

## 目 次

プログラミングの基本 .....	1
図面から製品ができるまでの流れ .....	1
プログラミングの順序 .....	1
加工上の注意点 .....	5
プログラムフォーマット .....	6
ワード .....	6
ブロック .....	6
プログラム文 .....	10
基本的な指令コード .....	11
Nコード：シーケンス番号 .....	11
/：ブロックデリート .....	11
G 06：材料設定 .....	12
G 92：原点設定 .....	13
G 90：アブソリュート .....	14
G 91：インクリメンタル .....	14
Tコード：金型交換・金型選択 .....	15
Cコード：オートインデックス角度 .....	16
Fコード：軸速度設定 .....	16
G 70：パンチオフ .....	17
G 04：ドウェル .....	18
G 01：直線補間開始 .....	18
G 00：直線補間キャンセル .....	18
G 50：原点復帰 .....	19
加工パターン .....	20
G 72：パターン基準点設定 .....	20
G 26：ボルト・ホール・サークル .....	21
G 28：ライン・アット・アングル .....	23
G 29：アーク .....	25
G 36：グリッドーX .....	26
G 37：グリッドーY .....	26
G 66：シャー・プルーフ .....	27
G 66：シャー・プルーフ“K”の拡張 .....	28
G 67：スクエア .....	29
G 68：ニブリング・アーク .....	31
G 69：ニブリング・ライン .....	34

(次ページにつづく)

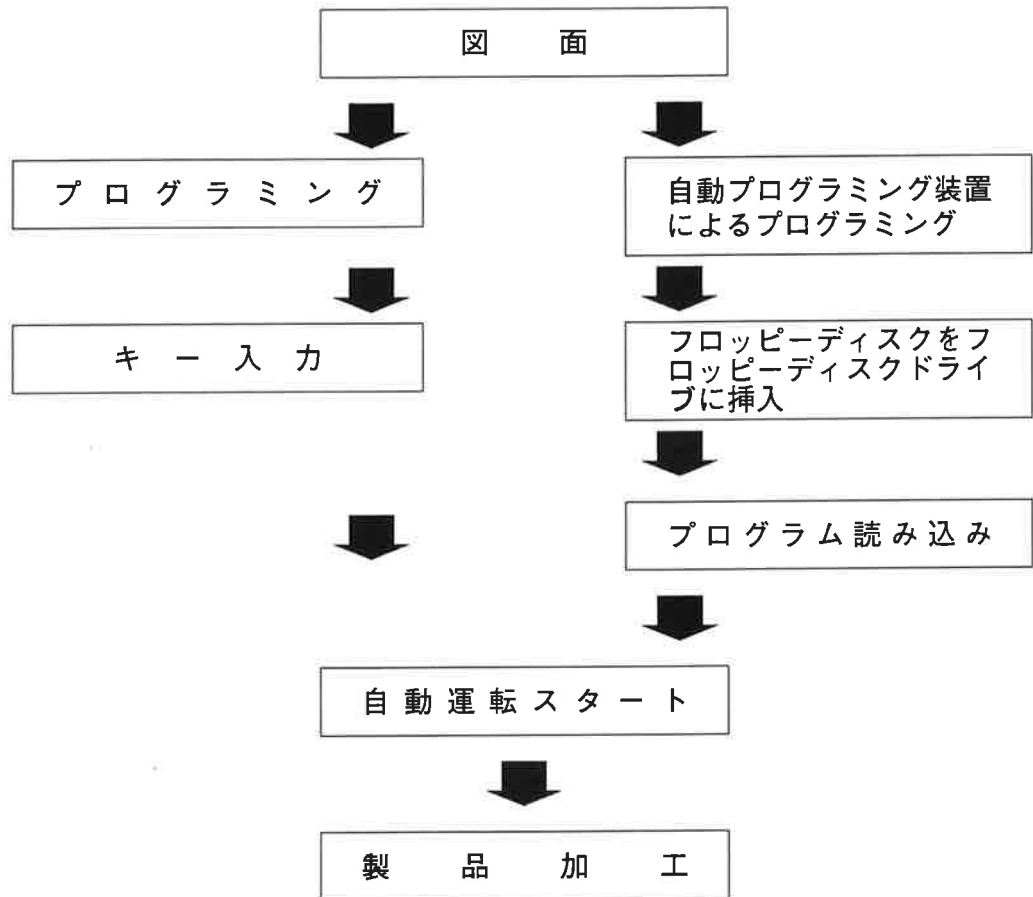
G 78 : パンチング・アーク	35
G 79 : パンチング・ライン	36
G 93 : オフセット	37
補助機能	42
M 00 : プログラムストップ	42
M 01 : オptionalストップ	42
M 08 : パンチ完了遅延開始	43
M 09 : パンチ完了遅延終了	43
M 80 : ワークシューター “開” (オプション)	44
M 81 : ワークシューター “閉” (オプション)	44
M 690 : エアブロー開始 (オプション)	44
M 691 : エアブローキャンセル (オプション)	44
M 692 : プレス上昇開始	45
M 693 : プレス上昇キャンセル	45
M 694 : 打ち抜き圧力無視開始	46
M 695 : 打ち抜き圧力無視キャンセル	46
M 681 ~ 683 : 打ち抜き速度	47
M 686 : 打ち抜き速度キャンセル	47
M 120 : F A モード	47
M 121 : F A モードキャンセル	47
M 696・697 : 省エネ金型指令	48
プレスパターン呼び出し機能	49
M 13 : プレスパターンキャンセル	49
M 500・501 : パンチングパターン	50
M 12 : ニブリングパターン	51
M 510 ~ 559・800 ~ 999 : 成形パターン	51
M 560 ~ 569 : マーキングパターン	52
M 502 ~ 505・570 ~ 575 : ノックアウトパターン	53
M 506 ~ 509 : スロットティングパターン	53
オートリポジショニング機能	57
G 27 : オートリポジショニング I	57
G 25 : オートリポジショニング II	59
加工パターン記憶・呼び出し機能	60
A・Bコード : 加工パターン記憶・呼び出し機能	60

