

Force セミナーテキスト

ForceSoftwareInc.

- §1 起動および終了方法
- §2 画面・各部の名称
- §3 ツールバーの表示・設定
- §4 用語説明
- §5 MillForceの設定
- §6 オンラインヘルプ
- §7 基本操作
- §8 加工工程設計
- §9 その他の機能
- §10 練習問題
- §11ノウハウ集



§1 起動および終了方法

この章ではMillForceの起動方法と終了方法に ついて学習します。 MillForceを実際に操作し ながら学習を進めてください。

MillForceの起動方法

MillForceを起動するには、以下の手順で行ってくだ さい。

1. 画面左下のスタートボタンをマウス左ボタンでク リックします。

- 2. 図の左側のメニューが表示されますので、この中の 「すべてのプログラム」にカーソルを移動します。
- 3. 次に真ん中のメニューが表示されますので、この中
- の「MillForce1.0」にカーソルを移動します。
- 4. 更に右側のメニューが表示されますので、この中の 「MillForce」をマウス左ボタンでクリックします。

以上の操作により「MillForce」を起動する事ができま す。

ショートカットの作成方法

デスクトップにショートカットを作成しておくと、次回 よりショートカットをダブルクリックすることで MillForceを起動することができ、非常に便利となりま す。ショートカットを作成するには、次の操作を実行し てください。

2			
Stateset Cabiere Stateset Cabiere Stateset Cabiere	> 74 F%320-F → 845(8-2574.600) → → 94 F%120-8 → 74 3-590 → 74 3-590 → 74 3-80-9 → 74 3-80-9 → 74 3-80-9 → 74 3-80-9 → 740-9 → → 740-90-90-9 → → 700-90-90-90-9 → → 700-90-90-90-90-90-9 → → 100-80-90-90-90-90-90-9 → → 100-80-90-90-90-90-90-90-9 → → 100-80-90-90-90-90-90-90-90-90-90-90-90-90-90		
Microsoft Photo Editor	Generation ドキュメントを開催 多 Microsoft Update		
ታላፒወታወቻታል(<u>የ</u>)	m Microsoft Visual C++ 6.0 Microsoft Office ツール Microsoft PowerPoint Microsoft Excel W Microsoft Word	*	MillForce 2 MillForceへルブ 2 お読み(ださい) 2 パス計算マネージャ 3 パス計算マネージャ
🦺 XA-V 🔰 🕄 🚱 🥵	MillForce1.0	•	🌠 ライセンス登録

ショートカットの作成方法

 面面左下のスタートボタンをマウス左ボタンでク リックします。すると前図の左側のメニューが表示され ますので、この中の「プログラム」にカーソルを移動し ます。

 真ん中のメニューが表示されますので、この中の 「アクセサリ/エクスプローラー」をマウスの左ボタン でクリックすると、エクスプローラーウインドウが表示 されます。

3. MillForceをインストールしたドライブ名称(C

ドライブやDドライブなど)を、エクスプローラーの左 側ウインドウにおいてマウス左ボタンでクリックしま す。

4. エクスプローラーの右側ウインドウに選択したドラ イブ内容が表示されます。

5. インストール方法にもよりますが、基本的には 「MillForce」というフォルダ名称をマウス左ボタンでダ ブルクリックします。更に「ecp.bin」というフォルダ名 称をマウスの左ボタンでクリックします。

6. エクスプローラーの右側ウインドウに、「ecp.bin」 のフォルダ内に存在するフォルダやファイルの名称が表 示されます。

 7. ■MIForce.exe をマウス左ボタンで押したまま、デスク トップ上まで移動し、ボタンを離してください。画面上 にショートカットが作成されます。

次回より、このショートカットをダブルクリックして、 MillForceを起動してください。

D 3 MillForce3 OYeophin ファイルビー 編集(E) 表示(L) お知道 クロス・ 〇、 (文) の 編集	(0(A) 9~0(I) ~0(J)	0		
				in the second
27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	A group, Johnson A group, Johnson A group, Johnson Bartanise A group, Johnson Bartanise Bartanise	faluba_jon_exe Gentificutes Colin_a.exe Colin_a.exe Colin_a.exe District_exe Stappeng.dl S	Delelm.exe Delelm.exe Delelm.exe Delent.exe Delent.exe Delent.exe Dele	Interdenced Inte
7 価のオブジェクト (空きディスク編集: 2.72 68)	5		36.2 MB	🚽 T/ I/C1-9

MillForceの終了方法

ファイル(<u>E)</u> 編集(<u>E</u>)	表示 <mark>(⊻</mark>)	CAD(<u>D</u>)	CAM(<u>M</u>)	^
新規作成(<u>N</u>)		Ctr	1+N 🔈	
開〈 <mark>(_)</mark>		Ctr	l+0	
モデル圧縮(<u>M</u>)		Ctr	l+M	
インポート(I)				
設定(<u>F</u>)				
印刷(P)		Ctr	l+P	
印刷プレビュー(<u>V</u>)				
フツンタの設定(<u>R</u>)				
1 C:¥MillForce1.0	¥¥educa	te.MF		
アフリケーションの終了	(<u>X</u>)			

MillForceの終了方法は2つの方法があります。

 「ファイル(F)」メニューより「アプリケーションの 終了(X)」を選択します。

2. ウインドウの一番右上にある「X」アイコンをク リックします。



§2 画面・各部の名称

この章ではMillForceの画面構成や名称につい て学習します。 MillForceを実際に操作しなが ら学習を進めてください。

MillForceの画面構成

MillForceのウインドウは図の様に構成されています。 画面の構成は設定により異なります。



メニューバー

プルダウンメニューが階層構造で表示されます。

ツールバー

頻繁に使用されるコマンドの便利なショートカットで す。

ステータスバー

左側には、コマンドの機能説明や次の操作の指示などの メッセージが表示されます。

右側には、現在色、ピック色、現在の許容誤差などが表 示されます。 レイヤーマネージャ

レイヤーの状態を管理します。レイヤーに関する操作は 全てレイヤーマネージャで行います。ルートまたはレイ ヤー番号を右クリックするとポップアップメニューが表示 され、指定したい項目が選択できます。

レイヤーの状態は表示・非表示の2種類になり、レイ ヤー表示の切替はダブルクリックで操作することができ ます。



§3 ツールバーの表示・設定

この章ではMillForceのツールバーについて学習 します。 MillForceを実際に操作しながら学習を 進めてください。

ツールバーの表示

- 1. 表示(V)/ツールバー(T)を選択します。
- 2. ツールバーに必要なツールを選択します。

標準ツールバー

ファイル、編集、表示、ヘルプコマンドメニューの中で 使用頻度の高いコマンド群です。

ピックツールバー

マウスの指示モードを選択に切り替えます。

表示ツールバー

画面の表示を切り替えます。

読み込みツールバー

読み込み工程で使用します。

CADツールバー

モデリング工程で使用します。

/ ∧ □ ⊖ ○ ~ ◇ ≳ / オ | ◇ ∂ Ⅲ 回 맘 回 象 🖇 😹 萹





CAM	1-1	₩							×
23 (a	•		烸	5.0	1	Ĥ	E	E.
9.	-	~0	-	-	ны	0.4	9	•→■	

CAMツールバー

パス作成工程で使用します。



§4 用語説明

この章ではMillForceで使用される用語について 学習します。

要素

直線、円弧、ルールド面など図形形状の一つの単位を要素といい、モデルを構成する最小単位です。要素は線形 状コマンド、面形状コマンド等で作成されます。作成された要素は順番にID(要素番号)がつけられ、モデル内 に格納されます。

レイヤー

要素より大きい単位で要素をまとめて取り扱うのがレイ ヤーです。要素選択でレイヤー指示の場合に使用できま す。要素は作成時に設定されているレイヤーに属するこ とになり、必ず1つのレイヤーに属するので要素群を 「レイヤー化」する必要はありません。作成後に要素の レイヤーを変更することも可能です。新規モデル作成時 は、レイヤーは1に設定されています。表示/非表示、 ピック可/不可の管理をレイヤーマネージャ上で設定す ることができます。レイヤーは1から255まで設定で きます。

モデル

要素、レイヤーを含んだ最も大きな単位がモデルです。 モデルには図形だけでなくビュー情報、各種設定値、状 態、色情報等も含まれます。モデルを保存するには 「ファイル/上書き保存」等のコマンドを使用します。 以前に作成したモデルを変更する場合は、「ファイル/ 開く」のコマンドによりモデルデータを読み込み、変更 した後は保存しなおします。複数のモデルを同時に読み 込むことはできません。

モデル座標系

モデル座標系(主座標系)は、図で示すように原点を中 心とする直交座標系です。

システム起動時、基本的には画面の横方向右向きにX軸、 縦軸方向上向きにY軸、鉛直方向手前を向くようにZ軸が 設定されます。その結果、Z=0のXY平面(作業面)は 画面に水平に置かれます。

面の表示

1. 面の表現方法

面の表現方法には、面をシェーディングする方法と曲面 上の曲線を使って表現する方法があります。面をシェー ディングするためには、面を小さな三角形(ポリゴン) に分割し、それを表示する方法は2種類あります。

・稜線のみ表示(ワイヤー表示)

・三角形を頂点での法線で補間し曲面らしく表示(ス ムース表示)

2. 面の表示精度

シェーディング表示の場合、全ての面は三角形(ポリゴ ン)に分割して近似表示されます。表示精度を細かくす るときれいに滑らかに表示されますが、表示速度が遅く なります。表示精度はユーザーが指定することができま す。これをU、Vパラメータといいます。表示精度は線や 面を作成した後に自由に変更することができます。







(UV) = (20.20)



§5 MillForceの設定

この章ではMillForceの環境設定について学習 します。 MillForceを実際に操作しながら学習を 進めてください。

ファイル(E) 編集(E) 表示(<u>V</u>) CAD(<u>D</u>) CAM(<u>P</u>) 新規(FicK(<u>U</u>) Ctrl+N 耐く(<u>0</u>)... Ctrl+O モデル圧縮(<u>M</u>) Ctrl+M インポート(<u>1</u>)... 該定(<u>E</u>)... E印刷(<u>P</u>)... Ctrl+P E印刷(<u>P</u>)... Ctrl+P E印刷(<u>P</u>)... Ctrl+P E印刷(<u>P</u>)... Ctrl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Ctrl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0刷(<u>P</u>)... Trl+P F0¬)... Trl+P <







88	Σ
तर अधारणसहार आधार 0.7-102 में 254 ртан / 7 आधारणसहार विक्रम कर के कि क	P
	08 94028 487

設定

ファイル(F)/設定(F)を選択します。

表示されたテーブル上部の「フォルダ・ファイル設 定」、「システム設定」、「インポート」、「加工条 件」、「計算条件」、「アプローチ・リトラクト」のタ ブを選択します。

フォルダ・ファイル設定

モデルデータやIGESインポートなどで使用するフォ ルダの設定を行います。

システム設定

画面表示関係の設定を行います。

インポート設定

IGESインポート設定を行います。

加工条件設定

加工条件関係の設定を行います。

「ポスト処理をパス計算と同時に行う」のチェックが 入っていないときは、Gコードは作成されません。本資 料ではこの設定を使用します。

1888年1月1日1日 1888年1月1日 - 27 第三日 日 1888年1月1日日 1888年1月1日日	中間と以存動 直線と以存動 平均型体数と以存動	1 02 2		
IR+@CNUSIER 0	平地加加加 戸 銀いたべたたフォー 中国活動する ドームのかける(10)	7840410	不能2つ7888 最大2つ7888 (2つ782) 第42754871048	P
ERCHIDTOTICA D	265982 anno 1998327488 87598473	19000	029710 80407 0138568810	KOON-
① 単語を行い たいまでは、 たいまででする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまです。 たいまです。 たいまでする。 たいまです。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまです。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまでする。 たいまです。 たいまでする。 たいまでする。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです。 たいまです たいまです。 たいまでする。 たいまです たいまです。 たいまでする。 たいまです たいまでです たいまでです。 たいまです たいまです たいまです たいまでです たいまで たいまです たいまです たいま	R-14-66	DB1	ELES DADED	ja –
	Reason a	8	∓≫410 9⊞	j 01

170-95-90.	See al		317/1/17/9/9/08	Carlos -		X107 / 39-1410	NULL I	-	
5:8	2.14	-	为击	1214	-	7526	140	-	
1256-0102	þ		NYARS	p.		18.2	1		
用浆	16		内次	18		半位	0		
(南)	2		82	p		中心内皮	20		
長さ	4	-	長さ	8	-	相称表现	10		
半径江县侵险	100	*	中国(工具任9)	100	×	机酸甲醛下颌	10	8	
MIAR	10		NRM	50		連載切破長さ	10		
0.005570.00	35	-x	OWNER	38	-x	25171日秋度	0		
175611771158	000	- x	\$757.0771-00	500	x	1812101840	200	- x	
0156.017.758	105	-x	OWARTER	285	-x	THE CONTRACTOR	SIN'S		
ROAM	16	-	BOR P	18	-	TRANSIE	in 15		
302355	8	- 1	10.255	8	- 1	TREAMS	DIS.	-	
MONT.	9	- 11	MORT.	5	- 1	108104351	61	-	
arread	20		and the second s	200	I	干涉許容量	2.00		
ALC: COLORY			Jank Vincent			Q-0/5/250	100	-*	
						RUTTER ALL	(a)		
						30.06.9495	60.0		
						24549(-77	PF		
						THERA CONT	2238		

計算条件設定

計算条件関係の設定を行います。

アプローチ・リトラクト設定

標準仕上げ加工(格子状加工、等高線加工、ペンシル加 工、隅取り加工)パスや部分仕上げ加工(輪郭切削)パ スにつけられるアプローチ・リトラクトの初期設定を行 います。



§6 オンラインヘルプ

この章ではオンラインヘルプについて説明しま す。

ヘルプの種類

本システムでは下記に示すオンラインヘルプがありま す。

ecp_ctl.hlp	パス計算マネージャヘルプ
MillForce.hlp	MillForceオンラインヘルプ
Pproc.hlp	ポスト処理設定ヘルプ

ヘルプの使い方

以下の操作を行うことによって、ヘルプを起動すること が可能です。

 「Shift」+「F1」キーを押して、調べたい項目を クリックする。「Shift」+「F1」キーを押すと、矢印 と「?」が表示されます。その状態でメニュー・ツール バーにある項目をクリックすると、クリックした項目の ヘルプが起動します。画面上をクリックするとMillForce オンラインヘルプの<<はじめに>>が起動します。

 メニューバー・ツールバーの項目にカーソルを合わ せ、「F1」キーを押す。メニューキーでプルダウンを 行い、調べたい項目にカーソルを合わせます。または、 ツールバー上にある項目にカーソルを合わせます。カー ソルに合わせた後に「F1」キーを押すと、その項目の ヘルプが起動します。メニューキーのプルダウンの途中で 「F1」キーを押すと、MillForceオンラインヘルプの<<は じめに>>が起動します。

3. ダイアログを開いた状態で「ヘルプ(H)」キーを押 す。ダイアログの入力項目について、ダイアログにある 「ヘルプ(H)」キーを押すと、ヘルプをみる事ができま す。一例として、加工イメージのヘルプを参照する場合を 示します。

加工イメージ表示	領域設定			
х	Y	z		ок
指示点1 0.000	0.000	0.000	÷	キャンセル
指示点2 0.000	0.000	0.000	÷	
电形作	成(M) 領域	彩出 モデルに	一致	

