

簡易 NC フライス盤（(株) 山崎技研 機種 YZ-8WRⅢ）の

加工ガイダンスによる加工について

宮崎大学 工学部教育研究支援技術センター
山口 久光

はじめに

簡易フライスでは加工が困難な斜め直線や円弧等の複雑な形状を、簡単な操作で加工を可能とする機能を加工ガイダンス機能というが、この機能の代わりにプログラムを作成して加工するとなると相当な時間を要して又、操作も難しくなる。今回は、加工ガイダンスの種類、操作法、加工した結果について述べる。

キーワード：フライス盤 加工ガイダンス機能 ポケット加工 穴あけ加工

1. プログラムを作成して加工する場合 (工具軌跡のシミュレーション)

NC加工 (Numerical Control machining) とは、数値制御 (NC) による機械の加工方法であるが、ドリルなどに代表される切削用工具の刃先の動作を座標値によって定義し、その情報をもとに工作機械に内蔵されたサーボモータが動くことによって工具や被加工物が動作し、加工が行われる(図1)が、一連の刃先の加工動作情報を NC 装置へ入力する必要があるが、この情報を記述したものを、NC 加工プログラム(図2)と呼ぶ。



図1 数値制御による加工図

| | |
|--|---|
| % G90G54G92X0Y0Z10. M08 S500M03 G00X130.Y-60. Z1. G01Z-2.F20. X40.F60. Y-50. G02X60.Y-30.I20. G01X130. G02X150.Y-50.J-20. G01Y-70. G02X130.Y-90.I-20. G01X60. G02X40.Y-70.J20. G02X30.Y- G00Z10. M09 49.I10.F 60. | G01Y-60.1. G03X39.9Y-60.I-0.1 G01X21. G0X20. Y-59.J1. G01Y-30. G02X40.Y-10.I20. G01X150. G02X170.Y-30.J-20. G01Y-90. G02X150.Y-110.I-20. G01X40. G02X20.Y-90.J20. G01Y-59.003 G00Z1. Y-59. G01Z-2.F20. G01Z-2.F20. M05 X0Y0 M30 % |
|--|---|

図2 NCプログラム例

2. 加工ガイダンスメニュー

プログラムの作成は、講習会及びある程度の学習期間が必要とされるが、加工ガイダンスによる加工は、フライス盤に対するある程度の知識で対応できる。表1に加工ガイダンスの標準機能を示す。

表1 加工ガイダンス標準機能

| | |
|----------|----------------------------------|
| 斜め直線加工 | |
| 円弧加工 | |
| コーナ加工 | コーナR, コーナC加工 |
| ポケット加工 | 円, 四角, トラック, 荒取り加工 |
| パターン位置決め | 円周上, 円弧上, 四角上, 格子, 任意点のパターン位置決め |
| 平面加工 | X軸両方向, Y軸両方向, X軸一方 Y軸一方切削加工 |
| 側面加工 | 円側面外, 四角側面外, トラック側面外, 円側面 内加工 |
| リミット加工 | |
| 穴あけ加工 | センタドリル, ドリル, タップ, ボーリング加工 |

3. フライス盤

今回使用した、簡易 NC フライス盤を図3に示す。



図3 NCフライス盤 (機種 YZ-8WRⅢ)