マクロプログラム機能 .....	62
U・V・Wコード：マクロ記憶・呼び出し機能 .....	62
マクロの多重呼び出し .....	65
G 73：シンメトリー（対称形）.....	66
多数個取り機能 .....	69
G 98：多数個取り基準点と配列ピッチの設定.....	69
G 75：多数個取り実行（X）.....	71
G 76：多数個取り実行（Y）.....	71
多数個取り設定による原点移動 .....	73
多数個取りの外形切断 .....	76
多数個取りプログラム例 .....	77
多数個取りの試し打ち .....	82
サブプログラム機能 .....	84
M 97：サブプログラムの登録.....	84
M 96・P・Lコード：サブプログラムの呼び出し.....	84
サブプログラムの多重呼び出し .....	85
サブプログラムの運転 .....	85
プログラミングの参考 .....	86
形状別プログラミングのヒント .....	86
機械各部の寸法 .....	95

# プログラミングの基本

## 図面から製品ができるまでの流れ

図面に描かれた製品が、NCパンチプレスによって加工され、完成品となるまでの流れは、次のとおりです。



## プログラミングの順序

### 加工方法の決定

製品形状・材料寸法・板厚・製品個数・使用機械などを考慮しながら、まず、加工方法を決めてください。

### 【例】

1. 定尺材をシャーリングマシンなどで外形切断してから、パンチプレスで加工するか。  
定尺材をパンチプレスで加工してから、シャーリングマシンなどで外形切断するか。
2. 小物で個数の多い製品の場合、1枚の材料から何個取りにするか。  
また、外形切断をパンチプレスですか、シャーリングマシンですか。
3. 異なる形状の製品がある場合、1枚の材料から何種類かを取れるか。

## ワーククランプ位置の決定

- 左右のワーククランプの間隔は、できるだけ広くしてください。
- デッドゾーンを確認してください。(第7章「運転」の「運転の中断と再開」の「オーバーライド検出機能が“有効”のとき」参照)
- 外形切断または変形した材料を使用する場合、リポジショニングを行ったときに、確実につかみ直せることを確認してください。

### 備 考

- プログラミングの際、ワーククランプがデッドゾーンに入るおそれがあるときは、次のような方法で防いでください。
  - ・加工形状全体を180°回転し、反対側をクランプする。
  - ・ワーククランプの位置(間隔)を変更する。
  - ・金型のタレットステーションを変更する。
  - ・オートリポジショニング機能を使用する。
  - ・クランプ代を設ける。

