



チュートリアル
SV-20/32/32J
複合旋盤加工

Ver 2.10

目 次

I . 複合旋盤加工

1. 基本的な流れ
2. 準備
3. 旋盤ツールバーアイコン

II . 複合旋盤加工オペレーション作成

1. マシンセットアップ
2. 加工する形状の作成
3. フィーチャの作成
4. 工具の登録とツーリングの設定
 - 4-1 工具の登録
 - 4-2 ツーリング設定
5. 加工オペレーションの作成
 - 5-1 点P1に対する正面センタ穴加工 (T1451(メイン))
 - 5-2 点P13に対する背面センタ穴加工 (T1451(バック))
 - 5-3 点P1に対する正面穴加工 (T1452(メイン))
 - 5-4 点P13に対する背面タップ下穴加工 (T1452(バック))
 - 5-5 点P13に対する背面タップ加工 (T1453(バック))
 - 5-6 Q1フィーチャに対する外径バランスカット加工 (T500&T1200)
 - 5-7 PQ1-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工 (T800)
 - 5-8 PQ2-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工 (T1500)
 - 5-9 PQ3-PT0Pフィーチャに対するクロス穴加工 (T700)
 - 5-10 Q2フィーチャに対するDカット加工 (T600)
 - 5-11 Q3フィーチャに対するDカット加工 (T1700)
 - 5-12 Q4フィーチャに対する輪郭外径加工 (T1200)
 - 5-13 Q5フィーチャに対するネジ切り加工 (T400)
 - 5-14 点P17に対するピックアップの設定
 - 5-15 Q6フィーチャに対する突切り加工 (T100))
 - 5-16 Q7フィーチャに対するバック輪郭外径加工 (T1800)
 - 5-17 バック輪郭外径加工時のE軸位置設定
 - 5-18 製品排出の設定
6. 同期リストの設定
 - 6-1 同期リストの操作方法
 - 6-2 [ピックアップ] オペレーションの移動
 - 6-3 正面背面同時加工の設定
 - 6-4 バランスカット加工の設定 (Y-X 同期)
 - 6-5 同時クロスドリル加工の設定 (Z1-E 同期)
 - 6-6 メイン・バック同時加工の設定
 - 6-7 Z1-E 同時加工の設定
 - 6-8 製品取り上げパターンの設定
7. 加工データの出力
8. 加工時間見積り

I. 複合旋盤加工

このチュートリアルでは、e-camoシステムの機能で複合旋盤加工に関連するものを説明します。加工手順説明を通して、[輪郭サイクル]、「バランス加工」、[ドリルサイクル]、[ネジ切りサイクル]、[ピックアップサイクル]、[複合旋盤輪郭加工サイクル]、[複合旋盤ドリル加工サイクル]、[切り落としサイクル] および [リリースサイクル] という、各 [旋盤] オペレーションについて説明します。

1. 基本的な流れ

旋盤加工の加工データを作成するステップは、以下のように要約できます。

- 加工する形状の作成もしくは形状の取込みを実施してください。
- 機械情報の設定
メニューバーから[加工定義]―[マシンセットアップ]を選択し、マシンセットアップダイアログで機械情報の設定を行います。
- フィーチャの作成
メニューバーから[作成]―[フィーチャ]を選択し、「フィーチャ作成」ツールバーを表示させます。
「フィーチャ作成」ツールバーを利用し、作成した加工形状から加工する部位を設定します。
フィーチャの作成の詳細は、付録「フィーチャ」を参照下さい。
- 加工オペレーションの設定
メニューバーから[加工定義]―[旋盤]を選択し、「旋盤」ツールバーを表示させます。



「旋盤」ツールバーを利用し、加工オペレーションを作成します。
簡易シミュレーションで工具の動きや加工物形状を確認し編集を行います。

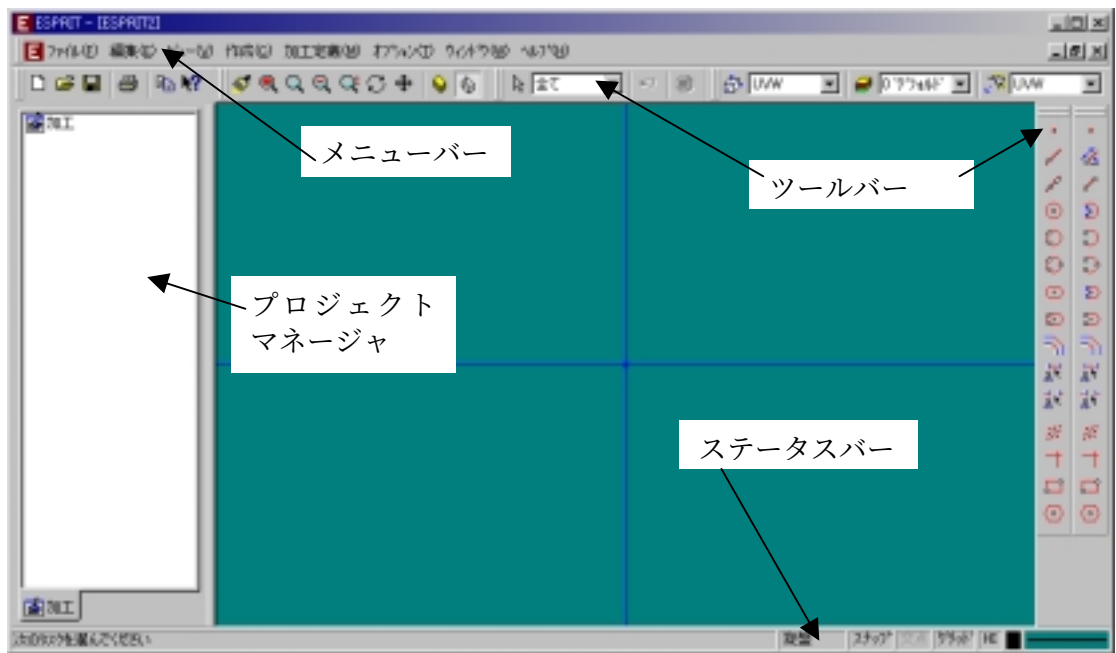
- 加工工程編集
「旋盤」ツールバーの同期リストコマンドを使用し、NC出力のための加工順の変更や同時加工の設定を行います。
- 加工データの作成
メニューバーから[ファイル]―[NCコード]を選択し、PUE（NCコードエディタ）を起動させます。
修正が必要な場合は、NCコードの修正を行います。
- 加工時間見積り
必要な場合はPUEのメニューバーから[ツール]―[MachiningTime]を選択し、加工時間見積りを行います。
- 機械へのデータ送信
PU-jr等で、機械へNCコードを転送します。

2. 準備

ここではe-camoの起動から、作図の準備までを説明します。

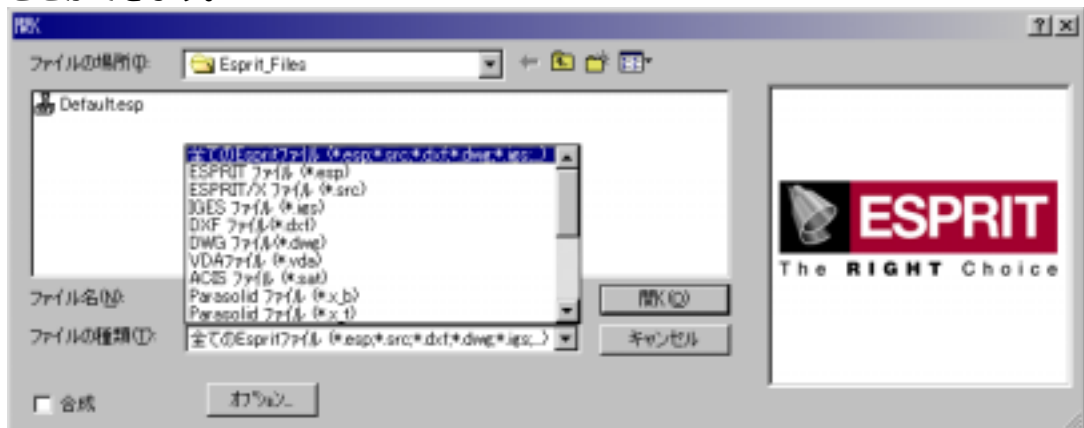
1. e-camoの起動

デスクトップにあるESPRIT  アイコンをダブルクリックするか、スタートメニューの[ESPRIT 2002]—[ESPRIT]を選択し、e-camoを起動します。下記のウィンドウが表示されます。もし、同じ画面が表示されない場合は、インストールマニュアル付録「インストール後の確認」を参照してください。(画面上に表示されているツールバーの数や種類は実際とは異なる場合があります。)



2. ファイルの作成

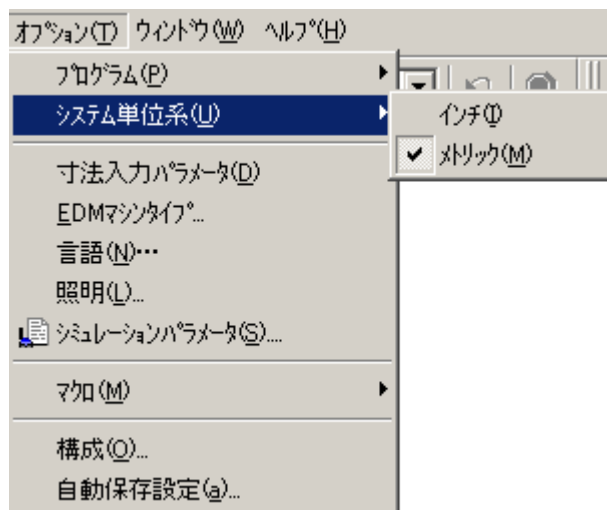
ファイルを新規に作成します。メニューバーから[ファイル]—[新規]を選択するか、ツールバーから  を選択します。または、既に図面がある場合は、メニューバーから[ファイル]—[開く]を選択するか、ツールバーから  を選択します。下記のダイアログが表示されます。ファイルの種類を選択することで、ESPRIT形式以外のファイル（DXFなど）を読み込むことができます。



3. 各種設定

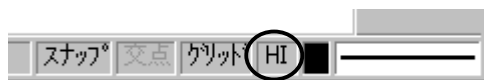
・単位系の設定

メニューバーから[オプション]—[システム単位系]—[メトリック]を選択します。



・ハイライトモード

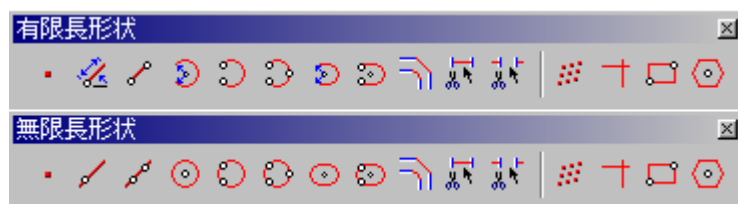
要素を選択する際に、一度確認するモードにしておきます。右下のステータスバーのHIをクリックし、ハイライトモードをONにします。



注意：ハイライトモードをOFFにすると、重複要素を選択する際に意図しない要素を選択してしまう可能性があります。

・ツールバーの設定

作図に必要なツールバーを表示させます。メニューバーから[作成]—[無限長形状]と、[作成]—[有限長形状]を選択します。下記のツールバーが表示されます。



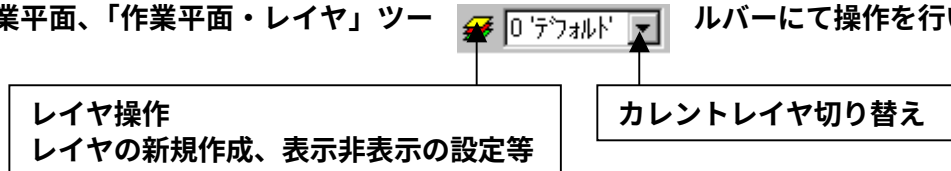
ツールバーをドラッグ&ドロップすることにより任意の位置に配置することができます。また任意のツールバーを複数表示させたい場合は、メニューバーから[ビュー]—[ツールバー]を選択し、必要な項目をチェックします。

4. 各種操作の説明

これからの作業で、頻繁に使用する共通操作の説明をします。

・レイヤ操作

図面の様々な要素を表示したり、隠したりします。例えば、形状、寸法、フィーチャ、ツールパス等のレイヤを作成し、必要な要素のみを表示させることができます。作業平面、「作業平面・レイヤ」ツール



詳細は、コマンドリファレンスの「5. レイヤー」を参照してください。

・表示の操作

下記の表示ツールバーにて、ズーム、回転、移動操作を行います。



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① 再表示 : 再表示します。画面がうまく表示されないときに、実行してください。
- ② 要素範囲ズーム : 全要素が描画領域に入るように大きさを調整します。
- ③ ズーム : マウスで四角く囲った領域を拡大表示します。
- ④ 全画面表示または縮小 : 縮小または、ズーム操作を行う前の大きさにします。
- ⑤ ダイナミックズーム : マウスを上下に動かすことによりズームします。
- ⑥ ビュー回転 : マウスの動きにより、要素を回転して表示します。
- ⑦ ビュー移動 : 要素を平行移動して表示します。

ビュー平面を切り替えることで、要素の表示方向をかえることができます。



詳細は、コマンドリファレンスの「6. ビュー平面」を参照してください。

・要素の選択、削除

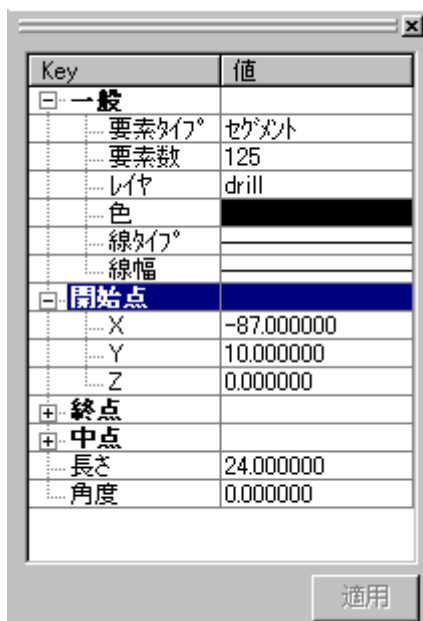
要素を選択、削除する方法を説明します。右下のHIをクリックしハイライトモードにしてください。

1. [Esc]キーを数回押し、全ての操作を解除します。
2. 削除したい要素上で左ボタンをクリックします。カーソルが?マークになり、要素が太く表示されます。
3. この要素でよい場合は、左ボタンをクリックします。これで要素が選択できました。要素が近接していて、間違った要素を選択した場合は右ボタンをクリックします。次の要素が太く表示されます。
4. [Delete]キーを押して要素を削除します。

・要素の属性

要素の設定値を表示します。例えば、開始点、終了点、長さなどを確認することができます。

1. メニューバーから[ビュー]—[属性]を選択するか、[Alt]キーを押しながら[Enter]キーを押します。
2. 画面左側に属性ウィンドウが表示されます。
3. 属性を表示させたい要素を選択します。



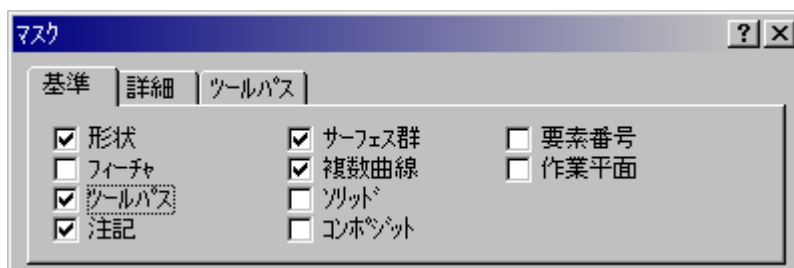
属性ウィンドウ

詳細操作は、コマンドリファレンスの「10. 属性」を参照してください。

・マスク機能

要素の種類により、表示、非表示を切り替えます。例えば、ツールパスだけ表示させたいときに使用します。

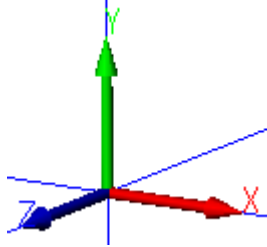
1. メニューバーから[ビュー]—[マスク]を選択します。
2. マスクウィンドウが表示されます。
3. 表示させたい要素をチェックします。



・作業平面の切り替え

デフォルトのXYZ軸とは異なる作業平面を作成し、切り替えます。例えば、ミリング加工用フィーチャを作成するときに使用します。

1. 作業平面の軸を表示させます。メニューバーから[ビュー]-[UWV軸]を選択します。

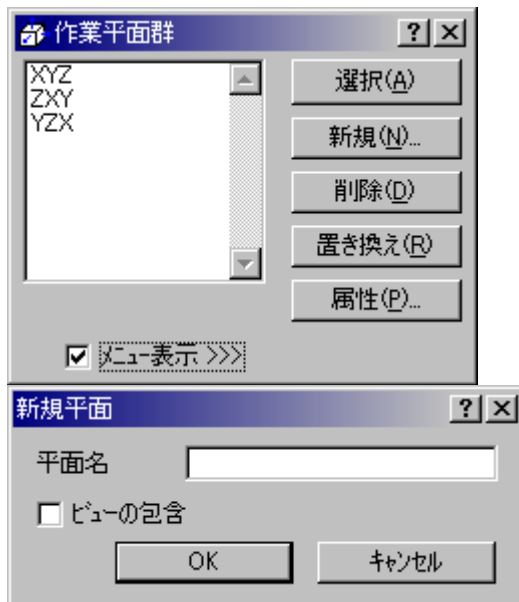


2. ツールバーの  プルダウンメニューから任意の作業平面を選択すると、平面が切り替わります。

3. メニューバーから[編集]-[作業平面編集]を選択すると、「作業平面編集」ツールバーが表示されます。回転操作などの操作を行い、新規に作業平面を作成します。



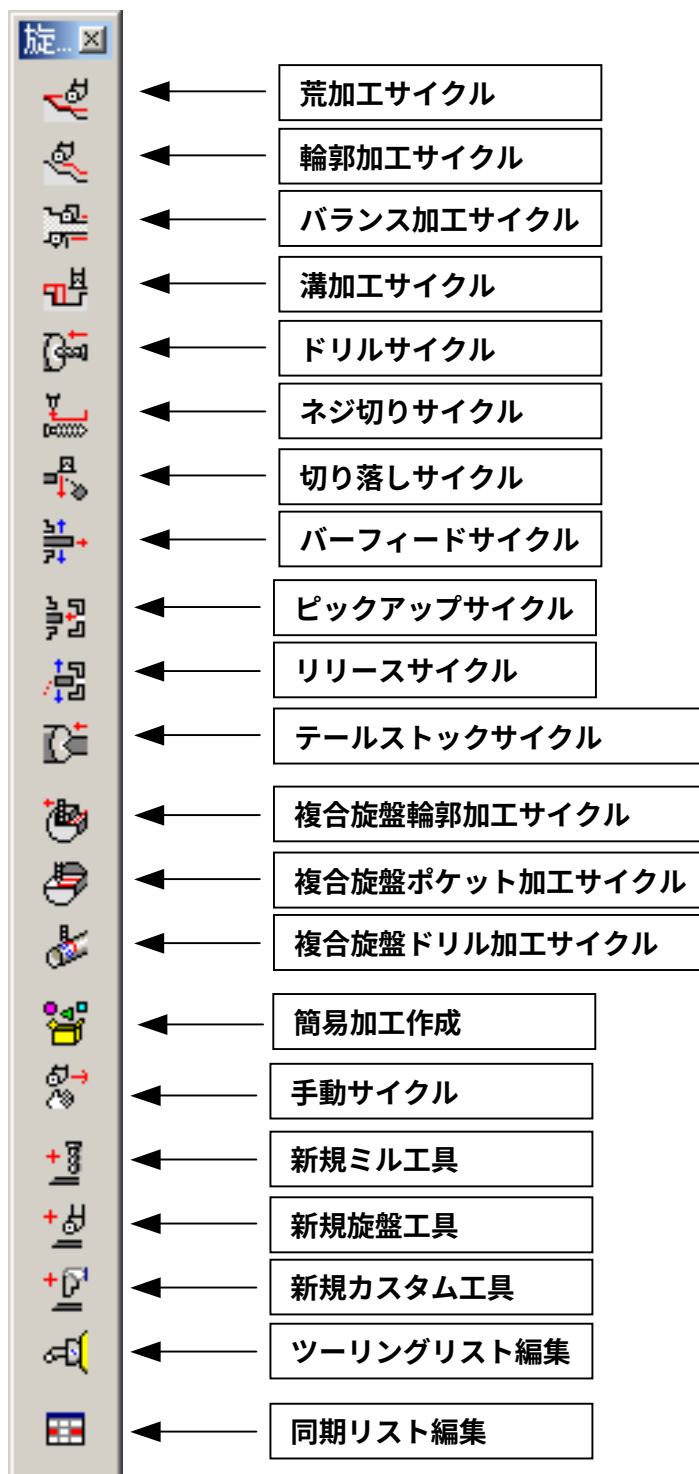
4. 作成した作業平面を登録します。ツールバーから  [作業平面]を選択します。[メニュー表示]をチェックし、[新規]ボタンを選択すると、新規平面ダイアログが表示されます。新規に登録する平面名を入力します。



3. 旋盤ツールバーアイコン

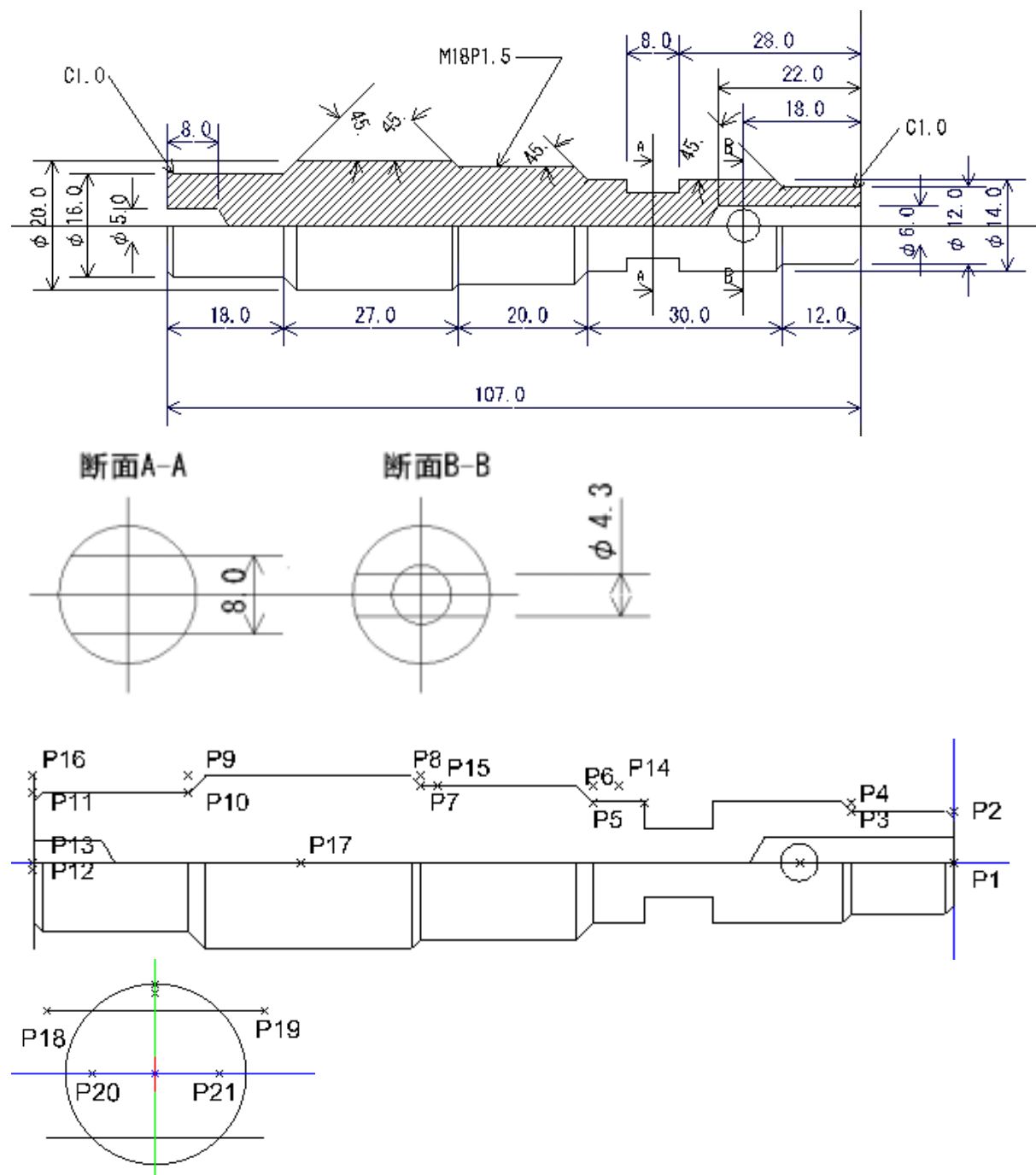
各種旋盤操作を作成するツールバーです。メニューバーから[加工定義]―[旋盤]を選択すると表示されます。チュートリアルではこれらの使用方法も説明します。

詳細のアイコンの説明は、付録及びコマンドリファレンスを参照して下さい。



II．複合旋盤加工オペレーション

下図の題材をベースに、複合旋盤加工について学習します。



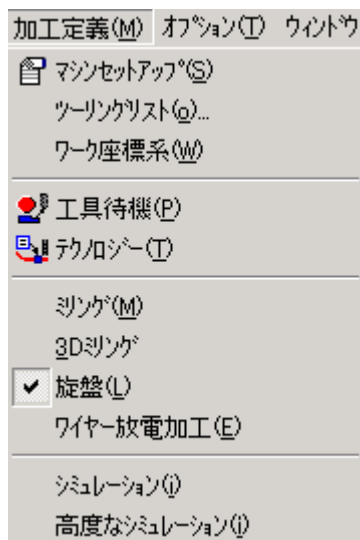
e-camoで実際に作成したファイルが、Esprit_Files¥Tutorialフォルダにインストールされています。必要に応じて参照して下さい。

- SV-20 TestPiece1.esp・・・加工形状まで作成
- SV-20 TestPiece2.esp・・・フィーチャまで作成
- SV-20 TestPiece3.esp・・・工具の登録まで作成
- SV-20 TestPiece4.esp・・・加工オペレーション（ツールパス）まで作成
- SV-20 TestPiece5.esp・・・同期リストの設定まで作成（完成）

1. マシンセットアップ

ここでは、初期加工環境を設定します。

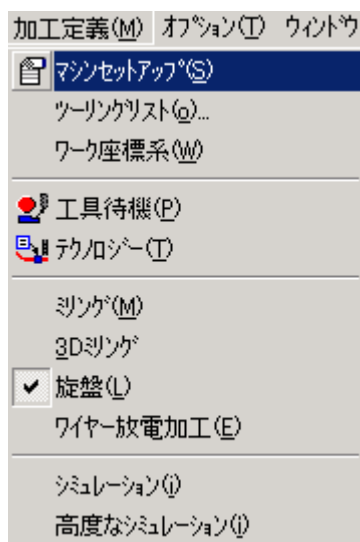
→ メニューバーから **[加工定義]**の**[旋盤]**を選択して下さい。



「旋盤」のツールバーアイコンが画面右に表示されます。

→ マシンセットアップを行います。

メニューバーから **[加工定義]**の**[マシンセットアップ]**を選択して下さい。



次のマシンセットアップダイアログが開きます。

→ ここで、「機械」タブでの項目を以下のように変更して下さい。

機械設定

- SV-20
- 主軸アイトリング 回転数 : 500

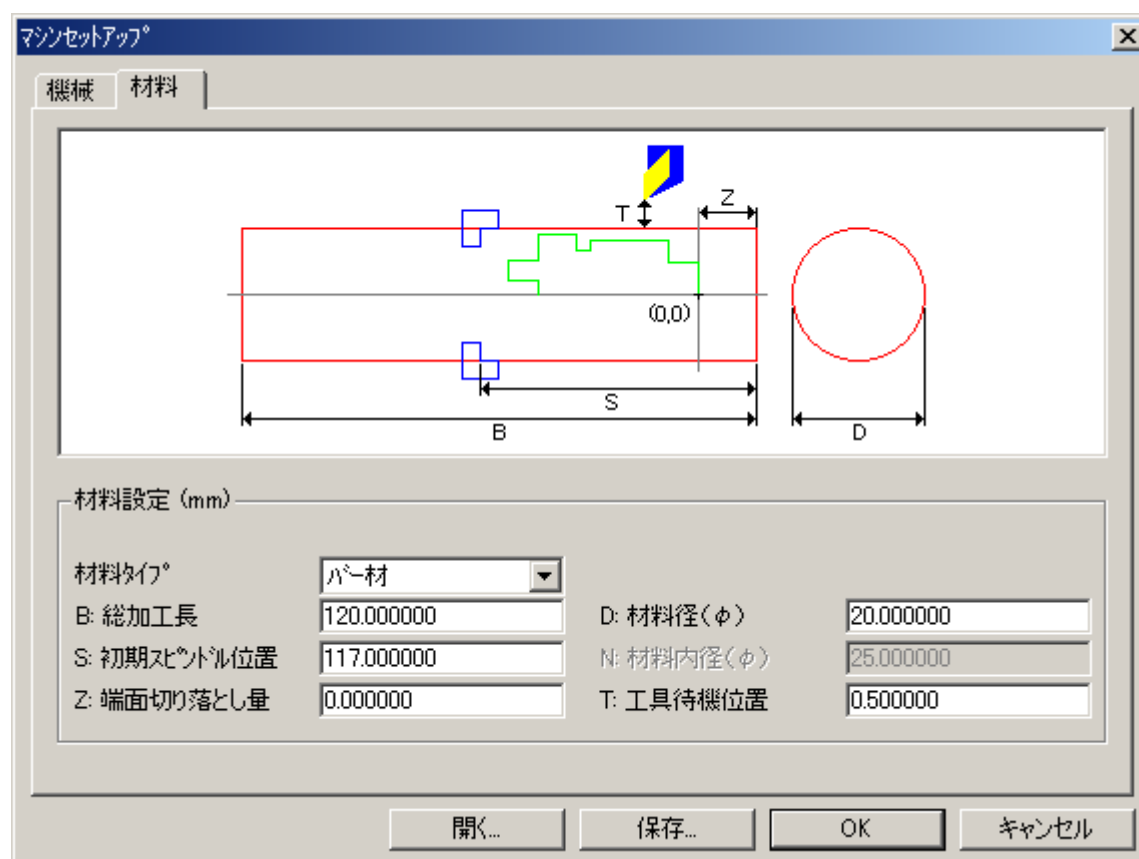
機械オプション（以下のオプションをチェック）

- Xリジッドタップ
- Yリジッドタップ
- 製品セパレータB
- 製品排出検出装置
- 突っ切りバイト破損検出

NCコード

- プログラム名 : SV-20 TestPiece

→ 次に、「材料」タブでの項目を以下のように変更して下さい。

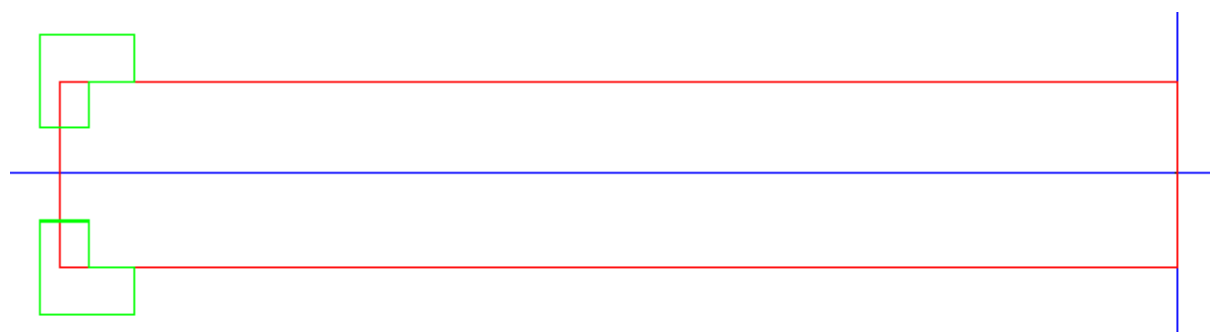


材料設定 (mm)

- ・材料タイプ : 棒材
- ・B: 総加工長 : 120
- ・S: 初期スピンドル位置 : 117
- ・Z: 端面切り落とし量 : 0.0
- ・D: 材料径 (φ) : 20.0
- ・T: 工具待機位置 : 0.5

総加工長はe-camo画面上で表示される材料長になります。
実際の加工データには影響しませんので、実際の総加工長でなくてもかまいません。

[OK] ボタンを押してマシンセットアップダイアログを閉じると、画面上の材料外径およびスピンドル位置が設定された通りに表示されます。



2. 加工する形状の作成

次の順序で加工する形状を作成します。

- I. 各コーナーとなる点を作成する
- II. 各点を結び、輪郭形状を作成する
- III. コーナーの面取りを行う
- IV. テーパーを作成する
- V. その他の作業で必要になる補助線、点を作成する

作成する加工形は提案した形状の半分のものでかまいません。ドリル形状は、ドリル加工を開始する点を作成するだけです。

注意：[旋盤] オペレーションでは、[グラフィック] ウィンドウのX軸は工作機械のZ軸に、[グラフィック] ウィンドウのY軸は工作機械のX軸に対応します。

・作図前の確認

作図を行う前に作業画面の再確認を行います。

→作図ツールバーが表示されていないときはメニューバーから[作成]—[有限長形状]を選択します。

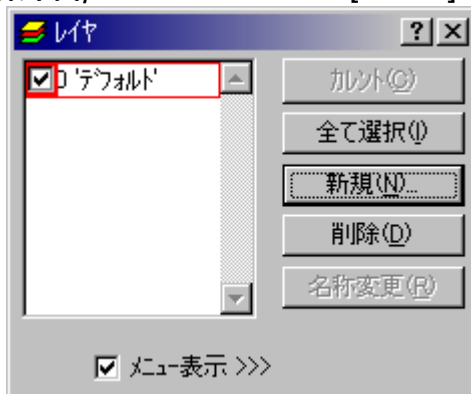


作図（有限長形状）ツールバー

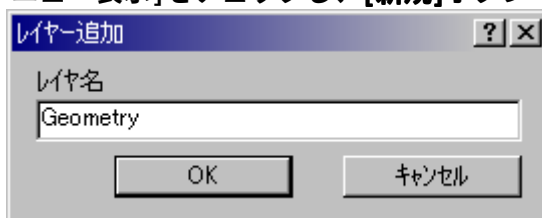
→ ハイライトモード (HI) をオンにして作成していきます。

・レイヤの作成・・・新しいレイヤを作成します。

1. 作業平面/レイヤツールバーの[レイヤ] を選択し、レイヤウィンドウを開きます。



2. [メニュー表示]をチェックし、[新規]ボタンで、新規にレイヤを作成します。



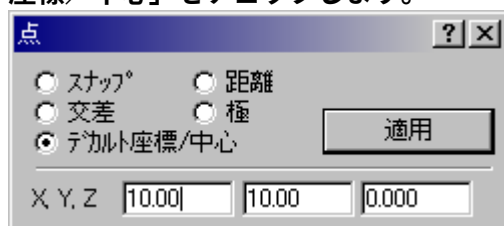
レイヤ名： Geometry

3. レイヤ[Geometry]が作成されました。レイヤ[Geometry]がチェックされ、赤く囲まれていることを確認してください。そうでない場合は、[Geometry]をチェックし、[Geometry]選択後、[カレント]ボタンをクリックします。

・点の作成・・・各コーナーとなる点を作成します。

操作方法

1. 作図ツールバーから  [点]を選択します。点ダイアログが表示されます。「デカルト座標／中心」をチェックします。

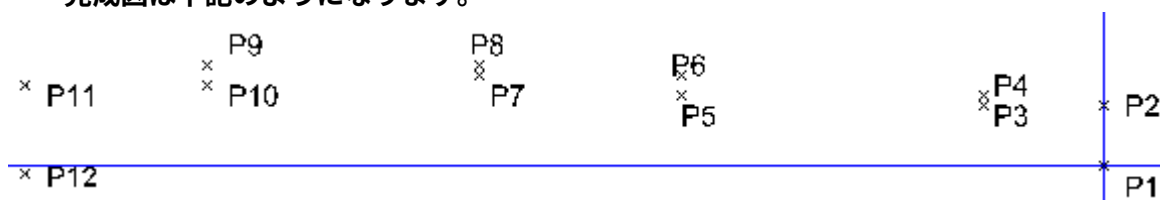


2. 点のXYZ座標値を入力し、[適用]ボタンを押します。グラフィックウインドウに点が描かれます。これらの操作を下記の全ての点について行います。

各点のXYZ座標値

P1[0,0,0],	P2[0,6,0],	P3[-12,6,0],
P4[-12,7,0],	P5[-42,7,0],	P6[-42,8.92,0],
P7[-62,8.92,0],	P8[-62,10,0],	P9[-89,10,0],
P10[-89,8,0],	P11[-107,8,0],	P12[-107,-0.75,0]

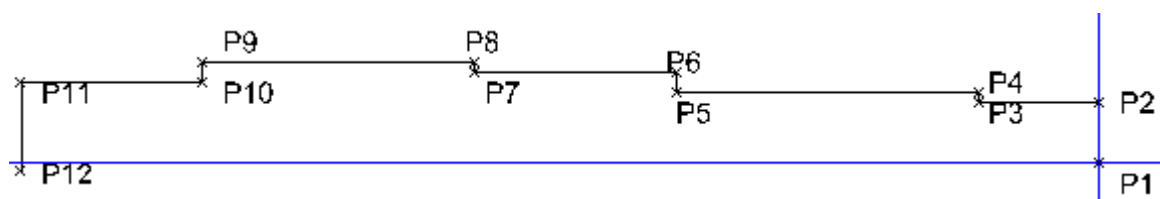
完成図は下記ようになります。



・輪郭形状の作成・・・各点を結び、輪郭形状を作成します。

操作方法

1. 作図（有限長形状）ツールバーから  [セグメント2]を選択します。
2. P1を選択します。次にP2を選択します。これで線分P1-P2が引けました。同様にして線分P2-P3、P3-P4を作成します。完成図を下記に示します。



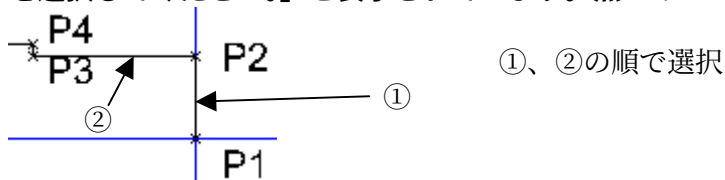
・コーナーの面取り・・・各コーナーの面取りを行います。

操作方法

1. 作図（有限長形状）ツールバーから  [フィレット/面取り] を選択します。下記のダイアログが表示されます。「面取り角度」をチェックします。



2. 点P2にC1.0の面取りを行います。「距離」を「1」、「角度」を45に設定します。
3. 線分P1-P2を選択します。このとき、画面左下のステータスバーに「一番目の参照要素を選択してください。」と表示されています。
4. 線分P2-P3を選択します。このとき、画面左下のステータスバーに「二番目の参照要素を選択してください。」と表示されています。点P2のコーナーの面取りが完成しました。

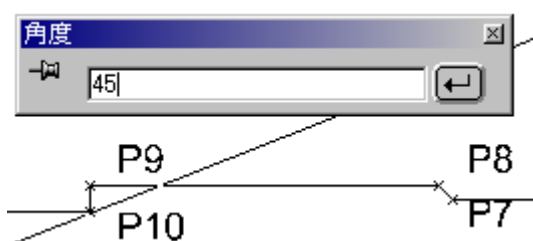


5. 同様にして、P11に対して面取りを行います。
点P11の設定値 距離 1.0 角度 45°

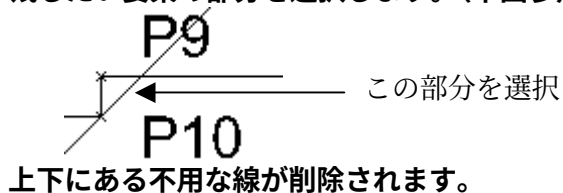
- ・ **テーパの作成**・・・点P9のコーナーにテーパを作成します。

操作方法

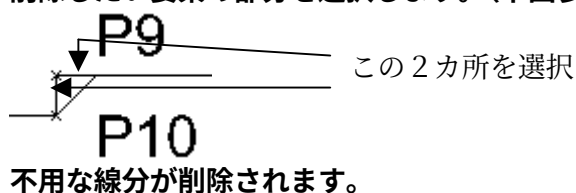
1. 作図（無限長形状）ツールバーから  [線1] を選択します。
2. 点P10を選択します。
3. ステータスバーには「角度の入力をして下さい。」と表示され、マウスの動きにあわせて直線が表示されます。キーボードより45と打ち込むと、角度ダイアログが表示されます。[Enter]キーを押すと、X軸に対して角度45度の直線が作成されます。



4. 不要な線を削除します。作図ツールバーから  [キープ] を選択します。
5. 残したい要素の部分を選択します。（下図参照）

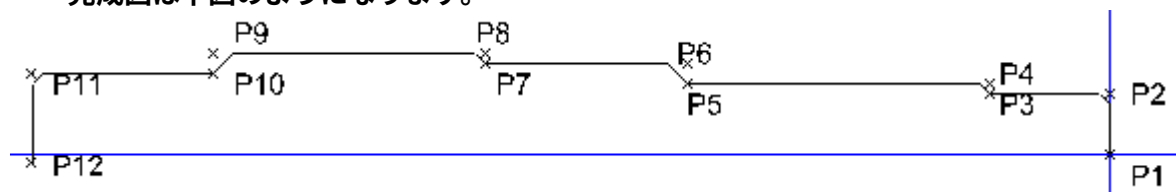


6. コーナーの不要な線を削除します。作図ツールバーから  [トリム] を選択します。
7. 削除したい要素の部分を選択します。（下図参照）



8. 同様に以下各点のコーナーにテーパを作成します。
 点P4 角度135度 点P6 角度135度
 点P8 角度135度

完成図は下図のようになります。



・ その他の点（XY平面）の作成・・・ドリル加工等で使用するXY平上の点を作成します。

操作方法

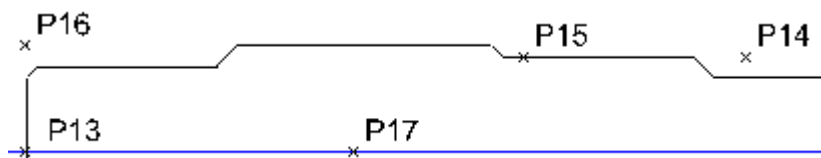
「点の作成」と同様の操作でその他の加工用の点を作成します。

1. 作図ツールバーから  [点] を選択し、「デカルト座標／中心」をチェックします。
2. 下記の5点を作成します。

各点のXYZ座標値

P13[-107,0,0]	背面ドリル加工で使⽤します。
P14[-39,8.92,0]	ネジ切り加工で使⽤します。
P15[-60,8.92,0]	ネジ切り加工で使⽤します。
P16[-107,10,0]	突っ切り加工で使⽤します。
P17[-75,0,0]	ピックアップ動作で使⽤します。

追加した各点は下图のようになります。



・ XYZ平面要素の作成・・・ミリング加工用の線分、クロスドリル加工用の点を作成します。

準備（視点の切り替え）

XYZ平面上に作図する場合、XY平面の表示ではZ成分が表示されないため、視点を切り替える必要があります。視点を切り替えるには、2通りの方法でビュー平面の切り替えを行います。

1. 表示ツールバーから  [ビュー回転] を選択し、グラフィックウィンドウをドラッグする。
2. 作業平面、レイヤツールバーから  「アイソメトリック」を選択する。
作業終了後、元の表示に戻したい場合は  「上面」を選択します。

操作方法

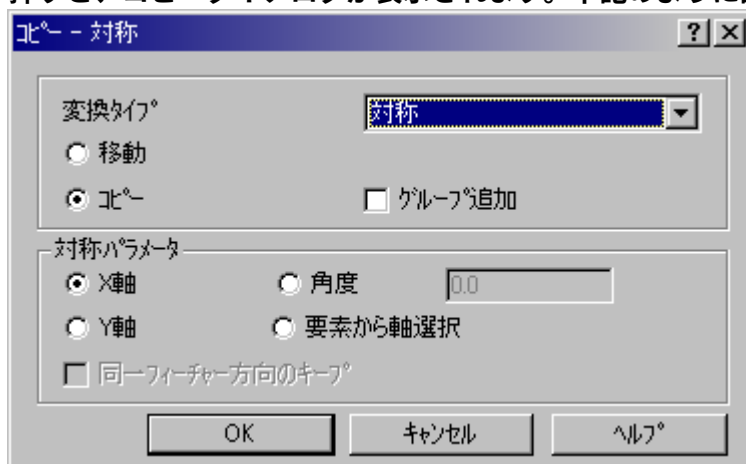
「点の作成」と同様の操作で点を、「輪郭形状の作成」と同様な操作で線分を作成します

1. 作図ツールバーから  [点] を選択し、「デカルト座標／中心」をチェックします。
2. 下記の2点を作成します。

各点のXYZ座標値

P18[-36,7,12],	P19[-36,7,-12]
ミリング加工で使⽤します。	
P20[-18,0,7],	P21[-18,0,-7]
クロスドリル加工で使⽤します。	

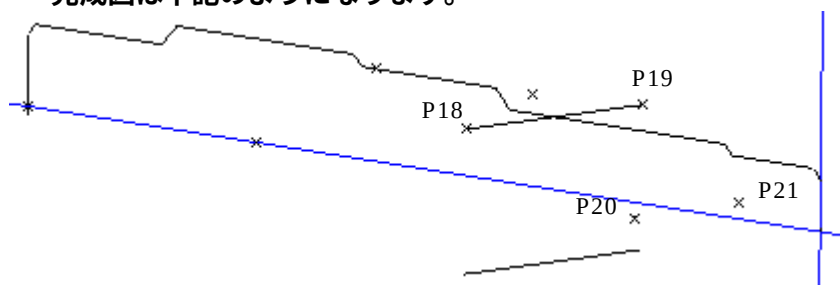
3. 作図（有限長形状）ツールバーから  [セグメント2]を選択し、線分P18-P19を作成します。
4. 線分P18-P19をX軸に対して対称にコピーします。線分P18-P19を選択します。
5. メニューバーから[編集]―[コピー]を選択するか、[Ctrl]キーを押しながら[C]キーを押すと、コピーダイアログが表示されます。下記のように設定し[OK]ボタンを押します。



変換タイプ： 対称・・・対称移動または対称コピーを行います。
 コピー ・・・移動かコピーを選択します。
 対称パラメータ： X軸・・・X軸を対称軸とします。

6. コピーが完了し、対称な線分が作成されました。

完成図は下記ようになります。



これで、ワーク形状が作成できました。

ここまで完成したファイルが、Tutorial\SV-20 TestPiece1.espです。

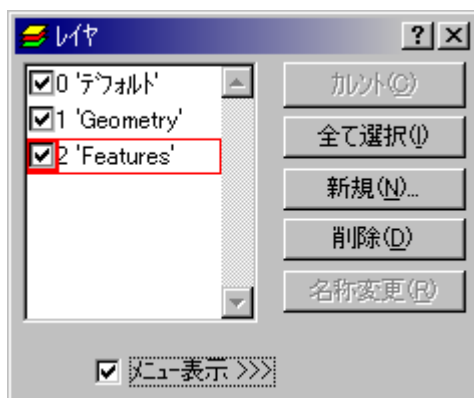
3. フィーチャの作成

次に、前章で作成した形状から、さまざまな旋盤加工サイクルに対応するフィーチャを作成します。フィーチャとは、ツールパスの元になる要素です。

・準備

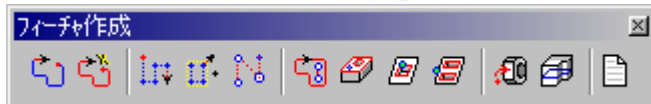
操作方法

1. レイヤを作成します。「作業平面/レイヤ」ツールバーの  [レイヤ]を選択し、レイヤダイアログを開きます。新規に「Features」レイヤを作成し、それをカレントレイヤに設定します。

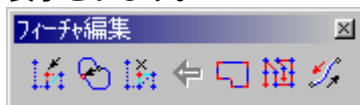


レイヤ名： Features

2. 「フィーチャ作成」ツールバーを表示させます。メニューバーから、[作成]—[フィーチャ]を選択します。「フィーチャ作成」ツールバーが表示されます。



メニューバーから、[編集]—[フィーチャ]を選択します。「フィーチャ編集」ツールバーが表示されます。

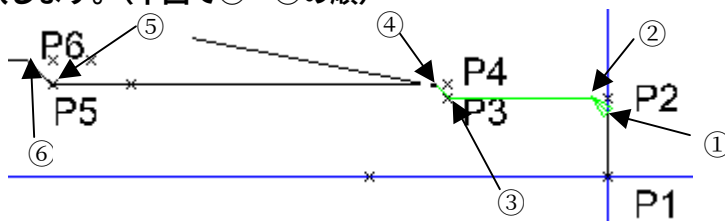


・旋削加工用フィーチャの作成・・・旋削加工のためのフィーチャを作成します。

操作方法

1. 「フィーチャ作成」ツールバーから [手動選択]を選択します。

2. P2の面取り右端点P2の面取り左端点P3、P4のテーパ端点P5、P6のテーパ端点を順に選択します。(下図で①～⑥の順)

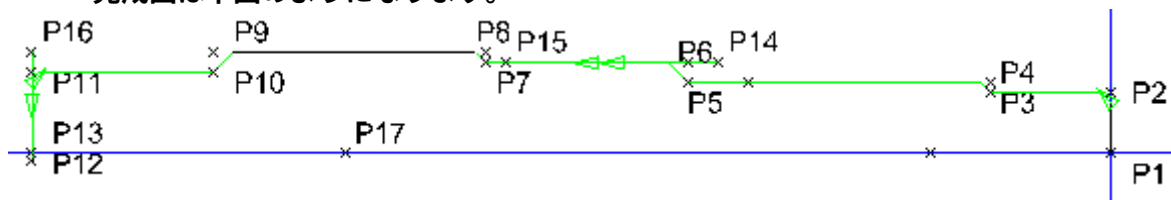


3. 編集ツールバーから [サイクル終了]を選択します。Q1フィーチャが完成しました。

4. 同様にして、その他のフィーチャを作成します。

- ・ Q4フィーチャ・・・[輪郭加工サイクル]に使用されます。
P6、P7、P6のテーパ端点を順に選択
- ・ Q5フィーチャ・・・[ネジ切りサイクル]に使用されます。
P14、P15を順に選択
- ・ Q6フィーチャ・・・[突っ切りサイクル]に使用されます。
P16、P12を順に選択
- ・ Q7フィーチャ・・・[輪郭加工サイクル]に使用されます。
P11の面取り左端面、P11の面取り右端面、P10、P9のテーパ端面を順に選択

完成図は下図のようになります。



注意：各フィーチャの方向が正しいことを確認して下さい。

作成したフィーチャを修正する方法

- ・ フィーチャ作成中に途中で指定する点を間違えた場合

フィーチャ（編集）ツールバーから [後方へ移動]を選択します。

ステータスバーに「再スタート要素を選択して下さい。」と表示されるので、やり直したい要素を選択します。

- ・ 一度閉じたフィーチャに追加したい場合

フィーチャ作成ツールバーから [手動選択]を選択します。

修正したいフィーチャを選択すると、終了点から続けてフィーチャを追加することができます。また、この状態で「途中で指定する点を間違えた場合」と同様の方法で [後方へ移動]を使ってフィーチャの修正を行うことも可能です。

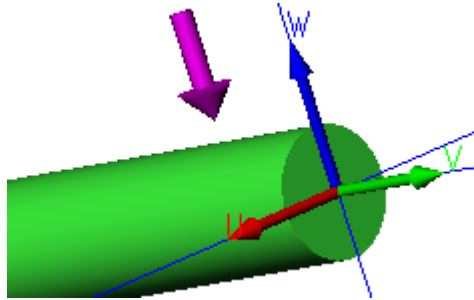
- ・ フィーチャの向きを逆にしたい場合

フィーチャ（編集）ツールバーから [逆方向]を選択し、修正したいフィーチャを選択します。

・クロス加工用作業平面の作成

e-camoでは、必ず刃物がW軸+方向（Z軸方向）から進入します。そのため、ミリング加工では加工面に対して垂直の方向を+W軸にする必要があります。作業平面の切り替え操作により、軸の方向を変更します。また、任意の軸方向を作業平面として登録できます。

線分P18-P19にフィーチャを定義する時に使用する平面は、デフォルトで登録されているので作成する必要はありません。線分P18-P19と、X軸対称の線分の場合は、デフォルトにならないので作業平面を作成します。

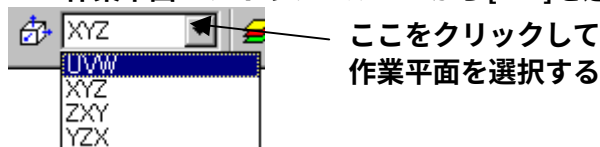


ワークに対する、工具の進入方向

操作方法

1. メニューバーから[ビュー]—[UVW軸]を選択し、軸の向きを表示させます。

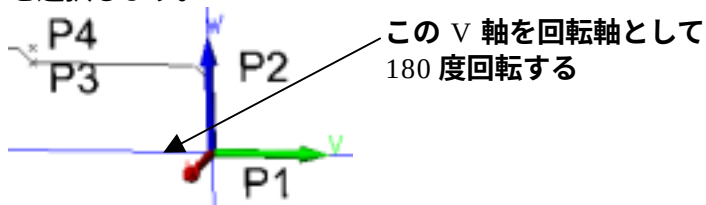
2. 作業平面・レイヤツールバーから[ZXY]を選択します。



3. メニューバーから[編集]—[作業平面編集]を選択すると、作業平面編集ツールバーが表示されます。

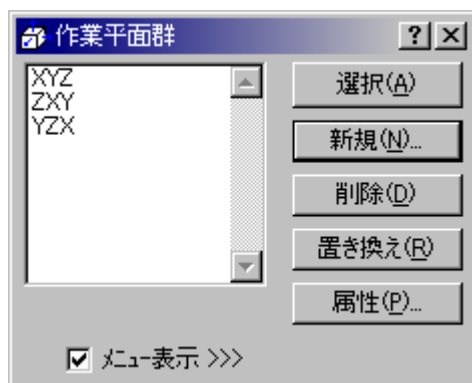
4. 作業平面編集ツールバーから  [作業平面の回転]を選択します。

5. ステータスバーに「回転軸を選んで下さい」と表示されます。V軸（XYZ平面でのX軸）を選択します。

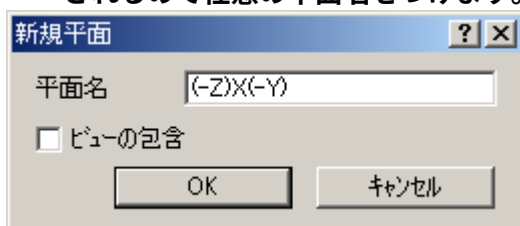


6. ステータスバーに「回転角度を入力してください」と表示されるので、180と入力します。作業平面が180度回転しました。

7. この平面を作業平面へ登録します。作業平面・レイヤツールバーから  [作業平面]を選択すると、作業平面群ダイアログが表示されます。



8. [メニュー表示]をチェックし、[新規]ボタンを選択します。作業平面ダイアログが表示されるので任意の平面名をつけます。

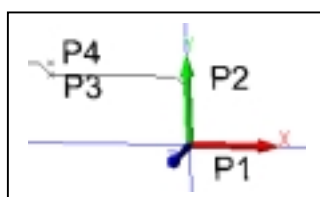


平面名： $(-Z)X(-Y)$

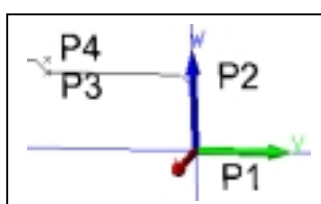
新しい作業平面として「 $(-Z)X(-Y)$ 」が定義されました。

各作業平面選択時の軸の向きは下図のようになります。

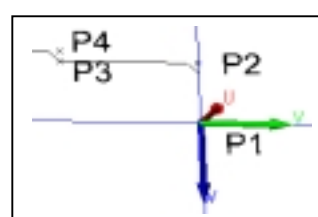
XYZ平面



ZXY平面



$(-Z)X(-Y)$ 平面



・クロス加工用フィーチャの作成

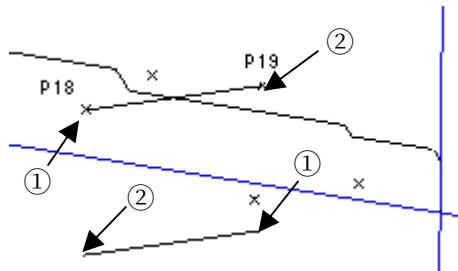
ミリング加工 (Dカット)、クロスドリル加工のためのフィーチャを作成します。ここでは、作業平面の作成、PTOPフィーチャの作成方法を説明します。