> ・】 構成する直方体の対角点を指示します 座標様を直接入力(キーイン)する。 【指示点1(2)IのX(Y.2どこかにフォー) 面上の点を指示する。

メニューキーなどで加工イメージを選択するとダイアログ が開きます。

加工イメージ領域設定ダイアログ上のヘルプキーを押す と、加工イメージ設定に関するヘルプが起動します。

4.メニューバーからヘルプ(H)/トピックの検索(H)
 を選ぶ。これを選択すると、MillForceのオンラインヘル
 プが起動します。詳細は「オンラインヘルプ」の項目を参照してください。

5. 「スタート」→「すべてのプログラム(P)」→ 「MillForce 1.0」から選ぶ。MillForceを選択すると6項 目が表示されますので、このうち調べたいヘルプに該当 する項目を選びます。ここから参照できるヘルプは、 MillForceヘルプ・パス計算マネージャネルプの2種類で す。



🐕 ヘルプ		
8-200		レプ
ヘルプの表示	20175	dishe ^
 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7 2	ヘルプの表記について
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2402497 3.	1221-6
 ・ ・ ・	5 4	パージョンアップ
 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	5 5.	72-6221-14
 8 (二) 点を指示する 10 キー和川当ず 	6.	プログラムの起動と終了
レイヤーマネ	-52+ 7.	画面について
	τ	表示を変更する
- 1 195ルシュー - 1 注意事項	7127 9.	<u>視点を変更する</u>
● 著作権 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	10.	<u> 要素を指示する</u>
-	11.	点を指示する
	12.	
	14	
	15.	トラブルシューティング
	16.	注意事項
		18 PC 16

オンラインヘルプ

オンラインヘルプは、機能や操作方法が分からない場合のマニュアルになる機能です。ヘルプ(H)を選択します。

トピックの検索(H)を選択します。その使用方法について、簡単に述べておきます。

目次による検索

検索したいトピックをクリックし、次に「表示」をク リックしてください。これで、検索したいトピックのヘル プをみる事ができます。検索したい項目がフォルダ の表示になっている場合は、フォルダをクリックすると トピックが出てきますので、検索したトピックをクリッ クして表示すると、ヘルプが見られます。

パス計算マネージャヘルプ

パス計算マネージャヘルプは、パス計算マネージャの機 能や操作方法が分からない場合に参照するヘルプです。

パス計算マネージャを起動してヘルプキーを押します。

パス計算マネージャヘルプが起動します。ここで調べたい 項目をクリックすると、その内容が表示されます。

その他のヘルプ

ポスト処理設定のヘルプも同様に、ダウアログの「ヘル プ(H)」ボタンやF1キーから起動できます。

図 パス計算マネージャ ヘルナ 図 (> の お表示 同 の の の の の の の の の の の の の の の の の の	ນີ້- ຈະບອ	
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	バス計算マネージャ Pite ホリンフネッグを使われたり、日本であります。 インクネッグを使われたり、日本であります。 インクネッグを使われたり、日本であり、 インクロセントングをする。 インクネッグを使われたり、日本であり、 インクロセントングをする。 インクネッグを使われたし、 インクロセントングをする。 ・パンクネッグを使われたし、 インクロセントングをする。 ・パンクネッグを使われたし、 インクロセントングをする。 ・パンクネッグを使われたし、 インクロセントングをする。 ・パンクレーング・ インクロセントングをする。 ・パンクレーング・ インクロセントングをする。 ・パンクレーング・ インクロセントング・ インクロセンター インクロー インクロセンター インクロセンター インクロセンター インクロ インクロ インクロ インクロ インクロ インクロ インク	



§7 基本操作

この章ではMillForceの基本操作について学習 します。 MillForceを実際に操作しながら学習を 進めてください。

表画面・裏画面

本システムには、「表画面」と「裏画面」があります。 プログラム起動時に表示されている方が「表画面」で す。概念としては「簡単に切り替えられるレイヤーみた いなもの」と考えてください。画面を切り替えるには、 3通りの方法があります。

Ⅰ. 標準ツールバーより画面切替アイコン <mark>□</mark>をクリッ クします。

2. 表示(V)/画面切替(S)を選択します。

3. ショートカットキーとしてCtrl+Wを入力します。

表示の変更・確認

モデルを作成していく上で表示方向を変更したり、 シェーディングしたりして確認する事が多くなります。 その機能について説明します。

1. 表示ツールバー

表示方向ツールは、左からウインドウにフィット、一部 拡大、拡大/縮小、回転、パニング、選択部分の拡大表



示、Zクリップフィット、1/2縮小、2倍拡大となっています。

ウインドウにフィット	画面全体にモデルを表示しま
	す。
一部拡大	ウインドウ上で囲んだ部分を
	画面全体に表示します。
拡大/縮小	マウスボタンを押したまま上
	下にマウスを移動するとモデル
	の表示位置が移動します。
選択部分の拡大表示	拡大したい要素を選択してツー
	ルの「選択部分の拡大表示」
	をクリックすると、選択部分
	が画面全体に表示されます。
Zクリップフィット	Zクリップがコマンド実行前よ
	り拡大する場合に、フィットし
	ます。Zクリップをフィットさ
	せると、視点を変えても指定し た要素を見ることができます。
1/2縮小	現在の画面を中心として、画面
	を1/2に縮小します。
2倍拡大	現在の画面を中心として、画面
	を2倍拡大します。

2. 表示方向ツール

- (1)<<表示(V)/表示方向(O)>>を選択又は、標準ツー ルバーより表示方向アイコン **扉**をクリックします。
- (2) 表示方向ウインドウが表示されます。

常に表示

常に表示ボタンを押しておくとウインドウが消えません。





UNDOビュー

ーつ手前のビューに戻します。UNDO(取り消し)は 一つ手前までです。

現在Ζビュー

現在のモデルをXY平面上から見たビューに変更します。

保存

現在のビューを保存します。

読込

保存したビューに変更します。

ヘルプ

表示方向コマンドのヘルプを参照することができます。

表示変更パレット

モデルが表示方向ボックスの中心にあると仮定して、表 示方向ボックス上のクリックした視点から見たビューで モデルを表示します。クリックするマウスボタンの種類 により視点の定義が異なります。

マウス左ボタンでクリックした場合

絶対座標系のモデル位置を基準に、指定された方向から 見た表示を行います。

マウスの右ボタンでクリックした場合

現在表示されているビューを基準に、指定された方向か ら見た表示を行います。



K0



8

B



真上から見る場合

マウス左ボタン上面中央の位置をクリックします。

横から見る場合

マウス左ボタンで側面中央の位置をクリックします。

斜め上(アイソメ)から見る場合

マウス左ボタンで前面右上の位置をクリックします。

視点変更ダイアログでの操作後、フォーカスはメインの 画面に戻り、キー操作を行うことができます。

要素の指示

コマンドを何も選択していない場合には、要素選択状態 になっています。たとえば、この状態で要素を選んだ後 「削除」コマンドを実行すると、あらかじめ選択してい た要素が削除されます。その他、各コマンド操作途中に 要素を指示する場合があります。

要素を指示する場合、次の3通りの方法があります。

1. マウス左ボタンで要素を直接クリックする

画面上のクリックした位置にある要素が選択されます。 クリックした位置に複数の候補がある場合には候補の選 択になります。選択された要素で良い場合は、マウス左 ボタンをクリックします。



表示:1)小1-ル(M)	,	¢
レイヤー 色 連続曲線 範囲指定連続曲線 ルーフ [*]		

単要索 请城 要索看号... すべて道択 ケパ75/J... アンポフリケル-7空録 計回道択要未 要索協相表示...



2. マウス左ボタンで矩形領域を囲む

マウスの左ボタンでドラッグすると、マウスカーソルが 変わり、ドラッグ開始点から現在のマウス位置まで長方 形のラバーバウンドが表示されます。ドラッグした矩形領 域に一部でも入った要素がすべて検出されます。

3. マウス右ボタンで作業領域をクリックし表示される ポップアップメニューから選択する。

レイヤー

レイヤーに属する全要素を指示します。 マウスカーソ ルが左のように変わるので、指示したいレイヤーに属す る要素をクリックします。

色

ピックした要素と同じ色番号を持つ要素を指示します。 マウスカーソルが下のように変わります。

連続曲線

連続する複数の曲線を指示します。マウスカーソルが左 のように変わります。開いた連続曲線の場合、連続曲線 を構成する一番端の曲線をクリックします。閉じた連続 曲線の場合、連続曲線を構成するいずれかの曲線をク リックします。

範囲指定連続曲線

連続曲線の一部区間のみを指示します。マウスカーソル が左のように変わるので、連続区間のはじめと終わりの 曲線をクリックします。基本的な操作は、連続曲線と同 じです。

ループ

閉じた連続曲線のみを指示します。マウスカーソルが左 ように変わるので、指示したいループに属する曲線をク リックします。連続曲線が閉じていない場合、要素は選



λ.,

択されません。基本的な操作は、連続曲線と同じです。 なお連続曲線・範囲指定連続曲線・ループの経路探索 時、枝分かれの問い合わせ時に「BSキー」を押すと

ひとつ前の枝分かれの問い合わせまで戻ります。これを 順次繰り返していくと、最初の枝分かれ部分まで戻るこ とが可能です。ただし、最後の枝分かれを選んだときは 後戻りできません。

領域

矩形領域の中にある全要素を指示します。マウス左ボタ ンでドラッグすると、視点からマウスの位置まで長方形 のラバーバウンドが表示されます。マウス左ボタンを離す と矩形領域に一部でも入った要素がすべて選択されま す。

要素番号

要素番号を直接入力するダイアログボックスが表示され ます。入力された要素番号は、現在選択されている要素 に対して、追加(もしも選択済なら、非選択に)されま す。

すべて選択

現在読込まれているモデル要素をすべて選択します。レイ ヤー状態や、表画面/裏画面の状態、現在選択されてい る要素に左右されません。ショートカットキーとしてCtrl +Aと入力してもすべて選択できます。

タイプ別

タイプを選択するダイアログボックスが表示されます。各 要素のタイプを指示し、「OK」を選択します。その指示 したタイプの要素のみを選択することができます。

テンポラリグループ登録

頻繁に利用する要素をテンポラリグループとして登録し、 何度も繰り返し選択することができます。現在選択され





裏素番号	X
要素番号	ОК
	キャンセル
最大要素番号	^/レフ ^{°(<u>H</u>)}
0	

ている要素を、テンポラリグループとして登録します。

複数要素を選択する場合

複数の要素を選択する場合、Ctrlキーを押しながら要素を 選択します。

一度選択した要素をキャンセルする場合

既に選択された要素(緑色に変わった要素)をもう一 度、Ctrlキーを押しながら選択すると、その要素の選択状 態をキャンセルできます。キャンセルした要素、一時的 に灰色で表示されますが、画面が再描画されると通常の 描画色に戻ります。

点の指示

Ο×

コマンドを指示したときに、マウスカーソルが十字のよ うになるコマンドがあります。これは点を指示すること を示しています。たとえば、直線を引くような場合がこ れに当たります。点を指示する場合、次の3通りの方法 があります。

1. 画面の任意の場所をクリックする。

画面上をクリックした位置から現在のビュー方向にXY平 面上の点が選択されます。

2. 曲線の端点/交点付近をクリックする。

曲線をクリックすると、クリック位置に近い側の端点が 点として指示されます。複数の曲線の交点付近をクリッ クすると、曲線同士の交点が指示されます。いずれの場 合も、複数の曲線がある場合は、候補の選択になりま す。選択された点で良い場合は、マウス左ボタンをク リックします。マウス右ボタンをクリックすると次の候 補に移ります。 3. マウス右ボタンで作業領域をクリックし表示される ポップアップメニューから選択する。

座標値

点の座標値を直接入力するダイアログボックスが表示されます。

端点

カーソルが左の様に変わるので、曲線をクリックします。 クリックした位置に近い側の端点が指示されます。

この動作は、直接曲線をクリックしたときと同じです。

複数の曲線がある場合は、候補の選択になります。

逆端点

カーソルが左の様に変わるので、曲線をクリックします。 クリックした位置から遠い側の端点が点として指示され ます。複数の曲線がある場合は、候補の選択になります。

交点

カーソルが左の様に変わるので、曲線をクリックします。 クリックした2本の曲線同士の交点が選択されます。こ の動作は、直線曲線の交点付近をクリックした時と同じ です。複数の曲線がある場合は、候補の選択になります。

投影交点

カーソルが左の様に変わるので、曲線2本をクリックし ます。クリックしたそれぞれの曲線同士の、現在ビュー 方向の見かけ上の交点が選択されます。複数の曲線があ る場合は、候補の選択になります。

中点

カーソルが左の様に変わるので、曲線をクリックします。 クリックした曲線の中点が選択されます。複数の曲線が ある場合は、候補の選択になります。

× Y Z 座標値 10000000 0.0000000 0.0000000 キャンセル ^#7*(H)

20

A Contraction



Re-

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

中心点

カーソルが左の様に変わるので、円(円弧)をクリック します。クリックした円(円弧)の中心点が選択されま す。複数の円(円弧)がある場合は、候補の選択になり ます。

要素上の点

カーソルが左の様に変わるので、要素(面を含む)をク リックします。クリックした位置を現在のビュー方向で 要素上に投影した点が指示されます。複数の要素(面を 含む)がある場合は、候補の選択になります。

増分点

基準点(画面点または点要素・交点・端点)からの相対 座標を指示します。カーソルが左の様に変わるので、基準 点をクリックします。

延長点

カーソルが左の様に変わるので、直線をクリックします。 ダイアログボックスが表示されるので延長距離を入力し ます。クリックした直線のクリック位置に近い端点か ら、入力した延長距離分延長した点が選択されます。複 数の直線がある場合は、候補の選択になります。

接点

要素に対する接線との接点を指示します。カーソルが左 の様に変わるので、基準点をクリックします。基準点に は、画面点または点要素・交点・端点が指示できます。 次に、接する要素をクリックすると、基準点から曲線の クリック位置に接線を引いたときの接点が選択されま す。

重点

要素に対する垂線との交点を指示します。カーソルが左 の様に変わるので、基準点をクリックします。基準点に



S)

k} ₽

 X
 Y
 Z

 基準点からの相対座標
 1000000
 0.000000
 0.000000



βŗ

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

は、画面点または点要素・交点・端点が指示できます。 次に、垂線を下ろす要素をクリックすると、基準点から 曲線のクリック位置に垂線を引いたときの垂線の点が選 択されます。

一定距離点

2曲線から、一定の距離にある点を指示します。カーソ ルが左の様に変わるので、曲線を2本クリックします。 ダイアログボックスが表示されるので、2要素からの距 離を入力します。クリックしたそれぞれの曲線から、そ れぞれ指定した距離だけ離れた点のうち、曲線のクリッ ク位置に近いほうの点が選択されます。

円筒座標点

座標値を円筒座標系で指示します。カーソルが左の様に 変わるので、基準点をクリックします。基準点には、画 面点または点要素・交点・端点が指示できます。ダイアロ グボックスが表示されるので、基準点からの距離と角度 を入力します。

内分点

指示した曲線の内分点を指示します。カーソルが左の様 に変わるので、内部する曲線を指示します。このときク リックした位置に近い側の端点が内分比の始点になるの で注意してください。ダイアログボックスが表示されるの で、内部点・外分点の分割比率を入力します。