4. 加工ガイダンスメニューの選択

操作盤の《加工ガイダンスメニュー》キーで、必要とする加工を選択する。図4に操作盤を示す。



図4 操作盤

5. 加工ガイダンスによる加工

加工ガイダンス機能を利用して加工する場合の、標準的な操作の流れを図5に示す。

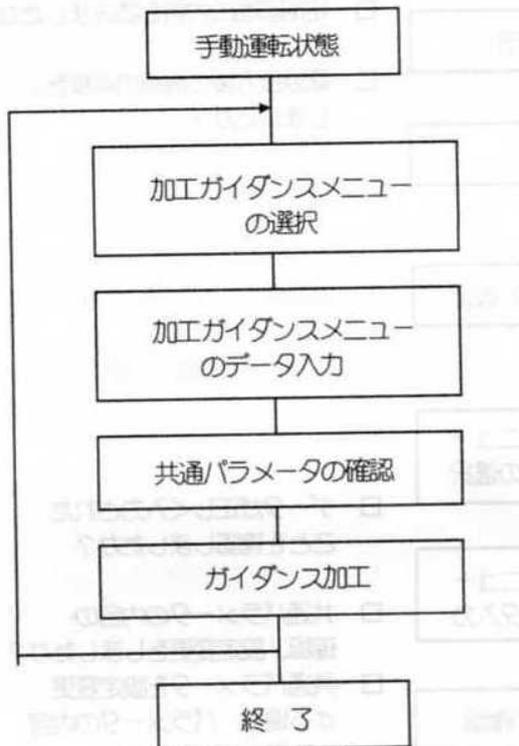


図5 操作の流れ

6. 斜め直線加工

X軸、Y軸に平行な直線、角度を持った斜めの直線加工する機能である。図6に斜め直線加工画面を示す。

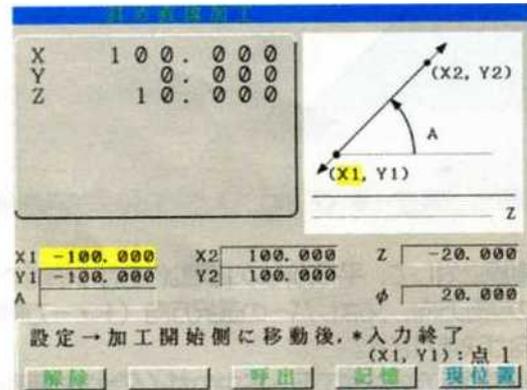


図6 斜め直線加工画面

次の2枚の写真(図7-1, 図7-2)は、斜め直線加工の機能を用いて作製したものである。

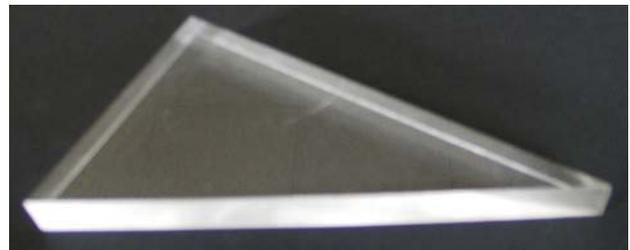


図7-1 加工品1

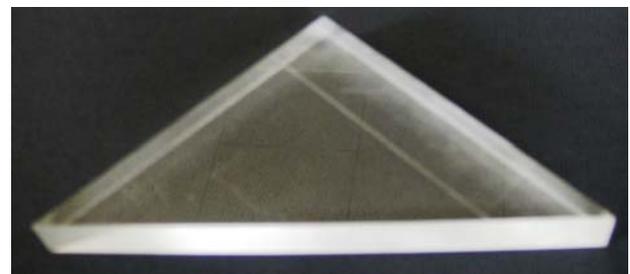


図7-2 加工品2

7. 円弧加工

XY平面上の円や円弧を、加工する機能である。図8に円弧加工画面を示す。



図8 円弧加工画面

8. コーナー加工

2つの直線からなる角に、丸みをつける、又は面取りをする機能である。

8.1 荒加工

加工条件等、必要なデータを入力する。図9にコーナー加工条件入力画面を示す。X軸、Y軸の送り手動ハンドル又はX・Y軸用のレバースイッチを使用して、工具を指定形状の切削側まで移動させる。