ミリング加工用フィーチャの作成

Dカット加工用のフィーチャを作成します。

操作方法

1. 作業平面   から[ZXY]を選択します。
2. Q2フィーチャを作成します。XY平面と同様に、フィーチャ（作成）ツールバーから  [手動選択]を選択後、P18、P19の順に選択してフィーチャを作成します。
3. 同様に次の設定でQ3フィーチャを作成します。
 作業平面： $(-Z)X(-Y)$
 選択要素： 線分P18-P19をX軸対称にコピーした線分の端点2カ所（z値が-側を最初に選択すること。）



①②の順で選択しフィーチャを作成（2回）

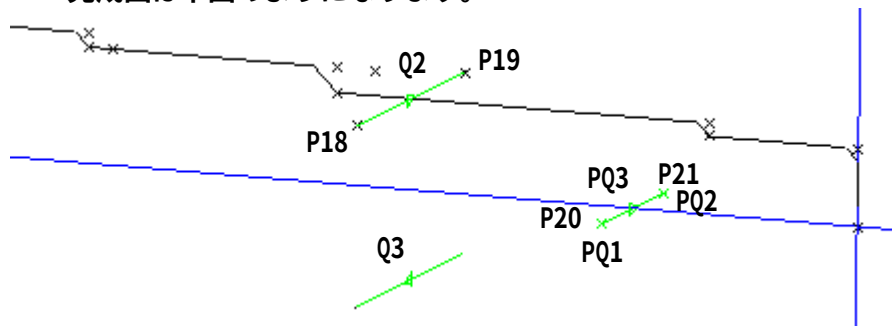
PTOPフィーチャの作成

クロスドリル加工を行うためのPTOPフィーチャを作成します。

操作方法

1. 作業平面を[XYZ]にします。
2. フィーチャツールバーから  [手動PTOP]を選択します。
3. 点P20を選択します。
4. 編集ツールバーから  [サイクル終了]を選択します。これで、クロスセンタ加工用フィーチャPQ1が完成しました。
5. 同様に以下にPTOPフィーチャを作成します。
 PQ2・・・クロスセンタ加工用フィーチャ
 点P21を選択
 PQ3・・・クロスドリル用フィーチャ
 点P20、点P21の順に選択

完成図は下図のようになります。



ここまで完成したファイルが、Tutorial\SV-20 TestPiece2.espです。

次に工具の登録とツーリング設定を行います。

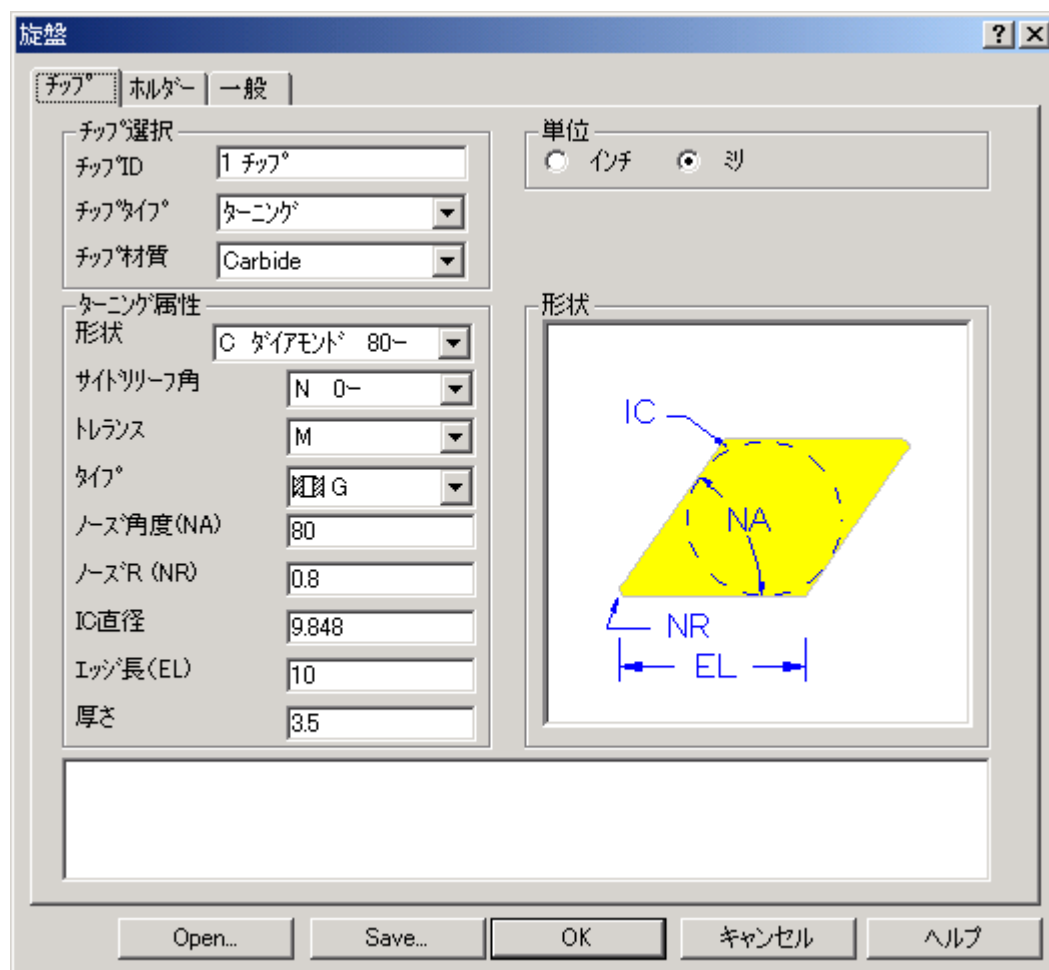
4. 工具の登録とツーリング設定

4-1 工具の登録

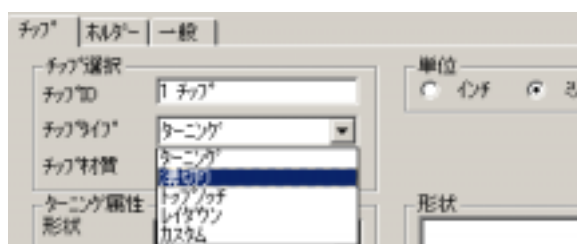
各旋盤工具は、旋盤ツールバーの[新規ミル工具] 、[新規旋盤工具] 、[新規カスタム工具]  から登録します。

このチュートリアルでは全部で 15 本の工具を使用しますが、ここでは、3 種類の新規工具の登録を行います。残りの工具は工具ライブラリから登録を行います。

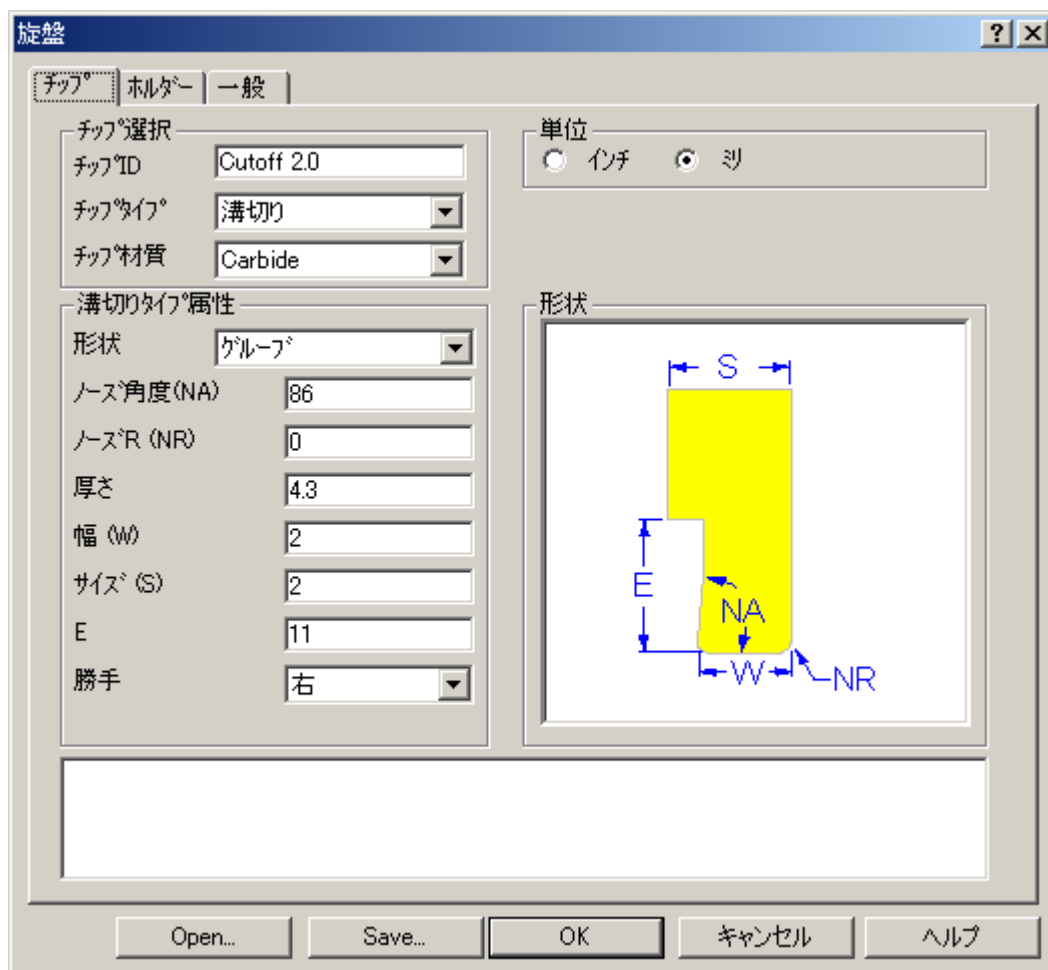
→突っ切り加工で使用する工具を作成します。[新規旋盤工具]  をクリックし、工具定義ダイアログを開きます。



→「チップ」タブを選択し、チップタイプを溝切りに変更します。



→ 「チップ」タブのパラメータを以下のように設定してください。



・チップ ID	[Cutoff 2.0]
・単位	[ミリ]
・チップ タイプ	[溝切り]
・形状	[グループ]
・ノーズ 角度	[86]
・ノーズ R	[0]
・厚さ	[4.3]
・幅	[2]
・サイズ	[2]
・E	[11]
・勝手	[右]

→ パラメータ入力後、「ホルダー」タブをクリックします。

→ 「ホルダー」タブのパラメータを以下のように設定してください。

旋盤

チップ° **ホルダー°** 一般

ホルダー°
 ホルダーID: Cutoff 2.0
 ホルダータイプ°: 溝切り

角度
 リート角 (LA): 0
 ノーズ角 (NA): 86
 リリーフ角 (RA): 0

ホルダー属性
 スタイル: ASサイドマウント
 AxBサイズシヤンク: 5 - .31 x .31
 クランプスタイル: S ネジ
 工具勝手: 右
 チップ幅: 2

形状

A: 12 C: 22 E: 20
 B: 12 D: 12 F: 12

Open... Save... OK キャンセル ヘルプ

- | | |
|-----------|--------------|
| ・ホルダーID | [Cutoff 2.0] |
| ・ホルダータイプ° | [溝切り] |
| ・スタイル | [ASサイドマウント] |
| ・クランプスタイル | [S ネジ] |
| ・工具勝手 | [右] |
| ・A | [12] |
| ・B | [12] |
| ・C | [22] |
| ・D | [12] |
| ・E | [20] |
| ・F | [12] |

→ パラメータ入力後、「一般」タブをクリックします。

→ 「一般」タブのパラメータを以下のように設定してください。

旋盤			
チップ ホルダー 一般			
内容		パラメータ	
工具 ID	Cutoff 2.0	スピンドル回転方向	反時計回り
チップID	Cutoff 2.0	バック面取り	オ
ホルダーID	Cutoff 2.0	補正	左刃先
ネット名	なし	長補正登録番号	1
ステーション名	なし	刃先シフト登録番号	0
オリエンテーション	3V	工具シフト X	0
工具番号	1	工具シフト Z	0
		工具シフト Y	0
シミュレーション		シミュレーション切削色	
工具交換位置	X 200		
	Z 200		
	Y 0		
Open... Save... OK キャンセル ヘルプ			

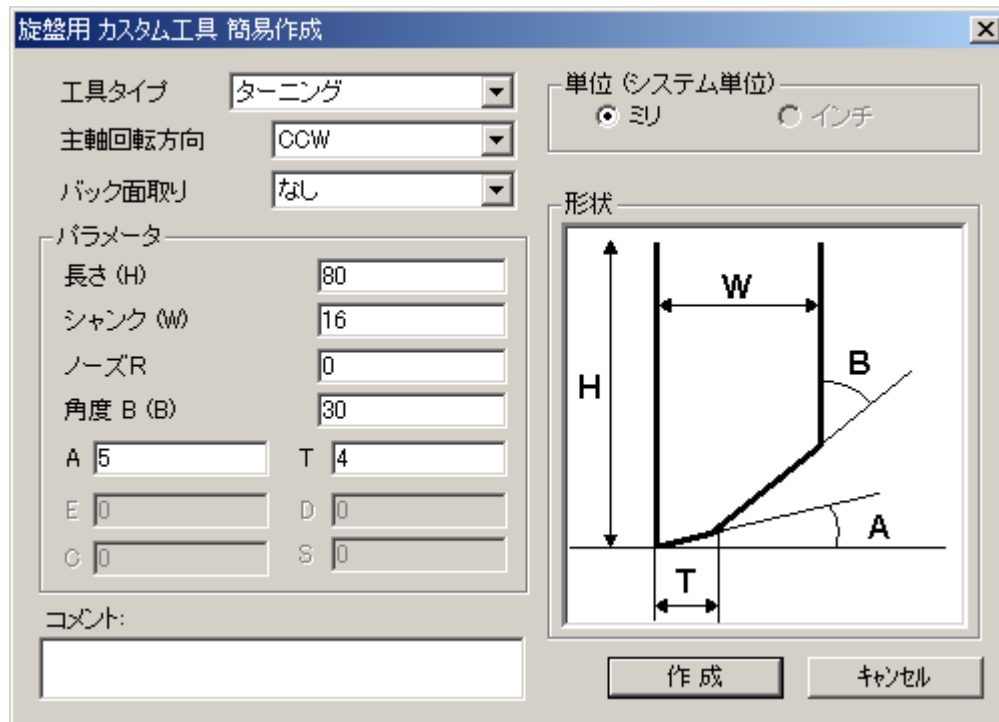
- 工具ID [Cutoff 2.0]
- バック面取り [ㄅ]
- スピンドルの回転方向 [反時計回り]
- 補正 [左刃先]

→ **[OK]** ボタンをクリックし設定を終了します。

これで「Cutoff 2.0」という名前の工具が登録されました。

→ 輪郭外径加工で使用する工具を作成します。【新規カスタム工具】、をクリックし、旋盤用カスタム工具簡易作成ダイアログを開きます。

→ パラメータを以下のように設定します。



旋盤用 カスタム工具 簡易作成

工具タイプ: ターニング

主軸回転方向: CCW

バック面取り: なし

単位 (システム単位): ☒ ミリ ☐ インチ

形状

パラメータ

長さ (H): 80

シャンク (W): 16

ノーズR: 0

角度 B (B): 30

A: 5 T: 4

E: 0 D: 0

C: 0 S: 0

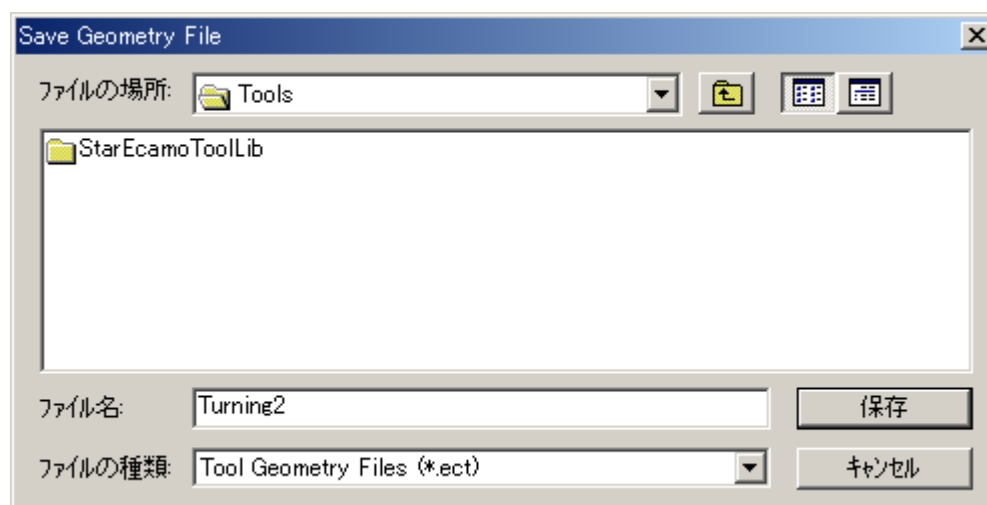
コメント:

作成 キャンセル

- | | |
|----------|-----------|
| ・ 工具タイプ | [Turning] |
| ・ 主軸回転方向 | [CCW] |
| ・ バック面取り | [なし] |
| ・ 長さ | [80] |
| ・ シャンク | [16] |
| ・ ノーズR | [0] |
| ・ 角度 B | [30] |
| ・ A | [5] |
| ・ T | [4] |

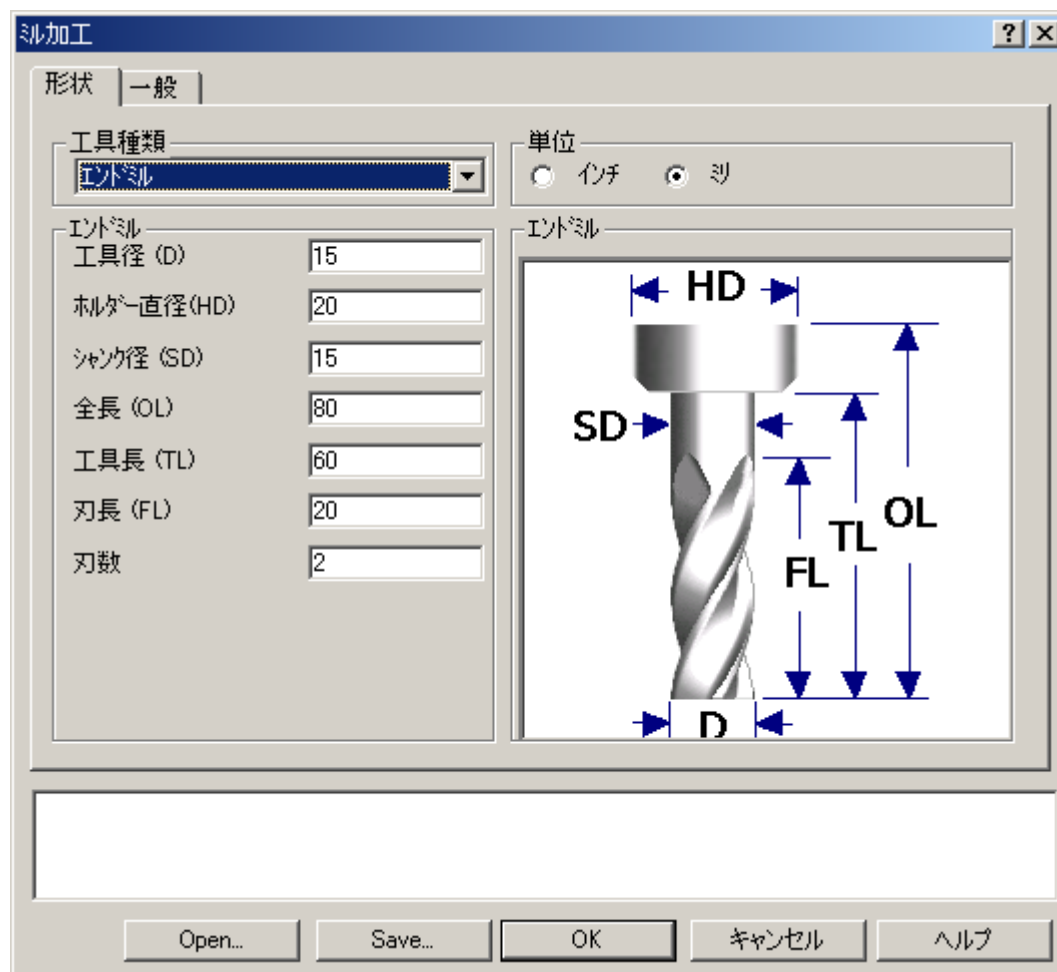
→ パラメータ入力後、【作成】 ボタンをクリックします。

→「Turning2」という名前でカスタム工具の形状を保存します。

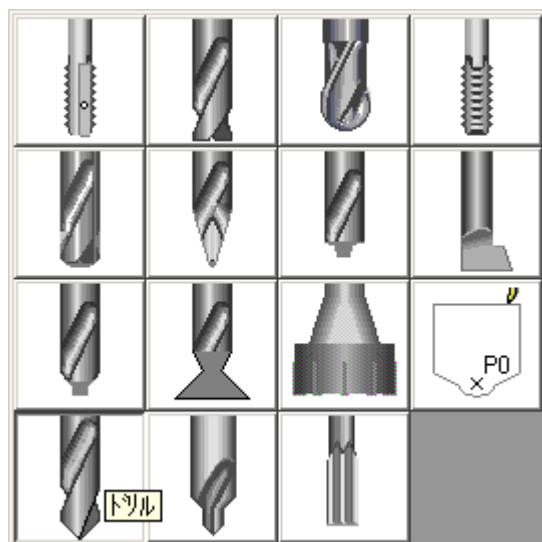


これで「Turning2」という名前の工具が登録されました。

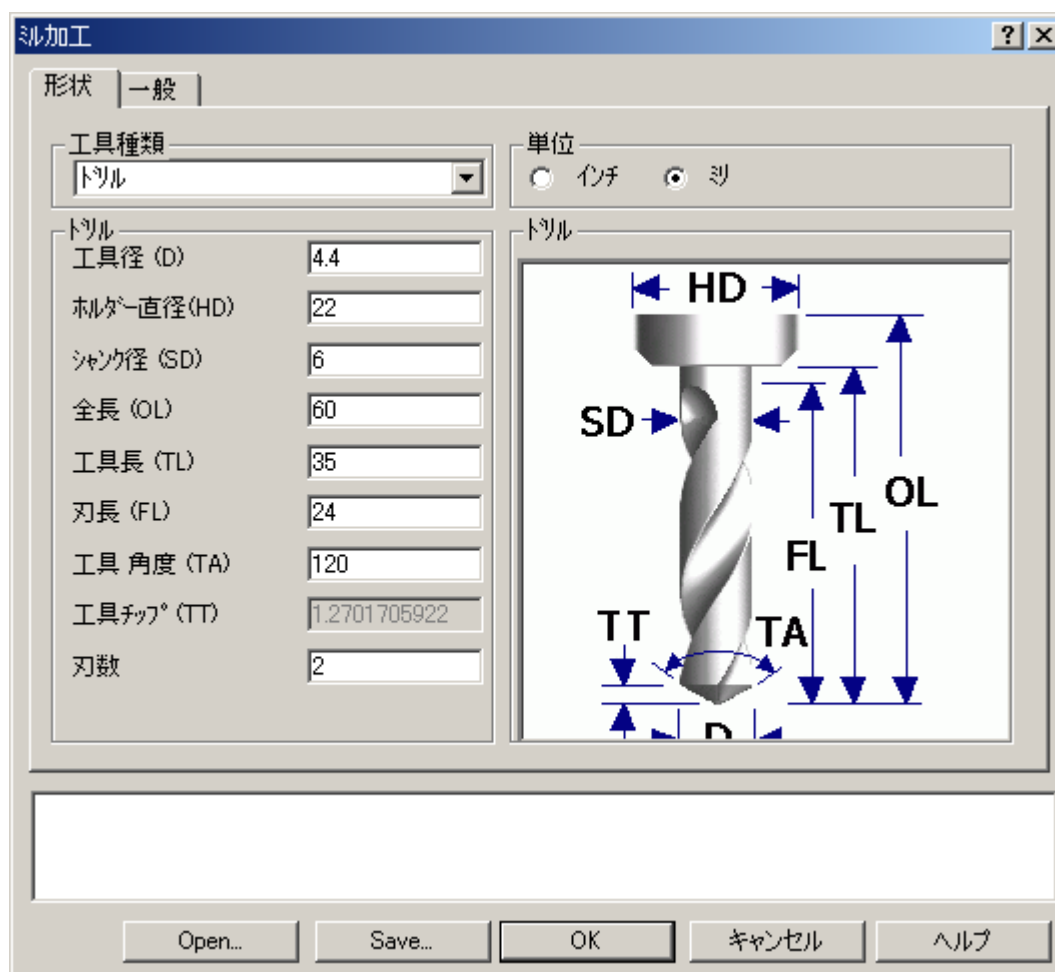
→クロス穴加工で使用する工具を作成します。[新規ミル工具] 、をクリックし、工具定義ダイアログを開きます。



→「形状」タブを選択し、工具種類をドリルに変更します。



→ 「形状」 タブのパラメータを以下のように設定してください。



- | | |
|---------|-------|
| ・ 工具種類 | [ドリル] |
| ・ 単位 | [ミリ] |
| ・ 工具径 | [4.4] |
| ・ 柄杓径 | [22] |
| ・ シャンク径 | [6] |
| ・ 全長 | [60] |
| ・ 工具長 | [35] |
| ・ 刃長 | [24] |
| ・ 工具角度 | [120] |
| ・ 刃数 | [2] |

→ パラメータ入力後、「一般」タブをクリックします。

→ 「一般」タブのパラメータを以下のように設定してください。

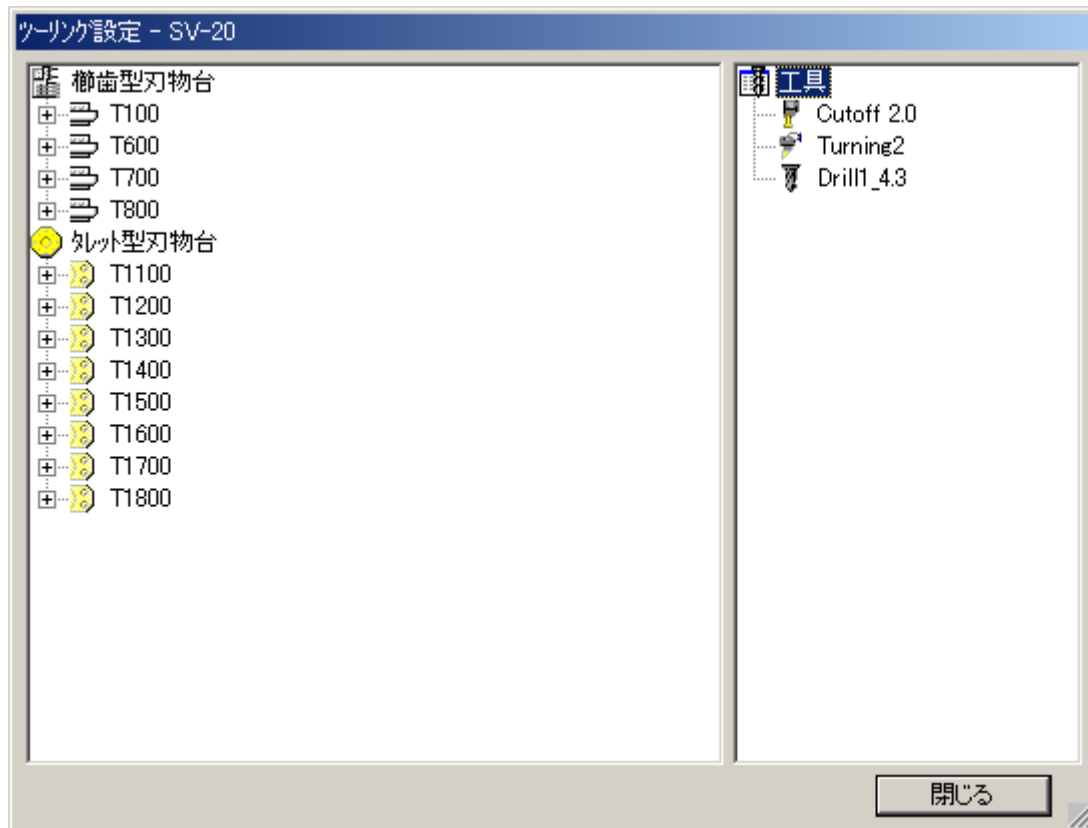
- ・ 工具ID [Drill1_4.3]
- ・ 工具方向 [時計回り]

→ [OK] ボタンをクリックし設定を終了します。

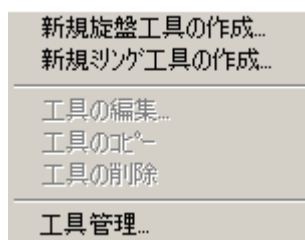
これで「Drill1_4.3」という名前の工具が登録されました。

→残りの工具を工具ライブラリから登録します。[加工定義]→[ツーリングリスト]、もしくは旋盤ツールバーの[ツーリングリスト編集]  をクリックします。

ツーリングリストには、以下のように3個の工具が登録されています。

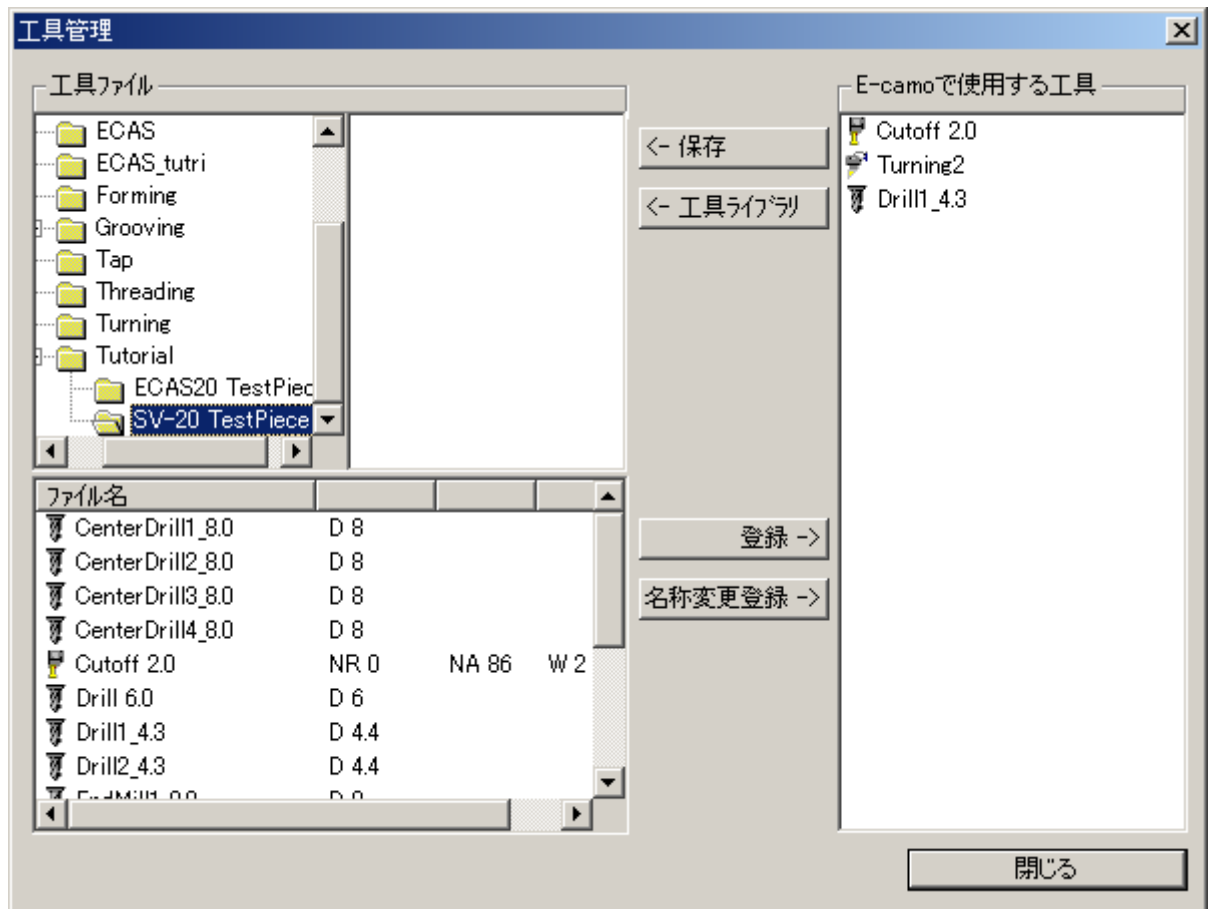


→ダイアログ右側の工具ウインドウ内の工具アイコン以外（空白部分）で右クリックし、サブメニューを表示させます。

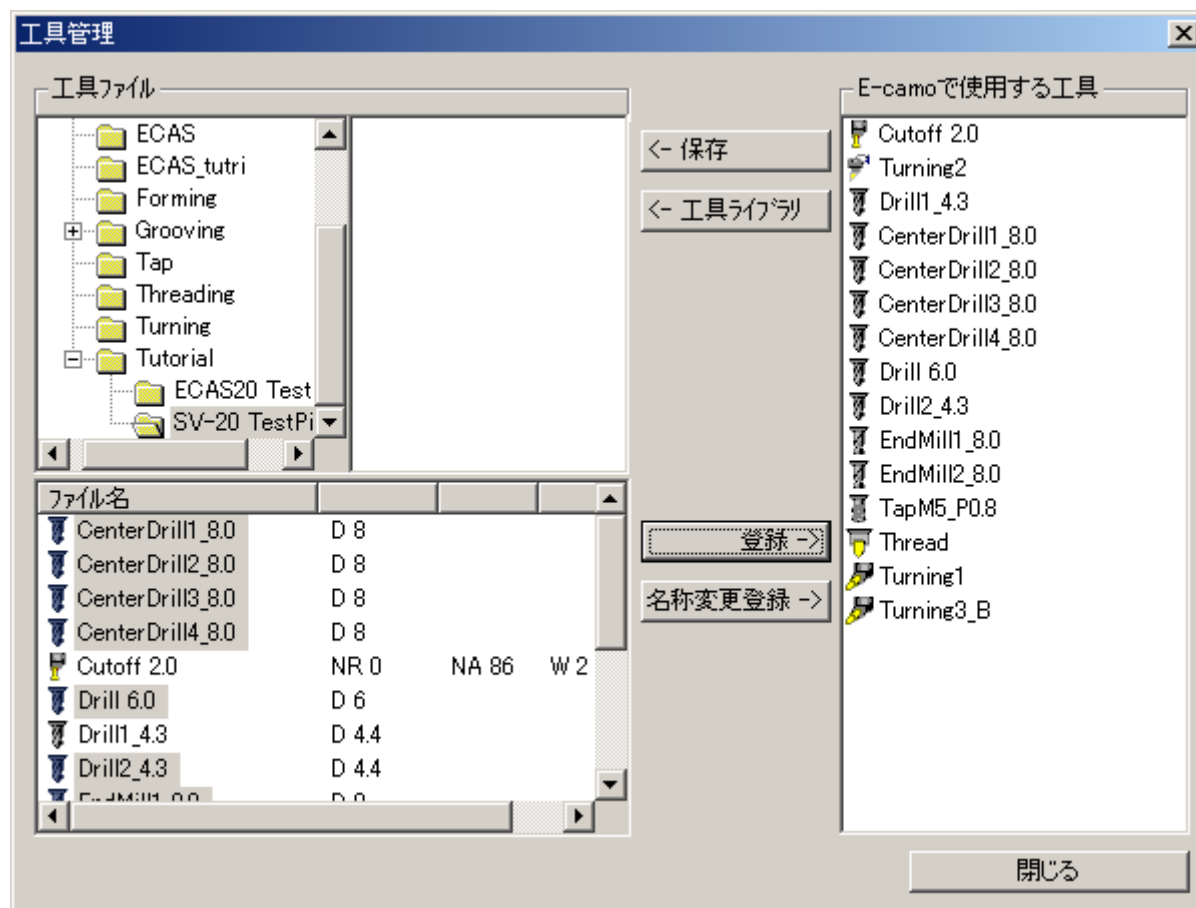


→「工具管理」を選択し、工具管理ダイアログを表示させます。

→工具ファイルウィンドウの「Tutorial」フォルダの下の「SV-20 TestPiece」フォルダを選択します。



→工具ファイル下側ウィンドウに表示されているの工具リストから、残り12個の工具を選択し、[登録->] ボタンでe-camoで使用する工具に登録します。
 (選択した工具を左クリックし、クリックしたまま右側のe-camoで使用する工具にマウスを移動させ、マウスボタンを放しても登録できます。)



→ [閉じる] ボタンで工具管理ダイアログを閉じます。

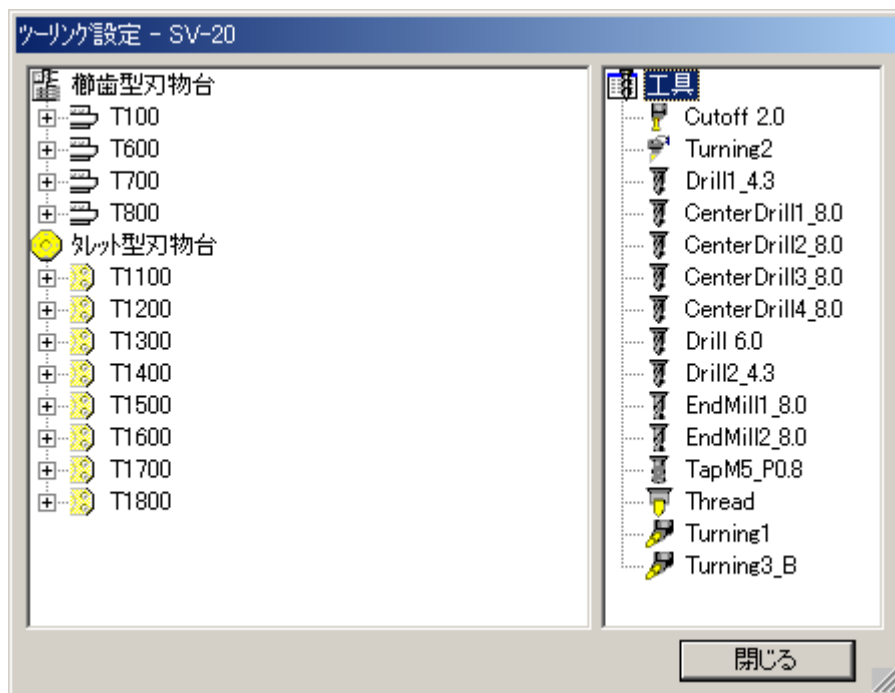
以上で工具の登録は終了です。

4-2 ツーリング設定

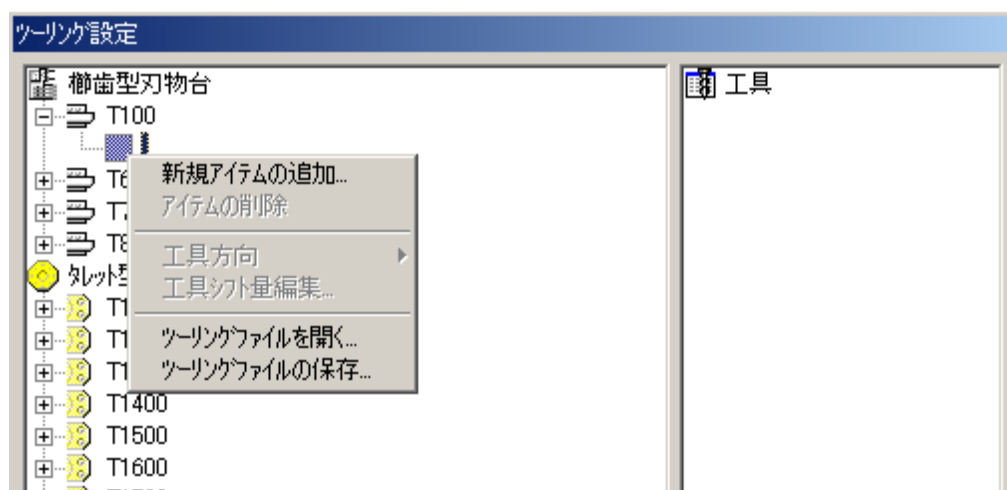
登録した工具は、実機でのツーリングと同じようにツーリング設定する必要があります。
以下、このチュートリアルでの設定手順を示します。

→ツーリング設定を行うには、[加工定義]→[ツーリングリスト]、もしくは旋盤ツールバーの[ツーリングリスト編集]  をクリックします。

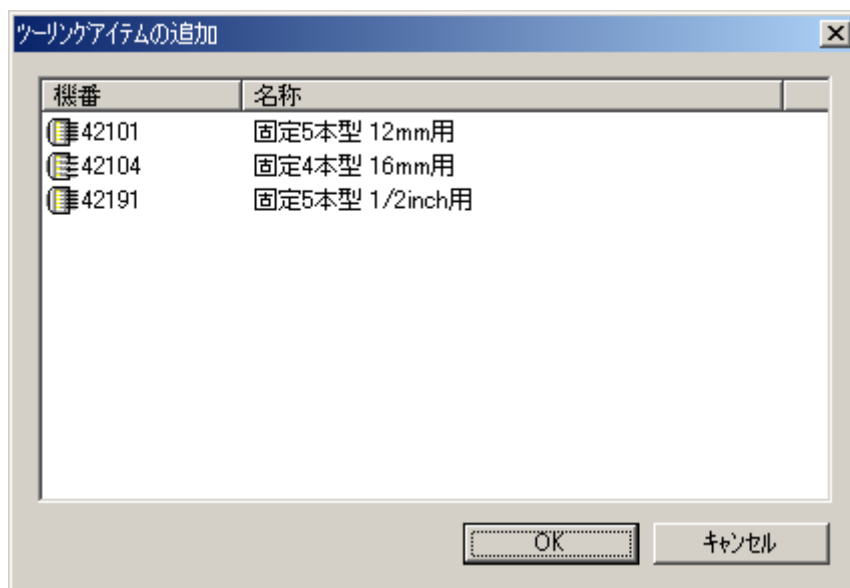
ツーリングリストには、15個の工具が登録されており、以下のように表示されます。



次に使用する工具をどの位置に取り付けるかを設定します。まず、タレットのボックスにカーソルを置き、右ボタンをクリックします。次のダイアログが表示されます。



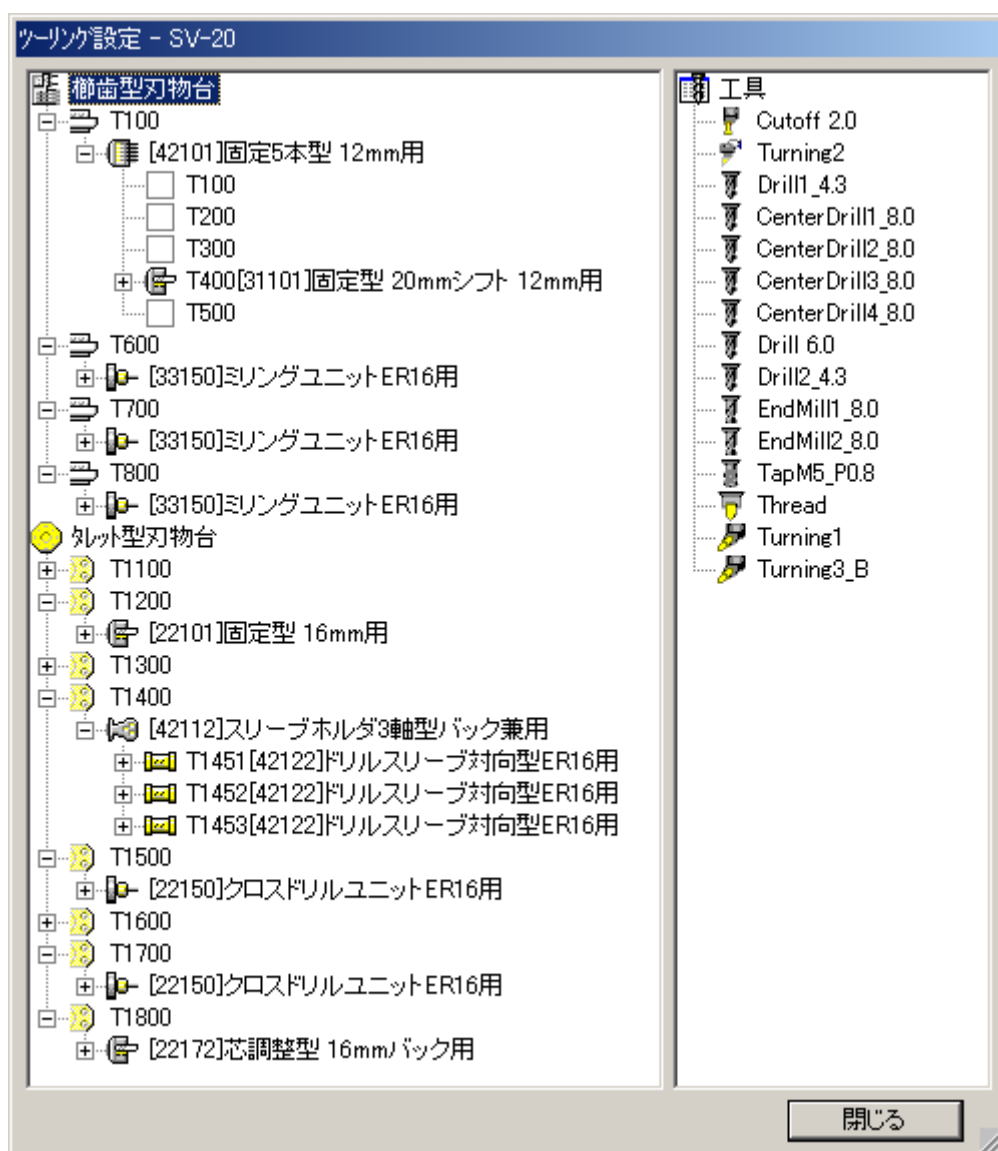
新規アイテムの追加を選択するとツーリングアイテムの追加ダイアログが表示され、ここから必要な工具ホルダの機番を選択することができます。



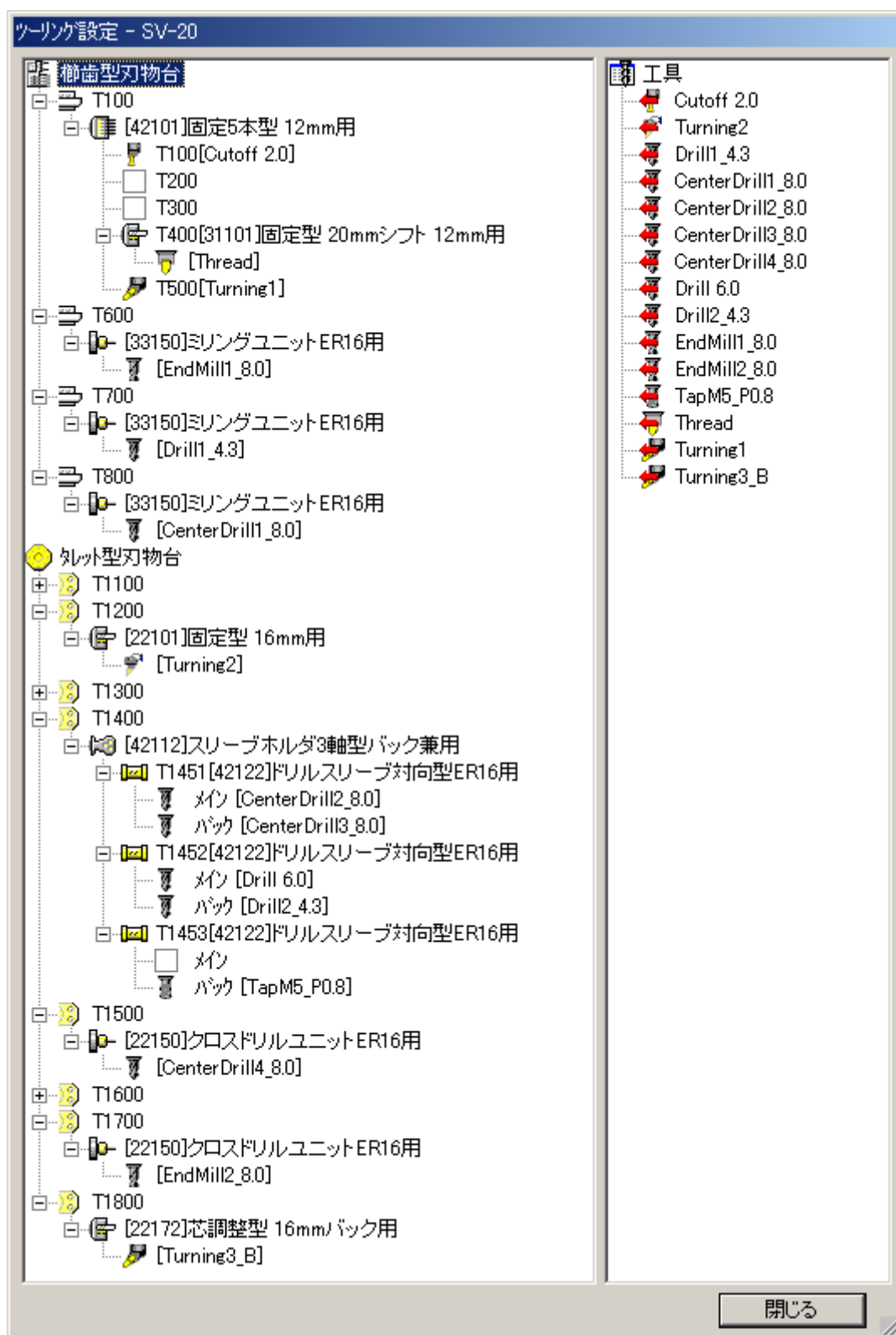
工具ホルダの設定は、次のように行います。

- T100 : [42101] 固定5本型12mm用
- T400 : [31101] 固定型20mmシフト12mm用
- T600, T700, T800 : [33150] ドリルユニットER16用
- T1200 : [22101] 固定型16mm用
- T1400 : [42112] スリーブホルダ3軸型バック兼用
- T1451, T1452, T1453 : [42122] ドリルスリーブ対向型ER16用
- T1500, T1700 : [22150] クロスドリルユニットER16用
- T1800 : [22172] 芯調整型16mmバック用

これで、次のような状態になります。



次に工具ライブラリにある工具を、ドラッグ&ドロップにより下記のように各ユニットに取り付けます。



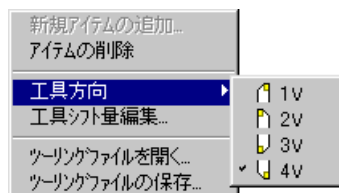
次に工具方向と工具シフト量の設定を行います。

工具方向と工具シフト量の設定はそれぞれ次のように設定します。

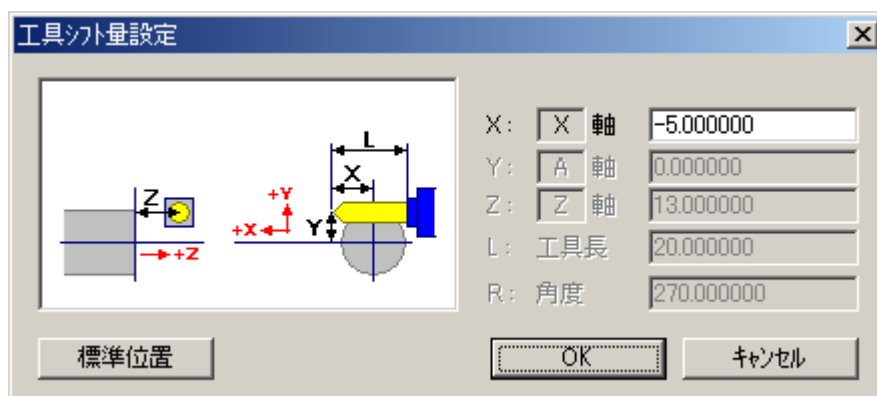
- T100 方向[3V] X軸シフト量[0]
- T400 方向[3V] X軸シフト量[0]
- T500 方向[3V] X軸シフト量[0]
- T600 方向[3V] X軸シフト量[-5]
- T700 方向[3V] X軸シフト量[10]
- T800 方向[3V] X軸シフト量[5]
- T1200 方向[3V] Y軸シフト量[0] B軸シフト量[0] E軸シフト量[0]
- T1451 (メイン) E軸シフト量[10.5]
- T1451 (バック) E軸シフト量[195]
- T1452 (メイン) E軸シフト量[10.5]
- T1452 (バック) E軸シフト量[195]
- T1453 (バック) E軸シフト量[195]
- T1500 Y軸シフト量[5]
- T1700 Y軸シフト量[0]
- T1800 方向[4V] Y軸シフト量[0]

工具方向は標準で3Vになり、シフト量は工具をホルダに取り付ける際に工具形状から標準位置が自動計算されるため、ここでは4V方向となるT1800工具、実際に工具取り付け位置をシフトさせるT600～T800工具とT1451～T1453工具、T1500工具、工具の設定を変更します。

