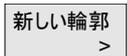
- ソフトキー  を押します

#### 5. 原点オフセットをプログラムで加工用の原点オフセットをシリンダーカバー上に決めます。作動させます。

- ソフトキー    による呼び出し

- 希望の原点オフセットを選択し、ソフトキー  を押します。

#### 6. 輪郭演算機による輪郭の入力

- ソフトキー   による呼び出し

- 輪郭名 (ここでは: シリンダー) を入力し、確認します

- 輪郭の開始面を埋めます。

工具軸	Z
シリンダーカバー	はい
∅	80
X	0
Yα	10 アブソリュート

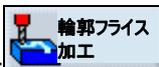
注意: Y-値を消去し、その後 Yα - 値を記入します(ここでは 10°)。

- 以下の輪郭要素を入力し、その都度ソフトキーで  作動します:

-  X -60 アブソリュート
-  Yα 90 アブソリュート
-  X -45 アブソリュート
-  Yα 30 アブソリュート
-  X 0 アブソリュート

- ソフトキー  を押します

#### 7. 軌道フライス加工

- ソフトキー   による呼び出し

- パラメータを入力します

T	フライス機 8	F	0.2 mm/歯	S	5000 rpm
---	---------	---	----------	---	----------

半径修正



加工処理

▽ 前方

Z0 40 アブソリュート Z1 10 インクレメンタル DZ 10

UZ 0

UXY 0

到達直線

深送達

L1 2

FZ 0.1 mm/歯

離脱直線

離脱計画

L2 2

離脱モード 後退面上

- ソフトキー  確定 を押します

8. シリンダーカバー変換のスイッチ  
を切ります

- ソフトキー  各種  変形 >  シリンダー  
カバー > による呼び出し

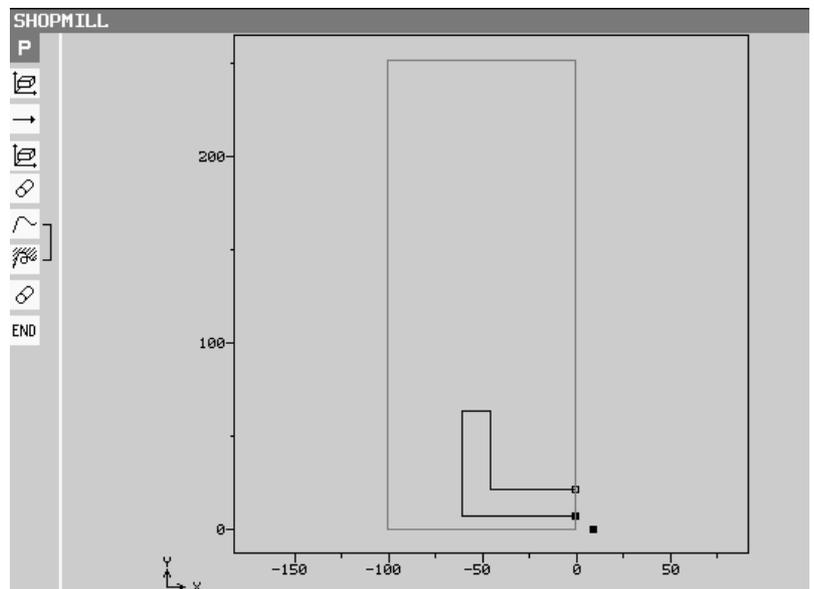
- パラメータの入力:

変換 オフ

- ソフトキー  確定 を押します

9. 結果

- プログラミング・グラフィック



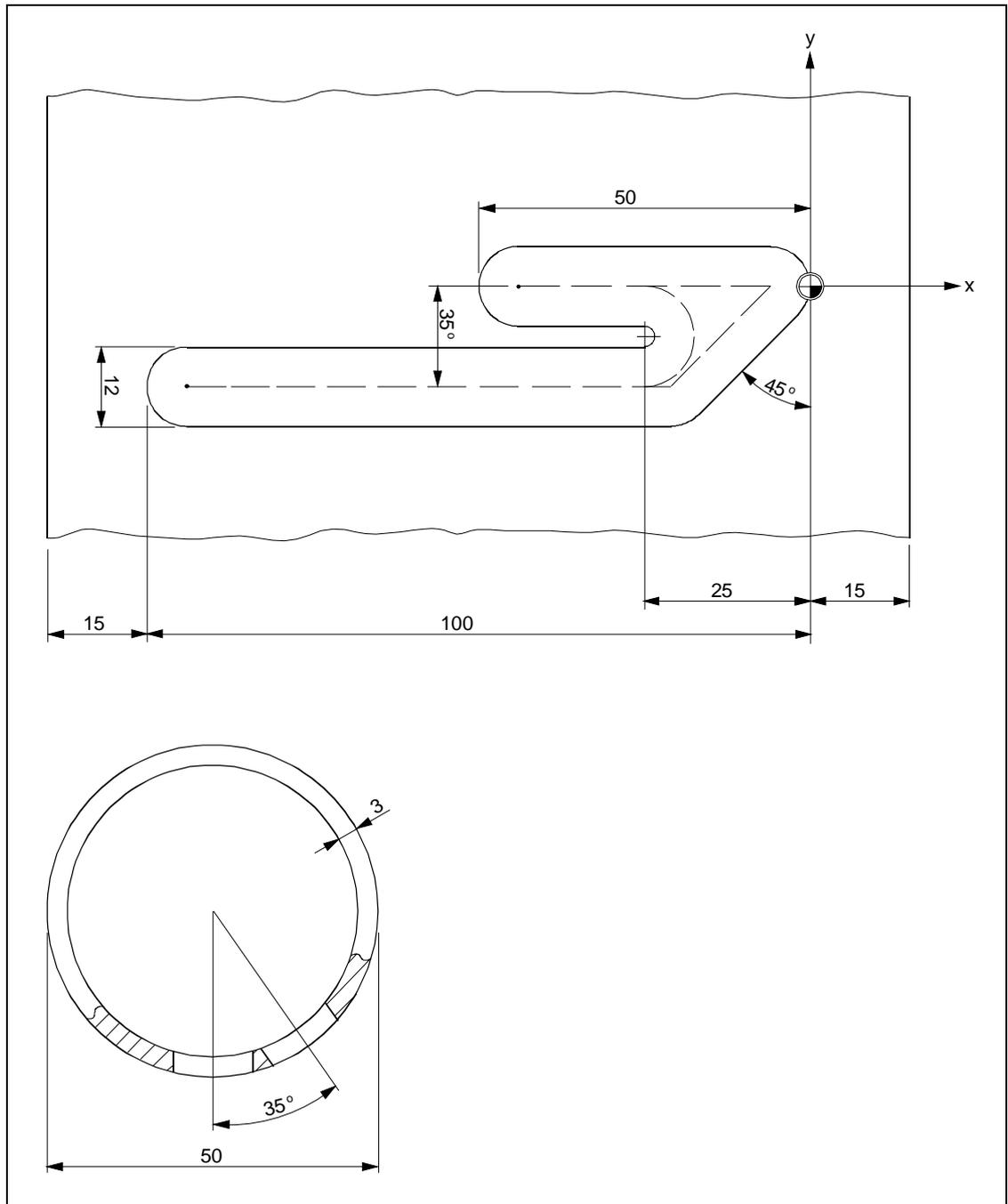
- ShopMill-プログラム描写

## 9.3 例 3: シリンダーカバーの変換

SHOPMILL_ シリンダー			
P	N5	SHOPMILL_シリンダー	
🗑️	N10	原点オフセット	1 G54
→	N15	早送り X10 Y0 Z50	
🔍	N20	シリンダーカバー	オン ⌀80
🗑️	N25	原点オフセット	2 G55
⤴	N30	輪郭:	シリンダー
🔗	N35	軌道フライス加工	▽ T=フライス機 ⌀ F0.2/Z S5000U Z0=40 Z1=10ink
🔍	N40	シリンダーカバー	オフ
END		プログラム終了	N=1

## 9.4 例 4:グループ側面修正

平行するグループ側面を備えたグループが管にフライス加工されます。このためにグループの輪郭ではなく、グループ内に取り込まれたボルトの想定された中心点軌道がプログラミングされます。





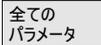
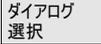
5. 原点オフセットをプログラムで加工用の原点オフセットをシリンダーカバー上に決めます。(ワーク製図の原点上に原点をシフトします)。

- ソフトキー  変形 > 原点オフセット > による呼び出し
- 希望の原点オフセットを選択し、ソフトキー  を押します。

6. 輪郭演算機による輪郭の入力

- ソフトキー  新しい輪郭 > による呼び出し
- 輪郭名 (ここでは:シリンダー)を入力し、確認します
- 輪郭の開始面を埋めます  
**工具軸** Z  
**シリンダーカバー** はい  
**Ø 50 X -25 アブソリュート Yα 0 アブソリュート**  
**注意:Y-値を消去し、その後 Yα - 値を記入します(ここでは 0°)。**
- ソフトキー  を押します

- 以下の輪郭要素を入力し、その都度ソフトキーで  作動します:

1.  X -44 アブソリュート
2.  X -25 アブソリュート
3.    Yα -35 アブソリュート I 0 インクリメンタル  
 (α2 接線)  β2 180°
4.  X -94 アブソリュート
5. 
6.  X -6 アブソリュート Yα 0 アブソリュート α1 45°
7.  X -25 アブソリュート

- 輪郭をソフトキー  で取り込みます。

7. 軌道フライス加工

- ソフトキー  軌道フライス加工 による呼び出し
- パラメータを入力します  
**T** フライス機\_8      **F** 0.2 mm/歯      **S** 5000 回転/min  
**半径補正**       **加工処理** ▽ 前方  
**Z0** 25 アブソリュート      **Z1** 3 インCREMENT      **DZ** 2  
**UZ** 0      **UXY** 0

到達 1/4 円 

R1 2.5

FZ 0.1 mm/歯

離脱 1/4 円 

R2 2.5

リフト・モード 後退面上

- ソフトキー  を押します

#### 8. シリンダーカバー変換のスイッチを切ります

- ソフトキー  各種  変形 >  シリンダーカバー > による呼び出し

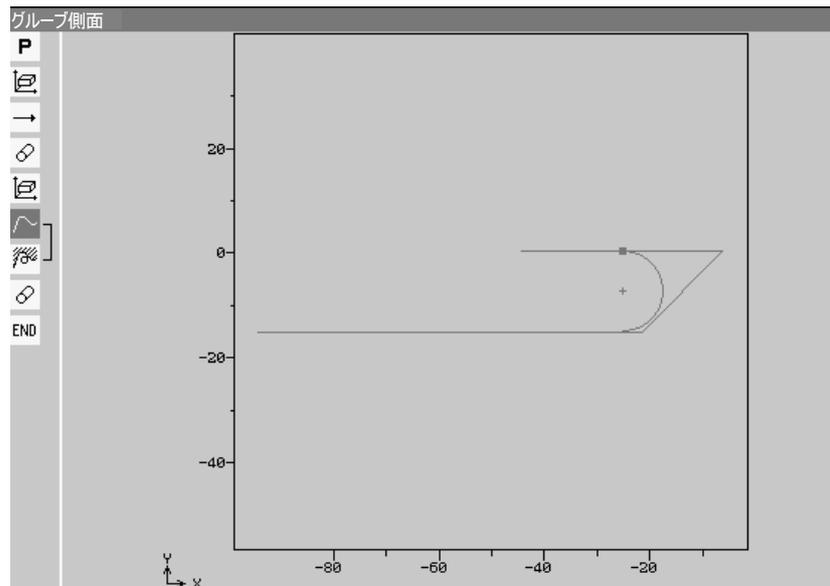
- パラメータの入力:

変換 オフ

- ソフトキー  を押します

#### 9. 結果

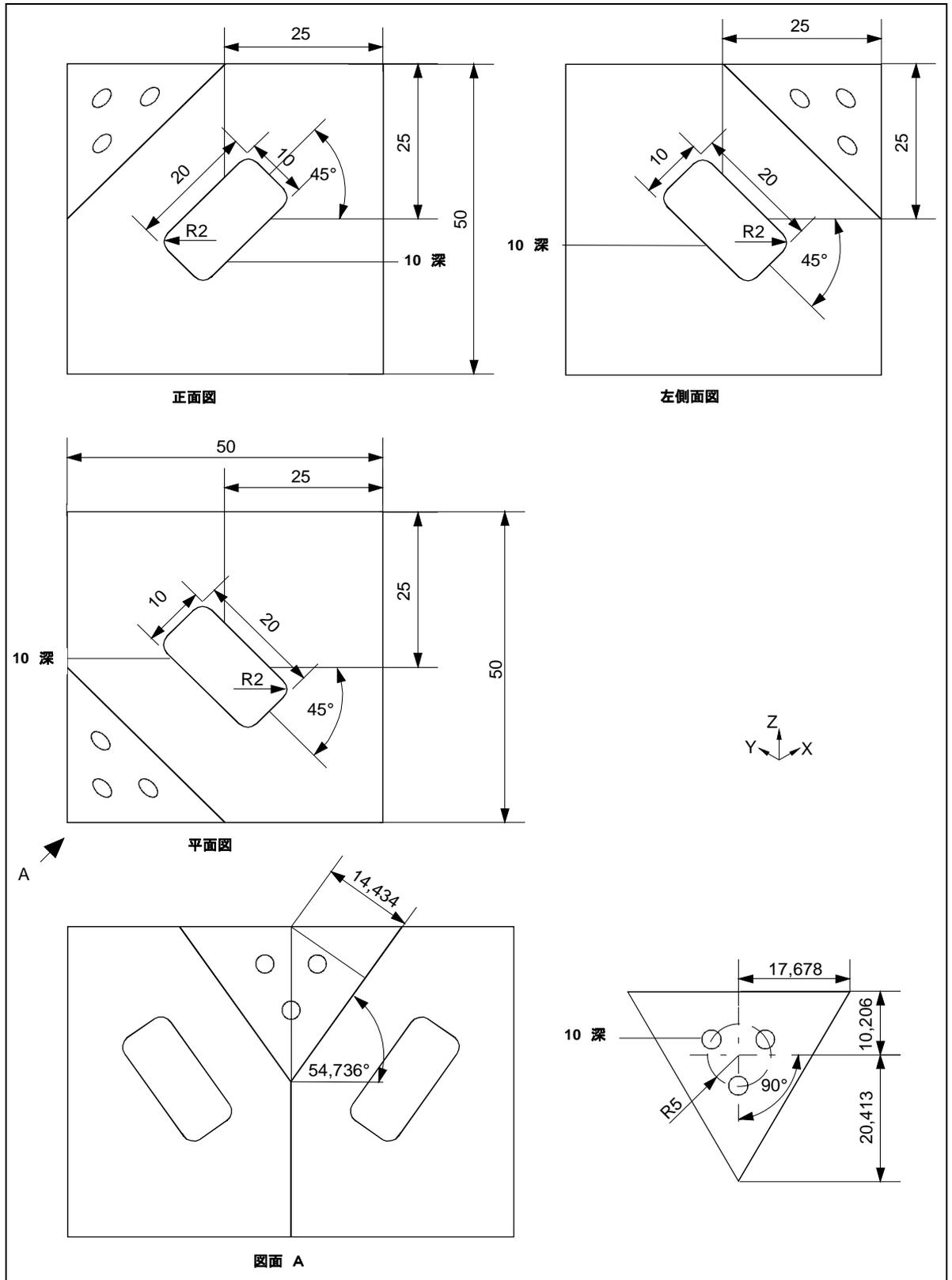
- プログラミング・グラフィック

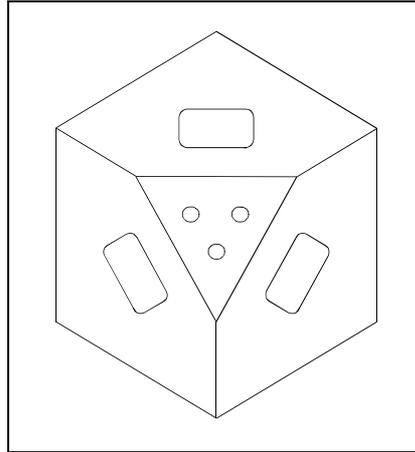


- ShopMill-プログラム描写

グループ壁			
P	N5	グループ壁	
	N10	原点オフセット	1 G54
→	N15	早送り	X10 Y0 Z40
	N20	シリンダーカー	グループ壁補正によりオン tur ø50 D6
	N25	原点オフセット	2 G55
~	N30	輪郭:	シリンダー
	N35	軌道フライス加工	▽ T=フライス機8 F0.2/Z S5000U Z0=25 Z1=3ink
	N40	シリンダーカー	オフ
END		プログラム終了	N=1

9.5 例 5: 旋回





この例では、加工平面は、数回旋回します。

#### プログラム例 4

##### 1. プログラム・ヘッダ

- 未加工部分の確定:  
**X0** 0 アブソリュート    **Y0** 0 アブソリュート    **Z0** 0 アブソリュート  
**X1** -50 アブソリュート **Y1** -50 アブソリュート    **Z1** -50 アブソリュート

