

オペレーションマニュアル

2.5D

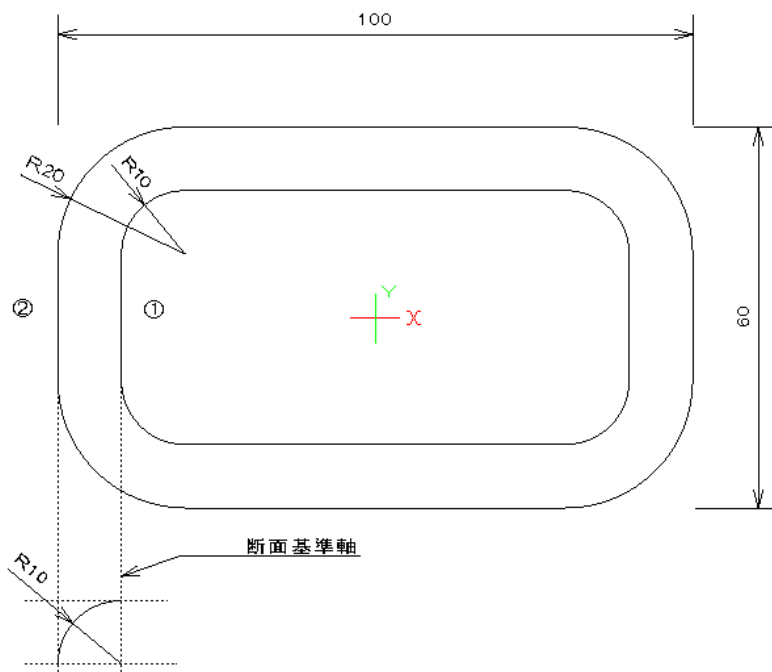
《 目 次 》

1	等高線輪郭加工	1
1.1	輪郭グループの作成	1
1.2	断面グループの作成	2
1.3	2 輪郭と n 断面ー等高線パック	3
1.4	等高線輪郭加工	4
2	等高線 Y Z 加工	6
2.1	図形編集	6
2.2	輪郭グループの作成	7
2.3	断面グループの作成	8
2.4	2 輪郭と n 断面ー等高線パック	9
2.5	等高線輪郭加工	10
3	等高線領域加工	11
3.1	輪郭グループの作成	11
3.2	断面グループの作成	12
3.3	2 輪郭と n 断面ー等高線パック	13
3.4	等高線領域加工	14
3.5	図形作成における注意点	16
4	投影領域加工	17
4.1	輪郭グループの作成	17
4.2	断面グループの作成	18
4.3	X Y 断面投影パック	19
4.4	投影領域加工	21
例題 1	等高線輪郭加工	22
例題 2	等高線 Y Z 加工	24
例題 3	等高線輪郭加工	26
例題 4	等高線半球加工	26
例題 5	2.5 軸練習図形	27

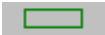
1 等高線輪郭加工

上下形状と断面による加工をします。

1.1 輪郭グループの作成



1. 上下形状①②をそれぞれグループにします。

 [グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

2. 最初の要素を始点付近でクリックします。
3. 最終要素を指定 (右クリックで省略) します。
4. [クローズグループ属性] ダイアログを表示します。

①上形状 (基準座標 0)

②下形状 (基準座標 -10)


クローズグループ属性	
名前	R500F-01
基準座標	0
厚さ(±)	0
加工側 <input type="radio"/> 内側(凹) <input checked="" type="radio"/> 外側(凸) <input type="radio"/> 線 上	
島 <input type="checkbox"/> 島として使用する 巡回方向 <input type="button" value="自動"/> <input type="checkbox"/> 基準座標値以上は島としない	
傾斜 角度 0 上R 0 下R 0 <input type="button" value="クリア"/>	
描画色	<input type="button" value="色指定"/>
レイ	グループ
出力平面	X-Y (G1?)
ID番号	0
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="キャンセル"/>	

クローズグループ属性	
名前	R500F-02
基準座標	-10
厚さ(±)	0
加工側 <input type="radio"/> 内側(凹) <input checked="" type="radio"/> 外側(凸) <input type="radio"/> 線 上	
島 <input type="checkbox"/> 島として使用する 巡回方向 <input type="button" value="自動"/> <input type="checkbox"/> 基準座標値以上は島としない	
傾斜 角度 0 上R 0 下R 0 <input type="button" value="クリア"/>	
描画色	<input type="button" value="色指定"/>
レイ	グループ
出力平面	X-Y (G1?)
ID番号	0
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="キャンセル"/>	

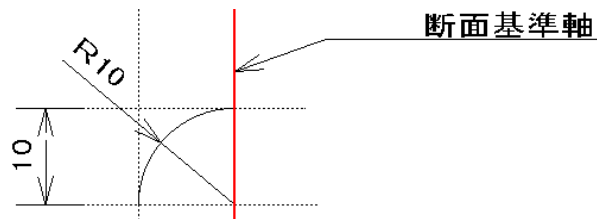
5. 各パラメータを入力してOKをクリックします。

1.2 断面グループの作成

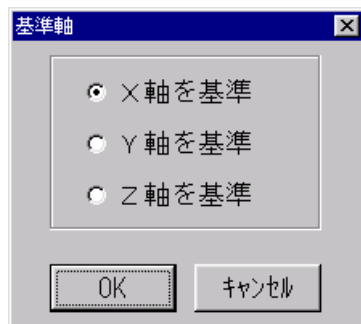
1. 断面をグループにします。

 [グループ] → [断面作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

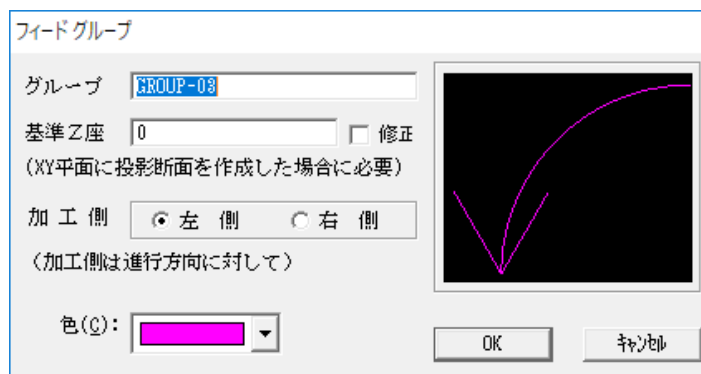
2. 断面に対する基準垂直線をクリックします。



★基本軸を使用する場合は右クリックすると「基準軸」ダイアログを表示しますので、基準にする軸を選択してOKをクリックします。




3. 最初の要素を始点付近でクリックします。
4. 最終要素を指定（右クリックで省略）します。
5. 「フィードグループ」ダイアログを表示します。



6. 各パラメータを入力してOKをクリックします。

1.3 2輪郭とn断面一等高線パック

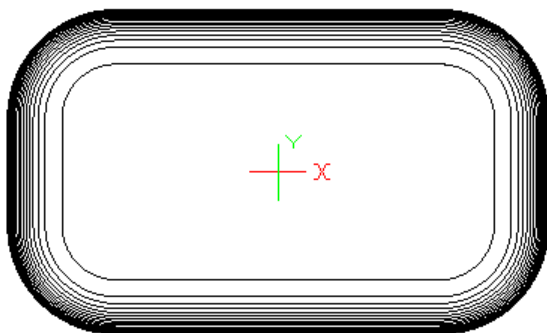
1. 図形を合成します。

 [グループ] → [2.5軸形状] → [2輪郭とn断面一等高線パック] を選択します。

2. アプローチ側の輪郭グループ①（上面図形）をクリックします。
3. 対応する輪郭グループ②（底面図形）をクリックします。
4. 対応する断面をクリックします。
5. 輪郭グループが次に移動しますので、すべての輪郭グループと断面を対応させます。
★断面を指定しない場合は右クリックでパスします。
6. [コーナーR要素ですか?] ダイアログを表示します。