- T1800工具の上にカーソルを持っていき、マウス右ボタンのサブメニューから工具方向を4Vに設定します。



- T600工具の上にカーソルを持っていき、マウス右ボタンのサブメニューからシフト量編集を選択し、工具シフト量設定ダイアログを開き、T600工具のXシフト量を-5.0に設定します。



- 同様に、T700、 T800、 T1451（メイン）、T1451（バック）、T1452（メイン）、T1452（バック）、T1453（バック）、T1500のシフト量を前ページ表のように設定します。

→設定が終了しましたら、ツーリング設定ダイアログを閉じてください。

注意：突切りオペレーションで使う工具の補正は必ず左刃先にしてください。

以上でツーリング設定は終了です。

ここまで完成したファイルが、Tutorial\SV-20_TestPiece3.esp です。

5. 加工オペレーションの作成

これから作成した各工具を使用して、下記の順でそれぞれの加工オペレーションを作成していきます。

1. 点P1に対する正面センタ穴加工 (T1451(メイン))
2. 点P13に対する背面センタ穴加工 (T1451(バック))
3. 点P1に対する正面穴加工 (T1452(メイン))
4. 点P13に対する背面タップ下穴加工 (T1452(バック))
5. 点P13に対する背面タップ加工 (T1453(バック))
6. Q1フィーチャに対する外径バランスカット加工 (T500&T1200)
7. PQ1-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工 (T800)
8. PQ2-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工 (T1500)
9. PQ3-PT0Pフィーチャに対するクロス穴加工 (T700)
10. Q2フィーチャに対するDカット加工 (T600)
11. Q3フィーチャに対するDカット加工 (T1700)
12. Q4フィーチャに対する輪郭外径加工 (T1200)
13. Q5フィーチャに対するネジ切り加工 (T400)
14. 点P17に対するピックアップの設定
15. Q6フィーチャに対する突切り加工 (T100)
16. Q7フィーチャに対するバック輪郭外径加工 (T1800)
17. バック輪郭外径加工時のE軸位置設定
18. 製品排出の設定

準備 (レイヤの作成)

作業平面/レイヤツールバーの[レイヤ]  を選択し、レイヤウインドウを開きます。新規に「Tool Path」レイヤを作成し、それをカレントに設定します。

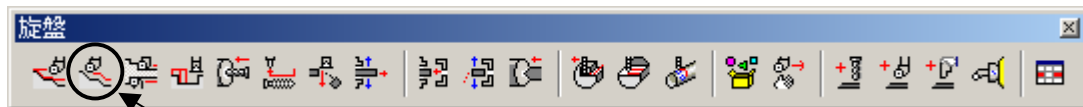
レイヤ名: Tool Path



標準的な操作手順

加工オペレーションの作成は、以下に示す手順で行います。

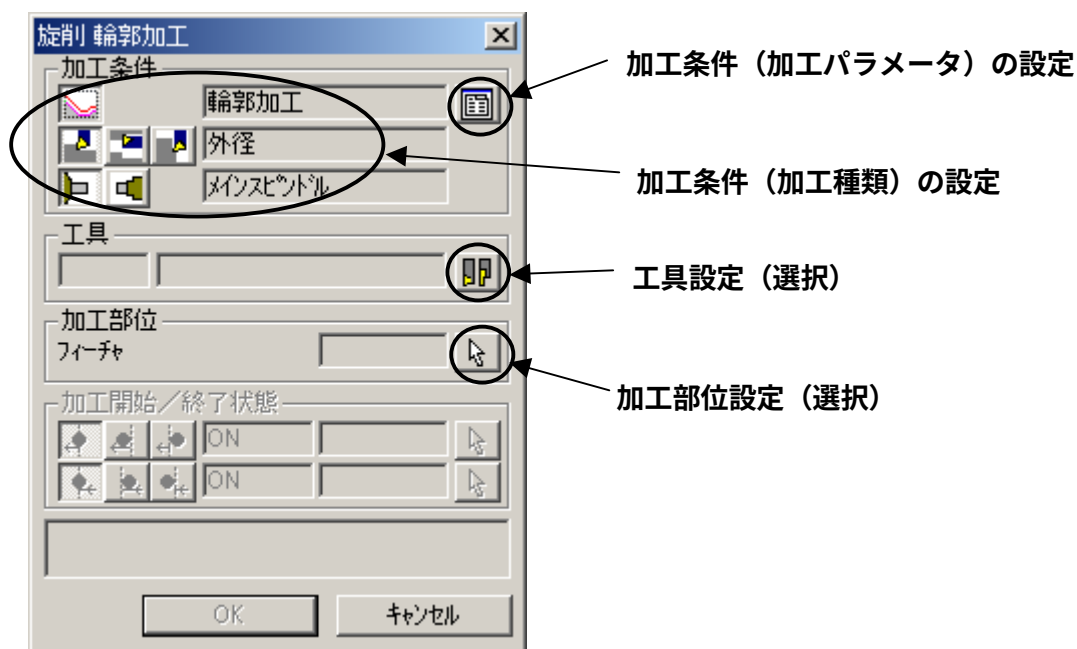
1. 旋盤ツールバーから加工種類のアイコンを選択



例えば、輪郭加工のときは、このアイコンを選択

2. 加工条件設定（加工種類）

各加工種類のダイアログが表示されます。まず、加工条件（加工種類）を設定します。



3. 工具設定

旋削に使用する工具を選択します。

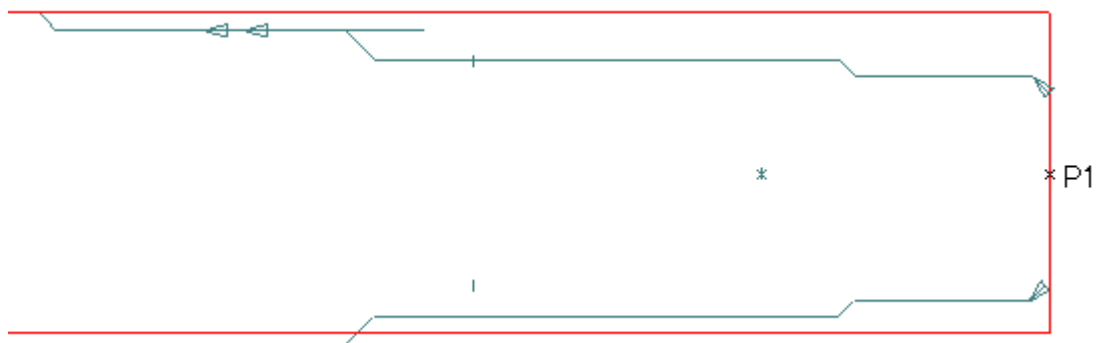
4. 加工部位設定

加工する部位（フィーチャ）を選択します。

5. 加工条件設定（加工パラメータ）

切削速度、送り速度、ドリル加工の深さ、アプローチ処理等の設定を行います。

5-1. 点P1に対する正面センタ穴加工

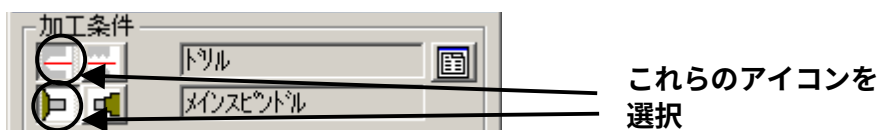


操作方法

1. 旋盤ツールバーにある  [ドリルサイクル] をクリックします。
旋削ドリル加工ダイアログが表示されます。



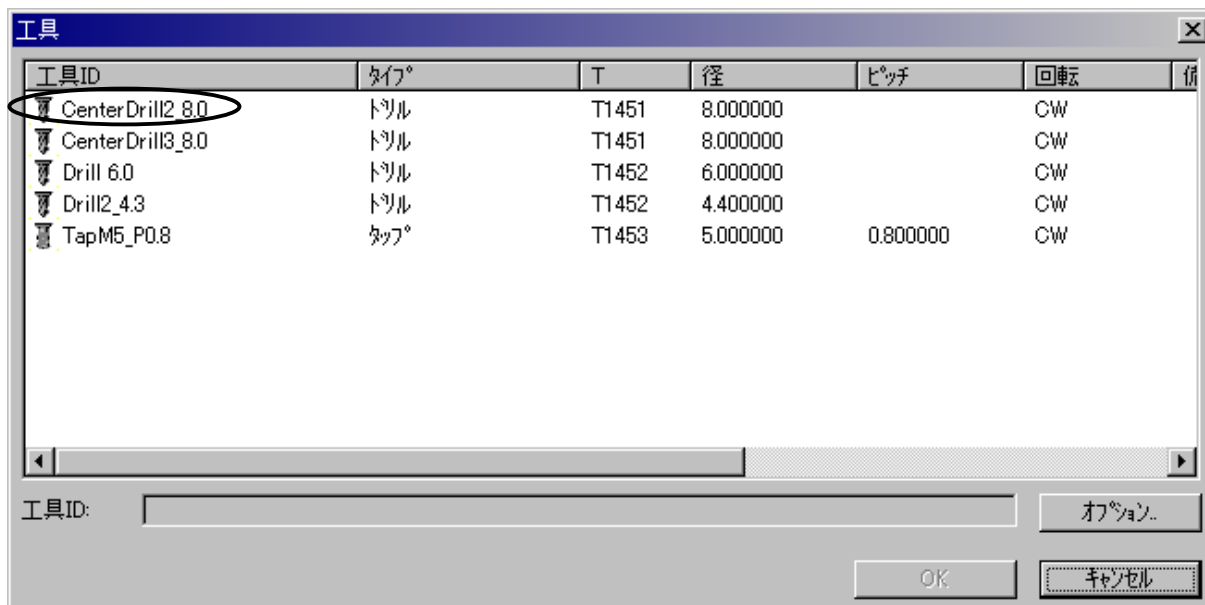
2. 加工条件設定（加工種類）：
加工条件を以下のように設定します。



- ドリル
- メインスピンドル

3. 工具設定：

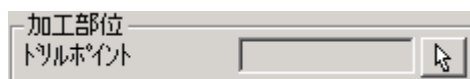
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- CenterDrill2_8.0（T1451）を選択

→設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



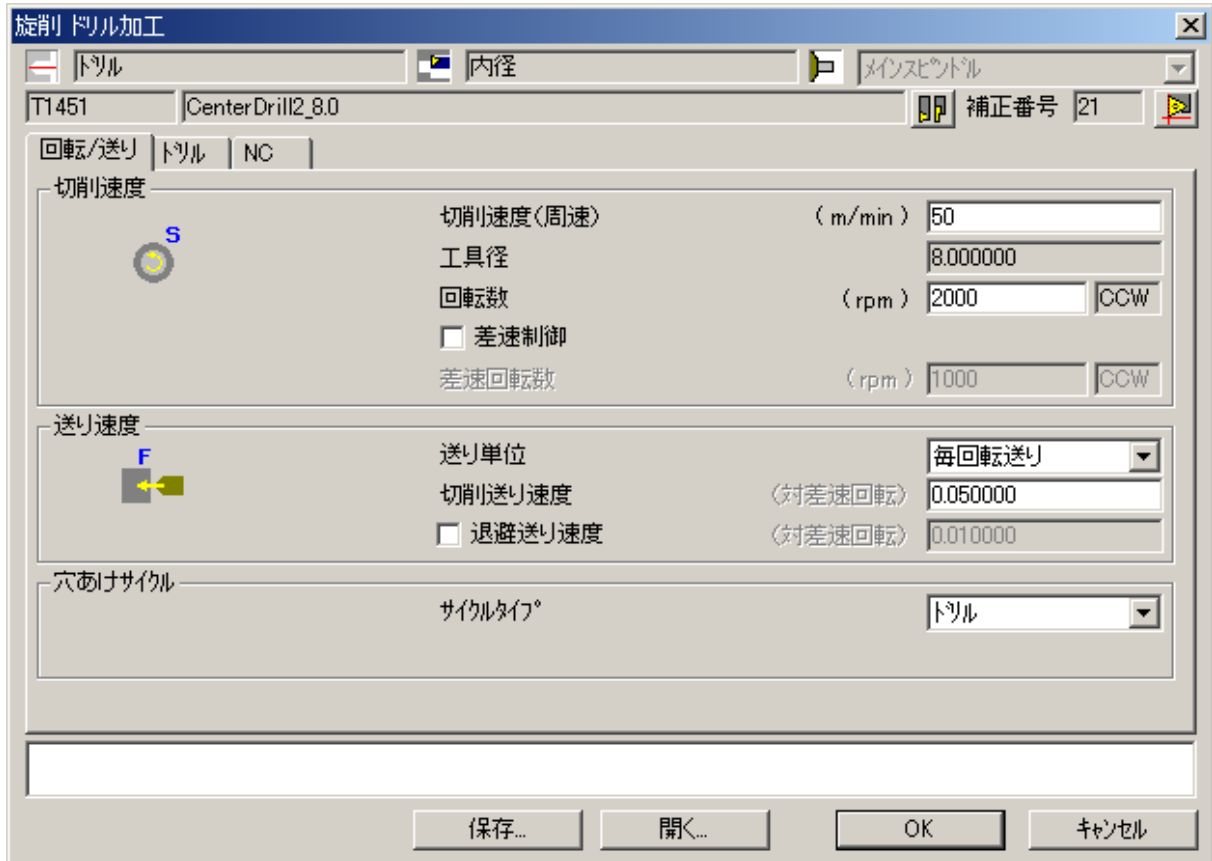
加工部位を以下のように設定します。

- ドリルポイントの選択アイコン をクリック
- 点P1を選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

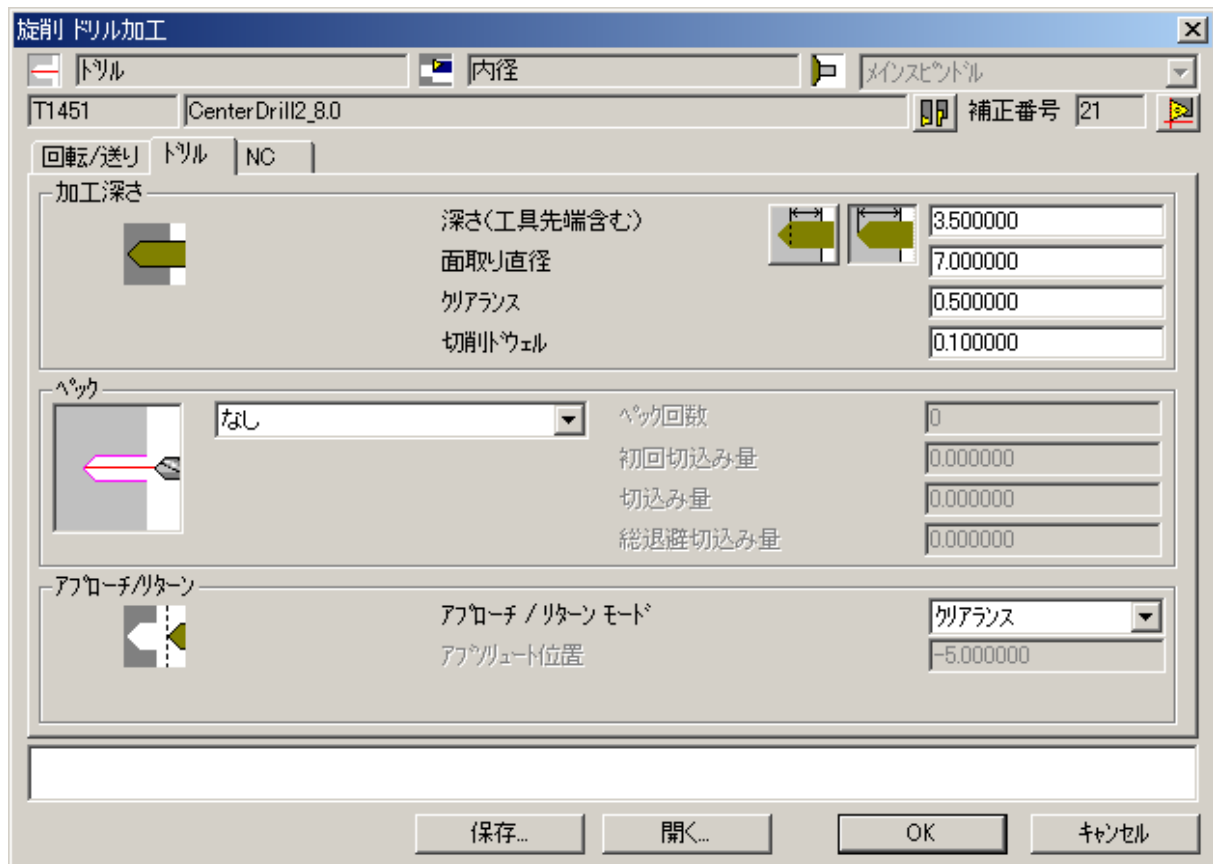
→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



- ・ 回転数 [2000] （切削速度 [50]）
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.05]
- ・ サイクルタイプ [ドリル]

回転数と切削速度（周速）は一方を入力するともう一方が自動計算されます。最後に入力したほうの数字を優先にもう一方を自動計算し、小数点以下を切り捨てた数字が表示されます。

→ 「ドリル」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 ドリル加工

ドリル 内径 メインスピンドル

T1451 CenterDrill2_8.0 補正番号 21

回転/送り ドリル NC

加工深さ

深さ(工具先端含む) 3.500000

面取り直径 7.000000

クリアランス 0.500000

切削トウエル 0.100000

ヘック

なし

ヘック回数 0

初回切込み量 0.000000

切込み量 0.000000

総退避切込み量 0.000000

アプローチ/リターン

アプローチ / リターン モード クリアランス

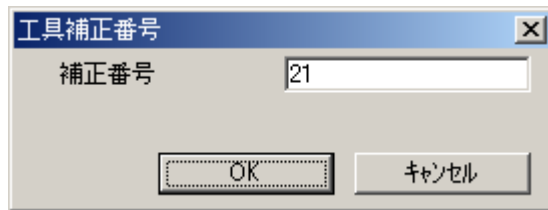
アプローチ位置 -5.000000

保存... 開く... OK キャンセル

- ・ 深さ (含 工具先端) [3.5] (面取り直径 [7.0])
- ・ クリアランス [0.5]
- ・ トウエル [0.1]
- ・ ヘック [なし]
- ・ アプローチ/リターン位置 [クリアランス]

加工深さを「含 工具先端」にした場合、「深さ」と「面取り直径」は一方を入力するともう一方が自動計算されます。

→工具補正番号設定アイコン  をクリックし、以下の設定を行います。



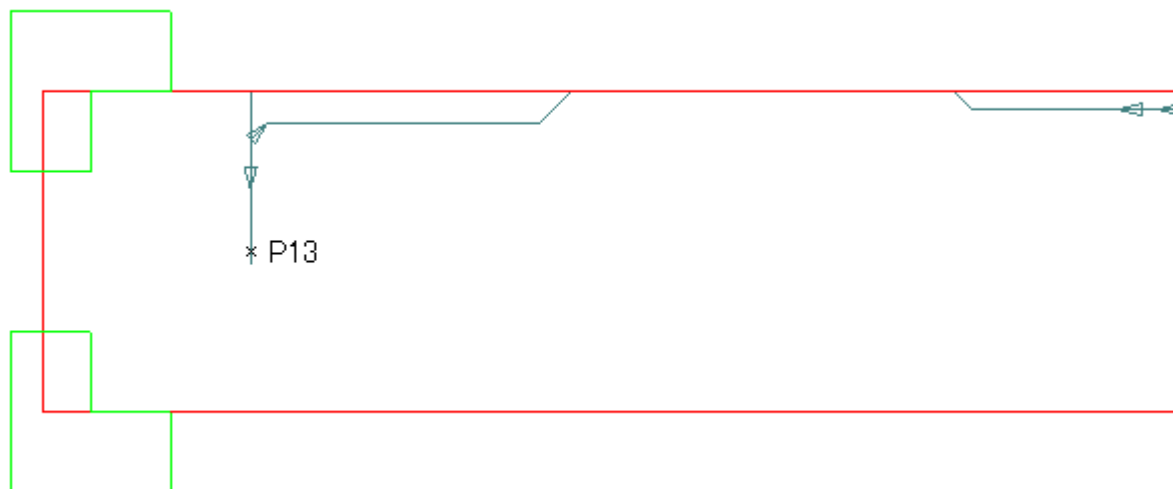
- ・ 補正番号 [21]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に加工条件設定ダイアログとドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、正面センタ穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

5-2. 点P13に対する背面センタ穴加工

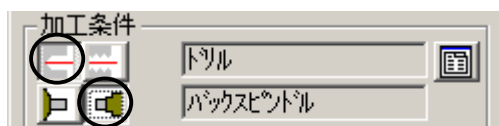


操作方法

1. 旋盤ツールバーにある  [ドリルサイクル] をクリックします。
旋削ドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

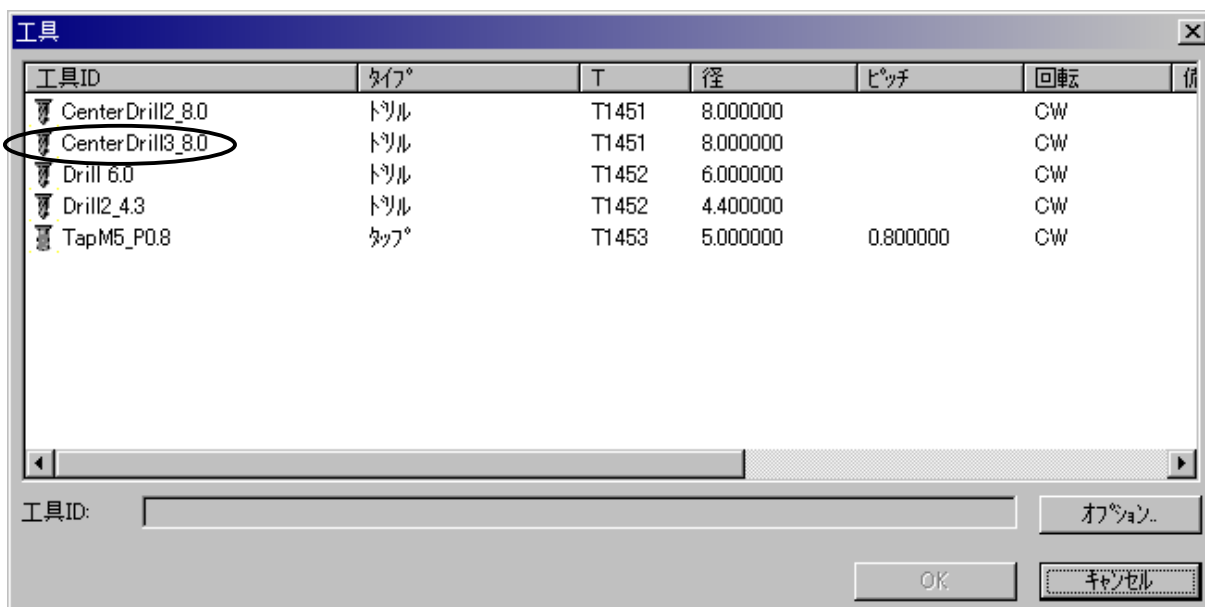


加工条件を以下のように設定します。

- ドリル
- バックスピンドル

3. 工具設定：

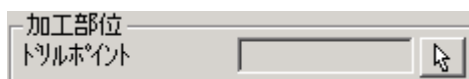
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ CenterDrill3_8.0（T1451）を選択

→[OK]ボタンをクリックします。

4. 加工部位設定：



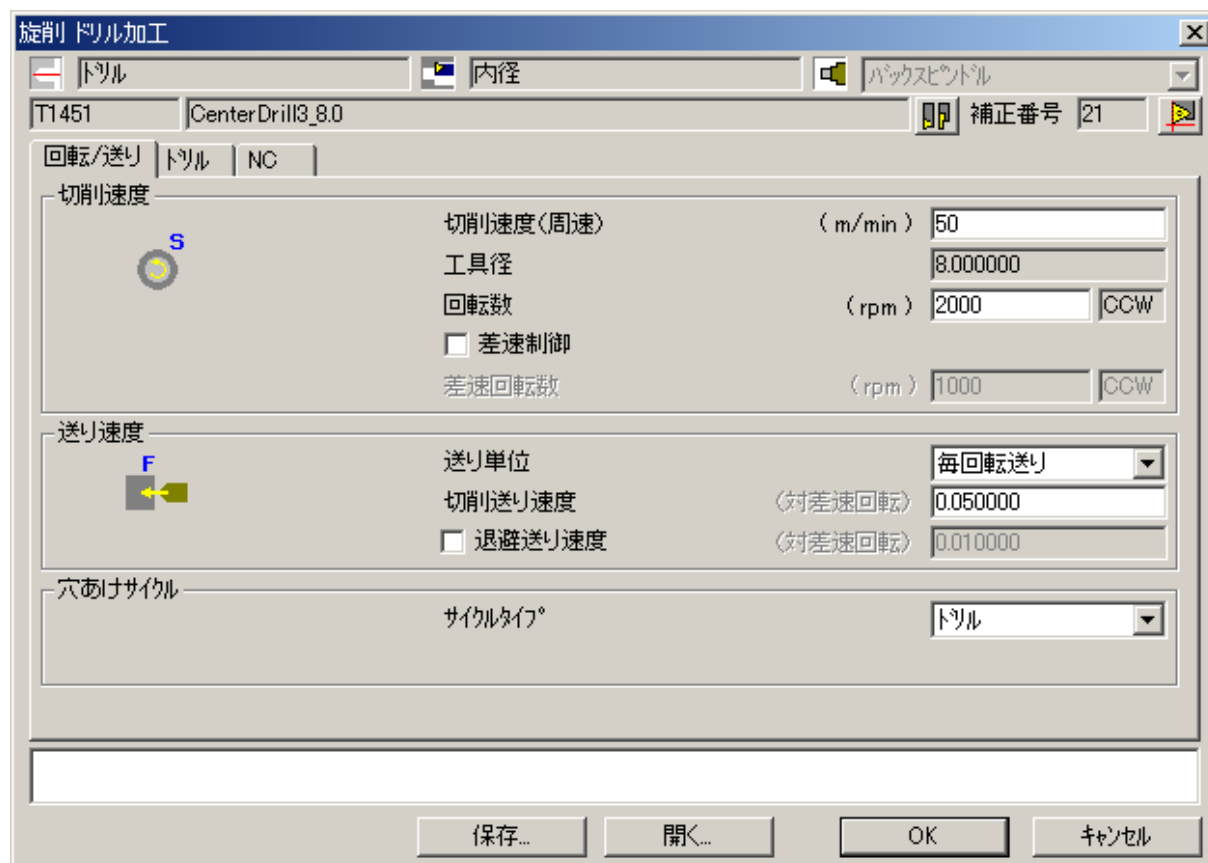
加工部位を以下のように設定します。

- ・ ドリルポイントの選択アイコン  をクリック
- ・ 点P13を選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

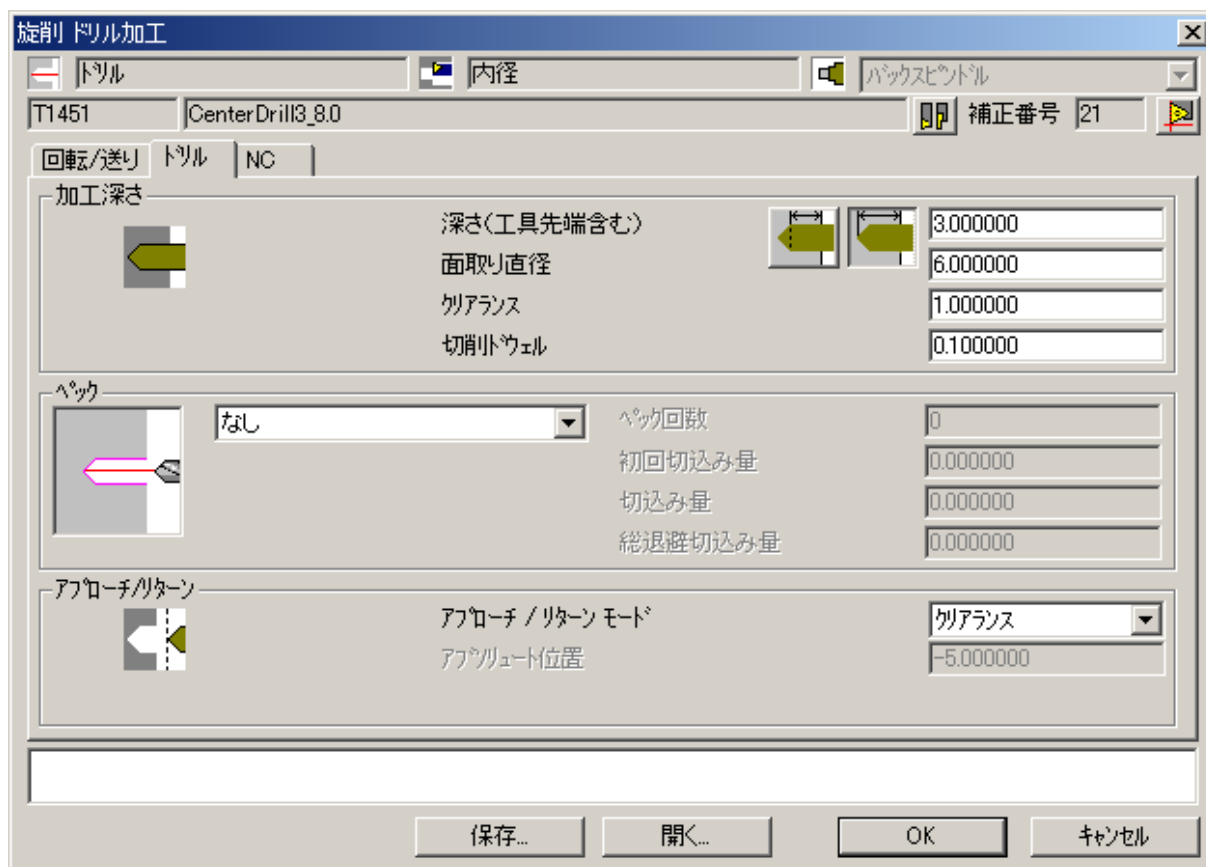
ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



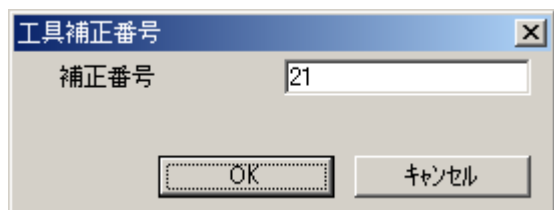
- 回転数 [2000] （切削速度 [50]）
- 送り単位 [毎回転送り]
- 切削送り速度 [0.05]
- サイクルタイプ [ドリル]

→ 「ドリル」 タブで、次の項目を設定します。



- ・ 深さ (含 工具先端) [3.0] (面取り直径 [6.0])
- ・ クリアランス [1.0]
- ・ トウェル [0.1]
- ・ ヘック [なし]
- ・ アプローチ/リターン位置 [クリアランス]

→ダイアログ右上部の工具補正番号設定アイコンをクリックし、以下の設定を行います。



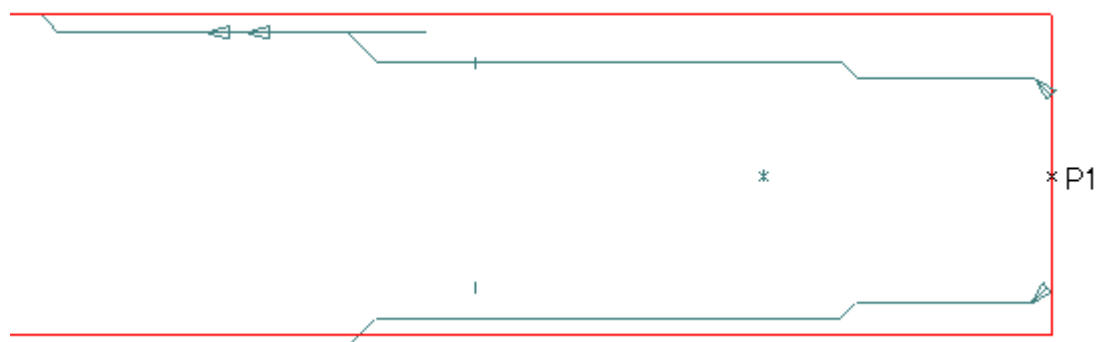
- ・ 補正番号 [21]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

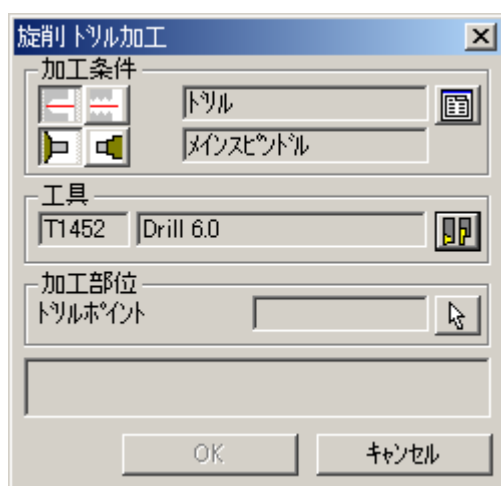
→同様に加工条件設定ダイアログとドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、背面センタ穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

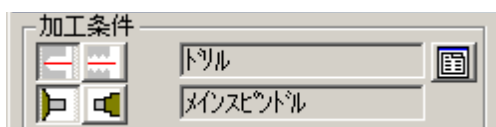
5-3. 点P1に対する正面穴加工



1. 旋盤ツールバーから  [ドリルサイクル]を選択します。
旋削ドリル加工ダイアログが表示されます。



- 2 : 加工条件設定（加工種類）：

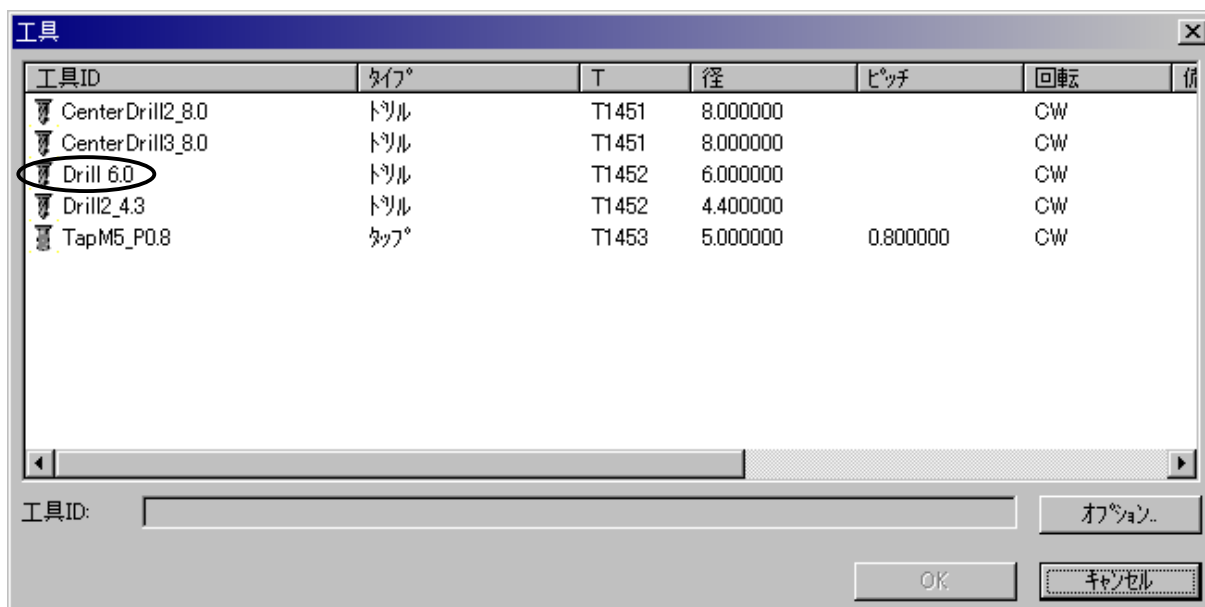


加工条件を以下のように設定します。

- ・ ドリル
- ・ メインスピンドル

3. 工具設定：

工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ Drill6.0（T1452）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



加工部位を以下のように設定します。

- ・ ドリルポイントの選択アイコン  をクリック
- ・ 点P1を選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。

旋削 ドリル加工

ドリル 内径 メインスピンドル

T1452 Drill 6.0 補正番号 22

回転/送り トリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 47

工具径 6.000000

回転数 (rpm) 2500 CCW

☐ 差速制御

差速回転数 (rpm) 1000 CCW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 (対差速回転) 0.050000

☒ 退避送り速度 (対差速回転) 0.300000

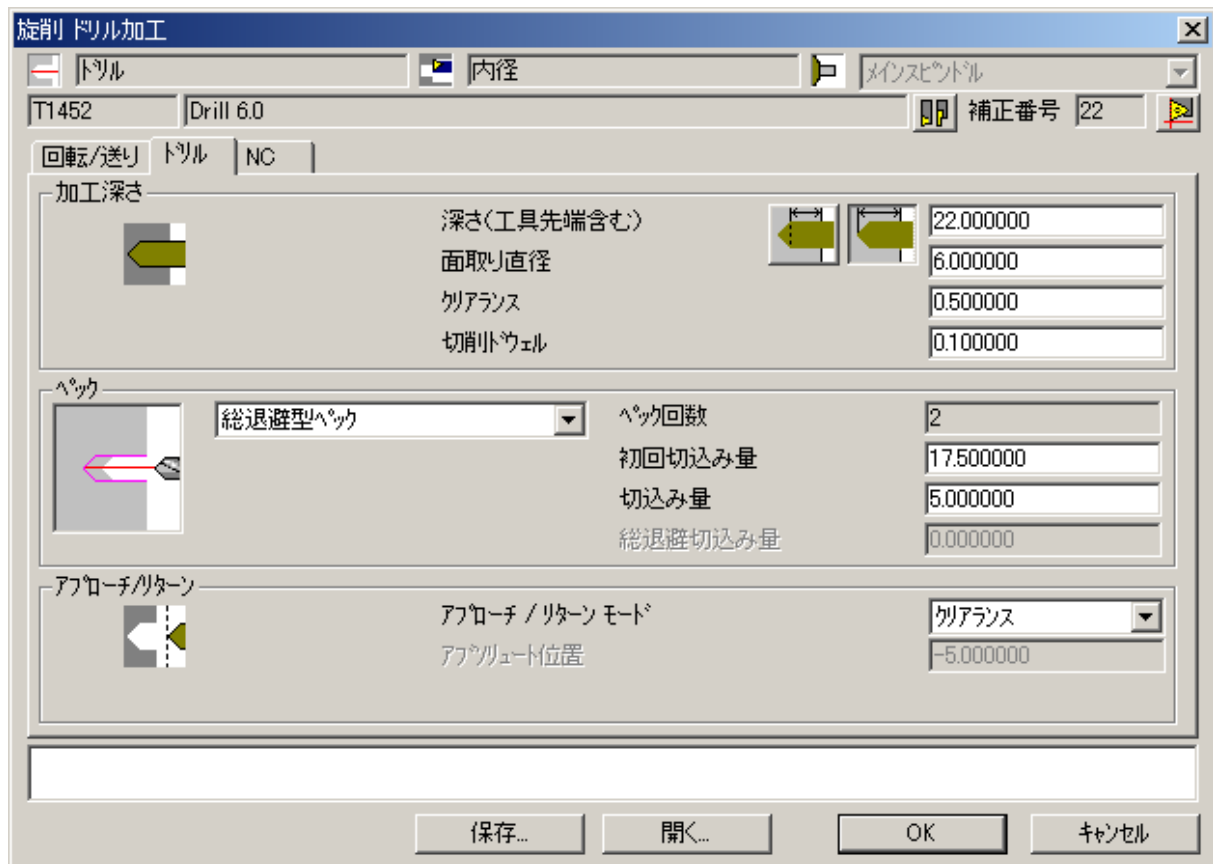
穴あけサイクル

サイクルタイプ° トリル

保存... 開く... OK キャンセル

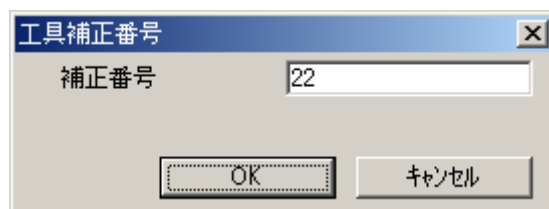
- 回転数 [2500] (切削速度 [47])
- 送り単位 [毎回転送り]
- 切削送り速度 [0.05]
- 退避送り速度 [0.3]
- サイクルタイプ° [ドリル]

→ 「ドリル」 タブで、次の項目を設定します。



- ・ 深さ (含 工具先端) [22.0] (面取り直径 [6.0])
- ・ クリアランス [0.5]
- ・ ドウエル [0.1]
- ・ ヘック [総退避ヘック]
- ・ 初回切り込み量 [17.5]
- ・ 切り込み量 [5.0]
- ・ アプローチ/リターン位置 [クリアランス]

→ 工具補正番号設定アイコン  をクリックし、以下の設定を行います。



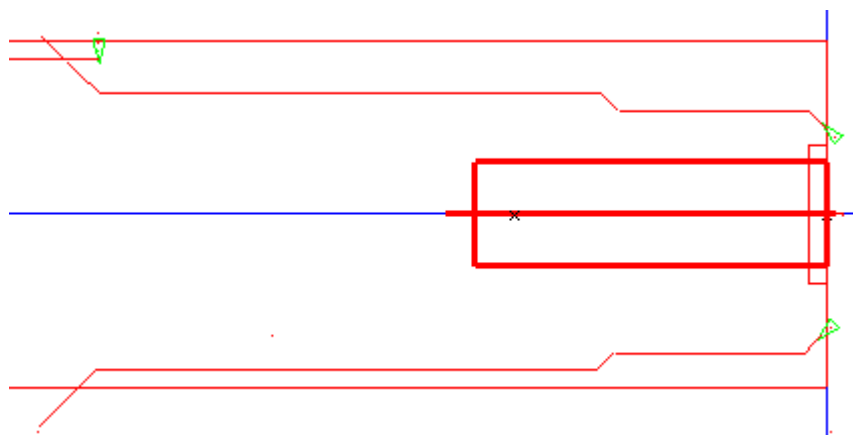
- ・ 補正番号 [22]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に加工条件設定ダイアログとドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、正面穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

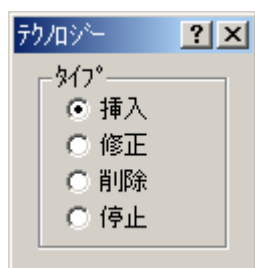
加工中の送り速度の変更：(2回目のペック時にテクノロジーを挿入)



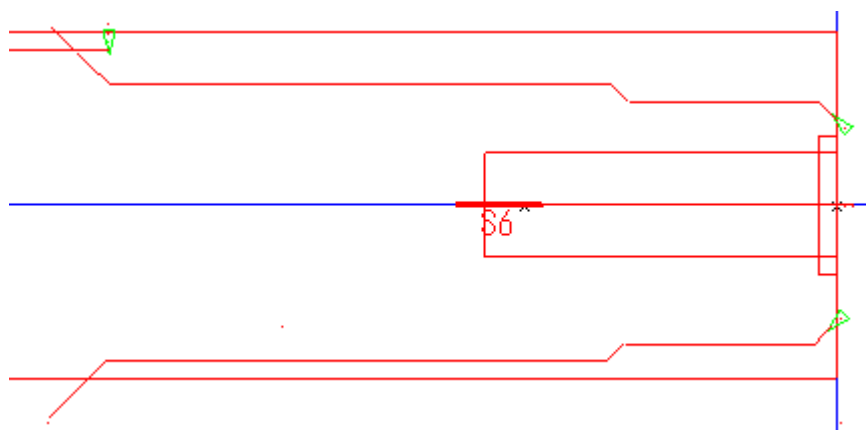
操作方法

1. 共通加工定義ツールバーから  [テクノロジー]を選択するか、メニューバーから [加工定義]ー[テクノロジー]を選択します。

テクノロジーダイアログが表示されます。



2. 挿入を選択し、画面上の正面穴加工のツールパスを選択します。
テクノロジーを挿入するペック1回目の穴底付近の要素S6を選択し、「テクノロジーを挿入」ダイアログを表示させます。
(注意：要素を選択するときには、テクノロジーを挿入する側に近い部分をクリックしてください。下記図では要素S6の中心より右側部分をクリックします。一つ前の要素S5の中心よりも左側をクリックしても同じ場所にテクノロジー挿入されます。)



3. テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入

テクノロジー

送りと回転

回転 RPM, CSS [2500] [47] スピンドル回転方向 [反時計回り]

フィードレート PM, PR [87.500000] [0.035000] リファレンス径 [6.000000]

オフセット

未使用 [21] 長補正番号 [0]

Mコード [0] タイミング番号 [0]

その他

ドwell時間 [0.000000] タイミング [オフ]

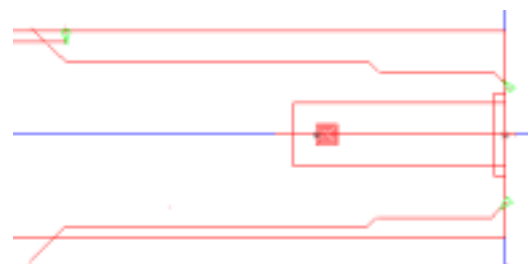
停止コード [なし] クーラント [オン]

オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ

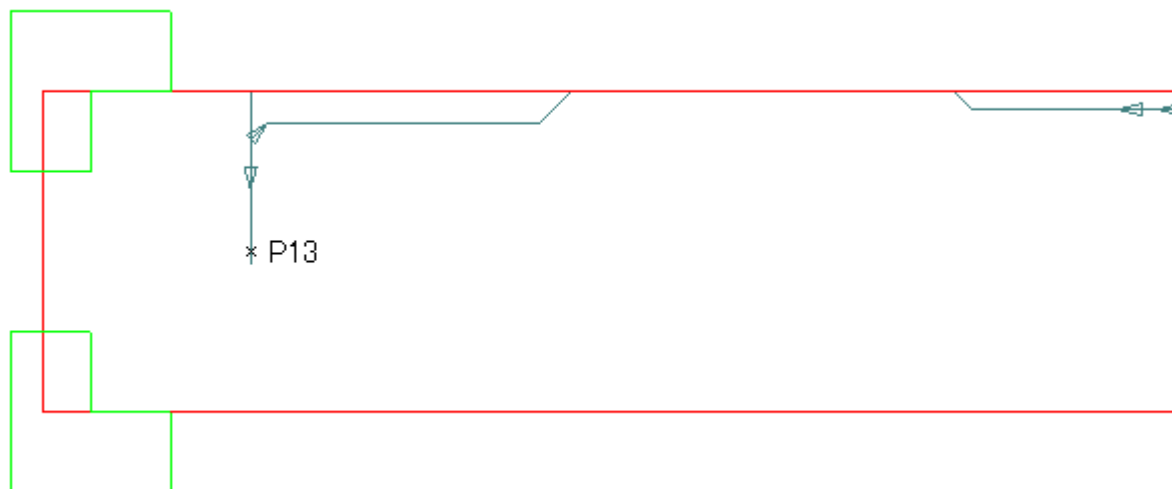
- 回転 PRM, CSS [2500] [47]
- フィードレート PM, PR [87.5] [0.035]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- リファレンス径 [6.0]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドwell時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

右図のようにテクノロジーを挿入した場所に
四角いマークが表示されます。



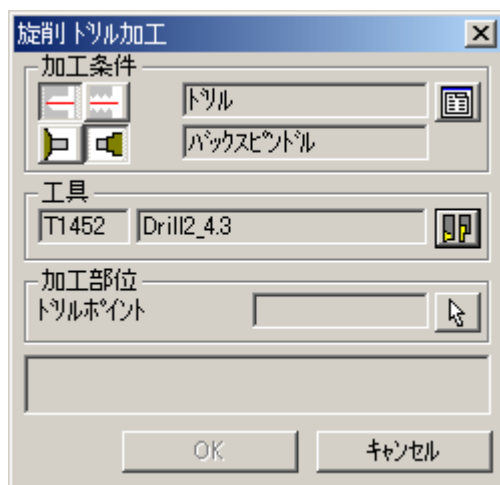
5-4. 点P13に対する背面タップ下穴加工



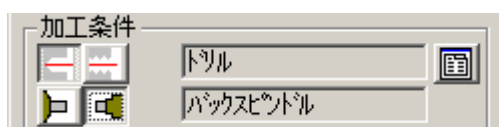
操作方法

1. 旋盤ツールバーにある  [ドリルサイクル] をクリックします。

旋削ドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

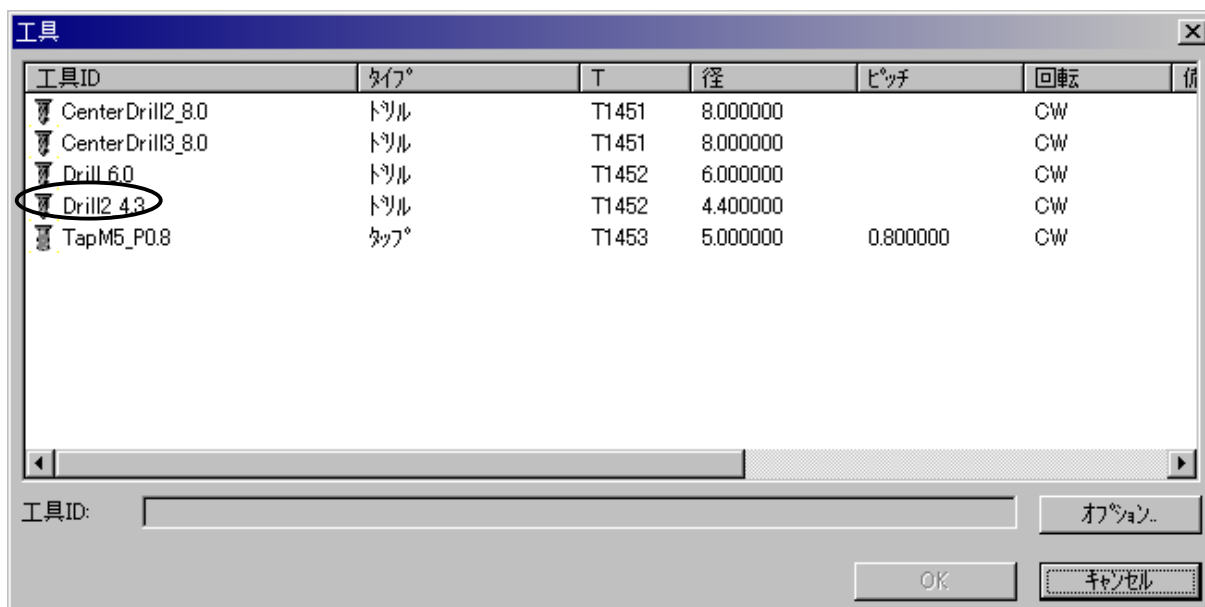


加工条件を以下のように設定します。

- ドリル
- バックスピンドル

3. 工具設定：

工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ Drill2_4.3（T1452）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



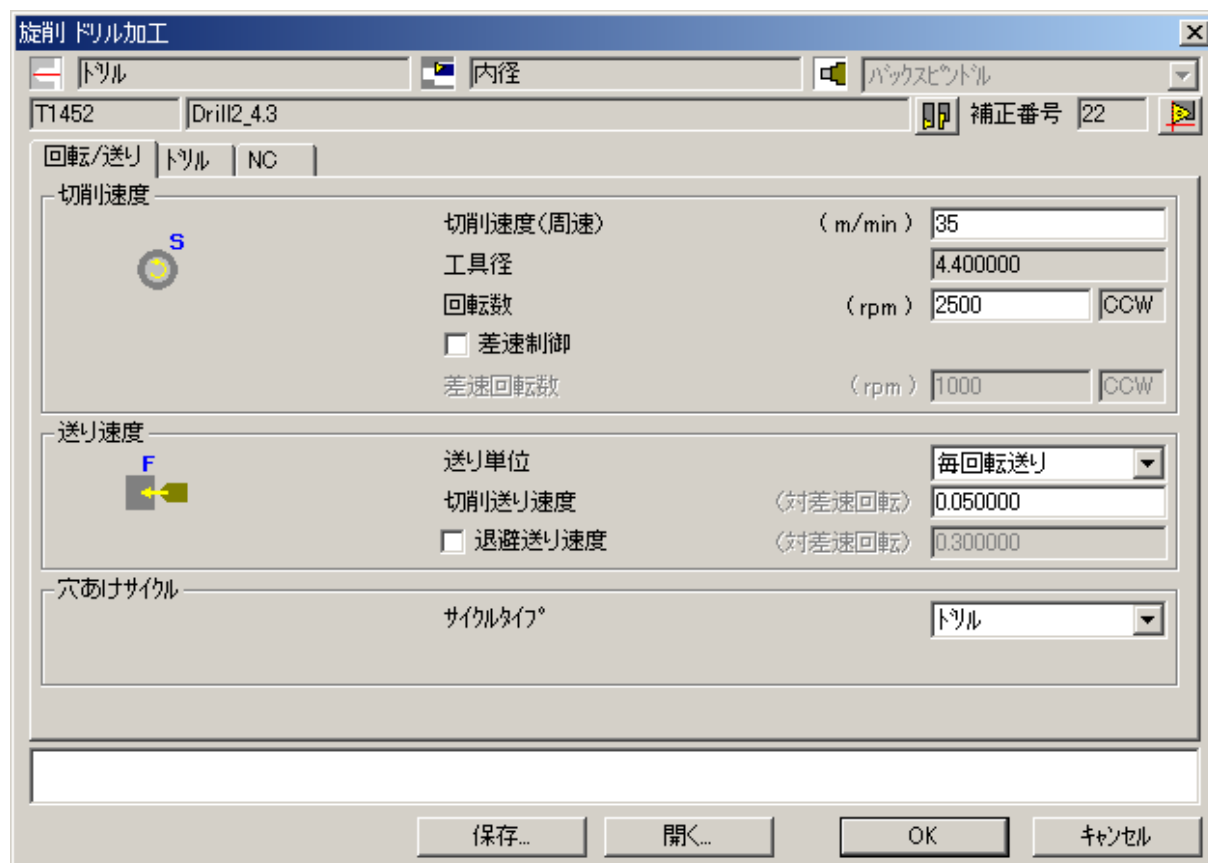
加工部位を以下のように設定します。

- ・ ドリルポイントの選択アイコン  をクリック
- ・ 点P13を選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 ドリル加工

T1452 Drill2_4.3 補正番号 22

回転/送り トリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 35

工具径 4.400000

回転数 (rpm) 2500 CCW

☐ 差速制御

差速回転数 (rpm) 1000 CCW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 (対差速回転) 0.050000