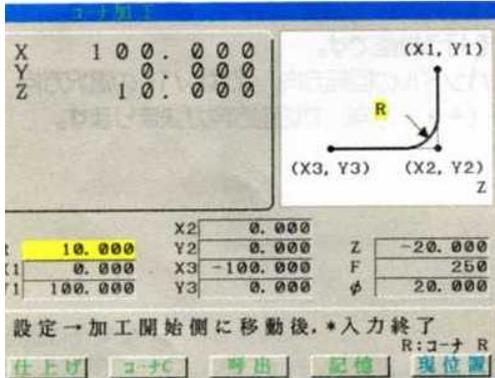


図9 コーナー加工条件入力画面

移動後、《入力終了》キーを押します。

図10に示すように、ガイダンス表示部に『加工開始点へ移動後*入力終了』と表示される。

Z軸送り手動ハンドル、又はZ軸レバースイッチを使用して、工具を切削深さまで移動させる。

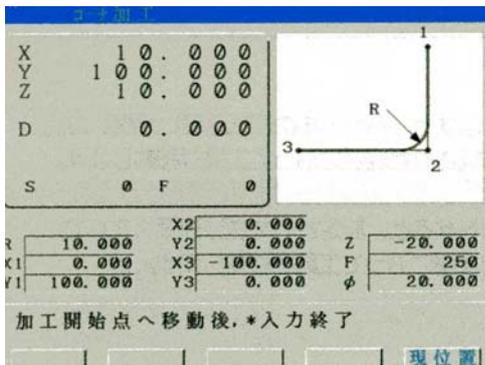


図10 ガイダンス表示

加工開始点へ位置決め後、《入力終了》キーを押す。ガイダンス表示部に『サイクル実行』と表示される。コーナーR荒加工モードになる。(図11参照)

同時2軸ハンドル、又は同時2軸レバーを使用して加工を行う。

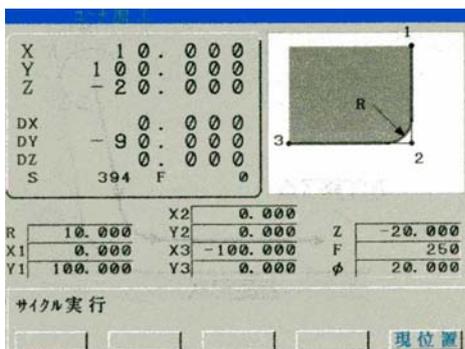


図11 サイクル実行

9. ポケット加工

定められた形状の領域を加工する機能である。

9.1 ポケット加工画面

加工ガイダンスメニューの《ポケット》キーを押す。ポケット加工画面が表示される。図12にポケット加工画面を示す。



図12 ポケット加工画面

9.2 加工形状の種類

ポケット加工できる形状は次の4種類である。

1. 円ポケット 円形状の内側を加工する。
2. 4角ポケット 4角形状の内側を加工する。
3. トラックポケット トラック形状の内側を加工する。
4. 荒取り 設定領域の加工を行う。

9.3 荒加工

データ入力画面において、ポケット形状・加工条件等、必要なデータを入力する。

データを入力後、《入力終了》キーを押す。ガイダンス表示部に『同時2軸ハンドルで開始点へ移動』と表示される。図13にポケット加工荒加工画面を示す。

同時2軸ハンドル、又は同時2軸レバーを使用して、工具を自動設定された加工開始点(下穴加工位置)まで移動させる。Zの高さは変わらない。



図13 ポケット加工条件入力画面

加工開始点(下穴加工位置)へ位置決め後ガイダンス表示部に『下穴をあける→工具交換→切削深さを決めた後、*入力終了』と表示される。

位置決めした位置がポケット加工の開始位置である。この場所に下穴をあける。



図14 ガイダンス表示

下穴加工後，《入力終了》キーを押す。
 図14に示すようにガイダンス表示部に『サイクル実行』と表示される。円ポケット荒加工モードになる。同時2軸ハンドル，又は同時2軸レバーを使用して，加工を行う。(図15参照)