点要素

カーソルが左の様に変わるので、点要素を指示します。こ の動作は、点指示コマンドを使用せずに、直接マウス左 ボタンで点要素をクリックしたときと同じです。

作業面上点

カーソルが左の様に変わるので、画面上をクリックしま す。画面をクリックした位置から現在のビュー方向を投



要素からの距離		X
第二面去からの明難		ОК
第二要素からの距離	0.000000	キャンセル
		<u>^⊮7°(H)</u>



基準点からの距離	
	ОК
奉华点からの距離	キャンセル
基準点からの角度 0.	000000 ヘルフ ^{*(} <u>H</u>)







₽×

影したXY平面上の点が指示されます。近くに要素があっても、強制的に作業面上の点をとるので、ピック領域の 近辺に線要素があるときに使います。この動作は、点指 示コマンドを使用せず、直接マウス左ボタンで画面上を 指示したときと同じです。

長さ分割点

カーソルが左の様に変わるので、曲線をクリックします。 ダイアログボックスが表示されるので、端点からの長さ を入力します。クリックした曲線のクリック位置に近い 側の端点からの「長さ」の位置に点が作成され指示され ます。複数の曲線がある場合は、候補の選択になります。

面と線の交点

カーソルが左の様に変わるので、曲面と曲線をクリック します。クリックした曲面と曲線の交点が選択されます。 複数の曲面または曲線がある場合は、候補の選択になり ます。

移動・コピー

<<移動・コピー>>のアイコンは標準ツールバーにありま す。通常はグレーアウトされていますが、要素が選択状態 (ピック)になっているとグレーアウトが解除されます。 要素の移動・コピーする場合、移動またはコピーしたい要 素を選択して、<<編集(E)/移動・コピー(M)>>を選びま す。または<<移動・コピー>>アイコン Dをクリックしま す。選択すると、移動・コピーダイアログが開きます。 移動かコピーのどちらかを選択します。選択後、移動・コ ピーの種類を指定します。種類は以下の8項目の中から選 択します。







編集(<u>E</u>)	表示(<u>V</u>)	CAD(D)				
元に戻	元に戻す(<u>U</u>)					
やり直し	(<u>R</u>)	Ctrl+Y				
コマンド	再選択 <mark>(E</mark>)					
切り取り)(<u>T</u>)	Ctrl+X				
⊐t°− <mark>(</mark> ⊆)	Ctrl+C				
貼り付(貼り付け(P)					
すべて道	すべて選択(<u>L</u>)					
要素削	Del					
移動・コ	t°−(<u>M</u>)					
要素接	続(<u>B)</u>					
接続解	除(<u>G</u>)					

移動・コピー			
移動・コピー	の種類		ОК
平行(2点)	1	•	キャンセル
⊙ 移動	೦ =೮ -		ヘルプ(出)
コピー回数	1	- A-	
回転用度	0.000000	<u> </u>	
スケール	1.000000	- A-1 - V	
移動量 ×	0.000000	- A-	
Ý	0.000000	- <u></u>	
Z	0.000000	- A- - V-	
レイヤー	1	- A-	

移動・コピーの種類	
平行(2点)	-
平行(2点)	
半行(移動量) 同転(角度)	
回転(3点)	
対称	
加加	
1077-	

平行(2点)の移動を指定した場合について説明しま す。平行(2点)を指定すると、ステータスバーの左下 に基準点を決めたらステータスバーの左下に到達点を指 示と表示されますので、次に到達点を決めます。到達点 を決めたら、選択した要素は2点間の距離分だけ移動し ます。

その他の方法は以下の通りです。

平行(移動量)のときは、X、Y、Zに移動量を入力して「OK」を押します。

回転(角度)のときは、回転角度を入力し回転の中心軸 を指定します。

回転(3点)のときは、回転の中心点、基準点、到達点の順に指定します。

対称のときは、通過点1、通過点2、通過点3の順に指 定します。

<mark>拡縮</mark>のときは、スケールに倍率を入力し、基準点、到達 点を指定します。

2方向のときは、実行前の方向を示す直線、実行前の方向を示す直線の順に指定します。

レイヤーのときは、レイヤーの番号を入力して「OK」を 押します。





۲

レイヤー 色

連続曲線

範囲指定連続曲線 ルーフ[®]

単要素

領域

要素番号... すべて選択 Ctrl+A タイブ別... テンポラリグループ登録 テンポラリグルーブ利用 前回選択要素

要素情報表示...



レイヤーマネージャ

レイヤーマネージャでアクティブレイヤー設定、レイヤー 内の要素表示、レイヤー名設定、要素の選択・コピー・ 移動等ができます。これらの機能について説明します。

レイヤーに関する操作は、画面右側にあるレイヤーマ ネージャで行います。

ルートまたはレイヤー番号を右クリックするとポップ アップメニューが表示され、指定したい項目が選択でき ます。

アクティブレイヤーに設定

アクティブレイヤーを設定します。要素を新規で作成した り、単に要素を移動・コピーした場合には、アクティブ レイヤーに要素が作成されます。アクティブレイヤーは、 ルートでは指定できません。

単独表示

特定のレイヤーのみを単独します。この場合、単独表示 したレイヤーがアクティブレイヤーとなります。単独表示 は、ルートで指定できません。

表示、非表示

それぞれのレイヤーの表示/非表示を切替ます。レイ ヤー表示/非表示の切替はダブルクリックで操作するこ ともできます。アクティブレイヤーの非表示はできませ ん。ルートで表示を指定した場合には、全レイヤー表示 となります。ルートで非表示した場合には、アクティブ レイヤーのみ表示されます。

新規レイヤー

新規レイヤーを作成します。

新規レイヤーは、ルートでのみ指定できます。

削除

選択したレイヤーを削除します。この場合、削除指定し たレイヤーにある要素も一緒に削除されます。Deleteキー でも削除できます。ただし、アクティブレイヤーの削除は できません。

ソート

レイヤーを並べ替えます。表示状態、レイヤー番号、名 前(レイヤー名)で並べ替えます。

再構成

要素の無いレイヤーを削除します。ただし、アクティブレ イヤーは削除されません。

名前の変更

レイヤー名を変更します。ただし、ルートの名前を変更 することはできません。

要素選択

指定したレイヤーにある要素を選択状態にします。ただ し、非表示のレイヤーでは要素選択することはできませ ん。

ここにコピー・ここに移動

要素を選択している状態で要素をアクティブレイヤーに コピーまたは移動させることができます。新しいレイヤー を作成し、選択されている要素をコピーもしくは移動し ます。ただし、非表示のレイヤーではここにコピー・ここ に移動はグレーアウトされています。

プロパティ

プロパティで要素数を表示します。ルートの場合は全要 素数を表示し、個々のレイヤーの場合は、そのレイヤー に属している要素数を表示します。

削除(<u>D</u>)	
יע-א (ד) וּ	表示状態(<u>S</u>)
再構成(<u>R</u>)	レイヤー番号 <mark>(I</mark>)
名前の変更(<u>E</u>)	名前 <mark>(N</mark>)



§8 加工工程設計

この章ではMillForceの加工工程設計について学 習します。 MillForceを実際に操作しながら学習 を進めてください。

本有精報 工程表名 工程表 かい 小文出力先 (C¥ 施工編城 (8年7) 米市点1 0000 ☆ 0000 ☆ 100000 ☆ 9850年 指示点2 100000 ☆ 100000 ☆ 9850年 指示点2 100000 ☆ 100000 ☆ 9850年 第第555 第 5 5 5 5
L 住また 」 上 住また かく かく カン 加工領域(957) 工 指示点1 0000
1000 1000 1000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 1000
加工編城(96冊) 本工編城(96冊) 本工具(12) 指示点1 0000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 100000 □ 10000 □ 100000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 10000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 1000000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 100000 □ 1000000 □ 100000000
指示点1 0000 1 0000 1 0000 0 1 <u>地野作成</u> 指示点2 100000 1 00000 1 0000 0 1 5 5 5 5 5 5 5
指示点2 100000 当 10000 当 0000 3 項相等出 耳貝位置 わ ▼ 補正量 0000 3 574-53 領袖曲線(7) 耳負位置 たし → が用紙強振数(7) 可能等出 可能等出 可能等出 可能等出 可能等出 可能等出 可能等出 ののの 一 でな 消振等出 ののの 一 でな に最 ののの 一 のの のの のの のの のの のの のの のの
工具位置 打/ 補正量 10000 打/μ<-要
領域曲線(4-7) 工具位置 なし ● 補正量 0000 = 外形線選択数 ●
外形線選択数 0 穴選択数 0 「ループの外からアフローチしない
■ ループの外からアプローチしない
制限面
制限面は指示されていません
加工条件初期值
デフォルト マ ファイル名 C ¥MillForce1.0¥ecp.cond¥DefaultStd. 参照
「パンス名参昭 [新形領域参昭 [7高さ参昭
OK キャンセル ヘルフ ^o (H)

ę	加	工工程設計	- (工程表)																
II IS	ļ.	· 💋 🍰 光取 稿子	🚔 💆 🛔	10 日本 (100 年末) (100 年5) (100 14) (× RES	813E	- 🔥	·	1	18	ļ								
Γħ.	b	パス名	IЦ	ビッチ/ス加ッフ*	(E)#2	迎り	建建	0	T	н	D	2.	魏代	積度	高	矩	4	80.	41964
Г	1	■工程表Po1	B16	Z 4.000 P 8.000	3500	2000	100	1	D	D		-	0.500	0.100	共	共	-	-	X 1.000000 🚞
			88	Z 2000 P 4000	3500	2000	100	2	0	0		-	0.500	0.100	Ħ.	Ħ	-	-	y 1000000
			B4	Z 1.000 P 2.000	3600	2000	100	3	0	0		-	0.500	0.100	共	共	-	-	
	2	▲工程表G1	B10	P 2.000	3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	共	Ħ.	-	-	S homen =
	3	二程表(1	810	Z 2.000	3600	3000	100	1	0	0			0.100	0.100	共	共	-		
	4	➡工程表公2	86	Z 2.000	3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	共	共	-	-	
	5	二 紅表門	66		3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	共	共	-	-	
	6	工程表F2	B6		3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	共	共	-	-	
Γ	7	山工程表R1	B10	P 2.000	3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	,	井	•	•	
<																		>	

🔋 PathGalc Mana	ser			
📕 🗙 🖀 🖩 🖇) 📰 🛛 😵			
パス名	モデル名	工程表名	工程No	備考
■ 工程表R1		工程表	7	07/04/29 11:58:44 依頼
■ 工程表P2		工程表	6	07/04/29 11:58:43 依頼
■ 工程表P1		工程表	5	07/04/29 11:58:42 依頼
■ 工程表C2		工程表	4	07/04/29 11:58:41 依頼
■ 工程表C1		工程表	3	07/04/29 11:58:40 依頼
■ 工程表G1		工程表	2	07/04/29 11:58:39 依頼
▶ 工程表Ro1		工程表	1	07/04/29 11:58:44 開始
_ 工程表Ro1				
「ス計算開始…				

加工工程設計ダイアログの概要

加工工程設計ダイアログは、全加工法のパスの組み合わ せを登録する工程表を作成します。また加工工程設計ダ イアログ内から荒どりから仕上げまでのNCデータを作 成したり、できたパスを表示したりすることが可能で す。

加工工程設計ダイアログの操作の流れは、大きく3つに 分かれ、共通設定、加工工程設計、計算と進みます。

共通設定

工程表共通の条件を設定します。

加工工程設計ダイアログ

工程表の内容を設定します。

計算

パス計算マネージャ **2**を起動して、選択した工程のパ ス計算が登録されます。パス計算マネージャの計算開始 ボタンを押すことで、パス計算が開始します。

- 加工法は、全体加工と部分加工に分けられます。
- 全体加工 【共通設定】の[加工領域(矩形)]でパス 計算領域が指定される加工法です。
- 部分加工 加工法毎の [初期設定] で計算領域や計算対 称が指定される加工法です。

全体加工

ボタン	加工法	内容
<mark>戸</mark> 荒取	荒どり	Rチップ工具に対応した荒どり加工で す。工具の組み合わせが自由で、平坦部 加工や角丸めなど機能も豊富です。
小 格子	格子状	格子状(走査線)のパスを作成します。
》 等高	等高線	等高線のパスを作成します。
*	ペンシル	モデルの谷に沿うパスを作成します。
1 隅取	隅とり	前工具の隅部の削り残しをとるパスを作 成します。

部分加工

ボタン	加工法	内容
<mark>↓</mark> 輪郭	輪郭切削	輪郭線に沿うパスを作成します。

ここでは、実際のNCデータ作成を通じて本システムの基 本的な機能と操作を説明します。直方体ブロックの材料 (素材、ワーク)から形状を削り出すだめのNCデータの 作成過程を、練習用モデルをベースに下記の工程で説明し

ます。

レッスン1 IGESデータを読込む

練習用モデルのIGESデータを読込みます。

レッスン2 NCデータを作成する

システム標準の加工条件で標準加工のNCデータを

作成します。

レッスン3 NCデータを確認する

作成したNCデータを画面上で確認します。



 ファイル(E)
 編集(E)
 表示(V)
 CAD(D)
 CAM(N

 新規作成(U)
 Ctrl+N
 開く(Q)...
 Ctrl+O

 日本**ル圧縮(M)
 Ctrl+M
 Ctrl+M

 インポート(I)...
 設定(E)...
 E印刷(P)...
 Ctrl+P

10¹ 23

インポート	
○ 自己モデル	(OK
IGES(JAMA)	キャンセル
	^/レフ <u>*(H</u>)



レッスン4 より高度な機能を使う

より高度な機能を使って、標準加工でどのようなこ とができるかを説明します。

この章で使用する練習用モデルは左の形状をしています。

レッスン1 IGESデータを読込む

ここでは、IGESデータの読込む方法を説明します。

NCデータ作成の第一歩は切削する形状データを読込むこ とです。本システムで読込むことができるデータは、他の モデラーで作成したIGESデータと本システム専用のモデ ルデータです。

1. プログラムを起動して、インポート(IGES)を選択 する

プログラムが起動したら、練習用のIGESデータを読込み

ます。<<表示/ツールバー>>から読込みツールバーを表示 します。<<ファイル/インポート>>を選択するか又は読 込みツールバーのインポートアイコン **ぷ**をクリックしま す。するとインポートダイアログが表示されます。

2. 練習用IGESデータを選択する

IGES(JAMA)を選択すると、IGESデータを指定するダイ アログが開くので「教育用テキストモデル¥educate.IG S」を選択します。

IGESデータの読込み中、読込みの進捗ダイアログが表示 されます。

読込みが終了すると画面上にモデルが表示されます。

3. データを保存する

読込んだIGESデータを本システム専用のモデルファイル として保存します。そうすることで、次回以降、高速にモ デルファイルを読込んだり、ファイルサイズを小さくする ことができます。

保存する前にモデルを確認しやすいように調整します。

オートスケール

モデルがない状態で読込んだIGESデータは画面サイズに

収まるようにオートスケールされますが、現在のモデル に追加で読込んだ場合は、読込む前のスケールで表示さ れるので、画面が小さかったりします。

そこで、モデルを画面枠ちょうどに収まるようにスケー ルを合わせます。

<<表示/表示コントロール/ウインドウにフィット>>を 選択するか又は表示ツールバーのウインドウにフィットア イコン @ をクリックします。

アイソメ図

読込んだモデルの形状が把握しやすいように、斜め上方から見た図(アイソメ図)にします。<<表示/表示方向>>を選択、又は表示ツールバーの表示方向アイコンをクリックし、表示方向ダイアログの前列右上の赤玉をマウス左ボタンでクリックします。