☐ 退避送り速度 (対差速回転) 0.300000

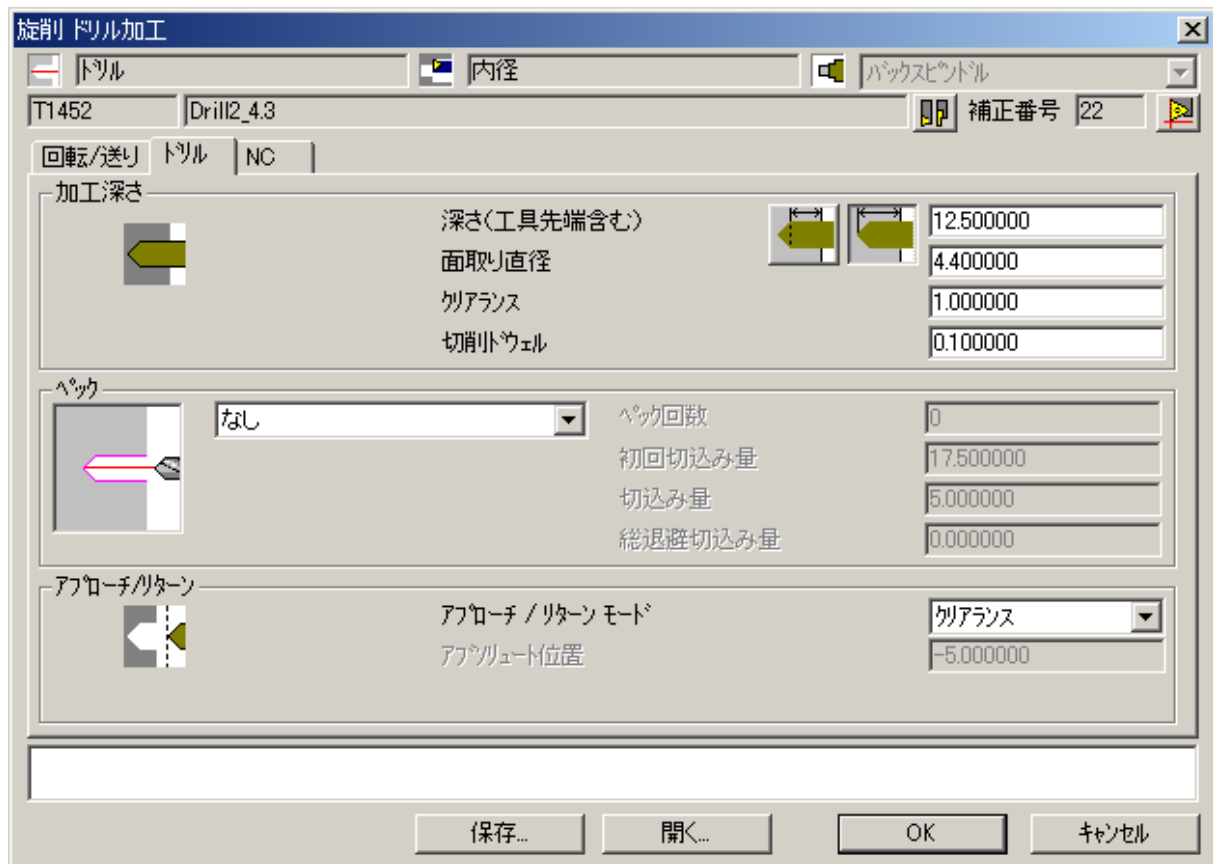
穴あけサイクル

サイクルタイプ° ドリル

保存... 開く... OK キャンセル

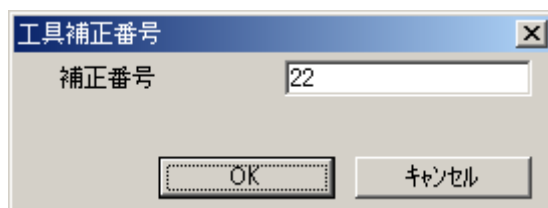
- 回転数 [2500] (切削速度 [35])
- 送り単位 [毎回転送り]
- 切削送り速度 [0.05]
- サイクルタイプ [ドリル]

→ 「ドリル」 タブで、次の項目を設定します。



- ・ 深さ (含 工具先端) [12.5]
- ・ クリアランス [1.0]
- ・ ドウェル [0.1]
- ・ ヘック [なし]
- ・ アプローチ/リターン位置 [クリアランス]

→ 工具補正番号設定アイコン  をクリックし、以下の設定を行います。



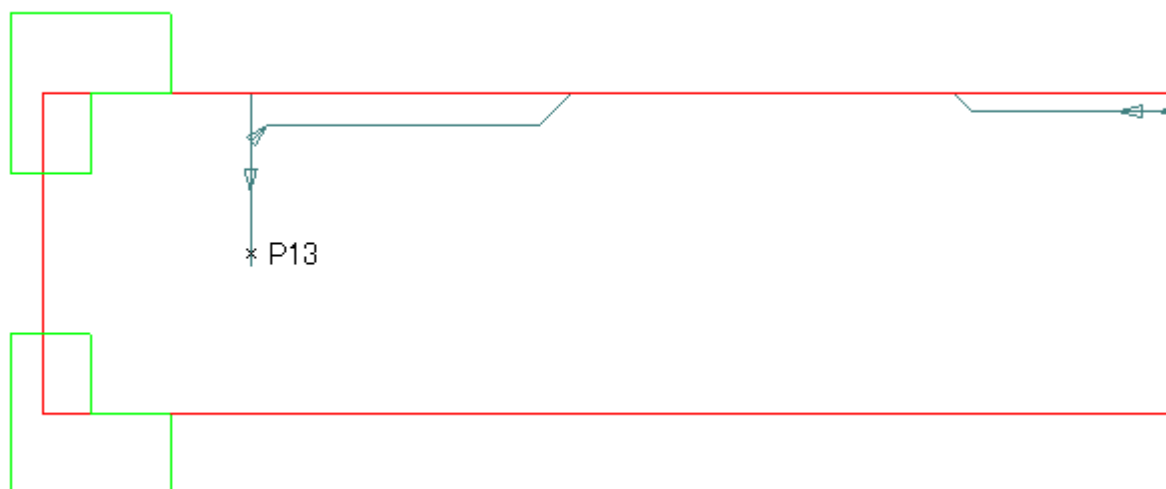
- ・ 補正番号 [22]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に加工条件設定ダイアログとドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

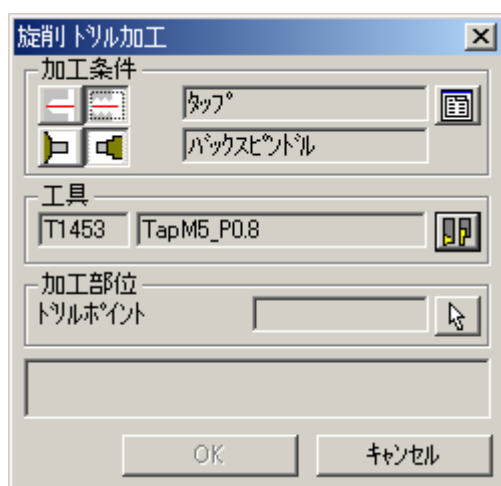
これで、背面タップ下穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

5-5. 点P13に対する背面タップ加工

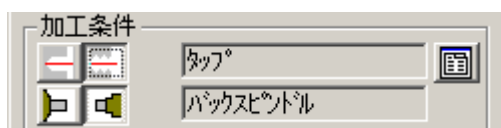


1. 旋盤ツールバーから  [ドリルサイクル]を選択します。

旋削ドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

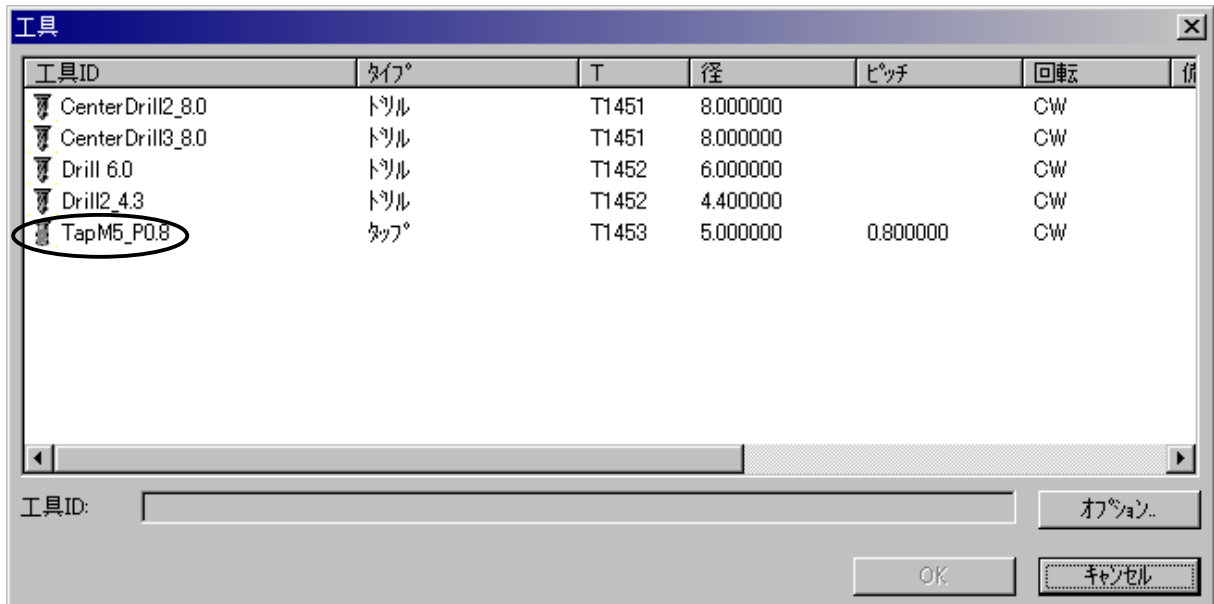


加工条件を以下のように設定します。

- ・ タップ
- ・ バックスピンドル

3. 工具設定：

工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- TapM5_P0.8（T1453）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



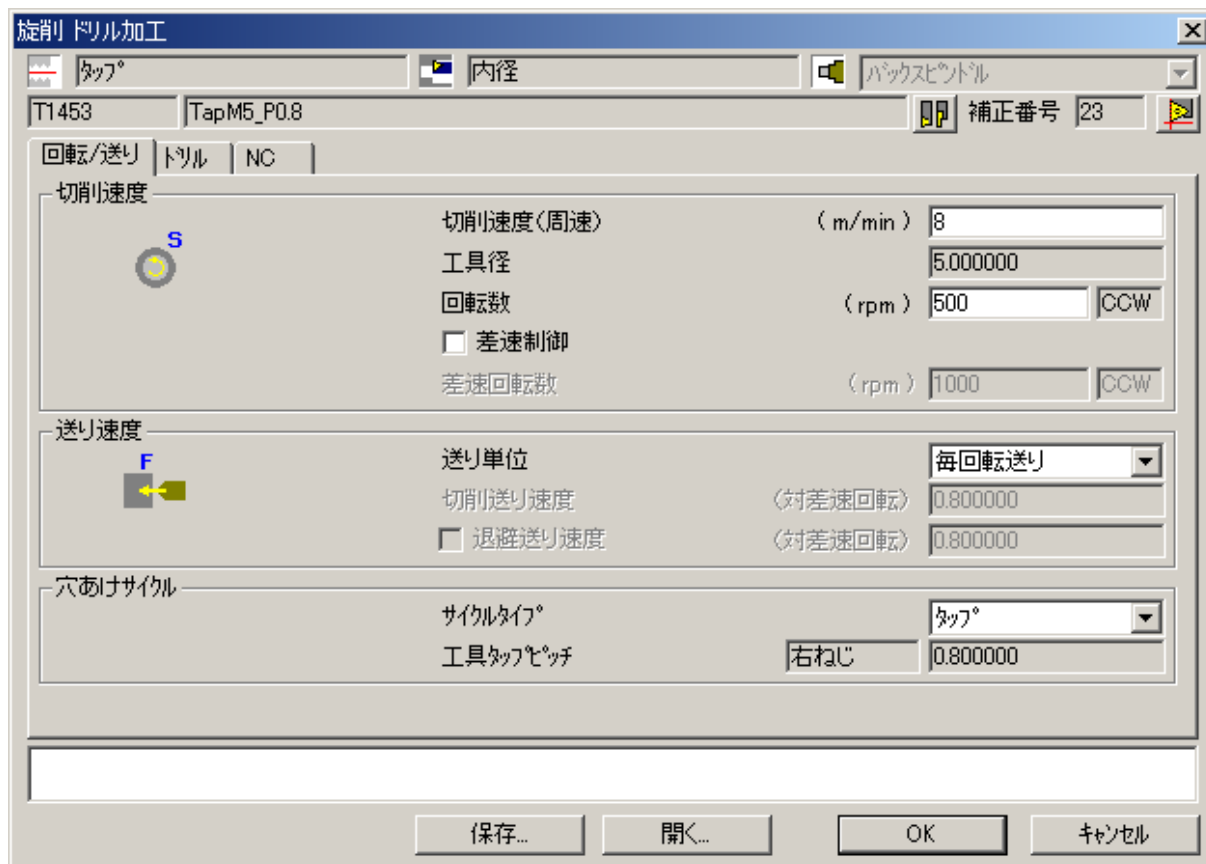
加工部位を以下のように設定します。

- ドリルポイントの選択アイコン をクリック
- 点P13を選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 ドリル加工

タップ° 内径 バックスピンドル

T1453 TapM5_P0.8 補正番号 23

回転/送り トリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 8

工具径 5.000000

回転数 (rpm) 500 CCW

☐ 差速制御

差速回転数 (rpm) 1000 CCW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 (対差速回転) 0.800000

☐ 退避送り速度 (対差速回転) 0.800000

穴あけサイクル

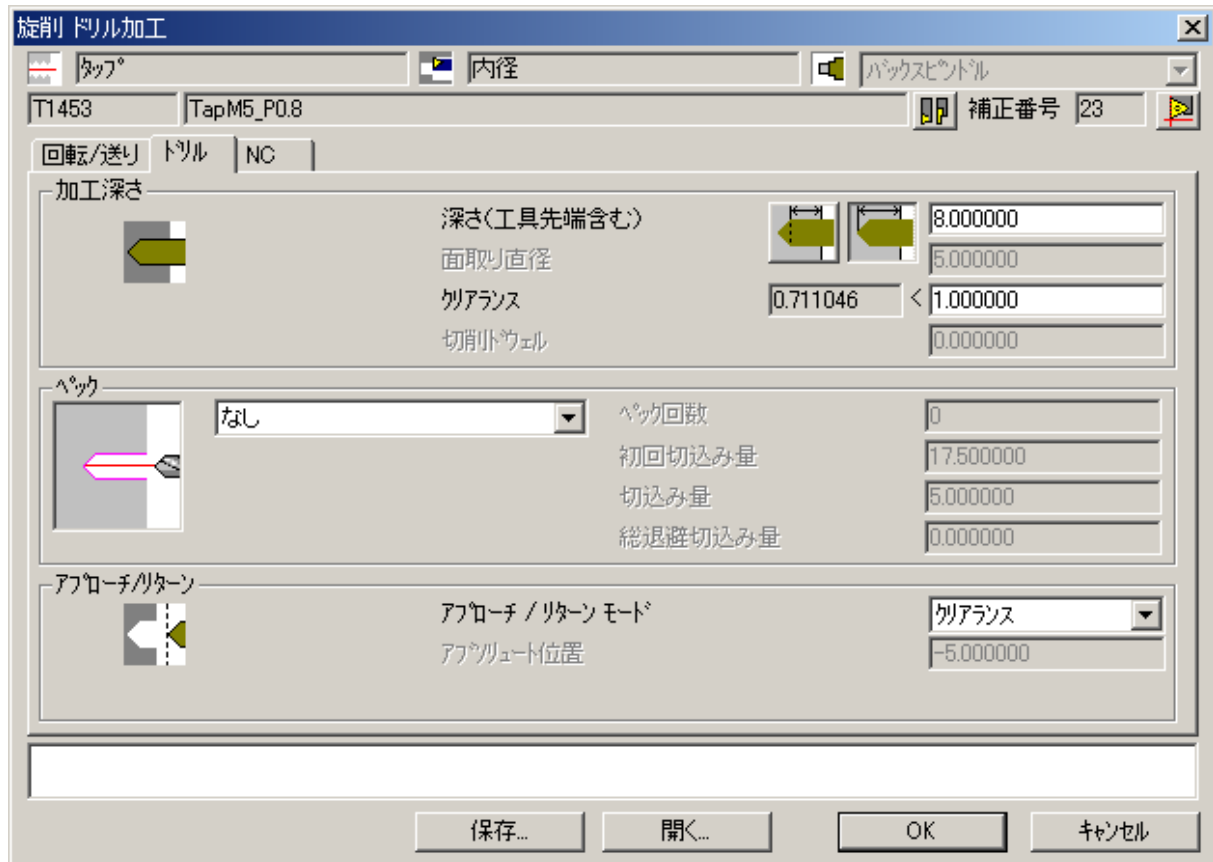
サイクルタイプ° タップ°

工具タップ° pitch 右ねじ 0.800000

保存... 開く... OK キャンセル

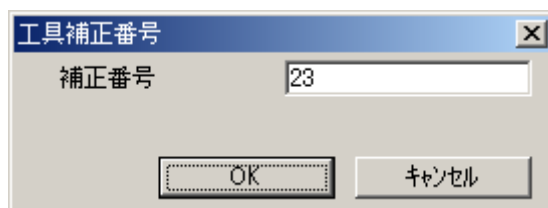
- 回転数 [500] (切削速度 [8])
- 送り単位 [毎回転送り]
- サイクルタイプ° [タップ°]

→ 「ドリル」 タブで、次の項目を設定します。



- ・ 深さ (含 工具先端) [8.0]
- ・ クリアランス [1.0]
- ・ トウエル [0]
- ・ ヘック [なし]
- ・ アプローチ/リターン位置 [クリアランス]

→ 工具補正番号設定アイコン  をクリックし、以下の設定を行います。



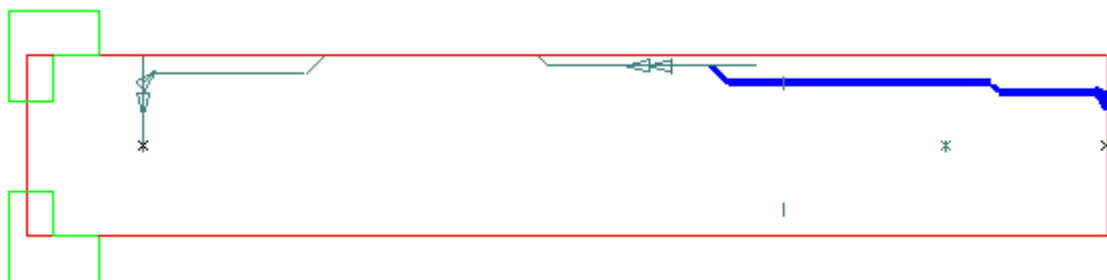
- ・ 補正番号 [23]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に加工条件設定ダイアログとドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、背面タップ加工用のツールパスが画面上に配置されます。

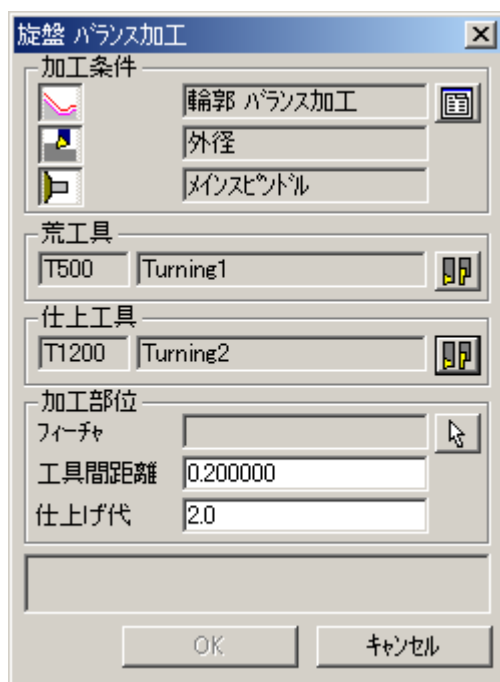
5-6. Q1フィーチャに対する外径バランスカット加工



操作方法

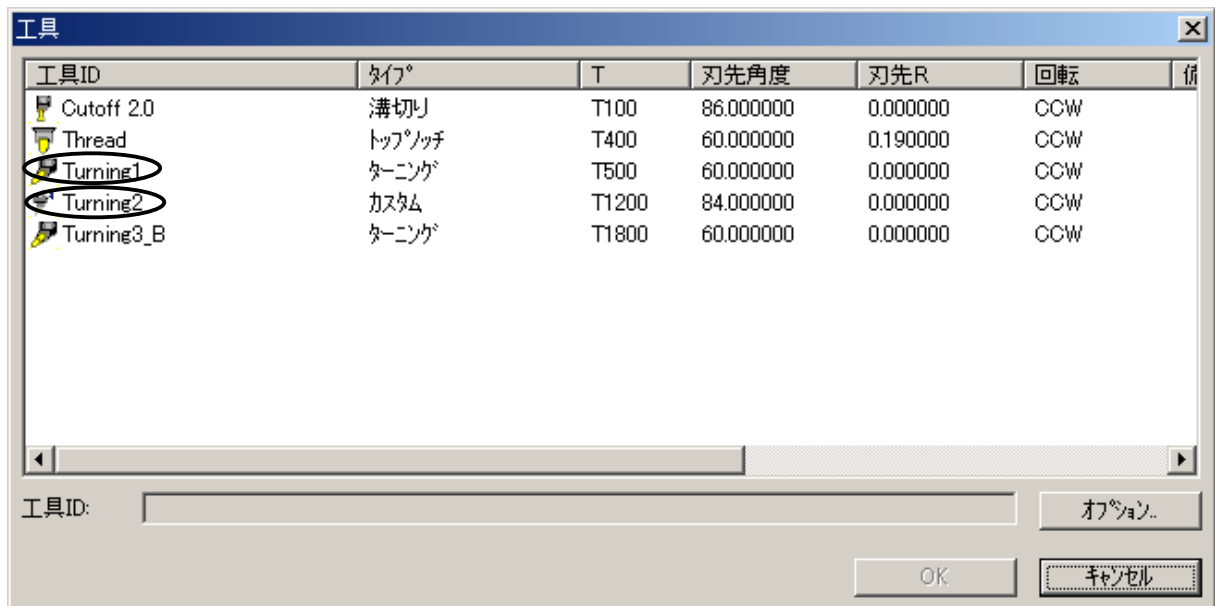
1. 旋盤ツールバーから  [バランス加工] を選択します。

バランス加工ダイアログが表示されます。



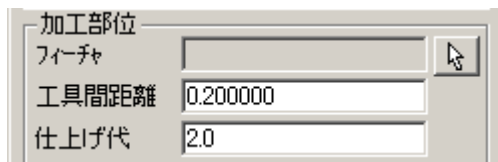
2. 工具設定：

工具アイコン  クリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ 荒工具 [Turning1] (T500)
- ・ 仕上げ工具 [Turning2] (T1200)

3. 加工部位設定：



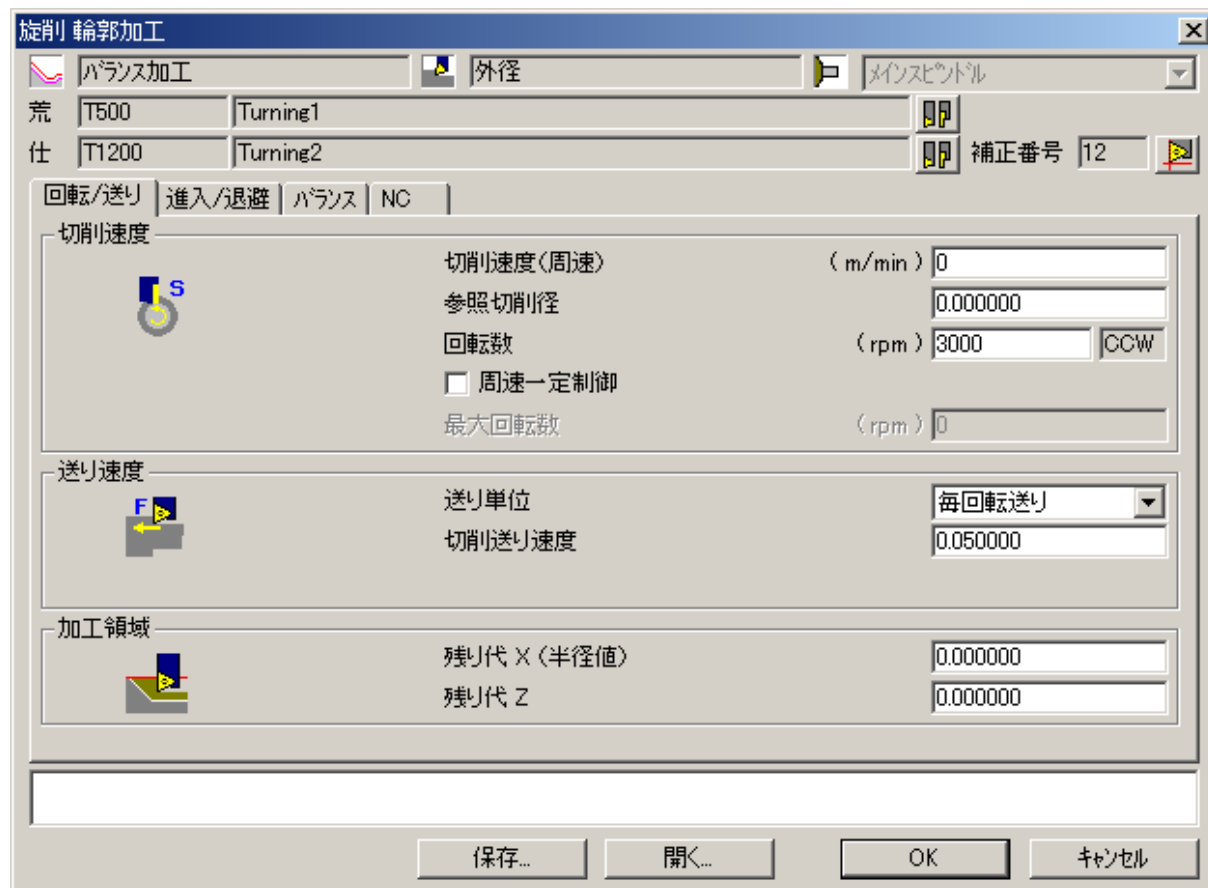
加工部位を以下のように設定します。

- ・ フィーチャの選択アイコン  をクリック
- ・ Q1フィーチャを選択
- ・ 工具間距離 [0.2]
- ・ 仕上げ代 [2.0]

4. 加工条件設定：

バランス加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。

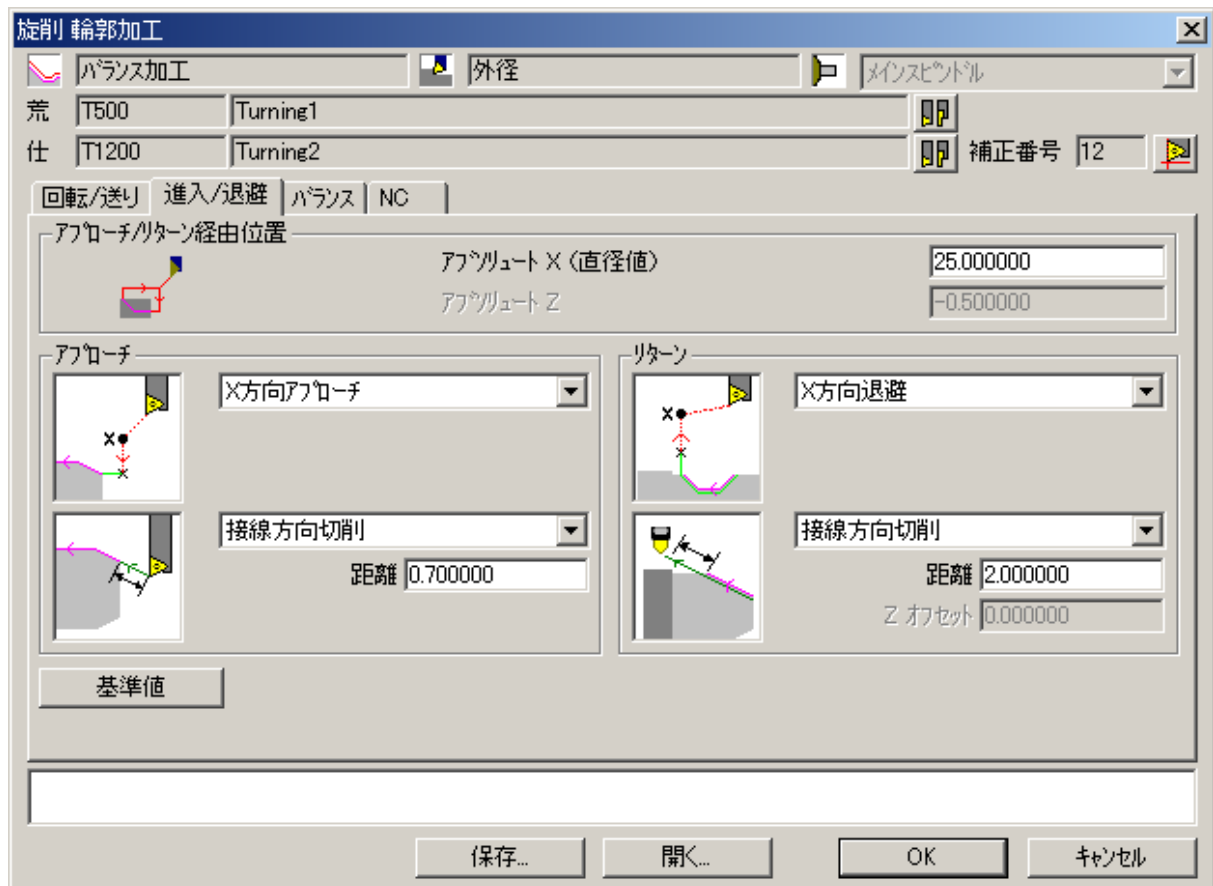


The screenshot shows the 'Turning/Feeding' (回転／送り) tab selected. The parameters are as follows:

項目	設定値
切削速度 (m/min)	0
参照切削径	0.000000
回転数 (rpm)	3000
周速一定制御	☐
最大回転数 (rpm)	0
送り単位	毎回転送り
切削送り速度	0.050000
残り代 X (半径値)	0.000000
残り代 Z	0.000000

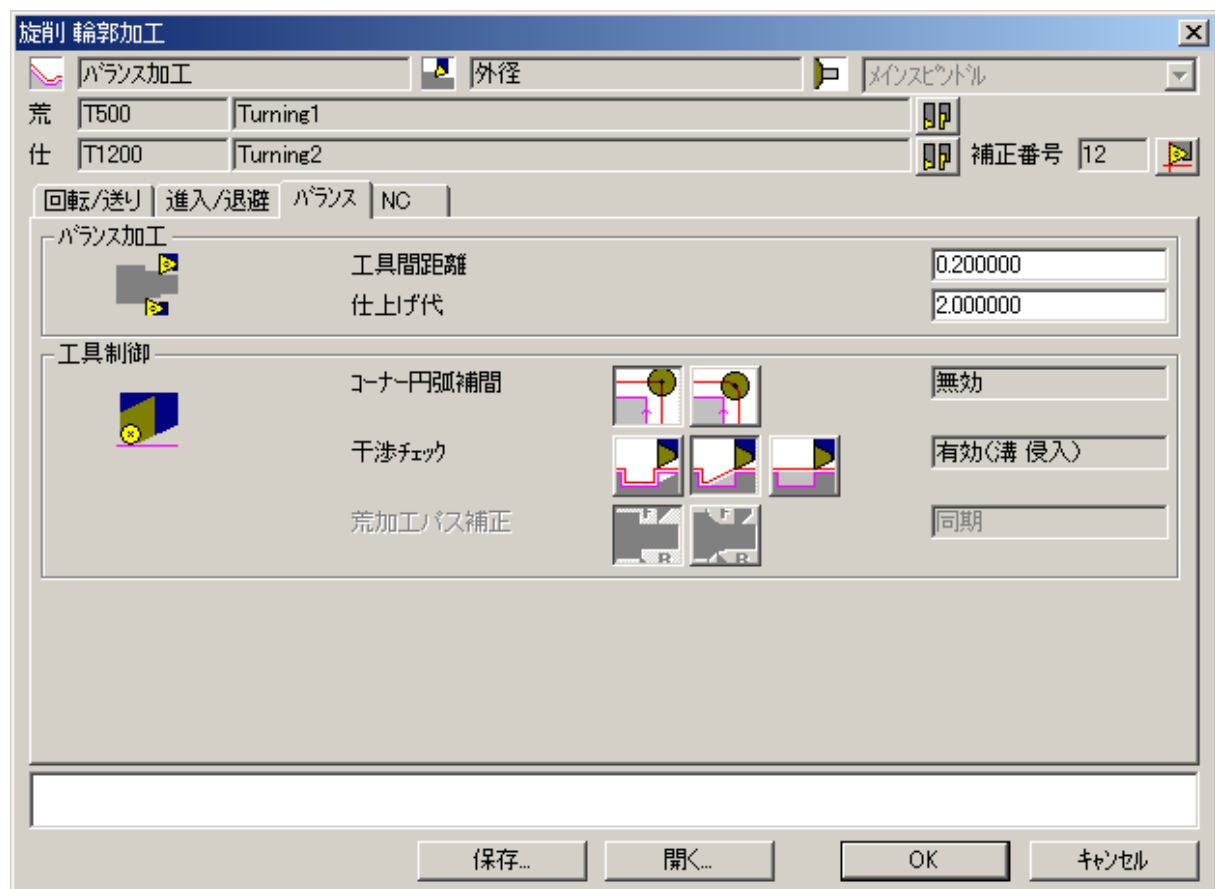
- ・ 切削速度 [0]
- ・ 参照切削径 [0]
- ・ 回転数 [3000]
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.05]
- ・ 残り代 X [0.0]
- ・ 残り代 Z [0.0]

→ 「進入／退避」タブで、次の項目を設定します。



- アブソリュートX [25.0]
- X方向アプローチ
- 接線方向切削
- 距離 [0.7]
- X方向退避
- 接線方向切削
- 距離 [2.0]

→ 「バランス」 タブで、次の項目を設定します。



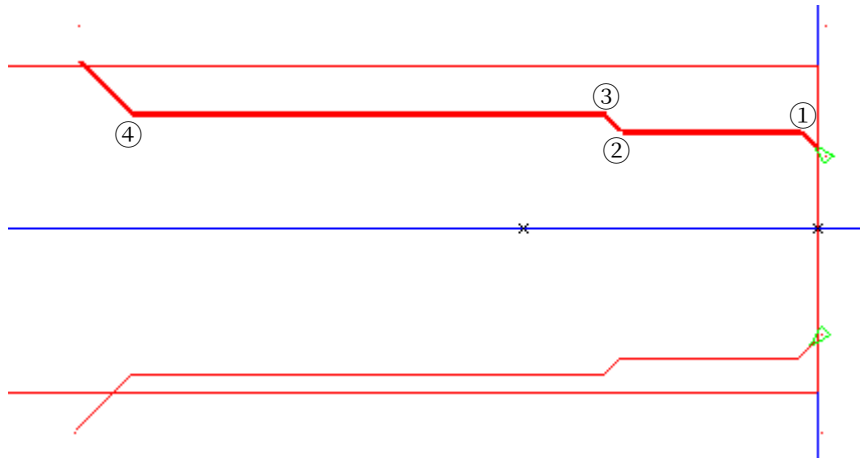
- ・ コーナー円弧補間 [無効]
- ・ 干渉チェック [有効(溝 侵入)]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→ 同様にバランス加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、バランス加工用の仕上げツールパスが画面上に配置されると同時に、ワーク中心を中心軸として逆側に荒加工用のフィーチャとツールパスが同時に作成されます。

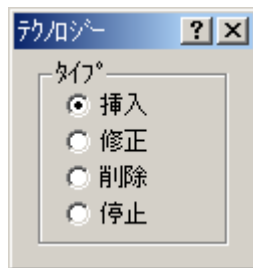
加工中の送り速度の変更：（下図①～④のコーナーにテクノロジーを挿入）



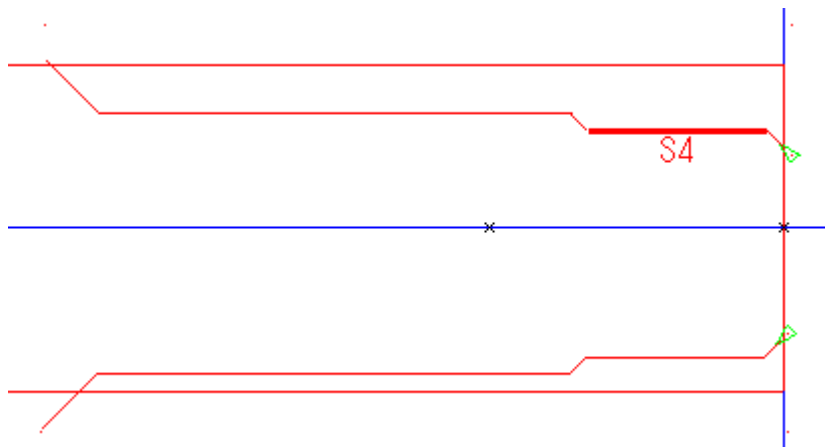
操作方法

1. 共通加工定義ツールバーから [テクノロジー] を選択するか、メニューバーから [加工定義]—[テクノロジー] を選択します

テクノロジーダイアログが表示されます。



2. 挿入を選択し、画面上の仕上げツールパスを選択します。
テクノロジーを挿入するコーナー付近の要素S4を選択し、「テクノロジーを挿入」ダイアログを表示させます。
（注意：要素を選択するときには、テクノロジーを挿入する側に近い部分をクリックしてください。下記図では要素S4の中心より右側部分をクリックします。一つ前の要素S3の中心よりも左側をクリックしても同じ場所にテクノロジー挿入されます。）



3. テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[300.000000]	[0.100000]	リファレンス径
[0.000000]			
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドwell時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]

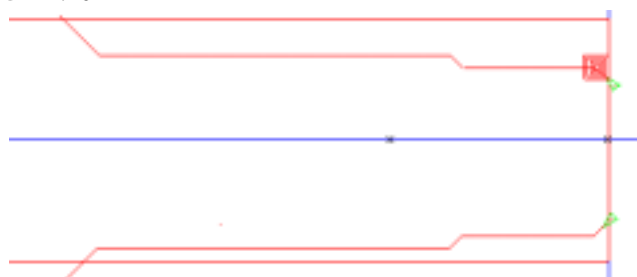
オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ

- 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- フィードレート PM, PR [300] [0.1]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドwell時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

右図のようにテクノロジーを挿入したコーナーに四角いマークが表示されます。

同様の手順で②～④のコーナーにもテクノロジーの挿入を行います。



②のコーナーにテクノロジーの挿入を行います。

→テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[150.000000]	[0.050000]	リファレンス径
[0.000000]			
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドwell時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]
オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ			

- 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- フィードレート PM, PR [150] [0.05]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドwell時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

③のコーナーにテクノロジーの挿入を行います。

→テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[450.000000]	[0.150000]	リファレンス径
[0.000000]			
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドwell時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]
オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ			

- 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- フィードレート PM, PR [450] [0.15]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドwell時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

④のコーナーにテクノロジーの挿入を行います。

→テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入

テクノロジー

送りと回転

回転 RPM, CSS [3000] [0] スピンドル回転方向 [反時計回り]

フィードレート PM, PR [300.000000] [0.100000] リファレンス径 [0.000000]

オフセット

未使用 [4] 長補正番号 [0]

Mコード [0] タイミング番号 [0]

その他

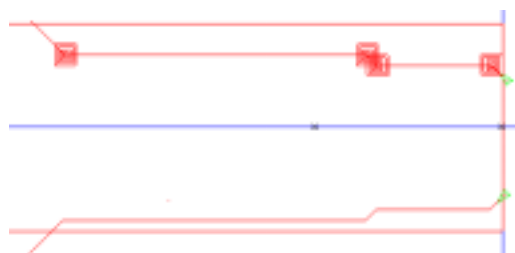
ドウェル時間 [0.000000] タイミング [オフ]

停止コード [なし] クーラント [オン]

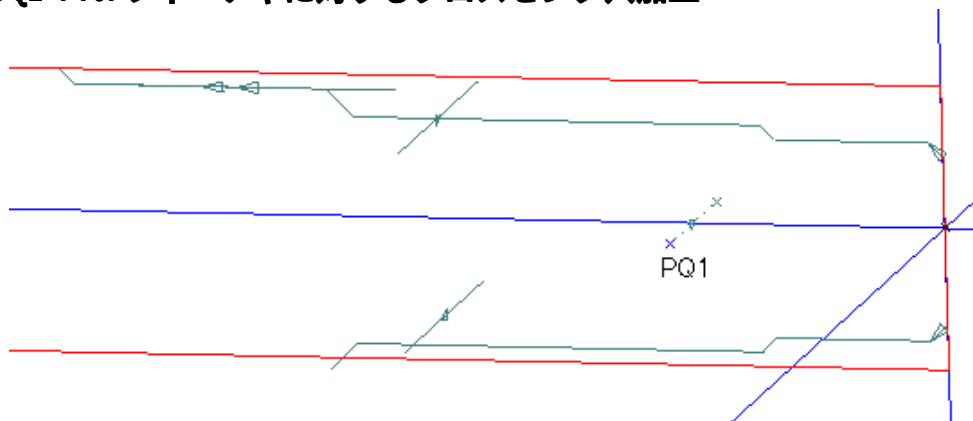
オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ

- 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- フィードレート PM, PR [300] [0.1]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドウェル時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

これで、右図のように①～④のコーナーにテクノロジーが挿入されます。



5-7. PQ1-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工



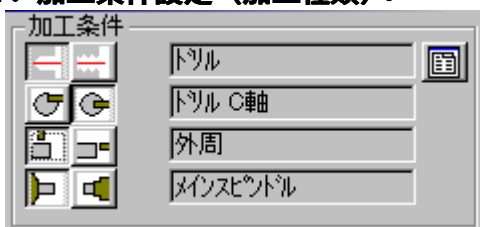
操作方法

1. 旋盤ツールバー  から[複合旋盤ドリル加工サイクル]を選択します。

ミリングドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

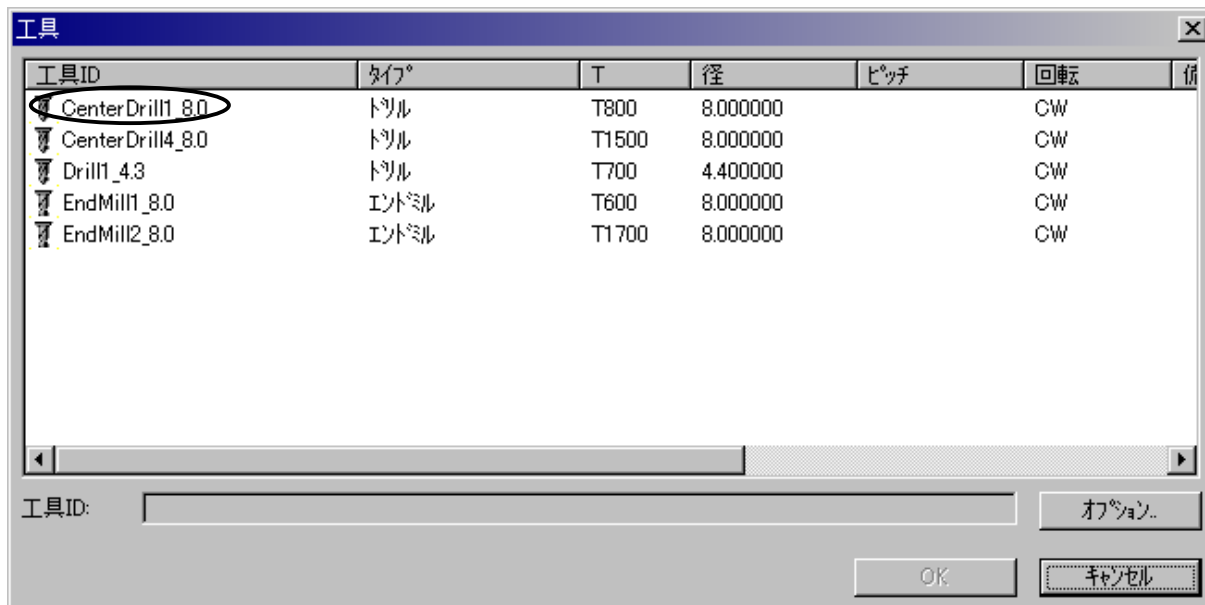


加工条件を以下のように設定します。

- ドリル
- ドリルC軸
- 外周
- メインスピンドル

3. 工具設定：

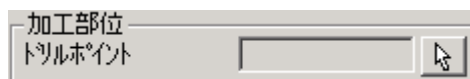
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ CenterDrill1_8.0（T800）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



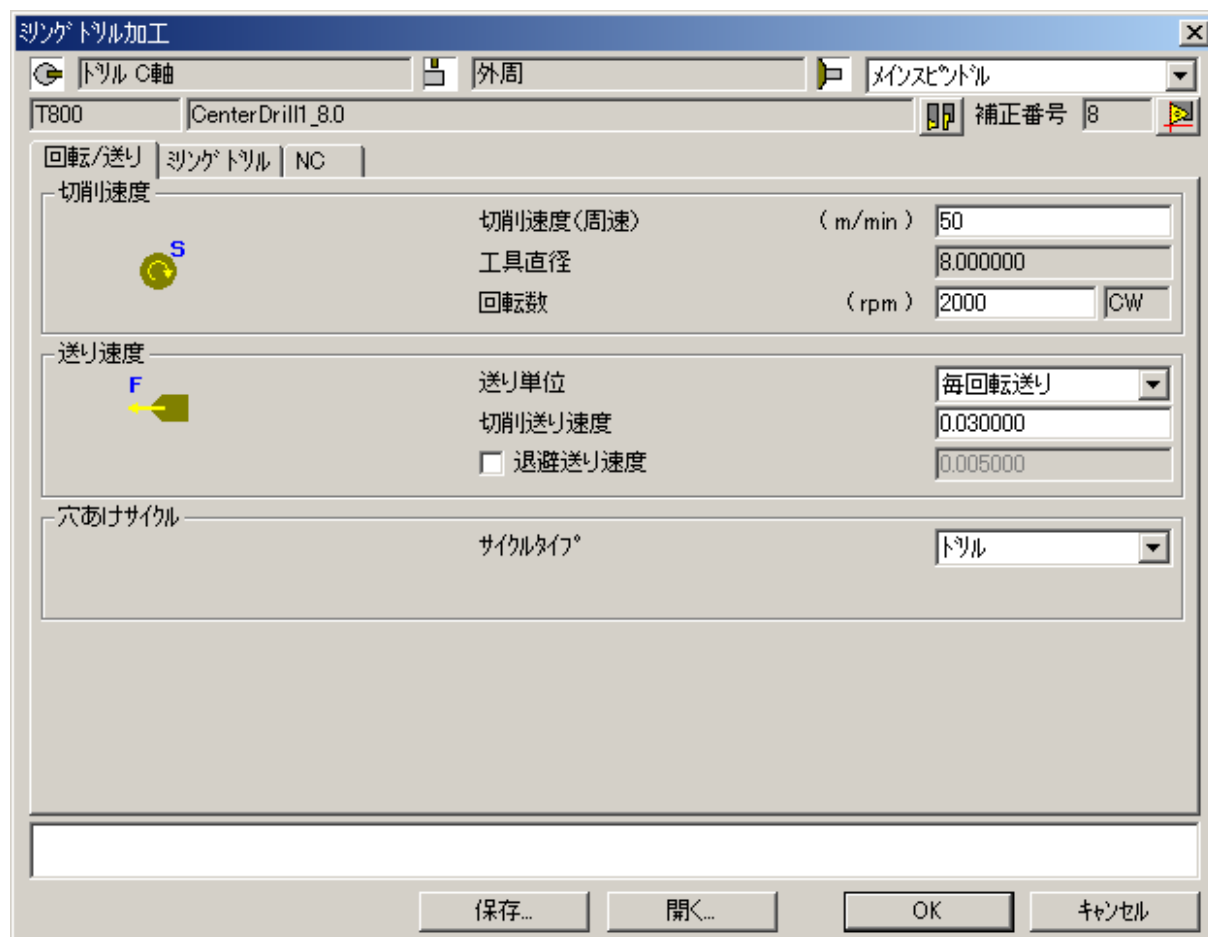
加工部位を以下のように設定します。

- ・ ドリルポイントの選択アイコン  をクリック
- ・ PQ1-PT0Pフィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



シリングドリル加工

ドリル C軸 外周 メインスピンドル

T800 CenterDrill1_8.0 補正番号 8

回転／送り シリングドリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 50

工具直径 8.000000

回転数 (rpm) 2000 CW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.030000

☐ 退避送り速度 0.005000

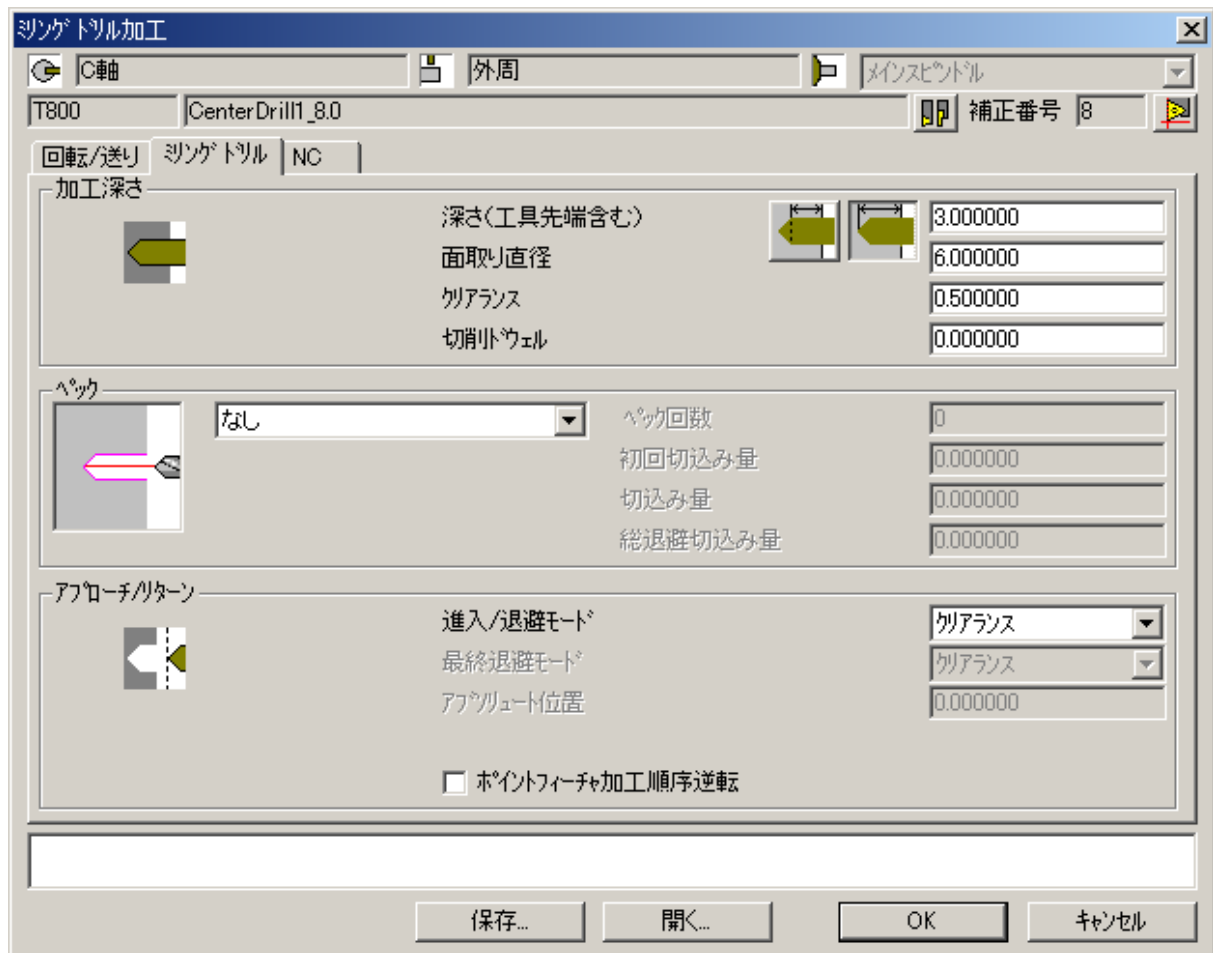
穴あけサイクル

サイクルタイプ° ドリル

保存... 開く... OK キャンセル

- ・ 回転数 [2000] (切削速度 [50])
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.03]
- ・ サイクルタイプ° [ドリル]

→ 「ミリングドリル」タブで、次の項目を設定します。



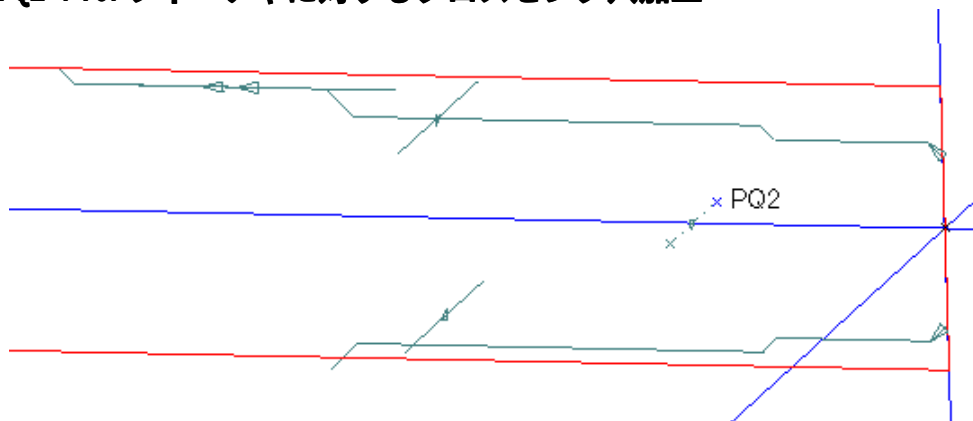
- ・ 深さ（含む工具先端） [3.0]（面取り直径 [6.0]）
- ・ クリアランス [0.5]
- ・ ドウェル [0]
- ・ ペック [なし]
- ・ 進入／退避モード [クリアランス]

