# SIEMENS

# SINUMERIK Operate

# SinuTrain

**ShopTurn** で旋盤加工を効率化しま す

トレーニング用ドキュメント

はじめに	1
<b>ShopTurn</b> を使用したときの 特長	2
全てをスムーズに処理	3
初心者のための基礎知識	4
十分な準備	5
例 1: テーパーシャフト	6
例 2: シャフトの入力	7
例 3: ガイドシャフト	8
例 <b>4:</b> 中空軸	9
例 5:プランジ-旋削	10
加工の開始	11
ShopTurn の習熟度	12

#### 法律上の注意

#### 警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザ ーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注 意事項には表示されません。

#### <u>/</u> 危険

回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

#### ⚠警告

回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

#### ⚠注意

回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します(安全警告サイン付き)。

#### 注意

回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します(安全警告サインなし)。

#### 通知

回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します(安全警告サインなし)。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い(番号の低い)事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

#### 有資格者

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特 に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該 製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

#### シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

#### ⚠警告

シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品 との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限ります。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切 な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許容 された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

#### 商標

®マークのついた称号はすべて Siemens AG の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が 自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

#### 免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版て更新いたします。

注文番号: 6FC5095-0AB80-1TP1 **0 09/2011** 変更する権利を留保

# 目次

1	はじめに	<u>-</u>	7
2	ShopTu	mを使用したときの特長	9
	2.1	トレーニング時間を節約します	9
	2.2	プログラミング時間を節約します	12
	2.3	加工時間を節約します	15
3	全てをス	、ムーズに処理	17
	3.1	ShopTurnの使用	17
	3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3 3.2.4	メインメニューの内容 運転 パラメータ プログラム プログラムマネージャ	20 20 23 25 28
	3.2.5	診断	30
4	初心者0	)ための基礎知識	31
	4.1 4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 4.1.5	ジオメトリの基礎 工具軸と作業平面 作業スペース内の点 アブソリュート指令とインクレメンタル指令 直交座標と極座標 円移動	31 31 31 33 34 36
	4.2 4.2.1 4.2.2	加工の基礎 切削速度と回転数 送り	38 38 39
5	十分な戦	<sup>進</sup> 備	41
	5.1 5.1.1 5.1.2 5.1.3	工具管理 工具リスト 工具摩耗リスト マガジンリスト	41 41 43 44
	5.2	使用工具	45
	5.3	マガジン内の工具	46
	5.4	工具計測	47
	5.5	ワーク原点の設定	50

6	例 1: テ <sup>.</sup>	ーパーシャフト	51
	6.1	概要	51
	6.2	プログラムの管理とプログラムの作成	53
	6.3	工具の呼び出し	58
	6.4	移動距離の指定	60
	6.5	輪郭計算と加工手順による輪郭の作成	65
	6.6	ねじのアンダーカット	81
	6.7	ねじ	84
	6.8	溝	87
7	例 2: シ	ャフトの入力	93
	7.1	概要	93
	7.2	面旋削	95
	7.3	輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り	96
	7.4	ねじ	117
8	例 3: ガ	イドシャフト	. 119
	8.1	概要	119
	8.2	面旋削	120
	8.3	素材の輪郭の作成	123
	8.4	加工部分の輪郭の作成と荒削り	124
	8.5	切り残し削り	137
	8.6	溝	142
	8.7	ねじ	146
	8.8	穴あけ	149
	8.9	長方形ポケットのフライス加工	154
9	例 <b>4</b> :中驾	5曲	. 159
	9.1	概要	159
	9.2	最初のワークサイドの作成	160
	9.2.1	面旋削	161
	9.2.2	穴あけ ませっ Appin	163
	9.2.3 9.2.4	※竹り111111111111111111111111111111111111	166
	J.L.T		

	9.2.5 9.2.6 9.2.7 9.2.8	アンダーカット 最初のサイドの加工部分の輪郭、内径 ワークステップエディタ 輪郭のコピー	. 180 . 184 . 191 . 192
	9.3 9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6	<ul> <li>2番目のワークサイドの作成</li> <li>面旋削</li> <li>穴あけ</li> <li>素材の輪郭の指定</li> <li>2番目のサイドの加工部分の輪郭、外径</li> <li>非対称溝の作成</li> <li>2番目のサイドの加工部分の輪郭、内径</li> </ul>	. 193 . 194 . 196 . 198 . 199 . 204 . 207
10	例 5:プラ	ランジ-旋削	.215
	10.1	概要	. 215
	10.2	プランジ-旋削	. 216
	10.3	輪郭の作成	. 217
	10.4	プランジ-旋削サイクルによる荒削り	. 218
11	加工の開	月始	.223
12	ShopTu	nの習熟度	227
	12.1	演習 1	. 227
	12.2	演習 2	. 230
	12.3	演習 3	. 232
	12.4	演習 4	. 234
	索引		.239

# はじめに

1

#### 図面からワーク加工までの時間短縮 - その方法は?

工作機械の技術開発はめざましいものがあります。特に、NC プログラムの作成に関し ては、純粋な CAM システムのプログラミングから CNC 工作機械での直接プログラミ ングへと範囲が拡大されてきました。そして分野毎に特別な生産性の高いプログラミ ング手法を利用できるようになりました。このことから、当社は ShopTurn により、 それぞれの作業現場に合わせて特別にプログラミング手法を提供し、単体部品の生産か ら小ロット生産まで、迅速で実用的な加工ステップのプログラミングを実現しています。 コントロールシステムの新しい操作画面の SINUMERIK Operate と組み合わせることで、 連続生産においても現場で直感的かつ効率的に作業を進めることができます。

#### ソリューション: プログラムではなく加工スケジュールを作成

ShopTurn では、オペレータが使いやすい直感的な処理手順で加工スケジュールを作成 するため、図面から直接 NC プログラムを作成することができます。 わかりやすい構 成により、ワークの変更や別タイプのワークでもすばやくプログラム指令できます。

極めて複雑な輪郭やワークであっても、組み込まれた強力な移動軌跡作成機能により、 ShopTurn で容易に作成できます。 したがって、以下のことが可能になります。

#### ShopTurn を使ってよりシンプルかつ迅速に図面からワークを加工

ShopTurn は習得しやすい上に、この ShopTurn トレーニング文書をご活用いただくこ とにより、さらに短時間にこの環境を導入できます。本書では、ShopTurn での実際の 操作を始める前に、最初の章で重要な基本事項について説明しています。

- まず、ShopTurn を使用したときの特長を示します。
- 次に、基本操作について説明します。
- それから、初めてお使いになる方のために、ジオメトリと加工に関する基礎知識について解説します。
- そしてその後の章で工具管理機能について簡単に紹介します。

以上の理論的な説明の後で、ShopTurn を使用した実際の演習をおこないます。

- ShopTurn を使用した加工について、ここでは5つの例を挙げて説明します。この 例は徐々に難易度が上がります。最初は全てのキー操作が指定されますが、後にな ると指定なしで進めていただきます。
- 次に、ShopTurnを使用して自動モードで切削する方法について学習します。
- 最後に、必要に応じて、ShopTurnの習熟度をテストできます。

工場の環境は多種多様であるため、ここで使用する加工条件はあくまでも一例に過ぎないことをご了承ください。

ShopTurn が熟練オペレータの方々の助力を得て開発されたように、このトレーニング 文書も経験豊かなユーザーの方々の尽力によって生み出されました。 皆様が ShopTurn を使用した作業に満足され、大いに使っていただけることを願っています。

# ShopTurn を使用したときの特長

この章では、ShopTurn を使用したときの特長について説明します。

2.1

## トレーニング時間を節約します...

• ShopTurn では、学習が必要な外国語の用語は使用していません。 必要な入力は全て、プレーンテキストで要求されます。



2.1 トレーニング時間を節約します...

- 07/19/10 9:15 PM NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER\_SHAFT Select Groove 2 tool PLUNGE\_CUTTER\_3 A D 1 Т 0.100 mm/rev 150 m/min Ų Graphic Machining view ⊽+⊽⊽⊽ ∭ Pos X0 20 B1 T1 α1 α2 FS1 R2 R3 FS4 60.000 -65.000 6.000 3.000 inc Ν 0 000 0.000 0.500 1.000 1.000 0.500 DU 3.000 0.100 2 Distance of grooves n Dp × Cancel 10.000 Accept > Jurn-Lont. Mill. Long Vari-Exter Simu-lation 📝 Edit 📑 Drill.
- ShopTurn での作業時には、カラーのヘルプ画面によるわかりやすい支援が得られ ます。

- また、ShopTurnのグラフィックの加工スケジュールに DIN/ISO 命令を組み込むことができます。 DIN/ISO 66025 でプログラム指令をおこない、DIN サイクルを使用することもできます。
  - G 696 S320 LIMS=3000 M4 M8¶
  - G 618 654 690¶
  - G G0 X32 Z0¶
  - G G1 X-1.6 F0.1¶
  - G 60 Z2¶
  - G G0 G42 X22 Z2¶
  - G X30 Z-2¶

2.1 トレーニング時間を節約します...

 加工スケジュールの作成中は、個別のワークステップとワークのグラフィック表示 (線画)をいつでも切り替えることができます。

Jõg		09/15/11 8:31 AM
NC/UKS/EXAMPL	le1/Taper_shaft 11	Select
P Program hea	ader Work offset G54	tool
⊤ Turning T=RC	DUGHING_T80_A S1=240rev	
$\rightarrow$ Rapid X80 Z	0.3	Build
→ F0.3/rev X-1.	.6	group
→ Rapid Z1		
$\rightarrow$ RAPID X82		Search
→ RHPID 20	40	
→ F0.25/rev X-	1.0	Mark
	7900	Flark
Contour	TAPER SHAFT CONTOUR $\square$	
Stock remov	al ⊽ T=BOIIGHING T80 A F0.3/rev V=240m	Сору
Stock remov	al VVV T=FINISHING T35 A F0.15/rev V=200m	
Undercut thre	d	
🗯 Thread long.	T=THREAD_1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside X0=30	Paste
Groove	▽+▽▽▽ T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m N2 X0=60	
END End of progra	am	<u> </u>
		Cut
	>	
📝 Edit 📑	Turn- Cont. Two Milling Vari- Simu-	NC Ex-
₩ <b>0</b> 1	加丁フケジュール内のロークフテップ	- could
凶 Z-I	加工スクシュール内のワークスケック	
		09/15/11 8:32 AM
NC/UKS/EXAMPL	le1/taper shaft 11	
D XØ		Illan .
F //~		View 🕨
T		View 🕨
		View Graphic
		View Graphic view
		View Graphic view
$\begin{array}{c} T \\ \hline \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \hline \\ \rightarrow \\ \rightarrow \end{array} \end{array} 200$		View Graphic view Renumbering
$\begin{array}{c} T \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \end{array}$		View Graphic view Renumbering
$\begin{array}{c} T \\ \rightarrow \end{array}$		View Graphic view Renumbering Open further
T T → → → → 200 → + 100		View Graphic view Renumbering Open further program
		View Craphic view Creater Control Cont
		View Craphic view Renumbering Open further program
<ul> <li>→</li> <li>→</li></ul>		View Craphic view Renumbering Open further program
→ 200 → 100 → 100 = -100		View Craphic view View Craphic view View Craphic view Cra
- 200 - 200 - 100 - 100		View Craphic view View Craphic view View Craphic view Cra
-100 -100		View Graphic view Renumbering Open further program Settings Exit
-100		View Caraphic Vi
→ 200 → 100 → 100 → 100 - 100 - 100		View Craphic view View Craphic view View Craphic view Cra
<ul> <li>→</li> <li>→</li></ul>	B -58 0 50 180 150 200 _Z Drilling J Turn- ing Cont. I Milling J Vari- lation	View Craphic view

2.2 プログラミング時間を節約します...

## 2.2 プログラミング時間を節約します...

 ShopTurn では、加工条件の入力時に最適な支援が受けられます。ハンドブックに 記載の値、送り速度(または送り量)と切削速度を入力するだけで、ShopTurn が回転 数を自動的に計算します。

Drilling centric		Drilling centric
Т	DRILL_5 D 1	T DRILL_5 D 1
F	100.000 mm/min	F 0.040 mm/rev
V	40 m/min	S 2546.000 rpm
	Chip removal	Chip removal

 ShopTurn により1つのワークステップで全ての加工手順を記述でき、必要な位置 決め移動(ここでは、工具交換位置からワークまでおよびその反対)は自動的に作成 されます。

NC/WKS/TEST/TEST	
P Program header	Work offset G54
🖾 Drilling centric	T=DRILL_5 F0.04/rev S2546rev X1=-→
END End of program	

ShopTurn では、全てのワークステップがグラフィックの加工スケジュールに簡潔にわかりやすく示されます。これにより、全体的な概要を把握できるため、広範囲の加工処理をおこなう場合でも、より適切に編集できます。

				09/15/11 8:34 AM
NC/	WKS/EXAMPLE4/H0	llow_shaft_si	DE1 7	Select
Ρ	Program header		Work offset G54	tool
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=105	
gez -	Drilling	□•	T=DRILL_32 F0.1/rev V=240m 21=-57	Build
$^{\prime}$	001: Positions	⊡*	20=0 X0=0 Y0=0	group
<u>ل</u> -	Contour		HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_E	
<b>}</b> ∦,-	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m	Search
ðili	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=280m →	
Ì.₽	Groove	$\triangle + \Delta \Delta \Delta$	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.08/rev V=180m X0=70	
ੁੁੁੁ	Contour		HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_I	Mark
<b>)</b> -	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.25/rev V=280m	
)	Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_T35   F0.12/rev V=240m	
<b>),</b> -	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35   F0.12/rev V=280m	Copy
END	End of program			
				Paste
				Cut
			v 	
	Edit <b>F<sup></sup> Drill</b>	ing 🚅 Turn-	Cont. Milling Vari- turn. Milling us lation	Ex-

たとえば、荒削り中の複数の加工操作と輪郭を1つにリンクできます。

<b>∖</b> r_1 <b>Contour</b>		HOLLOW_SHAFT_BLANK
Ն- <b>Contour</b>		HOLLOW_SHAFT_SIDE1_E
🖌 Stock removal	$\bigtriangledown$	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V260m
🔭 Residual cutting	$\bigtriangledown$	T=FINISHING_T35 A F0.2/rev V240m
🖌 Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V280m⊖

2.2 プログラミング時間を節約します...

組み込まれた輪郭計算では、あらゆる標準寸法(直交座標、極座標)を処理できます。
 そのうえ、一般的な用語による入力支援とグラフィックのサポートにより、扱いやすく理解しやすい機能となっています。



2.2 プログラミング時間を節約します...



 グラフィック表示とヘルプ画面付きのパラメータ入力画面は、いつでも切り替える ことができます。

• 加工スケジュールと加工は、同時におこなうことができます。 ShopTurn では、加 工と並行して新しい加工スケジュールを作成できます。

2.3 加工時間を節約します...

## 2.3 加工時間を節約します...

• 輪郭の荒削り中の工具選択を最適化できます。

大部分は荒削り工具で削り取り、その後、全ての削り残し①を検出して、鋭い工具 で自動的に削り取ります。



選択したイニシャル点を正確に指定すると、不要な移動軌跡の使用を避け、結果として貴重な加工時間を節約できます。これは標準、拡張および全ての設定を使用しておこないます。













2.3 加工時間を節約します...

簡潔に構成された加工スケジュールにより、最小限の作業で加工手順を最適化できます(たとえばこの場合は、工具交換の削減により)。

	09/15/ 8:44 F	11 M
NC/WKS/FXAMPLE1/TAPER_SH	HAFT 15 Select	
P Program header	Llork offset G54	
T Turning T=BOUGHING T80	A S1=240reu	
$\rightarrow$ BAPID X80 Z0.3	Build	
→ F0.3/rev X-1.6	group	
$\rightarrow$ BAPID 21		_
$\rightarrow$ BAPID X82	Search	
→ RAPID Z0		
→ F0.25/rev X-1.6		
→ RAPID 21	Mark	
→ RAPID X120 Z200		
U 1 Contour	TAPER_SHAFT_CONTOUR	
🖌 - Stock removal		
🖌 🛛 Stock removal 🛛 🗸	▼	
🕅 Thread long. 🛛 🖓	+VVV T=THREAD_1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside X0=30	
💹 Undercut thrd 🛛 🗸	+▽▽▽	
📜 Groove ⊽+	+777 T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m N2 X0=60	
END End of program		
	Cut	
	- Turn Cont Vari Simu- Nr Fy-	
Edit 🔁 Drilling 🛁	ing 📂 turn. 🚺 Milling 📑 ous 🔚 lation 🚔 ecute	
図 2-7 オリ・	ジナルの加工手順	
	9/15/ 8:52/	11 AM
NC/WKS/EXAMPLE1/TAPER_SH	99/15/ 8:52 1 1AFT 14 Select	11 aM
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH P Program header	40 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 /	11 am
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH P Program header T Turning T=R0UGHING_T80_	40 / 7 / 7 0 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7	11 AM
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH P Program header T Turning T=R0UGHING_T80 → RAPID X80 20.3	HAFT 14 Select Work offset G54 A S1=248rev Build	11 am
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH P Program header T Turning T=R0UGHING_T80_ → RAPID X80 20.3 → F0.3/rev X-1.6	A S1=240rev	11 IM
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80           →         RAPID X80 20.3           →         F69.3/rev X-1.6           →         RAPID Z1	A S1=240rev	11 IM
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         F0.3/rev X-1.6           →         RAPID Z1           →         RAPID X82	A S1=240rev	11 IM
NC/UKS/EXR/PLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         RAPID X80 20.3           →         RAPID 21           →         RAPID 21           →         RAPID 20	IAFT 14 Select Work offset G54 A S1=240rev Build group Search	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         RAPID 21           →         RAPID X82           →         RAPID 20           →         F6.25/rev X-1.6	IAFT 14 Select Work offset G54 A S1=240rev Build group Search	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         F6.3/rev X-1.6           →         RAPID X82           →         RAPID X82           →         RAPID X82           →         RAPID 21           →         RAPID 22           →         RAPID 21	INFT 14 Select Work offset G54 Build A S1=240rev Build Mark	11 IM
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P           Program header           T           Turning T=ROUGHING_T80_           → RAPID X80 20.3           FR0.3/rev X-1.6           → RAPID X82           → RAPID 20           → RAPID 20           → RAPID 21           → RAPID 20           → RAPID 21           → RAPID 20           → RAPID 21	AFT 14 Select Work offset G54 Build group Search Mark	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P           Program header           T           Turning T=ROUGHING_T80_           → RAPID X80 20.3           → F6.3/rev X-1.6           → RAPID X82           → RAPID 20           → F6.25/rev X-1.6           → RAPID 21           → RAPID 20           → F0.25/rev X-1.6           → RAPID 21           → RAPID 21           → RAPID 21           → RAPID 21	A S1=240rev  Uork offset G54  A S1=240rev  Build  group  Search  Mark  TaPER_SHAFT_CONTOUR  D D0000000000000000000000000000000000	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         F8.3/rev X-1.6           →         RAPID X80 20.3           →         F8.3/rev X-1.6           →         RAPID 21           →         RAPID 20           →         F8.25/rev X-1.6           →         RAPID 21           →         RAPID 21           →         RAPID X120 2200           ↓         Stock removal           ↓         Stock removal	14FT     14     Select       Work offset G54     0       _A S1=240rev     Build group       Select     10	
NC/UKS/EXR/PLE1/TAPER_SH           P         Program header           T         Turning T=ROUGHING_T80_           →         RAPID X80 20.3           →         F0.3/rev X-1.6           →         RAPID 21           →         RAPID 3120 2200           ↓         Stock removal           ↓         Stock removal	14FT       14       Select tool         Work offset G54       0	
NC/UKS/EXRIMPLE1/TAPER_SH         P         Program header         T         Turning T=ROUGHING_T80_         →         RAPID X80 20.3         →         RAPID X82         →         RAPID X10         →         RAPID X120 2200         ↓         Contour         Stock removal         ↓         Undercut thrd         ∨         Thereot for	Mark         Build group           ▼         TRPER_SHAFT_CONTOUR         ©           ▼         T-ROUGHING_T88_A F9.3/rev V=240m         Copy           ▼         T-FINISHING_T35 A F9.15/rev V=280m         Copy	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P           Program header           T           Turning T=ROUGHING_T80           RAPID X80 20.3           FR0.3/rev X-1.6           RAPID X82           RAPID 20           FR0.2/rev X-1.6           RAPID 21           Contour           Stock removal           Stock removal           Thread long.           Yet	4AFT         14         Select           Work offset G54         6         6           _A S1=240rev         Build         group           Select         5         6           _A S1=240rev         Build         group           Select         5         6           _A S1=240rev         Build         group           Select         6         6           _A S1=240rev         Select         7           _A S1=240rev         Select         7           _A S1=240rev         Select         7           _A T=ROUGHING_T89_A F0.3/rev U=240m         Copy         7           _A S1=17576         Y=200m         7         7           _A S1=17576         Y=200m         7         9           _A S1=1757777         Y=175776         Y=17577776         9	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH         P         Program header         T         Turning T=ROUGHING_T80_         RAPID X80 20.3         F6.3/rev X-1.6         RAPID X82         RAPID X82         RAPID Z0         F R0.25/rev X-1.6         RAPID Z1         Stock removal         Stock removal         Thread long.         Thread long.	49/15/ 8:52 f           4AFT         14           Work offset 654         6           A S1=240rev         8uid group           Select         100           Yorv         Tapera, ShaFT_CONTOUR           V         Tapera, ShaFT_CONTOUR           V         Tapera, ShaFT_CONTOUR           V         Tapera, ShaFT_CONTOUR           Vov         Tapera, ShaFT_ShaP, For U=240m           Vov         Tapera, ShaP, Tapera, T	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P           Program header           T           Turning T=ROUGHING_T80_           P           PROPID X80 20.3           F8.3/rev X-1.6           RAPID X80 20.3           P           RAPID X80 20.3           P           RAPID X80 20.3           P           RAPID X82           P           RAPID X21           P           RAPID 21           P           Stock removal           Stock removal           Thread long.           Thread long.           P           ENO           End of program	49/15/ 8:52 f           49FT         14           Work offset 654         1	
NC/UKS/EXRMPLE1/TAPER_SH         P         Program header         T         Turning T=R0UGHING_T80_         →         RAPID X80 20.3         →         F0.3/rev X-1.6         RAPID 21         →         RAPID 20         →         F0.25/rev X-1.6         →         RAPID 21         →         Contour         →         Stock removal         →         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓         ↓	14FT         14         Select           Work offset 654         1         Select           AS 1=240 rev         Build         group           Search         Search         Mark           TAPER_SHAFT_CONTOUR         Search         Mark           VVV         T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=240m         Copy           VVV         T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         Heat           VVV         T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         Heat           VVV         T=THREAD_1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside X0=30         Paste           VVV         T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m N2 X8=50         Cut	
Image: Second state of the second s	4AFT         14         Select           Work offset G54         A         Build           _A S1=240rev         Build         group           Select         tool         Build           _A S1=240rev         Build         group           Select         TapER_SHAFT_CONTOUR         Select	
NC/UKS/EXAMPLE1/TAPER_SH           P           Program header           T           Turning T=ROUGHING_T80           RAPID X80 20.3           F0.3/rev X-1.6           RAPID X82           RAPID X82           RAPID Z1           RAPID Z1           Stock removal           Stock removal           Stock removal           Stock removal           Thread long.           Groove           No           End of program	4AFT         14         Select         5.52 f           LA S1=240rev         Build         group         Build           Select         1         Select         Build           Y         TRPER_SHAFT_CONTOUR         Select         Mark           V         T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=240m         Copy           V         T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         Paste           +V         T=THREAD_1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside X0=30         Paste           +V         T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m N2 X8=50         Cut	
Image: Second	49/15/ 8:52 f           40FT         14           Work offset 654         0           _A S1=240rev         Build group           Select         tool           _A S1=240rev         Build group           Select         Tool           _A S1=240rev         Build group           Select         Tool           _A S1=240rev         Build group	
Image: Second state of the second s	4AFT       14       Select         Uork offset G54       Build         A S1=240rev       Build         group       Search         Mark       TAPER_SHAFT_CONTOUR         V       T-ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=240m         V       T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         V       T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         V       T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m         V       T=THREAD_1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside X0=30         V       T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m N2 X0=60         Cut       V         Turn-       Cont.         Turn-       Milling         V       V	