モデルによってライトが明るすぎたり、暗かったりしま す。<<表示/ライト設定>>を選択します。ライト設定ダ イアログが開くので、モデルが見やすいようにライトの 設定調整します。

モデルの圧縮

モデルファイルのサイズを小さくするためにモデルのデー タベースを圧縮します。<<ファイル/モデル圧縮>>を選択

表示(⊻)	CAD(<u>D</u>)	CAM(<u>M</u>)	~ll/7	°(<u>H</u>)
再表示	(<u>R</u>)	Ctrl+	R	
表示コン 表示方	№-ル <u>(M)</u> 向(<u>0</u>)		•	✓ シェイディング(<u>5</u>) ワイヤーフレーム(<u>W</u>)
画面切 Zウリッフ~	替(<u>5</u>) 設定(<u>Z</u>)	Ctrl+	W	✔ 選択(<u>L</u>)
カメラジ主義	見点設定 <mark>(</mark> ⊆)		ワイントワにフィット(E) 一部拡大(Z)







新規作成(世) Ctrl+N 間Y(Q) Ctrl+O モデル圧縮(世) Ctrl+M インポート(1) 設定(E)	新規作成(N)		
開X(Q) Ctrl+O モデ沁圧縮(位) Ctrl+M インポート(J) 設定(E)		Ctrl+	N
tデル圧縮(<u>M</u>) Ctrl+M インポート(J) 設定(E)	開(0)	Ctrl+	0
インボート(I) 設定(E)	モテ≒圧縮(M)	Ctrl+	М
	インポート(<u>I</u>) 設定(<u>F</u>)		

MillFord	:e1.U 🚺
♪	圧縮前の要素インデックス番号の総数 = 1176 圧縮後の要素インデックス番号の総数 = 555
	OK

するか、キーボードからCtrl+Mと入力するか、標準ツー ルバーのモデル圧縮アイコン 🐚 をクリックします。

圧縮後、圧縮前と圧縮後の要素数を知らせるメッセージ が表示されます。

モデルの保存

モデルをファイルに保存します。

<<ファイル/上書き保存>>を選択するか、標準ツール バーの上書き保存アイコン 🖬 をクリックします。

IGESファイルを読込んだ直後の状態ではまだモデル名が 決まっていませんので、「名前を付けて保存」のダイア ログが開きます。(一旦保存されたモデルであれば上書 きされます。「名前を付けて保存」のダイアログは開きま せん。)

ファイル名は、「educate].MF」としてください。

「MF」は自動的に付加されます。「MF」は、本システ ムのモデルファイルに付けられる拡張子です。

レッスン2 NCデータを作成する

ここでは、本システムに内蔵している加工条件を使って、 NCデータの作成方法を説明します。

1. 標準パス作成を実行する

<<CAM/加工工程設計>>を選択するか、CAMツール バーの加工工程設計アイコンををクリックします。

2. 加工領域を設定する

モデルの大きさにあわせて自動的に加工領域が設定され ます。<<CAM/加工工程設計>>を選択すると、[共通設 定-工程表]ダイアログが開きます。

[共通設定-工程表]ダイアログが開いた状態で加工領域 を任意に設定することもできます。





領域を指定する場合、図の様にモデルのコーナーをク リックします。このモデルは面毎にエッジ曲線を持ってい るので、曲線をクリックすると自動的に曲線の端点が指 示されます。

【共通設定-工程表】ダイアログを入力する
 加工高さの入力、パス名の入力、工具位置(矩形)・工
 具位置(ループ)の設定、加工条件の初期値の設定をし
 ます。今回は初期値の設定をそのまま利用するので
 「OK」をクリックします。

4. パス計算登録-標準ダイアログを入力する

[設定-工程表] ダイアログの入力が終わると、次に

[加工工程設計] ダイアログが開きます。

5. 荒どり加工を選択する

6. 等高線加工を選択する

等高線加工アイコン こ をクリックすると、 [等高線加工 設定] ダイアログが表示されます。パス名は、自動的に educate 1 C1と入力されています。新規パス名は、「パ ス名+加工法ごとの識別文字+連番」のルールで自動的 に作成されます。変更する場合は、直接入力で変更して ください。工具種類をボールに、そして直径を10 φに変 更してください。また、等高線タブ内の平坦部設定を平 坦織り込み、渦巻き(内外)に変更してください。その 他の設定は、デフォルト値のままにして、OKボタンを



👩 No 1 MillRo1		
基本情報 工具	1 素材 共運	翻 定
工具形状	工具情報	
816	工具種類	木-ル •
工具情報	直径 Φ	16.000 王 コーナー半径 8.000 王
加工条件 77泊		20000 二 工具長 100.000 二
心理知何 高速加工 大損種対策	工具番号(T)	0 📑 長補正番号(+1) 0 📑
1 100000 100		工具確認心
	加工条件	
	回転数(S)	3600 - 村料-工具DB適用(D)
	送り速度(F)	2000 - 波速料 100 - 二
	□ 計算式か	ら換算する
	一刃の送り	0278 <u>-</u> mm 刃数 2
	面切削速度	180.956 <u> </u>
	回転数 = 由 送り速度 = E	記切削速度×1000/(元×工具直径) 回転数 × 刃数 × 一刃の送り
	クーラント	
	なし	
	*	anitati 「デールは確に設定」 All t
	1	177 C/V / 774WTHENCERCE 1007

▼NOIMHUCH ままりは42「エロ」 第二級 (空空)42つか。2 空日4月2つか。2	
○ 等ビッチ等高線加工 ○ 不等ビッチ等高線加工 工いたの	
月度A 0000	
角度8 0.000	
切り込み量	
ピッチ(P) ▼ 2000000 - 詳細に設定する	
等Zのビッチ 2000000 二 不等Zのス加ップ高さ 0.0400	100
平坦部ピッチ 1.000000 三 不等2の最大2ピッチ 2000	100 ==
1995年80月 (一個小小一2)、 0001000 二 (一個小長さ)、 0.1000	000
797%972 \$\$	
OK キャンセル デフォルト値に設定	ヘルプ

押してください。

続けて、等高線加工アイコンをクリックして、2つの等高 線工程を追加します。

2本目は、工具種類をボールに、そして直径を6φに変更 してください。

3本目は、工具種類をボールに、そして直径を6φに変更 してください。加えて、仕上げ代を0.0に変更します。 2本目、3本目ともに等高線タブ内の平坦部設定を平坦 織り込み、渦巻き(内外)に変更してください。

以上で、荒どり、等高線加工条件が加工工程マネージャ に登録されました。

7. パスを計算する

計算アイコン シャクリックすると、パス計算マネージャ が起動して、パス計算が登録されます。NCデータの計算 対象は、現在表示されている面要素のうち、指示した領 域内の面全てです。パス計算マネージャが自動的に起動 します。

自動起動させずに、あらかじめパス計算マネージャを起 動させることもできます。<<CAM/パス計算マネージャ >>メニューを選択するか、CAMツールバーのパス計算マ ネージャ起動アイコン 😥 をクリックします。

PANDade Manager
 P

パス計算マネージャーが起動します。依頼したパス計算 は「WAIT」状態になっています。

計算開始アイコン ▶ をクリックします。 荒どりパス

「educatel」から順次計算されます。状態が全て

「WAIT」 ■ から「終了」 ✓ になれば、パス計算は終 了です。計算依頼したときの状態は7種類あります。詳細 はパス計算マネージャヘルプの [計算依頼したパスの状 態」を参照ください。

	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· 📕 🥵 6 心 蹴	日本 1000000000000000000000000000000000000	× A\$\$	8 21 31	. 者	•	調整	1	ļ								
No //	邛名	IR	E%97/23897*	E RS	透り	满唐			н	D		列代	補皮	高	85	4	81.	HIGH
1 💼	工程表8:1	816	Z 4,000 P 8,000	3600	2000	100	1	0	0		-	0.500	0.100	#	共	-		X 1.000000 ±
		00	Z 2000 P 4000	3680	2000	100	2	D	0		-	0.520	0.100	共	共	-		× 10000
		84	2 1 800 P 2000	3600	2000	100	3	0	0		-	0.500	0.100	共	共	-		Contract of the
2 💼	工程表61	810	P 2000	3600	3000	100	1	0	0			0.100	0.100	- #	務			2 0.0000 =
3 👼	工程表(1)	810	Z 2,000	3600	3000	100	1	0	0			0.100	0.100	共	共			
* B	工程表C2	86	Z 2.000	3690	3000	100	1	D	0		-	0.100	0.100	共	共	-		
-6 📕	工程进行	86		3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	共	共	-	-	
6 🛃	工程表92	86		3600	3000	100	1	0	0			0.100	0.100	- #	務			
7 🚨	工程表印	810	P 2800	3600	3000	100	1	0	0		-	0.100	0.100	Ħ	Ħ	1		
<																	>	
2172/2	ana 200.000	🗄 🕂 🖽 🗄	\$763 102000	-	B 118	10	1000	- 22		£9	stor	7 10	00	Ξ	Г	5	8:3	167789

CAM(<u>M</u>)	^ルフ <mark>°(出</mark>)	
加工工	程設計(<u>E</u>)	
Nºス計算	算マネージャ <mark>(X)</mark>	
制限面	(<u>R</u>)	۲
98±0+9	αン <mark>(S)</mark>	۲
パス確認	2(<u>D</u>)	۲
ポペスト <u>(P</u>)	۲

材料-工具DB(<u>B</u>)...

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.


ここでは、レッスン2で作成したNCデータを確認する方 法を説明します。作成したNCデータ(工具の通過軌跡) や、切削後の加工イメージを画面上で確認します。

1. パス計算の終了を確認する

レッスン2で指示したパス計算が、現在どこまで進行し ているかをまず確認します。計算状態が全て「終了」 になると計算終了です。計算中のエラーメッセージ、ワー ニングメッセージ等は、計算ログファイルとして残りま す。ログファイルの名前は「パス名.LOG」です。

ログファイルは<<ファイル/設定>>メニューで表示され るダイアログの「フォルダ・ファイル設定」ページの「計 算依頼ファイルフォルダ」で設定されたフォルダに保存さ れています。計算に失敗したときはログファイルの内容を 確認します。パス名を選択してからプロパティアイコンを クリックします。プロパティダイアログより「計算ログ」 タブを選択し、メッセージから、エラーの原因を割り出 します。

また、パス計算時に指定した加工精度で計算できなかっ た場合は「警告」の状態になるので、計算終了後必ずパ ス計算ログを確認してください。すべての計算が終わっ たら、パス計算マネージャより、計算リストを削除して おきます。パス名をクリックし、選択してから削除アイコ ン ★をクリックします。

2. パスを表示する

計算が終了したら、パスを画面上に表示してその工具軌 跡を確認します。

本システムでは、次の2種類をパスと呼んでいます。

APTデータ

本システムで扱う標準的なデータです。

全統 計算05 /パス計算ブログラム Version 12.0.2007.404 開始します。 Model version No. = 5.1 モデル名 : エジルス名 : 工程表Ro1 最大加ジン数 18 0D = 92) 総ポリン数 18 パオ名 部 本材が大だりたけ 本材が大だりたけ 10031 本材オプたりたけ 100 / 10031	工程表Ro1のプロパティ 🛛 🔀
/(ス計算プログラム Version 12.0.2007.404 開始します。 Model version No.= 5.1 モデル名 : パス名 : 工程表Rol 耐大ポリニン族 18 0D = 92) 総ポリコン族 18 パス治 (10) = 92) 総ポリコン族 18 ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオフセット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオオロット中 (10) /(10) = ボオコレット中 (10) /(10) = ボオロト (10) /(全般 計算ログ
最大市リゴン核18 00 = 92) 総市リゴン核18 バス計画物。 SMMDUT F-トを現行します 来材オプセット件10 / 10031。 来材オプセット件100 / 10031。 来材オプセット中100 / 10031。 ※材オプセット中100 / 10031。 ※	バス計算プログラム Version 12, 0, 2007, 404 開始します。 Model version No. = 5.1 モデル名 : バス名 : 工程表Ro1
	最大市) 二 款 18 (D) = 92) 総市) 二 款 18 (73月 宣告: 不利行び間告: 来材オフセット相当: 来材オフセット相当: 米材オフセット中 100 / 1003]. 米材オフセット中 100 / 1003].
OK ++>セル ヘルプ	OK ++>セル ヘルプ

このAPTデータを元に、Gコードが作られます。

Gコードデータ

APTデータをNC加工機で切削できる形式に変換したデー タです。加工機によって微妙な違いがあります。

本システムでは、まずAPTデータを作成し、それを各加 工機の制御装置にあったGコードデータに変換するとい う手順でNCデータを作ります。

先の計算で最終的に作成されるAPTデータは

educate1R01.UN	(φ16フラットの荒どり用APT)
educate1C1.UN	(φ10ボールの中仕上げ用APT)
educate1C2.UN	(φ6ボールの中仕上げ用APT)
educate1C3.UN	(φ6ボールの仕上げ用APT)
の4つです。これらの	パスを画面に表示します。

APTデータを読込んで表示させるには、3種類の方法が あります。

1つ目は加工工程設計で表示したい工程を選択した後 に、確認アイコン ふをクリックして表示させる方法、2 つ目はメニューから<<CAM/パス確認/APTデータ表示 >>を選択して表示させる方法、3つ目はツールバーの APTデータ表示アイコン ごをクリックして表示させる方 法です。

APTデータファイルを指定するダイアログが開くので、 「educaterCI.UN」を選択します。APTデータファイルを 選択すると、APTデータ表示のダイアログが開きます。

APTデータを表示するモードとして、「移動速度別」 「送り種類別」「切削/早送り」の3種類のモードがあ ります。ここでは、「切削/早送り」モードで表示しま す。「切削/早送り」の表示/非表示と、表示する場合







の表示色を指定します。OKを押すとAPTデータが表示されます。

3. 切削シミュレーションを行う

次にAPTデータを使って切削シミュレーションを行いま す。

切削シミュレーションの設定を行う

APT表示と同様に、3種類の方法で切削シミュレーションを起動することができます。加工工程設計内の確認アイコン。から起動するか、<<CAM/シミュレーション /切削シミュレーション>>選択するか又は切削シミュレーション

材料を指示します

切削シミュレーション-材料指示ダイアログが開きます。 モデルを囲む矩形素材が定義されています。ここではその まま利用します。「次へ」をクリックします。

パスを選択する

コントローラのダイアログボックスになったら、「開 く」をクリックしてAPTファイルまたはGコードデータを 選択します(複数のパスを選択することができます)。

パスの工具条件を設定するには、パスを選択し「設定」 をクリックします。APTを選択したときはAPTデータ工 具条件設定ダイアログが開きます。Gコードを選択したと きはGコードデータ工具条件設定ダイアログが開きます。