- ソフトキー  を押します

##### 2. 矩形ポケット

- ソフトキー    による呼び出し

- 技術データ例:

**T** フライス\_4    **D** 1    **F** 0.1 mm/歯    **V** 200 m/分

- 以下のパラメータの入力:

基準点の位置	中心
加工方法	粗削り
地点種類	シングル地点
<b>X0</b>	-25 アブソリュート
<b>Y0</b>	-25 アブソリュート
<b>Z0</b>	0 アブソリュート
<b>W</b>	10
<b>L</b>	20
<b>R</b>	2
<b>α0</b>	-45°
<b>Z1</b>	5 インクレメンタル
<b>DXY</b>	3 mm
<b>DZ</b>	2.5
<b>UXY</b>	0 mm
<b>UZ</b>	0
沈降	中心
<b>FZ</b>	0.05 mm/歯

## 3. 旋回

クリア

完全加工



- ソフトキー  変換  による呼び出し

- 技術データ例:

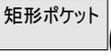
T フライス\_4      D 1

- 以下のパラメータの入力:

後退	あり
旋回	あり
変換	新
X0	0
Y0	-50
Z0	0
旋回	軸式
X	90°
Y	0°
Z	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-



## 4. 矩形ポケット

- ソフトキー  ポケット  による呼び出し

- 技術データ例:

T フライス\_4      D 1      F 0.1 mm/歯      V 200 m/分

- 以下のパラメータの入力:

基準点の位置	中心
加工方法	粗削り
地点種類	シングル地点
X0	-25 アブソリュート
Y0	-25 アブソリュート
Z0	0 アブソリュート
W	10
L	20
R	2
α0	45°
Z1	5 インクレメンタル

DXY	3 mm
DZ	2.5
UXY	0 mm
UZ	0
沈降	中心
FZ	0.05 mm/歯
クリア	完全加工



## 5. 旋回

- ソフトキー > による呼び出し

- 技術データ例:

T フライス\_4      D 1

- 以下のパラメータの入力:

後退	あり
旋回	あり
変換	新
X0	-50
Y0	-50
Z0	0
旋回	軸式
Z	-90°
X	90°
Y	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-



## 6. 矩形ポケット

- ソフトキー > による呼び出し

- 技術データ例:

T フライス\_4      D 1      F 0.1 mm/歯      V 200 m/分

- 以下のパラメータの入力:

基準点の位置	中心
加工方法	粗削り
地点種類	シングル地点
X0	-25 アブソリュート
Y0	-25 アブソリュート

Z0	0 アブソリュート
W	10
L	20
R	2
$\alpha 0$	-45°
Z1	5 インCREMENTAL
DXY	3 mm
DZ	2.5
UXY	0 mm
UZ	0
沈降	中心
FZ	0.05 mm/歯
クリア	完全加工



## 7. 設定

シミュレーションの際に傾斜面の加工が鮮明な切片で表示されるようにその他の未加工材を決めます。

- ソフトキー による呼び出し
- 未加工部分の確定:  
X0 -17.678 アブソリュート Y0 10.206 アブソリュート Z0 0 アブソリュート  
X1 17.678 アブソリュート Y1 -20.413 アブソリュート Z1 -10 アブソリュート

- ソフトキー を押します



## 8. 旋回

- ソフトキー による呼び出し

- 技術データ例:

T 正面削り                      D 1

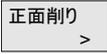
- 以下のパラメータの入力:

後退	あり
旋回	あり
変換	新
X0	-50
Y0	-50
Z0	-25
旋回	軸式
Z	-45°
X	54.736°
Y	0°

## 9. 正面削り

X1 0  
 Y1 20.413  
 Z1 0  
 方向 -



- ソフトキー   と加工方針により呼び出しを選択します。

- 技術データ例:

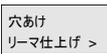
T 正面削り                    D 1        F 0.1 mm/歯        V 200 m/分

- 以下のパラメータの入力:

加工方法	粗削り
X0	-17,678 アブソリュート
Y0	-20,413 アブソリュート
Z0	14,434 アブソリュート
X1	17,678 アブソリュート
Y1	10,206 アブソリュート
Z1	0 アブソリュート
DXY	80 %
DZ	2.5
UZ	0



## 10. 穴あけ

- ソフトキー   による呼び出し

- 技術データ例:

T ドリル\_3                    D 1        F 0.1 mm/回転    S 2000 rpm

- 以下のパラメータの入力:

シャフト/先端	シャフト
Z1	5 インクリメンタル
DT	0 s



## 11. 位置構図

- ソフトキー   による呼び出し

- 以下のパラメータの入力:

完全円/部分円	完全円
Z0	0 アブソリュート
X0	0 アブソリュート

## 12. 旋回

Y0	0 アブソリュート
α0	-90°
R	5
N	3
ポジショニング	直線



•

旋回ヘッドおよびテーブルを再び元の位置に旋回して戻します:



変換

旋回 &gt;

による呼び出し

• ソフトキー

• 技術データ例:

T 0	D 1
-----	-----

• 以下のパラメータの入力:

後退	あり
旋回	あり
変換	新
X0	0
Y0	0
Z0	0
旋回	軸式
X	0°
Y	0°
Z	0°
X1	0
Y1	0
Z1	0
方向	-



•

• ShopMill-プログラム描写

結果

例4			
P	N5	例4	
	N10	矩形ポケット	▽ T=フライス機_4 F0.1/Z S200m X0=-25 Y0=-25
	N15	旋回	X90 Y0 Z0 TC=SK1 T=フライス機_4
	N20	矩形ポケット	▽ T=フライス機_4 F0.1/Z S200m X0=-25 Y0=-25
	N25	旋回	Z-90 X90 Y0 TC=SK1 T=フライス機_4
	N30	矩形ポケット	▽ T=フライス機_4 F0.1/Z S200m X0=-25 Y0=-25
	N35	設定	RP25 未加工部
	N40	旋回	Z-45 X54.736 Y0 TC=SK1 T=PLANFRAESER
	N45	正面削り	▽ T=正面削り機 F0.1/Z S200m X0=-17.678
	N50	穴あけ	T=ドリル F0.1/U S2000U Z1=Sink
	N55	ØØ1: ピッチ完全円	Z0=0 X0=0 Y0=0 R5 N3
	N60	旋回	add X0 Y0 Z0 TC=0 T=0
END	N65	プログラム終了	