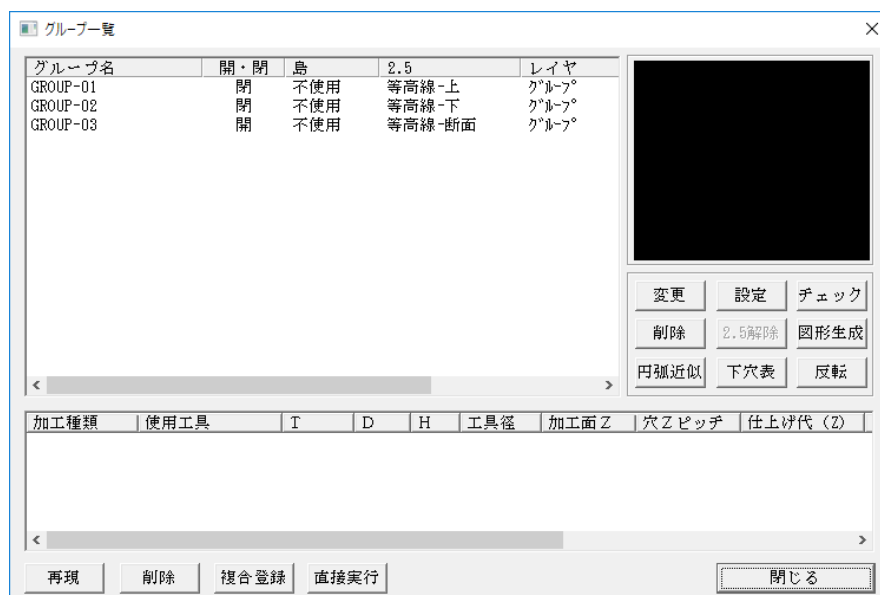


7. ☐ はい をクリックすると次のコーナーに移動しますので ☐ はい をクリックします。




◎断面が違うときには、ぼかしRになります。

- ★ **リスト** [グループ] → [グループ一覧] で確認できます。



1.4 等高線輪郭加工

1.  [加工] → [2.5軸加工] → [輪郭加工] を選択します。
2. グループ①（上面図形）をクリックします。
3. [輪郭設定] ダイアログを表示します。



輪郭設定

2.5軸輪郭 | 座標系 | 設定 | ユーザー

アップカット／ダウンカット: ☐ ダウン ☒ アップ 加工優先: ☐ Z優先 ☒ 径優先

最終Z位置: ☒ 全体 ☐ 止め

☐ 位置決めX: 0 位置決めY: 0 参照

始点側: ☒ 円弧 ☐ 垂直 ☐ 延長 距離: 10 半径: 8

☐ 終点側: ☒ 円弧 ☐ 垂直 ☐ 延長 距離: 10 半径: 8

使用工具名: EMR10-R5.0-H 参照 T: 10 D: 10 H: 10

仕上げ代(径): 0 仕上げ代(Z): 0

切込み量(径): 0 切込み量(Z): 0.5

取り代: 0 開始Z補正: 0

ラップ量: 1 ☐ パス間のつなぎを安全なZ高さで移動

主軸回転数S: 1320 安全なZ高さ:

送り速度 F: 170

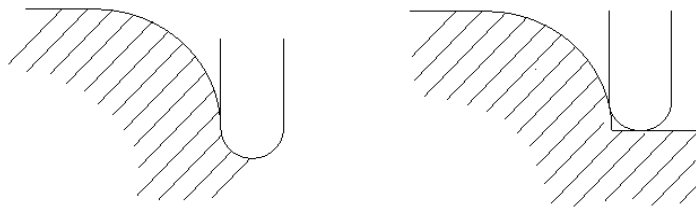
送り速度 Z: 475

I 点: 50

Zアプローチ: 2

OK キャンセル 適用(△) ヘルプ

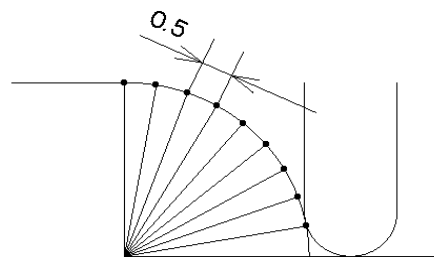
- 最終Z位置 : ボールエンドミル使用時に有効です。
 - ・全体 : 断面グループを最後まで（工具半径分深く）加工します。
 - ・止め : 工具の先端が下輪郭グループの基準面座標（加工深さ）を超えないように加工します。



<全 体>

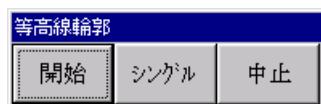
<止 め>

- 切込み量 (Z) : 1回あたりの加工ピッチ (弧の長さ) を入力します。
1 番低傾斜の断面形状を形状に沿って指定した切込み量で分割します。

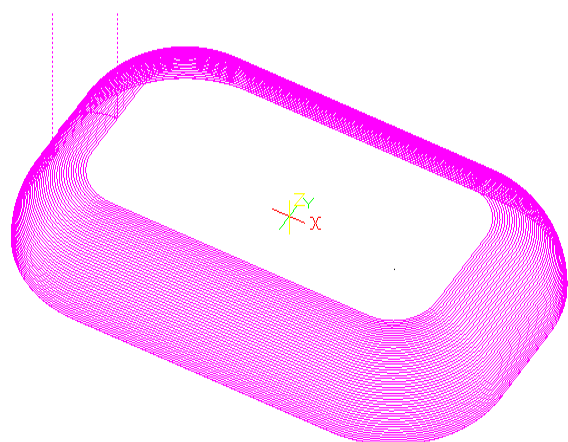


- 開始Z 補正 : 加工の開始位置を変更する時に使用します。
“5” を入力すると “Z-5.” からスタートします。

4. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。
5. [等高線輪郭] ダイアログを表示します。

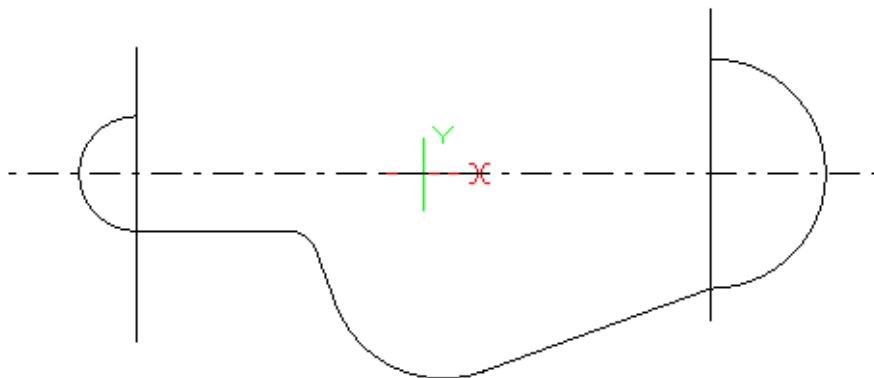



6. **開始** を選択すると工具軌跡を表示します。

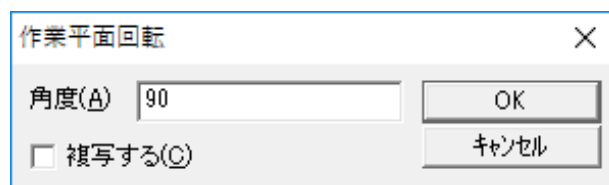


2 等高線Y Z加工

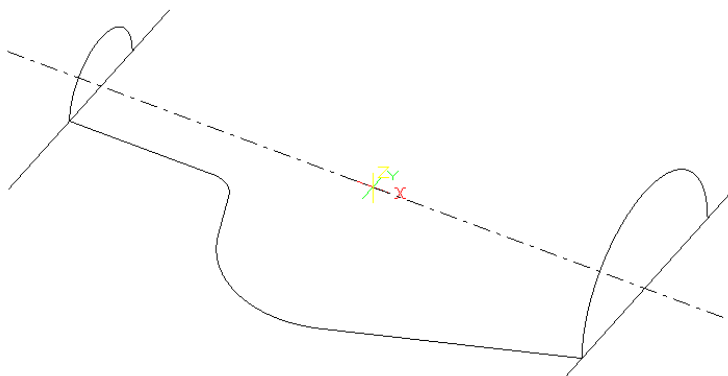
2.1 図形編集



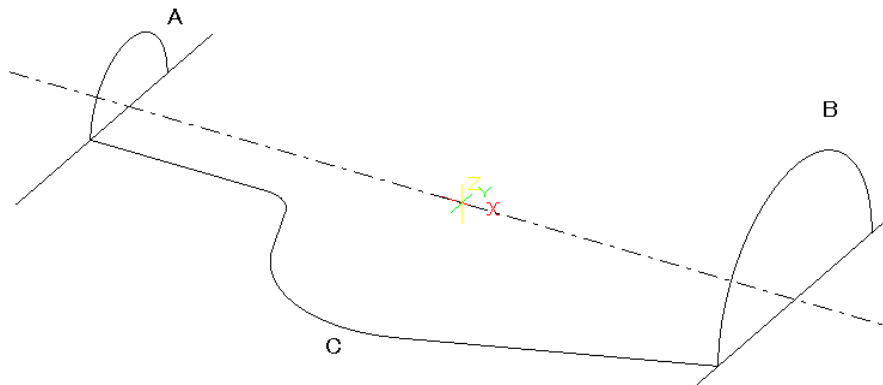
1. 上図のような平面図を描きます。
2. 左右の円弧を回転させ図形を起こします。
 [操作] → [複写] → [作業平面回転単要素] を選択します。
3. 基準となる線をクリックします。
4. ターゲット要素（円弧）をクリックします。
5. [作業平面回転] ダイアログを表示します。