## 使用金型・ステーション番号の確認

加工に必要な金型と、セットするステーション番号を確認してください。

### 備 考

- セットできる金型のサイズと個数は、タレットの仕様によって異なります。大径金型用のステーションが不足した場合は、運転の途中で金型を交換するよりも、ニブリングや追い抜き加工を使用した方が能率的です。ステーション配置図は、「金型マニュアル」の「金型ステーション配列」を参照してください。

## 加工順序の決定

加工時間の短縮および精度維持を考慮しながら、加工位置の順序を決定してください。

順序が決まったら、図面に番号を付けて色分けしておくこと、わかりやすくなります。

### 備 考

- 一般的な打ち抜き順序の決め方として、次のような方法があります。
  - ・図面の右上から始め、一回りして右上で終わる。
  - ・小さな穴から始め、大きな穴、外形へと進み、パーリング・成形加工などは最後にする。
  - ・同じ金型を2回以上選択しないようにする。  
(ただし、オートリポジショニングを使用する場合は例外)

## 座標計算

図面の数値をよく見て、各加工位置の座標値を計算してください。

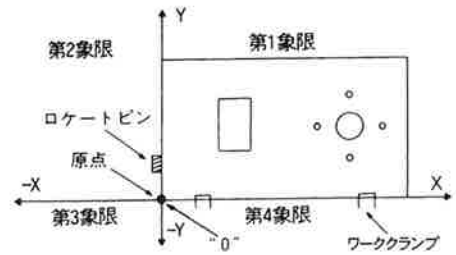
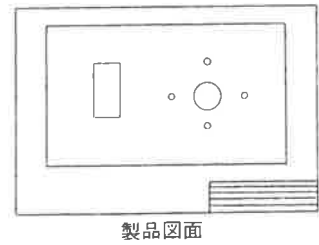
加工する位置（穴などの中心点）ごとに、原点（X 0、Y 0）から測って、X方向にいくら、Y方向にいくらの距離にあるかを求めてください。

材料のクランプされる端面側が、X軸になります。

距離の単位は“mm”とし、100分の1のけたまで求めてください。

また、土方向は、製品図面を“X-Y座標系”の第1象限に置いて考え、基準とする点から

- 右方向を“+X” ●左方向を“-X”
  - 上方向を“+Y” ●下方向を“-Y”
- とします。

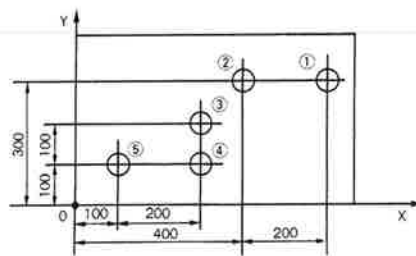


## 備 考

- 加工する位置をプログラムで指定する場合、次の2種類の指令方式があります。
  - ・アブソリュート指令  
常に原点（X 0、Y 0）から測った距離で位置を指令します。
  - ・インクリメンタル指令  
原点からではなく、直前の位置からの増分値で指令します。

## 【例】

下図の①～⑤の穴位置を指令する場合、アブソリュート指令とインクリメンタル指令では、それぞれ下表のようになります。



	アブソリュート		インクリメンタル	
	X	Y	X	Y
①	600.00	300.00	600.00 (アブソリュート)	300.00 (アブソリュート)
②	400.00	300.00	-200.00	0
③	300.00	200.00	-100.00	-100.00
④	300.00	100.00	0	-100.00
⑤	100.00	100.00	-200.00	0

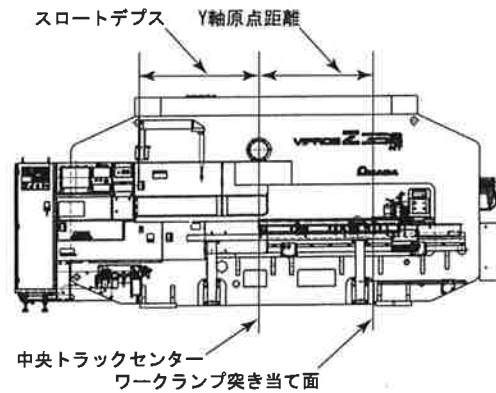
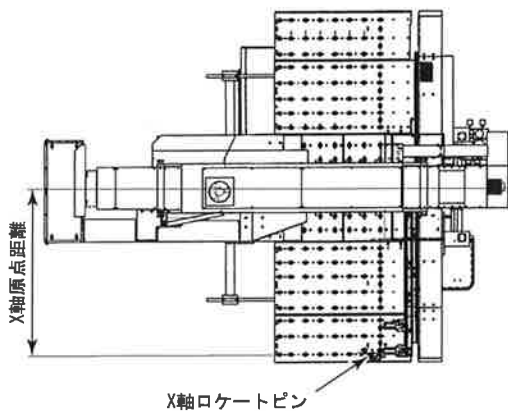
## 加工範囲