- 図 2-8 切り取りと貼り付けにより最適化された加工手順
- ShopTurn により、一貫したディジタル技術(SINAMICS ドライブ、…、 SINUMERIK コントロールシステム)に基づいた最適な繰り返し精度で、極めて高い 送り速度を実現します。

# 全てをスムーズに処理

この章では、ShopTurnの基本操作について例を挙げて説明します。

## 3.1 ShopTurn の使用

ソフトウェアは高機能であることが重要ですが、一方で操作が容易であることも必要で す。 SINUMERIK 840D sl とここに示す SINUMERIK 828D のどちらを使用する場合で も、わかりやすくレイアウトされた機械操作パネルで簡単な操作を実現しています。 操作パネルは、フラットな操作パネル ①、CNC フルキーボード ②、機械操作パネル (MCP) ③の 3 つの部分から構成されます。



3.1 ShopTurn の使用

ShopTurn でナビゲーションに使用する CNC フルキーボードの最も重要なキーは、以下のとおりです。

キー	機能
í	<help></help>
HELP	選択されたウィンドウに対して、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出
	します。
$\bigcirc$	<select></select>
SELECT	表示された値を選択します。
	カーソルキー
	カーソルは4つのカーソルキーを使用して移動します。
	<右カーソル>キーは、エディタでディレクトリやプログラム(サイクルな
	ど)を開く場合にも使用します。
PAGE	<page up=""></page>
UP	メニュー画面を上にスクロールします。
PAGE	<page down=""></page>
DOWN	メニュー画面を下にスクロールします。
END	<end></end>
	メニュー画面または表の最後の入力欄にカーソルを移動します。
DEL	<del></del>
	<ul> <li>編集モード:</li> </ul>
	右側の最初の文字を削除します。
	<ul> <li>ナビゲーションモード:</li> </ul>
	全ての文字を削除します。
<b>←</b>	<backspace></backspace>
BACKSPACE	<ul> <li>編集モード:</li> </ul>
	カーソルの左側の選択された文字を1つ削除します。
	<ul> <li>ナビゲーションモード:</li> </ul>
	カーソルの左側の選択された文字を全て削除します。

3.1 ShopTurn の使用

キー	機能
	<insert></insert>
INSERT	• <insert>キーを押すと「編集」モードが開き、再度キーを押すと「編</insert>
	集」モードを終了して「ナビゲーション」モードを呼び出すことができ
	ます。
$\Rightarrow$	<input/>
INPUT	• 入力欄の値の入力を完了します。
	<ul> <li>ディレクトリまたはプログラムを開きます。</li> </ul>

ShopTurn での実際の機能選択は、画面のまわりに配置されたキーを使用しておこなわれます。 ほとんどのキーは、個々のメニュー項目に直接割り当てられています。 メニューの内容は状況に応じて変わるため、これらのキーはソフトキーと呼ばれます。

全てのメイン機能は、水平ソフトキーを使用して呼び出すことができます。

ShopTurn の全てのサブ機能は、垂直ソフトキーを使用して呼び出すことができます。

MENU SELECT

このキーを使用して、現在作業している操作エリアに関係なく、いつでもメインメニュ ーを呼び出すことができます。

#### メインメニュー



## 3.2 メインメニューの内容

#### 3.2.1 運転

運転 - 手動



[運転]ソフトキーを選択します。

# 

[JOG]キーを押します。

このモードで運転を設定します。工具は手動モードで移動します。工具を計測してワ ーク原点を設定することもできます。

Μ									07/19/10 9:59 PM
				1		S	EMEN	S	Select tool
W Reset					1				
Machine	Posi	tion [mm]			T,F,S				Select
X1	1	0 000			Т				work offs.
<u></u> :		0.000			1				
- 21	ļ	0.000			-				
					F	0.000			
						0.000	mm/min	120%	
					S1 ~	0		Ø	
					Master	0		0.0%	
					0		5,0 .	100,	
T,S,M									
Т	FINISHIN	G_T35 A	D 1						
Spindle	S1	200.000	rpm	Gear sta	ige				
Spindle	M function	Ω							
Other M	function								
Work of	fset								
Unit of r	neasure.								
Machini	ng plane								
									</td
								>	DACK
<b></b> T,S,I	M Pzo W	et Pea Mea	kp.	Meas. tool	Posi- tion			Stock rem.	

図 3-1 工具の呼び出しと加工条件の入力

## 全てをスムーズに処理

3.2 メインメニューの内容

M M				07/19/10 10:00 PM
			SIEMENS	
🥢 Reset				
Machine	Position [mm]	T,F,S		
X1	0.000	Т		
71	0 000			
21	0.000	F	0.000	
		-	0.000 mm/min 120%	
		S1 ~	0 🕅	
		Master	0 0.0%	
		.0	. 50 . 10	0. Ranid
Target position				traverse
		F	*Rapid tr.* mm/min	
		X		
		<u>د</u> ۲	abs	
		TOOL	abs	
		SP2	abs	
				<b>···</b>
		_	>	Back
	Set Meas	Meas Posi-	Stock	
T,S,M	a WO Pa workp.	tool tion	rem.	

図 **3-2** 目標位置の入力

#### 運転 - 自動



 [運転]ソフトキーを選択します。

#### [AUTO]キーを押します。

加工中には、現在のワークステップが表示されます。 関連キー([描画])を使用して、運転のシミュレーションに切り替えることができます。 加工スケジュールの実行中でも、 ワークステップの追加や新しい加工スケジュールの作成が可能です。

M →				08/11/1 10:42 AM
NC/WKS/EXAMPLE3	/guide_shaft		SIEMENS	G
🐼 active				functions
Workpiece	Position [mm]	Dist-to-go 1	T,F,S	Auxiliaru
° X	80 134	0 000 <sup>-</sup>	ROUGHING_T80_A R0.80	0 functions
~ ~	00.104	0.000	1 🗇 D1 239.12	4
-2 -	-69.965	-8.403	L 0 0 0 0	Basic
			F 0.330	blocks
		-	0.300 mm/rev 110	% Time /
			S1 <u>516</u>	counter
		1	Master 1033 50	%
	COUDE SHOFT	<u>u</u>		Program
) ( + Fertiateil	/ COIDE_STIAL T	Guide shaft con	ITOUR	levels
Abspanen	▽	T=ROUGHING T80	A F0.3/U V=260m	
🔪 - Restabspanen	$\nabla$	T=BUTTON_TOOL_	8 F0.25/U V=240m	
🖌 🛛 Abspanen	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A	A F0.12/U V=280m	=
Einstich	<b>44</b> 000	T=PLUNGE_CUTTER	R_3_A F0.1/U V=150m X0=60	Act. values
Gewinde Längs	$\nabla$	T=THREAD_1.5 P1.	5mm/U S=800U außen X0=48	Machine
Bohren		* T=DRILL_5 F0.06/L	J V=140m 21=10ink	
		* 20=0 X0=15 Y0=0 X 	XI=0 YI=- 10 X2=-16 Y2=0 X3=0	
		-	>	
		NC Prog. NC	Block Simul	t. Prog.

#### 加工スケジュールの実行



図 3-3 実行中の同時描画

全てをスムーズに処理

3.2 メインメニューの内容

### 3.2.2 パラメータ

#### パラメータリスト



このキーを使用して、工具管理とプログラムのデータを編集できます。

#### 工具リスト

切削には、必ず工具が必要です。

工具は工具リストで管理できます。

<u>↓</u> O	)   ^	₩ 6										08/11/11 12:55 PM
Tool lis	st									Mag	jazine 1	Tool
Loc.	MT LO.	Туре	Tool name	ST	D	Н	Length X	Length Z	Radius			measure
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	←	93	
1/2		<b>6</b>	DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000		180	
1/3		0	FINISHING_T35 A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	←	93	
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.800	←	95	Edges
1/5		<u> </u>	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200		3.00	Luges
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200		3.00	
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	←	95	
1/8		Þ	Thread_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100			
1/9		8	CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3		
1/10		<b>6</b>	DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000		118	Unload
1/11		.0	BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000			Unioau
1/12		<b>****</b>	THREADCUTTER_M6	1	1	0	80.000	145.000	6.000		1.00	
1/13 1/14												Delete tool
1/15												
1/16												Magazine
2/1												selection
2/2												
2/3											~	
						<		II			>	
	Tool list		Tool wear	65 2	٢	laga- zine	Uo offs	rk set Ru	User ariable			SD Setting data

図 3-4 工具リスト

#### マガジン

工具はマガジンにレイアウトできます。

ţ_O													08/11/11 12:47 PM
Magaz	ine											Magazine <sup>·</sup>	
Loc.	MT LO.	Туре	Tool name	ST	D	D	z	L				^	
1/1		i.	ROUGHING_T80_A	1	1				]				Unload
1/2		<b>S</b>	DRILL_32	1	1				]				all
1/3		0	FINISHING_T35 A	1	1				]				
1/4		•	ROUGHING_T80_I	1	1				]			=	
1/5		Ţ	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1				]				
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1				]				
1/7		0	FINISHING_T35_I	1	1				]				
1/8		►	THREAD_1.5	1	1				]				
1/9		8	CUTTER_8	1	1				]				
1/10		<b>6</b>	DRILL_5	1	1				]				Delevate
1/11		.0	BUTTON_TOOL_8	1	1				]				Relocate
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1				]				
1/13		<b>S</b>	DRILL_10	1	1				]				Position
1/14													magazine
1/15													
1/16													
2/1													
2/2													
2/3													
2/4												<u> </u>	
								_					
	Tool list		Tool wear <b>DEM</b> Tool	555 27		1ag zin	a- e	E	Dor Offse	k et	R User variable		SD Setting data

図 **3-5** マガジン

#### ゼロオフセット

原点はわかりやすくレイアウトされた原点テーブルに保存されます。

							08/12/11 5:32 PM
Work offset - Overview [m	m]						
	SP € Z	4L X	Y	Z	A	C	
DRF		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Rotary table ref.		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Active
Basic reference		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Total basic WO		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
G54		9.992	15.008	0.000	0.000	0.000	Overview
Tool reference		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Workpiece ref.		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Programmed WO		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Base
Cycle reference		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	- Dubo
Total WO		9.992	15.008	0.000	0.000	0.000	
							G54 G57
							Details
		11	_	_		>	
Tool list Vear	OEM	Tool 🛃 <sup>N</sup>	1aga- zine	Work offset	User variable		SD Setting data

図 3-6 ゼロオフセット

全てをスムーズに処理

3.2 メインメニューの内容

#### 3.2.3 プログラム

#### プログラムの編集



このキーを使用してプログラムを編集できます。

プログラムマネージャで ShopTurn プログラムを作成している場合は、ここで該当する ワークの全ての加工手順を含む加工スケジュールを作成できます。加工手順の最適化 は、経験豊富な熟練担当者のみがおこなうようにしてください。

							08/11/1 10:56 AM
NC/	WKS/EXAMPLE2/DRIV	e_shaft				3	Select
Р	Program header		Work offset G54			^	tool
	Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=ROUGHING_T8	0_A F0.25/rev V=	240m Face	e X0=80	
· س	Contour		DRIVE_SHAFT_C	ONTOUR			Build
Ì.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T8	0_A F0.3/rev V=2	40m		group
ð.f.	Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_T3	i A F0.2/rev V=24	Øm		
×.	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T3	6 A F0.12/rev V=2	80m		Search
W	Thread long.	$\forall + \forall \forall \forall$	T=THREAD_1.5 P	1.5mm/rev S=800	ðrev Outsid	de X0=24	
END	End of program						Maak
							Tiark
						=	
							Сору
							Paste
							Cut
							Vut
						~	
	Edit 📑 Drillin	g 📕 Turn-	Cont.	- Milling	Vari-	te Simu-	NC Ex-

加工する輪郭は、加工ステップとしてグラフィックで入力します。



ジオメトリと加工はプログラミングで一体化されます。 その後の加工別の加工運転は 輪郭に適用されます。



ジオメトリと加工の結合例



このジオメトリと加工の相互関係は、ワークステップのグラフィック表示に、該当する 記号を角括弧でつないで非常にわかりやすく示されます。 角括弧は、ジオメトリと加 工がリンクして1つのワークステップを形成していることを意味します。

#### プログラムのシミュレーション

機械でワークを加工する前に、プログラムの実行を画面にグラフィックで表示すること ができます。

- これをおこなうには、[シミュレーション]と[開始]ソフトキーを選択します。
- シミュレーションを停止するには、[停止]ソフトキーを選択します。
- シミュレーションをキャンセルするには、[リセット]ソフトキーを使用します。



特にシミュレーションでは、以下のビューを使用できます。

図 3-7 側面図(工具軌跡の表示、有効化)





図 3-9 2 画面表示

#### 3.2.4 プログラムマネージャ

プログラムの管理



プログラムマネージャを使用して、いつでも新しいプログラムを作成できます。 複数 の既存プログラムを同時に開き、実行、変更、コピーまたは名称の変更をおこなうこと ができます。 不要なプログラムは削除できます。

							08/11/11 11:06 AM
	Name		Туре	Length	Date	Time	Directory
Part programs     Subprograms     Orkpieces     EXAMPLE1     DOVENTION		New sequent	DIR DIR NIR tial progr	am	08/04/11 08/04/11 08/11/11 1	8:52:06 AM 8:52:06 AM 11:05:50 AM 10:08:52 AM	Directory
					1	8:52:07 HM	
					i	11:03:04 AM	ShopTurn
	Туре	Sho	pTurn		$\sim$		
	Name <mark>GUIDE</mark> _	<u>shaft</u>					programGUIDE <b>G code</b>
l							
							Any
							X Cancel
NC/Workpieces						Free: 2.4 MB	
							UK

					07/26/10 13:57 PM
Name	Туре	Length	Date	Time	Evenute
🖶 🗖 Part programs	DIR		07/21/10	11:47:28 AM	Liecule
🖶 🛅 Subprograms	DIR		07/21/10	11:46:52 AM	
Workpieces	DIR		07/26/10	1:56:45 PM	Neu
	UPD UPD		07/21/10	11:47:57 HM 1-EC:44 DM	now
			07/20/10	1:50:44 PT1 1:56:44 PM	
	LIPD		07/26/10 07/26/10	1.56.45 PM	Onen
Hollow Shaft Side1	MPF	3934	05/27/10	2:39:10 PM	opon
HOLLOW_SHAFT_SIDE2	MPF	3780	05/27/10	2:41:38 PM	
🖷 🗂 EXAMPLE5	WPD		07/26/10	1:56:45 PM	Mark
	WPD		07/26/10	1:54:32 PM	Thank
					Copu
					17
					Paste
					Cut
NC/Workpieces/EXAMPLE4.WPD				Free: 2.4 MB	
Local 🕀 Hep					
drive USB					

有効なプログラムには緑色の記号が付きます。

🖞 USB

データ交換には USB フラッシュメモリを使用できます。 たとえば、外部デバイスで作 成したプログラムを NC にコピーして実行できます。

#### ワークの新規作成

プログラムおよび、工具データ、原点、マガジン割り当てなどのその他のファイルは、 ワークで管理できます。

#### プログラムの新規作成

プログラムを新規作成する場合、以下のソフトキーを使用してプログラミングのタイプ を指定できます。

ShopTurn	ShopTurn プログラム
G code	Gコードプログラム

#### 3.2.5 診断

アラームとメッセージ



ここでアラームリスト、メッセージおよびアラームログを確認できます。



図 3-10 アラームログ

# 初心者のための基礎知識

この章では、旋削に必要なジオメトリと加工の一般的な基礎知識について説明します。 ここではまだ ShopTurn の入力はおこないません。

### 4.1 ジオメトリの基礎

#### 4.1.1 工具軸と作業平面

旋削中には、工具ではなくワークが回転します。回転軸は Z 軸です。

- **G18** 平面 = 旋削工具による加工
- **G17** 平面 = 正面での穴あけとフライス加工操作
- **G19** 平面 = 周面での穴あけとフライス加工操作

回転させたワークの直径は比較的制御しやすいため、径方向軸の寸法はこの直径に基づいて決まります。つまり、実際の寸法と図面の寸法を直接比較することができます。

#### 4.1.2 作業スペース内の点

ShopTurn を搭載した SINUMERIK 828D などの CNC では、検出器によって作業スペース内で向きを与えるために、さまざまな重要なレファレンス点が用意されています。



ShopTurn で旋盤加工を効率化します トレーニング用ドキュメント, 09/2011, 6FC5095-0AB80-1TP1 4.1 ジオメトリの基礎



#### 機械原点(M)

機械原点(M)は工作機械メーカによって指定されており、変更できません。これは、機 械座標系の原点になります。



#### ワーク原点**(W)**

プログラム原点とも呼ばれるワーク原点(W)は、ワーク座標系の原点です。 ワーク原点 は自由に選択できますが、図面の中のほとんどの寸法の起点となる点にしてください。



#### レファレンス点**(R)**

通常は機械原点にはアプローチできないため、レファレンス点(**R**)にアプローチして検 出器を原点に設定します。 このようにして、コントロールシステムは位置検出器がカ ウントを開始するところを検出します。



#### 工具ホルダレファレンス点 T

工具ホルダレファレンス点Tは、いくつかの工具をそのまま装着できる工具レボルバを 備えた機械のセットアップに使用されます。 その位置と取り付け穴は、DIN 69880 と VDI 3425 に準拠したシャンク工具用工具ホルダのセットアップを可能にします。

4.1 ジオメトリの基礎

## 4.1.3 アブソリュート指令とインクレメンタル指令

#### アブソリュート入力

入力値は、ワーク原点を基準とします。



アブソリュート入力では、常に**終点のアブソリュート**座標値を入力してください(現在 位置は考慮されません)。

#### インクリメンタル入力

入力値は、現在位置を基準とします。

Straight	t		終点
Х	20.000	inc	Î t
Y		abs	
7	-5 000	ine	$(+)^{2}0$

インクリメンタル入力では、**方向**を考慮しながら、常に**現在位置と終点**の差の値を入力 してください。

Ŷ

+Z

位置



アブソリュート入力とインクリメンタル入力は、SELECT キーを使用していつでも切り 替えることができます。 Х

Y

Ζ

Х

Y

Z

4.1 ジオメトリの基礎



アブソリュート入力とインクリメンタル入力を組み合わせた例を以下に示します。

#### 4.1.4 直交座標と極座標

直交座標入力

X座標とZ座標の入力です。例のグレー表示は、自動的に計算された値です。

Straig	ht ZX		終点 ↓+X (100
Х	100.000	abs	
Х	40.000	inc	
Z	-40.000	abs	
Z	-30.000	inc	
L	50.000		(720
α1	126.870	0	
α2	320.906	0	
			-40 -10 +2