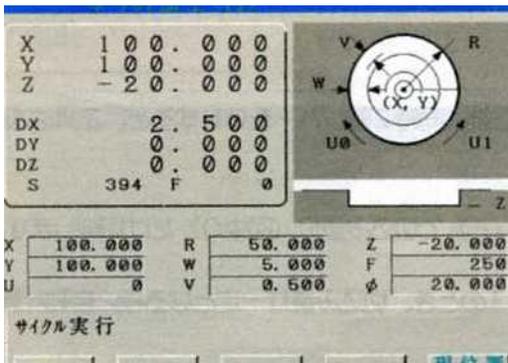


図15 サイクル実行

図16の写真は，ポケット加工(4角，トラック)した加工品である。

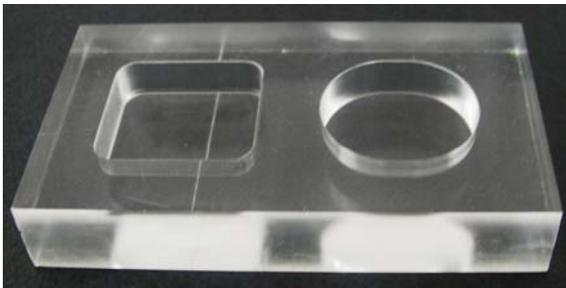


図16 加工品3

10. パターン位置決め

特定位置に移動する機能である。穴あけ加工など時に便利な機能である。

10.1 パターン位置決め加工画面

加工ガイダンスメニューの《パターン》キーを押す。図17に示すようなパターン位置決め加工画面が表示される。指定できるパターン位置決めは次の5種類である。

- 1.円周上，2.円弧上：1 円周上あるいは円弧上に規則的に配置された位置
3. 四角上：四角形上に規則的に配置された位置
4. 格子上：格子上に配置された位置
5. 任意点：任意に指定された位置

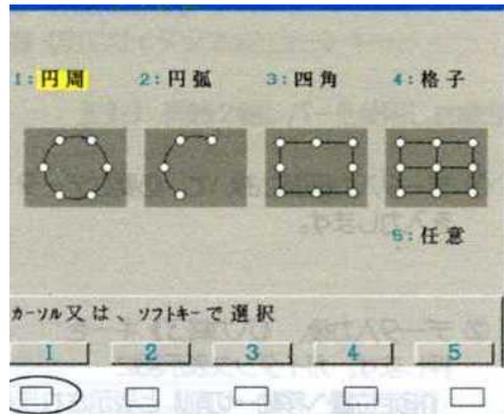


図17 パターン位置決め加工画面

10.2 円周上のパターン位置決め(ソフトキー【1】)

データ入力画面において，必要なデータを入力します。図18に加工条件入力画面を示す。

10.3 加工

データ入力後，《入力終了》キーを押します。ガイダンス表示部に『指定位置へ移動→切削』表示される。円周パターン位置決めモードになる。同時2軸ハンドル，又は同時2軸レバーを使用して，工具を指定位置へ移動させる。穴あけ加工等の加工を行う。(この動作は加工ガイダンス機能ではない。)