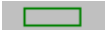


6. **OK**をクリックします。




2.2 輪郭グループの作成



1. 円弧A、Bをそれぞれ輪郭でグループにします。
 [グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。
2. 最初の要素を始点付近でクリックします。
3. 最終要素を指定 (右クリックで省略) します。
4. [オープングループ属性] ダイアログを表示します。


円弧A

オープングループ属性

名 前	GROUP-01	
基準座標	-50	参照
厚さ(±)	0	参照
加工側 <input checked="" type="radio"/> 左側 <input type="radio"/> 右側 <input type="radio"/> 線 上 <small>(加工側は始点から終点方向を見て決める)</small>		
傾斜 角度 0 上R 0 下R 0 <input type="button" value="クリア"/>		
描画色		
レイヤ	グループ*	
出力平面	Y-Z (G19)	
ID番号	0	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="キャンセル"/>		

円弧B

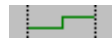
オープングループ属性

名 前	GROUP-02	
基準座標	50	参照
厚さ(±)	0	参照
加工側 <input checked="" type="radio"/> 左側 <input type="radio"/> 右側 <input type="radio"/> 線 上 <small>(加工側は始点から終点方向を見て決める)</small>		
傾斜 角度 0 上R 0 下R 0 <input type="button" value="クリア"/>		
描画色		
レイヤ	グループ*	
出力平面	Y-Z (G19)	
ID番号	0	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="キャンセル"/>		

5. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。

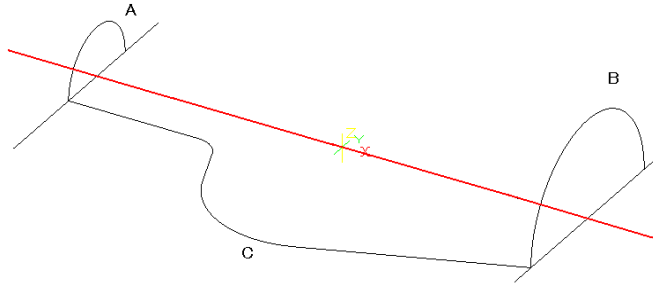
2.3 断面グループの作成

1. 図形Cは断面でグループにします。

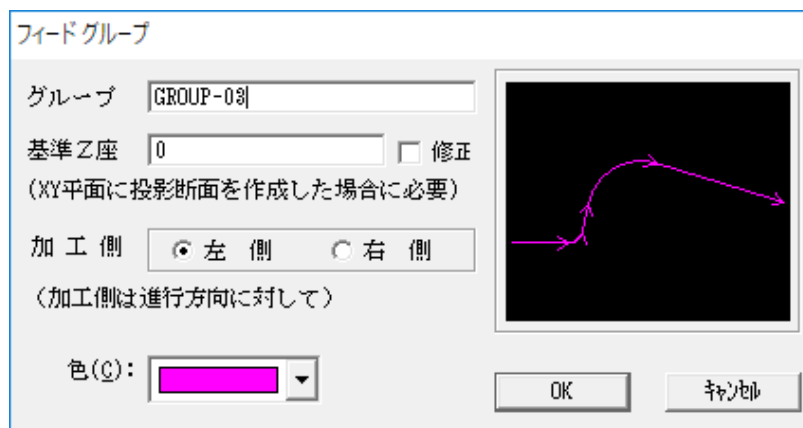


[グループ] → [断面作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

2. 断面に対する基準垂直線（水平軸）をクリックします。




3. 最初の要素を始点付近でクリックします。
4. 最終要素を指定（右クリックで省略）します。
5. [フィードグループ] ダイアログを表示します。



6. 各パラメータを入力してOKをクリックします。

2.4 2輪郭とn断面一等高線パック

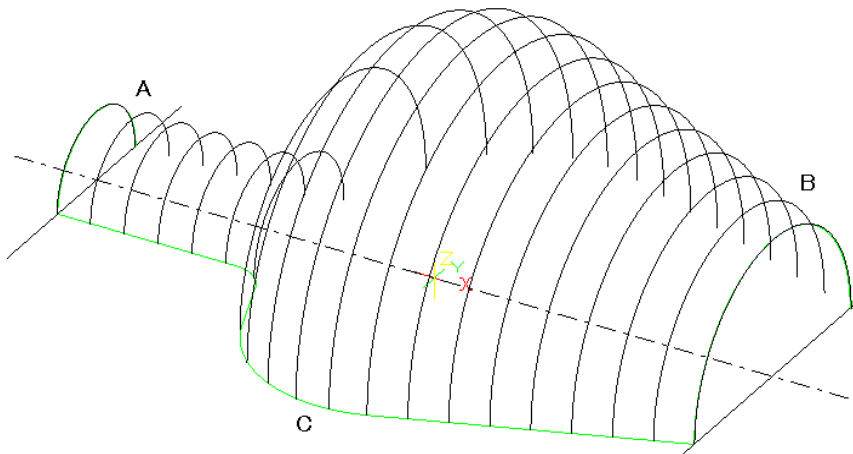
1. 図形を合成します。


 [グループ] → [2.5軸形状] → [2輪郭とn断面一等高線パック] を選択します。

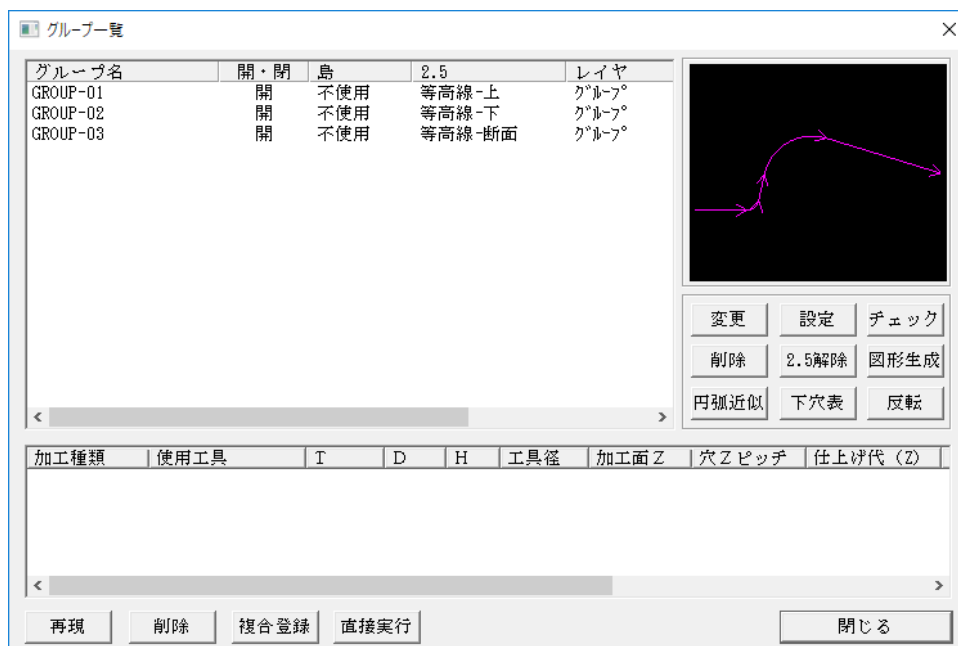
2. アプローチ側の輪郭グループ (A) をクリックします。

3. 対応する輪郭グループ (B) をクリックします。


4. 対応する断面 (C) をクリックします。



★  リスト [グループ] → [グループ一覧] で確認できます。



2.5 等高線輪郭加工

1.  [加工] → [2.5軸加工] → [輪郭加工] を選択します。
2. グループ (A) をクリックします。
3. [輪郭設定] ダイアログを表示します。



輪郭設定

2.5 軸輪郭 | 座標系 | 設定 | 1-2-3

スタート点 ☒ 始点 ☐ 終点

切削方向 ☐ 一方向 ☒ 往復 加工優先 ☐ Z優先 ☒ 径優先

始点側 ☐ 円弧 ☒ 垂直 ☐ 延長
距離 0 延長 0

☐ 終点側 ☐ 円弧 ☒ 垂直 ☐ 延長
距離 0 延長 0

最終Z位置 ☐ 全体 ☒ 止め ☐ 仮想クローズチェック

使用工具名 EMR10-R5.0-H 参照 T 10 D 10 H 10

仕上げ代 (径) 0 仕上げ代 (Z) 0

切込み量 (径) 0 切込み量 (Z) 0.2

取り代 0 開始Z補正 0

主軸回転数 S 1320

送り速度 F 170

送り速度 Z 500


I 点 50

安全なZ高さ 50

Zアプローチ 2

OK キャンセル 適用(A) ヘルプ

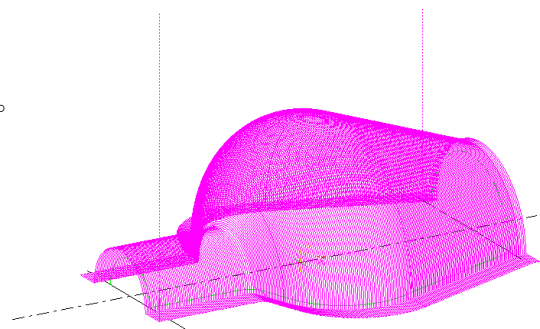
4. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。
5. [等高線輪郭] ダイアログを表示します。