**付録**

A	略語 .....	A-434
B	索引 .....	I-437

## A 略語

ABS	絶対寸法
COM	Communication:通信 通信し、調整する NC コントローラのコンポーネント
CNC	Computerized Numerical Control:コンピューター数値制御
D	バイト
DIN	ドイツ工業規格
DRF	Differential Resolver Function:差動リゾルバ機能 電子ハンドホイールとの組み合わせで、インクリメンタル原点オフセットを自動運転で行う機能です。
DRY	Dry Run:予行送り
F	送り
GUD	Global User Data:グローバル・ユーザー・データ
HW	ハードウェア
INC	Increment:インクリメント
INI	Initializing Data:初期化データ
INK	インクリメンタル寸法
LED	Light Emitting Diode:発光ダイオード
M01	M 機能:プログラムされた停止
M17	M 機能:サブプログラム
MCS	機械座標系
MD	機械データ
MDA	手動データ 自動
MKS	機械座標系

<b>MLFB</b>	機械で読み込み可能なメーカー図面
<b>MPF</b>	Main Program File:メインプログラム
<b>NC</b>	Numerical Control:数値制御 CNコントローラは、コンポーネント NCK, PLC, PCU および COM から構成されています。
<b>NCK</b>	Numerical Control Kernel:数値カーネル プログラムを処理し、基本的に工作機械のための移動プロセスを調整するための NC コントローラのコンポーネント。
<b>NPV</b>	原点オフセット
<b>OP</b>	Operator Panel:操作パネル
<b>PC</b>	パーソナル・コンピュータ
<b>PCU</b>	パソコン・ユニット ユーザーと機械間の通信を可能にする NC コントローラのコンポーネント
<b>PLC</b>	Programmable Logic Control:プログラマブル・ロジック・コントローラ 工作機械の制御ロジック処理用の NC コントローラのコンポーネント
<b>PRT</b>	プログラム・テスト
<b>REF</b>	基準点への到達
<b>REPOS</b>	位置決め
<b>ROV</b>	Rapid Override:高速補正
<b>S</b>	主軸回転速度
<b>SBL</b>	Single Block:シングルブロック
<b>SI</b>	Safety Integrated
<b>SK</b>	ソフトキー
<b>SKP</b>	Skip:ブロック省略
<b>SPF</b>	Sub Program File:サブプログラム
<b>SW</b>	ソフトウェア

T	工具
TMZ	工具マガジン・ゼロ
V	切削速度
WCS	Work Piece Coordinate System
WKS	ワーク座標系
WPD	Work Piece Directory:ワークディレクトリ
WZ	工具