アブソリュート入力では、常に終点のアブソリュート座標値を入力してください(現在 位置は考慮されません)。

+Z

 $\alpha 1 = -233,13$ 

4.1 ジオメトリの基礎

#### 極座標入力

長さと角度の入力です。例のグレー表示は、自動的に計算された値です。

Straight ZX				
Х	100.000	abs		
Х	40.000	inc		
Z	-40.000	abs		
Z	-30.000	inc		
L	50.000			
α1	126.870	0		
α2	320.906	•		
<b>α1</b> = 正の Z 軸に対する角度				

α2=前の要素に対する角度



4.1 ジオメトリの基礎

直交座標入力と極座標入力を組み合せることもできます。 次に2つの例を示します。

Straig	ht ZX	
Х	100.000	abs
Х	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
α1	126.870	0
α2	320.906	0

Xと長さでの終点の入力

Zと角度での終点の入力

Straight ZX					
Х	100.000	abs			
Х	40.000	inc			
Z	-40.000	abs			
Z	-30.000	inc			
L	50.000				
α1	126.870	0			
α2	320.906	0			





#### 4.1.5 円移動

**DIN** 規格に従って、円弧は円弧の終点(G18 平面の X 座標と Z 座標)と中心点(G18 平面の I と K)で指定されます。

ShopTurn 輪郭計算では、変換をおこなわなくても、円弧の図面の寸法を自由に使用することができます。

次の例は2つの円弧ですが、1つは部分的にしか決定されていません。
4.1 ジオメトリの基礎

### 円弧 R10 の入力内容:

Circle								
Direct	ion of rotation	2						
R	10.000							
Х	50.000	abs						
Z	-35	abs						
I		abs						
ĸ		abs						
α1		0						

10.000

50.000 abs -35.000 abs 50.000 abs

-25.000 abs

180.000 °

Tangential

Q



### 円弧 R20 の入力内容:

Circle								
Directi	ion of rotation	ې ۲						
R								
Х	30.000	abs						
Z		abs						
I .	0.000	abs						
ĸ	-20	abs						
α1	-90.000	0						

### 入力後:

Circle		
Directi	ion of rotation	Ş
R	20.000	
Х	30.000	abs
Х	15.000	inc
Z	-6.771	abs
Z	-6.771	inc
1	0.000	abs
1	0.000	inc
ĸ	-20.000	abs
K	-20.000	inc
α1	90.000	•
β1	138.590	•
62	48.590	0

All parameters

入力後:

Direction of rotation

Circle

R X Z I

ĸ

α1

α2

各円弧の入力ウィンドウで、全ての既知の寸法を入力して**[全てのパラメータ]**ソフトキ ーを押すと、次のように全ての値が表示されます。

Circle									
Direction of rotation $Q$									
R	10.000								
х	50.000	abs							
х	10.000	inc							
Z	-35.000	abs							
Z	-10.000	inc							
I	50.000	abs							
I	10.000	inc							
ĸ	-25.000	abs							
ĸ	0.000	inc							
α1	180.000	0							
α2	Tangential								
β1	90.000	0							
β2	90.000	0							

# DIN 形式:

G2 X50 Z-35 CR=10



Circle		
Directi	ion of rotation	Ş
R	20.000	
Х	30.000	abs
Х	15.000	inc
Z	-6.771	abs
Z	-6.771	inc
1	0.000	abs
1	0.000	inc
K	-20.000	abs
K	-20.000	inc
α1	90.000	•
β1	138.590	•
β2	48.590	•

DIN 形式:

G3 X30 Z-6.771 K-20

4.2 加工の基礎

# 4.2 加工の基礎

### 4.2.1 切削速度と回転数

切削速度は通常、旋削、特に荒加工、仕上げ、およびプランジカットに対して直接プロ グラミングされます。回転数は、穴あけと(通常は)ねじ切りに対してのみプログラミン グされます。

### 切削速度の決定

最初に、工作機械メーカのカタログまたはハンドブックを使用して最適な切削速度を決 定します。

值:	vc = 180m/min
ワークの材質:	快削鋓
上央の材質:	超映合金
<b>ナ</b> 月の料研	

# 荒削り、仕上げ、およびプランジカットの周速一定制御 vc (G96)



選択した切削速度が各ワーク直径に対して 確実に一定になるように、コントロールは G96 命令(= 周速一定制御)を使用して、対 応する回転数を調整します。これは、直流 制御または周波数制御の三相モータを使用 しておこなわれます。直径が小さくなるに つれ、回転数は理論的には無限大に増加し ます。このため、過度の遠心力によって生 じる危険を避けるために、回転数制限 (たとえば n = 3000 rpm)をプログラム指令 してください。

DIN 形式でのブロックは、次のようになり ます。

**G96 S180 LIMS=3000** (LIMS = 制限)。

4.2 加工の基礎

### 穴あけとねじ切りの定回転数 n(G97)

穴あけでは定回転数を使用するため、ここでは命令 **G97**(=定回転数)を使用してください。

この回転数は、必要な切削速度(ここでは 120m/min を選択)と工具直径に応じて決まります。

したがって、入力は G97 S1900 になります。



### 4.2.2 送り

前の章で、切削速度と回転数の決定方法について学習しました。切削速度または回転 数を工具の送り速度に割り当てた場合のみ、その工具で加工をおこなうことができます。

# 送り量の決定

切削速度と同様に、送り量の値はハンドブック、工具メーカーの取扱説明書を参照する か、経験に基づいて判断します。

工具の刃先材質:超硬合金ワークの材質:快削鋼特定された値(ハンドブック):f = 0.2 - 0.4 mm平均値を選択:f = 0.3 mm

4.2 加工の基礎

### 送り量と送り速度の関係

一定の送り量fと関連回転数nによって、送り速度が導き出されます。



回転数はさまざまであるため、送り量が同一であっても、直 径に応じて送り速度が異なります。



# 十分な準備

この章では、以降の章の例で必要になる工具の作成方法について学習します。 さらに、 工具長の考え方とワーク原点の設定方法についても説明します。

# 5.1 工具管理

ShopTurn には、工具管理用に関して3つのリストが提供されています。

- 工具リスト
- 工具摩耗リスト
- マガジンリスト

# 5.1.1 工具リスト

工具リストには、工具の作成とセットアップに必要な全てのパラメータと機能が表示されます。

<u>t</u> O	] ^	₩ 26										08/11/11 12:55 PM
Tool lis	t									Mag	jazine 1	Tool
Loc.	MT L0.	Туре	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius			measure
1/1		•	ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	←	93	
1/2		<b>6</b>	DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000		180	
1/3		ø	FINISHING_T35 A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	←	93	
1/4		•	ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.800	←	95	Edges
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200		3.00	Euges
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200		3.00	
1/7		0	FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	←	95	
1/8		Þ	Thread_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100			
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3		
1/10		<b>2</b>	DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000		118	Unland
1/11		.0	BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000			Univau
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1	0	80.000	145.000	6.000		1.00	
1/13												Delete 🔪
1/14												tool 🗾
1/15												
1/16												Magazine
2/1												selection
2/2												
2/3											~	
			' 			<		Π			>	
	Tool list		Tool wear <b>OEM</b> Tool	651 2	۲	laga- zine	Uo off:	set Ru	User ariable			SD Setting data

図 5-1 工具リストの例

最も重要なパラメータの意味

十分な準備

5.1 工具管理

ロケーション	ロケーション番号
タイプ	工具タイプ
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称は、テキス トまたは番号で入力できます。
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)
D	刀先番号
長さ <b>X</b>	形状データ、長さX
長さ <b>Z</b>	形状データ、長さZ
直径	工具直径
ホルダー角、先端角、 幅	ホルダー角(荒削り工具と仕上げ工具)、先端角(ドリル)および ボー幅(プランジカット工具)
#	主軸回転方向
ち	クーラント1と2(内部冷却と外部冷却など)

ShopTurn にはさまざまな工具タイプ(登録工具、フライス工具、ドリル、旋削工具および特殊工具)が用意されています。工具は、事前定義された工具カタログを使用して工 具リストで作成できます。工具タイプに応じて、さまざまな取り付け位置と形状パラ メータがあります(例:ホルダー角)。

New too	I - favorites	
Туре	Identifier	Tool position
500 -	Roughing tool	
510 -	Finishing tool	(// 🔍 🎦 🖉 )
520 -	Plunge cutter	
540 -	Threading tool	
550 -	Button tool	$\bigcirc \bigcirc $
560 -	Rotary drill	
580 -	· 3D turning probe	
730 -	Stop	
120 -	End mill	
140 -	- Facing tool	
150 -	Side mill	¶
200 -	Twist drill	2020 N
240 -	Тар	

5.1 工具管理

# 5.1.2 工具摩耗リスト

ţ O	] ~	۰۰ ۵۵											08/11/11 12:47 PM
Tool w	ear									Mag	jazine	1	Sort
Loc.	MT L0.	Туре	Tool name	ST	D	∆Length X	∆Length Z	∆Radius	T C			^	5011
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0.000	0.000	0.000					Filter
1/2		<b>2</b>	DRILL_32	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/3		0	FINISHING_T35 A	1	1	0.000	0.000	0.000				_	
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0.000	0.000	0.000					Search
1/5		Ţ	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/7		9	FINISHING_T35_I	1	1	0.000	0.000	0.000					Details
1/8			THREAD_1.5	1	1	0.000	0.000	0.000				-	
1/9		8	CUTTER_8	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/10		<u> </u>	DRILL_5	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/11			BUITUN_TOUL_8	1	1	0.000	0.000	0.000				L	
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/13		<u>a</u>	DRILL_10	1	1	0.000	0.000	0.000					
1/14												L	
1/13													
1/10													
2/1													
2/2													
2/3						<		1			>	~	
											>		
	Tool list		Tool wear		٢	1aga- zine	Work offset	R vari	ser iab	le			SD Setting data

ここには、該当工具の磨耗データを指定します。

図 5-3 工具摩耗リスト

最も重要な工具摩耗パラメータを以下に示します。

<b>∆</b> 長さX	長さX摩耗
▲長さZ	長さΖ摩耗
Δ 半径	半径磨耗
тс	工具監視の選択
	<ul> <li>工具寿命による監視(T)</li> </ul>
	<ul> <li>カウントによる監視(C)</li> </ul>
	<ul> <li>磨耗による監視(W)</li> </ul>
工具寿命または	工具寿命
ワークカウントまたは	ワーク個数
摩耗*	工具摩耗
*パラメータは、 <b>TC</b> の選択	
によって異なります。	

5.1 工具管理

設定値	工具寿命、ワークカウント、または摩耗の設定値
警告リミット	警告が表示される工具寿命、ワークカウント、または磨 耗の指定
G	このチェックボックスを選択すると、工具が無効になり ます。

# 5.1.3 マガジンリスト

マガジンリストには、1つまたは複数の工具マガジンに割り当てられている全ての工具 が含まれます。 このリストには、各工具の状態が表示されます。 個々のマガジンロケ ーションを、既存の工具に対して予約または無効にすることができます。

<u>↓</u> O	ار کر	₩ 26									08/11/11 12:47 PM
Magazi	ine									Magazine	1
Loc.	MT L0.	Туре	Tool name	ST	D	D	z	L			
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1						Unload
1/2		<b>8</b>	DRILL_32	1	1						all
1/3		0	FINISHING_T35 A	1	1						
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1					=	-
1/5		Ţ	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1						
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1						
1/7			FINISHING_T35_I	1	1						
1/8		$\geq$	Thread_1.5	1	1						
1/9		8	CUTTER_8	1	1	니	Ц	니			
1/10		<u>a</u>	DRILL_5	1	1	니	Ц	니			Relocate
1/11		<u>.</u>	BUTTON_TOOL_8	1	1	Ц	Ц	Ц			Ticiocate
1/12		6888	THREADCUTTER_M6	1	1	닏	님	님			
1/13		<u>a</u>	DKILL_10	1	1	님	Ш	ш			Position
1/14						님					magazine
1/15				_		님					
1/16						님					
2/1						님					
2/2						님					
2/3						님					
2/4											
	Teel		Teal		N	1	-		Llauk		Catting
	list		wear OEM Tool	555 10		ray zin	a- e		offset	R variable	SD data

図 5-4 マガジンリスト

最も重要なパラメータの意味

G	マガジンロケーションの無効化
Ü	工具をオーバーサイズとしてマーク。工具がマガジン内で、左半分のロケーション
	を2つ、右半分のロケーションを2つ、上半分のロケーションを1つ、下半分の
	ロケーションを1つ使用しています。
Ρ	固定ロケーション割り付け
	工具は常にこのマガジンロケーション割り当てられます。

# 5.2 使用工具

この章では、以降の加工で必要になる工具を工具リストに入力する方法について学習します。



メインメニューで、[パラメータ]エリアを選択します。



[工具リスト]ソフトキーを選択します。

新しい工具を登録するには、工具リストを呼び出して空きロケーションを検索します。

<u>t</u>	) \ \											08/11/11 12:49 PM
Tool lis	t									Mag	jazine 1	
Loc.	MT L0.	Туре	Tool name	ST	D	Н	Length X	Length Z	Radius		^	
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	←	93	New
1/2		<b>S</b>	DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000		180	tool
1/3		<u>_</u>	FINISHING_T35 A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	←	93	
1/4		•	ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.800	←	95	
1/5		Ţ	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200		3.00	
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200		3.00	
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	←	95	
1/8		Þ	THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100			
1/9		8=	CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3		
1/10		9	DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000		118	
1/11		.0	BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000			
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1	0	80.000	145.000	6.000		1.00	
1/13		<u>8</u>	DRILL_10	1	1	0	80.000	120.000	10.000		118	
1/14												
1/15												
1/16												Magazine
2/1												selection
2/2												
2/3											~	
						<		11			>	
	Tool list		Tool wear	65	٢	laga- zine	Ua off:	set Ru	User ariable			SD Setting data

図 5-5 工具リスト - 空きロケーション



[新規工具]ソフトキーを選択します。

表示される工具カタログから目的の工具タイプを選択します。 この工具タイプが工具 リストに挿入され、工具のデータを入力できるようになります。

### 注記

フライス工具 8(CUTTER\_8)を使用してポケットをフライス削りするため、この工具を 挿入してください。 5.3 マガジン内の工具

# 5.3 マガジン内の工具

ここでは工具をマガジンに挿入する方法について学習します。

工具リストで、ロケーション番号が表示されていない工具を1つ選択します。

Ĵ			\} Ω										08/11/1 12:56 PM
Т	ool li:	st									NC	memory	Tool
1	Loc.	MT LO.	Туре	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	ø		Tip 🛆 anglı	measure
2	2/1A												New 📐
2	2/11												tool
2	2/12												
2	2/13												Edaes
2	2/14												Lugou
2	2/15												
2	2/16												
				Milling_tool_8	1	1	0	0.000	50.000	2.000	4		
			=	Milling_tool_5	1	1	0	0.000	50.000	12.000	4		
			=8	End_mill_5	1	1	0	0.000	50.000	12.000	4		hen
			8=	End_mill_7	1	1	0	0.000	0.000	12.000	4		Eouu
L			2	DRILL_10	1	1	0	80.000	120.000	10.000		118	
				Roughing_tool_C2	1	1	0	50.000	10.000	0.200	→	93	Delete 📐
			Þ	Plunge_cutter_1_C2	1	1	0	50.000	20.000	0.200		3.00	tool
				Plunge_cutter_2	1	1	0	50.000	20.000	0.200		3.00	
			Ι	Plunge_cutter_4	1	1	0	50.000	10.000	0.200		3.00	Magazine
			Ι	Plunge_cutter_4_C2	1	1	0	50.000	10.000	0.200		3.00	selection
			Ţ	Punge_cutter_3	1	1	0	50.000	10.000	0.200		3.00	
												~	
							<						
		Teel		Teel		- M	1		ale I men	lleer			Catting
I		list		wear OEM Tool	64	ľ	iaga- zine	toff:	set R	variable			SD data

図 5-6 マガジンでの工具の選択

Load

[ロード]キーを押します。以下の対話画面に最初の空きマガジンロケーションが提示されます。これを変更するかそのまま確定します。

ţ_O		₩ 										08/11/11 12:56 PM
Tool lis	Tool list NC memory											
Loc.	MT LO.	Туре	Tool name	ST	D	Н	Length X	Length Z	ø		Tip 🗅 angle	
2/10												
2/11												
2/12												
2/13				1.0	ad.	on						
2/14	_			LU	au	UII						
2/15												
2/16												
			magazina		4		Looot		19	4		
			mayazine		•		LUCAL		13	4		
		8-	End will 7	- 1	- 1	0	0 000	0 000	10.000	4		Multitool
				1	1	0	0.000	100.000	10 000	4	110	
			DNILL_10 Roughing tool C2	1	1	0 0	50.000	120.000	0.000	<b>_</b>	03	
			Plunge cutter 1 C2	1	1	0 A	50.000	20 000	0.200 0.200	,	30	
			Plunge cutter 2	1	1	A N	50.000	20.000	0.200 A 200		3.00	
		Π	Plunge cutter 4	1	1	Ø	50.000	10.000	0.200		3.00	× 1
		Ĩ	Plunge cutter 4 C2	1	1	Ő	50.000	10.000	0.200		3.00	Cancel
		Ţ	Punge_cutter_3	1	1	0	50.000	10.000	0.200		3.00	Canoor
											~	
						<		11			>	OK
		4	1									
					_					_		

図 5-7 マガジンロケーションの入力と確定

十分な準備

5.4 工具計測

確定区、工会ノハーな氏やようになりよう	確定後、	工具リストは次のようになりま	とす。
---------------------	------	----------------	-----

<u>j</u> O	] \	₩ G										08/11/11 12:46 PM
Tool lis	at									Mag	gazine 1	Tool
Loc.	MT L0.	Туре	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius			measure
1/1		•	ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	←	93	
1/2		<b>6</b>	DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000		180	
1/3		0	FINISHING_T35 A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	←	93	
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.800	←	95	Edges
1/5		U,	PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200		3.00	Lugos
1/6		1	PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200		3.00	
1/7		9	FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	←	95	
1/8		$\left  \right\rangle$	THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100			
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3		
1/10		<b>6</b>	DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000		118	Unland
1/11		.0	BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000			Univau
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1	0	80.000	145.000	6.000		1.00	
1/13		<b>6</b>	DRILL_10	1	1	0	80.000	120.000	10.000		118	Delete
1/14												tool
1/15												
1/16												Magazine
2/1												selection
2/2												
2/3											~	
			·			<			]		>	
	Tool list		Tool wear <b>OEM</b> Tool		٢	laga- zine	Uo off:	set Ru	User variable			SD Setting data

図 5-8 確定後の工具リスト

# 5.4 工具計測

ここでは、工具の計算方法について学習します。

手順

📑 T,S,M

[T,S,M]ソフトキーを使用して、工具リストから工具を主軸に挿入します。

M X			09/15/11 6:03 AM
NC/MPF/CLC	DSURES	SIEMENS	Manual
🥢 Reset			
Workpiece	Position [mm]	T,F,S	<sup>.</sup>
α X	33,920	T FINISHING_T35 A R0.400	Hutomatic
~ /	E2 C40	3 🗖 D1 257.000	
2	-53.640	F 6 666	
SP1 SP3	0.000 ° A AAA °	0.000 mm/min 120%	
010	0.000		
		Master 0 50%	
			Calibrate probe
			Rack
			Dack
🕞 T,S,M	► Set ► Meas. U	Meas. Posi- tool tion Frem.	

5.4 工具計測

Meas.

次に、[工具計測]メニューに切り替えます。

Manual

プローブまたは回転する直径を入力します。

	09/15/11 6:04 AM
NC/MPF/CLOSURES SIEMEN	VS Select tool
Uorkpiece Position [mm] T.F.S	Source
Υ 22.020 <b>Τ</b> FINISHING_T35 A F	R0.400 position
	57.000 124.00
SP1 0.000° F 0.000	x
SP3 0.000 ° 0.000 mm/min	120%
S1 🔽 🛛	🐹 Z
Master 0	50%
Measure: length manual	100
Tool data T FINISHING_T35 A	D 1
X 124.000 ST 1	
X0 R 0.400 X0 80.00	10
	Set
	lengui
	<b>···</b>
	> Back
Tom Set Meas. Meas. Posi-	Stock
Int I,o,II IF₂® UO IF ® workp. It tool SI tion IF	rem.