→ 設定が終了しましたらOKボタンを押します。

→同様にミリングドリル加工ダイアログのOKボタンを押します。

これで、クロスセンタ穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

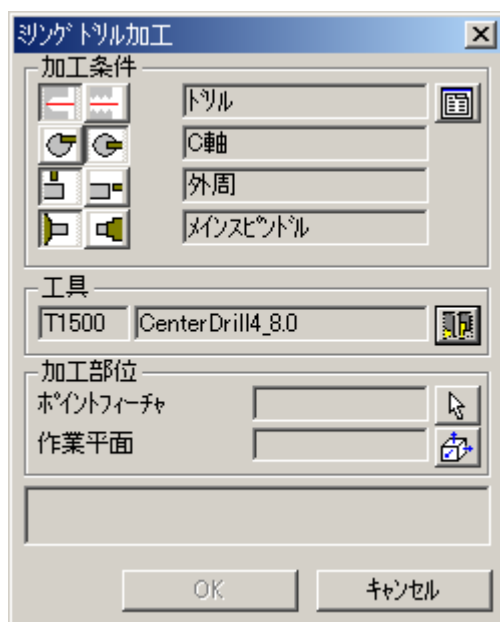
5-8. PQ2-PT0Pフィーチャに対するクロスセンタ穴加工



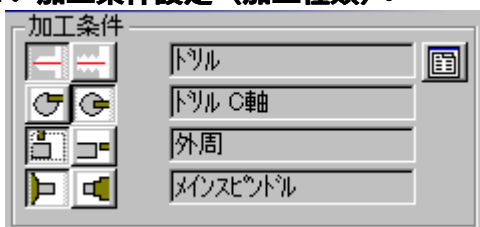
操作方法

1. 旋盤ツールバーにある  [複合旋盤ドリル加工サイクル]をクリックします。

ミリングドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

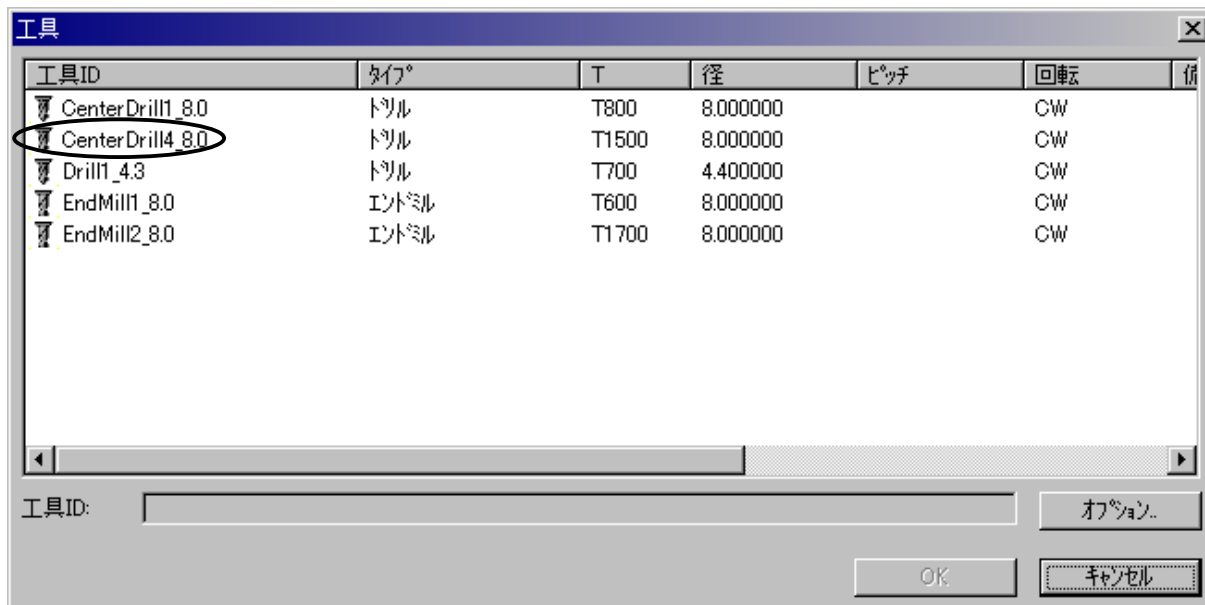


加工条件を以下のように設定します。

- ・ ドリル
- ・ ドリルC軸
- ・ 外周
- ・ メインスピンドル

3. 工具設定：

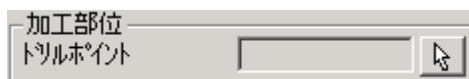
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- CenterDrill4_8.0（T1500）を選択

→OKボタンをクリックします。

4. 加工部位設定：



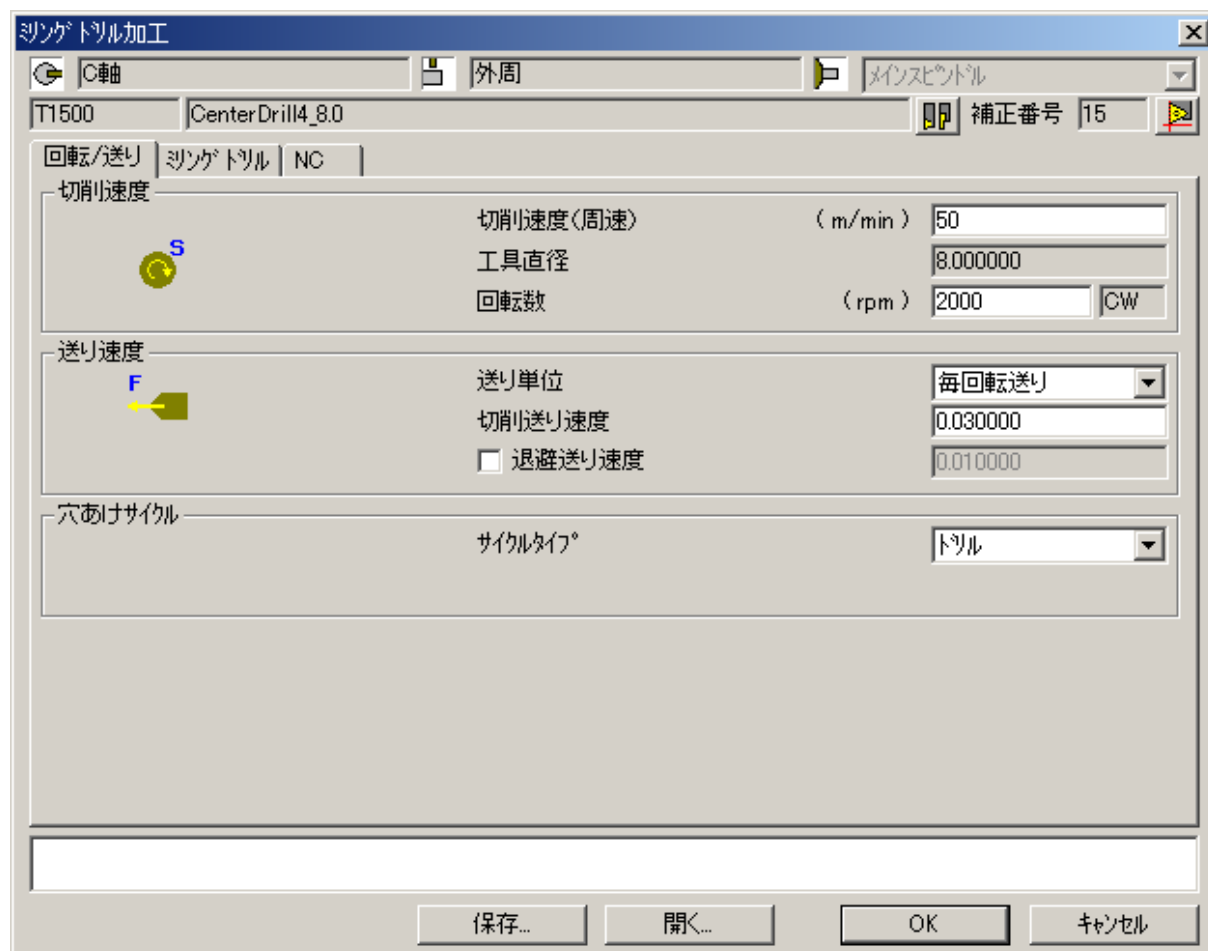
加工部位を以下のように設定します。

- ドリルポイントの選択アイコン をクリック
- PQ2-PT0Pフィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



シングルドリル加工

C軸 外周 メインスピンドル

T1500 CenterDrill4_8.0 補正番号 15

回転／送り シングルドリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 50

工具直径 8.000000

回転数 (rpm) 2000 CW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.030000

☒ 退避送り速度 0.010000

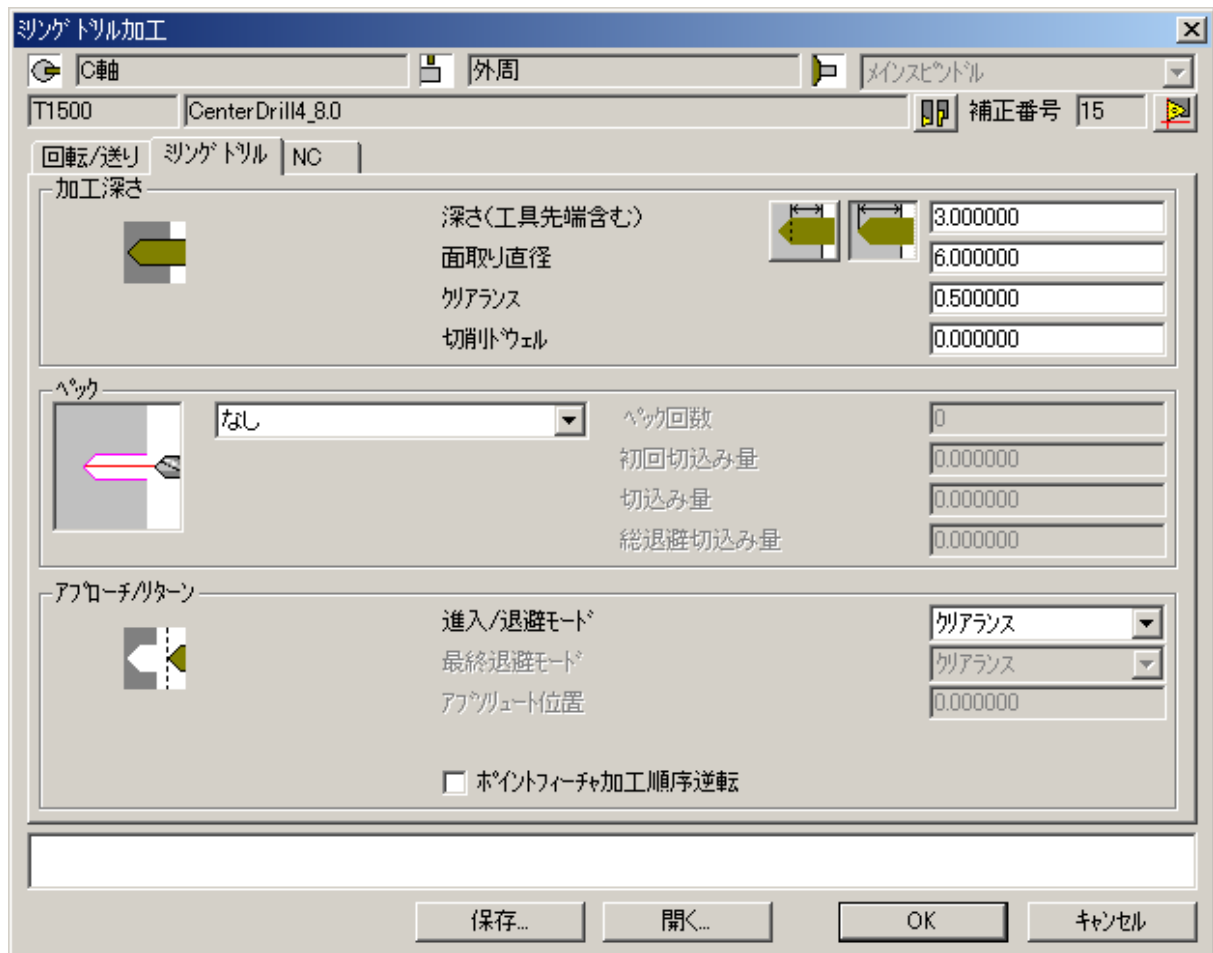
穴あけサイクル

サイクルタイプ° ドリル

保存... 開く... OK キャンセル

- 回転数 [2000] (切削速度 [50])
- 送り単位 [毎回転送り]
- 切削送り速度 [0.03]
- サイクルタイプ° [ドリル]

→ 「ミリングドリル」タブで、次の項目を設定します。



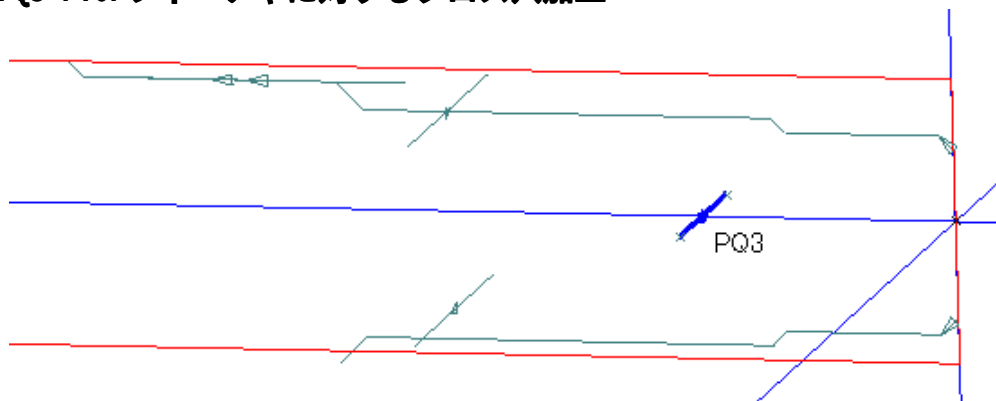
- ・ 深さ（含む工具先端） [3.0]（面取り直径 [6.0]）
- ・ クリアランス [0.5]
- ・ ドウェル [0]
- ・ ペック [なし]
- ・ 進入／退避モード [クリアランス]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にミリングドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、クロスセンタ穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

5-9. PQ3-PT0Pフィーチャに対するクロス穴加工



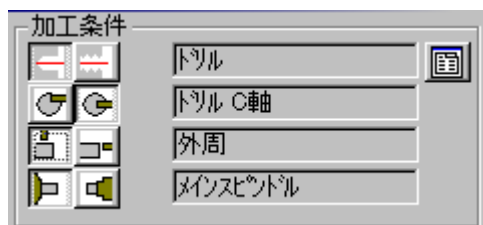
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  から[複合旋盤ドリル加工サイクル]を選択します。

ミリングドリル加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

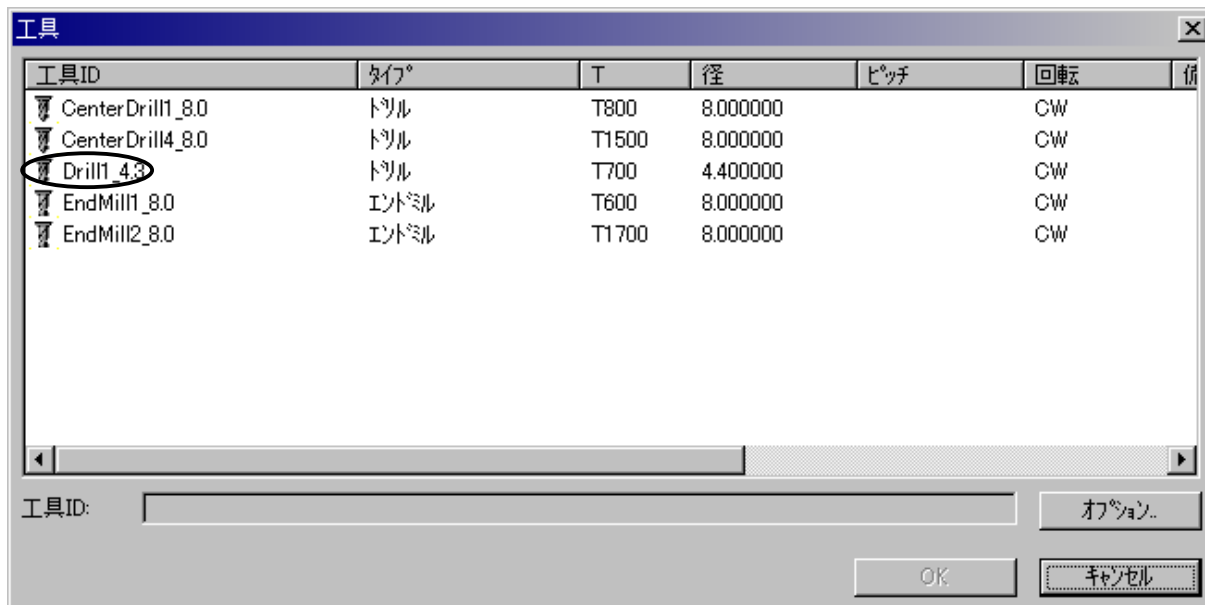


加工条件を以下のように設定します。

- ・ ドリル
- ・ ドリルC軸
- ・ 外周
- ・ メインスピンドル

3. 工具設定：

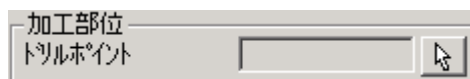
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ Drill1_4.3（T700）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



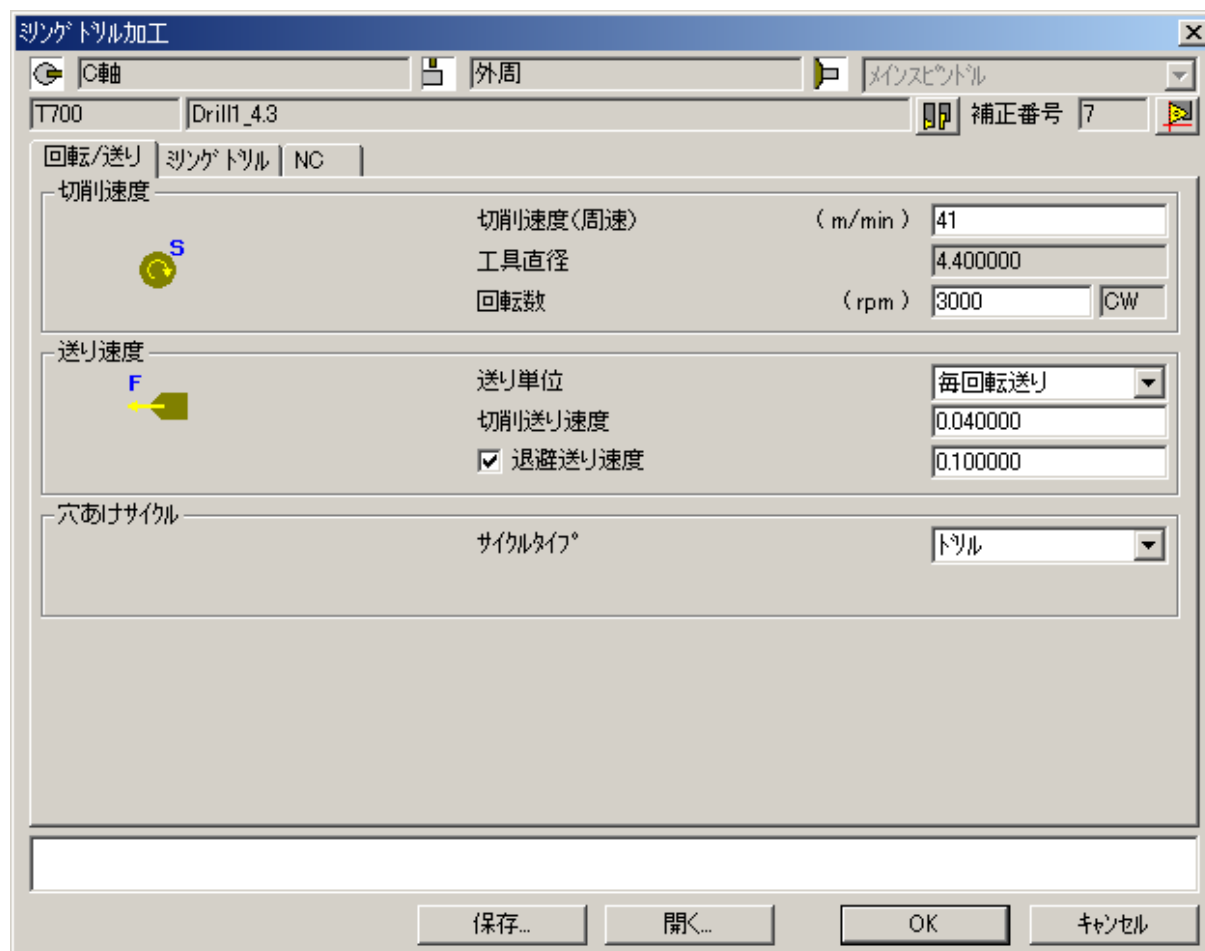
加工部位を以下のように設定します。

- ・ ドリルポイントの選択アイコン  をクリック
- ・ PQ3-PT0Pフィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ドリル加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



シンガドリル加工

C軸 外周 メインスピンドル

T700 Drill1_4.3 補正番号 7

回転／送り シンガドリル NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 41

工具直径 4.400000

回転数 (rpm) 3000 CW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.040000

☒ 退避送り速度 0.100000

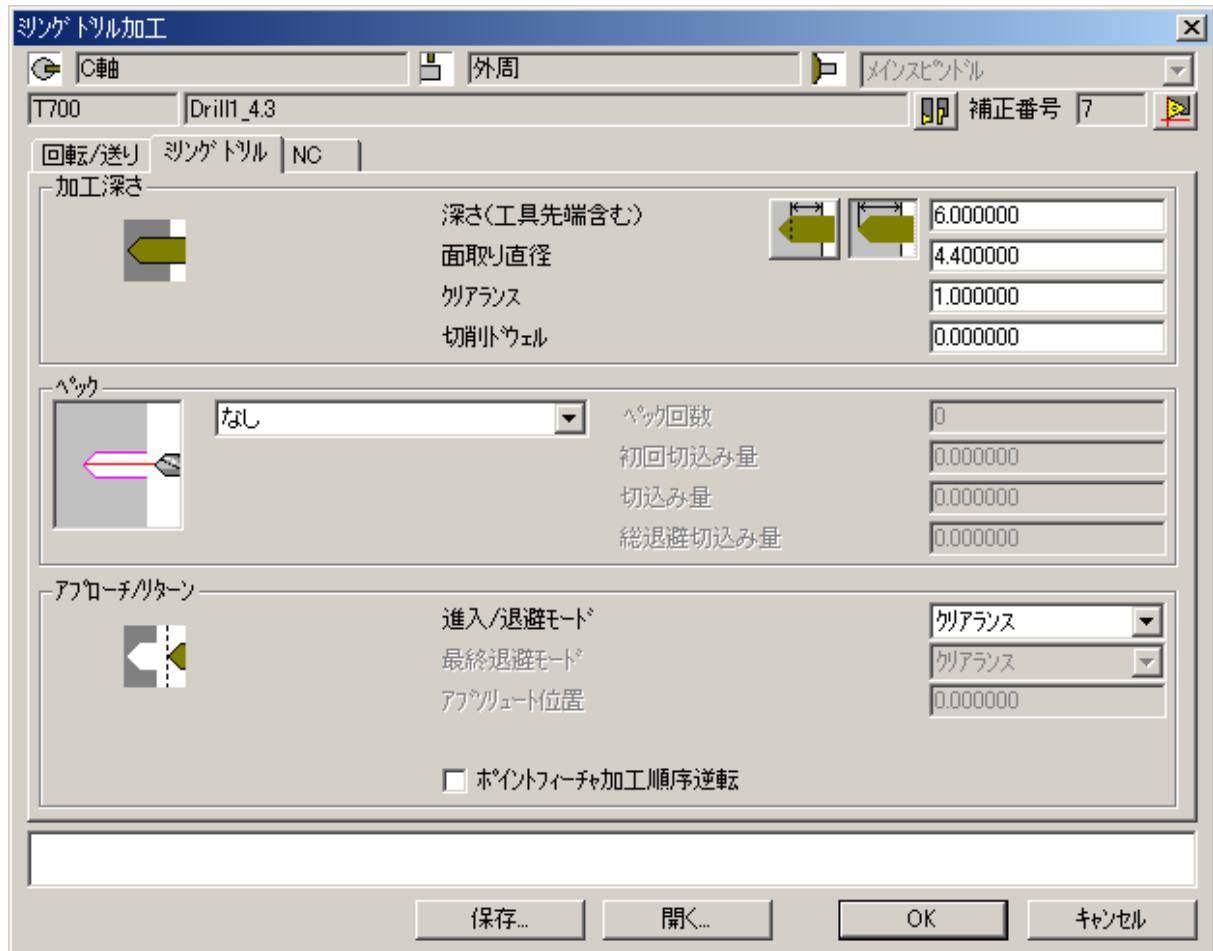
穴あけサイクル

サイクルタイプ° ドリル

保存... 開く... OK キャンセル

- ・ 回転数 [3000] (切削速度 [41])
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.04]
- ・ 退避送り速度 [0.1]
- ・ サイクルタイプ [ドリル]

→ 「ミリングドリル」 タブで、次の項目を設定します。



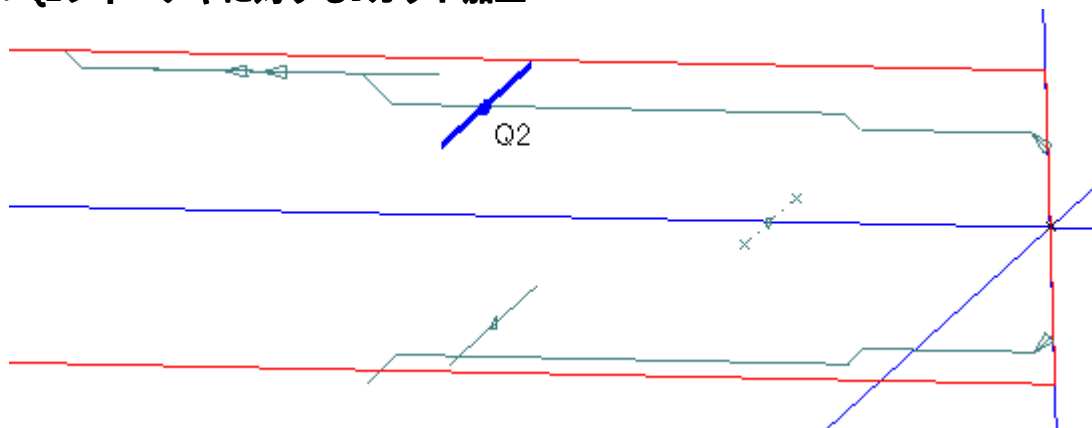
- ・ 深さ (含む工具先端) [6.0]
- ・ クリアランス [1.0]
- ・ ドウェル [0]
- ・ ペック [なし]
- ・ 進入／退避モード [クリアランス]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にミリングドリル加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、2個のクロス穴加工用のツールパスが画面上に配置されます。

5-10. Q2フィーチャに対するDカット加工



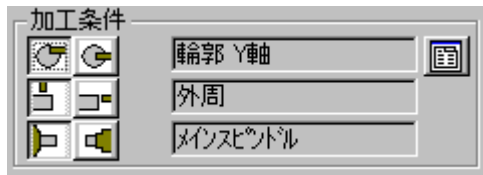
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [複合旋盤輪郭加工サイクル] を選択します。

ミリング輪郭加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

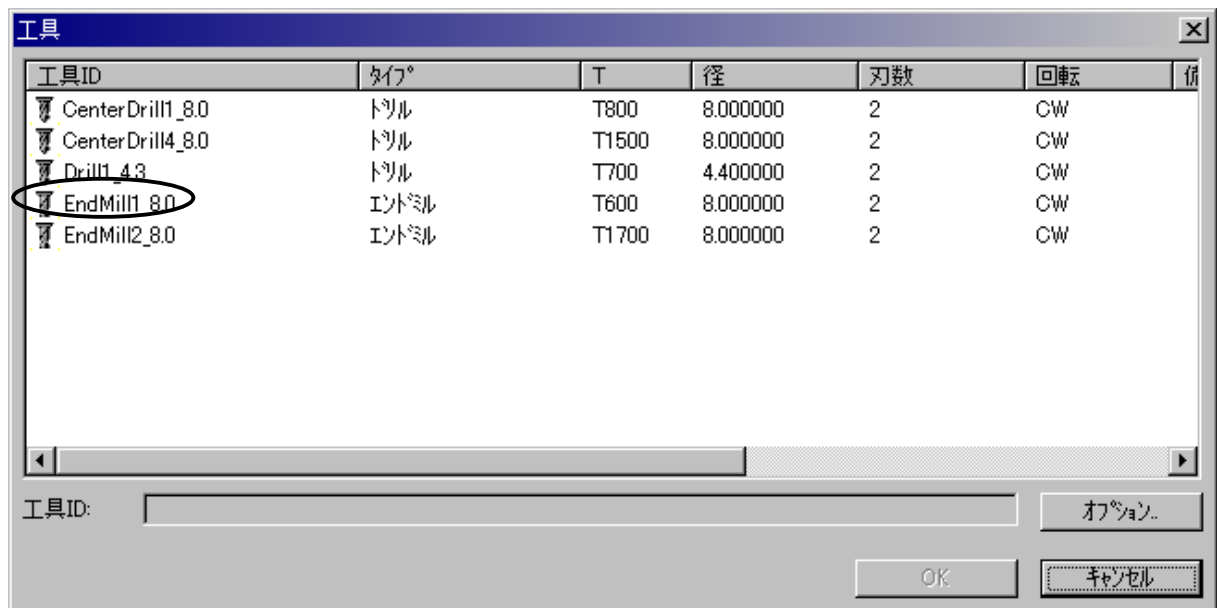


加工条件を以下のように設定します。

- ・ 輪郭 Y軸
- ・ 外周
- ・ メインスピンドル

3. 工具設定：

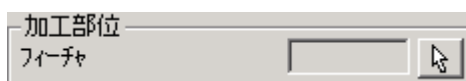
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ EndMill1_8.0（T600）を選択

→[OK]ボタンを選択します。

4. 加工部位設定：



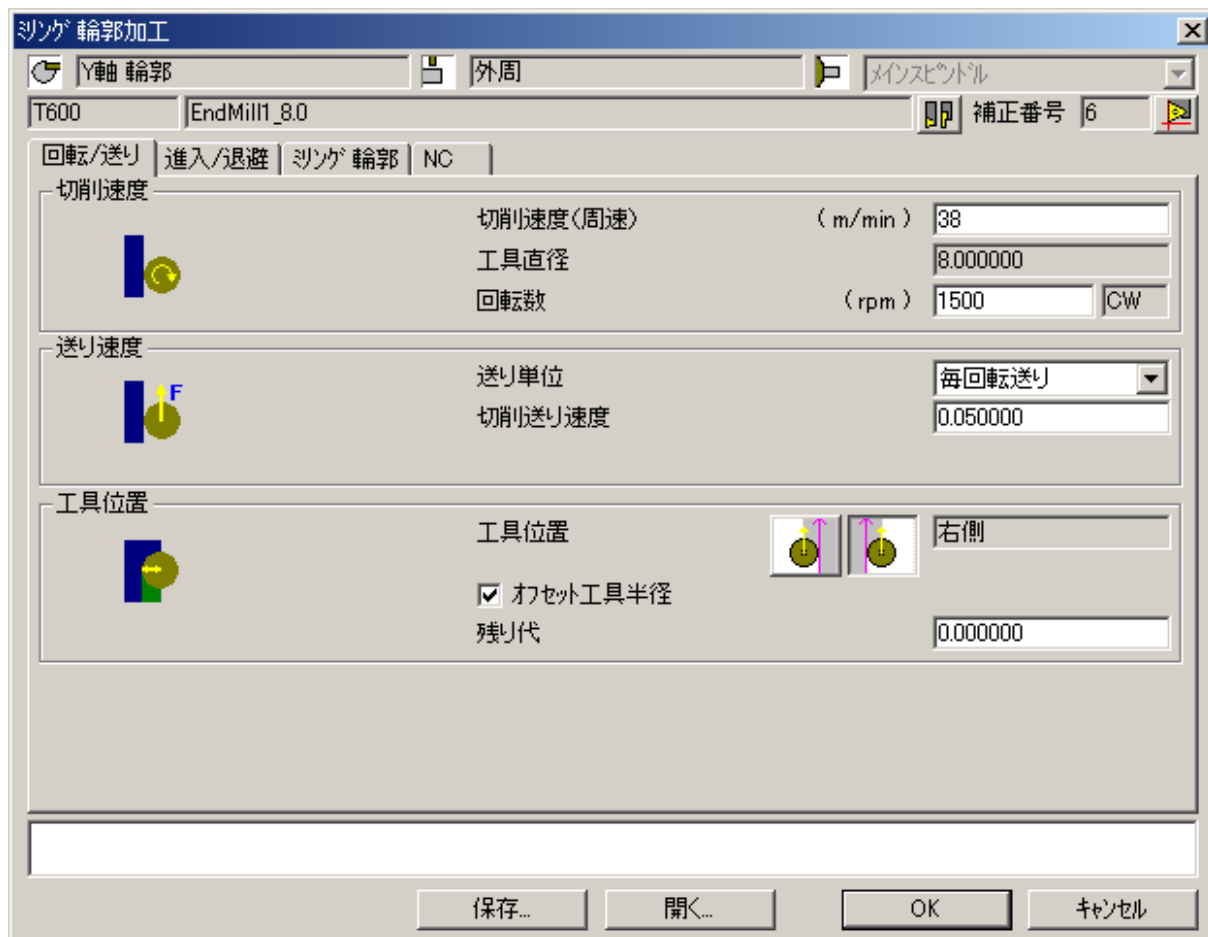
加工部位を以下のように設定します。

- ・ フィーチャの選択アイコン をクリック
- ・ Q2フィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）:

ミリング輪郭加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



ミリング輪郭加工

Y軸 輪郭 外周 メインスピンドル

T600 EndMill1_8.0 補正番号 6

回転／送り 進入／退避 ミリング輪郭 NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 38

工具直径 8.000000

回転数 (rpm) 1500 CW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.050000

工具位置

工具位置 右側

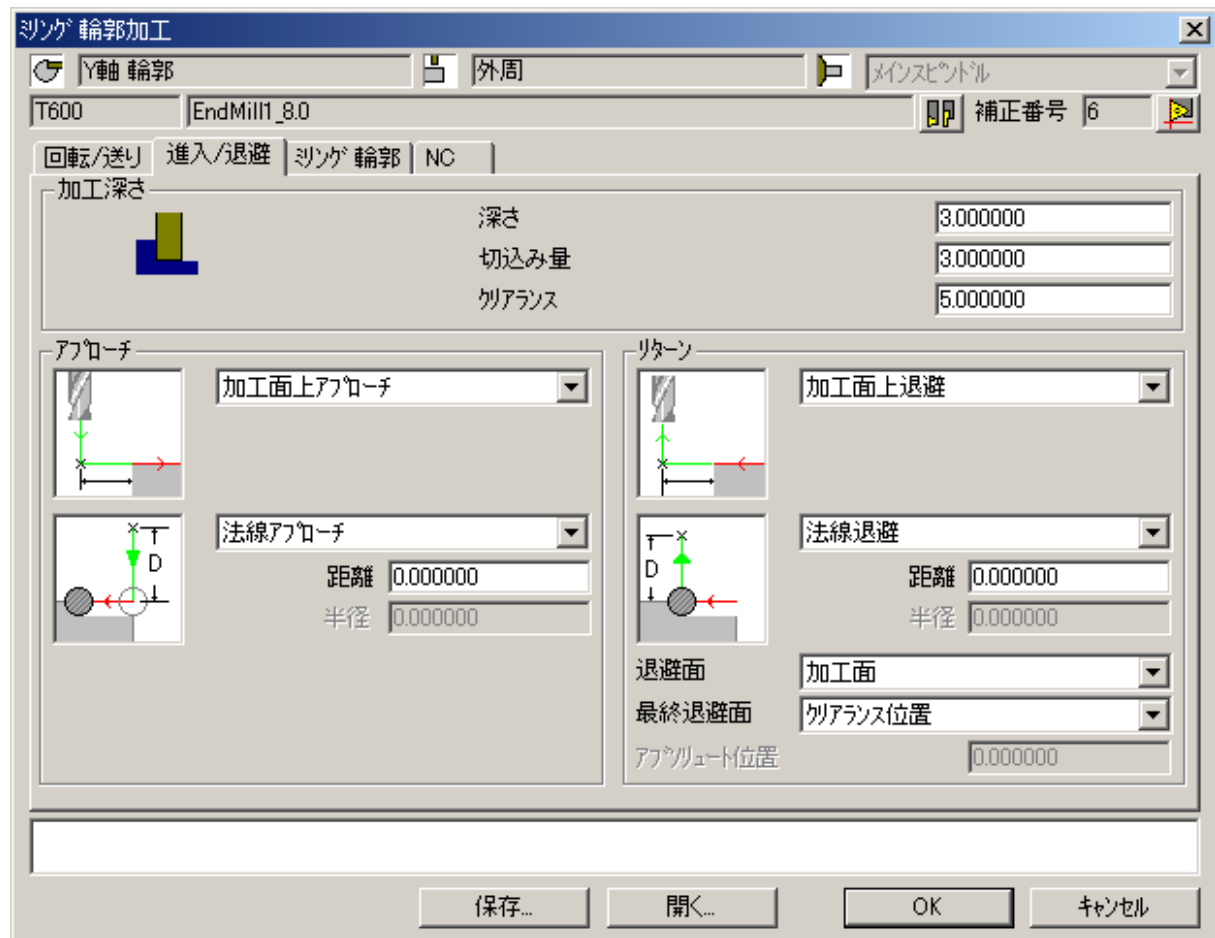
☒ オフセット工具半径

残り代 0.000000

保存... 開く... OK キャンセル

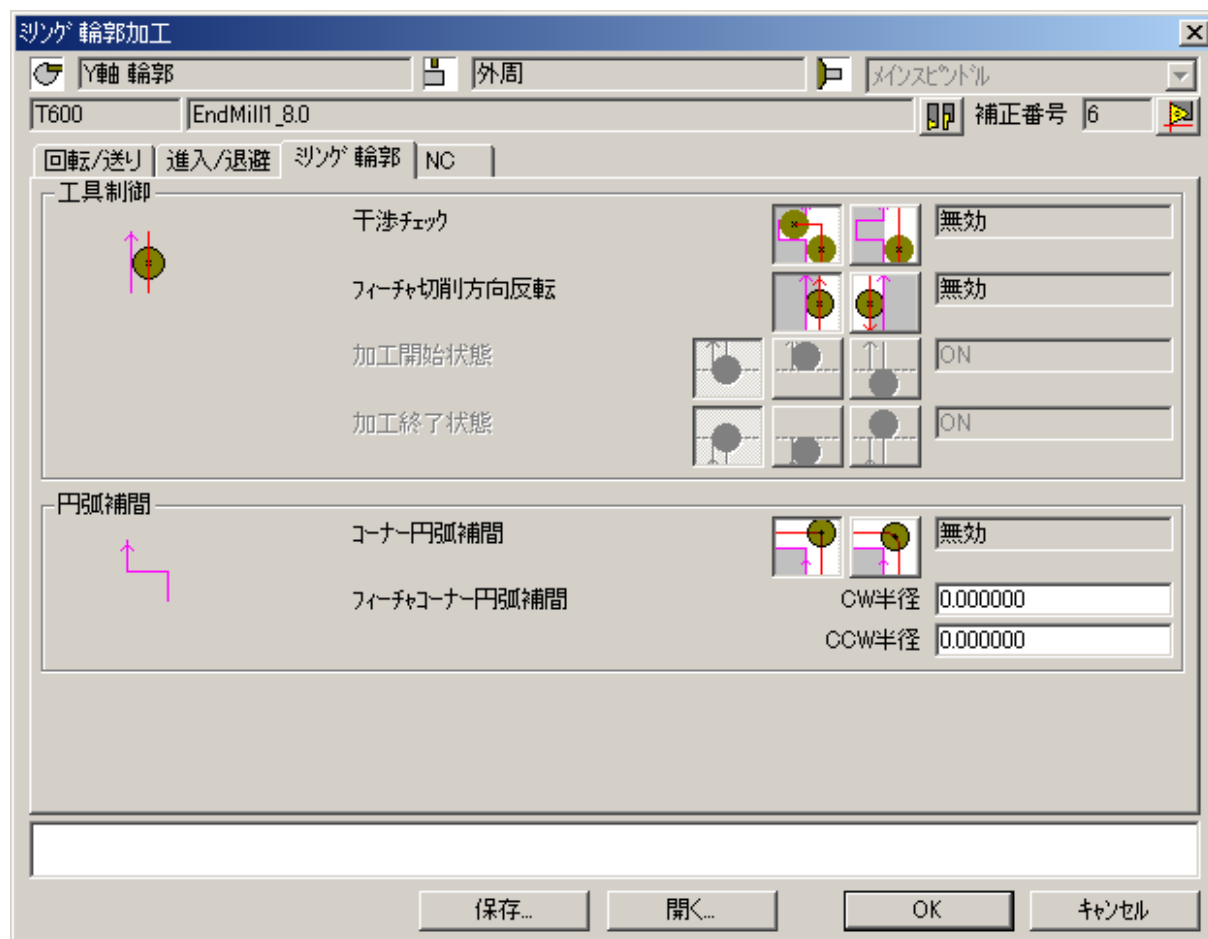
- | | |
|-------------|--------------------|
| ・ 回転数 | [1500] (切削速度 [38]) |
| ・ 送り単位 | [毎回転送り] |
| ・ 切削送り速度 | [0.05] |
| ・ 工具位置 | [右側] |
| ・ オフセット工具半径 | [チェック] |
| ・ 残り代 | [0] |

→ 「進入/退避」 タブで、次の項目を設定します。



- 深さ [3.0]
- 切り込み量 [3.0]
- クリアランス [5.0]
- アプローチ [加工面上アプローチ]
- 距離 [0]
- リターン [加工面上退避]
- 距離 [0]
- 退避面 [加工面]
- 最終退避面 [クリアランス位置]

→ 「ミリング 輪郭」 タブで、次の項目を設定します。



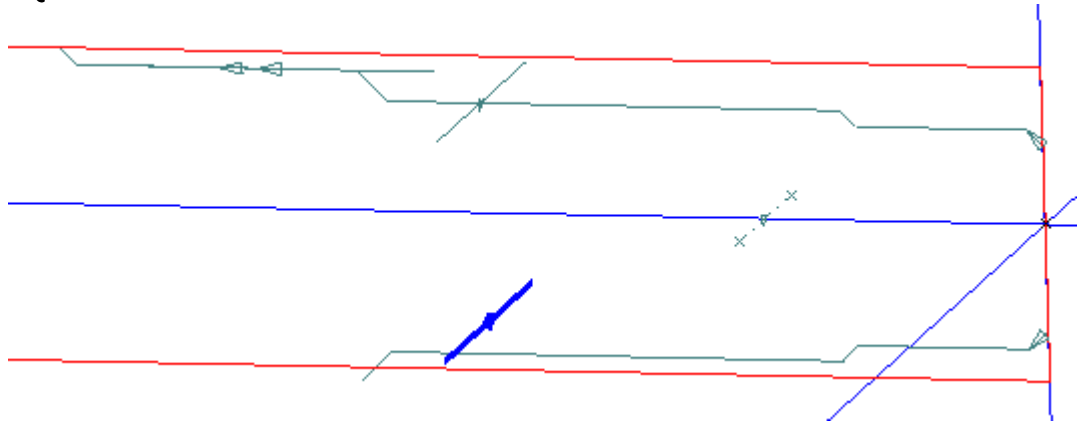
- 干渉チェック [無効]
- フィチャ切削方向反転 [無効]
- コーナー円弧補間 [無効]
- フィチャコーナー円弧補間
- CW方向 [0]
- CCW方向 [0]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にミリング輪郭加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、Dカット加工用のツールパスが画面上に配置されます。

5-11. Q3フィーチャに対するDカット加工



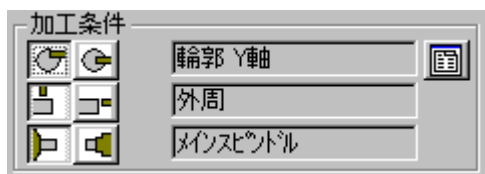
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [複合旋盤輪郭加工サイクル] を選択します。

ミリング輪郭加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

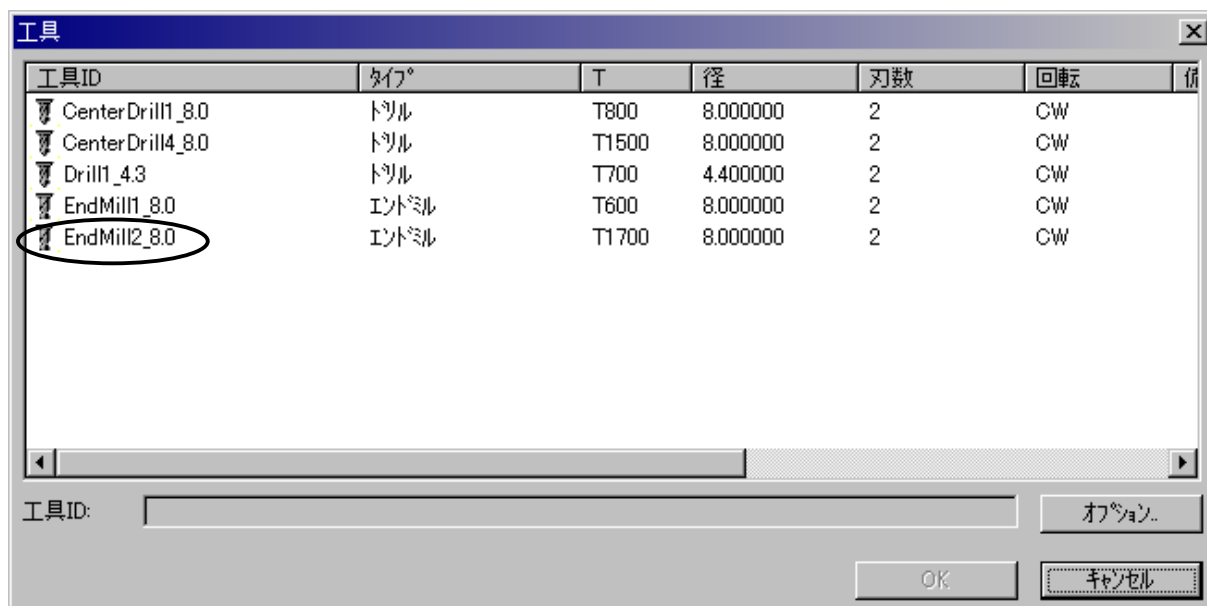


加工条件を以下のように設定します。

- ・ 輪郭 Y軸
- ・ 外周
- ・ メインスピンドル

3. 工具設定：

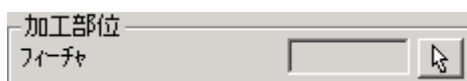
工具アイコン  をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- ・ EndMill2_8.0（T1700）を選択

→[OK]ボタンを選択します。

4. 加工部位設定：



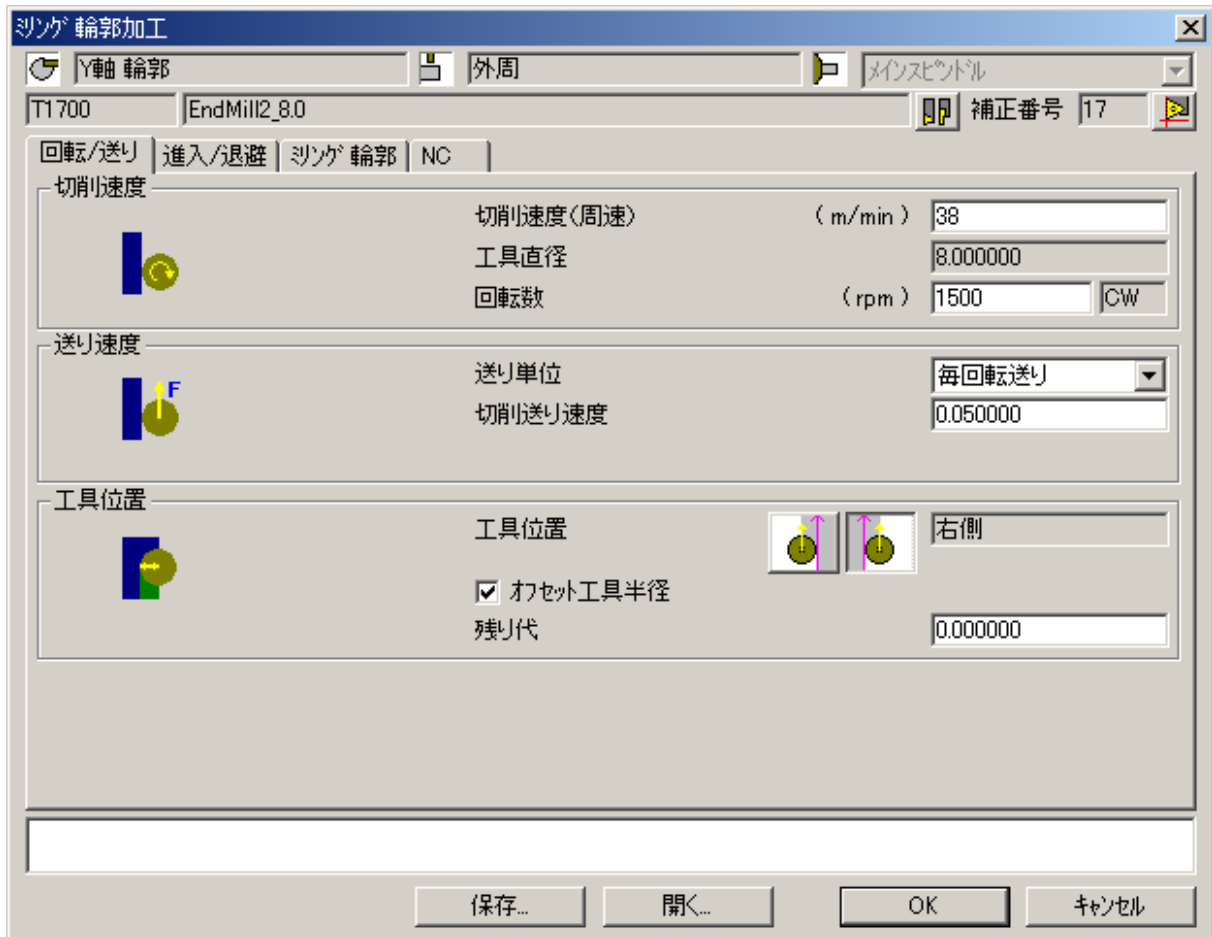
加工部位を以下のように設定します。

- ・ フィーチャの選択アイコン  をクリック
- ・ Q3フィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）:

ミリング輪郭加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



ミリング輪郭加工

T1700 EndMill2_8.0 補正番号 17

回転／送り 進入／退避 ミリング輪郭 NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 38

工具直径 8.000000

回転数 (rpm) 1500 CW

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.050000

工具位置

工具位置 右側

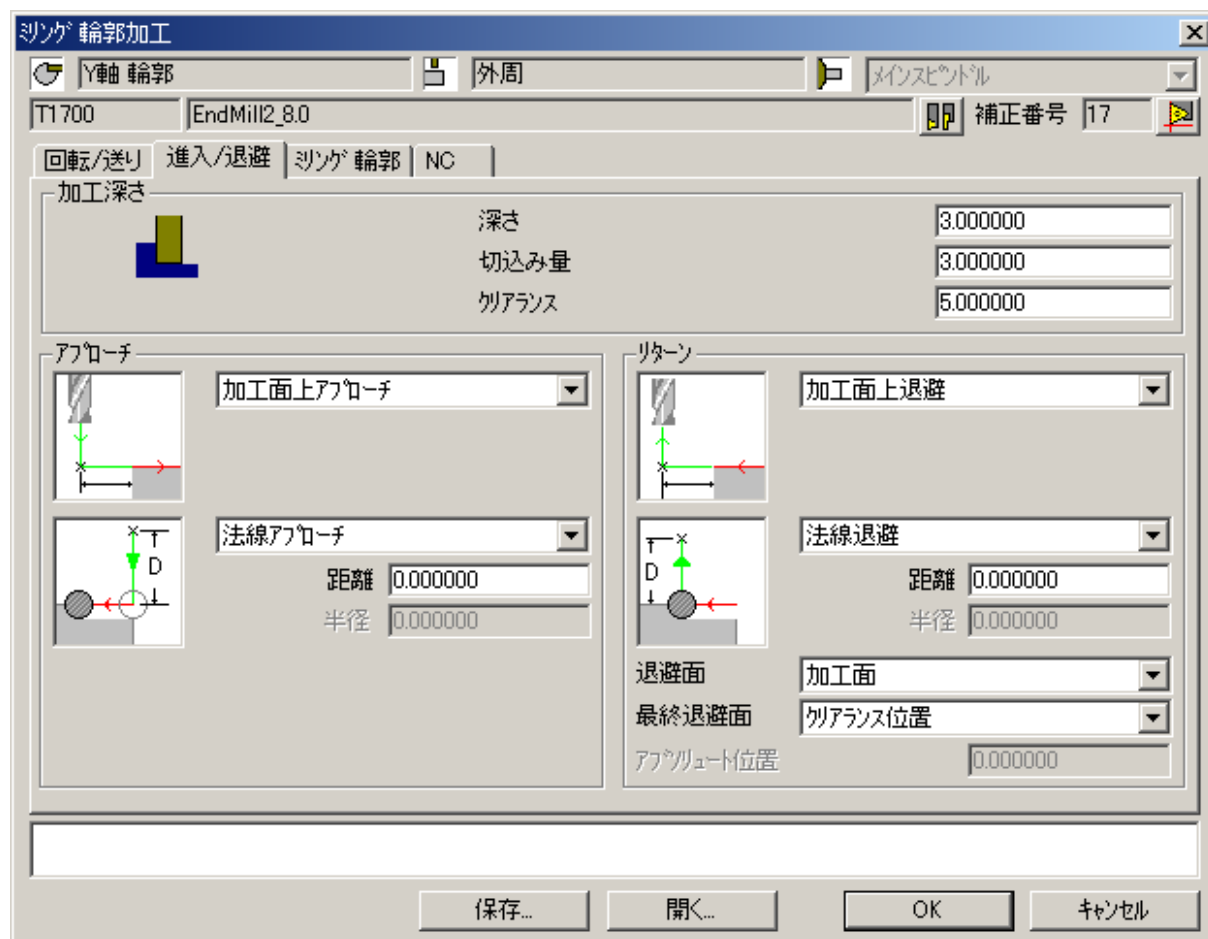
☒ オフセット工具半径

残り代 0.000000

保存... 開く... OK キャンセル

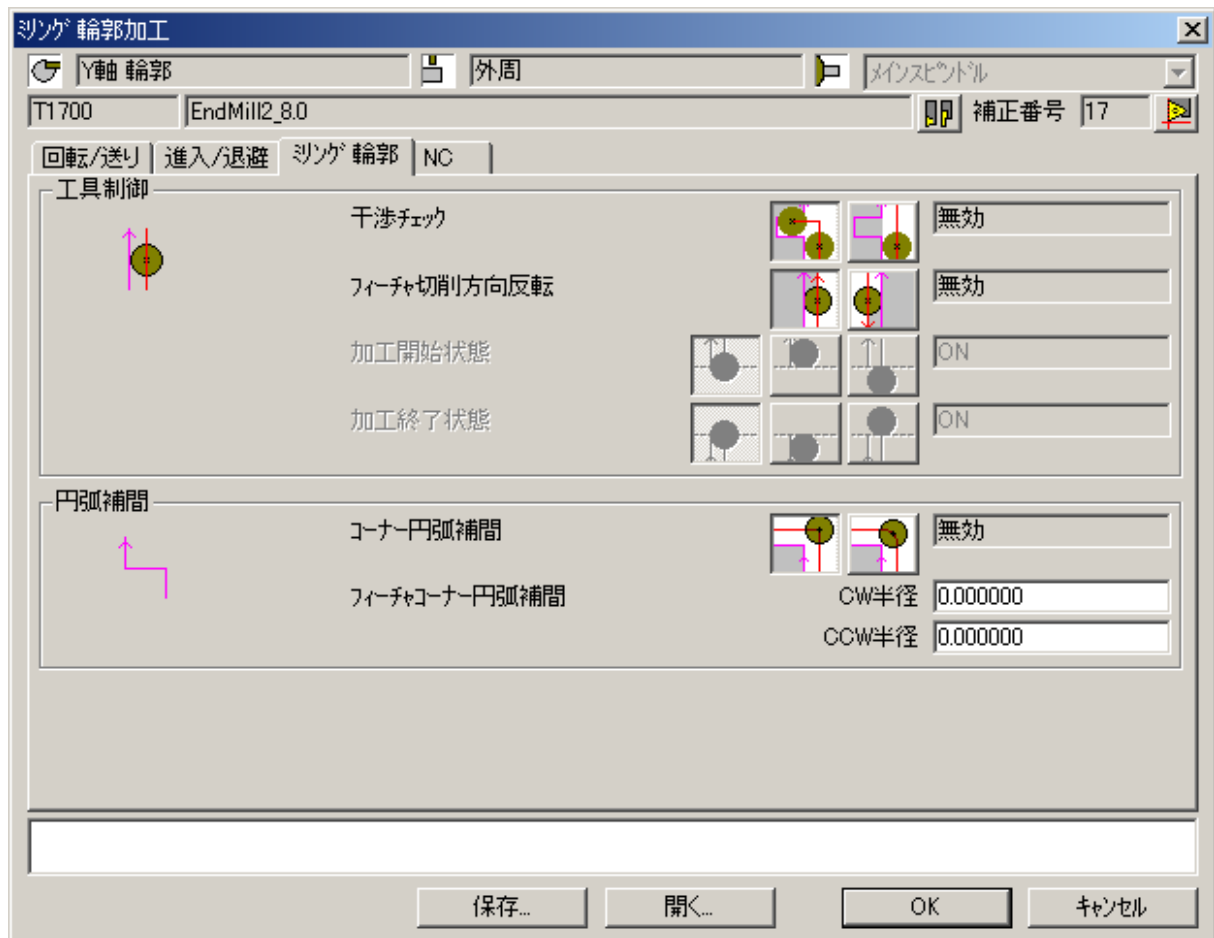
- ・ 回転数 [1500] (切削速度 [38])
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.05]
- ・ 工具位置 [右側]
- ・ オフセット工具半径 [チェック]
- ・ 残り代 [0]