**B 索引****3**

3D-工具 2-140

3 面図 5-340

**C**

CAM システム 7-386

CNC-ISO-作動 2-163

**D**

D 3-183

DR 3-183

**E**

E\_COUNTER 3-319

**F**

FOR 3-319

**G**

G-Code

ブロックのフェードアウト 2-119

G-機能 2-109

Gコード

作業プロセスプログラム 3-319

Gコードエディタ 4-329

Gコードのコピー 4-330

Gコードのマーク 4-330

Gコードの切り取り 4-330

Gコードの挿入 4-330

Gコードの検索 4-331

Gコードプログラム

作成 4-324

処理 6-361

加工処理 4-327, 6-376

Gコードプログラムのシミュレーション 4-327

Gコードブロック

連番 4-332

**H**

H 機能 2-109

H-番号 2-136

**I**

ISO-Dialects 2-136, 4-334

**J**

Jog 1-25

**M**

MDA 2-53

MDA-作動 2-107

Mini-操作手動器 1-29

MKS/WKS 2-55

M-機能 2-109, 3-318

**P**

POWER ON 8-401

**R**

R パラメータ 4-333

**S**

S 3-183

S1 1-31

S2 1-31

S3 1-31

ShopMill 1-18

ShopMill Open 2-164

ShopMill : 選択 2-163

Softkey

OK 1-37

キャンセル 1-37

取り込み 1-37

戻る 1-37

**T**

T 3-183

TEMP 6-365, 6-382

**V**

V 3-183

**W**

WKS/MKS 2-55

**ア**

アクセス権 1-28

**イ**

インクレメンタル寸法 1-45

インチ/メートル 3-167

インチ/メートル切替 2-54

**エ**

エッジの手動測定

2つのエッジ間の距離の測定 2-65

一点の測定 2-63

二点の測定 2-64

エッジの測定 2-62

エッジの自動測定

2つのエッジ間の距離の測定 2-66

一転の測定 2-64

二点の測定 2-65

## オ

オフ 2-49  
オフセット 3-306  
オン 2-49  
オンラインヘルプ 4-324

## ギ

ギアステージ 3-318

## キ

キー 1-23  
キーワード 0-4, 1-28

## ク

クイック表示

描写 5-346

クイック表示:2D 選択 5-346

クイック表示:3D 選択 5-346

クイック表示:3D の位置変更 5-346

クイック表示:G ブロックの検索 5-350

クイック表示:グラフィックのシフト 5-347

クイック表示:サイズ調整 5-347

クイック表示:パーツプログラムの加工 5-350

クイック表示:検索機能 5-349

クイック表示:開始 5-345

クイック表示:間隔の測定 5-348

クーラント 2-146, 3-318

## グ

グループ側面修正 3-309

## コ

コードスイッチ 1-28

コーナーの手動測定

直角/任意のコーナーの測定 2-67

コーナーの測定 2-67

コーナーの自動測定

直角/任意のコーナーの測定 2-68

コマンド

自由な輪郭プログラミング 3-199

## サ

サイクル 0-7

サイクル 作動開始 3-177

サイクルに移動開始 3-177

サイクル補助 4-324

サブプログラム 3-301

サブ操作モード 1-32

## ジ

ジオメトリプログラム 7-386

## シ

シミュレーション 5-336

クイック表示 5-337

標準-シミュレーション 5-336

シミュレーションの開始 5-337

## ジャーナル

ジャーナルの手動測定

長方形ジャーナルの測定 2-76

ジャーナルの測定 2-75

ジャーナルの自動測定

長方形ジャーナルの測定 2-76

## シ

シリンダーカバーの変換 3-309

シリンダーカバー変換 3-191

シングルブロック 2-125

シングルブロック:選択解除 2-125

## ス

スケーリング 3-307

ステップチェーンプログラム 3-167

スピンドル回転速度 3-168

スペース割当て 2-137

スペース番号 2-135

## セ

センタリング 3-206, 3-207, 3-231

## ソ

ソフトキー

操作 1-34

## ダイアログ

ダイアログ選択 3-193

ダイアログ選択の変更 3-198

## タ

タップ立て 3-236

## チ

チップの粉碎 3-237

チップ破碎 3-233

チャンネル状態 1-32

チャンネル・ドライブ・メッセージ 1-32

## ディスプレイ

ディスプレイ・ボタン 1-33

ディレクトリ

コピー 6-364, 6-380  
名前変換 6-365, 6-381  
移動 6-381  
選択 6-357, 6-371  
ディレクトリ: 削除 6-365, 6-382  
ディレクトリの作成 6-362, 6-378  
ディレクトリを開きます 6-357, 6-371  
デュプロ番号 2-136

**ド**

ドリル 2-133, 2-134

**ト**

トロコイド フライス加工 3-284

**ネ**

ネジ切りフライス加工 3-238  
ネットワーク・ドライブ 6-361  
ネットワークドライブ 6-376

**バ**

バージョン表示 8-403

**ハ**

ハードディスク 6-376  
ハイスピード設定 7-389

**バ**

バイト 3-183

**パ**

パス・フライス加工 3-203  
パスフライス加工 3-203

**パラメータ**

変更 1-43  
算定 1-43

パラメータ・マスク 1-40  
パラメータのクリア 1-43  
パラメータの入力 1-42  
パラメータの確定 1-43  
パラメータの選択 1-42

**バ**

バリエーション 8-401

**フ**

フェードアウト 2-119  
フライス加工 3-263  
フライス半径修正 3-168  
フライス機 2-133, 2-134

**プ**

プランジフライス加工 3-285  
プランジング 3-285  
プログラミング・グラフィックス 1-39  
プログラミングされた停止 3-318  
プログラム 0-7  
コピー 6-365, 6-381  
中断 2-112  
停止 2-111  
加工処理のためのプログラムの選択 2-110  
名前変更 6-365  
名前変更: 6-381  
新規 3-172  
移動 6-381  
複数のマーキング 6-363