図 5-9 工具計測 - X 値の入力

Set length

工具の現在位置は、ワーク直径を考慮して計算されます。

						09/15/11 6:04 AM
NC/MPF/CLOSURES				SIEN	IENS	Select tool
Workpiece Position [mm]			T.F.S			Sauc
X 80.000			T FINISI	HING_T35 A	R0.400	position
∞ A 00.000			3 👼 D	1	257.000 X100.96	
∠ -33.040			F	0.000	1100.00	Х
SP3 0.000°			•	0.000 mm/	min 120%	
			S1 -	0	Ø	z
			Master	0	50%	
Measure: length manual			0	. 20	. 100	
	Tool data		Т	FINISHING_T35	A D 1	
	X	100.960	ST	1		
——————————————————————————————————————	R	0.400	XØ		80.000	
						Set
						length
						"
	_	_	-	_	>	Back
LA TSM L Set	leas.	Meas. 🦻	Posi-		🍠 Stock	
	orkp. 🛛 🗳 🖡	tool 🔊	" tion		rem.	

図 5-10 工具計測 - 長さ X の設定

十分な準備

5.4 工具計測

# Zに対して繰り返します。

<b>M</b>	:							09/15/11 6:05 AM
NC/MPF/CLOS	URES				SI	EME	NS	Select
🥢 Reset								1001
Workpiece	Position [mm]		Τ,	F,S				Source
V	00 000		Т	FINISH	ING T35	A	R0.400	nosition
∞ ∧	00.000		I			Z	57.000	position
7	-53 6/0		3	ו ע 📷 א		X	(100.96	
SP1	0.000		F		0.000			Х
SP3	0.000 °				0.000	mm/min	120%	
			9	S1 🗸	0		Ø	Z
			M	laster	0		50%	
Measure: leng	th manual				<u></u>	<u>,</u>	100	
	To	ol data		T	FINISHING	i T35 A	D 1	
	20 X	1	00.960	ST	1	-	_	
	1 Z		57.000	Ref. po	oint	Workpiece	edge	
			0.400	Z0		0.0	90	
	←							Set
								length
							- 1	
								Back
						4	2	
民 T,S,M	P20 UO P0 work	to	eas.	Posi- tion			Stock rem.	

図 5-11 工具計測 - 長さZの設定

5.5 ワーク原点の設定

# 5.5 ワーク原点の設定

ここでは、ワーク原点の設定について学習します。

手順



ワーク原点を設定するには、メインメニューで[運転-手動]モードに切り替えます。

ワーク原点がワークの端面に存在しない場合は、ワーク原点を移動します。

<b>M</b> Jog				09/15/1 6:05 AM
NC/MPF/CLOSURES		SIE	MENS	Select
🖊 Reset				WORK OTTS.
Workpiece Position [mm]		T,F,S		
. X 80.000		T FINISHING_T35 A	R0.400	
⊼ 00.000		3 <u>/</u> ] D1	257.000 X100.96	
Z -JJ.U40 SP1 0.000°		F 0.000		
SP3 0.000 °		0.000 mm	n/min 120%	
		S1 🔽 🛛	Ø	
		Master Ø	50%	
Measure: front edge		. 50		
	Values W0	Uork offset	G54	
20	Z 0.000	Meas. only	0.000	
		Work offset		
	Measured values			Set
	20			<b>W</b> 0
				"
				Back
a cot		- Poni-	Stock	
	orkp.	tion	rem.	

図 5-12 ゼロオフセットの入力

#### Set W0



	09/15/1 6:06 Ai
NC/MPF/CLOSURES	SIEMENS Select
🖊 Reset	Work offs.
Workpiece Position [mm]	T,F,S
∝ X 80.000 Z 0.000 SP1 0.000°	T FINISHING_T35 A R0.400 3 D1 257.000 F 0.000
SP3 0.000°	0.000 mm/min 120% S1 0 8 Master 0 50 50%
Measure: front edge	
Z0 Z0 Z0 Z -53	.640 Uork offset G54 Meas. only 0.000 Uork offset
Measured values 20 0	Set U0
	Back
T,S,M J= Set De Meas. Meas W0 Workp. Di tool	. Posi- tion Frem.

図 5-13 ゼロオフセットの設定

# 6

# 例1:テーパーシャフト

# 6.1 概要

# 学習の目的

この章では、ワークの作成で必要な最初の手順について詳細に説明します。以下について学習します。

- プログラムの作成と管理
- 工具の呼び出し
- 移動軌跡の入力
- 輪郭計算による輪郭の作成
- 輪郭の荒削りと仕上げ
- ねじのアンダーカット、
- ねじおよび
- 溝の作成

# 6.1 概要

課題



図 6-1 加工図面 - 例 1:





6.2 プログラムの管理とプログラムの作成

# 注記

ShopTurn では、SELECT キーで選択した最後の設定が常に保存されます。 そのため、 関連する入力欄と全ての選択欄では、ここの対話ボックスに示すように、全ての単位、 テキスト、記号が指定されていることを確認してください。

切り替え可能な場合は、ヘルプテキストに示されます(以下のスクリーンショットを参照してください)。



# 6.2 プログラムの管理とプログラムの作成

### 操作手順

コントロールシステムを起動すると、メインメニューが表示されます。

M		05/20 12:36	/10 Ph
de Danast		SIEMENS G function	s
Machine	Position [mm]	TES	
V1		T Auxiliary	2
	0.000		
21	0.000	F 9.999	
		0.000 mm/min 85%	
		S1 🗸 🛛 🕅	
		0 100%	
		0, 50, 100,	
			_
		Oct value	
		Machine	,
	In a Cat In a Mass I Ha	Maaa En Dani	-
📑 T,S,I	M 20 WO Po workp.	tool tion Stock rem.	

図 6-4 メイン画面

6.2 プログラムの管理とプログラムの作成



**MENU SELECT** キーを使用してメインメニューを開きます。 メインメニューから ShopTurn のさまざまなエリアを呼び出すことができます。

М	₩ 100 100						05/20/10 12:36 PM
// Reset					SIEM	ENS	➡ AUTO
Machine	Position	[mm]		TES			
	r usition			T,1,3			
X1	0.0	000					MDA
21	0 I	200					464
	0.0	000		F	0.000		106
				-	0.000 mm	/min 85%	
				S1 ~	0	X	3
				51	- A	100%	REPOS
				0	50	. 100.	
							HEF POINT
					_		>
	t 🖸		同日	$\Delta$	<b>   </b>		
				/ \"			
<u>M</u>					•		
Machine	Parameter	Program	Program	Diag-	Start-up		

図 6-5 メインメニュー



[プログラムマネージャー]ソフトキーを選択します。 プログラムマネージャが開きます。 プログラムマネージャでは、加工スケジュールと輪郭を管理できます(例: [新規作成]、 [開く]、[コピー]など)。

					05/19/1 2:32 PI
Name	Туре	Length	Date	Time	Evecute
👳 🗂 Part programs	DIR		05/19/10	2:19:47 PM	LACCULC
🖶 🗖 Subprograms	DIR		05/19/10	2:19:11 PM	
🖻 🗀 Workpieces	DIR		05/19/10	2:30:40 PM	
					New

図 6-6 プログラムマネージャ



プログラムマネージャでは、既存のディレクトリのリストを表示します。 カーソルキ ーを使用して「ワーク」ディレクトリを選択します。



「ワーク」ディレクトリを開きます。

6.2 プログラムの管理とプログラムの作成

New	ワークの名称'EXAMPLE1'を入力します
	New workpiece
	Type Uorkpiece UPD
	Name EXAMPLE1
	図 6-7 ワークの作成
Accept	入力を確定します。 次の対話ボックスが開きます。
	New sequential program Type ShopTurn 🗸
	Name TAPER_SHAFT
	図 6-8 ステップ処理プログラムの作成
ShopTurn	[ShopTurn]と[ProgramGUIDE G コード] ソフトキーを使用して入力形式を選択します。
	プログラムタイプは、[ShopTurn]ソフトキーにより指定できます。

加工スケジュールの名称、ここでは'TAPER\_SHAFT'を指定します。



# 入力を確定します。

確定後、以下のようなワークデータ入力用の対話型の入力画面が表示されます。



図 6-9 プログラムヘッダ - ヘルプ画面

6.2 プログラムの管理とプログラムの作成

プログラムヘッダにワークデータと一般的なプログラム指定を入力します。 以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
単位系	mm	х	
ゼロオフセット		Х	
素材	円筒	X	選択ボタンを使用し て素材形状(ここでは 円筒)を選択します。
ХА	80		
ZA	1		
ZI	-100 abs	X	
ZB	-92 abs	x	ZB 値は、チャックか らの距離を示しま す。
後退	標準	Х	後述の <i>「後退」を参</i> 照してください
XRA	5 inc	Х	ここには、イニシャ
ZRA	5 inc	X	ル点の寸法(アブソリ
工具交換位置	WCS	X	ュートまたはインク リメンタル)と工具交
ХТ	120		換位置を入力しま
ZT	200		す。
安全距離 SC	1		
回転数制限 S1	3500		
加工方向	同期	x	



入力した値を確定します。 確定後、プログラムヘッダが表示されます。

NC/	uks,	/exai	MPLE1	/TAPI	ER_SHA	FT							
P	Pro	gram	head	ler									$\overline{}$
END	End	of	prog	ram									

図 6-10 プログラムヘッダ、例 1 - ワークステップエディタ

6.2 プログラムの管理とプログラムの作成

これで、以降の加工ステップの基礎となるプログラムが作成されました。 このプログ ラムには、名称(青い帯で示されます)、プログラムヘッダ(省略形は「P」)、およびプロ グラム終了(絵文字は「END」です)があります。 個々の加工ステップと輪郭は、プログ ラムに上から順に格納されます。 後の加工は上から下に実行されます。

プログラムヘッダはいつでも呼び出して、値の変更や確認をおこなうことができます。

後退

イニシャル点は、[標準]、[拡張]、[全て]の間で切り替えることができます。 後退設定に 応じて、距離入力の関連する欄が有効になります。

### 標準

(シンプルな円筒の場合)



Retract	Simple					
XRA	5.000	inc				
ZRA	5.000	inc				



拡張

Retrac	:t	E	xtended
XRA	5.	000	inc
XRI	5.	000	inc
ZRA	5.	000	inc



全て

(内径加工を含む複雑なワー (内径加工やリリーフカット

Retract	All
(RA	5.000 inc
(RI	5.000 inc
'RA	5.000 inc
'RI	0.000

6.3 工具の呼び出し

### ソフトキー

Graphic view ワークのオンライングラフィックに切り替えます(下の入力画面を参照してください)。



図 6-11 プログラムヘッダ - グラフィック表示



ヘルプ画面に戻ります。

# 6.3 工具の呼び出し

操作手順

必要な工具を呼び出すには、以下の手順に従います。



このキーを使用して、水平ソフトキーメニューを展開します。



[直線円弧]ソフトキーを選択します。



[工具]ソフトキーを選択します。

6.3 工具の呼び出し



工具リストを開きます。

X 150	)	ree i	/ 1411				T	51 ane selectio	rpr	D 1 m	lis
	Tool se	electi	on						Mag	azine 1	
10	Loc.	MT LO.	Туре	Tool name	ST	D	н	Length X	Length Z	Rac	
	4		0	FINISHING_T35 A	1	1	0	123.976	57.370	E-	
50	1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	E	
	1/2										
	1/3		22	DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	16	1
ß	1/4		L.	Plunge_cutter_4	1	1	8	50.000	10.000	E E	
	1/5		1	PLUNGE_CUTTER_3 H	1	1	0	85.124	44.124	E E	
	1/6			Punge_cutter_3	1	1	0	50.000	10.000	-	
-5	1//		1	Plunge_cutter_2	1	1	0	50.000	20.000	-	
	1/8		222	Pourshing_tool_8		1	0	0.000	10,000		
	1/10			FINISHING T35 I	1	1	9	-12 658	121 877		1
<b>[</b> ]	1/ 10		~	Thionina_1001			<	12.000	IL I.OT		Can
-15	50 -50	)	0	50 100	150		z				0

図 6-12 工具リスト



カーソルキーを使用して工具 ROUGHING\_T80 A を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。工具の確定後、対話型入力画面で次の値を入力します(必要に応じて、SELECT キーを使用して単位を変更してください)。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
主軸	V1	Х	主軸 <b>V1</b> を選択しま す。
切削速度	240m/min	Х	
平面の選択	旋盤	Х	



図 6-13 工具 - 入力



6.4 移動距離の指定

# **6.4** 移動距離の指定

操作手順

次に、移動する距離を入力します。

Straight

[直線]ソフトキーを選択します。

Rapid traverse

[早送り]ソフトキーを選択します。 対話型入力画面で、荒削りに対して以下の起点を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Х	82 abs	Х	
Z	0.3 abs	Х	



移動軌跡の起点を入力します。



設定した値を「適用」します。

6.4 移動距離の指定

Straight

[直線]ソフトキーを選択します。

対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
X	-1.6 abs	Х	工具の半径は 0.8 のた め、直径 X -1.6 だけ 移動が必要です。
F	0.3mm/rev	Х	



図 6-14 移動軌跡の指定



設定した値を「適用」します。

6.4 移動距離の指定

### Straight

[直線]ソフトキーを選択します。

Rapid traverse

[早送り]ソフトキーを選択します。工具を端面から早送りで逃がします。 対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	1 abs	Х	



図 6-15 移動軌跡の入力 - 端面からの逃げ



設定した値を「適用」します。

Straight

Rapid traverse [早送り]ソフトキーを選択します。

[直線]ソフトキーを選択します。

6.4 移動距離の指定

対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
x	82 abs	х	この入力で工具を起
			点に戻します。



図 6-16 移動軌跡の入力 - 起点に戻す



設定した値を「適用」します。

### 6.4 移動距離の指定

Straight

[直線]ソフトキーを選択します。

以下のワークステップリストに従って、さらに4つの移動軌跡を作成します。



図 6-17 移動軌跡の入力 - さらに 4 つの移動軌跡



シミュレーションを開始します。



図 6-18 シミュレーション – 側面図



シミュレーションを終了するには、[シミュレーション]ソフトキーを再度選択するか、 その他の任意のソフトキーを選択します。

# 6.5 輪郭計算と加工手順による輪郭の作成

### 輪郭計算

組み込まれた ShopTurn 輪郭計算により、極めて複雑な輪郭でも簡単に入力することができます。

Cancel



 Delete
 グラフィック輪郭計算により、数学

 ↔ 
 的知識がなくても、従来のプログラ

 :
 ミングよりも簡単かつ短時間で輪郭

 を入力できます。

### 操作手順

次の手順に従って、輪郭を入力します。

[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



📕 Cont.

turn.

[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'TAPER\_SHAFT\_CONTOUR'を入力 します。

各輪郭に独自の名称を割り当てます。 これにより、プログラムが識別しやすくなりま す。

	New contour	
Please enter	the new name	
TAPER_SHAP	T_CONTOUR	

図 6-19 輪郭'TAPER\_SHAFT\_CONTOUR'の作成



入力を確定します。

輪郭線の起点は、変更せずに確定できます(下図を参照してください)。

### 注記

輪郭線は荒削りの境界であり、また仕上げ軌跡でもあります。



図 6-20 起点の指定

# 注記

[グラフィック表示]ソフトキーを解除すると、詳細なヘルプ画面が表示されます。



入力を確定します。

# **‡**

対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
х	30 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	面取り(FS)を遷移要
FS	1.5		素として直線に直接 付加します。



図 6-21 垂直直線の輪郭の指定





対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-17 abs	Х	Z-17 まで直線が引か
次の要素への遷移	面取り	Х	れます。
FS	0		,× +z
			ねじのアンダーカッ トは後で個別要素と して挿入します。



図 6-22 水平直線の輪郭の指定





対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	40 abs	Х	次の要素に対する丸
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	みつけを含めて、寸 法が示された交点ま
R	2.5		で垂直直線を引きま す。
			,x



図 6-23 垂直直線の輪郭の指定





対話型入力画面で、傾斜直線の終点に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	50 abs	Х	
Z	-30 abs	Х	)+X
次の要素への遷移	面取り	Х	+Z
FS	0		



図 6-24 傾斜直線の輪郭終点の指定





対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-44 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	
R	2.5		+Z



図 **6-25** 水平直線の輪郭の指定





対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる選択	備考
х	60 abs	Х	軌跡(= 主要素)は、 <b>接線</b> では ありません。
			丸みつけ 3つの主要素



図 **6-26** 垂直直線の輪郭の指定




対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-70 abs	Х	ねじのアンダーカッ
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	トと同様に、溝は後
R	1		で個別要素として人 力します。



図 **6-27** 水平直線の輪郭の指定



対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
х	66 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	)+X
R	1		+Z



図 6-28 垂直直線の輪郭の指定





対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-75 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	۲
R	1		+Z



図 **6-29** 水平直線の輪郭の指定



対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
х	80 abs	Х	<b>2 x 45°の 1</b> つの面取
次の要素への遷移	面取り	Х	りを伴う終点 <b>X80</b>
FS	2		,x ,z



図 **6-30** 垂直直線の輪郭の指定



6.5輪郭計算と加工手順による輪郭の作成



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-90 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	)+x
FS	0		輪郭の終点は X80 と
			<b>Z-90</b> です(チャックの
			<b>2mm</b> 前方です)。



図 6-31 輪郭終点の指定





6.5輪郭計算と加工手順による輪郭の作成



輪郭を加工スケジュールで確定します。



図 6-33 輪郭の加工スケジュール

作成した輪郭を加工できるようにするために、ここで次のワークステップを作成してく ださい。これをおこなうには、以下の手順に従います。

[荒削り]ソフトキーを選択します。

Select tool

Stock

removal

工具リストを開き、ROUGHING\_T80 A を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.3		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	長手方向	Х	
	外径	Х	
	荒削り	Х	
D	2.5		
UX	0.5		

6.5 輪郭計算と加工手順による輪郭の作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	円筒	Х	
XD	0.0 inc	Х	
ZD	0.0 inc	Х	
リリーフカット	なし	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 6-34 輪郭の荒削り



入力した値を確定します。



**[荒削り]**ソフトキーを選択します。

Select tool 工具リストを開き、FINISHING\_T35 A を選択します。

To program 工具をプログラムで確定します。

ShopTurn で旋盤加工を効率化します トレーニング用ドキュメント, 09/2011, 6FC5095-0AB80-1TP1 

#### 対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.15		
V	200m/min	Х	
加工タイプ	仕上げ	Х	



図 6-35 輪郭の仕上げ



入力した値を確定します。

2つの加工ステップは、ワークステップエディタでリンクされます。

							06/30/11 12:25 PM
NC/	WKS/EXAMPLE1/TA	aper_shaft				13	New 📐
Р	Program header		Work offset (	354		^	contour
Т	Turning T=ROUGHI	NG_T80_A S1=24	Brev				01
<b>→</b>	RAPID X80 20.3						Stock
	F0.3/rev X-1.6						removal
<b>→</b>	rapid 21						Cuteraid
<b>→</b>	RAPID X82						stock
<b>→</b>	RAPID 20						SLOCK
	F0.25/rev X-1.6						
<b>→</b>	Rapid Z1						Grooving
<b>→</b>	RAPID X120 Z200						
J.	Contour		TAPER_SHAF	T_CONTOUR			Groove
di.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/r	ev V=240m		resid.
din the second sec	Stock removal	$\Delta \Delta \Delta$	T=FINISHING_	_T35 A F0.15/r	ev V=200m		
END	End of program					_	Plunge
							turning
							Plunge
							turn.resid.
						~	
						>	
	/	📕 Turn-	Cont.		- Vari-	+ Simu-	NC Ex-
J	Edit 🗧 Dril	ling ing	turn.	Milling	ous	lation	ecute

図 6-36 加工スケジュール内のワークステップのリンク

6.6 ねじのアンダーカット



[シミュレーション]ソフトキーを選択します。

Side view

[側面図]ソフトキーを選択します。

次のシミュレーションでは、ワークの加工前に加工手順をチェックします。



図 6-37 シミュレーション – 側面図

## 6.6 ねじのアンダーカット

操作手順

次の手順に従って、ねじのアンダーカットを作成します。



図 6-38 ねじのアンダーカット

6.6 ねじのアンダーカット

📕 Turning

**[ターニング]**ソフトキーを選択します。

Undercut [アンダーカット]ソフトキーを選択します。

Undercut thread

[ねじ用逃げ溝]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、仕上げ工具 FINISHING\_T35 A を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.15		
V	200m/min	Х	
加工タイプ	荒削り/ 仕上げ	Х	
	長手方向	Х	
位置		Х	(上図を参照してくだ さい)
X0	30		
ZO	-17		
X1	1.15 inc	Х	
Z1	4.5 inc	Х	
R1	0.8		
R2	0.8		
α	30		
VX	1 inc	Х	
D	0.8		
U	0.1	X(フィールド)	

6.6 ねじのアンダーカット



図 6-39 ねじのアンダーカット



必要に応じてグラフィック表示とヘルプ画面を切り替えてください。

図 6-40 ねじのアンダーカット - グラフィック表示



6.7 ねじ



Details

[シミュレーション]ソフトキーを選択します。 たとえば 3D 表示の詳細表示で、ねじの アンダーカットをチェックします。

[3D 表示]ソフトキーを選択します。

[詳細]ソフトキーを選択します。 [拡大]、[縮小]、[ズーム]などのソフトキーを使用して 表示を拡大縮小できます。



図 6-41 3D 表示でのシミュレーションの詳細表示

### 6.7 ねじ

### 操作手順

次の手順に従って、ねじを作成します。



図 6-42 ねじ

6.7ねじ

Thread

[ねじ切り]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、THREADING\_T1.5 を選択します。