設定をした後、「OK」をクリックするとダイアログが閉 じます。「設定終了」をクリックするとダイアログが小さ くなります。

切削シミュレーションを実行する

切削シミュレーションを実行するには、「スタート」を クリックします。切削シミュレーションを中断するには 「スペースキー」を押します。再開するには再度「スペー

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	★ 削除	● 計算 、	· 🏤 - 📸 🛄 19872 - 開秋 保存	
ピッチ/ス加ッフ*	回転	送り) 選択工程の表示・非表示(E)(テウォルト) 高. 矩.	k. 8 ^
Z 10.000 P 8.000	3600	2000	1 + (() 共 共	
Z 10.000 P 8.000	3600	2000	1 共共	
Z 10.000 P 8.000	3600	2000	1 9 ^{八(非波示(U)} 共共	
Z 4.000 P 8.000	3600	2000	1 表示設定(R) 共共	
Z 2.000 P 3.000	3600	2000	1 共共	
Z 1.000 P 1.500	3600	2000	1 加工1/-シ(W) 共共	
Z 2.000 P 1.000	3600	3000	1 APT7ニメーション(A) 共共	
Z 2.000 P 1.000	3600	3000	 切削パネレーション(S) 共共 	
Z 2.000 P 1.000	3600	3000	100 1 0 0 0.000 0.020 共共	
Z 2.000 P 1.000	3600	3000	100 1 0 0 0.000 0.020 共共	v
				>















加工イメージ「表示」	領域設定			
х	Y	Z		OK
指示点1 -40.000	-30.000	0.000	÷	キャンセル
指示点2 40.000	30.000	25.000	-	∿⊮7°(<u>H</u>)
矩形作机	找(<u>M)</u> 領域時	<u>モデル</u> こ	一致	

加工イメージ		X
771ル名	7346岁名 译 開入	ок * +уел ^лг?°(<u>н</u>)
	[3]-1 ² 課定 <u>設</u> 定	
イメージ面表示色	□ 原材料Z高さ部分を表示しない	密に表示
現在設定されてい	る工具交換命令 M06 変更	表示精度 50000 計算点間隔 0.438

77/11名	744年名		OK
educate1 Ro1 un educate1C1.UN educate1C2.UN educate1C3.UN	D¥KswadEcpV120¥ecp.data¥ D¥KswadEcpV120¥ecp.data¥ D¥KswadEcpV120¥ecp.data¥ D¥KswadEcpV120¥ecp.data¥		キャンセル ヘルフ ^ペ (<u>H</u>)
イバージ面表示色	厂 原材料2高达部分を表示	設定しない	
工具交通会会			密に表示
現在設定されている	工具交換命令 M06 変更		表示結度 5000 計算点間隔 0.43

スキー」を押します。切削シミュレーションを中断する と、モデルビューの表示切替が可能になります。切削シ ミュレーションの最中に、どのような形状に加工してい るのかが分かります。

切削シミュレーションを終了する

切削シミュレーションを中止するには、「中止」ボタン またはX印をクリックします。

4. 切削後の加工イメージを表示する

加工イメージを選択する

加工工程設計の確認アイコンをクリックするか、<<CAM /加工イメージ>>を選択するか、加工イメージアイコンを と クリックします。

加工イメージの表示領域を指示する

加工イメージを選択すると、自動的に表示領域を設定し ます。表示領域を自分で入力する時は、矩形領域の対角 の2点を指示します。

加工イメージの設定ダイアログを入力する

表示領域の指示が終わると、加工イメージの設定ダイアロ グが開きます。「開く」をクリックすると、加工イメー ジを表示するAPTデータのファイルを指定するダイアロ グが開きます。ここでは「educaterRor.UN」を選択しま す。

ファイルを選択後、「開く」をクリックすると加工イ メージのダイアログに戻ります。

表示精度を指定します。「粗く表示」では大まかなイ メージしか表示できませんが、表示・回転などが速くな ります。一方、「密に表示」では加エイメージをより忠 実に再現しますが、表示・回転などが遅くなります。こ こでは、デフォルト値をそのまま利用します。



加エイメージの表示

ダイアログで「OK」をクリックすると、荒どりパスの加 エイメージが表示されます。

加工イメージを削除する

加工イメージの確認が終われば、表示した加工イメージ を削除します。加工イメージを削除するには、加工イメー ジを選択した後、編集/要素削除を選択します。加工イ メージを選択した後、Deleteキーを押しても削除できま す。

5. APTアニメーションを行う

APTアニメーションを使って切削シミュレーションを行 います。

APTアニメーションの設定を行う

加工工程設計の確認アイコンをクリックするか、<<CAM /パス確認/APTアニメーション>>を選択するか、APT アニメーションアイコン 🎝 をクリックします。

以降の手順は<<切削シミュレーション>>の手順と同じで す。

レッスン4 より高度な機能を使う

ここでは、より高度な機能を使って、標準加工でどのようなことができるかを説明します。なお、標準加工の詳 細はヘルプを参照してください。

1. 荒どり加工

設定条件の変更や加工工具の切替には、荒どりパス名を をダブルクリックするか、荒どりパス名をクリックした 後に編集ボタンをクリックします。

CAM(<u>M</u>) ^µ7°(<u>H</u>)		
加工工程設計(<u>E</u>) パス計算マネージャ(<u>X</u>)		
制限面(<u>R</u>)	۲	
シミュレーション(<u>5</u>)	+	
パス確認(<u>D</u>)	•	APTデータ表示(<u>A</u>)
#° ∠ Ւ(₽)	•	APT72メージョン(<u>M</u>)
1771 <u>(</u> 27	_	工具表示 <mark>(工</mark>)
材料-工具DB <u>(B</u>)		

🖗 加工工程設計 - [educate]					
📰 🚽 貫 🍰 🌛 工表 🏾 荒取 格子 等高	💋 🙆 心 隅取				
No パス名	工具	ヒ°ッチ/スカロッフ°			
1 🗲 educateRo1	B16	7 4 000 P 8 000			
	0.0	2 4.000 1 0.000			
2 📕educateC1	B10	Z 2.000			
2 SeducateC1 3 SeducateC2	B10 B6	Z 2.000 Z 2.000			

📕 No 1 educate	:Ro1			
基本情報 工具	1 工具 2 素林	オ 共通設定		
工具形状	工具情報			
88	工具種類	ホール	•	
工具情報	直径 Φ	8.000 📫	コーナー半径	4.000
加工業件 77日-チ 説辞加知	シャンが怪	20.000	工具長	100.000
高速加工 大規模対策	工具番号(T)	0 ÷	長補正番号(н) 🛛 📑
		工具確認⊙	1	
	加工条件			
	回転数(S)	3600 📑	*才彩-二	具DB適用(D)
	送り速度(F)	2000	減速%	100
	□ 計算式か	ら換算する		
	一刃の送り	0.278	mm 刃敏	12 13
	面切削速度 (回答:##		m/min	± (F)
	送り速度 = 6	脑酸×刃酸	× 一刃の送り	·@1±/
	ウーラント			
	はし	-		
	K *	ヤンセル デ	フォルト値に設定	ヘルプ
`		/		

掌 加工工程設計 - [educate]					
📰 - 🎁 🍰 🌛 工表 - 荒取 格子 等高	📒 🎒 心 隅取	☑ □ □ 輪郭 編集 指示			
No パス名	工具	ピッチ/ス加ップ			
1 🗲 educate Ro1	B16	Z 4.000 P 8.000			
	B8	Z 2.000 P 4.000			
2 🚔 educateC1	B10	Z 2.000			
3 🎒educateC2	B6	Z 2.000			

工具の追加

荒どりパス追加ボタン 認をクリックすると、自動的に追加工具のダイアログが表示されます。パラメータの値は最小工具の1/2です。

各条件を設定し、「OK」を選択するとダイアログが閉 じ、工具が追加されます。

工具情報の編集

編集したい工具の荒どりパス名をダブルクリックする か、荒どりパス名をクリックした後に編集ボタンをク リックします。工具のタブで切替えできます。

工具ページには「工具情報」以外に「加工条件」「アプ ローチ」「退避抑制」「高速加工」の設定項目がありま す。

その他の工具も同様に、各条件を設定し、「OK」を選択 すると工具が変更されます。

素材、共通設定の条件設定

素材タブ、共通設定タブを設定します。

2. 仕上げ加工

それぞれ独立して中仕上げや仕上げのパスを作ります。

加工法は「格子状」 🛃 「等高線」 🎎 「ペンシル」 🏓 「隅取り」 🏭 から選択します。

各加工方法のプロパティダイアログでより細かな条件設 定を行います。プロパティダイアログを表示させるには、 仕上げパス名をダブルクリックするか、仕上げパスなを クリックした後に編集ボタンをクリックします。

以下、等高線加工で設定方法を示します。

パスの追加

等高線ボタンをクリックすると、等高線のプロパティが 表示されます。

No 1 MillC1			
基本情報 工具 等	高線 等高線ア:	プローチ 平坦部アブ	D-7
等高線 ● 等ビッチ等高線カ	ा ० रा	等とッチ等高線加工	
平坦部			
平坦檣り込み▼		モデル(頼き	30.000
	X 💌	】 オーバーラッフ 角度	ŧ 0.000 ×
		角度A	0.000
		角度B	0.000
切り込み量			
E°7≠(P) ▼ 2.00000		細に設定する	
等Zのビッチ 2.00000	1 1	「等Zのス加ップ高さ	0.040000
平坦部1%77 1.00000	1월 1	S等Zの最大Zビッチ S等Zの最小Zビッチ	2.000000
19,77 EPE 77 1.00000			1.000000
- 削除制御 徴小ル-7。 (工具断面積出)	0.001000	微小長さ (丁具直径比)	0.100000
四町近山 標準	T		
アッフタウン タウン	-		
	+= 101 ++ 11		2 AUT

🚔 No 2 educateC1		
基本情報 工具 等高線 等高線アプロ	1	-¥
「等高線 ● 等ピッチ等高線加工 ○ 不等	ト゚ッチ等高線加丁	
平坦部		
角度制限	モデル体育き	30.000
往復 ▼ 任意角度A.B▼	オーバーラップ角度	0.000
注意!:等高線経路も制限されます	角度A	0.000
	角度B	90.000
切り込み量		
ピッチ(P) ▼ 2000000 ÷ □ 詳約	に設定する	
等Zのピッチ 2.000000 ÷ 不能	等Zのス加ップ高さ	0.040000
平坦部ビッチ 1.000000 二 不能	9200眠八ZE 97 等Zの最小ZP ^e 97	1.00000 -
Bill&#il@n</td><td></td><td></td></tr><tr><td>微小ルーフ。 (工具断面積比)</td><td>微小長さ (工具直径比)</td><td>0.100000 📑</td></tr><tr><th>円弧近似 標準 💌</th><th></th><th></th></tr><tr><td>アッフタウン タウン 💌</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>OK ++>セル</td><td>テフォルト値に設定</td><td>ヘルプ</td></tr></tbody></table>		



各条件を設定し、「OK」を選択すると工具が追加されま す。

条件の変更

等高線加工でも、荒どり加工と同様にパス名をダブルク リックするか、等高線パス名をクリックした後に編集ボ タンをクリックします。タブをクリックして各条件を設 定し、「OK」を選択すると条件が変更されます。

等高線加工の条件設定

等高線のタブを選択します。平坦部の条件も合わせて設 定します。

アプローチ/リトラクト/ステップの設定

アプローチ/リトラクトは「直接」「直線」「3D直 線」「延長直線」「円弧」「3D円弧」「斜め」「ヘリ カル」「面直直線」「面直円弧」「拡張斜め」「傾斜円 弧」の12タイプから選択します。

ステップは「直線退避」「直線」「2円弧」「4円弧」 「面直4円弧」「水平4円弧」「傾斜4円弧」の7タイ プから選択します。

退避抑制は「中間退避」「最低Z(G00)」「最低Z(G01)」「最短」の4タイプから選択ができます。

また、等高線と平坦部とでアプローチ/リトラクトを個 別に設定できます。

等高線加工を例にとりましたが、その他の加工法でも操 作の流れは共通です。設定項目は加工法ごとに異なるの で、詳細はヘルプをご参照ください。

隅取りでは、谷平行と隅取り等高線とでアプローチ/リ トラクトを個別に設定できます。 輪郭切削加工

輪郭切削加工について説明します。

ここでは、モデルの輪郭を切削する機能と操作を下記の 工程で説明します。

レッスン1 モデルファイルを開く

練習用モデルのデータを読込みます。

レッスン2 NCデータを作成する

システム標準の加工条件で輪郭切削加工のNCデー

タを作成します。

レッスン3 より高度な機能を使う

より高度な機能を使って、輪郭切削加工でどのよう

なことでできるかを説明します。

サンプルとして、次のような練習用モデルの外形輪郭を仕 上げるNCデータを作成します。

レッスン1 モデルファイルを開く

ここでは本システム専用のモデルデータを読込む方法を 説明します。

1. モデルを読込む

<<ファイル/開く>>を選択するか又は標準ツールバーも しくは読込みツールバーの読込みアイコン 🔁 をクリック します。

ファイル指定のダイアログが開くので、「教育用テキスト モデル¥educater.MF」を選択します。

読込みが終了すると画面上にモデルが表示されます。



レッスン2 NCデータを作成する

ここでは輪郭切削加工のNCデータの作成方法を説明しま す。

1. 輪郭切削加工パスを実行する

加工工程設計から輪郭切削アイコン。 か、CAMツールバーの輪郭切削アイコン します。

初期設定-輪郭切削ダイアログが開きます。

2. 輪郭を指定する

ダイアログが開いた直後は、「要素数」にフォーカスが あたっているので、カーソルをダイアログの外に動かすと 左図のようになり、輪郭が指示できます。

今回は、指示する曲線が多いので、要素選択メニューの 「連続曲線」を指定します。

マウス右ボタンをクリックして要素選択メニューを開 き、「連続曲線」をクリックします。

連続曲線を構成する曲線の検索開始要素をクリックしま す。このような曲線群を選択します。

検索が終了すると検索経路がピック色に変わり、「要素 数」にループを構成する要素数が表示されます。

この場合、要素数は8になります。

3. 加工条件を設定する。

高さを入力する

「原材料Z高さ」にはモデルの最大Z高さの値は、「最 終加工Z高さ」にはモデルの最少Z高さが初期値として 設定されます。

ここでは、「原材料Z高さ」に「25」、「最終加工Z 高さ」に「10」を入力します。





k/

W /

単要素



要素数 🔋

原材料Z高さ	25.000	•
最終加工Z高さ	10.000	•





工具位置 左 💌



この「原材料Z高さ」と「最終加工Z高さ」の関係で自動的にZ軸方向の複数切削が行われます。

工具位置を指示する

「工具位置」を指示します。

工具位置は「左」「線上」「右」の3通りがあります。 今回の場合は、進行方向に対してダウンカットで切削す るために「左」を選択します。

パス名を入力する

パス名は「rinkaku」と入力します。

輪郭曲線と方向を確認する

以上の設定が終わり「OK」をクリックすると、輪郭曲線 と加工方向の確認になります。

このように輪郭曲線がピック色になり、加工の方向が矢 印で表示されます。

カーソルが下図のように変わり、ステータスバーに「確認してください...」と表示されるので、マウスのボタン(左右どちらか)をクリックします。

全ての設定が終わりましたら、OKボタンを押します。

輪郭切削ダイアログが表示される

標準の条件でNCデータを作成するので加工条件は変更し ません。「OK」をクリックすると、加工工程設計が起動 し、工程内に輪郭切削加工の工程が登録します。

4. NCデータを計算する

加工工程設計よりパス計算を実行します。

5. NCデータを確認する

計算終了後、作成されているNCデータはrinkaku.UN(φ 6フラットの輪郭切削用APTデータ)です。



レッスン3 より高度な機能を使う

ここでは、より高度な機能を使って、輪郭切削加工でど のようなことができるかを説明します。なお、輪郭切削 加工の詳細はヘルプを参照してください。

1. 加工方法

指示した輪郭曲線とその近辺にある曲面のZ値を比較 し、曲面に食い込まなないように投影処理をする「曲 面」か投影処理をしない「平面」を選択します。

明らかに曲面に食い込まない場合、「曲面」にしなけれ ば計算も速く終了します。通常は設定ミスを防ぐために 「曲面」にします。

2. 工具種類

フラットエンドミル、ボールエンドミル、ブルノーズが選 択できます。

0期設定-輪莽切削	Đ
平面 ▼ 要素数 0 ユーザー指示 ▼ 干面 曲面 □0000 → 010 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	OK キャンセル
最終加工Z高さ 0.000 コ 工具位置 左 ・	<u>∿1/7°(H)</u>
加工条件初期値 テフォルト マ ファイル名(1) CYMillForce1.0¥eco.cond¥	参昭 (B)