プログラム: スタートアップ 2-125

プログラム: テスト 2-121

プログラム: 上書き保存 2-120

プログラム: 修正 2-127

プログラム: 削除 6-365, 6-382

プログラム: 加工処理 6-358, 6-372

プログラム: 複数のマーキング 6-379

プログラム: 開く 6-357, 6-371

プログラム・マネージャ 6-355, 6-369

プログラムエディタ 3-179

プログラムされた停止 2-118

プログラムセットの挿入 3-180

プログラムのアンロード 6-375

プログラムのロード 6-375

プログラムの中断 2-111

プログラムの作成 6-362, 6-378

プログラムの開始 2-111

プログラムブロック 3-170

反復 3-303

新規 3-175

検索 3-182

表示 2-126

プログラムブロック: 変更 3-178

プログラムブロック: 連番 3-181

プログラムブロックのマーキング 3-180

プログラムブロックの切り取り 3-180

プログラムヘッド 3-170, 3-171

プログラム作用:テストラン送り 2-130

プログラム名 3-171

プログラム影響 1-32

プログラム構成 3-170

プログラム管理

NCU (HMI Embedded sl)での ShopMill 6-355

プログラム管理

PCU 50.3 (HMI Advanced) 6-369

プログラム終了 3-182

**フ**

フロッピーディスクドライブ 6-376

**ハ**

ヘルプ・イメージ 1-41

**ポ**

ポケット/穿孔の測定 2-69

ポケットの測定

矩形ポケットの手動測定 2-70

ポケットの自動測定

矩形ポケットの測定 2-70

ポジション値 2-56

**ボ**

ボタン

操作 1-34

**マ**

マガジン 2-150

マガジンスペース

位置決め 2-156

マガジンスペース 遮断 2-151

マガジンリスト 2-150

**ミ**

ミラーリング 3-308

**メ**

メインプログラム 3-301

メートル/インチ 3-167

メートル/インチ-切替 2-54

メッセージ 8-400

**め**

めねじ 3-238

**ユ**

ユーザーデータ 8-401

**ら**

らせん 3-226

**リ**

リーマ仕上げ 3-232

リセット 1-25

リモート診断 2-164

リング・グループ 3-281

**ワ**

ワーク、数 3-182

ワークカウンタ:Gコード・プログラム 2-131

ワークステーション 1-20

ワーク原点 1-21

手動測定 2-58

測定 2-58

自動測定 2-58

ワーク原点:測定 3-297

ワーク座標系 2-55

ワーク数 3-182

**不**

不動点

調整 2-90

**中**

中心軌道 3-204

**主**

主軸

位置付け 2-97

主軸の停止 2-97

主軸の始動 2-97

主軸回転方向 2-146, 3-318

主軸回転速度 2-99, 3-183

主軸地点 3-318

主軸状態 1-33

主軸補正 1-27

**事**

事前穴あけ 3-206, 3-208

事前設定

変更 2-106

**仕**

仕上げ削り 3-176

**代**

代替 3-176

**位**

位置

任意 3-245

- 反復 3-260
- 位置構図
  - グリッド 3-250
  - ひし形 3-250
  - フライス加工 3-289
  - フレーム 3-252
  - 完全円 3-253
  - 線 3-249
  - 部分円 3-255
- 位置構図での後退 3-174
- 位置移動 3-222
- 余**
  - 余材:輪郭ジャーナル 3-218
  - 余材:輪郭ポケット 3-211
- 作**
  - 作動 2-49
  - 作業ステップ・プログラム 3-171
- 例**
  - 例 9-406, 9-414
    - グループ側面修正 9-421
    - シリンダーカバーの変換 9-417
    - ネジ切りフライス加工 3-241
    - 旋回 3-316, 9-425
    - 極座標 3-230
    - 正面削り 3-265
    - 矩形ポケット 3-269
    - 穴あけ 3-261
- 保**
  - 保護段階 1-28
- 修**
  - 修正値 2-145
- 個**
  - 個数 2-148, 3-182
- 停**
  - 停止 3-318
- 側**
  - 側面調整 2-91, 3-299
- 入**
  - 入力欄 1-42
- 全**
  - 全移動 2-157
- 内**
  - 内部輪郭 3-192
- 円**
  - 円
    - 周知の中心点を持つ 3-224
    - 周知の半径を持つ 3-225
    - 曲線 3-229
  - 円グループ 3-281
  - 円ジャーナル 3-276
    - 円ジャーナルの手動測定
      - 1 円ジャーナルの測定 2-77
    - 円ジャーナルの自動測定
      - 1 円ジャーナルの測定 2-77
      - 2 円ジャーナルの測定 2-78
      - 3 円ジャーナルの測定 2-79
      - 4 円ジャーナルの測定 2-80
  - 円ポケット 3-270
  - 円形半径 2-140
  - 円錐型のフライス工具用の角度 2-140
- 切**
  - 切削測度 3-168
  - 切削速度 3-183
  - 切断面 5-344
- 到**
  - 到達モード 3-203
  - 到達計画 3-204
- 加**
  - 加工
    - 停止 2-111
  - 加工の中断 2-111
  - 加工ライン 5-336
  - 加工処理 2-108
  - 加工回転方向 3-173
  - 加工時間 5-336
  - 加工送り 3-169
  - 加工開始 2-111
- 単**
  - 単位の選択 1-43
- 原**
  - 原点オフセット 2-157, 2-162
    - 全 2-157
    - 呼び出し 3-305

- 基本 2-157
- 座標変換 2-157
- 決定 2-159
- 原点オフセット:選択 2-162
- 原点オフセット:選択解除 2-162
- 原点オフセットリスト 2-160
- 原点データのバックアップ 6-366, 6-382
- 原点データの読み込み 6-366, 6-382
- 反**
- 反復 3-303
- 右**
- 右-手-ルール 1-21
- 同**
- 同時描写
  - 加工中 2-124
  - 加工前 2-122
- 回**
- 回転 3-307
- 図**
- 図面
  - 変更 5-343
- 地**
- 地点 3-244
- 基**
- 基本オフセット 2-56
- 基本ブロック表示 2-126
- 基本回転角度 3-253
- 増**
- 増分寸法入力 3-167
- 外**
- 外輪郭 3-192
- 姉**
- 姉妹工具 2-142
- 安**
- 安全間隔 3-172
- 完**
- 完全プログラム 7-387
- 完全加工 3-176
- 寸**
- 寸法 2-161
- 寸法単位 3-172
- 小**
- 小文字 3-293
- 工**
- 工作図 1-39
- 工具 2-132
  - アンロード 2-154
  - 新設 2-139
  - 消去 2-151
  - 測定 2-87, 2-91, 3-299
  - 置換 2-154
  - 複数のバイト 2-141
- 工具:プログラミング 3-183
- 工具:ロード 2-152
- 工具:分類 2-156
- 工具タイプ 2-136
- 工具タイプの変更 2-151
- 工具データのバックアップ 6-366, 6-382
- 工具データの読み込み 6-366, 6-382
- 工具のプログラミング 3-167
- 工具マガジン 2-137
- 工具リスト 2-132
- 工具修正 2-132, 2-143
- 工具半径修正 2-145, 3-168
- 工具名 2-142
- 工具状態 2-151
- 工具監視 2-148
- 工具磨耗データ 2-147
- 工具磨耗リスト 2-137
- 工具長さの修正 2-144, 3-167
- 平**
- 平面の手動調整 2-82
- 平面の自動調整 2-83
- 平面の調整 2-82
- 平面図 5-339
- 平面表示 1-44
- 座**
- 座標変換 2-157
  - 定義 3-306
- 座標系 1-21
- 彫**
- 彫り込み 3-292