To program 工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、ねじに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Р	1.5mm/rev	Х	
G	0		
S	800rpm	Х	
加工タイプ	荒削り/仕上 げ	Х	
	直線	X	
	おねじ	X	
X0	30	Х	次の入力でねじの形
ZO	0		状を定義します。
Z1	-16 abs	Х	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αΡ	29	Х	
ND	8		
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
多条ねじ	なし	Х	
α0	0		

6.7 ねじ



図 6-43 ねじ - グラフィック表示

必要に応じてヘルプ画面に切り替えます。



図 6-44 ねじ - ヘルプ画面





シミュレーションを開始します。



### 6.8 溝

### 操作手順

Groove

M

Select

tool

次の手順に従って、2つの溝を作成します。



工具リストを開き、PLUNGE\_CUTTER\_3 A プランジカット工具を選択します。

To program 工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、溝に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.1		
V	150m/min	Х	
加工タイプ	荒削り/仕上 げ		
位置			(上図を参照してくだ さい)
X0	60		次の入力で溝の形状
ZO	-65		を定義します。
B1	6	X(フィールド)	
T1	3 inc	Х	
α1	0		
α2	0		
FS1	0.5	X(フィールド)	
R2	1	X(フィールド)	
R3	1	X(フィールド)	
FS4	0.5	X(フィールド)	
D	3		
U	0.1	X(フィールド)	
Ν	2		
DP	10		



図 6-47 溝 - グラフィック表示



必要に応じてヘルプ画面に切り替えます。

図 6-48 溝 - ヘルプ画面

N	JOG /UKS/EXAMPLE1/TAPI	er shaft			16	12:51 PI
P	Program header	_	Work offset G54		^	removal
Т	Turning T=ROUGHING	_T80_A S1=24	Brev			
<b>,</b>	RAPID X80 Z0.3					Groove
	F0.3/rev X-1.6					
	RAPID Z1					
<b>,</b>	RAPID X82					Undercut
<b>,</b>	RAPID 20					
<b>,</b>	F0.25/rev X-1.6					
<b>.</b>	RAPID Z1					Thread
	RAPID X120 Z200					
U	1 Contour		TAPER_SHAFT_CONTOUR		-	
2	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/re	v V=240m		Cutoff
$\sim$	Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.15/re	v V=200m		
1	Undercut thrd	$\nabla + \nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.15/re	v V=200m X0=:	30 20=-17	
00	Thread long.	⊽+⊽⊽⊽	T=THREADING_T1.5 P1.5mm	/rev S=800rev	Outside	
3 8	Groove	<b>4444</b>	T=PLUNGE_CUTTER_3.0.F0.1	/rev V=150m h	N2 X0=6⊖	
anti			Treonac_ourren_onron			

図 6-49 溝を含む加工スケジュール



シミュレーションを、たとえば側面図または2画面表示で開始します。



[側面図]ソフトキーを選択します。



図 6-50 シミュレーション – 側面図

Further views

[その他の図]ソフトキーを選択します。

2 windows

[2ウィンドウ]ソフトキーを選択します。



図 6-51 シミュレーション - 2 画面表示

*6.8 溝* 

7.1 概要

学習の目的

この章では、次の新しい機能について学習します。 以下について学習します。

- 面旋削の実行
- 輪郭計算の操作(高度な用途)
- 削り残しの加工

課題



図 **7-1** 加工図面 - 例 **2**:

7.1 概要



図 **7-2** ワーク - 例 **2**:

### 準備

以下の手順を独力でおこないます。

- 1. 新しいワークを'EXAMPLE2'の名称で作成します。
- 2. 新しいステップ処理プログラムを'DRIVE\_SHAFT'の名称で作成します。
- 3. 素材の寸法を指定します(手順については、例1を参照してください)。

													07/07/1 12:02 Pi
NC/	UKS/EXAM	IPLE2/DRI	JE_SHAFT				Progra	am head	der			u	ork
Р	Xø						Work	offset		G54		of	fset
END	200						descri	be		No			
	200											Gra	phic
							Blank		1	Cylinder		V	eω
							XA		80.000				
							70		0 500				
	100						2H 7I	-1	0.300 110 000	ohe			_
							21 7R	-1	10.000	abs			
							Retrac	t	101.000	Simple			
							XBA	~	5.000	inc		_	_
	0	-447		///	Ζμ								
							ZRA		5.000	inc			
												_	_
							Tool c	hange p	point	Workpiec	e		
	-100						XT	1	120.000				
	100						ZT		200.000			_	_
							\$1	3	999.666	rpm			
							SC		1.000		M	ill direction	<u>, O</u>
	000						Machi	ned dir.	of rota	Down-cu	t	La	ncel
	-200												
		-100	-50		0	Z							<u> </u>
											>	HC	cept
J	Edit	- Drillin	ig 🚅 Ti	urn- ing	/ Cont.	r	Millin	g 🚦	Vari- ous	Sir	nu- tion		Ex- ecute
义	7-3		プロ	グラ	レムへ	w.	ダ0	つ作	成				
- <u>–</u>			· ·	/ /		/	/ *	- 11	1-1-1				

プログラムヘッダの作成後、加工スケジュールは次のようになります。



図 7-4 ワークステッププログラム

7.2 面旋削

## 7.2 面旋削

操作手順

Jurning 次の手順に従って、ワークを面旋削します。 [ターニング]ソフトキーを選択します。



[荒削り]ソフトキーを選択します。

面旋削は1回の切削で完了させる必要があるため、加工中に仕上げに切り替えます。 工具 ROUGHING\_T80 A を選択し、次の値を入力します。



図 7-5 ワークの面旋削

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

## 7.3 輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

#### 操作手順

次の手順に従って、輪郭を入力します。





[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'DRIVE\_SHAFT\_CONTOUR'を入力 します。

_					05/20/10 3:32 PM
NC/	UKS/EXAN	MPLE2/DF	RVE_SHAFT	2	
Ρ	Program	header		^	
Terra Contra	Stock r	emoval	▼▼▼ T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240m 🧲	•	
END	End of	program			
					P
			New contour		
			Please enter the new name		
				-	
			DRIVE_SHAFT_CONTOUR		
					-

図 7-6 輪郭の作成



入力を確定します。

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



起点 X0/Z0 を直接確定できます(下図を参照してください)。

図 7-7 起点の確定



入力を確定します。

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	16 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+X +z
R	2		



図 7-8 垂直直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-16 abs	Х	$\mathbb{Z}$
次の要素への遷移	面取り	Х	→ ×
FS	0		



図 7-9 水平直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	24 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	+X
FS	2		



図 **7-10** 垂直直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-38 abs	Х	$\overline{\}$
次の要素への遷移	面取り	Х	→ → ×
FS	0		



図 **7-11** 水平直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で傾斜直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
х	20 abs	Х	
α2	45	Х	+X +Z
次の要素への遷移	面取り	Х	入力した角度は、前
FS	0		の要素を基準として います。



図 **7-12** 傾斜直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-53 abs	Х	$\overline{\}$
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+X +Z
R	1		



図 7-13 水平直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	36 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+X +Z
R	0.4		次の要素への遷移を
			R0.4 で丸みつけしま
			す。



図 **7-14** 垂直直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で、次の区間に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х		Х	
Z		Х	+X +Z
α1	165.167°		この軌跡に関して
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	は、Z軸に対する角度
R	0.4		(165.167°)以外は不明 です。このような場 合は、そのまま次の 要素を使用して作成 を続けます。



図 **7-15** 傾斜直線の輪郭の指定



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で、次の区間に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
回転方向	右側	Х	$\overline{}$
R	13		+X +X +Z
Х			円弧の既知の寸法を
Z			使用して、直前の輪
1	60 abs	Х	乳要素の欠落した点 が計算されます。
К	-78 abs	Х	複数の可能性がある
次の要素への遷移	面取り	Х	ため、正しい選択を
R	0		することが重要で す。



図 **7-16** 円弧輪郭の指定

例2:シャフトの入力

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



次の図に従って、推奨された解を選択します。

図 7-17

Dialog accept

Dialog select

目的の輪郭形状を選択し、確定します。

輪郭の選択の確定

円弧の終点が不明なため、そのまま作成を続けます。ここで、[全てのパラメータ]ソフ トキーを使用して、出口角度を入力することもできます。



円弧輪郭の確定 図 7-18



輪郭区間を確定します。

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



Tangent.

trans.

接線軌跡が引かれます。

[前要素と接線連続] ソフトキーを選択します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	80 abs	Х	$\overline{\}$
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+×
R	0.4		



図 **7-19** 垂直直線の輪郭の指定


例2:シャフトの入力

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-100 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	+X +Z
FS	0		輪郭の終点は、 <b>Z-100</b>
			です。



図 **7-20** 水平直線の輪郭の指定



Accept

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



### 荒削り、切り残し削りおよび仕上げ

作成した輪郭を加工できるようにするために、ここで次のワークステップを作成してく ださい。これをおこなうには、以下の手順に従います。

Stock [荒削り]ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、ROUGHING\_T80 A の工具を選択します。

To program

Select

tool

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.3		
S	240 rpm	Х	
加工タイプ	輪郭-平行	х	たとえば、輪郭の加
	外径	Х	工が、このような輪
	荒削り	Х	郭に平行に実行され
			ます。

### 例2:シャフトの入力

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	円筒	Х	
XD	0.0 inc	Х	
ZD	0.0 inc	Х	
リリーフカット	なし	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	X	





7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



**[シミュレーション]**ソフトキーを選択します。

Side view [側面図]ソフトキーを選択します。





**[輪郭ターニング]**ソフトキーを選択します。



[削り残し切削]ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、FINISHING\_T35Aの工具を選択します。



To program

工具をプログラムで確定します。

### 例2:シャフトの入力

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.12		
V	240m/min	х	
加工タイプ	長手方向 外径 荒削り	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
リリーフカット	あり	X	全ての削り残しを切 削できるように、入 力欄を <i>[Yes]</i> に切り替 えてください。
FR	0.2		
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

対話型入力画面で、切り残し削りに対して以下の値を入力します。



図 7-24 輪郭削り残しの切削



7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



メニューを展開します。



移動軌跡の表示を有効にします。



図 7-25 削り残しの切削 - 側面図シミュレーション



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[荒削り]ソフトキーを選択します。

Tool 🕨

工具リストを開き、FINISHING\_T35 A の工具を選択します。



工具をプログラムで確定します。

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.12		
S	280rpm	Х	
加工タイプ	長手方向 外径 仕上げ	x x x	
仕上げ代	なし	Х	
リリーフカット	あり	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。



#### 例2:シャフトの入力

7.3輪郭の作成、荒削り、および切り残し削り



入力した値を確定します。 確定後、加工スケジュールは次のようになります。



図 7-27 加工スケジュール



シミュレーションを開始します。



[詳細]ソフトキーを選択します。 ここではビューを拡大または縮小できます。

Zoom +

[拡大]ソフトキーを押すと、ビューが拡大します。



図 7-28 3D 表示シミュレーション - 詳細

7.4 ねじ

# 7.4 ねじ

操作手順

次の手順に従って、ねじを作成します。

Thread

[ねじ切り]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、THREADING\_T1.5 を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、ねじに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Р	1.5mm/rev	Х	
G	0		
S	800rpm	Х	
加工タイプ	荒削り <b>+</b> 仕上 げ	Х	
	直線	X	
	おねじ	X	
X0	24		
ZO	-16		
Z1	-40 abs	Х	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29	Х	
	フランクの交 互切り込み	Х	
ND	8		

7.4 ねじ

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
多条ねじ	なし	Х	
α0	0		



図 7-29 ねじの作成



入力した値を確定します。





図 7-30 3D 表示シミュレーション - 詳細

### 8.1 概要

### 学習の目的

この章では、次の新しい機能について学習します。以下について学習します。

- 素材の作成
- 素材と加工部分の間の荒削りの実行
- 正面の穴あけ
- 正面のフライス削り





図 8-1 加工図面 - 例 3:

### 8.2 面旋削

#### 準備

以下の手順を独力でおこないます。

- 1. 新しいワークを'EXAMPLE3'の名称で作成します。
- 2. 新しいステップ処理プログラムを'GUIDE\_SHAFT'の名称で作成します。
- 3. プログラムヘッダを完成させます(下図を参照してください)。

### 注記

これはどの素材でもおこなうことができますが、ここでは*円筒*素材を選択します。 ShopTurn ではこの入力は無視され、任意の素材が選択されます。



図 8-2 プログラムヘッダの作成

### 8.2 面旋削

#### 操作手順

次の手順に従って、新しいプログラムを作成して素材を Z0 まで面旋削します。



**[ターニング]**ソフトキーを選択します。



8.2 面旋削

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.25		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	仕上げ	Х	
位置	(下図を参照 してくださ い)	X	
加工方向	図	Х	
X0	60		素材の直径は 60mm であるため、このワ ークステップで寸法 X0 を 60 に設定して ください。
ZO	2		
X1	-1.6 abs	Х	
Z1	0.0 abs	Х	
D	1.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

8.2 面旋削



図 8-3 ワークの面旋削



入力した値を確定します。



シミュレーションを開始してワークステップをチェックします。



拡張メニューで移動軌跡の表示を有効にすることができます。



図 8-4 面旋削シミュレーション

# **8.3** 素材の輪郭の作成

### 操作手順

以下の素材の輪郭を独力で入力します。





[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'GUIDE\_SHAFT\_BLANK'を入力します。



図 8-5 輪郭の作成

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



輪郭計算を使用して、起点 X0/Z0 の素材輪郭を作成します(下図を参照してください)。

Close contour

注記

輪郭は閉じてください。

# 8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り

### 操作手順

次の手順に従って、加工部分の輪郭を入力します。



8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。

[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'GUIDE\_SHAFT\_CONTOUR'を入力 します。





入力を確定します。

素材は最初のワークステップでZOに割り当てられているため、起点X0/ZOを直接確定できます(下図を参照してください)。



図 8-8 輪郭の起点の指定



入力を確定します。

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	48 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	+X
R	3		



図 8-9 垂直直線の輪郭の指定



8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z			
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+X
R	4		* <sub>12</sub> 水平直線の終点は不 明です。次の要素へ の遷移を R4 のみで入 力します。直線の終 点は、それ以降の輪 郭形状から自動的に 計算されます。





8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で、次の区間に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
回転方向	右側	Х	
R	23		+X
х	60 abs	Х	↓ <sub>₹z</sub>
Z			1年307 - ダ(たとえ ば、ここでは円弧)の
1	80 abs	Х	入力時に複数の解が 可能な場合は、「選
			択ダイアログ」 ソフ
			トキーを使用して選 択できます。



図 8-11 円弧輪郭の指定

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



次の図に従って、推奨された解を選択します。

図 8-12 円弧輪郭の選択

Dialog accept

Dialog select

目的の輪郭形状を選択し、確定します。

Dialog select 次の図に従って、推奨された解を選択します。



Dialog accept

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



図 8-14 選択した円弧輪郭の確定

以下の手順に従って、円弧を完成します。

- ₩2 90 2 90 05/20/10 4:34 PM NC/UKS/EXAMPLE3 Circl Direction of rotation 
   Potation
   ○

   23.800
   6.8000 abs

   6.8000 inc
   -55.712 abs

   -55.712 abs
   -37.235 inc

   80.800 abs
   16.8000 frick center K

   -35.800
   abs

   -10.523 inc
   225.921 °

   45.921 °
   115.771 °

   118.149 °

  0 1 R X Z Z I I K K α1 α2 β1 β2 FB Tran: 100 END Tangent. 80 trans. Change selection 60 40 20 to next element Cham 0.000 FS FRC Grindir CA 0 × Cancel 0.000 -20 -10 Z Accept -40 -50 -30 -20 > Edit Torill. I Turn- J Cont. The Mill. I Vari- Simu- NG Ex-図 8-15 円弧輪郭の中心点の指定
- 1. 中心点 K-35(アブソリュート指令)を入力します。

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



2. 次の要素への遷移を R4 で入力します。

図 8-16 円弧輪郭の半径の指定

既存の輪郭データと計算された選択オプションを使用して、(終点が不明な)円弧と直線 を作成できます。



輪郭区間を確定します。

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-75 abs	Х	
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+X
R	6		+Z



図 8-17 水平直線の輪郭の指定



8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で傾斜直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Х	90 abs	Х	
Z	-80 abs	Х	+X
次の要素への遷移	丸みつけ	Х	+Z
R	4		



図 8-18 傾斜直線の輪郭の指定



8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-90 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	+X
FS	0		チャックの損傷を避 けるために、 <b>Z-90</b> で 作成を終了させま す-



図 8-19 水平直線の輪郭の指定



8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り



輪郭を加工スケジュールで確定します。



荒削り

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。

これをおこなうには、以下の手順に従います。

**[荒削り]**ソフトキーを選択します。

Select tool

Stock

removal

工具リストを開き、ROUGHING\_T80Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.3		
V	260m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 外径 荒削り	X X X	
D	2.5		

8.4 加工部分の輪郭の作成と荒削り

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	輪郭	×	素材の記述は、ここ では輪郭に切り替え てください。
リリーフカット	なし	X	半径 23 の窪みが加工 されないように、[No] に切り替えてくださ い。
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 8-21 輪郭の荒削り



入力した値を確定します。 確定後、2つの輪郭とワークステップが1つにリンクされます。

8.5 切り残し削り



**[シミュレーション]**ソフトキーを選択します。



図 8-22 輪郭荒削りシミュレーション(移動軌跡の表示)

シミュレーションの移動軌跡により、前に作成した素材がどのように考慮されているか がわかりやすく示されます。

8.5 切り残し削り

操作手順

次の手順に従って、削り残しを切削します。



8.5 切り残し削り



以下の図は、荒削り加工までの加工スケジュールを示しています。

図 8-23 荒削り加工を含む加工スケジュール



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。

Cut resid stock

[削り残し切削]ソフトキーを選択します。

Tool

工具リストを開き、BUTTON\_TOOL\_8の工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、切り残し削りに対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.25		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	長手方向	Х	
	外径	Х	
	荒削り	Х	
D	2.0		
UX	0.2		

8.5 切り残し削り

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
UZ	0.2		
DI	0.0		
リリーフカット	あり	X	ここで、リリーフカ ットの加工を <i>[Yes]</i> に 切り替えてくださ い。
FR	0.2		
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 8-24 輪郭削り残しの切削

8.5 切り残し削り

$\checkmark$
Accept

入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。



図 8-25 切り残し削りを含む加工スケジュール



シミュレーションを開始します。



図 8-26 切り残し削りシミュレーション



輪郭の荒削り後、仕上げをおこなってください。 [輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[荒削り]ソフトキーを選択します。

8.5 切り残し削り

Tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.12		
S	280m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 外径 仕上げ	X X X	
仕上げ代	なし	Х	
リリーフカット	あり	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 8-27 輪郭の仕上げ



入力した値を確定します。

ShopTurn で旋盤加工を効率化します トレーニング用ドキュメント, 09/2011, 6FC5095-0AB80-1TP1

### 8.6 溝



シミュレーションを開始します。



# 8.6 溝

操作手順

次の手順に従って、溝を作成します。



8.6 溝

		08/05/11 4:30 PM
	NC/UKS/EXAMPLE3/GUIDE_SHAFT 7 P Program header Work offset G54	elect
	Stock removal V T=ROUGHING_T80_A F0.25/rev V=240m Face X0=60	uild
	GUDE_SHAFT_CONTOUR	roup
	Residual cutting V T=RUUGHING_189_H F9.3/rev V=269m	arch
	Stock removal VVV T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V=280m 🔂	
	ľ	lark
		anu
		opy
	P	aste
	-	
		Cut
		Ex.
	Edit Drilling F Inn King Milling I var Linn King I Linn King Linn	ecute
	図 8-29 荒削り後の加工スケジュール	
Turn- ing	<b>[ターニング]</b> ソフトキーを選択します。	
Groove	[溝]ソフトキーを選択します。	
	2番目の溝形状(溝 2)を選択します。	
Select tool	工具リストを開き、PLUNGE_CUTTER_3 A を選	選択します。
To program	工具をプログラムで確定します。	

切り残し削り後、ワークステップのリストは次のようになります。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.1mm/rev		
V	150m/min	Х	
加工タイプ	荒削り+仕上 げ	Х	
位置	下図を参照し てください	X	
X0	60		ここで、溝の位置と
Z0	-67		寸法を入力します。
B1	4.2	X(フィールド)	
T1	4 inc	х	
α1	15		ここで、フランク角
α2	15		度とコーナの丸みつ
FS1	1	X(フィールド)	けを人力します。
R2	1	X(フィールド)	
R3	1	X(フィールド)	
FS4	1	X(フィールド)	
D	4		
U	0.2	X(フィールド)	
N	1		

対話型入力画面で、溝に対して以下の値を入力します。
8.6 溝



## 図 8-30 溝の作成



入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

									08/05/11 4:37 PM
NC/	WKS/EXAMPLE3/GUIDE	_shaft					8	St	ock 📐
Ρ	Program header		Work offset G	54			^	ren	noval
1	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_	T80_A F0.25/r	ev V=240m Fa	ce X0=60			
J.	Blank		GUIDE_SHAFT	_Blank				Gre	oove
J.	Fin. part		GUIDE_SHAFT	_CONTOUR					
Mi.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_	T80_A F0.3/re	v V=260m				
n.S.	Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_TO	OL_8 F0.25/re	v V=240m			Und	ercut
Mi.	Stock removal	$\Delta \Delta \Delta$	T=FINISHING_1	'35 A F0.12/re	v V=280m				
A.V.	Groove	<b>4444</b>	T=PLUNGE_CU	TTER_3 A F0.1	/rev V=150m )	X0=60 🗖			
END	End of program							Th	read
								C.,	4066
								- Cu	
							IJ		į i
									_
								_	
							~		
						>	Ц		
3	🛛 Edit 📑 Drilling	Turn- ing	Left Cont.	Milling	Vari- ous	ter Simu Iation	- n		Ex- ecute

図 8-31 溝を含む加工スケジュール

8.7ねじ



シミュレーションを開始します。**[ズーム]**ソフトキーを使用して、ワークのサブエリア をチェックできます。



# 8.7 ねじ

操作手順

次の手順に従って、ねじを作成します。



**8.7**ねじ



[ターニング]ソフトキーを選択します。

[ねじ切り]ソフトキーを選択します。

Thread

Select tool 工具リストを開き、THREADING\_T1.5 を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。 対話型入力画面で、ねじに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Р	1.5mm/rev	Х	
G	0		
S	800 rpm	х	
加工タイプ	荒削り 減少 おねじ	X X X	ねじは <i>減少</i> 設定で作 成されます。 この設 定では、切削毎に切 削部分を減らし、切 削断面積を一定に保 ちます。
X0	48		
ZO	-3		
Z1	-23 abs	Х	
LW	4	X(フィールド)	
LR	2		
H1	0.92		
αP	<b>29</b> フランクの交 互切り込み	X(フィールド) X	

8.7 ねじ

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
ND	8	X(フィールド)	
U	0.1		
VR	2		
多条ねじ	なし	Х	
α0	0		



図 8-33 ねじの作成

必要に応じてヘルプ画面に切り替えます。



図 8-34 ヘルプ画面 - ネジの出口





シミュレーションを開始します。 [詳細] ソフトキーを使用して、ワークのサブエリアを チェックできます。



8.8 穴あけ

操作手順

次の手順に従って、正面に穴を作成します(C軸または全ての加工手順)。



			05/20/10 4:52 PM
NC/UKS/EXAMPLE3/GUIDE_SH	iaft	11	Drilling
P Program header		<u>^</u>	centric
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240m	
ՄլContour		GUIDE_SHAFT_BLANK	Centering
ပြ <b>Contour</b>		GUIDE_SHAFT_CONTOUR	- F
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V260m	Deilling
Aresidual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_TOOL_8 F0.25/rev V240m	Beaming
Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V280m	ricaning
Groove	⊽+⊽⊽⊽	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V150m	Deen hole
💭 Thread long.	V	T=THREADING_T1.5 P1.5mm/rev S800r→	drilling
END End of program			
			Tapping
			Positions
Edit Drill.	J Turn-	Cont Mill Vari- turn Mill Vari- turn Mill.	Position repetit.