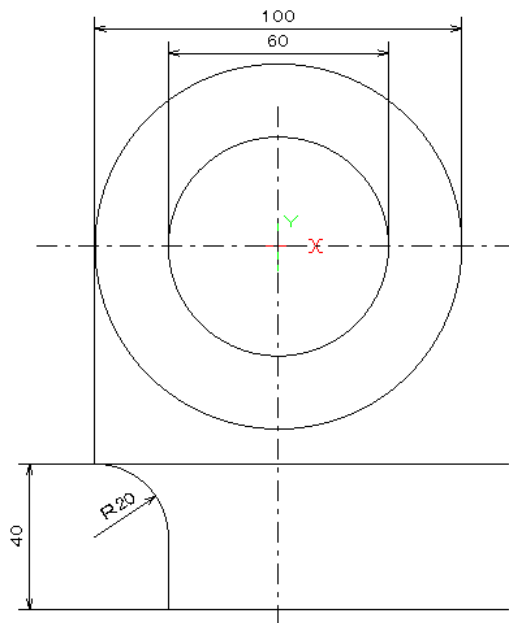
等高線輪郭

開始 シングル 中止

6. **開始** を選択すると工具軌跡を表示します。

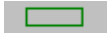


3 等高線領域加工



3.1 輪郭グループの作成

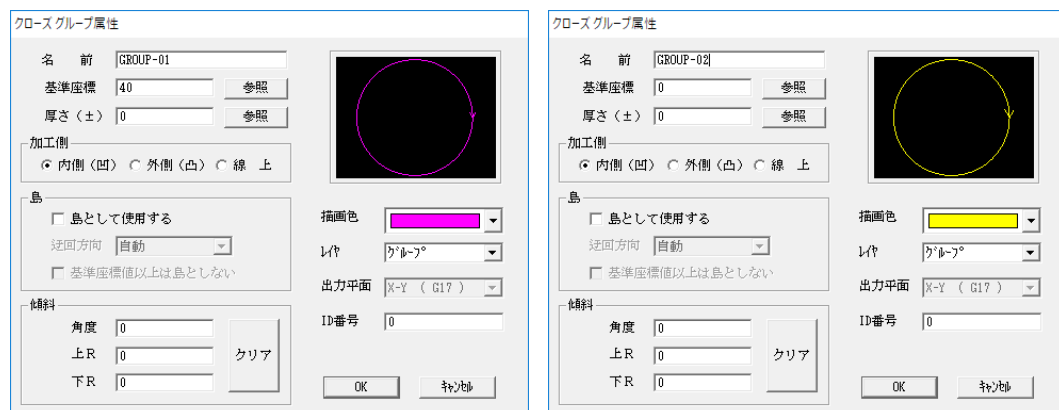
1. 上下形状をそれぞれ輪郭でグループにします。

 [グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

2. 最初の要素を始点付近でクリックします。
3. 最終要素を指定 (右クリックで省略) します。
4. [クローズグループ属性] ダイアログを表示します。

上形状 (R50 の円／基準座標 0)

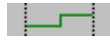
下形状 (R30 の円／基準座標 -40)



5. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。

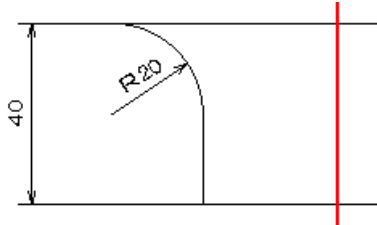
3.2 断面グループの作成

1. 断面をグループにします。

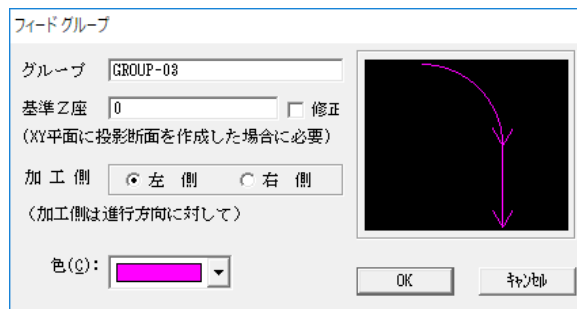


[グループ] → [断面作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

2. 断面に対する基準垂直線（垂直軸）をクリックします。




3. 最初の要素を始点付近でクリックします。
4. 最終要素を指定（右クリックで省略）します。
5. [フィードグループ] ダイアログを表示します。



6. 各パラメータを入力してOKをクリックします。

3.3 2輪郭とn断面一等高線パック

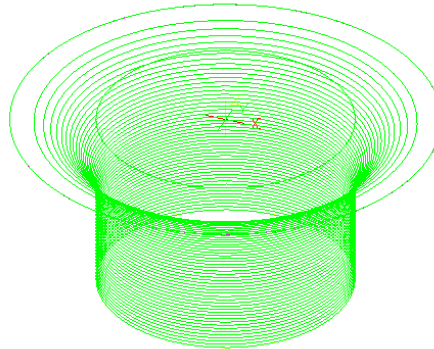
1. 図形を合成します。


 [グループ] → [2.5軸形状] → [2輪郭とn断面一等高線パック] を選択します。

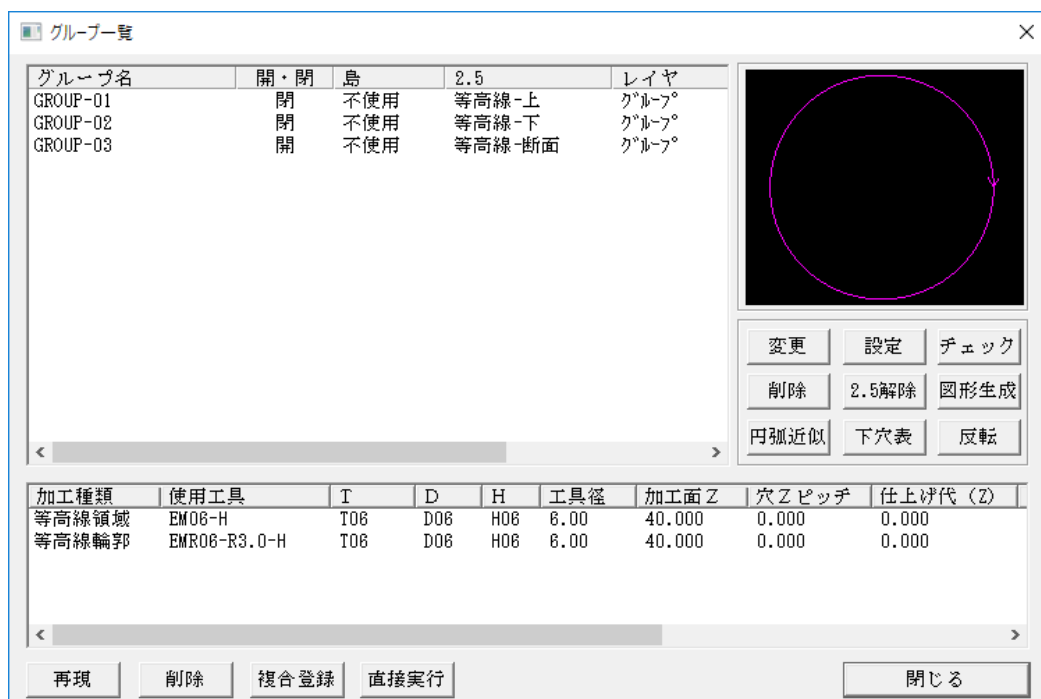
2. アプローチ側の輪郭グループ（上形状）をクリックします。

3. 対応する輪郭グループ（下形状）をクリックします。


4. 対応する断面をクリックします。



★  リスト [グループ] → [グループ一覧] で確認できます。



3.4 等高線領域加工

1.  [加工] → [2.5軸加工] → [領域加工] を選択します。
2. グループ（上形状）をクリックします。
3. [領域設定] ダイアログを表示します。

領域設定

等高線領域 | 座標系 | 設定 | ユーザー

Z 切込み方式

☒ Zピッチ
☐ フィード

☐ 非表示レイヤの島を無視

渦巻切削方向

☒ 内ー外
☐ 外ー内

平行切削方法

☒ 一方向
☐ 往復

切削方向

☐ 右回り
☒ 左回り

最終Z位置

☐ 全体
☒ 止め

使用工具名

EM06-H

参照

T

6

D

6

H

6

渦巻回数

1000

(-1で最後に1回まわす)