**後**

後退面 3-172

**戻**

戻し移動 4-326

**手**

手動操作

M 機能 2-105

ギアステージ 2-105

事前設定 2-106

工具軸 2-106

測定単位 2-105

手動運転 2-53

軸 移動 2-99

手工具 2-142

**技**

技術プログラム 7-386

**拡**

拡大 5-341

**挿**

挿入モード 1-43

**接**

接線 3-193

**操**

操作 1-34

操作パネル:OP 010 1-22

操作画面 1-31

操作盤 1-22

キー 1-23

操作者による認証 2-51

**断**

断面の変更 5-343

**新**

新しい輪郭:フライス加工 3-189

**旋**

旋回

手動 2-101

自動操作 3-312

旋盤によるくり抜き 3-235

**早**

早送り 2-101, 3-170

早送りオーバーライド 1-27

**未**

未加工材 3-172

未加工部分-測定 5-338

**検**

検索

テキスト 2-117

ブロック 2-115

**極**

極 3-227

極座標 1-44, 3-227

**概**

概算オフセット 2-158

**機**

機械作動時間 2-128

機械制御パネル 1-25

機械原点 1-21

機械座標系 2-55

**正**

正面削り 2-104, 3-217

**歩**

歩幅 2-99

**齒**

齒数 2-146

**沈**

沈降 3-268

**深**

深ポーリング 3-233

**渦**

渦巻き状フライス加工 3-284

**測**

測定 3-297

ワーク原点 2-58

工具 2-87

測定:ワーク原点 3-297

測定サイクルのサポート 4-324

測定工具の測定 2-85

測定計 2-88

測量 3-183

**特**

特殊文字 3-293

**直**

直線 3-222

- 半径修正 3-222
- 極 3-228
- 矩**
- 矩形ポケット 3-266
- 磨**
- 磨耗 2-148
- 穴**
- 穴あけ 3-231, 3-232
- 空**
- 空スペースの検索 2-153, 2-155
- 穿**
- 穿孔ネジ切りフライス加工 3-242
- 穿孔の自動測定
  - 1 個の穿孔の測定 2-71
  - 2 個の穿孔の測定 2-72
  - 3 個の穿孔の測定 2-73
  - 4 個の穿孔の測定 2-74
- 立**
- 立体図 5-342
- 立体描写 5-342
- 等**
- 等距離 2-145
- 粗**
- 粗削り 3-176
- 精**
- 精密削り 2-94, 2-95
- 精細オフセット 2-158
- 終**
- 終了 4-332
- 統**
- 統合型安全性 2-51
- 絵**
- 絵例
  - サンプル地点 フライス加工 3-290
- 絶**
- 絶対寸法 1-45
- 絶対寸法入力 3-167
- 縦**
- 縦グループ 3-278
- 耐**
- 耐久時間 2-148
- 自**
- 自動作動 2-108
- 自動運転 2-53
- 荒**
- 荒削り 2-94, 2-95
- 補**
- 補助機能 2-109
- 補足命令 3-189
- 複**
- 複合固定 6-358, 6-372
- 角**
- 角頂点 3-172
- 計**
- 計測プローブ 2-91
  - 調整 2-93, 3-300
- 計測プローブ キャリブレート 2-85
- 計算パラメータ 4-333
- 記**
- 記号 3-303
- 設**
- 設定
  - 手動操作 2-105
  - 自動運転 2-130
- 設定の変更 3-305
- 詳**
- 詳細シングル・ブロック 2-125
- 調**
- 調整送り速度 2-100
- 警**
- 警告 8-400
- 警告閾値 2-148
- 軸**
- 軸 3-167
  - 位置決め 2-101
  - 移動 2-99
- 軸ボタン 1-26
- 輪**
- 輪郭 0-7
  - コピー 3-180
  - 表示 3-187
- 輪郭 ジャーナル 3-185
- 輪郭 ポケット 3-184

- 輪郭 島 3-184
  - 輪郭:作成 3-189
  - 輪郭:変更 3-197
  - 輪郭から出発 2-112
  - 輪郭ジャーナル
    - 粗削り 3-217
  - 輪郭ジャーナル:仕上げ削り 3-220
  - 輪郭ジャーナル:余材 3-218
  - 輪郭ジャーナル:面取り 3-221
  - 輪郭のフライス加工 3-184
  - 輪郭の挿入 3-198
  - 輪郭の書き換え 3-182
  - 輪郭への再到達 2-112
  - 輪郭ポケット
    - フライス加工 3-209
    - 粗削り 3-209
    - 面取り 3-216
  - 輪郭ポケット:センタリング 3-206
  - 輪郭ポケット:事前穴あけ 3-206
  - 輪郭ポケット:仕上げ削り 3-213
  - 輪郭ポケット:余材 3-211
  - 輪郭を閉じる 3-194
  - 輪郭始点 3-189
  - 輪郭演算機 3-184
  - 輪郭移行要素 3-192
  - 輪郭終点 3-189
  - 輪郭要素
    - 作成 3-191
  - 輪郭要素の変更 3-197
  - 輪郭要素の消去 3-198
  - 輪郭要素の追加 3-197
- 追**
- 追加命令 3-192
  - 追加機能 3-318
    - ツール 2-146
- 送**
- 送り 3-169, 3-175
  - 送りオーバーライド 1-27
  - 送り状態 1-32
- 連**
- 連結 3-170
  - 連鎖寸法 1-45
- 遮**
- 遮断 2-49
- 金**
- 金型製造 7-386
- 鉋**
- 鉋加工 3-233, 3-236
- 鏡**
- 鏡文字 3-293
- 長**
- 長さ調整 2-91, 3-299
  - 長方形ジャーナル 3-273
- 開**
- 開始 4-332
- 障**
- 障害 3-258
- 雄**
- 雄ネジ 3-239
- 離**
- 離脱モード 3-203
  - 離脱計画 3-204
- 非**
- 非常-停止 1-25



シーメンス株式会社

宛

A&D MC MS1

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

電話: +49 (0) 180 5050 – 222 [Hotline]

ファックス: +49 (0) 9131 98 – 63315 [資料]

E-Mail: <mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

<b>送信者</b>	提案
名前	修正
会社/事務所の住所	出版物用:
住所:	SINUMERIK 840D sl ShopMill
郵便番号:                      所在地:	ユーザー文書
電話:                                      /	操作／プログラミング
ファックス:                              /	注文番号:        6FC5398-4AP10-2TA0 発行 2008 年 1 月
	万一この資料を読み、活字の間違いを発見した場合、この用紙で当社まで知らせて下さい。同様に、示唆及び改良についても歓迎いたします。

提案 および／または修正