ねじの作成後、ワークステップのリストは次のようになります。

図 8-36 ねじ作成後の加工スケジュール



欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.06mm/rev	Х	
V	140m/min	Х	
	正面	х	
	シャンク	Х	深さの基準を <i>[シャン</i> ク <b>]</b> に切り替えます。
Z1	10 inc	X	穴の深さを、10mm インクリメンタルま たは-10mm アブソリ ュートとして入力し ます。
DT	0秒	Х	

対話型入力画面で、穴に対して以下の値を入力します。



Accept	

入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

				05/20/1 4:54 Pi
NC/	/UKS/EXAMPLE3/GUIDE	_shaft	12	Drilling
Ρ	Program header		2	centric
1	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80 A F0.25/rev V240m	
J.	Contour		GUIDE_SHAFT_BLANK	Centering
J.	Contour		GUIDE_SHAFT_CONTOUR	-
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V260m	Deilling
de la	Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_TOOL_8 F0.25/rev V240m	Beaming
din hi	Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V280m	nearing
1.	Groove	\ <b>+</b> \\\\	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V150m	Deen hole
W	Thread long.	V	T=THREADING_T1.5 P1.5mm/rev S800rev	drilling
Sez ·	Drilling	0	• T=DRILL_5 F0.06/rev V140m Z1=10in→	
END	End of program			
				Tapping
				Positions
				Tostaona
				Position
			>	repetit.
	7 F.M D.M.	📕 🦊 Turn- 🛛 📕	Cont Simu	NC Ex-
		📂 ing 📄	turn. 📕 📶 🖬 ous 📥 lation	ecute

図 8-38 穴あけ後の加工スケジュール

穴あけワークステップ時に、オープンの結合線がワークステップのリストに表示されま す。これは次のステップで穴あけ位置に自動的にリンクされます。

Positions

[位置]ソフトキーを選択します。



演習のために、4つの穴をシングルとして入力します。 ここでは円弧位置決めを使用すると、簡単におこなうことができます。





入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

				08/05/11 4:50 PM
NC/	UKS/EXAMPLE3/GUIDE	_shaft	11	Drilling
Ρ	Program header		Work offset G54	centric
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.25/rev V=240m Face X0=60	
Vι	Blank		GUIDE_SHAFT_BLANK	Centering
<u>ل</u>	Fin. part		GUIDE_SHAFT_CONTOUR	
<u>کور</u> -	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m	D 1111
)	Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_TOOL_8 F0.25/rev V=240m	Drilling
<b>ک</b> ر	Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.12/rev V=280m	Reaming
LE.	Groove	$\triangle + \triangle \triangle \triangle$	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.1/rev V=150m X0=60	Deen hele
W	Thread long.	$\nabla$	T=THREADING_T1.5 P1.5mm/rev S=800rev Outside	drilling
8° 1	Drilling	□+	T=DRILL_5 F0.06/rev V=140m Z1=10inc	arining
N	001: Positions		Z0=0 X0=16 Y0=0 X1=0 Y1=-16 X2=-16 Y2=0 X3=0 🕀 📑	
END	End of program			Thread
				De - Week
				Positions
				Position
				repetit.
		J Turn-	Cont - Simu	NC Ex-
J	Edit Drilling	ing ing	turn. Milling ous Lation	ecute

図 8-40 位置決めパターンの入力後の加工スケジュール



シミュレーションを開始します。

これで穴が穴あけ位置にリンクされました。



図 8-41 シミュレーション - 3D 表示

8.9 長方形ポケットのフライス加工



# 8.9 長方形ポケットのフライス加工

## 操作手順

次の手順に従って、正面に長方形ポケットを作成します(C軸または全ての加工手順)。



Mill.

[ミリング]ソフトキーを選択します。

Pocket

[ポケット]ソフトキーを選択します。



[長方形ポケット]ソフトキーを選択します。

例 3: ガイドシャフト

8.9 長方形ポケットのフライス加工

#### Select tool

工具リストを開き、CUTTER\_8を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、長方形ポケットに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.03mm/刃	Х	
V	220m/min	Х	
	正面	Х	
加工タイプ	荒削り	х	
	シングル	X	
X0	0	X(フィールド)	
Y0	0	X(フィールド)	
Z0	0		
W	23		
L	23		
R	4		
α0	0		
Z1	3 inc	Х	
DXY	75%	Х	
DZ	1.5		
UXY	0		
UZ	0		
切り込み方法	ヘリカル	х	後述の「切り込み方 法」を参照してくだ さい
EP	1		
ER	7		

8.9 長方形ポケットのフライス加工



図 8-43 長方形ポケットの作成



入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

					05/20/16 5:02 PM
NC/UKS/EXAMPLE3/GUIDE_SH	IAFT			14	
P Program header				^	
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80	A F0.25/rev	V240m	
Contour		GUIDE_SHAFT_BLA	ANK		Pocket
U-Contour		GUIDE_SHAFT_CO	ITOUR		
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80	A F0.3/rev V	260m	Multi-adap
Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_TOOL_8	3 F0.25/rev V	240m	spigot
Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=FINISHING_T3	5 A F0.12/rev	V280m	apigot
Groove	$\nabla + \nabla \nabla \nabla$	T=PLUNGE_CUTTER	R_3 A F0.1/re	v V150m	
M Thread long.	V	T=THREADING_T1	.5 P1.5mm/rev	S800rev	Slot 📄
Ser Drilling		T=DRILL_5 F0.00	6/rev V140m Z	1=10inc	
√ 1001: Positions	⊡•	20=0 X0=16 Y0=0	0 X1=0 Y1=-16	X2=-16	Thread
Rectang.pocket	√	T=CUTTER_8 F0.0	03/t V220m X0	=0 Y0=[→]	milling
END End of program				_	
					Engraving
				v >	Cont. mill.
📝 Edit [ 🔭 Drill.	📕 Turn- 📕	Cont. turn. Mill.	Vari- ous	terror Simu- lation	Ex- ecute

図 8-44 長方形ポケット作成後の加工スケジュール

例 3: ガイドシャフト

8.9 長方形ポケットのフライス加工



シミュレーションを開始します。



図 8-45 シミュレーション - 3D 表示

切り込み方法

垂直切り込み	ヘリカル切り込み	揺動切り込み

例 3: ガイドシャフト

8.9 長方形ポケットのフライス加工

# 9

# 9.1 概要

学習の目的

この章では、次の新しい機能について学習します。 以下について学習します。

- ワークの内径加工の実行
- ワークステップエディタの操作
- アンダーカットの作成
- 非対称溝の作成

#### 課題



図 9-1 加工図面 - 例 4:



9.2 最初のワークサイドの作成

寸法が記入されていない半径は全て R10 です。

注記

クランプの改善により、サイド1が最初に加工されます。

# 9.2 最初のワークサイドの作成

## 加工スケジュールの作成

2つのサイドからワークを加工(および対向主軸なしで作成)するため、2つの加工スケジュールを作成してください。

最初に左側の加工スケジュール('HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1')を作成します。

# 操作手順

プログラム'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1' を独力で作成します。

Туре	ShopTurn	<b> </b> ~
Name HOLLOU	J_SHAFT_SIDE1	

図 9-3 ShopTurn プログラムの作成

例4:中空轴

9.2 最初のワークサイドの作成



プログラムヘッダに次のデータを入力します(図を参照してください)。

図 9-4 プログラムヘッダ内のワーク寸法

9.2.1 面旋削

操作手順

次の手順に従って、素材を **Z0** まで面旋削します。

Jurning

Stock removal

**[荒削り]**ソフトキーを選択します。

ROUGHING\_T80 A 工具を選択します。

対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.2		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	荒削り	X	正面にまだ多量の素 材(5mm)が残っている ため、加工を荒削り に設定します。

9.2 最初のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
位置	(下図を参照 してくださ い)	Х	
加工方向	図	Х	
X0	105		
ZO	5		
X1	-1.6 abs	Х	
Z1	0 abs	Х	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		



9.2 最初のワークサイドの作成



入力した値を確定します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになります。



図 9-6 面旋削後の加工スケジュール

9.2.2 穴あけ

# 操作手順

	次の手順に従って、ワークの中央に穴をあけます。
<b>Drill</b> .	[ドリル]ソフトキーを選択します。
Drilling centric	<b>[センタードリリング]</b> ソフトキーを選択します。
Drilling centric	<b>[センタードリリング]</b> ソフトキーを選択します。
Select tool	工具リストを開き、DRILL_32 を選択します。
To program	工具をプログラムで確定します。

9.2 最初のワークサイドの作成

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.1mm/rev	Х	
S	2500rpm	Х	
	切り屑除去	Х	
Z0	0		
	先端	Х	
Z1	-57 inc	Х	
D	57		

対話型入力画面で、穴に対して以下の値を入力します。



9.2 最初のワークサイドの作成



設定した値を「適用」します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになりま す。

				08/09/1 12:22 Pi
NC/	WKS/EXAMPLE4/H0	LLOW_SHAFT_SI	DE1 3	Drilling
Ρ	Program header		Work offset G54	centric
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=105	
iles -	Drilling centric		T=DRILL_32 F0.1/rev S=2500rev 21=-57inc →	Centering
END	End of program			- · · ·
				Drilling
				Reaming
				Deep hole
				drilling
				Thread
				Desitions
				Postuolis
			V	Position
			>	repetit.
3	🕴 Edit 📑 Drilli	ng 🚅 Turn-	Cont. I Milling Vari- turn. I Milling Uari- ous Lation	NC Ex- ecute
v	00	ウキルイ	必の加丁ファジュール	
凶	9-0	へのり1	友い加上ヘク シュール	

# 9.2.3 素材の輪郭

操作手順

以下の素材の輪郭を独力で入力します。 ワークは各加工スケジュールで1つのサイド からのみ加工するため、素材の輪郭は**Z-65**まで作成するだけで十分です。





[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'HOLLOW\_SHAFT\_BLANK'を入力します。



9.2 最初のワークサイドの作成



輪郭計算を使用して、素材の輪郭を作成します(下図を参照してください)。

# 9.2.4 最初のサイドの加工部分の輪郭、外径

#### 操作手順

次の手順に従って、加工部分の輪郭を入力します。



#### 注記

加工部分の輪郭(赤)は図面と一致していません。これは意図的なものです。加工部分の 輪郭は、荒削り加工の境界として使用だけでなく、さらに重要な仕上げ時の正確な移動 軌跡を指定します。このため、作成は穴の直径から始まっています。これにより、端 面が確実にきれいに仕上がります。輪郭の終わりは、素材の外側まで伸びた面取りの部 分です。大きな直径は、2番目のクランプでのみ生成されます。

9.2 最初のワークサイドの作成



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。

[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1\_E'を入力 します。





入力を確定します。

開始点を X32/Z0 に設定します。



図 9-12 輪郭の起点の指定



入力を確定します。

9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Х	68 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
F	1		



図 9-13 垂直直線の輪郭の指定



9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-5 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
FS	0		



図 9-14 水平直線の輪郭の指定



9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で、次の区間に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
回転方向	右側	Х	
R	20		
Х	68 abs	Х	
Z	-25 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
FS	0		



図 9-15 円弧輪郭の指定



目的の輪郭形状を選択します。



選択を確定します。



輪郭区間を確定します。

9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で水平直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Z	-55 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
FS	0		
			アンダーカットは後
			で個別要素として挿
			入します。



図 9-16 水平直線の輪郭の指定



9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で垂直直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
Х	98 abs	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
FS	0		
			傾斜直線は、2番目の
			サイドを加工した後
			も、面取りのままに
			なります。



図 **9-17** 垂直直線の輪郭の指定



9.2 最初のワークサイドの作成



対話型入力画面で傾斜直線に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
х	106 abs	Х	
α1	135	Х	
次の要素への遷移	面取り	Х	
FS	0		



図 9-18 傾斜直線の輪郭の指定



Accept

9.2 最初のワークサイドの作成



図 **9-19** 輪郭計算の輪郭

確定後、加工スケジュールは次のようになります。2つの輪郭は自動的に1つにリンク されます。

				08/10/1 8:52 Al
NC/UKS/EXAMPLE4/HOLLOU	_shaft_side1		5	New
P Program header	Work offset G54	9 0 F9 2/reu U=249m Fs	are X9=195	contour
Drilling centric	T=DRILL_32 F0.1	/rev S=2500rev 21=-57i	nc	Stock
U I Blank	HOLLOW_SHAFT	Blank		removal
<mark>\                                    </mark>	Hollow_Shaft	_SIDE1_E		Cut resid stock
				Grooving
			-	Groove resid.
				Plunge turning
				Plunge turn.resid.
			<b>~</b>	
			>	-
🚽 Edit 📑 Drilling 🛓	ing Cont.	Milling Milling ous	lation	ecute

図 9-20 輪郭入力後の加工スケジュール

9.2 最初のワークサイドの作成

#### 荒削り、切り残し削りおよび仕上げ

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。 これをおこなうには、以下の手順に従います。 [荒削り]ソフトキーを選択します。



Select tool

工具リストを開き、ROUGHING\_T80Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考		
F	0.3				
V	260m/min	Х			
加工タイプ	長手方向	х			
	外径 荒削り	X X			
D	2.0				
UX	0.2				
UZ	0.2				
DI	0.0				
BL	輪郭	X	<ul> <li>素材の記述は、次の</li> <li>設定の中から選択で</li> <li>きます。</li> <li><i>円筒:</i></li> <li>素材=円筒</li> <li>輪郭:</li> <li>素材=作成された輪</li> <li>郭</li> <li>仕上げ代:</li> <li>素材 = 作成された輪</li> <li>郭(仕上げ代が定義されている)</li> </ul>		

9.2 最初のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
リリーフカット	なし	X	荒削り工具による切 り込みは、お勧めし ません。そのため、 [逃げ加工]欄を <i>[No]</i> に 切り替えてくださ い。
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 9-21 輪郭の荒削り



入力した値を確定します。

Cut resid stock

[削り残し切削]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35Aの工具を選択します。

To program 工具をプログラムで確定します。仕上げの前に、凹形フィレットの削り残しが切削さ れます。

9.2 最初のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考			
F	0.2					
V	240m/min	х				
加工タイプ	長手方向 外径 荒削り	X X X				
D	2.0					
UX	0.2					
UZ	0.2					
DI	0.0					
リリーフカット	あり	X	凹形フィレットの切 削を対象にするに は、[逃げ加工]欄を <i>[Yes]</i> に切り替えてく ださい。			
FR	0.2					
 加工領域リミットの設 定	なし	X				

対話型入力画面で、削り残しの荒削りに対して以下の値を入力します。



9.2 最初のワークサイドの作成

Accept

入力した値を確定します。



[荒削り]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考			
F	0.15					
V	280m/min	Х				
加工タイプ	長手方向 外径 仕上げ	X X X				
仕上げ代	なし	Х				
リリーフカット	あり	X	ここでも[逃げ加工]を <i>[Yes]</i> に切り替えま す。			
加工領域リミットの設 定	なし	Х				

9.2 最初のワークサイドの作成



図 9-23 輪郭の仕上げ



入力した値を確定します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになります。 輪郭は、荒削りワークステップに自動的にリンクされます。

							08/10/1 8:57 At
NC/	WKS/EXAMPLE4/H0LLC	u_shaft_si	DE1			8	New 📐
Ρ	Program header		Work offset (	654		^	contour
100	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/r	ev V=240m Fac	e X0=105	
Ces.	Drilling centric		T=DRILL_32	F0.1/rev S=250	0rev 21=-57in	c	Stock
J.	Blank		HOLLOW_SH	aft_blank			removal
J.	Fin. part		HOLLOW_SH	AFT_SIDE1_E			0.1
<b>بر ا</b>	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/r	ev V=260m		cut resid
de la	Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_	T35 A F0.2/rev	v V=240m		STOCK
Mi-	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	T35 A F0.15/r	ev V=280m		
END	End of program						Grooving
							Groove
						_	resid.
						_	
						_	Plunge
						_	turning
						_	
						_	Plunge
						_	turn.resid.
						_	
						~	
						>	
	7 cm	📕 🦊 Turn-	Cont.		Pari-	+_ Simu-	NC Ex-
	Edit Drilling	== ing	turn.	Milling	ano ano	lation	🖶 ecute

図 9-24 輪郭の荒削り後の加工スケジュール

9.2 最初のワークサイドの作成

# **9.2.5** アンダーカット

4種類のアンダーカットから選択できます。

アンダーカット形状	アンダーカット形状	アンダーカット DIN	アンダーカットねじ
E	F	規格ねじ	
ux to	21		

#### 操作手順

次の手順に従って、アンダーカットを作成します。



切り残し削り後、ワークステップのリストは次のようになります。

_										08/05/11 4:30 PM
NC/	uks/example3/guide	_shaft							S	elect
Ρ	Program header		Work offs	et G54				^	1	:00
100	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHI	NG_T80_A	F0.25/re	ev V=240	m Face XØ=	=60		
J.	Blank		GUIDE_SH	AFT_BLAN	ĸ				B	uild 📐
J.	Fin. part		GUIDE_SH	AFT_CONT	our				g	roup
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHI	NG_T80_A	F0.3/rev	v V=260m	1			
n.	Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON	L_TOOL_8	FØ.25/re	v V=240m	1		Se	arch
M.	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHIN	4G_T35 A F	0.12/rev	v V=280m	1	$\overline{}$		
END	End of program									
									۲	lark
										opy
									p.	orte
									<u> </u>	aste
										_
										Cut
								~		
								>	_	_
	Edit Drilling	📕 🦊 Turn-	L Cor	nt. 🔽 🖛	Milling	=_ Va	ri- 🔒	Simu-	NC	Ex-
Þ		ing ing	tur 💳	n. 📔 🤺		<b>=</b> 01	12 21	lation		ecute

図 9-25 荒削り後の加工スケジュール
9.2 最初のワークサイドの作成



**[ターニング]**ソフトキーを選択します。

Undercut

Undercut form E

[逃げ溝形状 E]ソフトキーを選択します。

[アンダーカット]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35 A の工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、溝に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.15		
V	200m/min	Х	
位置	下図を参照し てください	Х	
	E 1.0 x 0.4	Х	
X0	68		
ZO	-55		
X1	0 inc	Х	
VX	70 abs	Х	