平行線切削角

90

仕上げ代(島)

0

仕上げ代(径)

0.15

仕上げ代(Z)

0

渦巻切削幅 %

45

平行線切削幅 %

80

Z 切込み量

3

主軸回転数 S

2000

送り速度 F

150

送り速度 Z

120

I 点

50

安全なZ座標

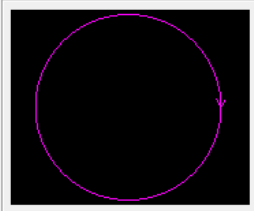
50

Zアプローチ

2

(加工深さ)

0



OK

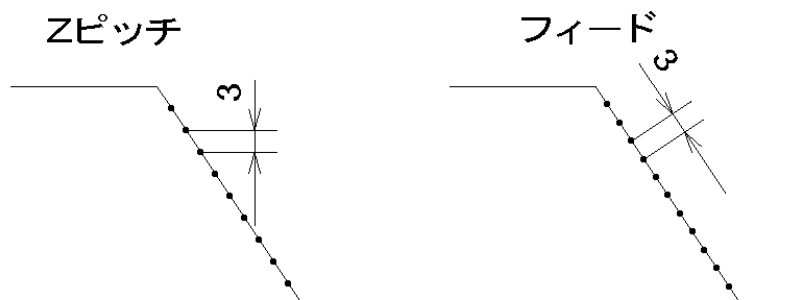
キャンセル

適用(A)

ヘルプ

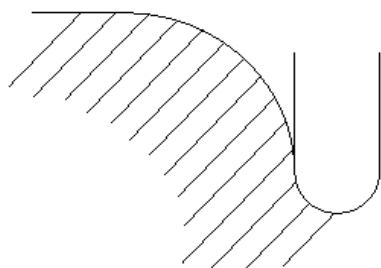
● Z切込み方式

- ・ Zピッチ : Z切込み量で指定した値でZをスライスします。
- ・ フィード : 断面グループに沿ってスライスします。

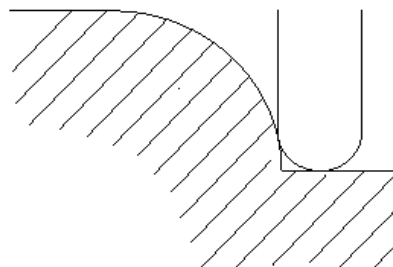


●最終Z位置：ボールエンドミル使用時に有効です。

- ・全体：断面グループを最後まで（工具半径分深く）加工します。
- ・止め：工具の先端が下輪郭グループの基準面座標（加工深さ）を超えないように加工します。



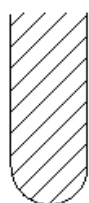
<全 体>



<止 め>

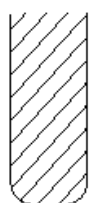
★工具軌跡計算は、選択した工具の刃先形状で計算されます。

ボールエンドミル



工具径 半径
10 5

ブルノーズ



工具径 半径
10 3

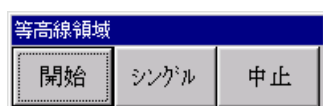
フラットエンドミル



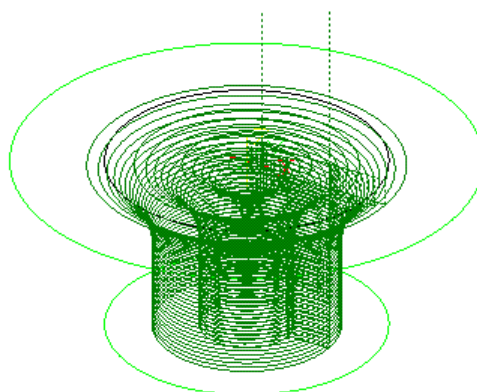
工具径 半径
10 0

4. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。

5. [等高線領域] ダイアログを表示します。

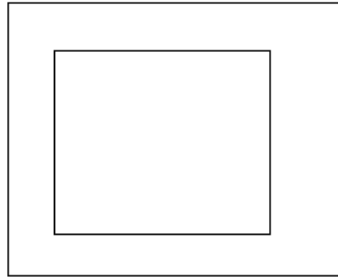


6. **開始** を選択すると工具軌跡を表示します。

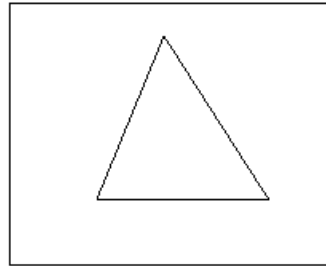


3.5 図形作成における注意点

1. 上形状と下形状の要素数が同じであること。

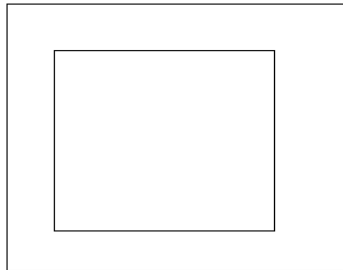


<加工可能>

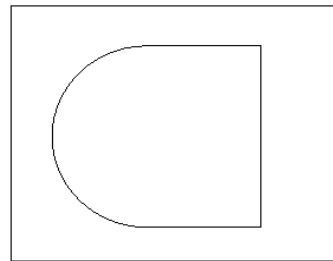


<加工不可>

2. 上形状と下形状の図形要素が同じであること。

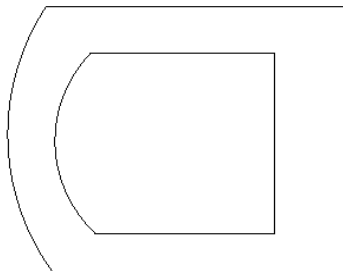


<加工可能>

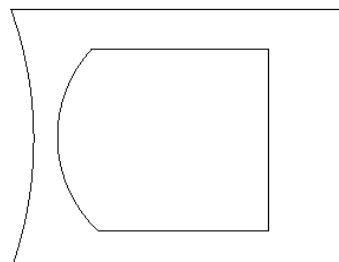


<加工不可（円弧－線分）>

3. 上形状と下形状の円弧図形が同方向であること。

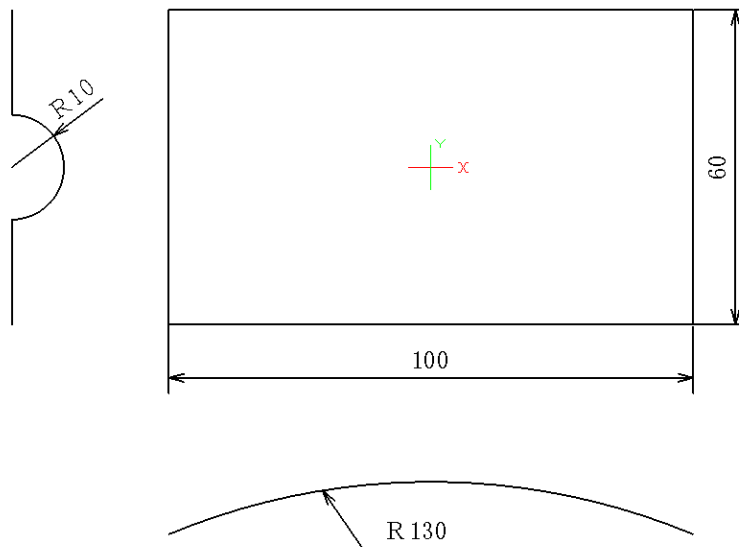


<加工可能>

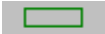


<加工不可>

4 投影領域加工



4.1 輪郭グループの作成

1. 輪郭図形をグループにします。
 [グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。
2. 最初の要素を始点付近でクリックします。
3. 最終要素を指定（右クリックで省略）します。
4. [クローズグループ属性] ダイアログを表示します。

クローズグループ属性

名前	GROUP-01	
基準座標	0	参照
厚さ (±)	0	参照
加工側		
<input checked="" type="radio"/> 内側 (凹) <input type="radio"/> 外側 (凸) <input type="radio"/> 線 上		
島		
<input type="checkbox"/> 島として使用する		
巡回方向 自動		
<input type="checkbox"/> 基準座標値以上は島としない		
傾斜		
角度	0	クリア
上R	0	
下R	0	
描画色	[Color Selection]	
レイ	グループ	
出力平面	X-Y (G1?)	
ID番号	0	
OK		
キャンセル		

5. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。

4.2 断面グループの作成

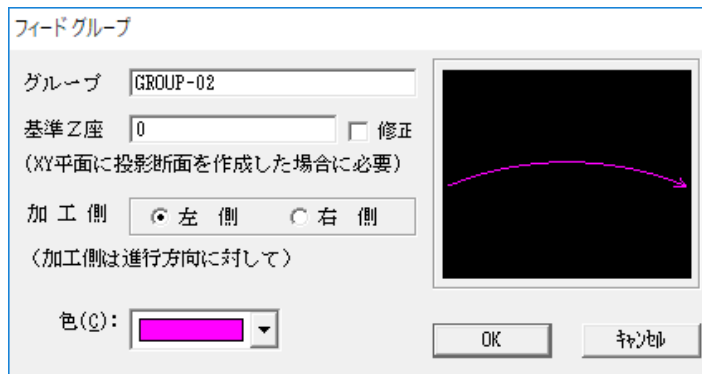
1. 断面をそれぞれグループにします。



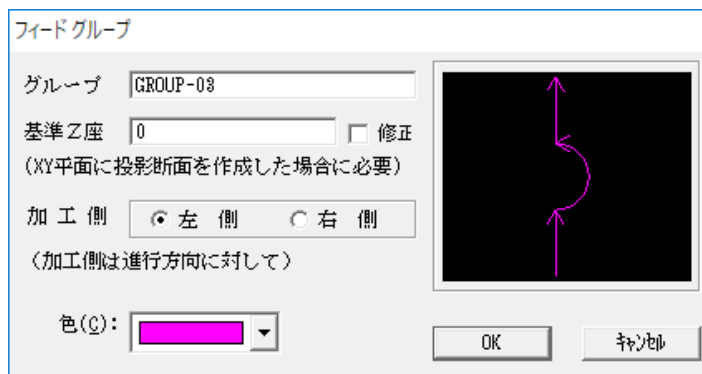
[グループ] → [断面作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

2. 断面に対する基準垂直線をクリックします。
3. 最初の要素を始点付近でクリックします。
4. 最終要素を指定（右クリックで省略）します。
5. [フィードグループ] ダイアログを表示します。