□ パス名も参照する

曲面

曲面

📕 No 2 educateO2		
基本情報 工具 輸部	切削 アフローチ	
工具情報		
工具種類 75ット	_	
直径 ゆ ボール	コーナー半径 0.0	00
工具番号 (T) [7 ////	▲ 長補正番号 (H) 0	-
工具確	¥12:_/	
加工条件		- the man (
回転数 (S) 3600		B通用(D)
送り速度 (F) 1000	減速%	<u> </u>
□ 計算式から換算する	<u> </u>	
一刃の送り 0.139	<u> mm</u> 刃数 2	
由切削速度 67.858	m/min	
回転数 = 回切用地 送り速度 = 回転数:	 NBU × 1000 / (元×工具直住) × 刃数 × 一刃の送り 	·
- クーラント		
なし	_	
	たっかけ7川. 「デコ+川人債(二股)	2 01.7



§9 その他の機能

この章ではMillForceのポストや材料-工具データ ベースなどについて学習します。 MillForce を実際に操作しながら学習を進めてください。

材料-工具データベース

ここでは、材料-工具データベースを利用し、材料の種類 ごとに工具直径に応じて送り速度と回転数を自動計算す る機能と操作について説明します。

まず、材料-工具データベースを作成します。このとき、 工具直径と送り速度・回転数の関係を指示します。材料 名は複数登録できます。

登録したデータベースを利用するには各パス作成の加工 条件設定ダイアログにある加工条件データベースの「適 用」をクリックすると、指定されたデータベースに基づ き工具直径に応じて送り速度・回転数が計算されます。

1. 材料-工具データベースの作成

<<CAM/材料-工具DB>>を選択するか又はCAMツー ルバーの材料-工具DBアイコンをクリックします。 材料-工具DB作成(1/2)ダイアログが開きます。 ここで、新規に作成するデータベース材料名を入力しま す。

ここでは「Sample」と入力し、「OK」をクリックしま す。

材料-工具DB作成(2/2)ダイアログが開きます。

ここで次のように、工具直径と送り速度、工具直径と回 転数、減速%を入力します。

料-工具DB作成(1/2)		Þ
● 新規材料		ок
	÷t	ンセル
○ 既存材料	~//	7°(<u>H</u>)
	前川	踪(<u>D</u>)

Θ	新規材料
	anmala





🚔 No 3 educat	eC1						
基本情報 工具	等高額	等高	線アプロ・	-¥			
工具情報							
工具種類	ボール	•					
直径 φ	8.000	÷	コーナーヨ	≦径	4.000		
工具番号(17)	0	•	長補正	番号 (H)	0	•	
	工具確	20					
加工条件							
回転数(S)	3600	•		材料-工	其DB通	明辺	
送り速度 (F)	2000	•	減速%		100	•	
□ 計算式から	換算する						
一刃の送り	0.278	<u></u> m	m	刃数	2		
面切削速度	90.478	m.	/min				
回転数 = [送り速度 = [面切削速 回転数 ×	度× 100 刃数>	007(元 < 一刃(:×工具面 D送り	「怪」		
ウーラント							
	ねし	•					

このデータベースを利用すると、φ8の工具の送り速度は 「2000」になります。

工具直径と回転数の関係も同じようにして求められま す。

2. 材料-工具データベースの利用

登録した材料ー工具データベースを標準加工で利用しま す。モデルデータを読込み、等高線加工のパス作成を実 行し、加工工程設計ダイアログを表示します。

ここで仕上げパス名educaterCrの工具直径を10から8に 変更します。仕上げパス名educaterCrをダブルクリックす るか又は、educaterCrをクリックした後に編集アイコンを ロックします。

educaterCrのプロパティダイアログが開きます。

工具タブの直径φを「8」に変更します。

次に「材料-工具DB適用」をクリックすると、加工条件 データベースダイアログが開きます。「OK」をクリック すると、educaterCrの送り速度が変更されます。

ポスト処理

ここでは、パス計算で作成された荒どり〜仕上げの複数 APTデータからGコードを出力する方法について説明し ます。

ここでは、Gコードを作成するためにポスト処理を実行 します。<<CAM/ポスト/NCデータ作成>>を選択する か又はCAMツールバーのNCデータ作成アイコン ・ クリックします。ポスト処理ダイアログが開きます。APT ファイル名選択、APT情報編集、ポスト処理設定ファイ ルの指定、加工一覧表作成が可能です。 ここではポスト処理を実行します。

1. 「開く」をクリックすると、APTデータを指定する ダイアログが開きます

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterRoo1.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educateICI.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterC2.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educate1C3.UN」

を選択します。

2. ポスト処理のファイル形式を選択します

ポスト処理するときのファイル形式を「なし」、「別々 のファイル」、「一つのファイル」から選択します。

「なし」を選択すると、Gコードは作成しません。

「別々のファイル」を選択すると、APTデータに対応し たGコードを個別に作成します。また、出力されるファイ ル名の接頭語・拡張子を指定します。さらに、連番で ファイル名を出力することもできます。

「一つのファイル」を選択すると、複数のAPTデータを 一つにまとめたGコードを作成します。また、一つにまと めるときのファイル名と接頭語・拡張子を指定します。 さらに、工具番号と工具形状のチェックをすることもで きます。

ここでは「別々のファイル」を指定します。

3. ファイル名を設定します

作成するGコードのファイル名に接頭語と拡張子を設定します。ここでは、接頭語は「なし」、拡張子を「. PN」とします。「ファイル名に連番をつける」にはチェック せずにGコードを作成します。 4. ポスト処理設定ファイルを設定します

ここでは、デフォルトのポスト処理設定ファイル

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.post¥Fanuc-6MB.PCF」 を選択します。

1~4の設定が終われば「実行」ボタンをクリックしま す。

ポスト処理が実行されます。

ポスト処理実行後、設定/ファイル・フォルダ設定タブ の「Gコードフォルダ」で指定したフォルダに、「educat erRoot.PN」「educaterCt.PN」「educaterC2.PN」「edu caterC3.PN」が作成されます。リストしている作成された Gコードファイル名を選択した後、エディタ起動ボタンを クリックすると、Gコードの内容を見たり、変更するこ とができます。

APT情報編集

ここでは、APTデータの情報を編集する方法について説 明します。APTデータの情報を編集するには「ポスト処 理」コマンドを実行します。

1. APTデータ情報の編集

ポスト処理ダイアログの中で、APTデータの情報を編集 することができます。例えば、回転数や送り速度等のみ を変更したいときに、再度計算し直したり、エディタ等 で手修正する必要がありません。

<<CAM/ポスト/NCデータ作成>>を選択するか、CAM ツールバーのNCデータ作成アイコンをクリックします。

ポスト処理ダイアログが開きます。



1. 「開く」をクリックすると、APTデータを指定する ダイアログが開きます

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterRoo1.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educate1C1.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educate1C2.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterC3.UN」 を選択します。

2. 編集するAPTデータを指定します

APT情報編集ダイアログを表示させるには、編集する

APTファイル名をダブルクリックするか、APTファイル 名をクリックした後に編集ボタンをクリックします。複 数のAPTファイルを選択することもできます。

ここでは、「educaterCI.UN」を選択します。

3. APTデータの情報を編集します

APT情報編集ダイアログが表示されます。ここで、編集 したい内容を記述します。編集可能な項目は、元APT データに記述されている項目のみです。ただし、工具番 号と長補正番号は、元APTデータに記述されていなくて も編集可能です。

編集後「OK」と押すと、編集結果が表示されます。

ポスト処理ダイアログで「OK」を押したときに、編集し た内容のAPTデータを出力します。また、編集前のAPT データは「(ファイル名)_bk.UN」という名前で出力し ます。ポスト処理するときは、編集した内容をもとにG コードに変換します。

加工一覧表の作成

ここでは、荒どり〜仕上げの複数のNCデータ(APTデー タ)の加工条件を一覧表にまとめる加工一覧表の作成方 法について説明します。

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

加工一覧表作成をポスト処理に一体化しているので、加 工一覧表の作成は「ポスト処理」コマンドを実行しま す。一覧表の形式には、デフォルトフォーマットとテキス ト形式があります。

1. 加工一覧表の作成

ここでは、デフォルトフォーマットの加工一覧表を作成 します。

<<CAM/ポスト/NCデータ作成>>を選択するか又は CAMツールバーのポスト処理アイコンをクリックしま す。

ポスト処理ダイアログが開きます。

ここでは、加工一覧表を作成します。

1. 「開く」をクリックすると、APTデータを指定する ダイアログが開きます

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterRoo1.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterCI.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educateIC2.UN」

「(インストール先のフォルダ)¥ecp.data¥educaterC3.UN」 を選択します。

2. 加工一覧表の出力先のファイル名を指定します。

「参照」をクリックすると、ファイルを指定するダイア ログが開くので「sample.txt」を入力します。

1~2の設定が終われば「実行」ボタンをクリックしま す。

加工一覧表作成が実行されます。ファイルは「sample.

txt」の名前で作成されます。ファイルの内容は、次の様 になります。このファイルをエディタで編集し、下線部を 記入すると加工一覧表の完成です。

THAD WED	9) 秋末② 14709	10
■作成日 ■作成者 ■材質	2002年 2月 15日 金曜日 14:24:37	
■ 山作機名 ■材料寸法 ■原点	X × Y × Z ² (× ×) X = Z =	
■加工範囲: (工具外周) ■ポスト名:	X min.max*(-55.00 ~ 55.00) Y min.max*(-65.00 ~ 45.00) Z min.max*(-00.00 ~ 125.00) E WiswatEcP4ec.rootHat.nc/546.PDF	
No File	T 工具 直径 Zain H D F S(方均) pitch 4Z (仕上 (構成) A/Tデー U /77*10.000 13.000 U 0 2000 3000(4.5 %.000 4.000 U.007±0.000 edataeti 0 4~400.000 11.000 0 0000 3000(5 1.4000 4.000 1.000±0.000 edataeti 0 4~46.000 10.000 0 0 0000 3000(5) 2.000 2.000 0.400±0.100 edataeti 0 4~46.000 10.000 0 0 0000 3000(5) 2.000 0.400±0.000 edataeti	\$ JT.UN C1.UN C2.UN C3.UN
■最適工具長: 原材料高さ 25	: 5.000000	
バス名 educate101 educate102 educate102 educate103	工具 工具表 切沢浜 検数 フラット16,00 12 4 0 ポール10,00 14 5 0 ポール6,00 15 5 0 ポール6,00 15 6 0	

ポスト処理設定

ここでは、ポスト処理設定の機能と操作について説明し ます。

ポスト処理設定の流れ

ポスト処理設定ファイルの作成

<<CAM/ポスト/設定>>を選択するか又はポスト処理設 定アイコン 🗊 をクリックします。

ポスト処理設定(1/2)のダイアログが開きます。

1. 編集するファイル名を指定します。

「参照」をクリックすると、ファイル名を指定するダイ アログが開くので「(インストール先フォルダ)¥ecp.po

st¥Fanuc-6MB.PCF」を選択します。

2. 「別名で保存する」をチェックして、編集内容を保 存するファイル名を指定します。「参照」をクリックす ると、ファイル名を指定するダイアログが開くので、 「(インストール先フォルダ)¥ecp.post¥test.PCF」とな るように入力します。「別名で保存する」をチェックし ない場合は、編集するファイルに変更内容を上書きしま す。

1~2の設定が終われば「OK」をクリックします。 ポスト設定処理(2/2)動作のダイアログが開きます。 これから、ポスト処理設定の各機能「動作」、「スイッ チ」、「カスタム出力」、「ワード値」について説明し ます。各「タブ」をクリックするとダイアログが切り替え られます。





夏 ホ*スト処理設定(1/2)	×
編集するファイル名を指示してください	
C#MillForce1.0¥ecp.post#Fanuc=6MB.PC2	参照
□ 別名で保存する	
	参照
	^⊮7°(<u>H</u>)



動作

APTデータをGコードに変換するときに、APTデータそ のもの(経路、命令の順序等)を変更しなかれば実現で きない動作を定義します。

実際はAPTデータを一時的に変更するだけで、元データ は変更しません。

1. 「円弧移動命令」

「そのまま出力する」、「直線で分割する」、「象限で 分割する」の中から選択します。円弧データをGコードで どのように表現するかを指示します。デフォルトは「そ のまま出力する」です。

2. 「分割精度」

円弧を直線近似するときの許容誤差を指示します。「直線で分割する」を指示した場合のみ、入力しなければなりません。通常は、パスを作成したときの加工精度の値 を指示しておけば問題ありません。

3. 「先行して工具を選択する」

(接続された)複数のAPTデータを一括してポスト処理 するとき、次の切削パス用の工具を事前にツールチェン ジャーで準備しておくような命令順序に変更します。 通常は、

①工具選択→①工具交換→①切削→②工具選択→②工具
 交換→②切削となるところを①工具選択→①工具交換
 →②工具選択→①切削→②工具交換→②切削のような順
 序でGコードを準備したい場合に利用します。

4. 「工具中心で出力する」

APTデータをポスト処理するとき、その経路を工具先端 から工具中心経路に変換します。ボールエンドミル、ブル ノーズ、Rチップ工具の場合のみ有効です。

そのまま出力する	-
そのまま出力する 直線に分割する	
、家限で分割する	

分割精度	0.01	
最小中心角	0.001	(度)
最小円弧長	0.001	(mm)
最大半径	90000	(mm)





_出力形式	
mm単位 小数点あり で出力	▼ 3 桁 ▼
%を前後につける	•
%を前後につける %をつけない	Ē
%を前だけにつける 」%を後だけにつける	

ス	イ	ッ	チ

APTデータをGコードに変換するときの変換形式等を選 択、指示します。

1. 「出力形式」

少数点有り無し

mm単位小数点あり出力 μm単位小数点なし出力X10. Y15. Z3. X10000Y15000Z3000

%の付加

Gコードの前/後に「%」をつけるかどうかを指示しま す。「%を前後につける」、「%をつけない」、「%を 前だけにつける」、「%を後ろだけにつける」の中から 選択します。

絶対座標/相対座標

絶対座標	相対座標
G 9 0	G 9 0
X10. Y15. Z3.	X10. Y15. Z3
G90Z0.	G91Z-3

2. 「工具送り速度」

早送り速度

APTデータの直線移動命令のうち、どの送り速度以上を 早送りとみなすかを指示します。通常は50000以上 を早送り速度とみなします。

送り速度をチェックしない

チェックした場合、送り速度命令(F命令)を出力しません。

チェックした場合	チェックしない場合
G01Z0.	G01Z0. F300

「工具送り速度-		
早送り速度	50000	以上
□ 送り速度な ▼ 小数点付	を出力しない で出力する	

小数点付きで出力しない

チェックした場合、送り速度命令(F命令)を小数点付き
 で出力します。
 チェックした場合
 チェックしない場合

G01Z0. F300. G01Z0. F300

3. 「座標系」

座標系番号

54~59の中から選択するか、ユーザーが数値を入力 することもできます。座標系の番号に変換されます。

54の場合 56の場合

G54X0. Y0. G56X0. Y0.