9.2 最初のワークサイドの作成



図 9-26 アンダーカットの指定



入力した値を確定します。確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

								08/10/11 8:59 AM
NC/	WKS/EXAMPLE4/HOLLO	W_SHAFT_SI	DE1			9		Stock 📐
Ρ	Program header		Work offset (	354		^		emoval
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/re	ev V=240m Fac	e X0=105	_	
No.	Drilling centric		T=DRILL_32	F0.1/rev S=250	0rev 21=-57in	c		Groove
J.	Blank		HOLLOW_SH	aft_blank				
J.	Fin. part		HOLLOW_SH	AFT_SIDE1_E			-	
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/re	ev V=260m		U	ndercut
n.	Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_	T35 A F0.2/rev	v V=240m			
de la composition de la compos	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	_T35 A F0.15/re	ev V=280m			
	Undercut E		T=FINISHING_	_T35 A F0.15/re	ev V=200m E1.	<mark>0×0.4 X0⊡</mark>		Thread
END	End of program							
								Cutoff
								Cuton
							_	
								_
_						~		
						≥		
	Edit Edit	🤳 Turn-	📕 Cont.	- Milling	Vari-	ten Simu-	NC	] Ex-
		ing	turn.		suo ==	lation		👌 ecute

図 9-27 アンダーカットを含む加工スケジュール

9.2 最初のワークサイドの作成



シミュレーションを開始します。



図 9-28 シミュレーション - 切削有効



図 9-29 シミュレーション - 側面図(移動軌跡の表示)

9.2 最初のワークサイドの作成

# 9.2.6 最初のサイドの加工部分の輪郭、内径

# 操作手順

次の手順に従って、加工部分の輪郭を入力します。





[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。 輪郭の名称'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1\_I'を入力 します。



図 9-30 輪郭の作成



入力を確定します。

起点を X50/Z0 に設定します。



図 9-31 輪郭の起点の指定

9.2 最初のワークサイドの作成



入力を確定します。

軌跡を独力で作成します(下図を参照してください)。

$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	_		₩ 2 J0G											08/10/ 9:08 A
$\begin{array}{c} P \\ \hline \\ P \\ \hline \hline \hline \\ P \\ \hline \hline \hline \\ P \\ \hline \hline \hline \hline$	NC/L	JKS/	EXAMP	LE4/HOLLO	)u_shaft	_SIDE1			Straight	line Z				Delete
120   100.000 °     120   1270.000 °     1   120     1   1 <	<u>P</u>	0	χø					4	2	-67	.000 a	bs		element
$\begin{array}{c} & & & \\ & &$	100	2							x1 x2	270	1.000 °			
FS 0.000 ‡	Nez -	←	120					i	Fransitio	on to ne	xt elem	ent		←•→
FS 0.000		Ţ								Cham				
Ĩ.ℓ ↓ .80	Ne.	⊷						F	FS .	6	.000			t
	Xe-	Ţ	00											÷
			00											
		END												$\sim$
	<mark>ر را</mark>													
	END	ł	40					_						
														$\downarrow$
			A											<b>N</b>
			•											
														×
-40 Cancel			-40											Cancel
-60 -40 -20 0 -				-60	-40	-20	9							
				00	10	20	0	<u> </u>	_		_	_		Accept
					Tu		0				llevi		Cinc.	ETTER For
Edit Drilling runn- turn Milling vari- turn lation Ex-		Ed	lit 📔	Drilling	in la	n-	turn.	•	Milling		vari-	T.	Simu- lation	ecute
						.9		_				_		. oouto

図 9-32 最初のサイドの加工部分の輪郭、内径

## 荒削り、切り残し削りおよび仕上げ

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。 次のように加工スケジュールに 形状を入力します。



9.2 最初のワークサイドの作成

Stock 📐	
removal	

[荒削り]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、ROUGHING\_T80Iの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.25		
V	250m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 内径 荒削り	X X X	加工タイプを <i>[内側]</i> に 切り替えてくださ い。
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	円筒	X	穴あけはすでにおこ なわれているため、 内径加工では素材の 輪郭を考慮する必要 はありません。[円筒] に切り替えます。
XD	32 abs	Х	
ZD	0 inc	X	
リリーフカット	なし	х	
加工領域リミットの設 定	なし	X	

9.2 最初のワークサイドの作成



図 9-34 輪郭の荒削り

入力した値を確定します。



[荒削り]ソフトキーを選択します。

Stock removal

> Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35 Iの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.12		
V	280m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 内径 仕上げ	X X X	
仕上げ代	なし	Х	
リリーフカット	なし	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

9.2 最初のワークサイドの作成



図 9-35 輪郭の仕上げ



入力した値を確定します。



シミュレーションを開始してチェックを実行します。



図 9-36 シミュレーション - 切削有効

9.2 最初のワークサイドの作成

#### アンダーカット

次の手順に従って、アンダーカットを作成します。

**[アンダーカット]**ソフトキーを選択します。



Undercut

[逃げ溝形状 E]ソフトキーを選択します。

アンダーカットを作成します(下図を参照してください)。



図 9-37 アンダーカットの作成

# 注記

アンダーカットが正しい位置にあることを確認します。

9.2 最初のワークサイドの作成



シミュレーションを開始します。



図 9-38 アンダーカットシミュレーション(移動軌跡の表示)

ワークの最初のサイドの加工スケジュールは、次のようになります。

							08/10/ 9:18 P
NC/	/UKS/EXAMPLE4/HØL	low_shaft_s	IDE1			13	Select
Ρ	Program header		Work offset (	654		^	tool
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/r	ev V=240m Fac	e X0=105	
Ces	Drilling centric		T=DRILL_32	0.1/rev S=250	0rev 21=-57in	c	Build
J.	Blank		HOLLOW_SH	aft_blank			group
J.	Fin. part		HOLLOW_SH	AFT_SIDE1_E			
×.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/r	ev V=260m		Search
de Section	Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_	T35 A F0.2/rev	v V=240m		
M.	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	T35 A F0.15/r	ev V=280m		
3	Undercut E		T=FINISHING_	T35 A F0.15/r	ev V=200m E1.	0×0.4 X0=68	Mark
J.	Contour		HOLLOW_SH	AFT_SIDE_1_I			
Mi.	Stock removal	$\nabla$	T=roughing	_T80_I F0.25/r	ev V=250m		
de la composición de la compos	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	_T35_I F0.12/re	ev V=280m		Сору
f Ce	Undercut E		T=FINISHING_	_T35_I F0.15/re	ev V=200m E1.	0×0.4 X0 🔿	
END	End of program						
						_	Paste
						_	
						_	Cut
						_	GUL
						_	
						~	
						>	
		Jurn-	Cont.	<b></b>	- Vari-	+ Simu-	NC Ex-
3	Edit Trillir	ing ⊨ ing	turn.	Milling	ous	lation	ecute
-							

図 9-39 アンダーカットの加工スケジュール

9.2 最初のワークサイドの作成

# 9.2.7 ワークステップエディタ

# ワークステップエディタの機能

以下に、ワークステップエディタの機能の概要を示します。

Graphic view	線画に切り替えます。
Search	プログラム内のテキストを検索します。
Mark	その他の処理([コピー]や[切り取り]など)のために複数のワークステ ップを選択します。
Сору	ワークステップをクリップボードにコピーします。
Paste	ワークステップをクリップボードから加工スケジュールに貼り付け ます。 コピーしたステップは、常に現在ハイライトされているステ ップの後に挿入されます。
Cut	ワークステップをクリップボードにコピーすると同時に、コピー元 を削除します。このソフトキーは、単純な削除の場合にも使用でき ます。
	拡張メニューに切り替えます。
Renumbering	ワークステップの番号を変更します。
Settings	[設定]対話画面を開きます。 ここで、たとえば自動番号付けや、ブ ロック終点を記号として表示するかどうかなどを指定できます。
••	直前のメニューに戻ります。

最初のサイドの素材輪郭を、ワークの2番目のサイドの加工スケジュールに再利用する ために、これらの機能の一部が必要になります。素材輪郭をクリップボードにコピー し、2番目のサイドの加工スケジュールに貼り付けます。 9.2 最初のワークサイドの作成



# 9.2.8 輪郭のコピー

#### 操作手順

次の手順に従って、素材の輪郭をクリップボードにコピーします。

'HOLLOW\_SHAFT\_BLANK'の輪郭に移動します。

				08/10/1 9:20 AM
NC,	/WKS/EXAMPLE4/HOLL	)u_shaft_si	DE1 4	Select
Ρ	Program header		Work offset G54	tool
1.00 M	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=105	
il est	Drilling centric		T=DRILL_32 F0.1/rev S=2500rev Z1=-57inc	Build
J	7 Blank		HOLLOW_SHAFT_BLANK 🔁	group
V	Fin. part		Hollow_Shaft_Side1_e	
×.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m	Search
n.	- Residual cutting	$\nabla$	T=FINISHING_T35 A F0.2/rev V=240m	
M.	Stock removal	$\Delta \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=280m	
	Undercut E		T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m E1.0x0.4 X0=68	Mark
V	Contour		HOLLOW_SHAFT_SIDE_1_I	
de la come	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_I F0.25/rev V=250m	
de la compañía	Stock removal	$\Delta \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35_I F0.12/rev V=280m	Сору
14	Undercut E		T=FINISHING_T35_I F0.15/rev V=200m E1.0x0.4 X0=48	
END	End of program			
				Paste
				Cut
				Cut
_				••
			>	
	🚺 Edit 📑 🗖 Drilling	Turn-	turn Milling Vari-	NC Ex-

図 9-41 輪郭をクリップボードにコピー

Сору

素材の輪郭をクリップボードにコピーします。 輪郭は、別のワークステップをクリッ プボードにコピーするか、コントロールシステムをシャットダウンするまでクリップボ ードに保存されたままです。

例4:中空轴

9.32番目のワークサイドの作成

# 9.3 2番目のワークサイドの作成

#### 加エスケジュールの作成

次の手順に従って、ワークの2番目のサイドの加工スケジュールを作成します。

#### 操作手順

プログラム'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2'を独力で作成します。

	New sequential program	
Туре	ShopTurn	<b> </b> ~
Name HOLL	ow shaft side2	

図 9-42 ShopTurn プログラムの作成

プログラムヘッダに次のデータを入力します(図を参照してください)。



図 9-43 プログラムヘッダ内のワーク寸法

9.32番目のワークサイドの作成

# 9.3.1 面旋削

# 操作手順

次の手順に従って、素材を X-1.6 と Z0 まで面旋削します。 [ターニング]ソフトキーを選択します。



📕 Turn-

ing

**[荒削り]**ソフトキーを選択します。 ROUGHING\_T80 A の工具を選択します。

対話型入力画面で以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.2		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	荒削り	X	正面にまだ多量の素 材(5mm)が残っている ため、加工を荒削り に設定します。
位置	(下図を参照 してくださ い)	×	
加工方向	図	Х	
X0	105		
ZO	5		
X1	-1.6 abs	Х	
Z1	0 abs	Х	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

9.32番目のワークサイドの作成



図 9-44 ワークの面旋削



入力した値を確定します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになります。



図 9-45 面旋削後の加工スケジュール

9.32番目のワークサイドの作成

# 9.3.2 穴あけ

## 操作手順

次の手順に従って、ワークの中央に穴をあけます。



**[ドリル]**ソフトキーを選択します。



**[センタードリリング]**ソフトキーを選択します。

Drilling centric

**[センタードリリング]**ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、DRILL\_32を選択します。

Select tool

To program 工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、穴に対して以下の値を入力します。

欄	值	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.1mm/rev	Х	
S	2500rpm	Х	
	切り屑除去	Х	
Z0	0		
	先端		
Z1	-67 abs	Х	
D	67		
DT	0	Х	

9.32番目のワークサイドの作成

		08/10/1 9:28 AM
NC/WKS/EXAMPLE4/HOLLOW_SHAFT_SIDE2	Drilling centric	Select
P	T DRILL_32 D 1	tool
3	F 0.100 mm/rev	
	S 2500.000 rpm	Graphic
END	Chip removal	view
	20 0.000	
	Tip	Drilling
	21 -67.000 inc	centric
	D 67.000	
	FD1 100.000 %	
	DF 100.000 %	
	Lead distance automatically	
	DT 0.000 a	
	ZD 8 399	
	20 0.300	
		×
-		Cancel
		Culton
		Accent
	>	inscopt
Edit Drilling Turn Cont.	- Milling = Vari- 🛨 Simu-	NC Ex-
🖃 cunt <b>cunt series</b> ing 💳 turn. 🗖	ous interview	ecute

図 9-46 穴



設定した値を「適用」します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになりま す。

							08/10/1 9:29 Al
NC/	<b>UKS/EXAMPLE4/HOL</b>	LOW_SHAFT_S	IDE2				Drilling
Ρ	Program header		Work offset (	ì54		^	centric
1	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/re	ev V=240m Fac	e X0=105	
ges -	Drilling centric		T=DRILL_32	0.1/rev S=250	0rev 21=-67in	c 🖃	Centering
END	End of program						
							Drilling
						_	Reaming
						_	Deen hele
							drilling
							urning
						-	
							Thread
						_	
							Desition
							Positions
						_	
						~	Position
						>	repetit.
		Jurn-	Cont		- Vari-	+ Simu-	NEL Ex-
	Edit Drillin	19 = ing	turn.	Milling	ous	lation	ecute

図 9-47 穴あけ位置の入力後の加工スケジュール

9.32番目のワークサイドの作成

#### **9.3.3**素材の輪郭の指定

#### 操作手順

次の手順に従って、素材の輪郭をクリップボードから加工スケジュールに貼り付けます。 まず、加工スケジュールで一番最後に入力したワークステップに移動します(図を参照 してください)。



図 9-48 素材の輪郭を挿入する位置

Paste

素材の輪郭をクリップボードから貼り付けます。 輪郭の貼り付け後、加工スケジュー ルは次のようになります。



図 9-49 輪郭の貼り付け

9.32番目のワークサイドの作成

# **9.3.4 2**番目のサイドの加工部分の輪郭、外径

#### 操作手順

次の手順に従って、加工部分の輪郭を入力します。



**注記** 非対称の溝は後で作成します。



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。 輪郭の名称'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2\_E'を入力 します。



入力を「適用」します。

起点を X57/Z0 に設定します。



図 9-50 輪郭の起点の指定

9.32番目のワークサイドの作成



入力を「適用」します。

終点 Z-65 と X100 まで、独力で輪郭を作成します(下図を参照してください)。



図 9-51 輪郭計算の輪郭



輪郭を加工スケジュールで確定します。

#### 荒削りと仕上げ

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。 これをおこなうには、以下の手順に従います。 [荒削り]ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、ROUGHING\_T80 A の工具を選択します。



Stock

removal

Select

tool

工具をプログラムで確定します。

9.32番目のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.3		
V	260m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 外径 荒削り	x x x	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	輪郭	Х	
リリーフカット	なし	X	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。



図 9-52 輪郭の荒削り

9.32番目のワークサイドの作成



設定した値を「適用」します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになり ます。

							08 9	/10/1 36 Ai
NC/	WKS/EXAMPLE4/HOLLO	J_SHAFT_SID	E2			6	Neu	. <b>)</b>
Р	Program header		Work offset G	54		^	conto	Jur
100	Stock removal	~ .	r=roughing_	T80_A F0.2/re	ev V=240m Fac	e X0=105		
gez (	Drilling centric	-	f=drill_32 f	0.1/rev S=250	0rev 21=-67in	c	Stoc	*
V	Blank		Hollow_sha	ft_blank			remo	Juar
<u>ل</u>	Fin. part	I	Hollow_Sha	FT_SIDE_2_E			0.1	
<b>M</b>	Stock removal		<mark>[=roughing</mark>	_T80_A F0.3/re	ev V=260m		Cut re	2510
END	End of program						5100	.K
							Groov	ving
							Groo	ue
							resi	d.
							Plun	ae
							turni	ing
							Plun	ge
							turn.re	esid.
							<u> </u>	
		J Turn-	Cont		- Uari-	+ Simu-		Ev-
	Edit Drilling	ina	turn.	Milling		lation	1 <u>–</u>	cute
		ing	-turn.		ous	ludon		

図 9-53 荒削り後の加工スケジュール

Stock removal

Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35 Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

[荒削り]ソフトキーを選択します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.15		
V	200m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 外径 仕上げ	X X X	
仕上げ代	なし	Х	
リリーフカット	なし	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

9.32番目のワークサイドの作成



図 9-54 輪郭の仕上げ

Accept

設定した値を「適用」します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになり ます。

					08/10/1 9:38 AM
NC/	/UKS/EXAMPLE4/HOLLO	)u_shaft_si	DE2	7	New 📐
Ρ	Program header		Work offset G54	^	contour
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=10	35	
des	Drilling centric		T=DRILL_32 F0.1/rev S=2500rev 21=-67inc		Stock
J.	Blank		Hollow_Shaft_Blank		removal
J.	Fin. part		Hollow_shaft_side_2_e		
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m		Cut resid
Mi.	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m	Ð	STOCK
END	End of program				
					Grooving
				_	
					Groove
					resid. 🖊
					Plunge
					turning
					Plunge
					turn.resiu.
_				~	
				>	
	Edit 📑 Drilling	Jurn- ing	Left Cont. The Milling Dation out the State of the State	imu- ation	NC Ex-
					,

図 9-55 輪郭の荒削り後の加工スケジュール

9.32番目のワークサイドの作成



# 9.3.5 非対称溝の作成

## 操作手順

次の手順に従って、非対称の溝を作成します。





[ターニング]ソフトキーを選択します。



[溝]ソフトキーを選択します。



Select

tool

[溝 2]ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、PLUNGE\_CUTTER\_3Aの工具を選択します。

9.32番目のワークサイドの作成

To program 工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、溝に対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.08		
V	180m/min	Х	
加工タイプ	荒削+仕上げ	Х	
位置	下図を参照し てください	Х	
X0	70		
Z0	-55		
B1	10	X(フィールド)	
T1	5.5 inc	Х	
α1	0		
α1	15		
R1	0	X(フィールド)	
R2	2	X(フィールド)	
R3	0	X(フィールド)	
R4	0	X(フィールド)	
D	3		
U	0.2	X(フィールド)	
Ν	1		

9.32番目のワークサイドの作成



図 9-57 溝の指定



入力した値を確定します。 確定後、ワークステップのリストは次のようになります。

								08/10/11 9:42 AM
NC/	WKS/EXAMPLE4/HOLL	dw_shaft_si	DE2			(	3	Stock 📐
Ρ	Program header		Work offset (	354		1	١.	removal
3	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/re	ev V=240m Fa	ce X0=105	١.	
in the second se	Drilling centric		T=DRILL_32	F0.1/rev S=250	0rev 21=-67ir	ic 👘	I.	Groove
J.	Blank		HOLLOW_SH	aft_blank			k	
J.	Fin. part		HOLLOW_SH	AFT_SIDE_2_E			I.	
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/re	ev V=260m		I.	Undercut
de la composición de	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	T35 A F0.15/re	ev V=200m		Ŀ	
A.F.	Groove	<b>4400</b>	T=PLUNGE_C	UTTER_3 A F0.0	08/rev V=180r	n X0=70 🕀	I.	
END	End of program						I.	Thread
							Ľ	
							I٢	0.1.41
							I.	Cutoff
							Ľ	
							Г	
							L	
							I.	
							L	
							١.	
						>	1	
	Edit 📑 Drilling	Turn-	Cont.	Milling	Vari-	Simu-	I	NC Ex-
		ing ing			040	lation		Louto

図 9-58 溝確定後の加工スケジュール

9.32番目のワークサイドの作成



シミュレーションを開始します。



**9.3.6 2**番目のサイドの加工部分の輪郭、内径

#### 操作手順

次の手順に従って、加工部分の輪郭を入力します。





[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。



[新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2\_I'を入力します。



入力を「適用」します。

9.32番目のワークサイドの作成

									08/10/11 9:45 AM
NC/WK	S/EXAMP	LE4/HOLLO	) W_SHAFT_	_SIDE2		Starti	ng point		
Р ∉	Xø							Starting point X Ø	
EN	o Î					х	57.00	abs	
Çez						Z	0.00	i abs	Graphic
V1	57.1					Trans	tion at contou	r start	VIEW
V.						Indita	Cham	atart	
M.						FS	0.00	i 🖡	
<b>M</b> -									
anti.									
END									
LIND	57								
	56.9								×
									Cancel
		0.04 -0.0	2 0	0.02	0.04	7			
								>	Accept
	5-40 B	- Deilling	🚬 🤳 Turr	1-	Cont.	Millio	📒 Vari	- 📕 Simu-	NC Ex-
<b>1</b>	cuit E	Drilling	= ing		turn.		ig 📑 ous	lation	ecute 🖶
তা চ	0.9 0	ŧ	<b>盗</b> す(σ	카면	の世	定			
신	00-00	4	曲チりい	心心心	、マノ1日				

起点を X57/Z0 に設定します。



入力を「適用」します。

軌跡を独力で作成します(下図を参照してください)。



図 9-61 2番目のサイドの加工部分の輪郭、内径

9.32番目のワークサイドの作成

# 注記

輪郭の作成時には、円弧要素が接線方向で連結するようにしてください。 接線方向の連結は主要な要素だけに適用されます。すなわち、主要な要素には丸みつけ が付加されます。

(下図を参照してください)