Z X断面




Y Z断面



6. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。

4.3 X Y断面投影パック

1. 図形を合成します。

 [グループ] → [2.5軸形状] → [XY断面投影パック] を選択します。

2. アプローチ側の輪郭グループをクリックします。

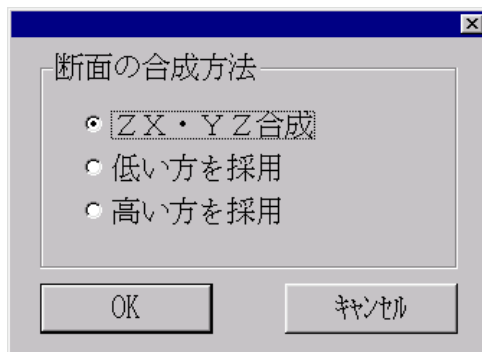
3. ZX断面をクリックします。

★断面を指定しない場合は右クリックでパスします。


4. YZ断面をクリックします。

★断面を指定しない場合は右クリックでパスします。

5. [断面の合成方法] ダイアログを表示します。



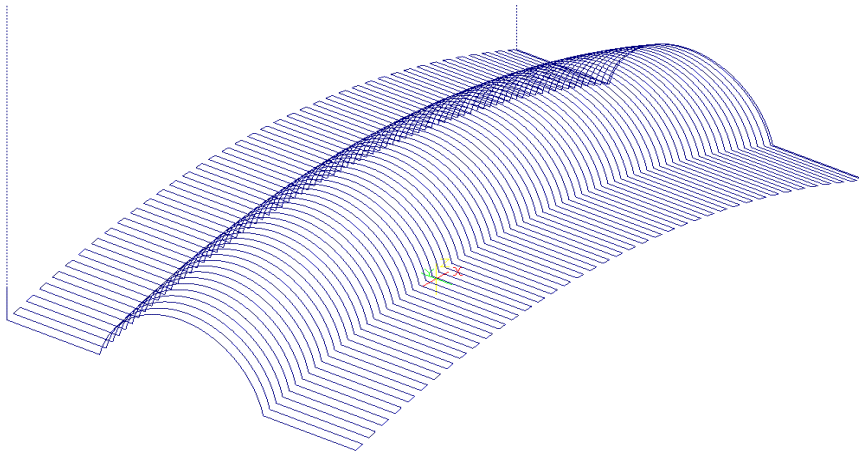
6. 断面の合成方法を選択して[OK]をクリックします。

★  [グループ] → [グループ一覧] で確認できます。

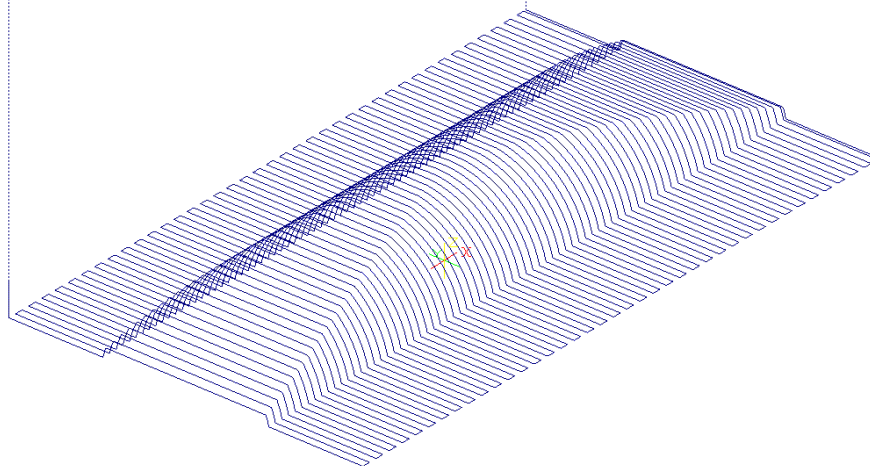


《断面の合成方法》

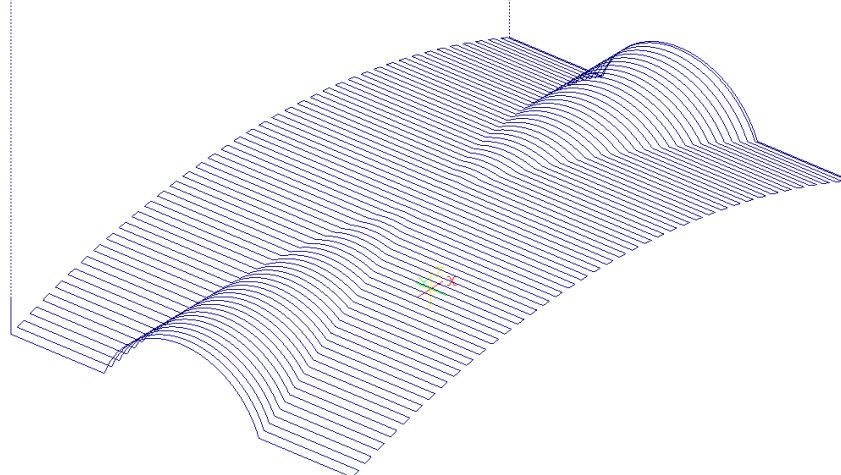
- Z X・Y Z 合成 : Z X断面にY Z断面を乗せた図形になります。




- 低い方を採用 : Z X、Y Z断面の交点でZの低い方を採用した図形になります。

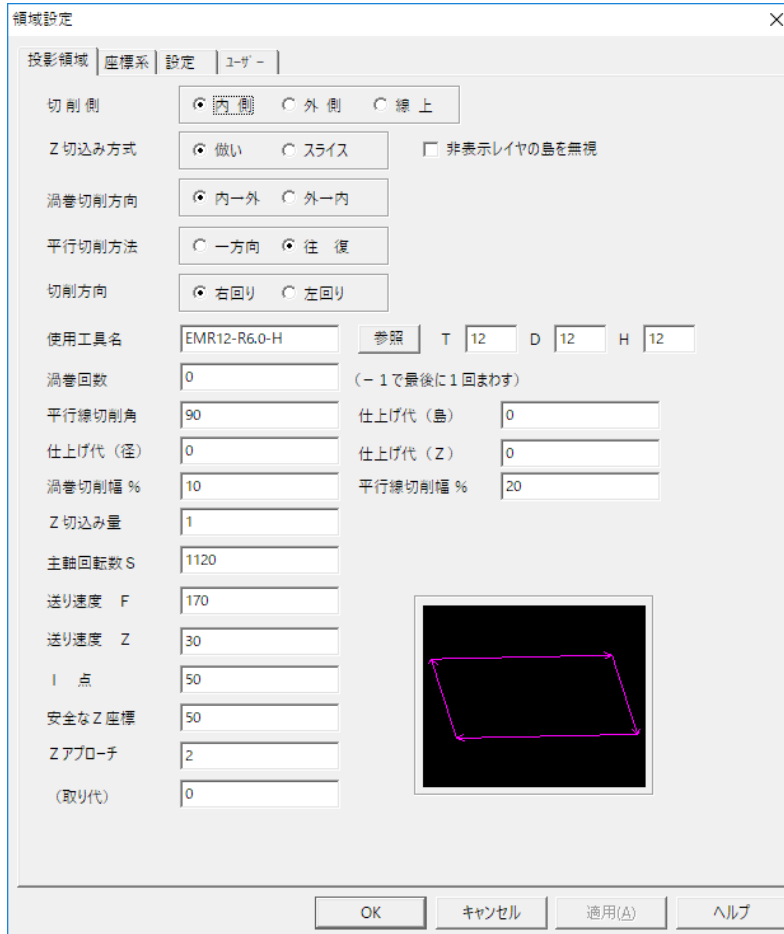


- 高い方を採用 : Z X、Y Z断面の交点でZの高い方を採用した図形になります。



4.4 投影領域加工


1.  [加工] → [2.5軸加工] → [領域加工] を選択します。
2. グループをクリックします。
3. [領域設定] ダイアログを表示します。



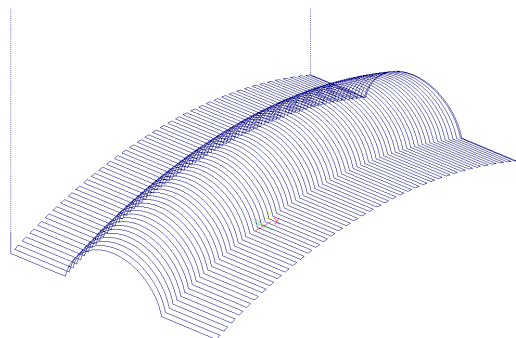
注) 渦巻切削幅、平行線切削幅がピッチになります。(φ12の5%＝0.6)

フラットを選択してもボールエンドミル計算になります。

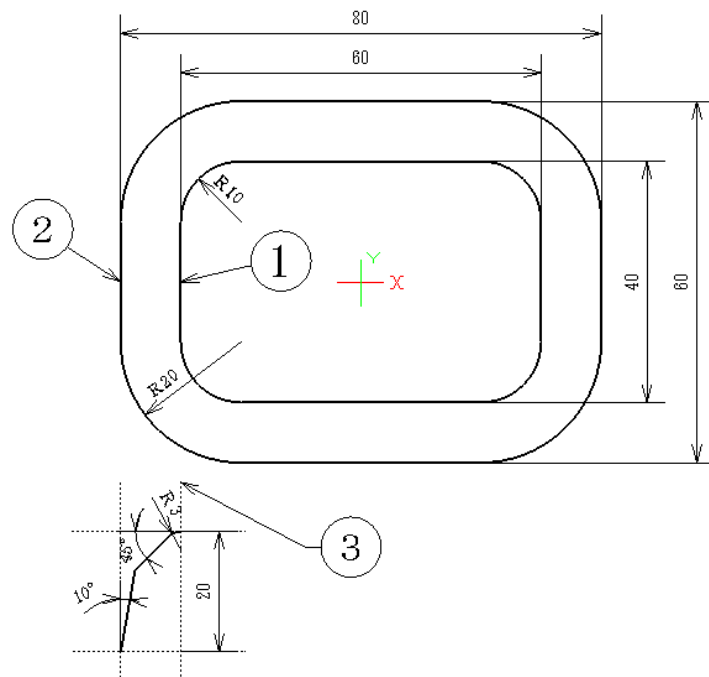
4. 各パラメータを入力して **OK** をクリックします。
5. [投影領域] ダイアログを表示します。



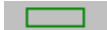
6. **開始** を選択すると工具軌跡を表示します。



例題1 等高線輪郭加工



1. 上下図形①②をそれぞれ輪郭でグループにします。

 [グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

- ① 上形状 (基準座標 0)

- ② 下形状 (基準座標 -20)

クロスグループ属性

名前 [GROUP-01]

基準座標 [0] 参照

厚さ(±) [0] 参照

加工側
☐ 内側(凹) ☒ 外側(凸) ☐ 線 上

島
☐ 島として使用する
 巡回方向 [自動]
☐ 基準座標値以上は島としない

傾斜
 角度 [0]
 上R [0]
 下R [0] クリア

OK キャンセル

クロスグループ属性

名前 [GROUP-02]

基準座標 [-20] 参照

厚さ(±) [0] 参照


加工側
☐ 内側(凹) ☒ 外側(凸) ☐ 線 上

島
☐ 島として使用する
 巡回方向 [自動]
☐ 基準座標値以上は島としない

傾斜
 角度 [0]
 上R [0]
 下R [0] クリア

OK キャンセル

2. 断面を上から下へグループにします。(基準垂直線は③になります。)


 [グループ] → [断面作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

フィードグループ

グループ [GROUP-03]


基準座標 [0] ☐ 修正
 (XY平面に投影断面を作成した場合に必要)

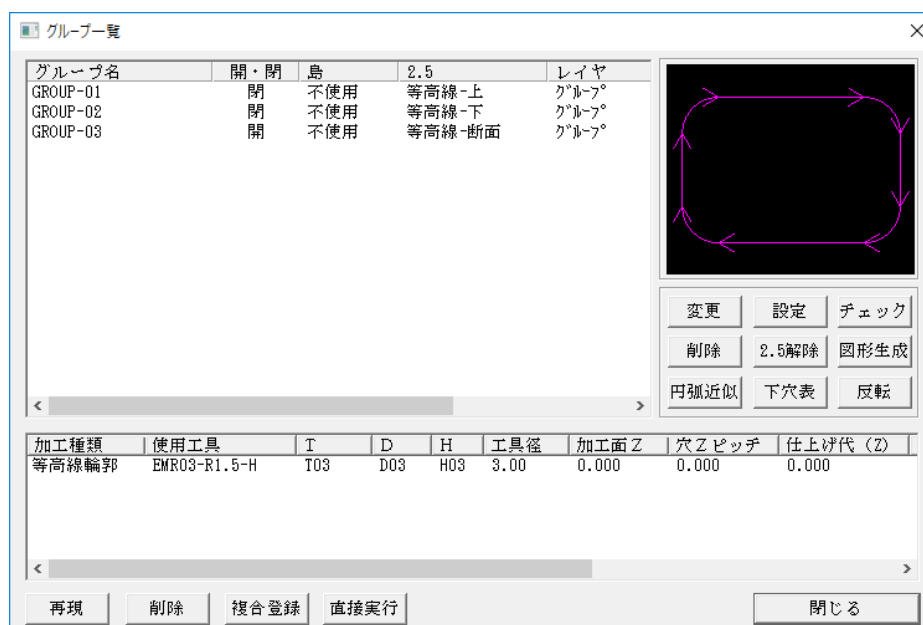
加工側
☒ 左側 ☐ 右側
 (加工側は進行方向に対して)


色(C): 

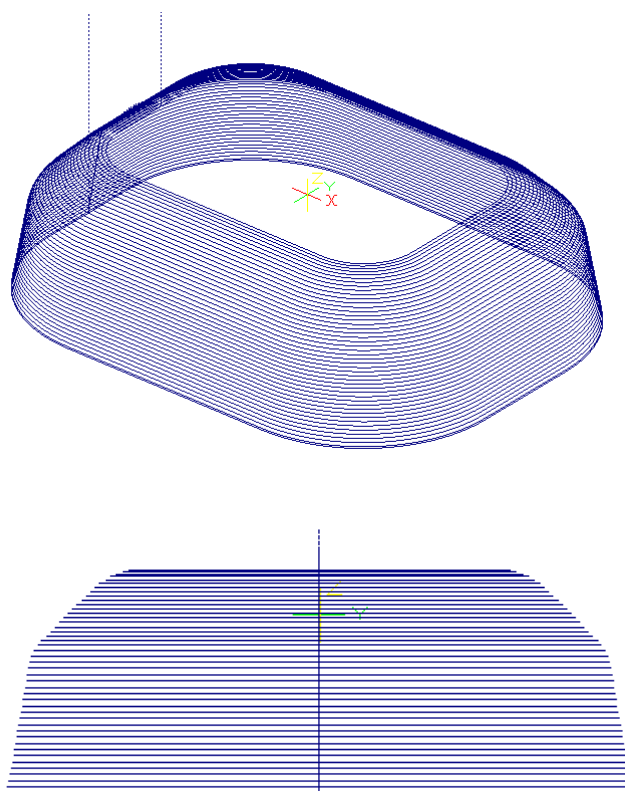
OK キャンセル

3. 図形を合成します。

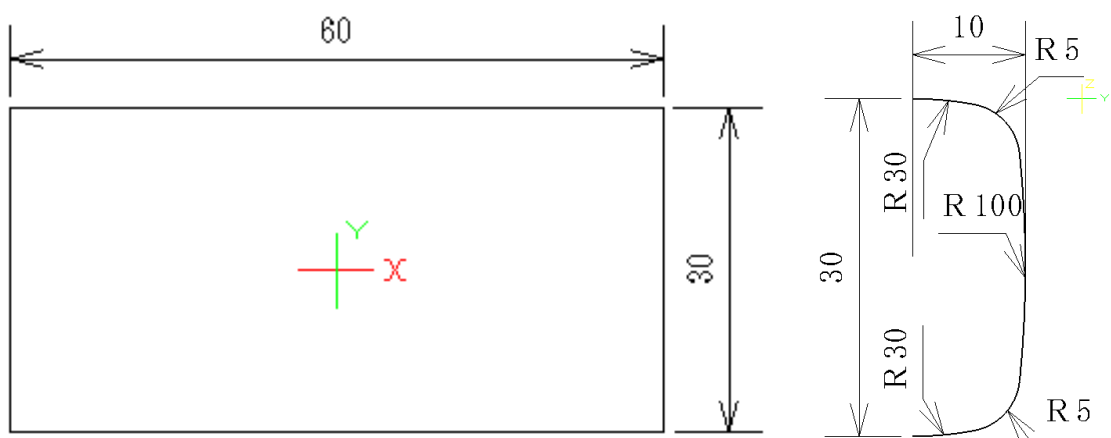
 [グループ] → [2.5軸形状] → [2輪郭とn断面—等高線パック] を選択します。