座標系を出力しない

チェックした場合、座標系を出力しません。

座標系を出力する	座標系を出力しない
G54G00X0. Y0.	G00X0. Y0.
Z 2 5.	Z 2 5
G 9 0	G 9 0
X10. Y-1.	X10. Y-1.

4. 「円弧出力」

円弧命令(G02/G03)の出力形式を選択します。

IJ形式/R形式

チェックした場合、座標系を出力しません。

IJ形式	R形式
G01X20. Y0. Z0.	G01X20. Y0. Z0.
G02X-20. I-20.	G02X-20. R20.

ゼロの丨亅形式を出力する

チェックした場合、値がゼロのIJも出力します。

チェックした場合 R形式



▼ □ 座標系を出力しない

·座標系 54



Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

モーダル/非モーダル --

- 🥅 早送り命令を常に出力する
- □ 直線移動命令を常に出力する
- □ 円弧移動命令を常に出力する
- □ 座標値を常に出力する

G02X20, I-20, J0, G02X20, I-20, 5. 「モーダル/非モーダル」 早送り命令を常に出力する チェックしない場合 チェックした場合 GOOX10, Y15, GOOX10, Y15, Ζ3 G O O Z 3 直線移動命令を常に出力する チェックしない場合 チェックした場合 G01X10, Y15, G01X10, Y15, Ζ3. G01Z3. 円弧移動命令を常に出力する チェックしない場合 チェックした場合 G02X-20. I-20. G02X-20. I-20. X20. 120. G02X20. 120. 円弧移動命令を常に出力する チェックしない場合 チェックした場合

G02X-20. I-20.	G02X-20. I-20
X20. 120.	G02X20. I20.

6. 「シーケンNo.」

全行にシーケンスNoを出力する

Gコードの全行の先頭にシーケンス番号を埋め込みます。

初期值/増分值

シーケンスNoは、変換されるAPTデータを通じて「初 期値」から始まる番号に「増分値」を加えた番号を埋め 込んでいきます。

出力しない場合 G01X10.Y15. N1000G01X10.Y15.

- ^{シーケンスNo}		
□ 全行にシーケンスNOを	起力する	
初期値 1000	増分値	10

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

ΖЗ.

N1010Z3.

上記例は、初期値1000、増分値10の場合のシーケンス番号です。

7. 「プログラム番号を出力しない」

チェックした場合、プログラム番号を出力しません。 プログラム番号の例)〇1000

8. 「平面指定を出力しない」

チェックした場合、平面指定を出力しません。 平面指定の例)G17

9. 「工具交換を出力しない」

チェックした場合、工具交換命令を出力しません。 工具交換命令の例) T1. M06

10. 「スピンドルを出力しない」

チェックした場合、スピンドル命令を出力しません。 スピンドル命令の例) S3600M03

11.「工具長補正を出力しない」

チェックした場合、工具長補正命令を出力しません。

工具長補正命令の例) G43H2

12. 「同時径オフセットを出力しない」

本システムの場合、径補正命令を出力しないので無効で す。

13. 「コメントを出力しない」

チェックした場合、コメントを出力しません。

コメントの例) (TYPE=PROFILE)

14. 「加工終了時に加工開始原点を通らない」

チェックした場合、加工終了時に加工開始原点を出力し ません。

チェックしない場合	チェックした場合
G 0 0 Z 1 2 5.	G O O Z 1 2 5.
X0. Y0.	M05
M0 5	M 3 0
M 3 0	



カスタム出力

APTデータをGコードに変換するときのユーザー独自の 定義を行います。

1. PCF形式のポスト処理設定ファイル

APTの位置に対応して出力したい文字列を記述します。

対応するAPTデータ行

PARTNO/…に対応する行 SELCTL/…に対応する行 CUTCOM/LENGTH...に対応する行 CUTCOM/OFF, LENGTH...に対応する行 FROM/…に対応する行 SPINDL/RPM...に対応する行 SPINDL/OFF...に対応する行 F | N | に対応する行 FEDRAT/...CUTに対応する行 FEDRAT/...RAPIDに対応する行 FEDRAT/...APPROAに対応する行 最終移動命令の後に出力 工具交換(先行)の最終工具番号 サンプル Gコード PARTN0/01000 % PARTNO/01001 01001

TOOLNO/F16, FLAT, 8.	0 (PARTNO/)
SELCTL/1. 0	G 1 7 G 9 0 G 0 0
LOADTL/TOOL	ТІ
SPINDL/PRM, 3600	M0 6
CUTCOM/LENGTH, , PLU	S (SELCTL/)
FEDRATE/50000, RAPI	D S3600M03
FROM/0, 0, 100	(SPINDL∕)
GOTO/10, 15, 100	(CUTCOM∕LENGTH)
GOTO/10, 15, 3	(FEDRAT/RAPID)
FEDRATE/300, APPROA	G54X0. Y0.
GOTO/10, 15, 0	G43H2Z100.
FEDRATE/1000, CUT	(FROM/)
GOTO/-10, -15, 0	G 9 0
FEDRATE/50000, RAPI	D X10. Y15.
CUTCOM/OFF, LENGTH	Ζ3.
GOTO/-10, -15, 100	(FEDRATE∕APP)
GOTO/0, 0, 100	G01Z0. F300
SPINDL/OFF	(FEDRATE/CUT)
FINI	X-10. Y-15. F1000
END	(FEDRATE/RAPID)
	G 0 0
(CU7	ſCOM∕OFF, LENGTH)
	G49Z100.
	X0. Y0.
	(最終移動命令の後)
	M0 5
	(SPINDL∕OFF)
	(F N)
	M 3 0
	%

AZE	内容	4-7-1
シーケンス番号の出	5	Seq_digit
○番号の出力桁数	4	O_no_digit
fisrt_front	(APT=900)00000017G90G000T00T0006	first_front
fisrt_rear	M05	first_rear
inter_front	G90G00%T%%T%M06%S%%SM02%A0.Y0.%G.	inter_front
inter_rear	M05	inter_rear
last_front	G90G00KTXNTXM06NSXNSM03KA0.Y0.XG.	last_front
last_rear	MOEXIMI3D	last_rear
更するキーワートを選択し	してください	▲登紀
更するキーワートを選択し	してください	▲登録
「更するキーワート'を選択	57(1280)	▲登辞
「更するキーワート'を選択		▲登森
:更するキーワート'を選択 		▲登辞
:更するキーワート [*] を選択		▲登森
:更するキーワート [*] を選択		▲登森

2. PC2形式のポスト処理設定ファイル

PC2形式のポスト処理設定では、動作タブやスイッチタ ブで設定できない項目がありますが、代わりにカスタム 出力で自由に細かくカスタマイズすることができます。

PC2形式のポスト処理設定ファイルでは、APTデータ行 に対応して文字列を出力するのではなく、下記の項目に 出力したい文字列を記述します。

シーケンス番号の出力桁数 〇番号の出力桁数 first_front first rear inter_front inter_rear last front last_rear 最終工具(TOを置換する文字列、"TO"は不可) 3. マクロの書式 % 改行 %%? ?に以下の記号を記述するとマクロ展開します。 T, H, D, S 各レジスタ番号 C 座標系番号 X, Y, Z 各座標値(現在位置) 0 オーナンバー(〇を含まない) f APTファイル名(大文字) r, d 工具半径、工具直径 Ν シーケンス番号(自動増分) t 工具タイプ(BALL/FLAT/RADIUS) コーナーR С А 最初の工具番号

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

- + 次の工具番号
- Q 最後の工具番号

記述例)「L%%O%」の場合、「L1000(改行)」のように出力されます。

4. 各項目の入力方法

変更したいキーワードをマウスでクリックします。

入力欄に内容を記述します。

変更を反映する場合は、「▲登録」をクリックします。 変更をキャンセルする場合は、別の項目をクリックしま す。

5. 最終工具 (final_t) について

PCF形式のポスト処理設定ファイルの場合

「先行して工具を選択する」場合の最終工具の文字列 (例:T%%Q,M63)を指定します。

「先行して工具を選択する」場合は必ず指定してください。但し、工具が1本の場合は先行工具は出力されないので最終工具も出力されません。

%%A(最初の工具番号)、%%Q(最後の工具番号)の マクロも指定可能です。

%%+,%%-は指定できません。

PC2形式のポスト処理設定ファイルの場合

Gコード中のTOを指定した文字列に置き換えます。

T%%A,TI,T99,M63の記述が可能です。(T01は不可)

T%%-,T%%+,T0の記述はできません。

final_tを使用するユーザー様のみTOの記述を削除してく ださい。(TO1はT1に書き換えてください)

手送り 000 novid,a 囲露 001 line,a PROCUW 002 arc,chv PROCUW 002 arc,chv PROCUW 003 arc,chv PROCUW 003 arc,chv PROCUW 003 arc,chv Arc,chv PROCUW 003 arc,chv Arc,chv PROCUM 004 orchy, rC2vrh,aUB# 009 orchy rC2vrh,aUB# 009 orchy PROUP 004 orchy PROUP 004 DB2vr/0x884c arc,jord DB2vr/0x884c arc,jord DB2vr/0x844c arc,jord DB2vr/0x844c arc,jord DB2vr/0x844c arc,jord DB2vr/0x844c arc,jord DB2vr/0x844c arc,jord DB2vr/0x844c a	40/21°	内容	キーワート
選邦 001 Img g FBGCUW 002 arc_chv FBGCCUW 003 arc_chv 同型102(02) 003 arc_chv 同型102(02) 003 arc_chv 同型102(02) 003 arc_chv Arc_bv	早送り	G00	rapid_g
F器DCUW 002 arc.chv F器DCUW 003 arc.chv 断定サイルOFF 080 oveb.sht 元次が 082 dhilly 深穴がいるUN 082 dhilly 深穴がいるUN 089 oveb.sht 元法が 089 oveb.sht 下点計算 089 oveb.sht 回定サイル1番号A. articles 回定サイル1番号A. articles 回定サイル1番号A. articles EE #34-7-1*を選択してくたたい 本世知	直線	G01	line_g
円録CCUW 000 arc.colv 回覧サイグルCF 680 cvvk.pdf 穴あけ 682 drill.g 満穴あけ 683 drill.g 満穴あけ 683 cvk.pd イニシャル点因時 089 cvck.j 不益期後 099 cvck.j 不益期後 099 cvck.j 不益期後 099 cvck.j 不益期後 099 cvck.j 工具其新正プラス 643 cut.govit 更真す4元プラス 643 cut.govit 正要さ4-ウードを確認してください ▲王哲	円肌CLW	G02	arc_clw
国家サイルバクドF 680 ovek.pdf 元数が 682 drill.g 場元数 682 drill.g 場元数 683 bridg.g イントリル目的 683 bridg.g でやし、 のは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、	円頭CCLW	G03	arc_colw
示於け G82 drill,度 第次活動け G83 briche,g イニシャル点間時 G83 cryck j R点間時 G99 cryck j R点間時 G99 cryck j R点間時 G99 cryck j R直野(小川間等点 et.j.point 工具其新正プラス G43 cutom)ereft/D 世界名4-ワードを確例してくただい	固定サイクルOFF	G80	cycle_off
第7次表示 GR3 bridge # インマルは2016 GR3 cveb」 R点類時 GP3 cveb」 Cveb Cveb Cveb Cveb Cveb Cveb Cveb Cveb	穴あけ	G82	drill_g
イニンパル活動等 093 cyckj R名動等 099 cyckg 固定サイクル動発点. setjont 工具共和正プス 043 sukce_entflp 定変す54-ウードを確例してください 正空形	深穴あけ	G83	brkchp_g
R査問題 099 cycle / 回定サイク規模型。 set.j.point 工具具術正方法 043 cutcom_teneth_p 変更含4-クートを選択して化だい	イニシャル点復帰	G98	cycle_i
図定サイクル部準点。 eet.jpont 工具系称正プス、043 outcom_engtp.p 変更する4ークードを選択してくたたい 正空形	R点復帰	G99	cycle_r
工具共和正プラス 043 outcom_length.p 変更する4-7-1を選択して(たたい <u>本</u> 受新	固定サイクル復帰点		set_i_point
に至す34-9-14道沢していたたい 正立201	工具長補正プラス	G43	cutcom_length_p
	む 更するキーワートを加出	(UCS/280)	▲登録

ワード値

APTデータをGコードに変換するときの出力命令の変換 対応を指示します。

サンプルはファナックの例です。

キーワード	変換例
早送り	G 0 0
直線	G 0 1
円弧CLW	G 0 2
円弧CCLW	G 0 3
固定サイクルOFF	G 8 0
穴あけ	G 8 2
深穴あけ	G 8 3
イニシャル点復帰	G 9 8
R点復帰	G 9 9
固定サイクル復帰点指定方法	
工具長補正プラス	G 4 3
工具長補正マイナス	G 4 4
工具長補正キャンセル	G 4 9
XY平面指定	G 1 7
工具径補正(左)	G 4 1
工具径補正(右)	G 4 2
工具径補正キャンセル	G 4 0
絶対座標	G 9 0
相対座標	G 9 1
工具番号	Т
径補正用レジスタ(D)	D
長補正用レジスタ(H)	Н
主軸回転数	S
送り速度	F
主軸右回転	M03

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

主軸停止	M0 5
工具交換	M06
クーラントミスト	M07
クーラント冷却液	M 0 8
クーラント停止	M09
エンドオブテープ	M30
X座標	Х
Y座標	Y
Z座標	Z
マクロコール	M98
プログラム番号	Р

各項目の入力方法はカスタム出力の場合と同じです。

今回はポスト処理設定の各機能「動作」、「スイッ チ」、「カスタム出力」、「ワード値」について確認す るだけなので、新しく「test.pcf」のポスト設定ファイル は作成しません。よって、ここでは「キャンセル」をク リックして、ファイルを保存しません。



§10 練習問題

この章はこれまでの学習内容を復習するための 練習問題です。わからない箇所があったら章を 戻って学習してください。

基本操作の練習

1. IGESデータを読込む

コマンドメニューの<<ファイル/インポート>>を選択し ます。インポートダイアログが開きますので、IGES (JAMA)を選択して「OK」をクリックします。IGES データファイルを指定するダイアログが開くので「教育 用テキストモデル¥practice.IGS」を選択します。

IGESデータの読込み中、読込みの進捗状況ダイアログ が表示されます。読込みが終了すると画面上にモデルが 表示されます。

2. 背景色を変更する

コマンドメニューの<<表示/背景色設定>>を選択しま す。すると、背景色を設定するダイアログが開きますの で、「黒」を選択します。「OK」をクリックします。 または、要素の色を変更します。

3. 表示モードをワイヤーフレーム表示に変更する

コマンドメニューの<<表示/表示コントロール/ワイ ヤーフレーム>>を選択するか又は、表示ツールバーより ワイヤーフレームアイコンを選択します。また、コマン ドメニューの<<表示/表示方向>>を選択するか又は、標 準ツールバーより表示方向アイコンを選択し、表示方向 ダイアログで視点を変更します。