→ 「進入/退避」 タブで、次の項目を設定します。



- | | |
|----------|-------------|
| • 深さ | [3.0] |
| • 切り込み量 | [3.0] |
| • クリアランス | [5.0] |
| • アプローチ | [加工面上アプローチ] |
| • 距離 | [0] |
| • リターン | [加工面上退避] |
| • 距離 | [0] |
| • 退避面 | [加工面] |
| • 最終退避面 | [クリアランス位置] |

→ 「ミリング 輪郭」 タブで、次の項目を設定します。



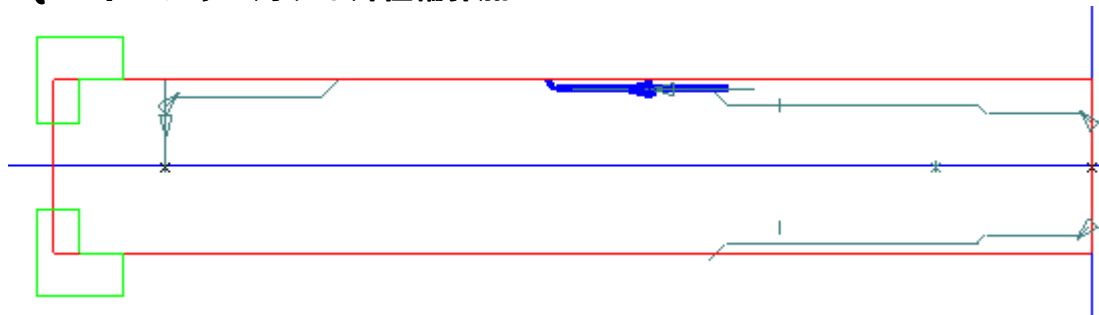
- 干渉チェック [無効]
- フィーチャ切削方向反転 [無効]
- コーナー円弧補間 [無効]
- フィーチャコーナー円弧補間 [無効]
- CW方向 [0]
- CCW方向 [0]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にミリング輪郭加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、Dカット加工用のツールパスが画面上に配置されます。

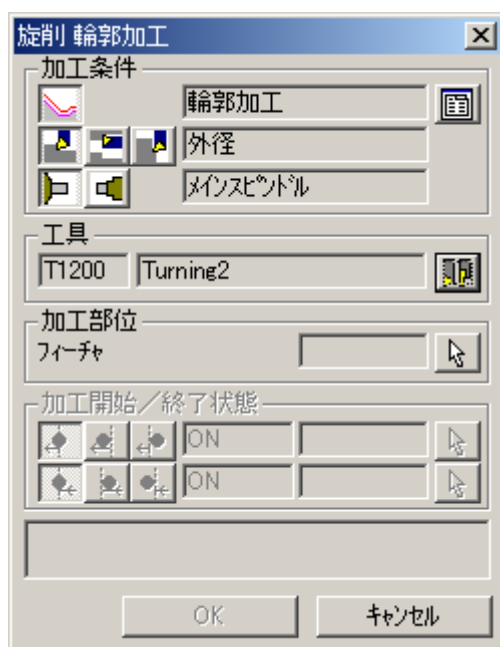
5-12. Q4フィーチャに対する外径輪郭加工



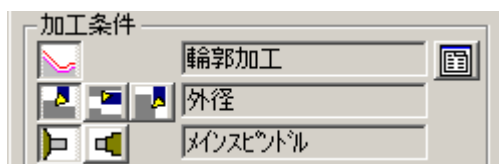
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [輪郭サイクル] を選択します。

輪郭加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：



加工条件を以下のように設定します。

- 外径
- メインスピンドル

3. 工具設定：

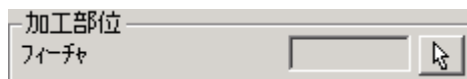
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- Turning2（T1200）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



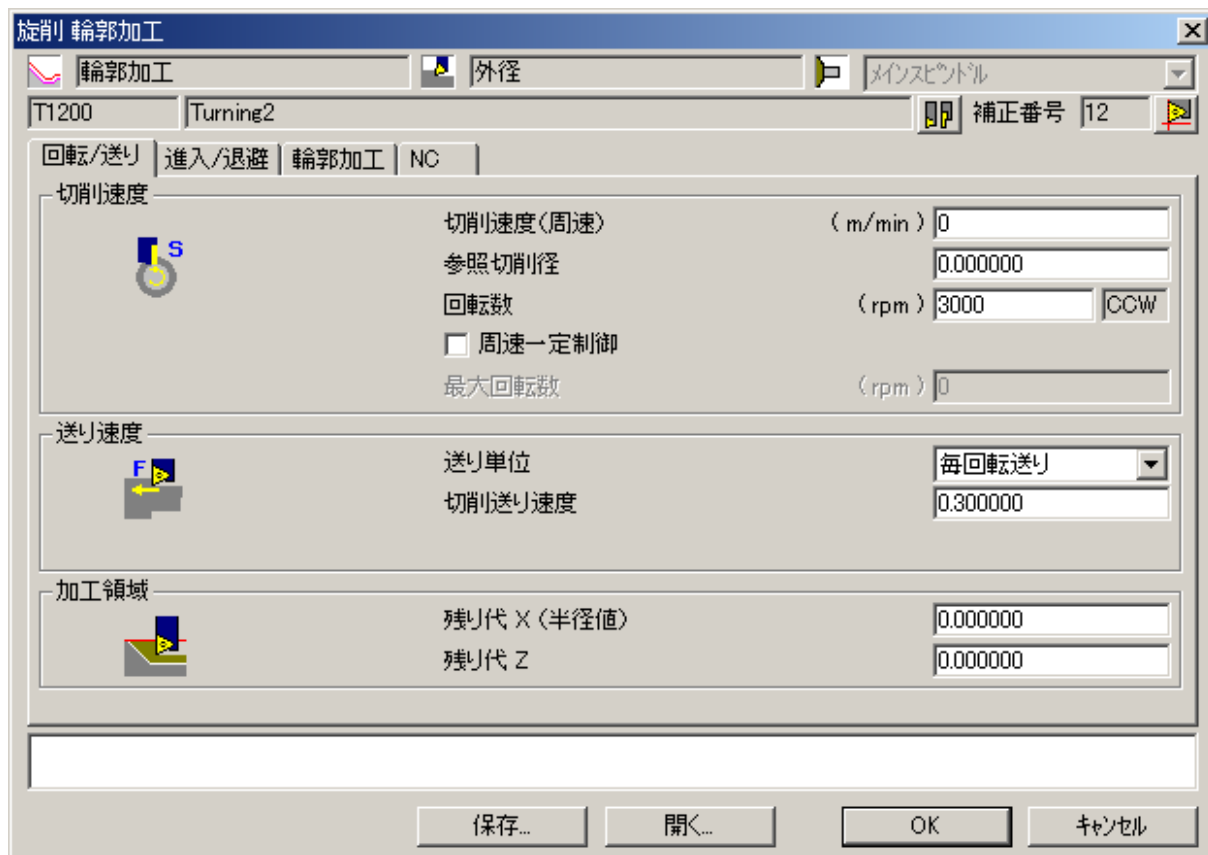
加工部位を以下のように設定します。

- フィーチャの選択アイコン  をクリック
- Q4フィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

輪郭加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 輪郭加工

輪郭加工 外径 メインスピンドル

T1200 Turning2 補正番号 12

回転/送り 進入/退避 輪郭加工 NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 0

参照切削径 0.000000

回転数 (rpm) 3000 CCW

☐ 周速一定制御

最大回転数 (rpm) 0

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.300000

加工領域

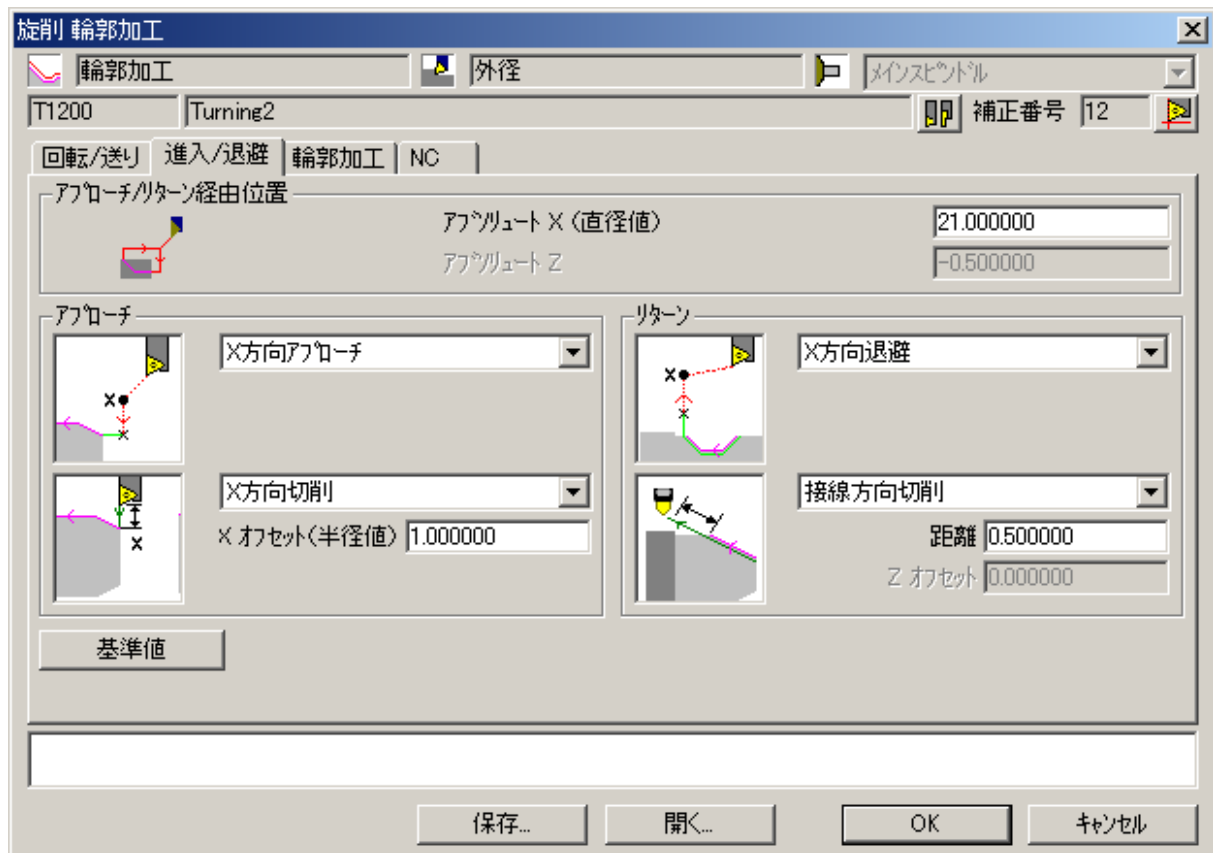
残り代 X (半径値) 0.000000

残り代 Z 0.000000

保存... 開く... OK キャンセル

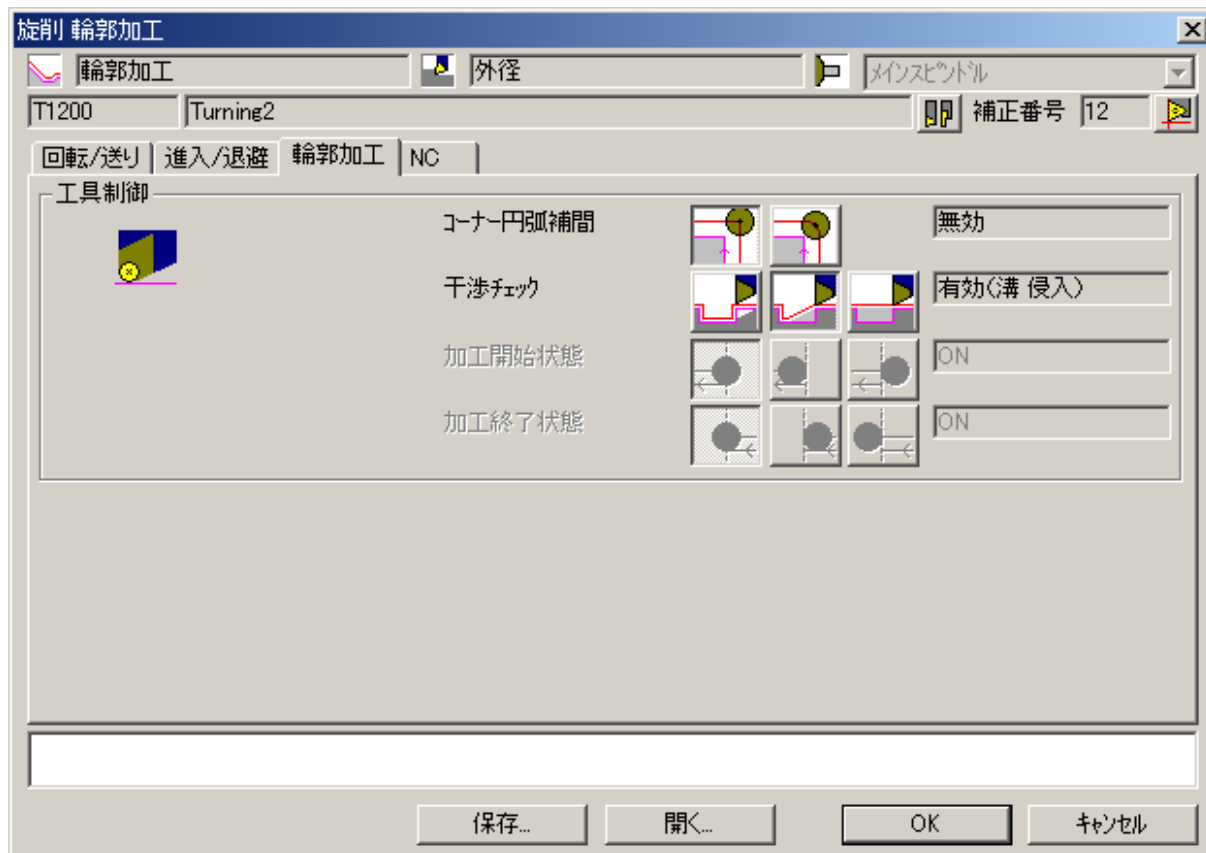
- ・ 切削速度 [0]
- ・ 参照切削径 [0]
- ・ 回転数 [3000]
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.3]
- ・ 残り代 X [0.0]
- ・ 残り代 Z [0.0]

→ 「進入/退避」タブで、次の項目を設定します。



- アプローチX [21.0]
- X方向アプローチ
- X方向切削
- Xオフセット [1.0]
- X方向退避
- 接線方向切削
- 距離 [0.5]

→ 「輪郭加工」 タブで、次の項目を設定します。



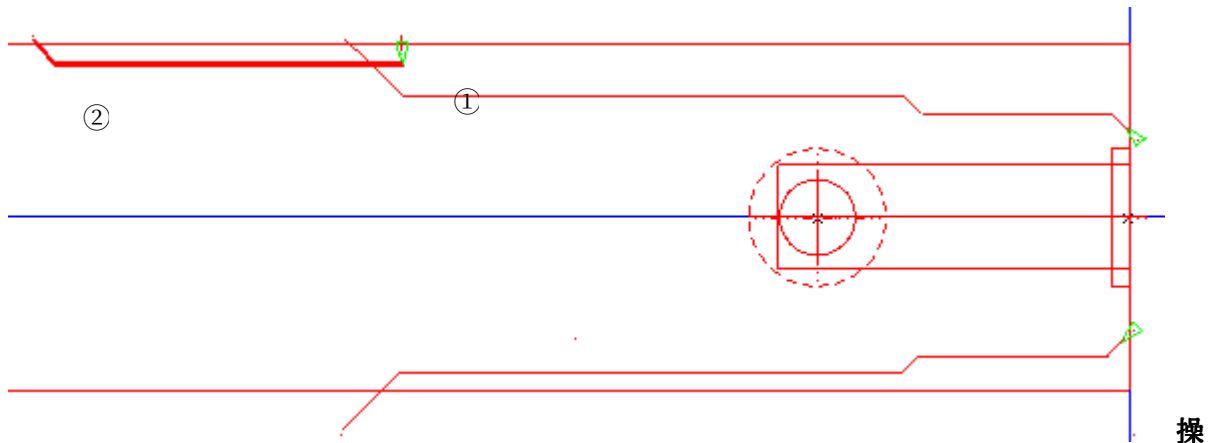
- ・ コーナー円弧補間 [無効]
- ・ 干渉チェック [有効(溝 侵入)]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に輪郭加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、外径輪郭加工用のツールパスが画面上に配置されます。

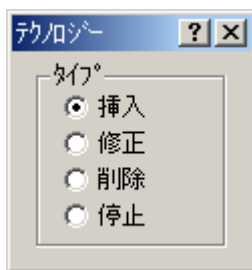
加工中の送り速度の変更：（下図①と②のコーナーにテクノロジーを挿入）



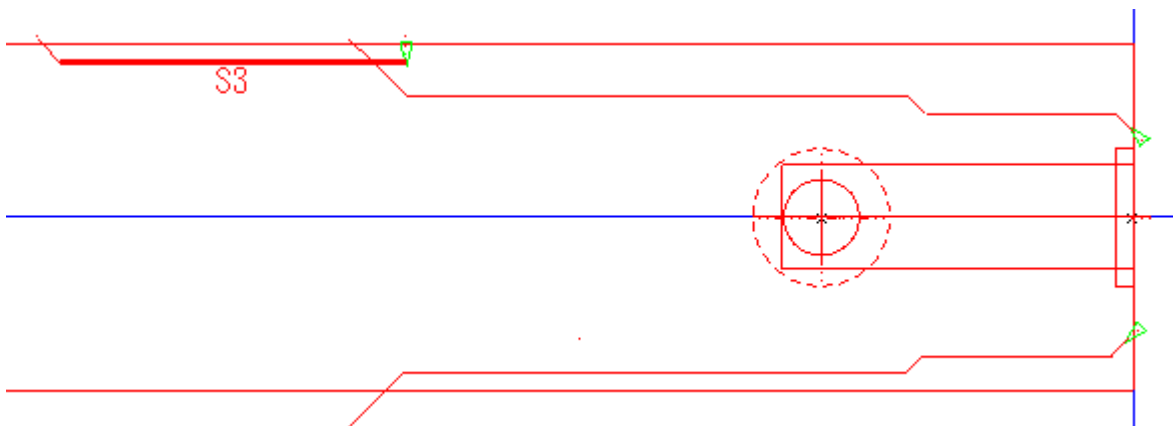
作方法

1. 共通加工定義ツールバーから  [テクノロジー]を選択するか、メニューバーから [加工定義]—[テクノロジー]を選択します。

テクノロジーダイアログが表示されます。



2. 挿入を選択し、画面上のQ4フィーチャに対する輪郭外径加工のツールパスを選択します。テクノロジーを挿入するコーナー付近の要素S3を選択し、「テクノロジーを挿入」ダイアログを表示させます。



3. テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[450.000000]	[0.150000]	リファレンス径
			[0.000000]
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドウェル時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]

オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ

- 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- フィードレート PM, PR [450] [0.15]
- スピンドル回転方向 [反時計回り]
- Mコード [0]
- 長補正番号 [0]
- タイミング番号 [0]
- ドウェル時間 [0]
- 停止コード [なし]
- タイミング [オフ]
- クーラント [オン]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

テクノロジーを挿入した①のコーナーに四角いマークが表示されます。

同様の手順で②のコーナーにもテクノロジーの挿入を行います。

②のコーナーにテクノロジーの挿入を行います。

→テクノロジーを挿入ダイアログで以下の設定を行います。

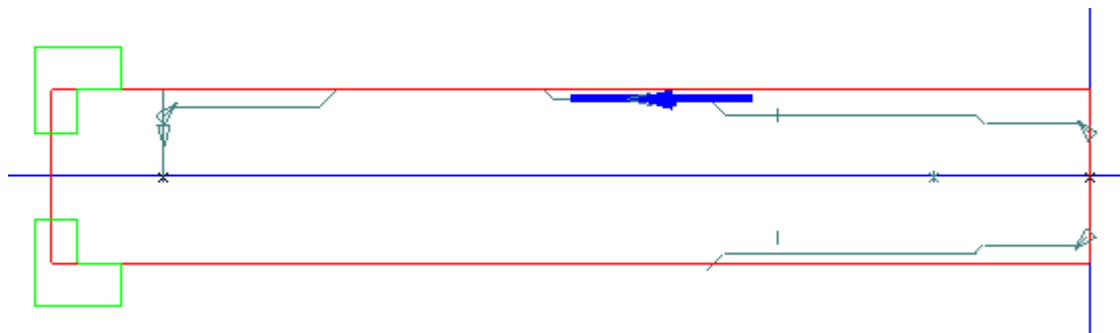
テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[210.000000]	[0.070000]	リファレンス径
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドウェル時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]

オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ

- ・ 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- ・ フィードレート PM, PR [210] [0.07]
- ・ スピンドル回転方向 [反時計回り]
- ・ Mコード [0]
- ・ 長補正番号 [0]
- ・ タイミング番号 [0]
- ・ ドウェル時間 [0]
- ・ 停止コード [なし]
- ・ タイミング [オフ]
- ・ クーラント [オン]

これで、①と②のコーナーに四角いマークが表示され、テクノロジーが挿入されます。

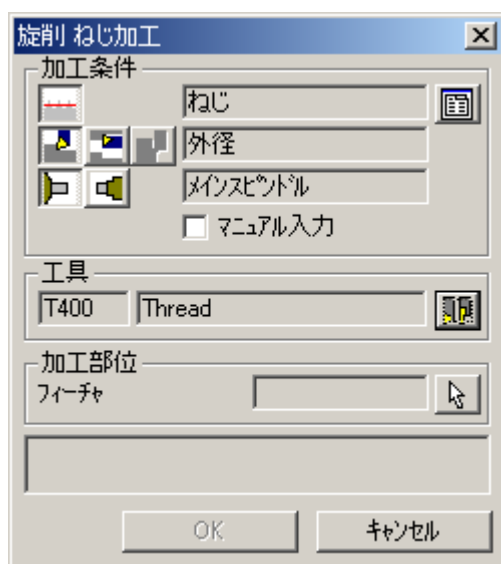
5-13. Q5フィーチャに対するネジ切り加工



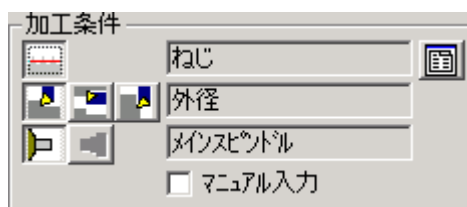
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [ネジ切り加工サイクル]を選択します。

ねじ加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：



加工条件を以下のように設定します。

- 外径
- メインスピンドル

3. 工具設定：

工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- Thread（T400）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



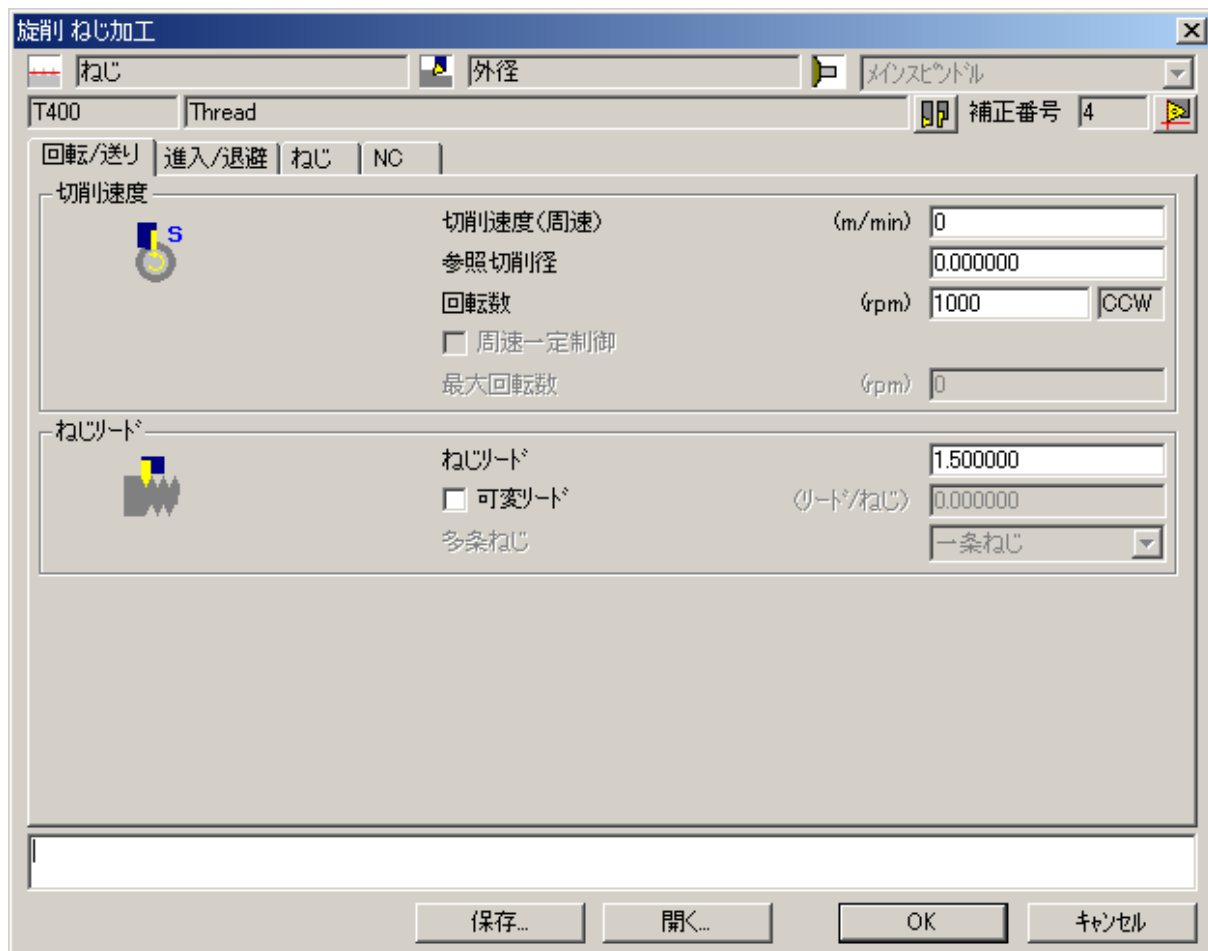
加工部位を以下のように設定します。

- フィーチャの選択アイコン  をクリック
- Q5フィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

ねじ切り加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 ねじ加工

ねじ 外径 メインスピンドル

T400 Thread 補正番号 4

回転／送り 進退/退避 ねじ NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 0

参照切削径 0.000000

回転数 (rpm) 1000 CCW

☐ 周速一定制御

最大回転数 (rpm) 0

ねじリード

ねじリード 1.500000

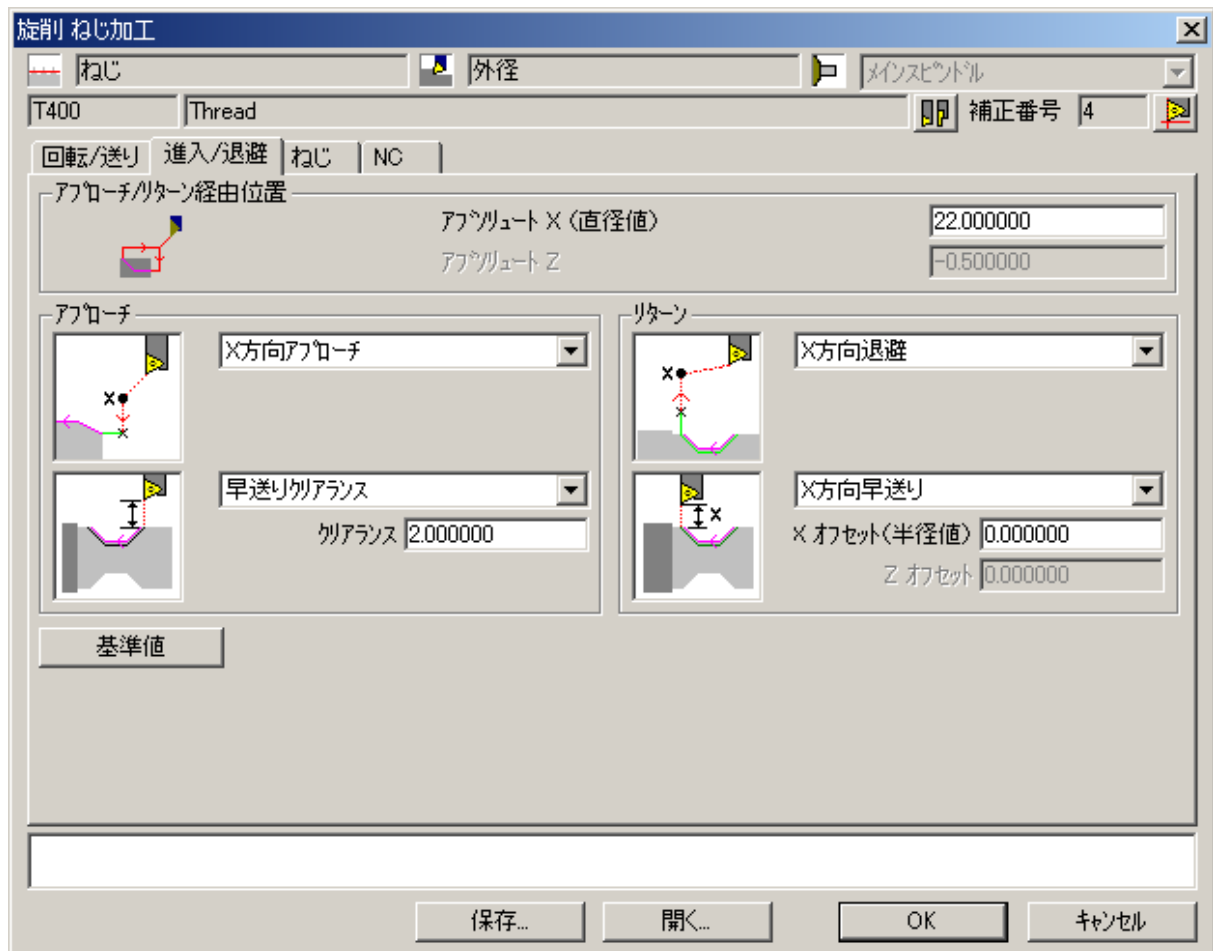
☐ 可変リード (リード/ねじ) 0.000000

多条ねじ 一条ねじ

保存... 開く... OK キャンセル

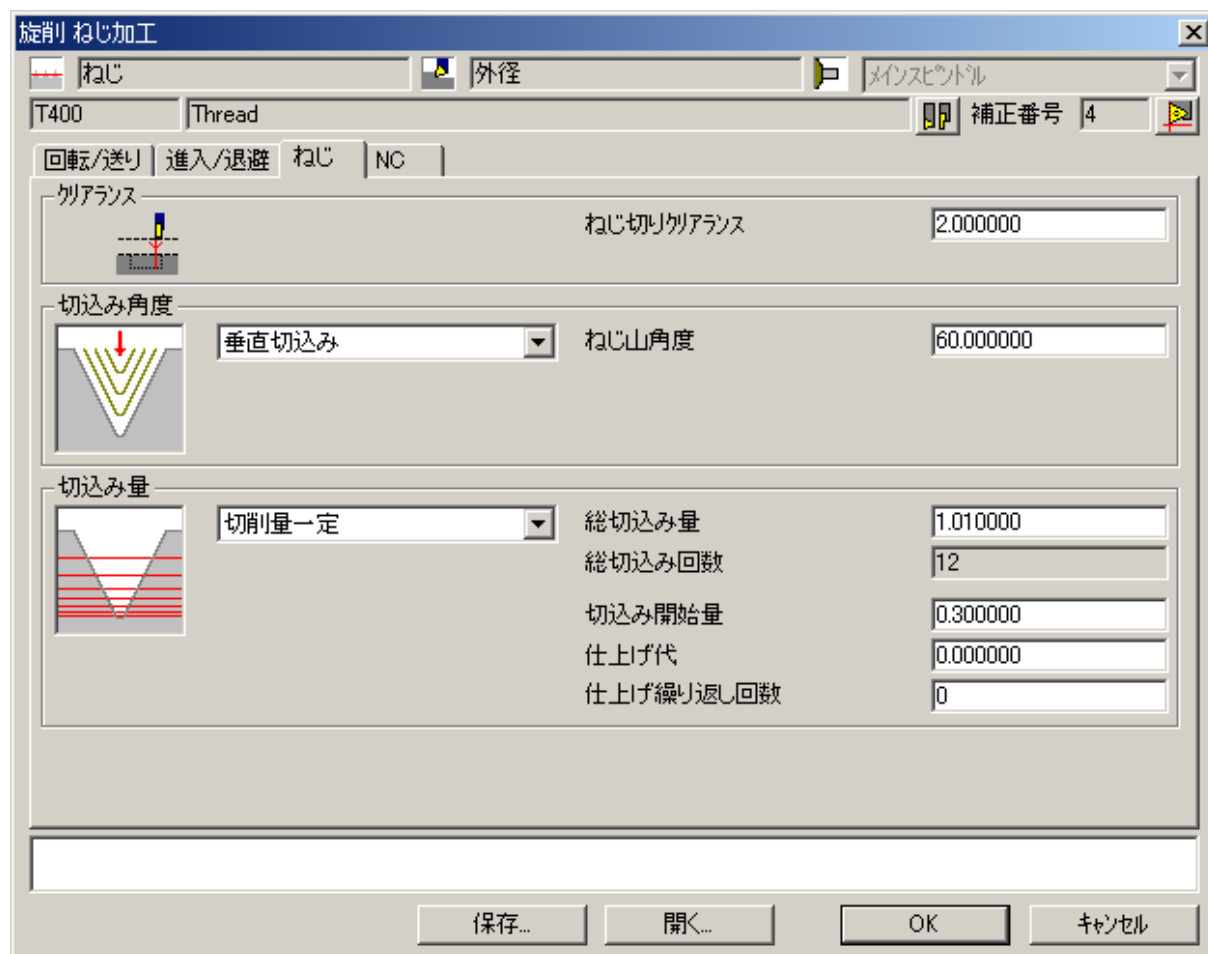
- ・ 切削速度(周速) [0]
- ・ 参照切削径 [0]
- ・ 回転数 [1000]
- ・ ねじリード [1.5]

→ 「進入／退避」タブで、次の項目を設定します。



- アプローチX [22.0]
- X方向アプローチ
- 早送りクリアランス
- クリアランス [2.0]
- X方向退避
- X方向早送り
- Xオフセット [0.0]

→ 「ねじ」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 ねじ加工

ねじ 外径 メインスピンドル

T400 Thread 補正番号 4

回転/送り 進入/退避 ねじ NC

クリアランス

ねじ切りクリアランス 2.000000

切込み角度

垂直切込み ねじ山角度 60.000000

切込み量

切削量一定 総切込み量 1.010000

総切込み回数 12

切込み開始量 0.300000

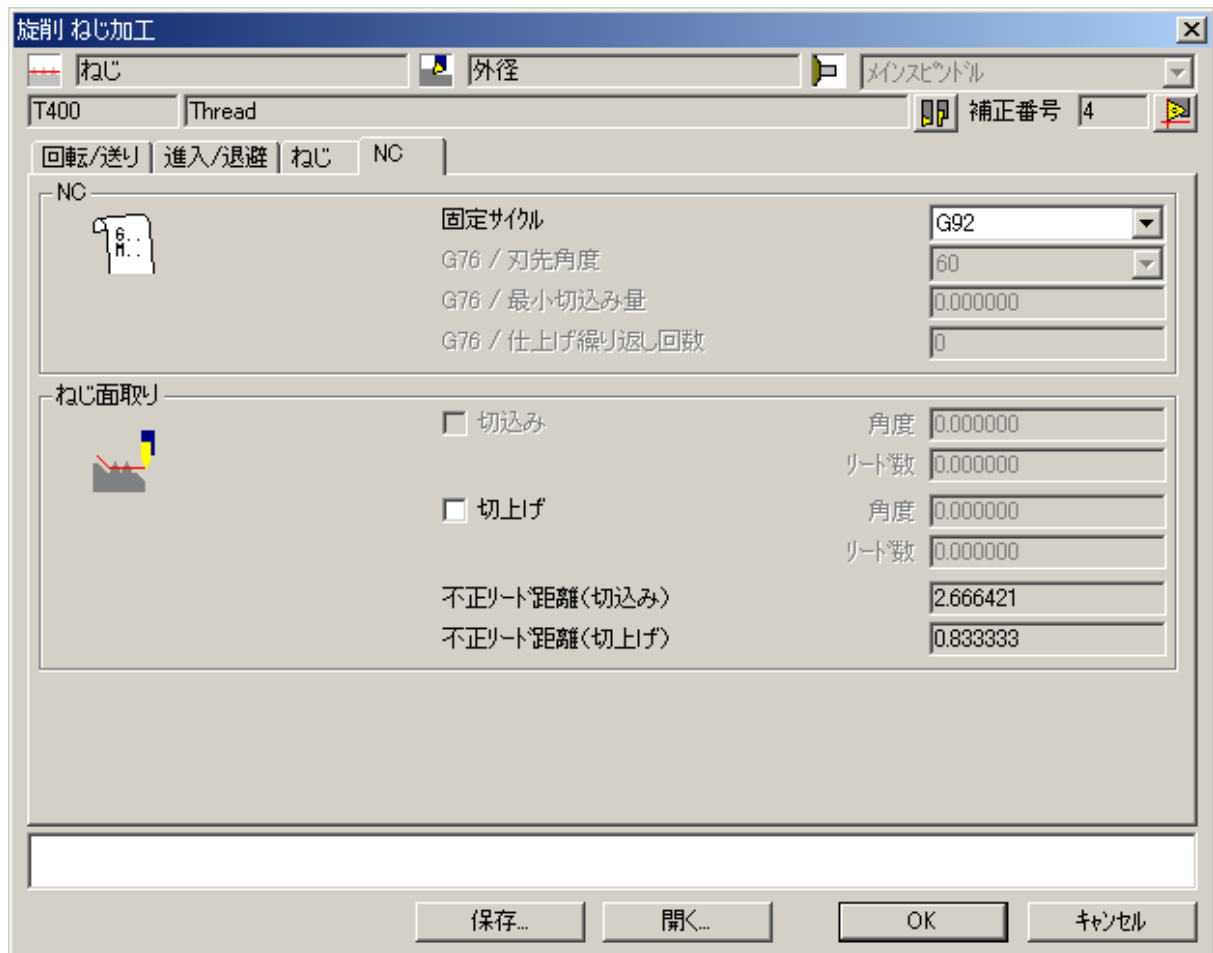
仕上げ代 0.000000

仕上げ繰り返し回数 0

保存... 開く... OK キャンセル

- ねじ切りクリアランス [2.0]
- 垂直切込み
- ねじ山角度 [60.0]
- 切削量一定
- 総切込み量 [1.01]
- 切込み開始量 [0.3]
- 仕上げ代 [0.0]
- 仕上げ繰り返し回数 [0]

→ 「NC」タブで、次の項目を設定します。



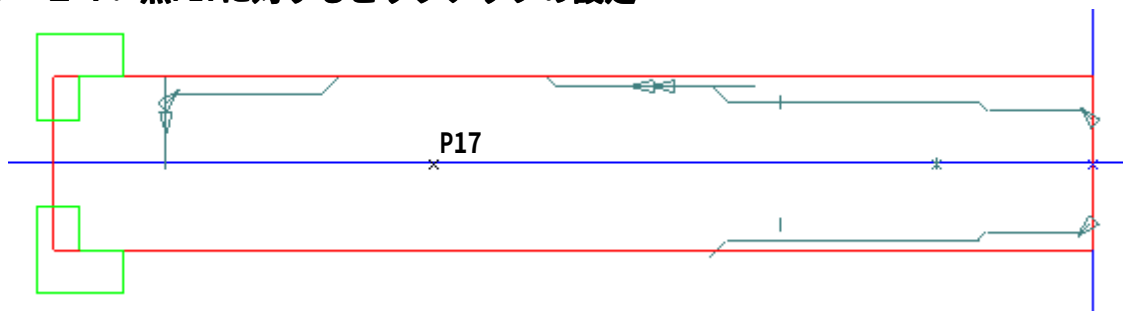
- ・ 固定サイクル [G92]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にねじ加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、ネジ切り加工用のツールパスが画面上に配置されます。

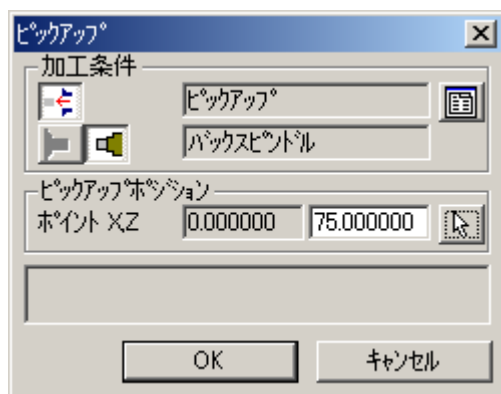
5-14. 点P17に対するピックアップの設定



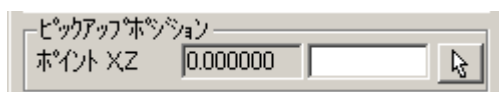
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [ピックアップサイクル]を選択します。

ピックアップダイアログが表示されます。



2. ピックアップポジション設定：

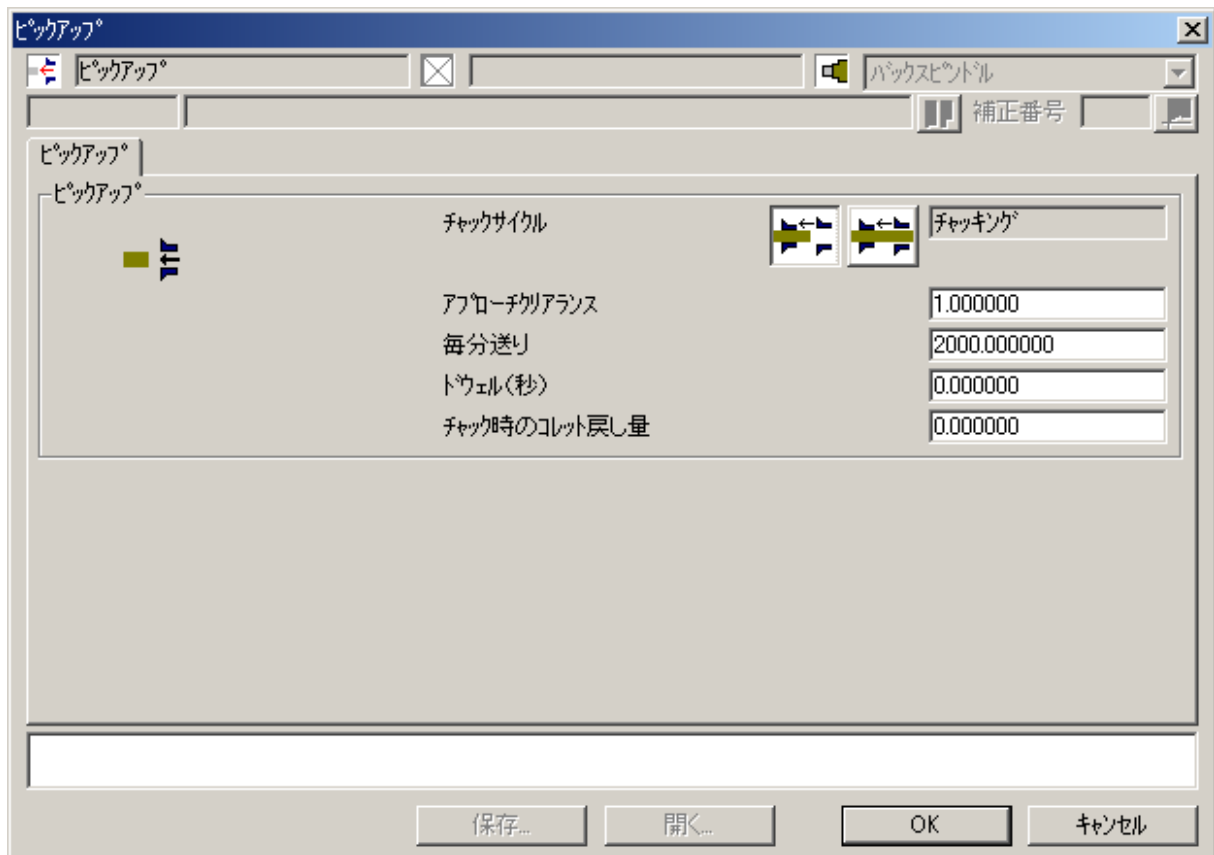


ピックアップポジションを以下のように設定します。

- ポイントの選択アイコン  をクリック
- P17を選択（または75.0と入力）

3. 加工条件設定（パラメータ）：

ピックアップのパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。



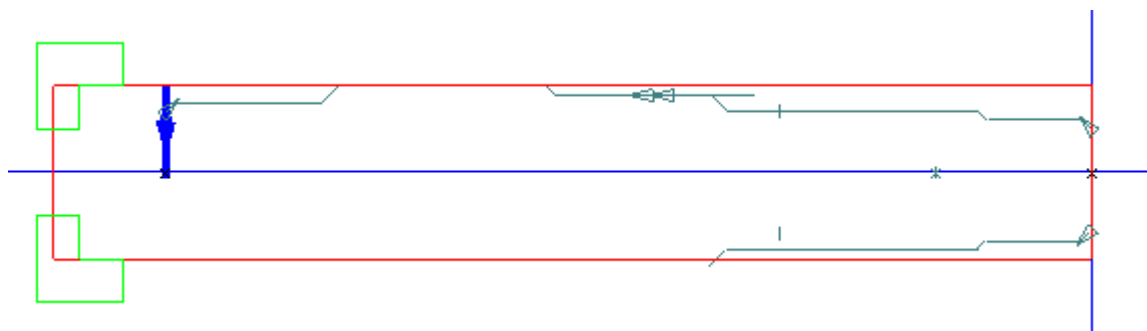
- ・ チェックサイクル [チェック]
- ・ アプローチクリアランス [1.0]
- ・ 毎分送り [2000]
- ・ トウェル [0]
- ・ チェック時のコレット戻し量 [0]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様にピックアップダイアログの[OK]ボタンを押します。

これでプロジェクトマネージャにピックアップが表示されます。

5-15. Q6フィーチャに対する突切り加工



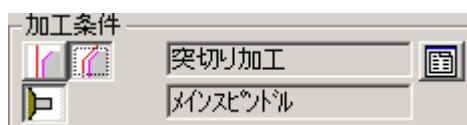
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [突切り加工サイクル]を選択します。

突切り加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：

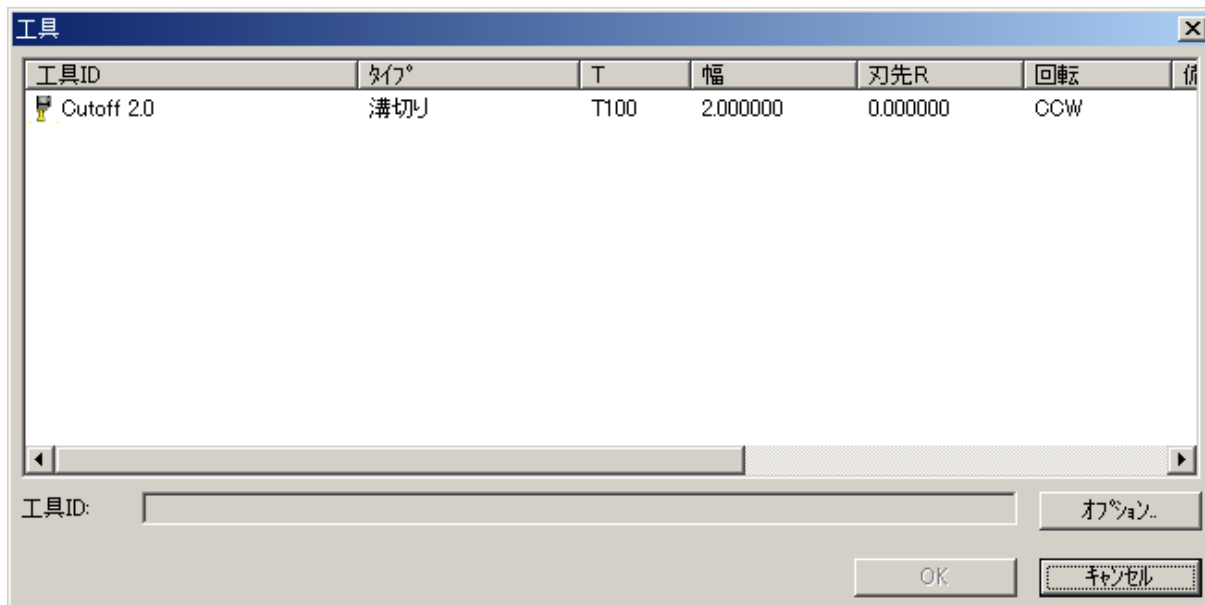


加工条件を以下のように設定します。

- ・ 突切り加工 

3. 工具設定：

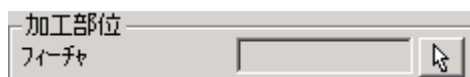
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- Cutoff 2.0（T100）を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