作成した輪郭を確定します。 輪郭の確定後、ワークステッププログラムは次のように なります。

								08/10/11 9:46 AM
NC/	UKS/EXAMPLE4/HO	LLOW_SHAFT_S	DE2				9	New 📐
Ρ	Program header		Work offset	G54			^	contour
100	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.2/re	ev V=240m Fa	ice X0=105		
ile:	Drilling centric		T=DRILL_32	F0.1/rev S=250	0rev 21=-67i	nc		Stock
V	Blank		HOLLOW_SH	aft_blank				removal
J.	Fin. part		HOLLOW_SH	AFT_SIDE_2_E				Cut regid
M.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/re	ev V=260m			stack
	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING	T35 A F0.15/re	ev V=200m			BLOOK
3. <i>K</i>	Groove	<b>44</b> 000	T=PLUNGE_C	UTTER_3 A F0.0	08/rev V=180	m X0=70		
U 1	Contour		HULLUW_SH	HET_SIDE_2_F				Grooving
ENU	End of program							
								Groove
								resiu.
								Plunge
								turning
								Plunge turn resid
								turnirosiu.
							M	
		. Turn		_	- Usei	Cinut	4	Free Fre
	🛛 Edit 🛛 🗧 🗖 Drilli	ng 🚅 lurn-	Lont.	Milling	Vari-	Intion	-	NC Ex-
P		ing	durn.		003	- add	-	. Souto

図 9-62 輪郭入力後の加工スケジュール

9.32番目のワークサイドの作成

#### 荒削り、切り残し削りおよび仕上げ

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。

[荒削り]ソフトキーを選択します。

Select tool

Stock

removal

工具リストを開き、ROUGHING\_T80Iの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.25		
V	280m/min	Х	
加工タイプ	長手方向	х	加工タイプを <b>[</b> 内側 <b>]</b> に
	内径	Х	切り替えてくださ
	荒削り	Х	<i>۷</i> ۰。
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	円筒	X	穴あけはすでにおこ なわれているため、 内径加工では素材の 輪郭を考慮する必要 はありません。[円筒] に切り替えます。
XD	32 abs	Х	
ZD	0 abs	Х	
リリーフカット	なし	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	Х	

9.32番目のワークサイドの作成



図 9-63 輪郭の荒削り

設定した値を「適用」します。



Cut resid

stock

[削り残し切削]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、FINISHING\_T35Iの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.2		
V	240m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 内径 仕上げ	X X X	
仕上げ代	なし	Х	

9.32番目のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
リリーフカット	あり	Х	
FR	0.2		
加工領域リミットの設 定	なし	Х	



図 9-64 輪郭の切り残し削り



設定した値を「適用」します。

Stock removal

Select

tool

**[荒削り]**ソフトキーを選択します。

工具リストを開き、FINISHING\_T35 Iの工具を選択します。

To program 工具をプログラムで確定します。

9.32番目のワークサイドの作成

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
F	0.12		
V	280m/min	Х	
加工タイプ	長手方向 内径 仕上げ	X X X	
仕上げ代	なし	Х	
リリーフカット	あり	Х	
加工領域リミットの設 定	なし	X	

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。





設定した値を「適用」します。

9.32番目のワークサイドの作成



# 10

# 例 5:プランジ-旋削

10.1 概要

学習の目的

この章では、プランジ-旋削機能の使用方法について学習します。

# 課題



図 10-1 加工図面 - 例 5:

10.2 プランジ-旋削

#### 準備

以下の手順を独力でおこないます。

- 1. 新しいワークを「EXAMPLE5」の名称で作成します。
- 2. 新しいステップ処理プログラムを「PLUNGE\_TURNING」の名称で作成します。
- 3. プログラムヘッダを完成させます(下図を参照してください)。

				08/10/1 10:04 A
NC/UKS/EXAMPLE5/PLUNGE_TURNING		Program hea	Program header	
PXØ		Work offset	G54	offset
END		describe	No	
				Graphic
		Blank	Cylinder	view
		ХН	50.000	
100		70	0.000	
		21 -	100 000 ahs	
		2B	-80.000 abs	
		Retract	Simple	
		XRA	2.000 inc	
8				
		ZRA	2.000 inc	
1		Tool change	point Machine	Teach TC
100			200.000	nosition
-100		\$1 3	300.000 999 999 rpm	position
		51 5	1 000	×
		St Mashinad dia	1.000 Doum-out	Cancel
		r iaciineu un	. of rota Down-cut	Californ
-100 -50	a a			
100 30	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	<b>→</b> Z		Accept
			>	
🚽 Edit 📑 Drilling 🚅	Turn- Cont.	- Millina -	Vari- 🕂 Simu-	NC Ex-
	ing - turn.		us lation	ecute
図 10 2 プレ	リガニレへ	いぜのた	: <del></del>	
凶 10-2 / 년	シノムハ	ツクワイト	- 月又,	

# 10.2 プランジ-旋削

旋削時に達成可能な生産性レベルは、特にリボルバに格納可能な工具数や効率的な旋盤 加工に必要な頻繁な工具交換により制限されます。標準の旋削工具だけでは考えられ る全ての輪郭は加工できないため、削り残しの加工をプランジカットでおこなうことが よくあります。そのため、完全な輪郭加工には、標準の旋削工具とプランジカット工 具との切り替えが常に必要になります。

プランジ-旋削サイクルの目的は、工具交換の回数を減らし、たとえば旋削工具の後退 時などに発生する空切削を回避することです。

荒削りは前進と後退の両方で実行されるため、一般的には、プランジ-旋削サイクル時 の空切削はほとんどありません。 プログラム作成時にはこのことを考慮してください。 ShopTurn はこれに対して最適なサポートを提供しています。 すでにご存じのように、 必要なのは旋削部分の輪郭の記述のみで、荒削りサイクル時には、従来の手順を使用し て荒削りを実行するか、またはプランジカットかプランジ-旋削でおこなうかを選択で きます。 ShopTurn は、サイクルに基づいて切削と工具の移動動作を自動的に計算しま す。 つまり、空切削は大幅に削除されます。
例 5: プランジ-旋削

#### 10.3 輪郭の作成

シミュレーション中には、計算された工具の移動動作を明確に分析できます。従来の 旋盤とプランジ-旋削との組み合わせ、つまり、荒削りには標準工具を使用し、削り残 しの加工にはプランジ-旋削を使用することも可能です。これにより、損傷の危険を回 避して輪郭を完全に加工できます。

## 10.3 輪郭の作成

操作手順

プログラムを独力で作成します。



[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。

New contour [新しい輪郭]ソフトキーを選択します。輪郭の名称'CONTOUR\_E'を入力します。



入力を確定します。

起点を X48/Z0 に設定します。



図 **10-3** 輪郭の起点の指定

10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り



輪郭を作成します(下図を参照してください)。

## 10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り

操作手順

次のワークステップで、輪郭の荒削りを実行します。

これをおこなうには、以下の手順に従います。

[輪郭ターニング]ソフトキーを選択します。





[溝加工]ソフトキーを選択します。

Select tool 工具リストを開き、PLUNGE\_CUTTER\_3Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
FX	0.2		
FZ	0.25		
V	150m/min	Х	
加工タイプ	長手方向	х	
	外径	Х	
	荒削り	Х	
D	2.5		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	円筒	х	
XD	50 abs	х	
ZD	0 abs	х	
加工領域リミットの設	なし	x	
定			
N	1		

対話型入力画面で、荒削りに対して以下の値を入力します。



輪郭の荒削り

10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り



入力した値を確定します。

/ [溝加工]ソフトキーを選択します。

Select tool

工具リストを開き、PLUNGE\_CUTTER\_3Aの工具を選択します。

To program

工具をプログラムで確定します。

対話型入力画面で、仕上げに対して以下の値を入力します。

欄	値	SELECT キーによる 選択	備考
FX	0.15		
FZ	0.15		
V	200m/min	Х	
加工タイプ	長手方向	Х	
	外径	Х	
	仕上げ	Х	
仕上げ代	なし	Х	
加工領域リミットの設	なし	Х	
定			
Ν	1		

例 5:プランジ-旋削

10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り



輪郭の仕上げ



入力した値を確定します。 確定後、ワークステッププログラムは次のようになります。

							08/10/1 10:09 Al
NC/	/WKS/EXAMPLE5/PLUNGE_	TURNING					Select
Р	Program header		Work offset G	54		^	tool
J.	Contour		CONTOUR_E				
de la composition de la compos	Plunge turning	$\nabla$	T=PLUNGE_Cl	ITTER_3 A FX0	.2/rev FZ0.25/	rev V150m	Build
Mi.	<sup>J</sup> Plunge turning	$\Delta \Delta \Delta$	T=PLUNGE_CL	ITTER_3 A FX0	.15/rev FZ0.15	i/rev [→]	group
END	End of program					_	
							Search
							Mark
							Conu
							oopy
							Paste
							Cut
-						×	
						>	
	Edit 📑 Drilling 🚦	Jurn-	Cont.	Milling	Vari-	Simu-	NC Ex-
		liiy	urn.		ous		ecule

図 10-5 ワークステッププログラム

Simulation

10.4 プランジ-旋削サイクルによる荒削り



図 10-6 シミュレーション - 側面図(移動軌跡の表示)



図 10-7 シミュレーション - 3D 表示(移動軌跡の表示)

## 加工の開始

11

例を使用した作業を通して、ShopTurn での加工スケジュールの作成について十分な知識を習得しました。次はワークを加工してみましょう。

ワークを加工するには、次の手順に従います。

#### レファレンス点復帰

コントロールシステムを起動した後、加工スケジュールに従って軸を移動する前または 手動で移動する前に、機械のレファレンス点に復帰してください。これにより、 ShopTurn は機械の位置検出器でのカウンタの開始を検出します。

レファレンス点復帰は機械のタイプや工作機械メーカによって異なるため、ここではい くつかのヒントのみ示します。

- 必要に応じて、作業スペースの中で全ての方向に干渉せずに移動できるような空い ている場所に工具を移動します。工具を対応する軸のレファレンス点の後ろに置か ないようにしてください(レファレンス点復帰は各軸で1方向にしか実行されないた め、後ろに配置するとレファレンス点に到達できません)。
- 2. レファレンス点復帰は、正確に工作機械メーカの仕様に従っておこないます。

#### ワークのクランプ

指定された寸法に従って正確に加工するために、また当然のことながら自分自身の安全 確保のために、ワークをしっかりとクランプすることが不可欠です。これには通常、**3** 爪チャックが使用されています。

#### ワーク原点の設定

ShopTurn はワークが作業スペースのどこに配置されているか推測できないので、Z方向のワーク原点を特定してください。

Z軸のワーク原点は通常、計測済みの工具でのプロービングにより特定されます。

#### 加工スケジュールの実行

これで加工の準備が整い、ワークのセットアップと工具の計測が完了しました。これ でいよいよ開始できます。

08/11/11 9:45 AM Hame
C Part programs
Subprograms
C Subprograms
C SUAPPLE1
C EXAMPLE3
C EXAMPLE3
C EXAMPLE4
C EXAMPLE4
C EXAMPLE5
C EXAMPL 
 Date
 Time

 08/04/11
 852:06 ATI

 08/04/11
 852:06 ATI

 08/04/11
 852:06 ATI

 08/04/11
 852:07 ATI

 08/04/11
 852:08 ATI

 08/04/11
 9:17:20 ATI

 3641
 08/104/11
 9:17:20 ATI

 08/04/11
 8:52:08 ATI

 08/04/11
 19:18:52 ATI
 Name Type DIR DIR DIR UPD UPD UPD UPD UPD MPF Length Execute New Open MPF UPD UPD UPD Mark Сору Cut • NC/Workpieces/EXAMPLE4.WPD Free: 2.4 MB NC NC Local 🖞 USB 🛫 ncu 🦞 USB

最初にプログラムマネージャで、実行プログラム、たとえば HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2

図 11-1 プログラムの選択

プログラムを開きます。

を選択します。

NC/UKS/EXAMPLE4/HOLLOW_SHAFT_SIDE2 1 Sele	ect
P Program header Work offset G54 🖃 ^ too	ol
Stock removal v T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=105	
🖉 Drilling centric T=DRILL_32 F0.1/rev S=2500rev Z1=-67inc Bui	ild
Ung Blank HOLLOU_SHAFT_BLANK grou	up
U Fin. part HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_E	
Stock removal v T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m Sear	rch
Stock removal VVV T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m	
Groove V+VVV T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.08/rev V=180m X0=70	
Contour HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_I Mai	rk
Stock removal v T=ROUGHING_T80_I F0.25/rev V=280m	
Residual cutting	
Stock removal VVV T=FINISHING_T35_I F8.12/rev V=288m	py
END End of program	
Pas	ste
Cu	ıt
	<b>F</b>
Edit Prilling '' lurn' Sunn' Milling '' Vari- turn' Edit Urn' e Milling '' Drilling '' Lurn' ing '' Lurn' e	ecute

図 11-2 加工スケジュールを開く



[NC 実行]ソフトキーを選択します。

M ≞					08/11/1 9:47 AM
NC/UKS/EXAMPLE	e4/Hollow_Shaft_s	IDE2	SIEM	ENS	G
🔷 active					functions
Workpiece	Position [mm]	Dist-to-go	T,F,S		Ouvilionu
≗ ¥	00 730	-02 338	T ROUGHING_T80_A	R0.800	functions
°	90.139	52.550	1 🗇 D1	Z39.124	
2	2.600	0.000	F 0.246	X55.848	Basic blocks
			0.200 mm/	rev 120%	
			S1 <u>619</u>	Q	Time / counter
<b></b>			Master 841	50%	
NC/UKS/EXAMPLI	e4/Hollow_Shaft_s	SIDE2	a	. 100	Program levels
P Program head	der	Work offset G54		^	
Stock remova		T=ROUGHING_T8	0_A F0.2/rev V=240m Face	X0=105	
🖉 Drilling centri	c	T=DRILL_32 F0.1	/rev S=2500rev Z1=-67inc		
Blank		HOLLOW_SHAFT_	BLANK		
U Fin. part		HOLLOW_SHAFT_	_SIDE_2_E		Act. values
Stock remova	ul ⊽	T=ROUGHING_T8	3_A F0.3/rev V=260m		Machine
Stock remova		T=FINISHING_135	A FU.15/rev V=200m	10 70	
Groove	A+AAA	T=PLUNGE_CUTT	ER_3 H F0.08/rev V=180m 3	KØ=70	
				>	
		C Prog. NC cntrl.	Block search	Simult.	Prog. corr.

#### 図 11-3 実行



加工スケジュールはまだ制御された状態で実行されていないため、開始時から全てを制 御するために、送り速度ポテンショメータをゼロ位置に設定します。



加工中にシミュレーションも確認するには、開始する前に**[描画]**ソフトキーを選択しま す。これを選択した場合のみ、全ての移動軌跡とその結果が表示されます。

加工を開始し、送り速度ポテンショメータを使用して工具移動の回転数をチェックします。

加工の開始

# 12

# ShopTurn の習熟度

## 12.1 演習1

ShopTurn を使用してこの課題を 10 分以内で完了できますか?



#### 注意事項

この加工スケジュールでは、ワークを2つのワークステップで適切な大きさにフライス 加工します(後述のモデルを参照してください)。 このため、輪郭 CONTOUR\_1の起点 を最初の面取りの開始点に割り当てることができます。 12.1 演習 1

モデル



図 12-2 加工スケジュール



ShopTurn の習熟度

12.1 演習 1



図 12-4 ワークシミュレーション

12.2 演習 2

## 12.2 演習 2

ShopTurn を使用してこの課題を 10 分以内で完了できますか?



#### 注意事項

ここでは、削り残しの自動切削を使用すると大きな効果が得られます。

モデル



図 12-6 加工スケジュール

12.2 演習 2



図 **12-7** 輪郭計算の輪郭



図 12-8 ワークシミュレーション

12.3 演習 3

## 12.3 演習3

ShopTurn を使用してこの課題を 10 分以内で完了できますか?





#### 注意事項

2つのステップで半径5を作成します。

#### モデル

_							08/10/11 10:26 AM
NC/	WKS/SHOPTURN/DIYS3					6	Select
Ρ	Program header		Work offset (	ì54		0	tool
1	Stock removal	$\nabla \nabla \nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.15/n	ev V=250m Fa	ace X0=60	
5.	Contour		CONTOUR_3				Build
×.	Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING	_T80_A F0.3/re	v V=260m		group
28.	Residual cutting	$\nabla$	T=BUTTON_T	DOL_8 F0.2/rev	V=240m		
M.	Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_	T35 A F0.15/re	v V=280m	$\overline{\Box}$	Search
END	End of program						
							Mark
						12	Сору
							Paste
							Cut
1						~ >	
	Edit <b>F</b> Drilling	Jurn- ing	Cont.	Milling	Vari- ous	ter Simu- lation	Ex-

図 12-10 加工スケジュール

ShopTurn の習熟度

12.3 演習 3



図 12-11 輪郭計算の輪郭



図 12-12 ワークシミュレーション

12.4 演習 4

## 12.4 演習 4

ShopTurn を使用してこの課題を 15 分以内で完了できますか?



図 12-13 加工図面 DIYS4

注意事項

加工スケジュールでは、最初に端面を荒削りして仕上げます(後述のモデルを参照して ください)。次に、アンダーカットを含めて、外径エリア全体を加工します。その後、 輪郭の内径部分を加工します。内径輪郭の起点はX70/Z0に設定されています。ワー クステップエディタで切り取りと貼り付けを使用して、外径と内径の加工手順をコピー することができます。

ShopTurn の習熟度

12.4 演習 4

#### モデル

Program header		Work offset G54	tool
Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=ROUGHING_T80_A F0.15/rev V=250m Face X0=120	
Contour		CONTOUR_4A	Build
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m	group
Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=280m	_
Undercut E		T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=200m E1.0x0.4	Search
Drilling centric		T=DRILL_32 F0.1/rev S=2000rev 21=-50	
Contour		CONTOUR_4I	
Stock removal	$\nabla$	T=ROUGHING_T80_I F0.3/rev V=260m	Mark
Stock removal	$\nabla \Delta \Delta$	T=FINISHING_T35_I F0.15/rev V=280m	1
Undercut E		T=FINISHING_T35_I F0.15/rev V=200m E1.0x0.4 X0=36	
End of program			Сору
			Paste
			Cut
			••

図 12-14 加工スケジュール



12.4 演習 4



図 **12-16** 輪郭計算の内径輪郭



図 12-17 ワークシミュレーション

12.4 演習 4



図 12-18 ワークシミュレーション - 切削有効

ShopTurn の習熟度

12.4 演習 4

# 索引

側面図, **81** 

減少, 147

は

ねじのアンダーカット,81

ハンドブック,38,39

С	す
C軸, 149	スタートキー, 225
_	1L
あ	ন্
アブソリュート入力, 33	ゼロオフセット, 24
アラーム, 30	
アンダーカット	7
DIN規格ねじ, 180	C
ねじ, 180	ソフトキー, 19
形状 <b>E, 180</b>	
形状 <b>F, 180</b>	て
	ディレクトリ, <b>54</b>
<b>V</b> 1	
イニシャル点, 56	ね
インクリメンタル入力, 33	ねじ, 84, 117

## く

グラフィックの加工スケジュール, **12** クリップボード, **192** 

## l

シミュレーション, 26ふ2 画面表示, 91フランク角, 1443D表示, 64プランジ-旋削, 216ズーム, 146プログラムヘッダ, 56工具軌跡の表示, 114プログラムマネージャ, 28, 54詳細, 84プログラム管理, 54切削有効, 183

ShopTurn で旋盤加工を効率化します トレーニング用ドキュメント, 09/2011, 6FC5095-0AB80-1TP1

## ま

マガジン, 24 マガジンのロード, 46 マガジンリスト, 44

### め

メインメニュー, 19 メイン画面, 53 メッセージ, 30

#### ŋ

リリーフカット,113

## れ

レファレンス点**,32** 

#### わ

ワーク計測, 50 ワーク原点, 32

## 漢字

安全距離, 56 運転の準備, 22 円移動, 36 加工, 223 加工スケジュールの作成, 94 回転数, 38 回転数制限, 38 基本操作, 17 機械原点, 32 極座標入力, 35 穴あけ位置, 153

結合, 26
後退
拡張, 57
全て <b>, 57</b>
標準, 57
工具ホルダレファレンス点, <b>32</b>
工具リスト, 23, 42
工具摩耗リスト, 43
溝, 87
作業スペース内の点, <b>31</b>
削り残し, 15, 113
軸, 31
手順エディタ
グラフィック表示, 191
コピー, <b>191</b>
ハイライト, 191
メニュー更新, 191
検索, 191
切り取り, <b>191</b>
設定, 191
直前のメニュー, <b>191</b>
貼り付け, 191
番号変更, 191
切り残し削り, <b>113</b>
切り取り, <b>16</b>
切削速度, <b>12, 38</b>
線画, 191
選択欄, 53
全ての加工手順, 149
素材の記述, 136
素材の形状, 175
素材形状
パイプ, 56
円筒, 56
送り速度, 39
送り量, 12, 39

索引

対話画面の呼び出し,57 直交座標入力,34 定回転数,39 貼り付け,16 同時描画,225 内径加工,186 面旋削,95 輪郭計算,13 対話確定,129 対話選択,128 例で使用する工具,45