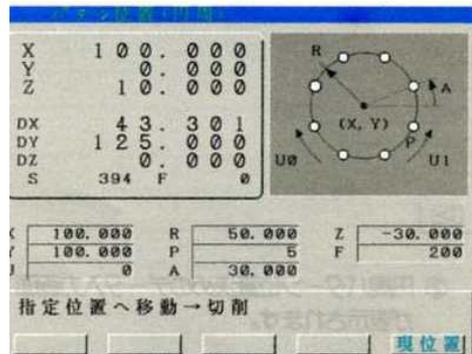


図18 ガイダンス表示

11 側面加工

定められた形状の側面を加工する機能である。

11.1 側面加工画面

加工ガイダンスメニューの《側面》キーを押す。図19に示すような側面加工画面が表示される。

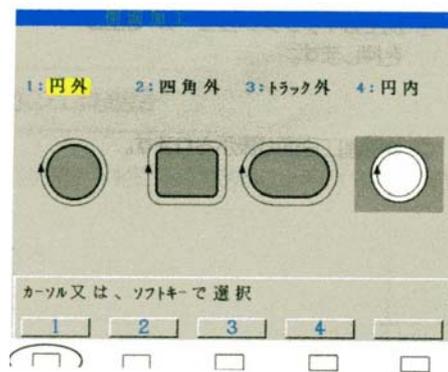


図19 側面加工画面

11.2 加工形状の種類

側面加工できる形状は次の4種類である。

1. 円側面外 円の外側を加工
2. 四角側面外 四角形状の外側を加工
3. トラック側面外 トラック形状の外側を加工
4. 円側面内 円の内側を加工

11.3 円側面外加工

側面加工画面において、ソフトキー【1】円外を押す。円側面外加工のデータ入力画面が表示される。

11.4 加工

データ入力画面において、側面形状・加工条件等、必要なデータを入力する。

X軸・Y軸の送り手動ハンドル、又はX・Y軸用レバースイッチを使用して、工具を形状の外側へ移動させる。

形状の外側へ工具を移動後、《入力終了》キーを押す。ガイダンス表示部に『同時2軸ハンドルで開始点へ移動』と表示される。図20に側面加工条件入力画面を示す。

同時2軸ハンドル、又は同時2軸レバーを使用して、工具を加工開始点（自動設定）まで移動させる。Zの高さは変わらない。

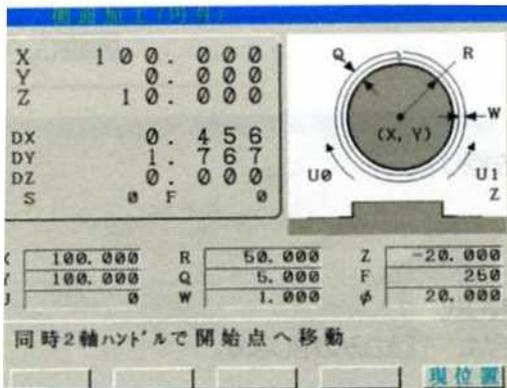


図20 側面加工条件入力画面

加工開始点へ位置決め後、図21に示すようにガイダンス表示部に、『切削深さを決めた後、*入力終了』と表示される。Z軸送り手動ハンドル、又はZ軸用レバースイッチを使用して、工具を切削深さまで移動させる。