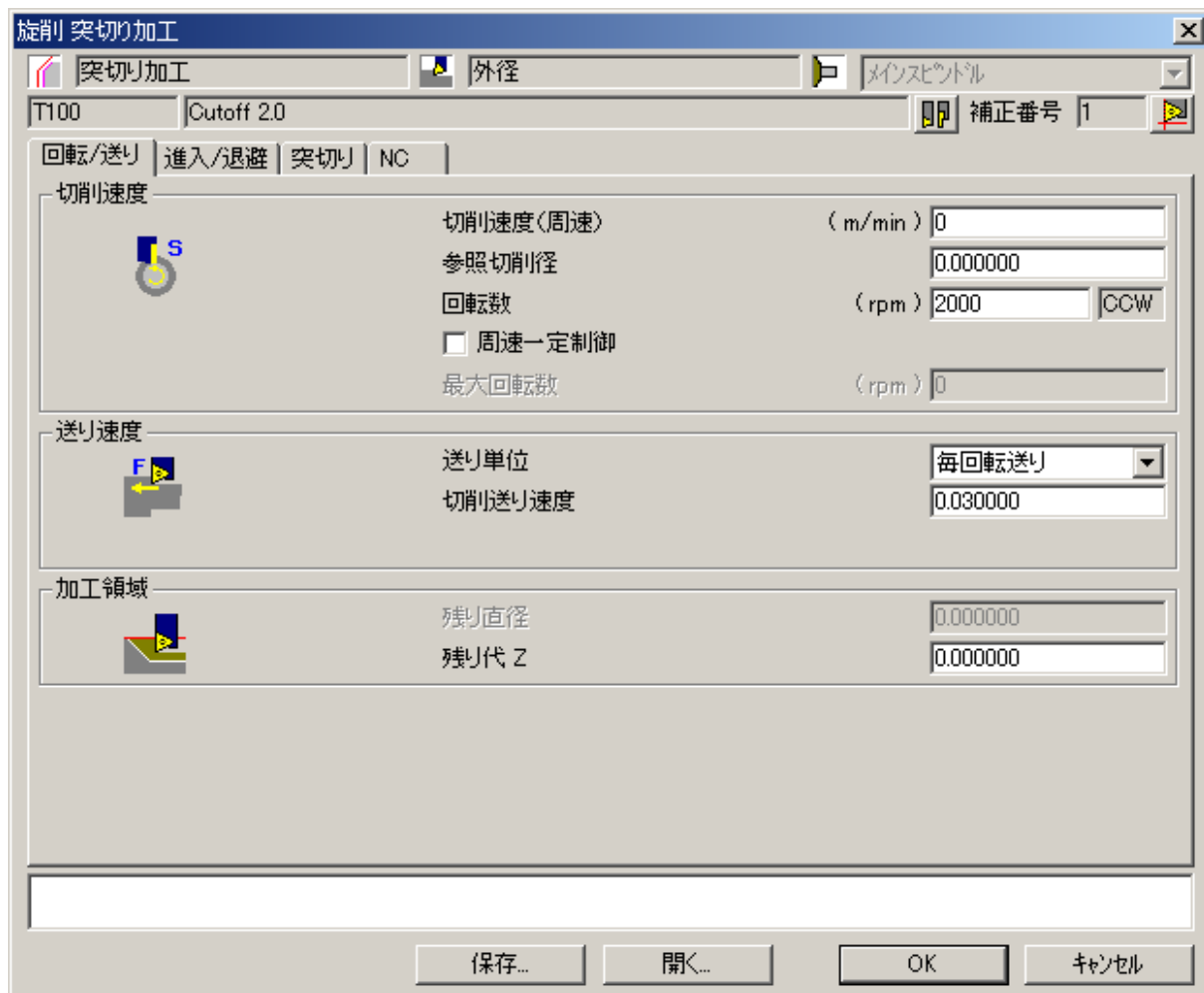
加工部位を以下のように設定します。

- フィーチャの選択アイコン  をクリック
- Q6フィーチャを選択

5. 加工条件設定（パラメータ）：

突切り加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 突切り加工

突切り加工 外径 メインスピンドル

T100 Cutoff 2.0 補正番号 1

回転/送り 進入/退避 突切り NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) 0

参照切削径 0.000000

回転数 (rpm) 2000 CCW

☐ 周速一定制御

最大回転数 (rpm) 0

送り速度

送り単位 毎回転送り

切削送り速度 0.030000

加工領域

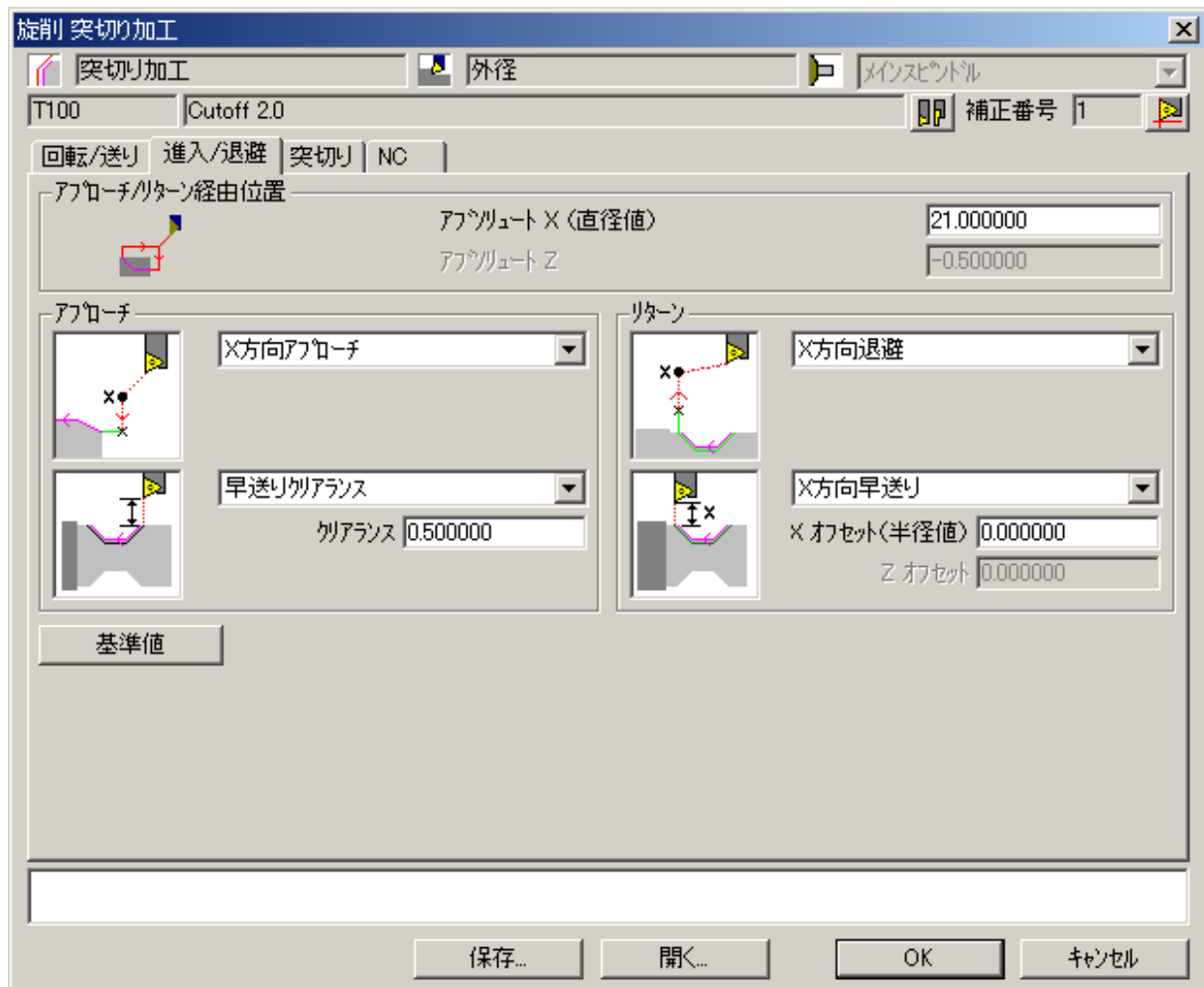
残り直径 0.000000

残り代 Z 0.000000

保存... 開く... OK キャンセル

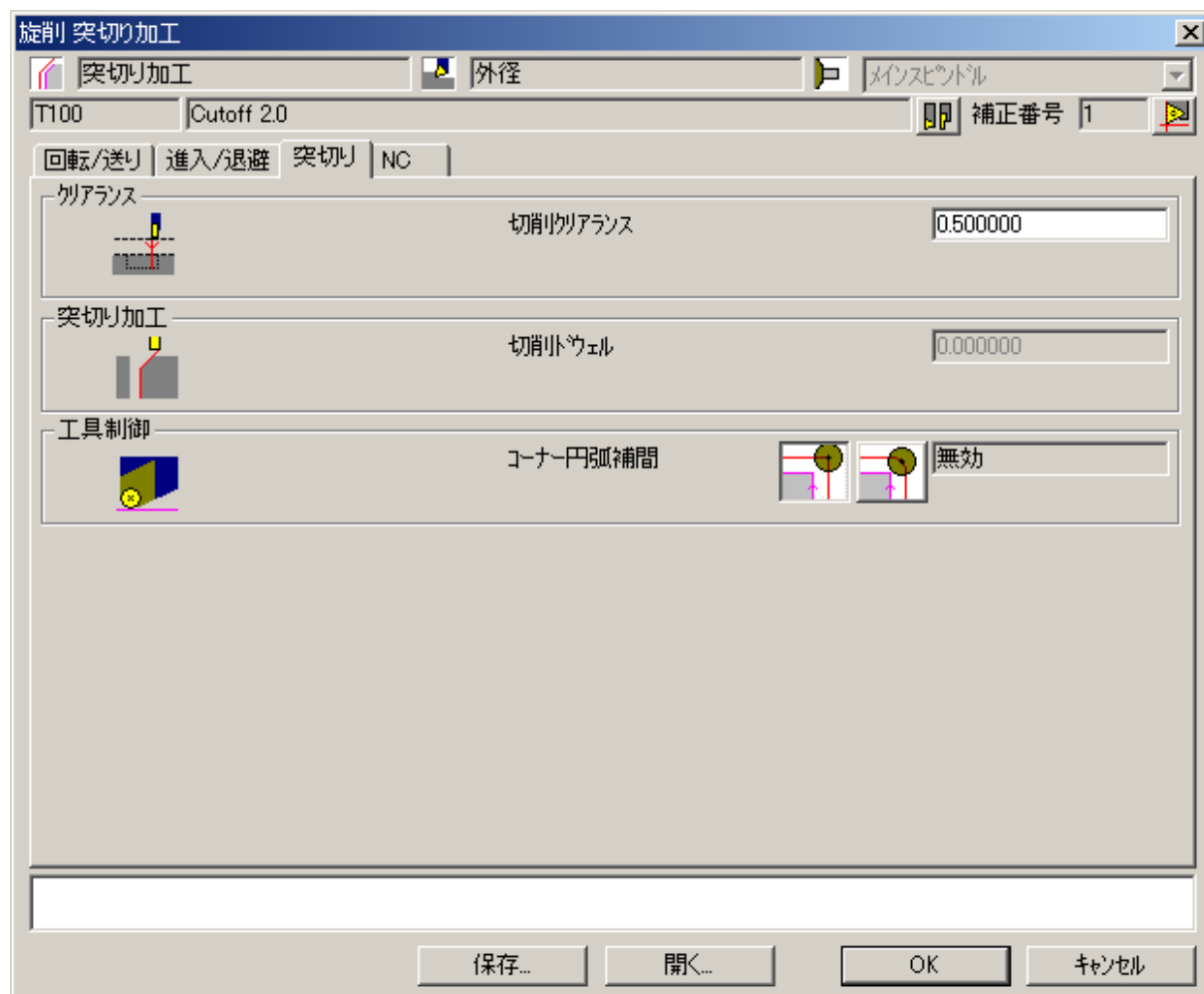
- 切削速度 [0]
- 参照切削径 [0]
- 回転数 [2000]
- 送り単位 [毎回転送り]
- 切削送り速度 [0.03]
- 残り代 Z [0.0]

→ 「進入／退避」タブで、次の項目を設定します。



- アブソリュートX [21.0]
- X方向アプローチ
- 早送りクリアランス
- クリアランス [0.5]
- X方向退避
- X方向早送り
- Xオフセット [0.0]

→ 「突切り」タブで、次の項目を設定します。



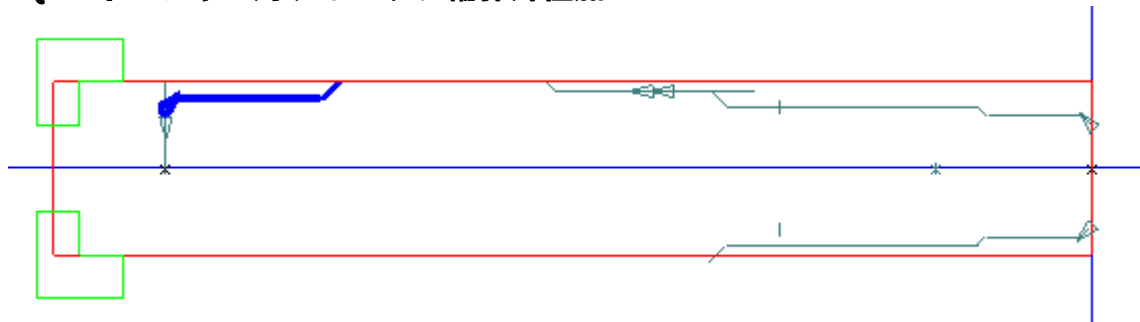
- 切削クリアランス [0.5]
- コーナ円弧補間 [無効]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に突切り加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

これで、突切り加工用のツールパスが画面上に配置されます。

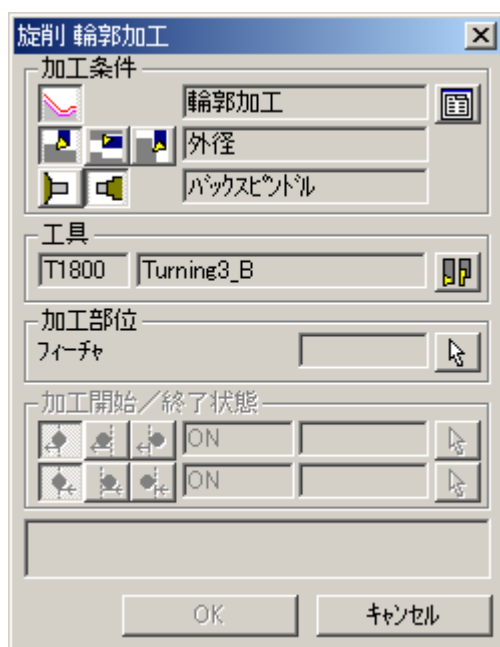
5-16. Q7フィーチャに対するバック輪郭外径加工



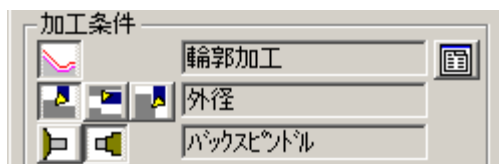
操作手順

1. 旋盤ツールバーにある  [輪郭サイクル] をクリックします。

輪郭加工ダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工種類）：



加工条件を以下のように設定します。

- 外径
- バックスピンドル

3. 工具設定：

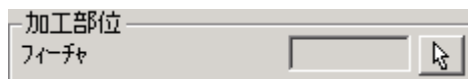
工具アイコン をクリックし、工具ダイアログ（下記）から使用工具を選択します。



- Turning3_B (T1800) を選択

→[OK]ボタンを押します。

4. 加工部位設定：



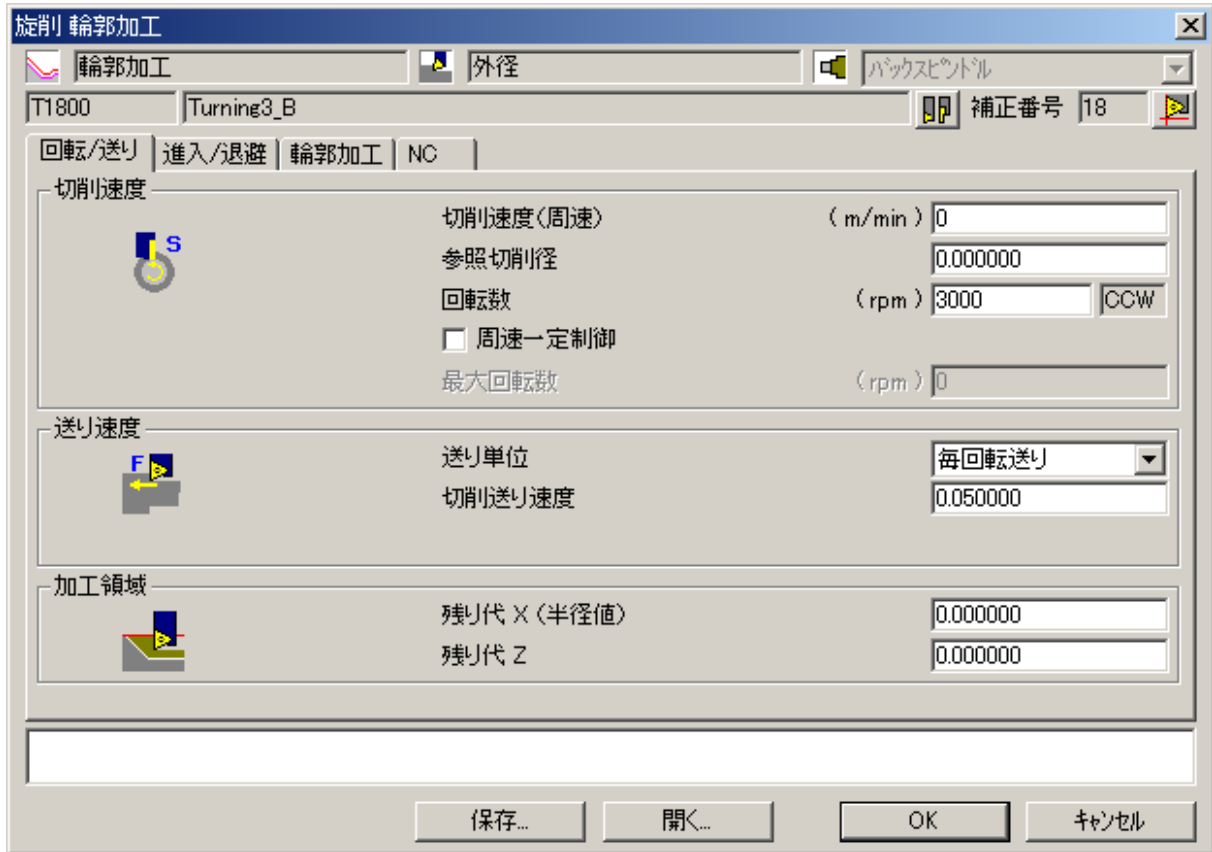
加工部位を以下のように設定します。

- フィーチャの選択アイコン  をクリック
- Q7フィーチャを選択

5. 加工条件設定（加工パラメータ）：

輪郭加工のパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。

→ 「回転／送り」 タブで、次の項目を設定します。



旋削 輪郭加工

輪郭加工 外径 バックスピンドル

T1800 Turning3_B 補正番号 18

回転/送り 進入/退避 輪郭加工 NC

切削速度

切削速度(周速) (m/min) [0]

参照切削径 [0.000000]

回転数 (rpm) [3000] CCW

☐ 周速一定制御

最大回転数 (rpm) [0]

送り速度

送り単位 [毎回転送り]

切削送り速度 [0.050000]

加工領域

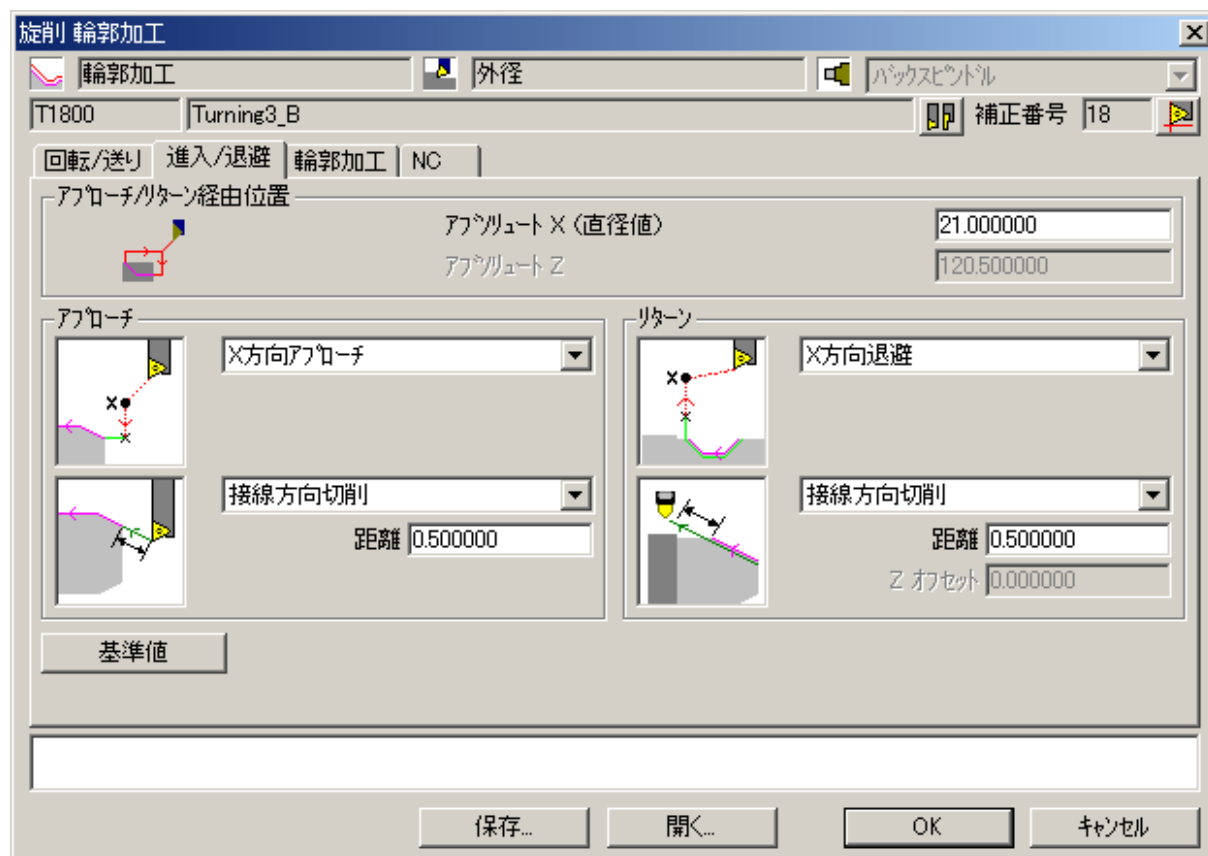
残り代 X (半径値) [0.000000]

残り代 Z [0.000000]

保存... 閉く... OK キャンセル

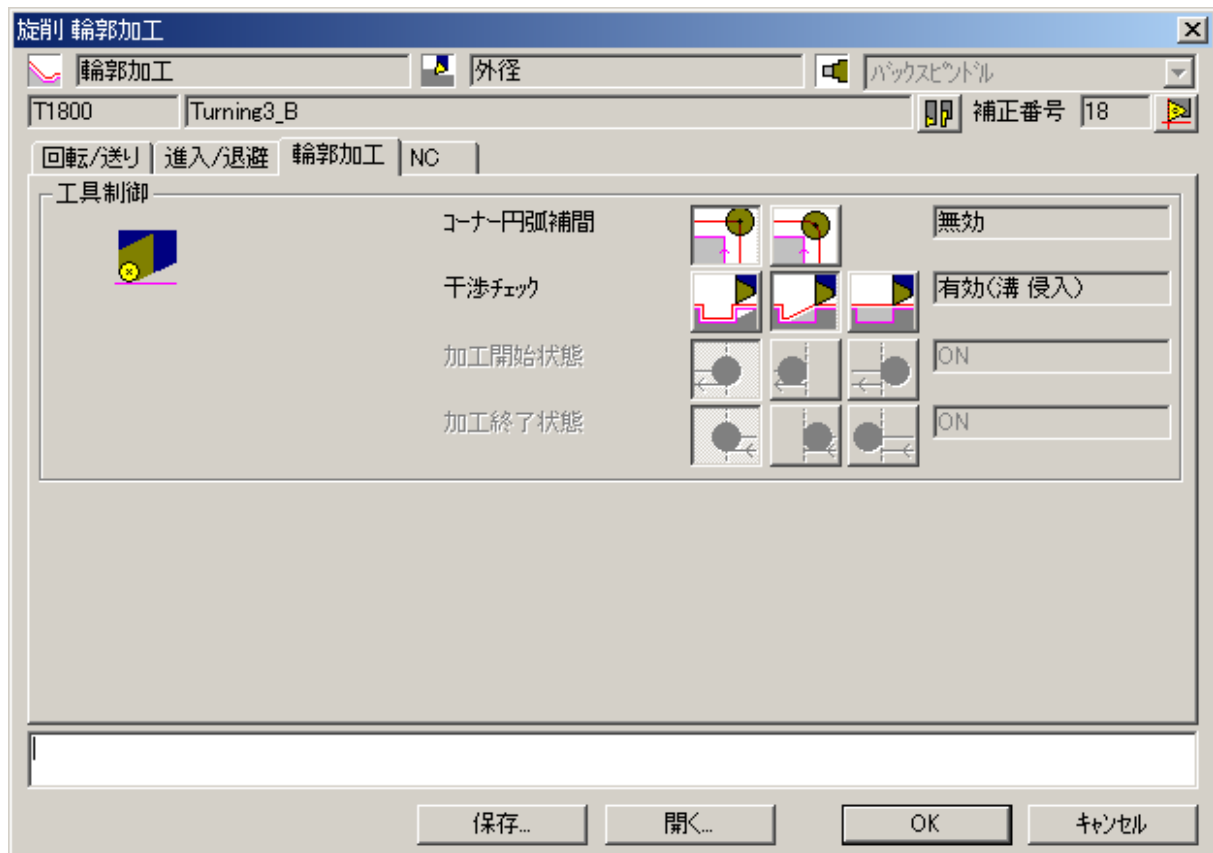
- ・ 切削速度 [0]
- ・ 参照切削径 [0]
- ・ 回転数 [3000]
- ・ 送り単位 [毎回転送り]
- ・ 切削送り速度 [0.05]
- ・ 残り代 X [0.0]
- ・ 残り代 Z [0.0]

→ 「進入/退避」タブで、次の項目を設定します。



- アプローチX [21.0]
- X方向アプローチ
- 接線方向切削
- 距離 [0.5]
- X方向退避
- 接線方向切削
- 距離 [0.5]

→ 「輪郭加工」 タブで、次の項目を設定します。



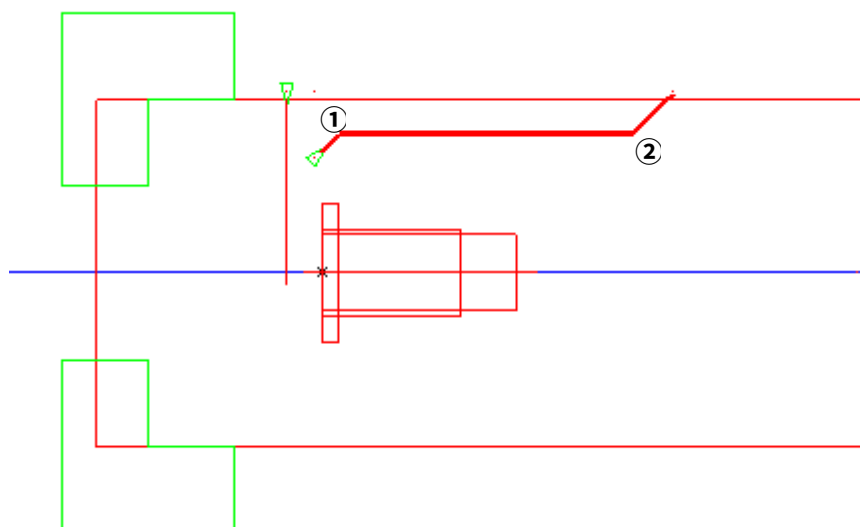
- ・ コーナー円弧補間 [無効]
- ・ 干渉チェック [有効(溝 侵入)]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

→同様に輪郭加工ダイアログの[OK]ボタンを押します。

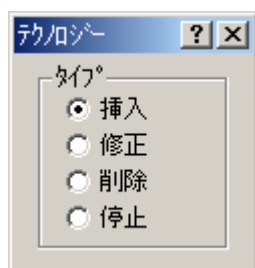
これで、バック輪郭外径加工のツールパスが画面上に配置されます。

加工中の送り速度の変更：（下図①と②のコーナーにテクノロジーを挿入）

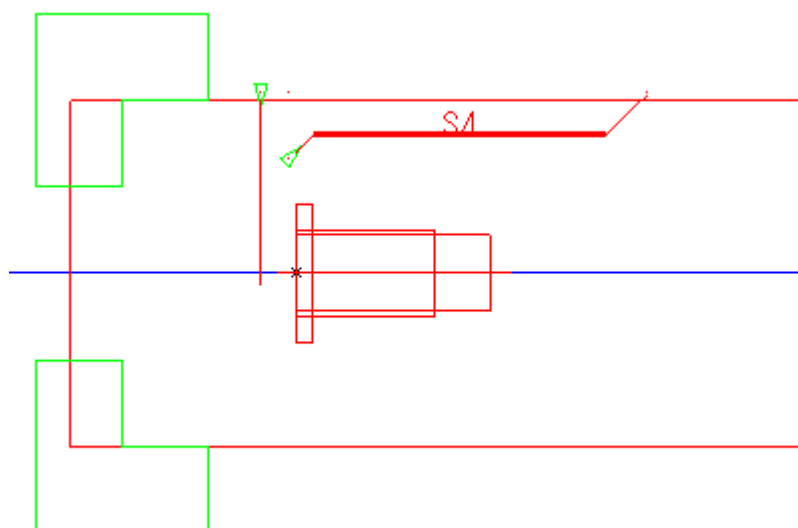


1. 共通加工定義ツールバーから  [テクノロジー]を選択するか、メニューバーから [加工定義]ー[テクノロジー]を選択します

テクノロジーダイアログが表示されます。



2. 挿入を選択し、画面上のQ7フィーチャに対する輪郭外径加工のツールパスを選択します。テクノロジーを挿入するコーナー付近の要素S4を選択し、「テクノロジーを挿入」ダイアログを表示させます。



3. 「テクノロジーを挿入」ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[300.000000]	[0.100000]	リファレンス径
			[0.000000]
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドwell時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]
オープン... 保存... OK キャンセル ヘルプ			

- ・ 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- ・ フィードレート PM, PR [300] [0.1]
- ・ スピンドル回転方向 [反時計回り]
- ・ Mコード [0]
- ・ 長補正番号 [0]
- ・ タイミング番号 [0]
- ・ ドwell時間 [0]
- ・ 停止コード [なし]
- ・ タイミング [オフ]
- ・ クーラント [オン]

→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

テクノロジーを挿入した①のコーナーに四角いマークが表示されます。

同様の手順で②のコーナーにもテクノロジーの挿入を行います。

②のコーナーにテクノロジーの挿入を行います。

→「テクノロジーを挿入」ダイアログで以下の設定を行います。

テクノロジーを挿入			
送りと回転			
回転 RPM, CSS	[3000]	[0]	スピンドル回転方向
フィードレート PM, PR	[150.000000]	[0.050000]	リファレンス径
[0.000000]			
オフセット			
未使用	[4]	長補正番号	[0]
Mコード	[0]	タイミング番号	[0]
その他			
ドwell時間	[0.000000]	タイミング	[オフ]
停止コード	[なし]	クーラント	[オン]
オフセット... 保存... OK キャンセル ヘルプ			

- ・ 回転 PRM, CSS [3000] [0]
- ・ フィードレート PM, PR [150] [0.05]
- ・ スピンドル回転方向 [反時計回り]
- ・ Mコード [0]
- ・ 長補正番号 [0]
- ・ タイミング番号 [0]
- ・ ドwell時間 [0]
- ・ 停止コード [なし]
- ・ タイミング [オフ]
- ・ クーラント [オン]

これで、①と②のコーナーに四角いマークが表示され、テクノロジーが挿入されます。

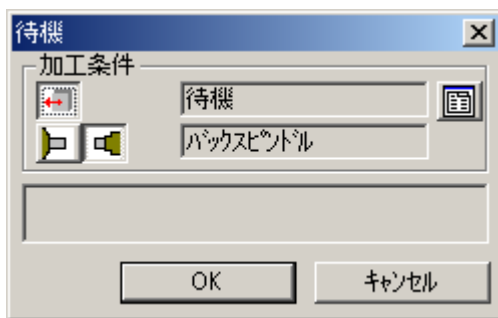
5-17. バック輪郭外径加工時のE軸位置設定

5-16で設定したバック外径輪郭加工は、メイン側の加工と平行して行うため、タレットの位置をメインスピンドルから離れた場所で加工させた方が安全です。そのためには工具待機コマンドでE軸の位置を指定するオペレーションを作成し、次項の同期リストで待機オペレーションをバック外径輪郭加工オペレーションで使用する工具とバック外径輪郭加工オペレーションの間に配置する必要があります。

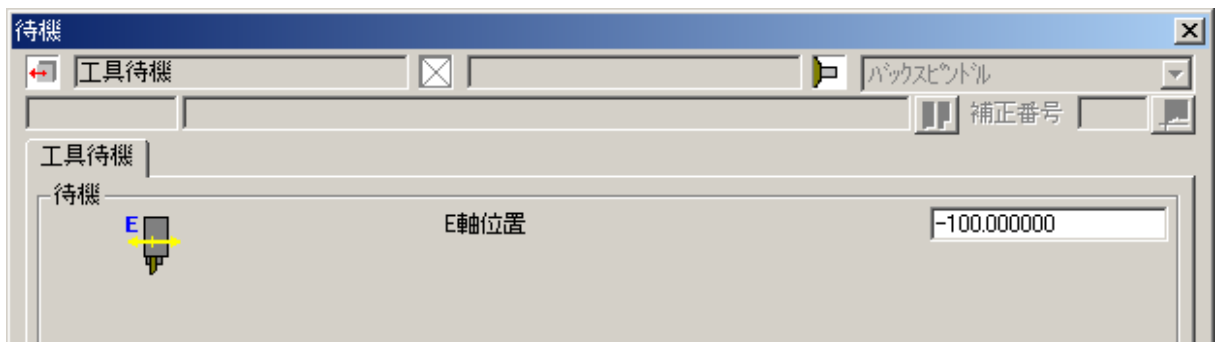
1. 待機オペレーションの設定

操作方法

→メニューバーから[加工定義]―[工具待機]を選択し、待機ダイアログを表示させ、バックスピンドルを選択します。



→パラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。



- E軸位置 [-100]

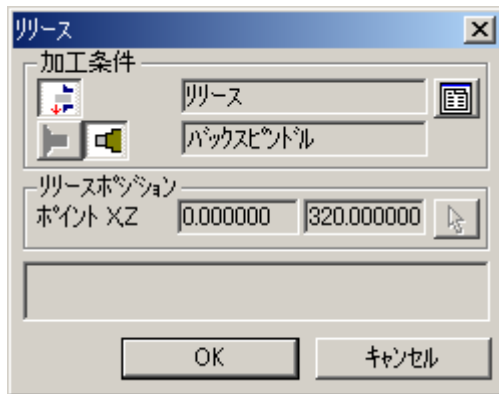
→ 設定が終了しましたら[OK]ボタンを押します。

これで、プロジェクトマネージャウインドウに待機オペレーションが表示されます。同期リストの設定は次項で行います。

5-18. 製品排出の設定

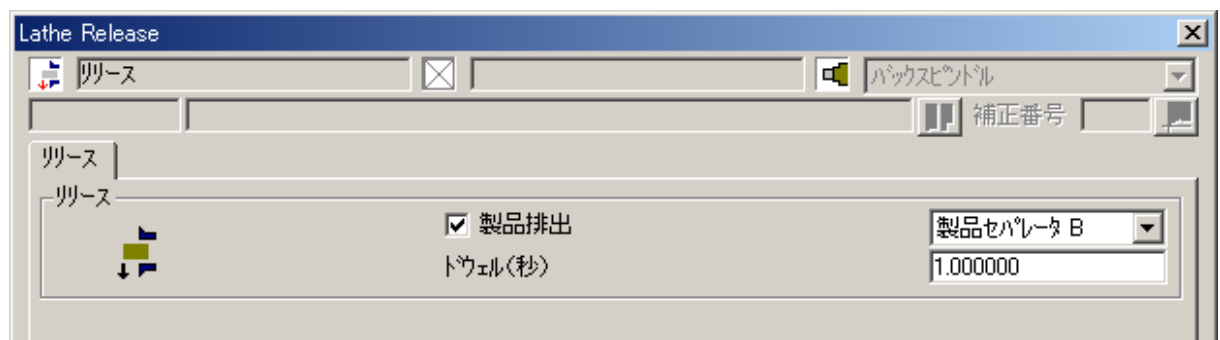
操作方法

1. 旋盤ツールバーから  [リリースサイクル] を選択します。
リリースダイアログが表示されます。



2. 加工条件設定（加工パラメータ）:

リリースのパラメータ設定  をクリックし、以下の設定をします。



- ・ 製品排出 [製品セパレータ B]
- ・ トウェル [1.0]

→ 設定が終了したら[OK]ボタンを押します。

これで、プロジェクトマネージャウインドウにリリースオペレーションが表示されます。

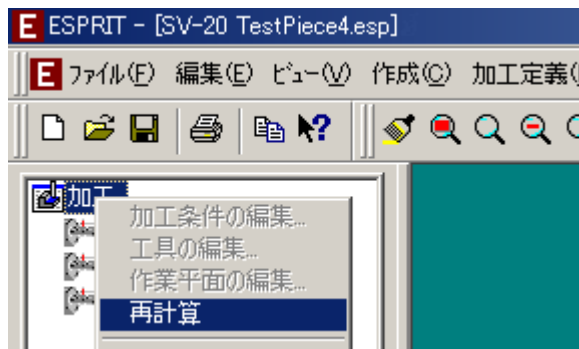
以上で個々のオペレーション設定が終了しました。
プロジェクトマネージャーで個々のオペレーションを選択してシミュレーションを実行すれば、個々のオペレーションの工具動作が確認できます。
(詳細はコマンドリファレンスを参照してください。)

ここまで設定したファイルが、Tutorial\SV-20 TestPiece4.esp です。

6. 同期リストの設定

ここでは、これまで作成した加工オペレーションを、加工する順番に並び替え、チャンネル間の同期を設定します。これらの設定は同期リストで行います。

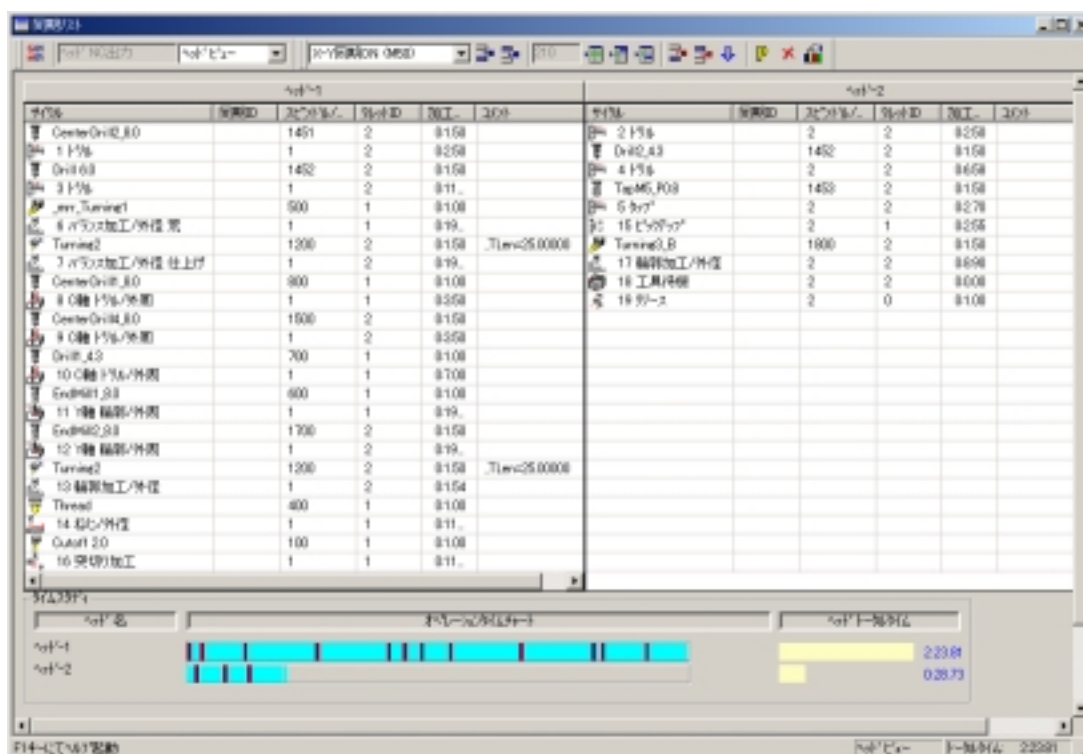
注意：同期リストの設定を行う前に、必ず再計算を行って下さい。再計算を行うためには、プロジェクトマネージャの「加工」を右クリックし、「再計算」を選択します。



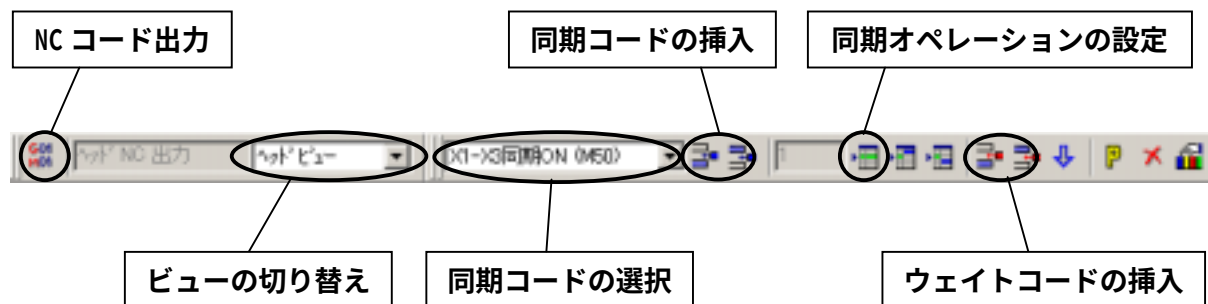
6-1 同期リストの操作方法

はじめに、同期リストの見方と簡単な操作方法について説明します。なお、詳細な内容については、機種別マニュアルの「36. [工程設計]オペレーションページの設定」を参照してください。

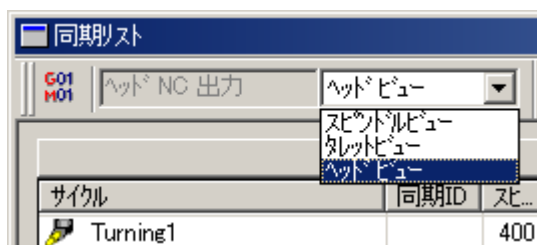
→ 「旋盤」ツールバーから  【同期リスト】を選択します。下記の同期リストダイアログが表示されます。



同期リストのツールバーでよく使用するものは、下図の部分です。



ここで、ビューが「ヘッドビュー」になっているかを確認してください。「ヘッドビュー」以外に設定されている場合は、ビューを「ヘッドビュー」に設定します。「ヘッドビュー」では、「ヘッド-1」、「ヘッド-2」の各ウィンドウに、作成したオペレーションおよび加工で使用する工具がヘッド別に表示されます。



注意：「タレットビュー」および「スピンドルビュー」では、絶対にオペレーションの移動は行わないでください。内部情報にエラーが生じる可能性があります。

加工の順序を変更したい場合は、同期リストのオペレーションを並び替えます。例えば、「ヘッド-2」の「17 輪郭/外径」オペレーションと「ピックアップ」オペレーションとの順序を入れ替えたい場合、まず「Turning3_B」工具および「17 輪郭/外径」オペレーションをマウスでクリックし、ハイライトさせます。複数のオペレーションを選択する場合は、[Ctrl] キーまたは [Shift] キーを押しながらマウスをクリックしてください。

ヘッド-2					
サイクル	同期ID	スピンドル/...	タレットID	加工...	コメント
2 トリル		2	2	0:2.50	
Drill2_4.3		1452	2	0:1.50	
4 トリル		2	2	0:6.58	
TapM5_P0.8		1453	2	0:1.50	
5 タップ		2	2	0:2.70	
15 ピックアップ		2	1	0:2.55	
Turning3_B		1800	2	0:1.50	
17 輪郭加工/外径		2	2	0:8.90	
18 工具待機		2	2	0:0.00	
19 リース		2	0	0:1.00	

ここをハイライト
させる

次に、ハイライトしたオペレーションをクリックし、クリックしたまま「ピックアップ」オペレーションと「5 タップ」オペレーションとの間に持って行き、マウスポインタのすぐ下に四角いマークが表示されている状態で、マウスボタンを放します。下記のようにオペレーションが移動します。

ヘッド-2					
サイクル	同期ID	スピンドル/...	タレットID	加工...	コメント
2 トリル		2	2	0:2.50	
Drill2_4.3		1452	2	0:1.50	
4 トリル		2	2	0:6.58	
TapM5_P0.8		1453	2	0:1.50	
5 タップ		2	2	0:2.70	
Turning3_B		1800	2	0:1.50	
17 輪郭加工/外径		2	2	0:8.90	
15 ピックアップ		2	1	0:2.55	
18 工具待機		2	2	0:0.00	
19 リース		2	0	0:1.00	

オペレーションが
ここに移動

注意：オペレーションを移動する際には、必ず使用する工具も同時に移動させてください。

それでは、実際に同期リストの設定を行います。（これまで移動した加工オペレーションは、全て元に戻してください。）

6-2 [ピックアップ] オペレーションの移動

[15 ピックアップ] オペレーションは製品取り上げのためのピックアップなので、「ハット-2」の一番最後に移動させておきます。

操作方法

「ハット-2」の上から6番目にある [15 ピックアップ] オペレーションを、「ハット-2」の一番下に移動させます。移動させるためには、[15 ピックアップ] オペレーションをマウスでクリックし、クリックしたまま [19 リリース] オペレーションの下に持って行き、マウスポインタのすぐ下に四角いマークが表示されている状態で、マウスボタンを放します。

ここに移動

ハット-2					
サイクル	同期ID	スピンドル/...	タレットID	加工...	コメント
 2 トリル		2	2	0:2.50	
 Drill2_4.3		1452	2	0:1.50	
 4 トリル		2	2	0:6.58	
 TapM5_P0.8		1453	2	0:1.50	
 5 タップ		2	2	0:2.70	
 15 ピックアップ		2	1	0:2.55	
 Turning3_B		1800	2	0:1.50	
 17 輪郭加工/外径		2	2	0:8.90	
 18 工具待機		2	2	0:0.00	
 19 リリース		2	0	0:1.00	

6-3 正面背面同時加工の設定

ここでは、「ヘッド-1」の [1 ドリル]、[3 ドリル] オペレーションと、「ヘッド-2」の [2 ドリル]、[4 ドリル] オペレーションとについて、正面背面同時加工を設定します。正面背面加工の同期設定パターンは、下記のようになります。

ヘッド 1	ヘッド 2	同期
正面背面同時加工 ON	正面背面同時加工 ON	[正面背面同時加工 ON]を挿入
ドリル工具		各ドリル工程間に[シミュレーション待機]を挿入
ドリルオペレーション		
シミュレーション待機	シミュレーション待機	
	ドリル工具	
	ドリルオペレーション	
シミュレーション待機	シミュレーション待機	
ドリル工具		
ドリルオペレーション		
シミュレーション待機	シミュレーション待機	
	ドリル工具	
	ドリルオペレーション	
正面背面同時加工 OFF	正面背面同時加工 OFF	[正面背面同時加工 OFF]を挿入

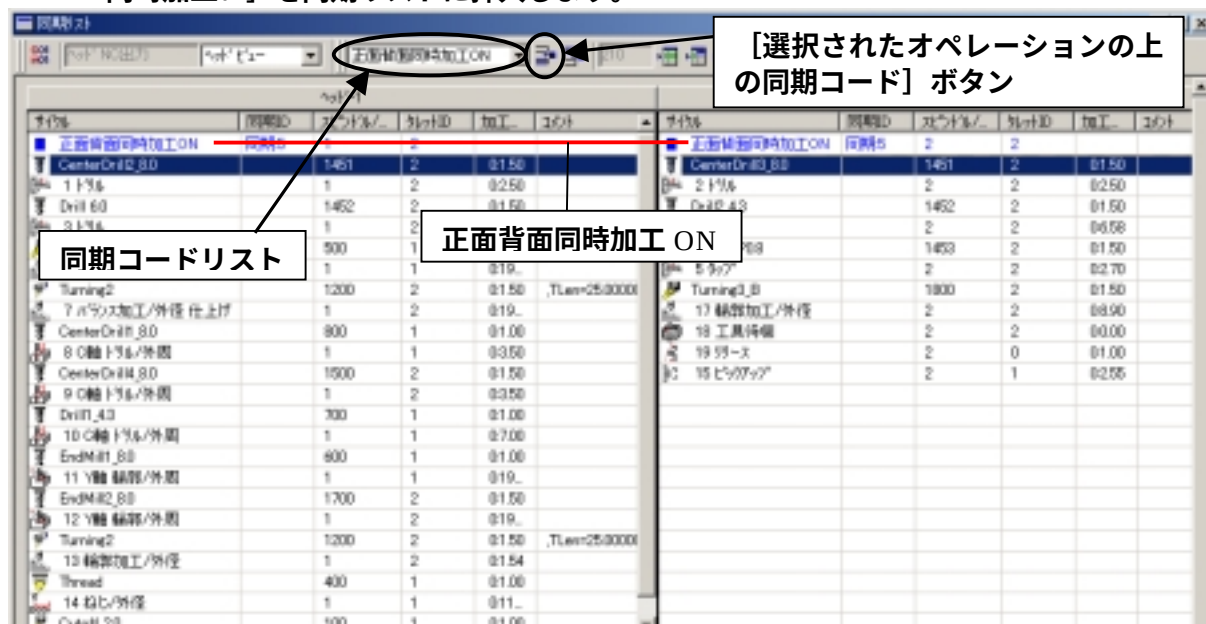
操作方法

1. 同期コードの挿入

[正面背面同時加工ON/OFF] と [シミュレーション待機] の設定を行います。

→ 同期コードリストから、[正面背面同時加工 ON] を選択し、「ヘッド-1」の [CenterDrill2_8.0] 工具および「ヘッド-2」の [CenterDrill3_8.0] 工具をハイライト

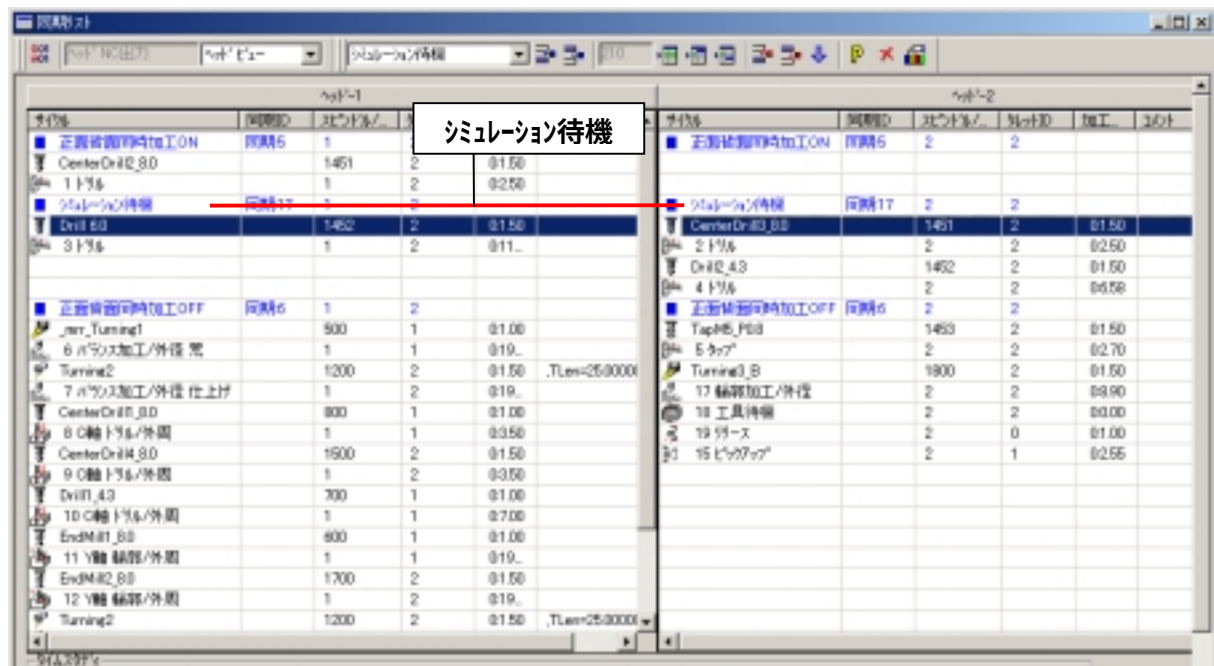
させ、 [選択されたオペレーションの上の同期コード] ボタンを押して、[正面背面同時加工ON] を同期リストに挿入します。



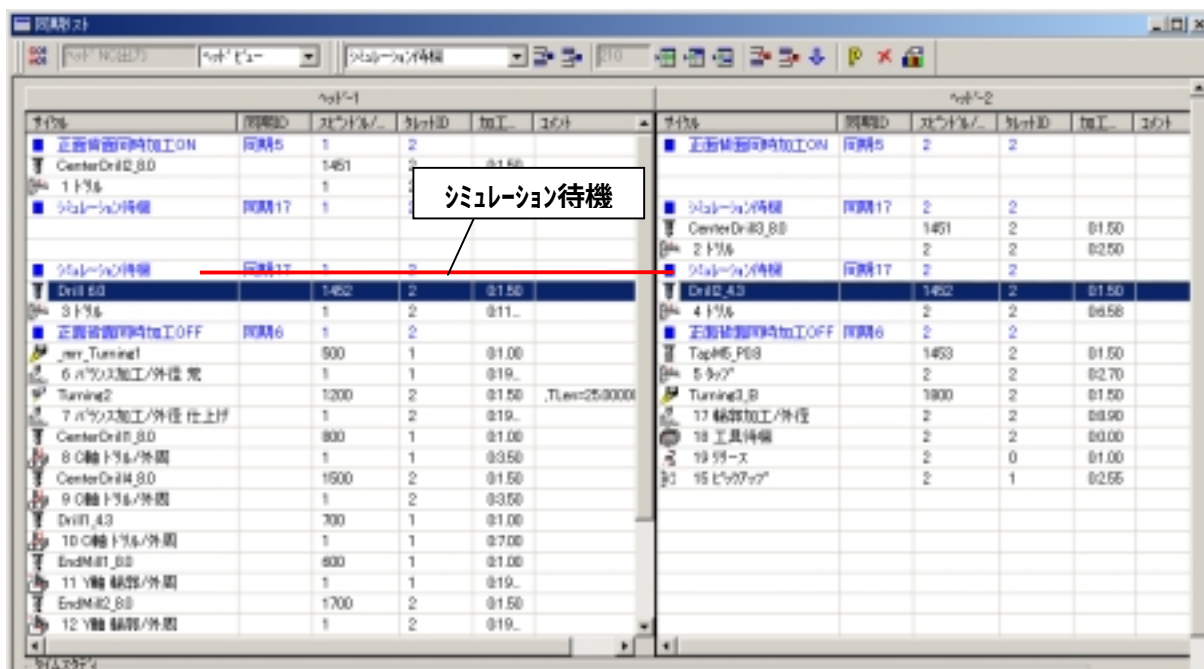
→ 同期コードリストから [正面背面同時加工OFF] を選択し、「ヘッド-1」の [3 ドリル] および「ヘッド-2」の [4 ドリル] オペレーションをハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの下同期コード] ボタンを押して、「正面背面同時加工OFF」を同期リストに挿入します。



→ 同期コードリストから [シミュレーション待機] を選択し、「ヘッド-1」の [Drill 6.0] および「ヘッド-2」の [CenterDrill 8.0] 工具をハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの上に同期コード] ボタンを押して、「シミュレーション待機」を同期リストに挿入します。

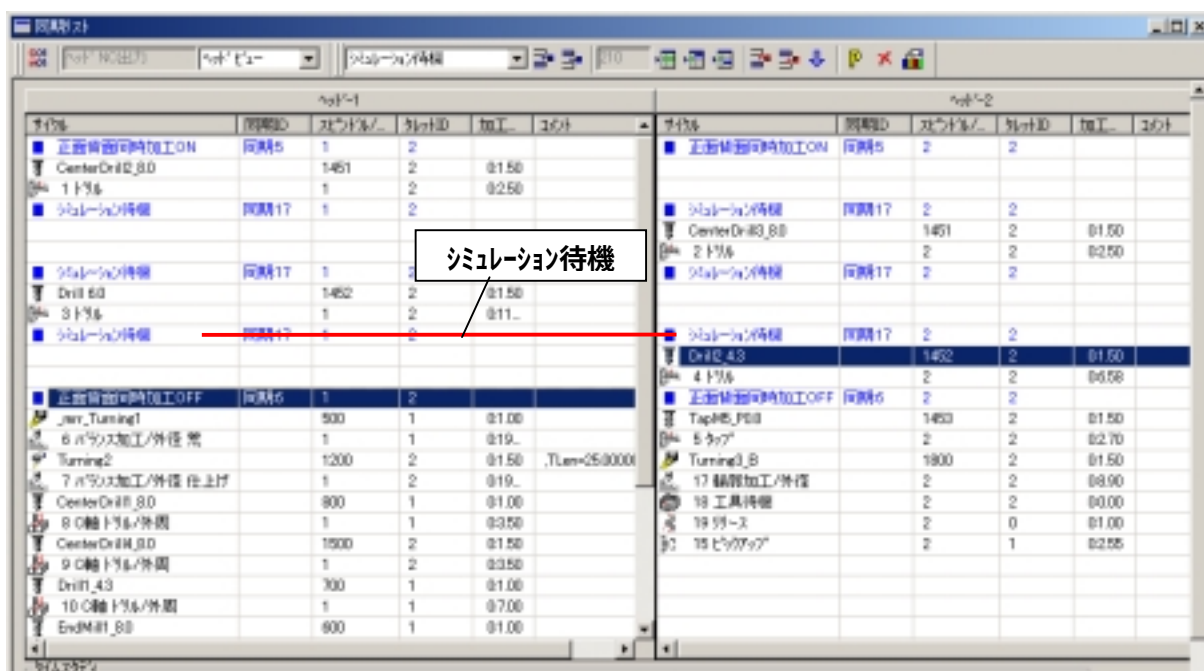


→ 同期コードリストから [シミュレーション待機] を選択し、「ハット-1」の [Drill 6.0] および「ハット-2」の [Drill2_4.3] 工具をハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの上に同期コード] ボタンを押して、「シミュレーション待機」を同期リストに挿入します。



サイズ	同期ID	スタート/...	終了ID	加工	コスト
正面背面同時加工ON	同期5	1	2		
CenterDrill2.8D		1451	2		
1 トリム		1	2		
シミュレーション待機	同期17	1	2		
シミュレーション待機	同期17	1	2		
Drill 6.0		1452	2		01.50
3 トリム		1	2		011...
正面背面同時加工OFF	同期6	1	2		
_rev_Turning1		500	1		01.00
6 ボックス加工/外径 常		1	1		019...
Turning2		1200	2		01.50
7 ボックス加工/外径 仕上げ		1	2		019...
CenterDrill2.8D		800	1		01.00
8 O軸トリム/外周		1	1		03.50
CenterDrill2.8D		1500	2		01.50
9 O軸トリム/外周		1	2		03.50
Drill 4.3		300	1		01.00
10 O軸トリム/外周		1	1		07.00
EndMill 8.0		800	1		01.00
11 Y軸 転削/外周		1	1		019...
EndMill 8.0		1700	2		01.50
12 Y軸 転削/外周		1	2		019...