Ŀ

4. エッジ曲線を作成する

対象となる面を指示します。

コマンドメニューの<<CAD/線形状/エッジ曲線>>を選 択します。すると、システムからの問い合わせがあります ので、面の外側にエッジ曲線を作成します。(面の内側 にはエッジ曲線を作成しません)

5. 直線を作成する

コマンドメニューの<<モデリング/線形状/直線/直線 >>を選択します。すると、点指示にマウスが変わりま す。始点入力として、マウスの右ボタンで点指示メ ニューから「中点」を選択します。線形状①を指示しま す。同様に、終点入力としてマウスの右ボタンで点指示 メニューから「中点」を選択して、線形状②を指示しま す。すると、直線が作成されます。

6. モデルを原点に移動する

マウスの右ボタンで要素指示メニューから「すべて選 択」を選択します。コマンドメニューの<<編集/移動・ コピー>>を選択します。すると、移動・コピーのダイアロ グが開きます。移動・コピーの種類で「平行(2点)」を 選んで「移動」にチェックしておき、OKをクリックする と、ステータスバーに基準点を指示と表示されマウスは 点指示に変わります。基準点として、マウスの右ボタンで 点指示メニューから「中点」を選択します。対象要素と して、5で作成した直線を指示します。到達点として、マ ウスの右ボタンで点指示メニューから「座標値」を選択 します。座標値として、原点(0、0、0)を入力しま す。

7. モデルをZ軸方向に180度回転する

マウスの右ボタンで要素指示メニューから「すべて選 択」を選択します。コマンドメニューの<<編集/移動・ コピー>>を選択するとダイアログが開きます。移動・コ ピーの種類で「回転(角度)」を選んで「移動」にチェ k

ックしておき、回転角度として180度を入力します。 OKをクリックすると、ステータスバーに回転の中心軸を 指示と表示されマウスは線指示に変わります。回転の中 心軸として、5で作成した直線を指示します。

8. データを保存する

コマンドメニューの<<ファイル/モデル圧縮>>を選択し ます。すると、圧縮前と圧縮後の要素数を知らせるメッ セージが表示されます。もう一度、モデル圧縮コマンド を実行します。コマンドメニューの<<ファイル/上書き保 存>>を選択します。IGESファイルを読込んだ直後の状態 では、まだモデルファイル名が決まっていません。そのた め、「名前を付けて保存」のダイアログが開きます。モデ ルファイル名「reidai-1」を入力します。

全体加工の練習

1. モデルを読込む

コマンドメニューの<<ファイル/開く>>を選択します。 すると、ファイル名を指定するダイアログが開きます。例 題1で作成したモデルファイル名「reidai-1.UM」を選択 します。モデルの読込み中、読込みの進捗状況ダイアログ が表示されます。読込みが終了すると画面上にモデルが 表示されます。

2. パスを作成する

コマンドメニューの<<CAM/加工工程設計>>を選択しま す。共通設定-工程表が表示します。今回はデフォルトの 設定のまま進みます。「OK」をクリックしますと、加工 工程設計が表示します。加工工程設計の一番下に表示し ている設定が次の様になっていることを確認します。

・原材料Z高さ
 0

・最終加工Z高さ -10



・クリアランス高さ 100

・中間退避高さ2

次に等高線加工アイコン この設定ダイアログが開きます。デフォルト設定を使用し ますので、「OK」をクリックします。加工リストにパス 名「reidai-1C1」の工程リストが登録されたことを確認 できます。

3. パスを計算する

「reidai-1C1」の工程リストをマウスで選択してから、 計算アイコン ² をクリックします。パス計算マネー ジャを起動します。パス計算リスト内のパス名に「 reidai-1C1」が登録されたことが確認できます。状態は 「WAIT」状態 III になっています。計算開始アイコンを > クリックして、パス計算を開始します。

4. NCデータを確認する

パスの表示、切削シミュレーション、加工イメージでNC データを確認します。*加工工程設計の「レッスン3 NCデータを確認する」を参照してください。

ポスト処理設定の練習

ポスト処理設定ファイルはPCF形式を使用します。

課題1

O番号の後ろにファイル名を出力する。

00001 (TEST. UN)

課題2

プログラムの最後にM99を出力する。

X 0. 0.

:

M99

%

課題3

座標系を出力しない。

: G54X0.Y0. Z100.

:

課題4

*印の行は固定する。

% G 5 4 Т1 M06 S6000M03 *G90G00G49Z0 *X0Y0 *G90G00G43Z500H1 G 9 0 : 加工データ : *Т6 *G90G49Z0 *M30 % 課題5 *印の行は固定する。

Copyright 2007 ForceSoftwareInc. All rights reserved.

%

*/G05P0 *G80 *G91G28Z0 *G40G49 M06T1 *G90G00X0Y0G54 *M03S3500 *G17G00G43Z0H1 */G05P10000 : 加エデータ : */G05P0 *G80M09 *G91G28Z0 *G40G49 *G91G28Y0 *M30 %

課題の作成手順

課題1

1. 「スイッチ(タブ)」をクリックする。

「プログラム番号を出力しない」を「ON」にする。

2. 「カスタム出力(タブ)」をクリックする。

「PARTNO/...に対応する出力」に「O%%O (%%f)」を入力する。

課題2

1. 「ワード値(タブ)」をクリックする。

「エンドオブテープ」に「M99」を入力する。

課題3

1. 「スイッチ(タブ)」をクリックする。

「座標系/座標系を出力しない」を「ON」にする。 課題**4**

1. 「スイッチ(タブ)」をクリックする。

「座標系/座標系を出力しない」を「ON」にする。

「プログラム番号を出力しない」を「ON」にする。

「平面指定を出力しない」を「ON」にする。

「工具長補正を出力しない」を「ON」にする。

「コメントを出力しない」を「ON」にする。

「加工開始時に加工開始原点を通らない」を「ON」にする。

2. 「カスタム出力(タブ)」をクリックする。

「PARTNO/_{..} に対応する出力」に「G%%C」 を入力する。
「SPINDL/RPMに対応する出力」に「G90G 00G49Z0%X0Y0G90G00G43Z500 H1%G90」を入力する。

「FINIに対応する出力」に「T6%G90G49Z 0」を入力する。

課題5

1. 「スイッチ(タブ)」をクリックする。

「座標系/座標系を出力しない」を「ON」にする。

「プログラム番号を出力しない」を「ON」にする。

「平面指定を出力しない」を「ON」にする。

「工具交換を出力しない」を「ON」にする。

「スピンドルを出力しない」を「ON」にする。

「工具長補正を出力しない」を「ON」にする。

「コメントを出力しない」を「ON」にする。

「加工開始時に加工開始原点を通らない」を「ON」にする。

2. 「カスタム出力(タブ)」をクリックする。

「CUTCOM/LENGTH. に対応する出力」に 「/G05P0%G80%G91G28Z0%G40G 49%M06T%%T%G90G00X0Y0G54% M03S%%S%G17G00G43Z0H%%H/G 05P10000%G90」を入力する。

 (長補正番号が無い場合には、課題4のように「SPI NDL/RPMに対応する出力」に記述し、上記の中の"H%%H"を"H1"にしてください)

「FINIに対応する出力」に [M05%/G05P 0%G80M09%G91G28Z0%G40G49% G91G28Y0」を入力する。



§11 ノウハウ集

この章では各加工法 で効率の良いパスを作成す るためのノウハウについて説明します。

荒どり加工

1. 等高線荒どり

特徴



等高線スライス断面を利用した滑らかな等高線加工によ る荒どりパスを作成します。

2. 削り残しを自動判定

工具を3本まで指定することができ、各工具の削り残し を自動判定したパスを作成します。

3. 使用工具

フラット、ボール、ブルノーズ(ラジアス)エンドミル が使用できます。またRチップ工具にも対応していま す。

4. 素材形状

モデル形状に対して均一な肉厚や、別モデルなど、様々 な素材形状を指定することができます。また、それらを 組み合わせて指定することもできます。

5. 平坦部認識

等高線荒どりではXY平面にZピッチの端数分の残し代が つきます。平坦部認識を指定すれば、XY平面に平行な 面を指定の仕上げ代にするためのパスが追加されます。

6. 補助Zピッチ

指定のZピッチで加工後、その削り残しに対して、補助Z

ピッチで加工するパスを作成します。補助Zピッチを2本 目以降のZピッチと同じにすると、2本目以降は1本目で 加工できない領域のみパスが作成されるので、非常に効 率のいい加工ができます。

7. 高速加工

パスの角丸めを行い高速加工に適したパスを作成しま す。

均一残しパターン(Zピッチ小)



ブルノーズ(ラジアスエンドミル)のメリットを最大限に 利用し、荒どり加工で均一残しの状態(曲面は滑らか、 平面はフラット)まで仕上げることが可能です。これに より中仕上げ工程を省略でき、トータルの加工時間の短 縮が見込めます。また、平坦部認識機能を使うことによ り、XY平面を均一残しにすることが可能です。

加工時間短縮パターン(乙ピッチ大)

加工時間を重視する場合には、組み合わせる工具のZピッ チを大きめに設定します。大径の工具径は小径工具の2 倍以上に設定すると削り残しの効率がよくなります。例 えば、1本目のZピッチを4.0、2本目を2.0、3本 目を1.0とします。但し、このパターンは2に比べ最 小Zピッチが大きい分、傾斜面での段差が大きくなりま す。このため、通常、仕上げ工程の前に残し代を均一化 する中仕上げ工程が必要になります。樹脂材料のように 柔らかい素材で表面の仕上げ精度をあまり重視しない場 合は、中仕上げ工程を省略することも可能です。

仕上げ加工の代表的な加工パターン

本システムは、自動パス計算からユーザーが手を加えるほ どきれいに仕上がる部分仕上げまで自動化と自由度を兼 ね備えた仕上げ加工が可能です。代表的な使い方を以下 に紹介します。

1. 加工パターン1 (標準仕上げ)

このパターンの特徴は、比較的簡単な操作で削り残しを 自動判定した効率の良いパスが作成できる一番基本的な パス作成方法です。

- ・ 荒どり等 高線 荒どり
- ・中仕上げ 等Zピッチ等高線(平坦部あり)
- ・仕上げ1 不等Zピッチ等高線(平坦部あり)
- ・仕上げ2 隅取り加工

の4工程で加工します。

切削形状や材料の種類、設定する加工条件によっては中 仕上げ工程を省略することも可能です。部分的にきれい に仕上げるためには3.部分仕上げを参考にしてください。

2. 加工パターン2(角度制限の平坦部仕上げ)

これは急な角度は等高線、緩斜面は格子状の平坦部とい うように、ユーザーが指定した角度で2つの加工を切り 分ける加工法です。比較的簡単な操作で加工効率の良い パスが作成できます。

- ・ 荒どり等 高線 荒どり
- ・中仕上げ 等Zピッチ等高線+角度制限平坦部
- ・仕上げ1 等乙ピッチ等高線+角度制限平坦部
- ・仕上げ2 隅取り加工

の4工程で加工します。

部分的にきれいに仕上げるためには3.の部分仕上げを ご使用ください。

3. 部分仕上げ(輪郭切削)

この加工の特徴は、切削形状に適した部分仕上げ加工を 使い分けることにより仕上げが非常にきれいにできる点 にあります。が、その反面、設定作業は1.2.に比べ て手間がかかります。このパターンでは、全体の荒ど り・中仕上げ(仕上げ)まではパターン1、2で仕上げ ておきます。

「輪郭切削」加工は、垂直面と平面/曲面の境界部(付け根)や垂直面をきれいに仕上げる場合に使用します。 Zピッチを指定すると深さ方向への複数切削が可能です。

加工法別のノウハウ

1. 荒どり加工における工具径選択のポイント

複刃で切削したい場合通常は以下の順番で工具径を決定 すると加工効率がよくなります。

・荒どりの最小工具径を決定します。

モデルの最小Rに近い工具を選択するほど均一残しが可 能です。

・最小工具の直径を2倍にしたものより少し大きい工具 径を選択すると、加工効率がよくなります。以下3本目 も同様にして選択します。

例) φ 6ボール→ φ 16ブルノーズ→ φ 34ブルノーズ

2. 荒どり加工におけるZピッチ選択のポイント

複刃で切削したい場合のZピッチの選択は最小工具のZ ピッチの整数倍になるように設定すると加工効率がよく なります。



- 例) 1本目: φ34ブルノーズ Z ピッチ3
 - 2本目: φ16ブルノーズ Z ピッチ1.5
 - 3本目:φ6ボール Zピッチ0.5

荒どり加工では、工具ごとに原材料Z高さから最終加工 Z高さまでを等Zピッチで切削するので、全工具を最小 工具のZピッチの整数倍に設定すると、パスを作成する 高さは最小工具のZピッチ分にしかできません。これが 最小工具の整数倍になっていないと、各工具のZピッチ で刻んだ高さを全て削っていくことになります。

整数倍になっていない時の、切削する層の数は

(切削深さ)₊ZT_{I+}(切削深さ)₊ZT₂₊(切削深さ)₊ZT₃ 整数倍の場合は

(切削深さ)÷ZT3

になります。ZTI、ZT2、ZT3は、それぞれの工具でのZ ピッチです。

3. 荒どり加工における均一残し加工

複刃で荒どり加工する場合は、最小工具のZピッチに よって、どれだけ製品形状に近い均一残しになるかが決 まります。形状(工具径の選択)にもよりますが、最小 工具のZピッチを仕上げ代と同じくらいに設定します。

4. 荒どり加工における計算時間短縮と加工精度

加工精度の値を大きくすれば計算時間は短くなります。

仕上げ代の半分くらいを最大として設定するのがよいで しょう。仕上げ代より大きくすると削り込んでしまいま す。角丸めをすると、工具の動きがスムーズになり加工時 間が短縮できます。



格子状

1. 切削底面がある場合とない場合の違い

凸形状の場合、切削底面がないモデルでは最終加工Z高 さまで工具が降りて退避するパスが作成されます。モデ ルの底面を切削する場合は、切削底面を必ず作成してく ださい。

また、最終加工Z高さを切削底面より高く指示した場合 も、切削底面がある場合と無い場合では a b と同様 にできるパスが異なります。

a. c. のように境界付近で退避させてたくない場合は 曲面領域加工(切削底面付き)を使用してください。

2. 送り速度の自動調整について

曲面の勾配に応じた角度減速機能を利用して、ボールエ ンドミルにかかる負荷を軽減できます。また、急激に角 度が変化する手前で減速させるスローダウン機能も合わ せて使用してください。<<ファイル/設定>>コマンドの 「加工条件」タブの「角度制限」「スローダウン」グ ループボックスで設定できます。詳細はヘルプを参照して ください。

輪郭切削

1. 輪郭切削ではオープン形状の始点、終点付近の干渉 に注意が必要

図のようなオープン形状の場合、始点、終点で工具半径 外側まで切削されます。始点、終点付近で干渉すること が分かっている場合は、工具半径だけ輪郭曲線を縮めて ください。 2. 輪郭切削でポケットパスを作成

「輪郭切削」ダイアログ「幅方向に複数切削する」の長 さを輪郭曲線の一辺より大きい値にすればポケットパス が作成できます。

例)一辺が50の正方形の内側を切削する輪郭パスで幅 方向に50以上を指示します。