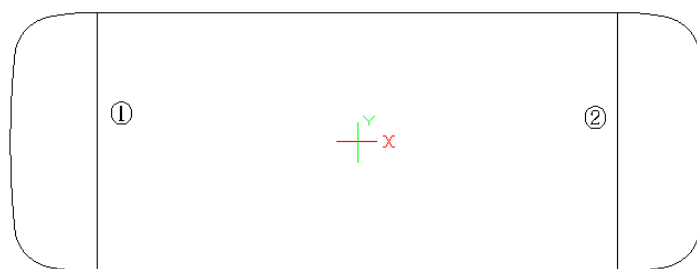
4.  [加工] → [2.5軸加工] → [輪郭加工] を選択します。




例題2 等高線Y Z加工



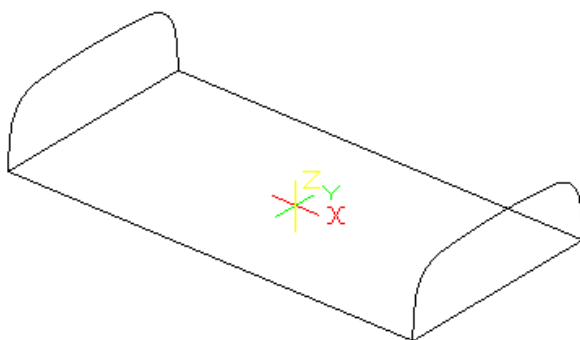
1. 下図のような平面図を描きます。



2.  [操作] → [複写] → [作業平面回転範囲] を選択します。

★左断面図は、①を基準に90度起こします。

★右断面図は、②を基準に90度起こします。



3. 作業平面をY Z平面に変更し、左右形状をそれぞれ輪郭でグループにします。



[グループ] → [輪郭作成] → [既成図面から抽出] を選択します。

左断面図

右断面図

オープングループ属性

名前: GROUP-01
基準座標: -30 参照
厚さ(±): 0 参照

加工側
☒ 左側 ☐ 右側 ☐ 線 上
(加工側は始点から終点方向を見て決める)

傾斜
角度: 0
上R: 0
下R: 0

描画色: [Yellow]
レイヤ: グループ*
出力平面: Y-Z (G19)
ID番号: 0

クリア OK キャンセル

オープングループ属性

名前: GROUP-02
基準座標: 30 参照
厚さ(±): 0 参照

加工側
☒ 左側 ☐ 右側 ☐ 線 上
(加工側は始点から終点方向を見て決める)

傾斜
角度: 0
上R: 0
下R: 0

描画色: [Magenta]
レイヤ: グループ*
出力平面: Y-Z (G19)
ID番号: 0

クリア OK キャンセル

4. 図形を合成します。



[グループ] → [2.5軸形状] → [2輪郭とn断面一等高線パック] を選択します。

グループ一覧

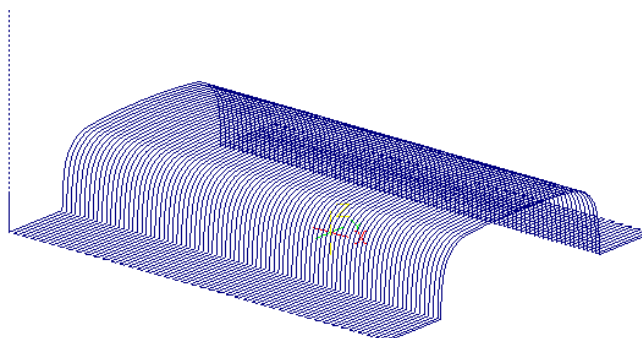
グループ名	開・閉	島	2.5	レイヤ
GROUP-01	開	不使用	等高線-下	グループ*
GROUP-02	開	不使用	等高線-上	グループ*

変更 設定 チェック
削除 2.5解除 図形生成
円弧近似 下穴表 反転

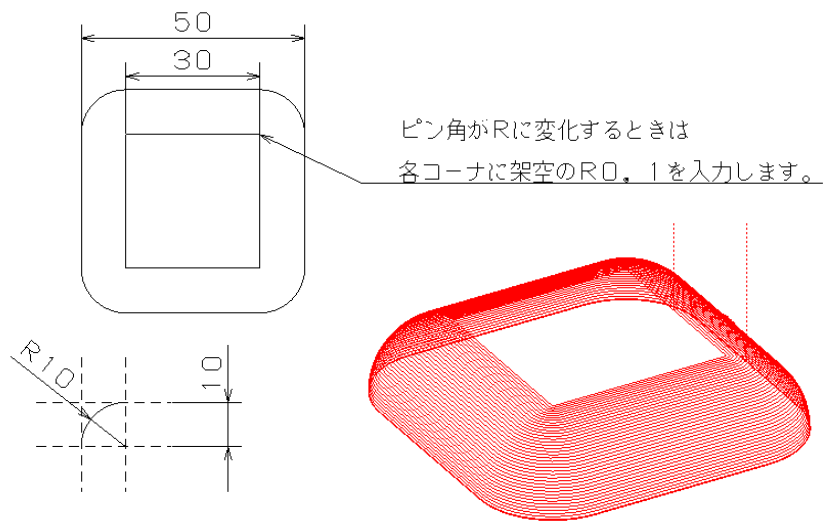
加工種類	使用工具	T	D	H	工具径	加工面Z	穴Zピッチ	仕上げ代(Z)
等高線輪郭	EMR05-R2.5-H	T05	D05	H05	5.00	0.000	0.000	0.000

再現 削除 複合登録 直接実行 閉じる

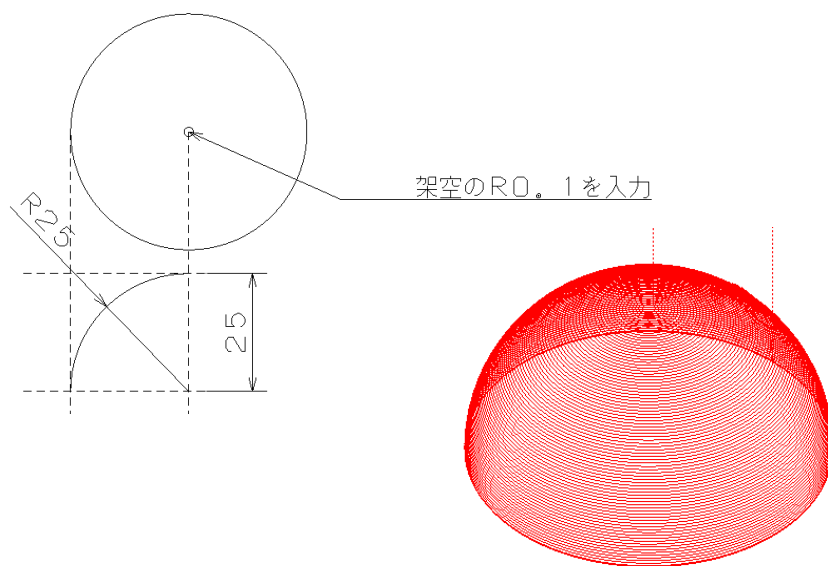
5. [加工] → [2.5軸加工] → [輪郭加工] を選択します。



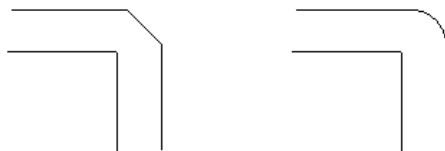
例題3 等高線輪郭加工



例題4 等高線半球加工



★上下図形の要素数を合わせる為に、コーナーや上面に加工上問題ない図形をつくります。



例題5 2.5軸練習図形