→ 同期コードリストから [シミュレーション待機] を選択し、「ハット-1」の [正面背面同時加工OFF] および「ハット-2」の [Drill2_4.3] 工具をハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの上に同期コード] ボタンを押して、「シミュレーション待機」を同期リストに挿入します。



サイズ	同期ID	スタート/...	終了ID	加工	コスト
正面背面同時加工ON	同期5	1	2		
CenterDrill2.8D		1451	2		01.50
1 トリム		1	2		02.50
シミュレーション待機	同期17	1	2		
シミュレーション待機	同期17	1	2		
Drill 6.0		1452	2		01.50
3 トリム		1	2		011...
正面背面同時加工OFF	同期6	1	2		
_rev_Turning1		500	1		01.00
6 ボックス加工/外径 常		1	1		019...
Turning2		1200	2		01.50
7 ボックス加工/外径 仕上げ		1	2		019...
CenterDrill2.8D		800	1		01.00
8 O軸トリム/外周		1	1		03.50
CenterDrill2.8D		1500	2		01.50
9 O軸トリム/外周		1	2		03.50
Drill 4.3		300	1		01.00
10 O軸トリム/外周		1	1		07.00
EndMill 8.0		800	1		01.00

以上で、正面背面同時加工の設定が終了しました。

6-4 バランスカット加工の設定 (Y-X同期)

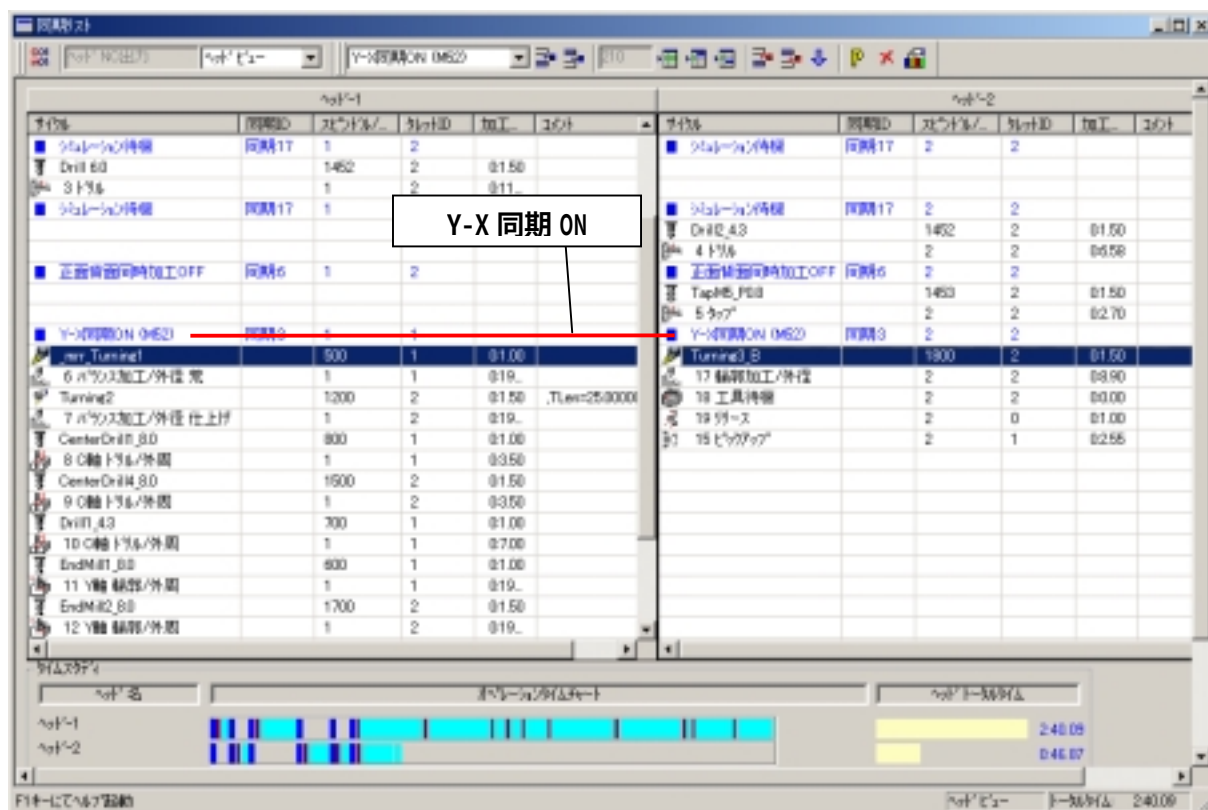
ここでは、「ヘッド-1」の[6 バランス加工/外径 荒]オペレーションと、[7 バランス加工/外径 仕上げ]オペレーションとの間で行う、バランス加工の同期設定を行います。バランス加工では、X-Y同期またはY-X同期を用います（櫛歯側に仕上げ工具が設定されている場合はX-Y同期、タレット側に仕上げ工具が設定されている場合はY-X同期となります）。このサンプルプログラムではタレット側に仕上げ工具が設定されているので、Y-X同期を用います。Y-X同期の設定パターンは、下記のようになります。

ヘッド1	ヘッド2	同期
Y-X 同期 ON(M52)	X-Y 同期 ON(M52)	[Y-X 同期 ON]を挿入
荒加工工具(T3 桁)		仕上げ加工が下になるように加工工程を配置
荒加工オペレーション		
仕上げ加工工具(T4 桁)		
仕上げ加工オペレーション		
Y-X 同期 OFF(M53)	Y-X 同期 OFF(M53)	[Y-X 同期 OFF]を挿入

操作方法

同期リストに [Y-X同期ON(M52)] および [Y-X同期OFF(M53)] を設定します。

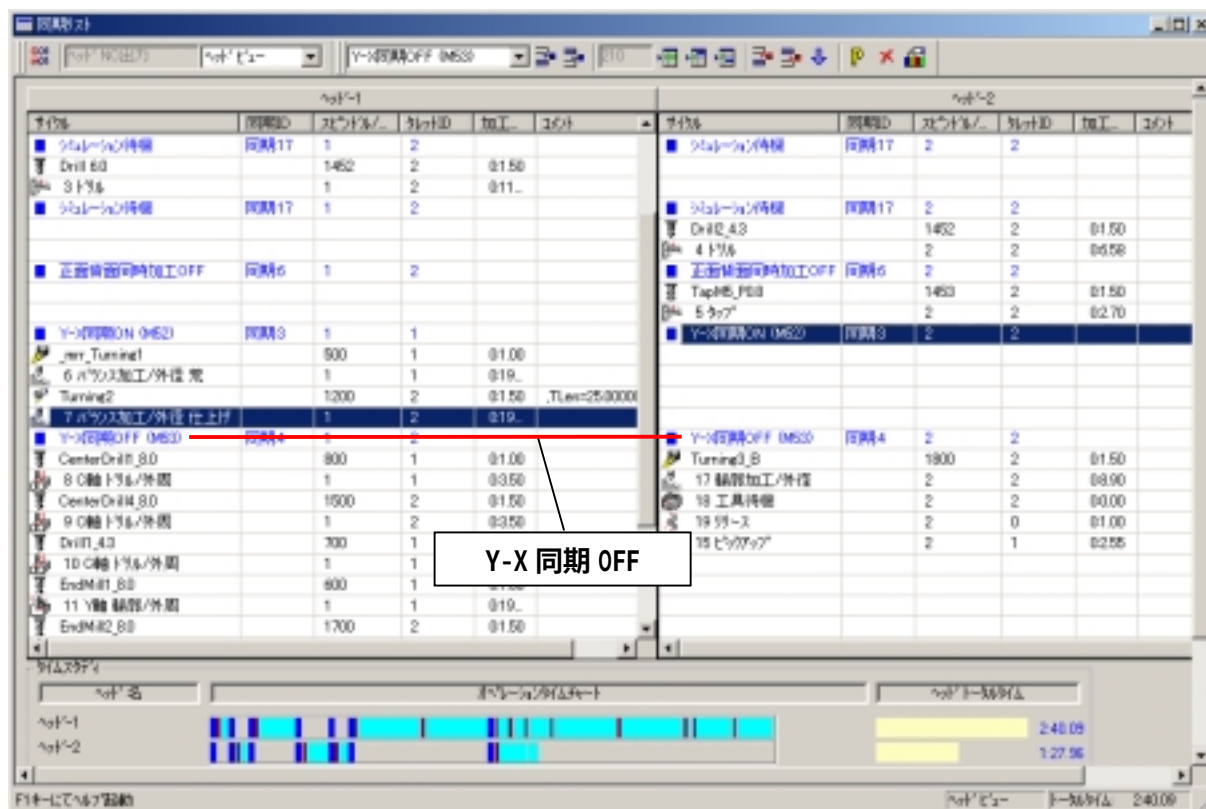
→ 同期コードリストから、[Y-X同期ON(M52)] を選択し、「ヘッド-1」の [_mrr_Turning1] および「ヘッド-2」の [Turning3_B] 工具をハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの上に同期コード] ボタンを押して、[Y-X同期ON(M52)] を挿入します。



→ 同期コードリストから [Y-X同期OFF(M53)] を選択し、「ヘッド-1」の [7 バランス加工/外径仕上げ] オペレーションおよび「ヘッド-2」の [Y-X同期ON(M52)] 同期をハイライトさせ、



【選択されたオペレーションの下の同期コード】 ボタンを押して、[Y-X同期OFF(M53)] を同期リストに挿入します。



以上で、バランスカット加工の設定が終了しました。

6-5 同時クロスドリル加工の設定 (Z1-E同期)

ここでは、「ヘッド-1」の [8 C軸ドリル/外周] と [9 C軸ドリル/外周] について、同時加工を設定します。クロスドリルの同時加工などのタレット側での加工にZ方向の移動が無い同時加工には、Z1-E同期を用います。Z1-E同期の設定をするためにはタレット側工具を使用している [9 C軸ドリル/外周] オペレーションは「ヘッド-2」に移動させる必要があります。設定パターンは、以下ようになります。

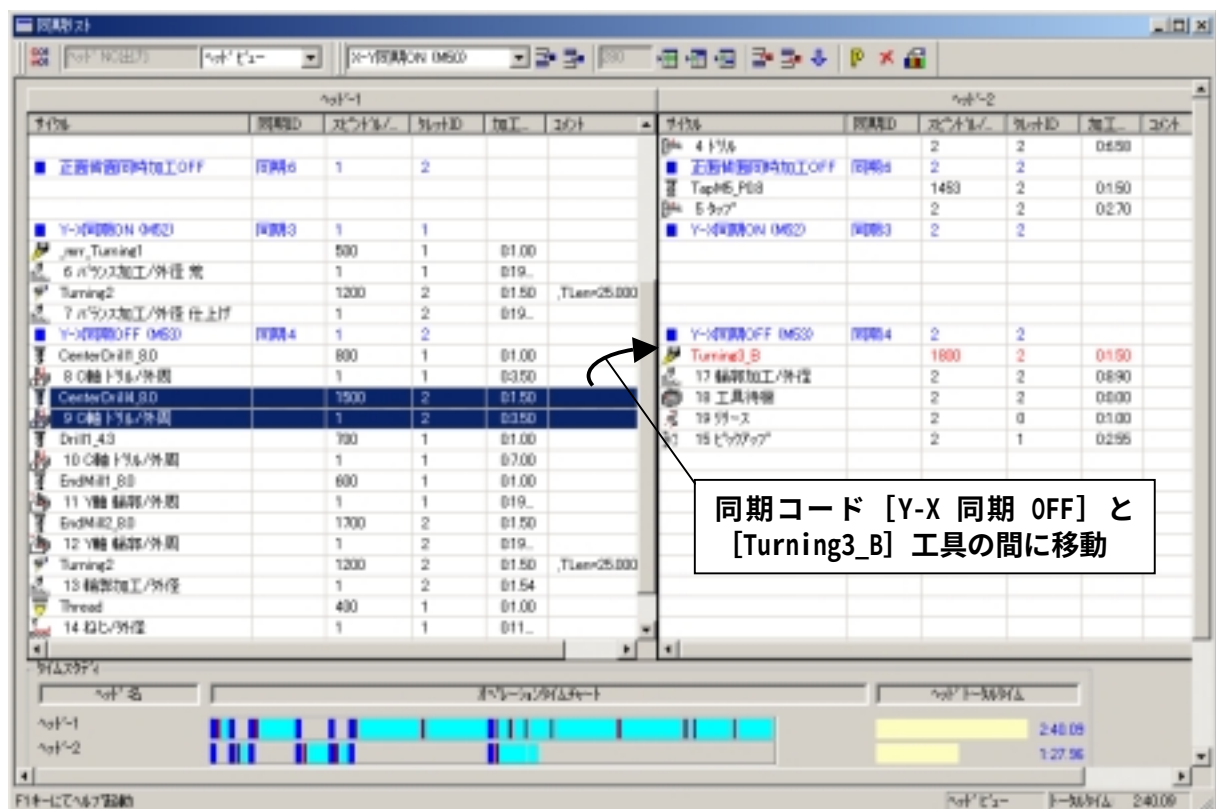
ヘッド 1	ヘッド 2	同期
Z1-E 同期 ON(M140)	Z1-E 同期 ON(M140)	[Z1-E 同期 ON]を挿入
加工工具(T3 桁)	加工工具(T4 桁)	
加工オペレーション	加工オペレーション	
Z1-E 同期 OFF(M141)	Z1-E 同期 OFF(M141)	[Z1-E 同期 OFF]を挿入

操作方法

1. オペレーションの移動

[9 C軸ドリル/外周] オペレーションとその工具 [CenterDrill4_8.0] を「ヘッド-1」から「ヘッド-2」へ移動させます。

→ 「ヘッド-1」の [CenterDrill4_8.0] 工具および [9 C軸ドリル/外周] オペレーションを [Ctrl] キーを押しながらマウスでクリックしてハイライトさせます。ハイライトさせた部分をクリックし、クリックしたまま [Turning3_B] 工具の上にマウスポインタを移動させ、[Turning3_B] 工具が赤い文字表示になり、マウスポインタのすぐ下に四角いマークが表示されている状態で、マウスボタンを放します。

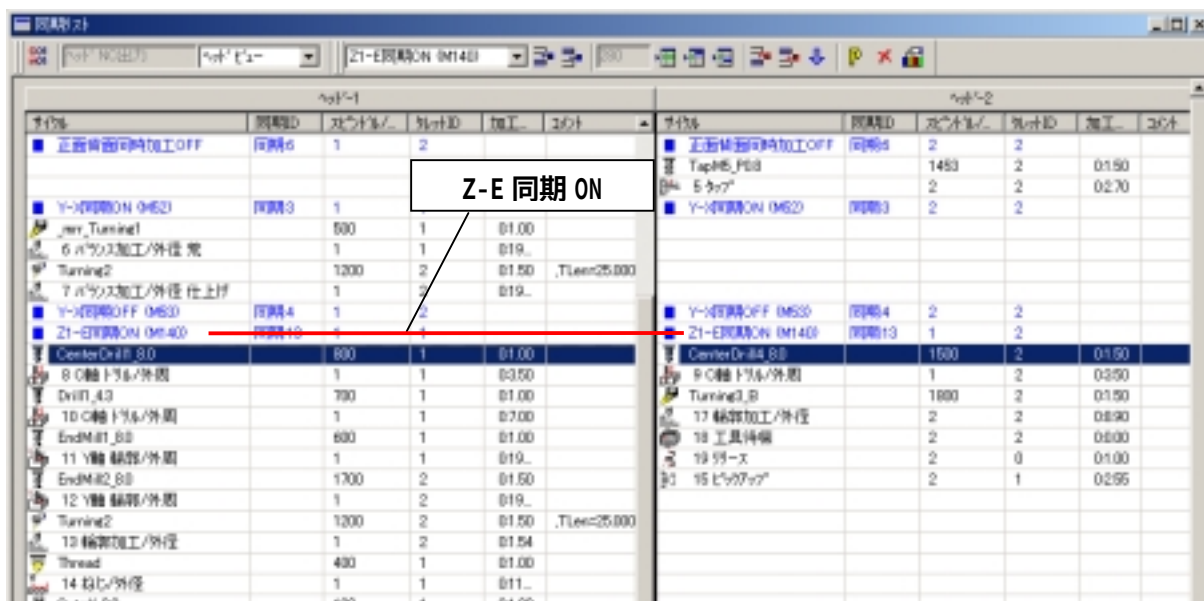


2. 同期コードの挿入

同期リストに [Z-E同期ON(M140)] および [Z1-E同期OFF(M141)] を設定します。

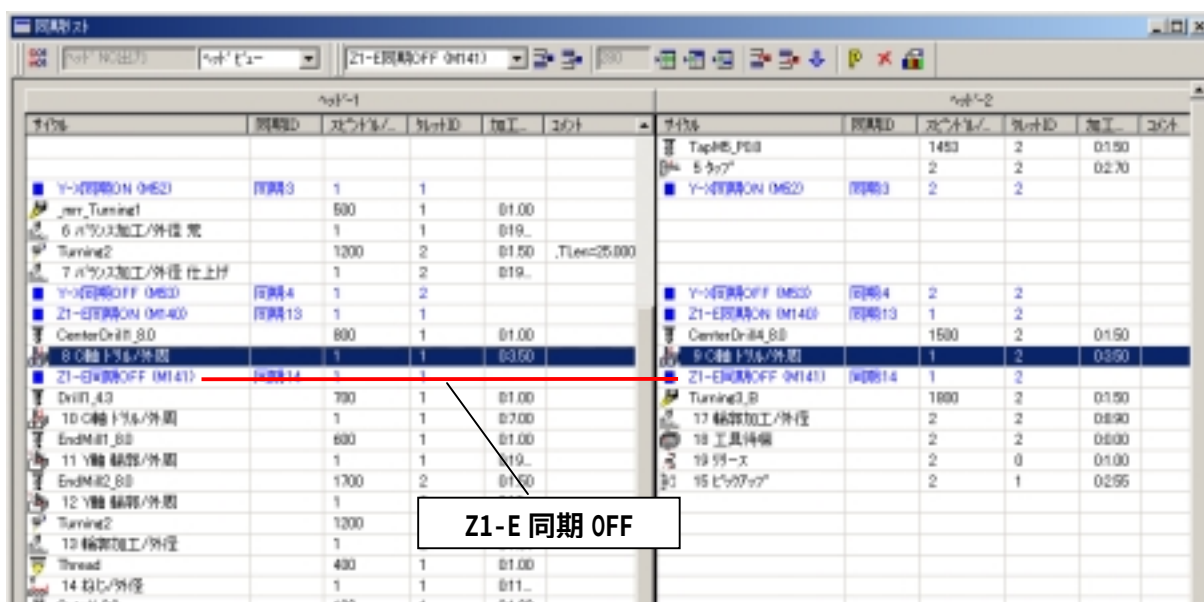
→ 同期コードリストから、[Z-E同期ON(M140)] を選択し「ハット-1」の [CenterDrill1_8.0] 工具および「ハット-2」の [CenterDrill4_8.0] 工具をハイライト

させ、【選択されたオペレーションの上に同期コード】ボタンを押して、[Z-E同期ON(M140)] を同期リストに挿入します。



→ 同期コードリストから [Z1-E同期OFF(M141)] を選択し、「ハット-1」の [8 C軸ドリル/外周] オペレーションおよび「ハット-2」の [9 C軸ドリル/外周] オペレーションをハイライ

トさせ、【選択されたオペレーションの下同期コード】ボタンを押して、[Z1-E同期OFF(M141)] を同期リストに挿入します。



以上で、同時クロスドリル加工の設定が終了しました。

6-6 メイン・バック同時加工の設定

SVでは、タレット刃物台をヘッド1で使用する場合はM131モード、ヘッド2で使用する場合はM132モードとする必要があります。メイン側の加工とバック側の加工を同時に行うためにはM132モードにし、タレット刃物台をヘッド2で使用する必要があります。また、メイン側の加工とバック側の加工が干渉しないように、タレット刃物台をバックスピンドル側に移動させてバック側の加工を行います。ecamoでも、NCプログラムにこれらのコードを出力するために、同期リストで使用するヘッドの設定を行います。また、[工具待機] オペレーションをバック側加工オペレーションの前に配置することによってバック側加工時のタレット刃物台の位置を設定します。メイン・バック同時加工の同期設定パターンは、下記ようになります。

ヘッド1	ヘッド2	同期
タレットを HEAD2 側で使用 (M132)	タレットを HEAD2 側で使用 (M132)	同時加工の工程を M172-M173 ではさむ
	工具待機	
加工工具 (T3 桁)	加工工具 (T4 桁)	
メイン側加工オペレーション	バック側加工オペレーション	
タレットを HEAD1 側で使用 (M131)	タレットを HEAD1 側で使用 (M131)	

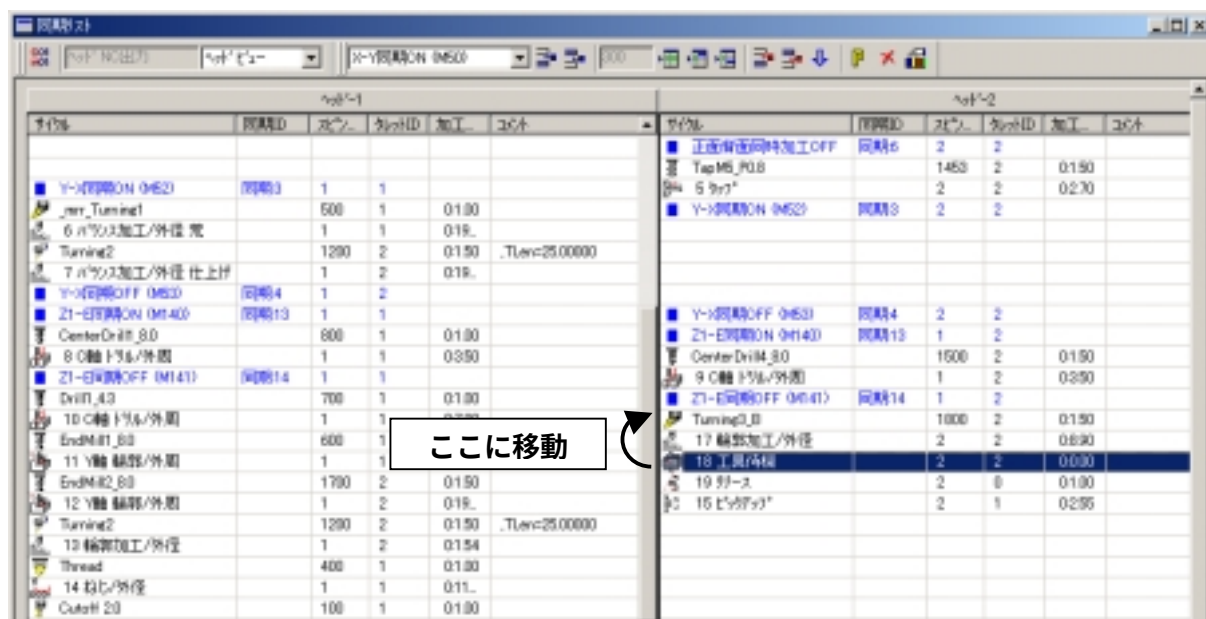
注意： 正面背面同時加工、X-Y同期、Y-X同期、Z1-E同期、Z1-E同時加工、製品取り上げ等の同期の設定を行ったオペレーションでは、M131およびM132は自動的に出力されますので、自分で設定する必要はありません。

操作方法

1. [待機] オペレーションの移動

「ヘッド-2」の [18 工具待機] オペレーションを [Turning3_B] 工具の前に移動させます。

→ 「ヘッド-2」の [18 工具待機] オペレーションをハイライトさせ、[Turning3_B] 工具の上に移動させます。



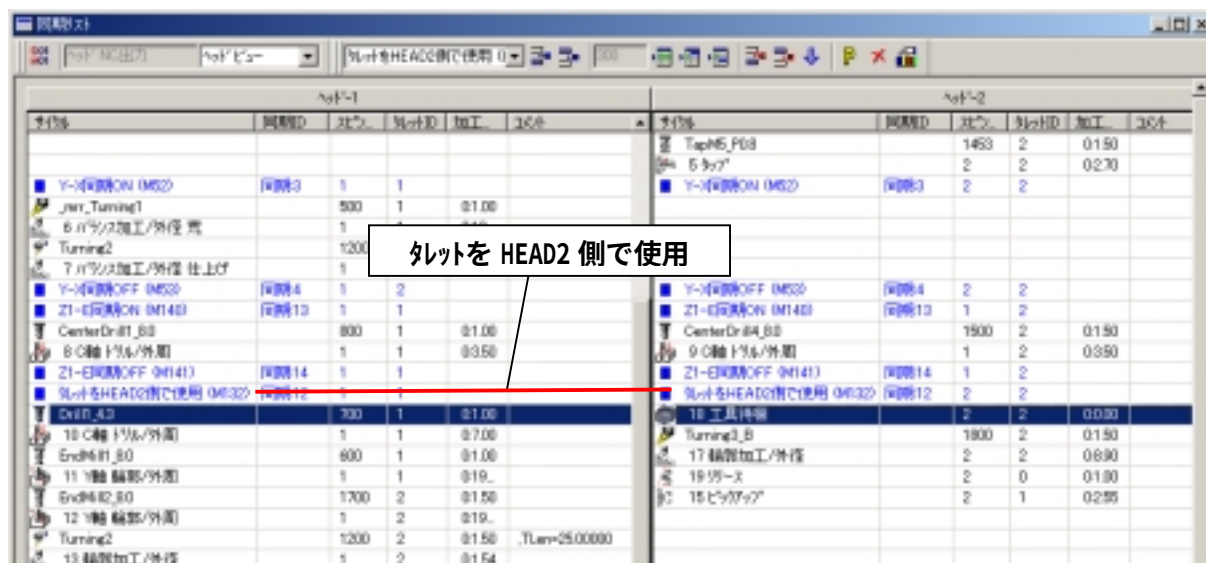
2. 同期コードの挿入

同期リストに「[トレットをHEAD2側で使用(M132)]」および「[トレットをHEAD1側で使用(M131)]」を設定します。

→ 同期コードリストから、「[トレットをHEAD2側で使用(M132)]」を選択し「ヘッド-1」の「[Drill1_4.3]」工具および「ヘッド-2」の「[18 待機]」オペレーションをハイライトさせ、



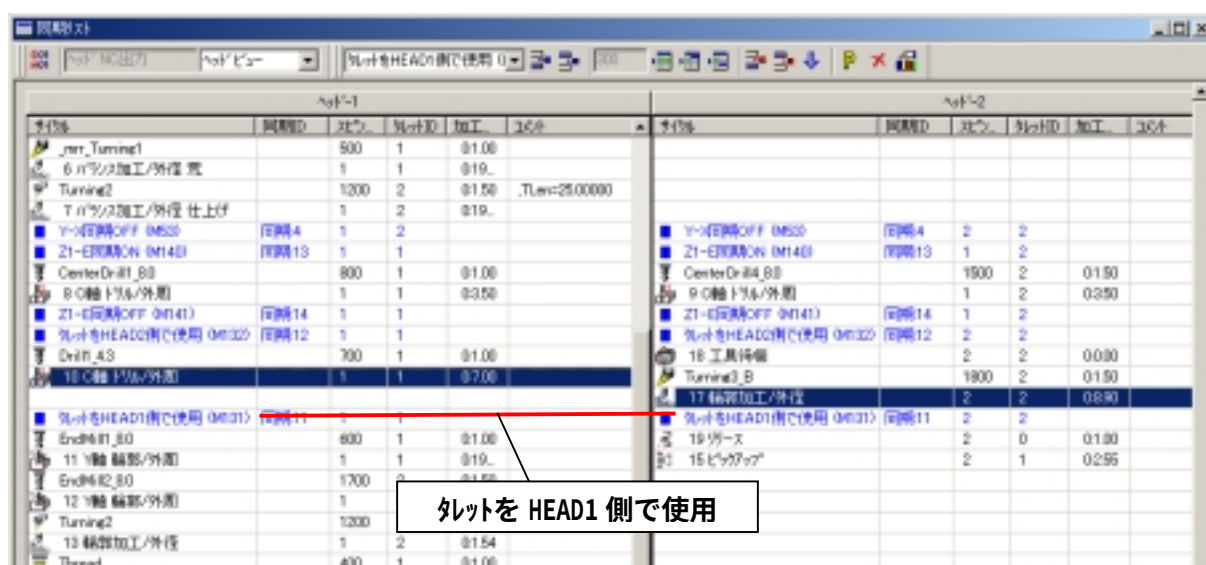
「[選択されたオペレーションの上に同期コード]」ボタンを押して、「[トレットをHEAD2側で使用(M132)]」を同期リストに挿入します。



→ 同期コードリストから、「[トレットをHEAD1側で使用(M131)]」を選択し「ヘッド-1」の「[10 C軸ドリル/外周]」および「ヘッド-2」の「[17 輪郭加工/外周]」オペレーションをハイライトさせ



「[選択されたオペレーションの下に同期コード]」ボタンを押して、「[トレットをHEAD1側で使用(M131)]」を同期リストに挿入します。



以上で、メイン・バック同時加工の設定が終了しました。

6-7 Z1-E同時加工の設定

ここでは、「ヘッド-1」の[11 Y軸 輪郭/外周]と[12 Y軸 輪郭/外周]とについて、同時加工を設定します。メイン側の同時加工においてタレット刃物台での加工にZ方向の移動がある場合は、Z1-E同時加工を用います。Z1-E同時加工の設定をするためにはタレット刃物台工具を使用している[12 Y軸 輪郭/外周]オペレーションは「ヘッド-2」に移動させる必要があります。設定パターンは、以下のようになります。

ヘッド 1	ヘッド 2	同期
Z1-E 同時加工 ON(M142)	Z1-E 同時加工 ON(M142)	[Z1-E 同時加工 ON]を挿入
加工工具(T3 桁)	加工工具(T4 桁)	
加工オペレーション	加工オペレーション	
Z1-E 同時加工 OFF(M143)	Z1-E 同時加工 OFF(M143)	[Z1-E 同時加工 OFF]を挿入

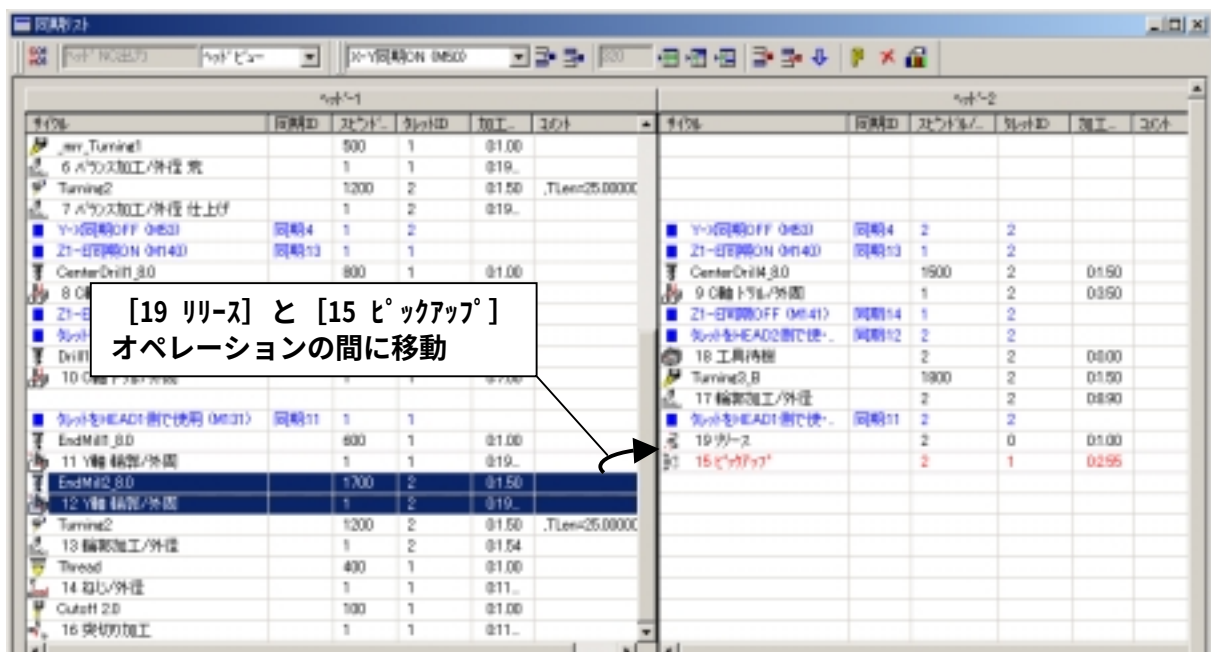
注意： このチュートリアルのサンプルでは[12 Y軸 輪郭/外周]オペレーションはZ方向に移動がある設定を行っておりませんので、Z1-E同時加工の代わりにZ1-E同期の設定でも構いません。

操作方法

1. オペレーションの移動

[12 Y軸 輪郭/外周] オペレーションとその工具 [EndMill2_8.0] を「ヘッド-1」から「ヘッド-2」へ移動させます。

→ 「ヘッド-1」の[EndMill2_8.0] 工具および[12 Y軸 輪郭/外周] オペレーションを[Ctrl] キーを押しながらマウスでクリックしてハイライトさせます。ハイライトさせた部分をクリックし、クリックしたまま[15 ピックアップ] オペレーションの上にマウスポインタを移動させ、[15 ピックアップ] オペレーションが赤い文字表示になり、マウスポインタのすぐ下に四角いマークが表示されている状態で、マウスボタンを放します。



2. 同期コードの挿入

同期リストに [Z-E同時加工ON(M142)] および [Z1-E同時加工OFF(M143)] を設定します。

→ 同期コードリストから、[Z-E同時加工ON(M142)] を選択し「ハット-1」の [EndMill1_8.0] 工具および「ハット-2」の [EndMill2_8.0] 工具をハイライトさせ、

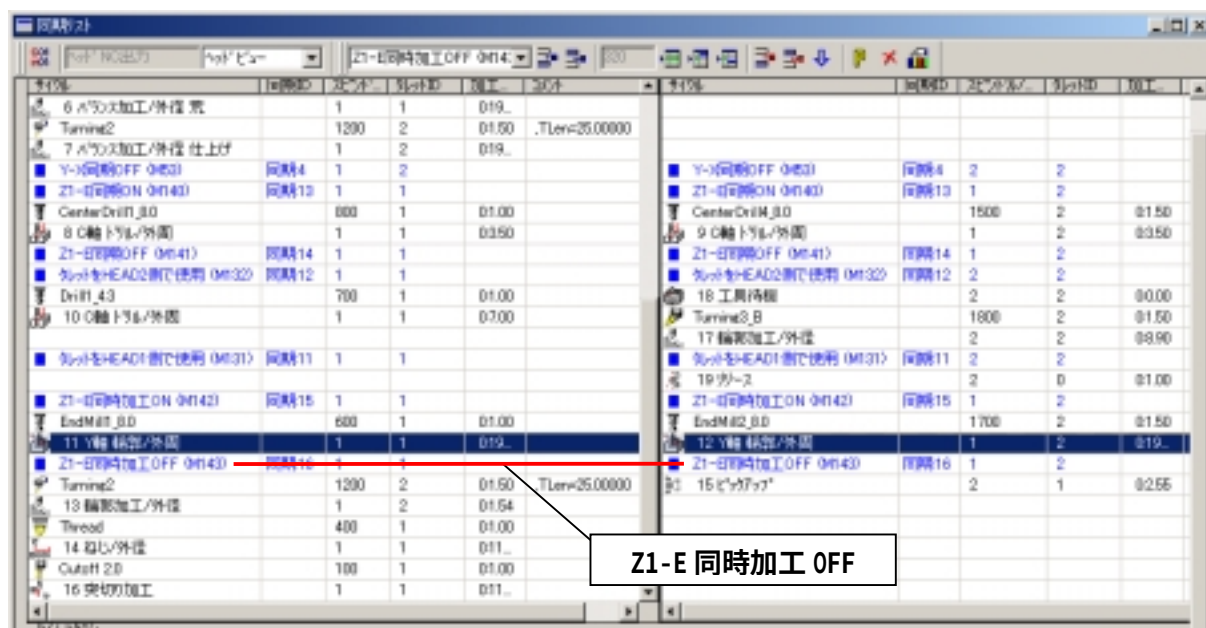


【選択されたオペレーションの上に同期コード】ボタンを押して、[Z-E同時加工ON(M142)] を同期リストに挿入します。



→ 同期コードリストから [Z1-E同時加工OFF(M143)] を選択し、「ハット-1」の [11 Y軸 輪郭/外周] オペレーションおよび「ハット-2」の [12 Y軸 輪郭/外周] オペレーションをハイ

ライトさせ、 【選択されたオペレーションの下同期コード】ボタンを押して、[Z1-E同時加工OFF(M143)] を同期リストに挿入します。



以上で、Z1-E同時加工の設定が終了しました。

6-8 製品取り上げパターンの設定

SVでは、製品取り上げのためのバックスピンドルによるピックアップ時に、ヘッド1とヘッド2との間で、S1-S2同期を設定する必要があります。また、突っ切り工程がZ方向の移動を伴う場合はZ1-Z2同期も設定する必要があります。ecamoでも同様に、同期リストを用いてS1-S2同期およびZ1-Z2同期の設定を行います。また、ecamoでは製品取り上げパターンの判別のために、突っ切り工具と製品取り上げのためのピックアップに同期オペレーションを設定する必要があります。このチュートリアルのサンプルプログラムでは、突っ切り工程はZ方向の移動を伴わないので、同期設定のパターンは下記ようになります。

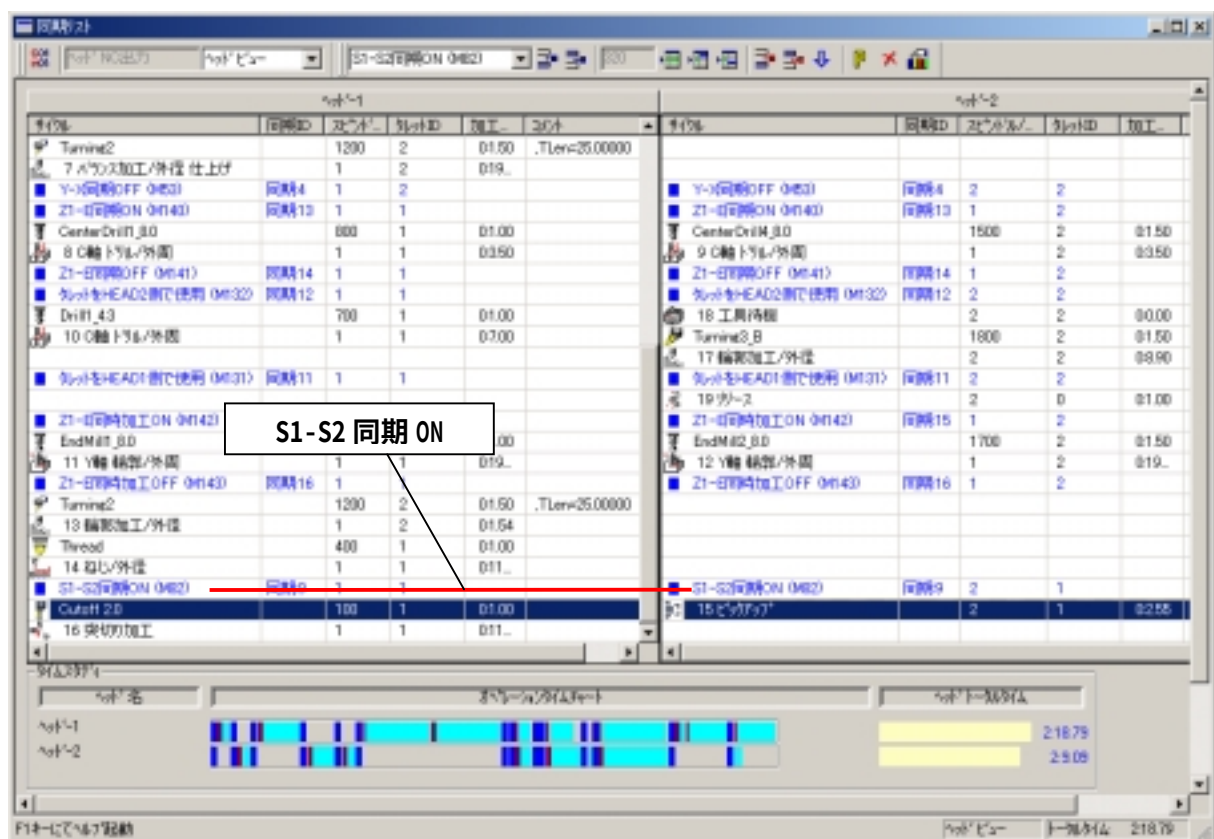
ヘッド1	ヘッド2	同期
S1-S2 同期 ON(M82)	S1-S2 同期 ON(M82)	[S1-S2 同期 ON]を挿入
突っ切り工具	ピックアップ	同期オペレーション
突っ切りオペレーション		
S1-S2 同期 OFF(M83)	S1-S2 同期 OFF(M83)	[S1-S2 同期 OFF]を挿入

操作方法

1. 同期コードの挿入

同期リストに [S1-S2同期ON(M82)] および [S1-S2同期OFF(M83)] を設定します。

→ 同期コードリストから、[S1-S2同期ON(M82)] を選択し、「ヘッド-1」の突っ切り工具 [Cutoff 2.0] および「ヘッド-2」の [15 ピックアップ] オペレーションをクリックし、ハイライトさせ、 [選択されたオペレーションの上に同期コード] ボタンを押して、[S1-S2同期ON(M82)] を同期リストに挿入します。



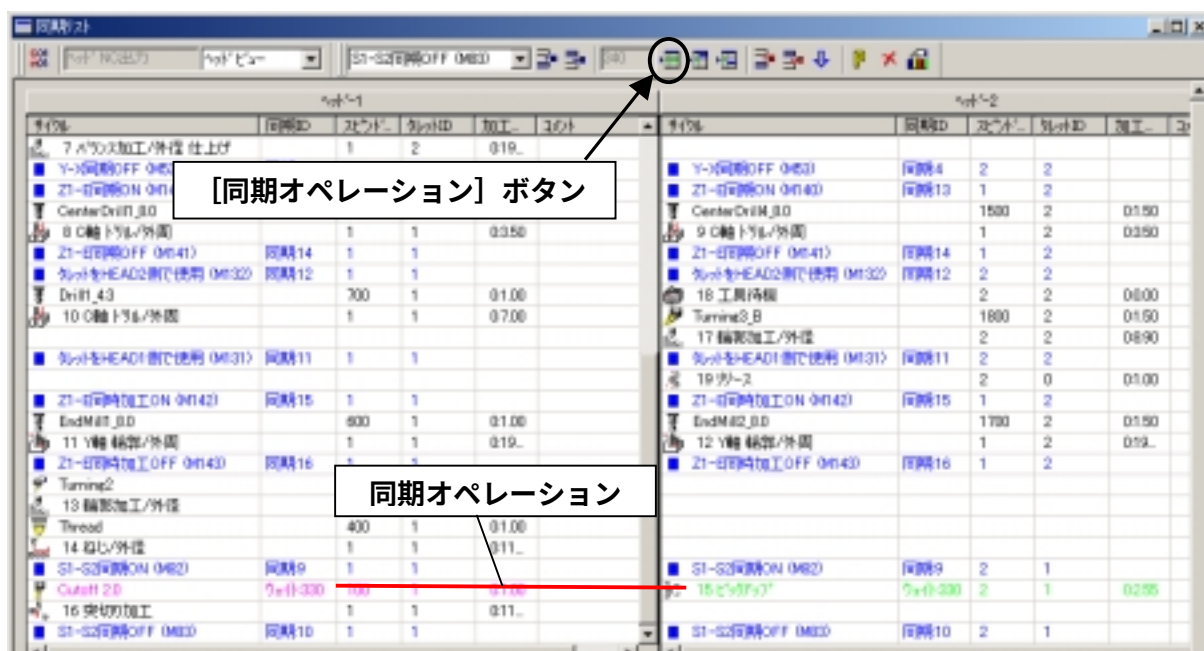
- 同期コードリストから、[S1-S2同期OFF(M83)] を選択し、「ハット-1」の[16 突っ切り加工] オペレーションおよび「ハット-2」の[15 ピックアップ] オペレーションをハイライトさせ、 **【選択されたオペレーションの下の同期コード】** ボタンを押して、[S1-S2同期OFF(M83)] を同期リストに挿入します。



2. 同期オペレーションの設定

同期リストに製品取り上げ判別のための同期オペレーションを設定します。

- 「ハット-1」の[Cutoff 2.0] 工具および「ハット-2」の[15 ピックアップ] オペレーションをハイライトさせ、 **【同期オペレーション】** ボタンを押して、同期オペレーションを[Cutoff 2.0] 工具と [15 ピックアップ] オペレーションに設定します。



以上で、全ての設定が終了しました。

ここまで完成したファイルが、Tutorial\ECAS20_TestPiece5.esp です。

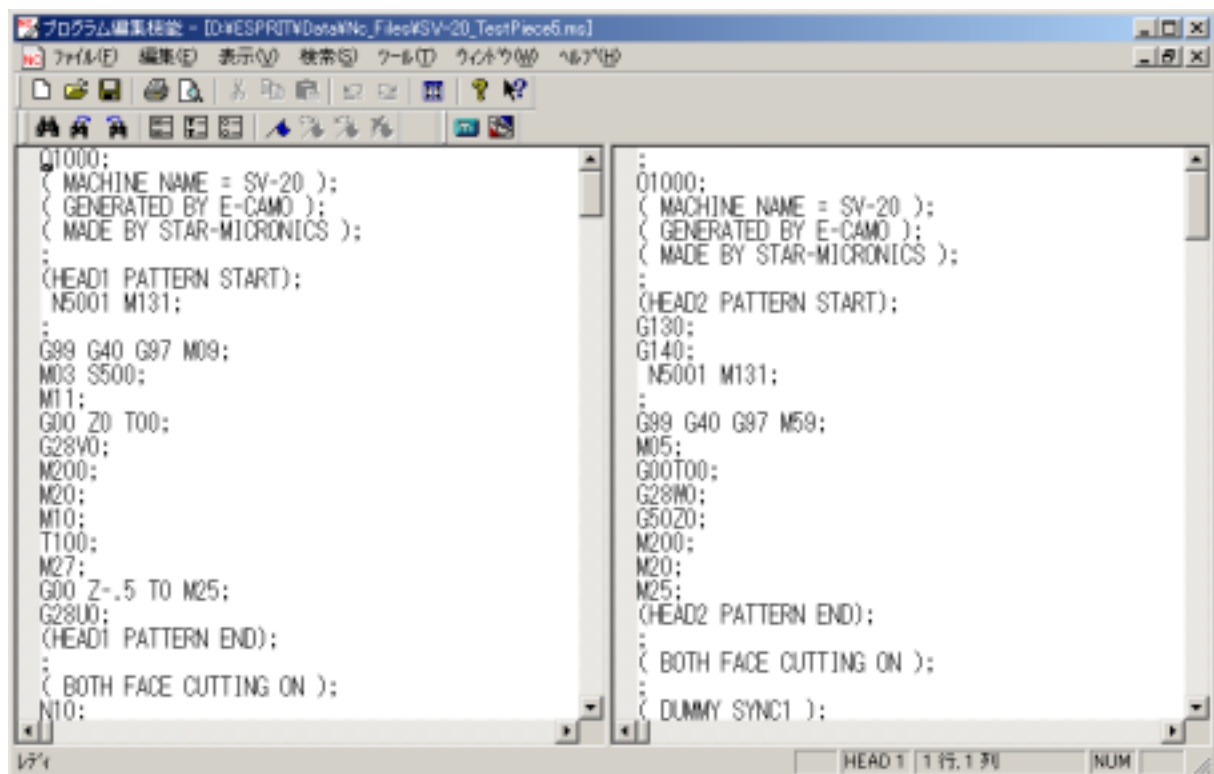
7. 加工データの出力

加工に使用するNCプログラムを出力します。

- メニューバーから[ファイル]－[NCコード]を選択し、NC出力ダイアログを表示させます。
- 同期リストの  [NCコード]ボタンを押しても表示されます。



- NCプログラムのファイル名と保存するフォルダの設定をします。
- [OK] ボタンを押してNCコードを出力します。
下図のように、PUE (NCコードエディタ) が起動し、ヘッド1およびヘッド2が並んで表示されます。

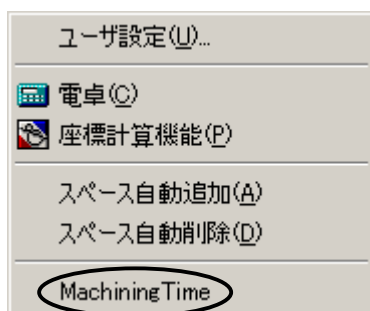


8. 加工時間見積り

加工に要する時間を計算します。

起動方法

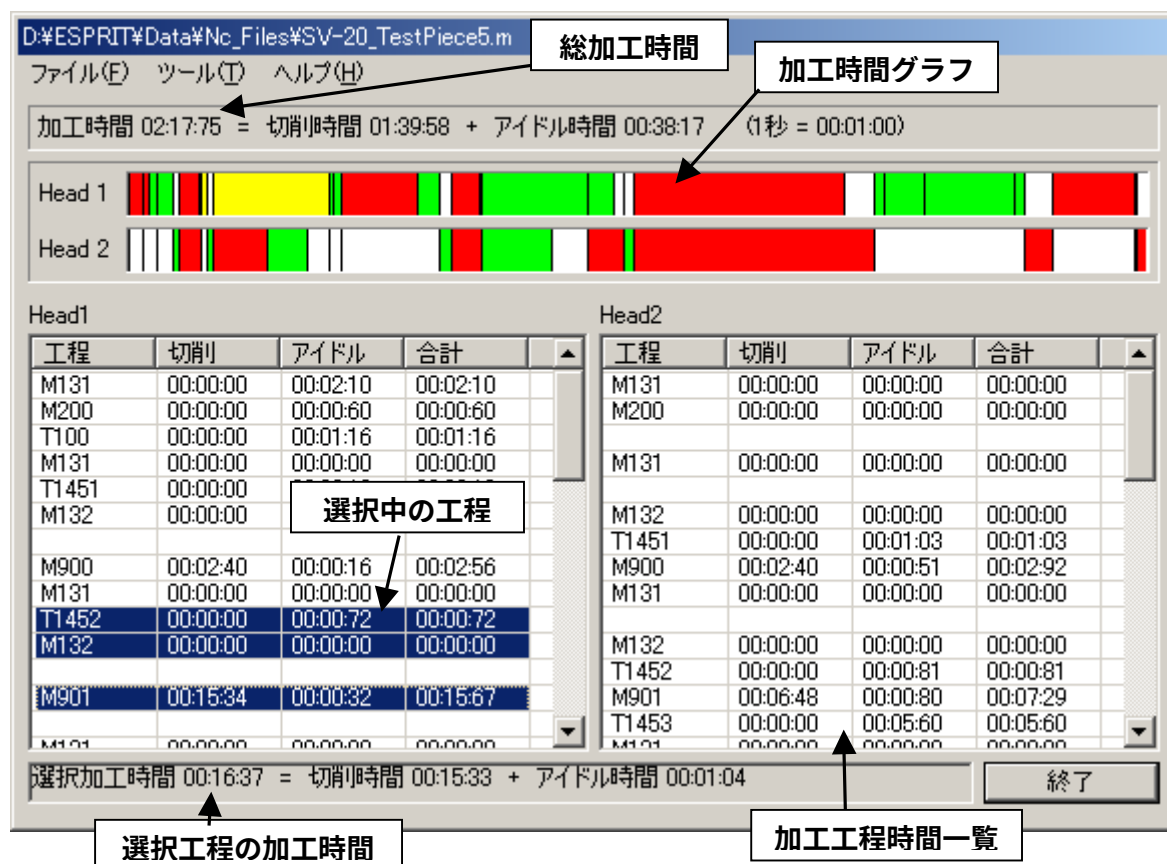
PUE のメニューバーから[ツール]-[MachiningTime]を選択します。MachiningTime がない場合は機種別操作説明書「42. 加工時間見積もり」の「手で登録する方法」を参照してください。



加工時間見積りプログラムが起動すると以下のような画面が現れます。

総加工時間や各工程での加工時間の確認が行えます。

加工時間見積りに関する詳細は、機種別操作説明書「42. 加工時間見積もり」を参照してください。



以上でSV20複合旋盤加工チュートリアルは終了です。

(確認・修正を行ったプログラムはPU-jr等で機械に送信してご使用ください。)