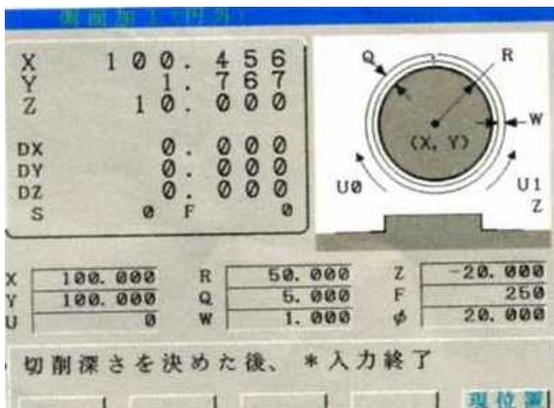


図21 ガイダンス表示

移動後、《入力終了》キーを押す。ガイダンス表示部に、『サイクル実行』と表示される。(図22参照) 円側面外加工モードになる。

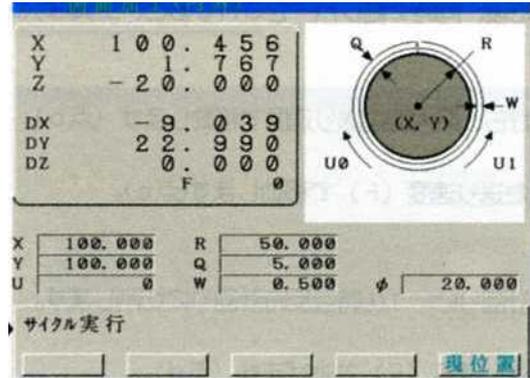


図22 サイクル実行

同時2軸ハンドル、又は同時2軸レバーを使用して加工を行う。

加工が終了すると、ブザーが「ピッ」と鳴り円ポケット荒加工モードが解除される。

図23の写真は、側面加工（四角外、トラック外）で製作した加工品である。

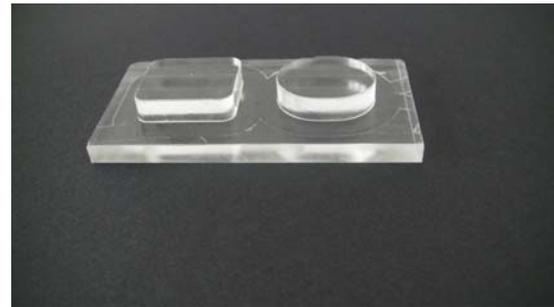


図23 加工品4

12 穴あけ加工

Z軸方向の穴あけ加工を行う機能である。

12.1 穴あけ加工画面

加工ガイダンスメニューの《穴明》キーを押す。図24に示すような穴あけ加工画面が表示される。

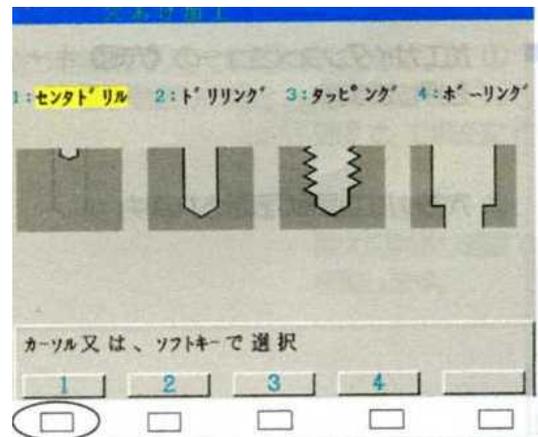


図24 穴あけ加工画面

12.2 穴形状の種類

穴あけ加工できる形状は次の4種類である。

1. センタドリル
2. ドリリング
3. タッピング
4. ボーリング

12.3 センタドリル加工

穴あけ加工画面において、ソフトキー【1】センタドリルを押す。図25にセンタドリル加工条件入力画面を示す。

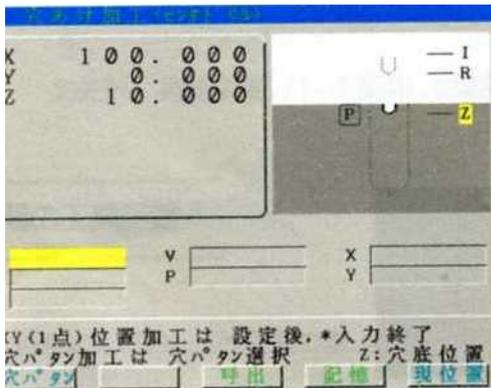


図25 センタドリル加工

12.4 データの入力項目

- 穴底位置 (Z): 穴底のZ座標
戻り位置 (R): Z軸の加工開始座標及び加工終了座標
安全高さ (I): 工具が自由に移動できるZ座標 入力しない場合は無視され、加工後は、戻り位置(R)になる。
送り速度 (F): 工具の送り速度 (NCR シリーズ)
ドウェル (P): 穴底におけるドウェル時間 0.001sec 単位の整数 入力しない場合は無視される。
穴位置 (X, Y): 穴あけ位置のX, Y座標 複数の穴位置を指定したい場合、穴パターンを指定する。

12.5 加工

データ入力画面において、加工条件等、必要なデータを入力する。

データを入力後、《入力終了》キーを押す。ガイダンス表示部に、『サイクル実行』と表示される

センタドリル加工モードになる。

同時2軸ハンドル、又は同時2軸レバーを使用して加工を行う。

加工が終了すると、ブザーが「ピッ」と鳴りセンタドリル加工モードが解除される。

12.6 ドリル加工

穴あけ加工画面において、ソフトキー【2】ドリリングを押す。

図26に示すようなドリル加工のデータ入力画面が表示される。

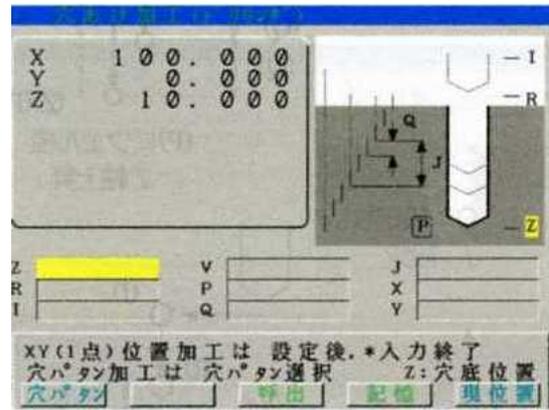


図26 ドリル加工データ入力画面

12.7 データの入力項目

- ステップ量 (Q): ステップ送り量
深穴ステップ量 (J): 深穴ステップ送り量
その他 「センタドリル加工」と同様

12.8 加工

操作については、「センタドリル加工」と同様である。

13 終わりに

今まで、種々の加工ガイダンスメニューを説明してきたが、これらのメニューをいくつか組合せることによってより複雑な形状又、制度の良い加工が出来るようになる。今までも依頼加工において、ガイダンスメニューを用いて機構学の授業に使用するクランク機構のモデルやベアリングのはめあい等の加工を行ってきたが、今後も加工ガイダンスメニューの利用する機会は多くなると思われるし今まで身につけた技術を伝承していけたらと思っている。

14. 謝辞

加工ガイダンスによる加工に関して宮崎大学工学部教育研究支援技術センターの皆様に対してご指導、ご協力を深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 加工ガイダンス説明書NC (株)山崎技研