加工範囲は、下表のようになっています。

X軸方向の加工寸法が加工範囲を超える場合は、オートリポジショニングを使用してください。

(単位:mm)

機種	X軸 原点距離	X軸 移動距離	スロート デプス	Y軸 原点距離	Y軸移動距離(タレットトラック別)		
					T100番台	T200番台	T300番台
VIPROS-Z 358NT	2000.	-10.	1340.	1270.	+30.	-10.	-50.
		∩ +2010.			∩ +1310.	∩ +1270.	∩ +1230.
VIPROS-Z 368NT	2000.	-10.	1580.	1525.	+30.	-10.	-50.
		∩ +2010.			∩ +1615.	∩ +1575.	∩ +1535.



## コーディング

求めた座標値と機械の作動方法などを、プログラムフォーマットにあてはめて、プログラム文を作成します。プログラム文をリスト用紙に記入することを「コーディング」といいます。コーディングしたリストに従い、「編集画面」でNC操作盤の各ボタンを使って、NCメモリにプログラムを登録します。

また、自動プログラミング装置があれば、それを使って、プログラムを作成することができます。

## プログラムチェック

作成したプログラムに誤りがないか、運転する前に必ずチェックしてください。チェック方法には、次のようなものがあります。

- ・ 自動プログラミング装置あるいは、NC装置の描画機能にて作画チェックを行う。
- ・ NC装置のプログラムチェック機能を使用する。
- ・ NC操作盤の「プレス選択キースイッチ」を“切”にして、プログラムを実行(空運転)する。

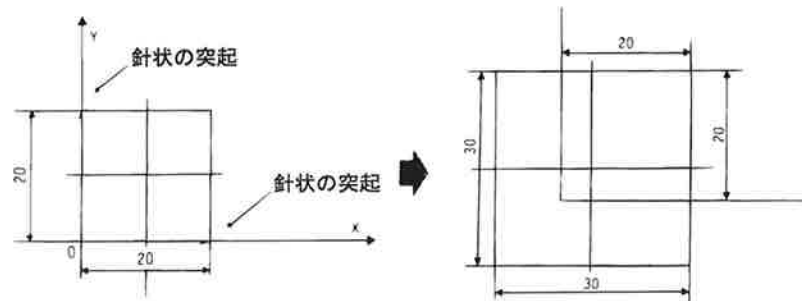
## 加工上の注意点

1. 切り欠き加工をする場合は、その切り欠き寸法より大きな寸法の金型を使用すること。

切り欠き寸法と同じ寸法の金型を使用すると、製品の縁に針状の突起が生じます。

### 【例】

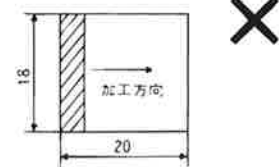
20mm × 20mm の寸法を角パンチで打ち抜く場合は、30mm × 30mm の角パンチを使用する。



2. 長角状のパンチで、短辺方向に追い抜き加工をしないこと。  
パンチが短辺方向に逃げます。

### 【例】

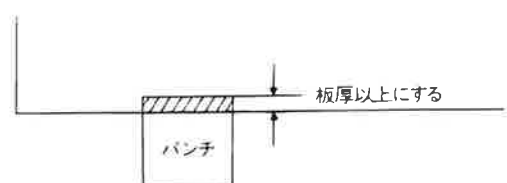
縦18mm × 横5mm の長角パンチを使用して、横方向（右側）に追い抜き加工をすると、パンチは逆方向（左側）に逃げます。



3. 追い抜き加工する場合の送りピッチは、少なくとも金型径の1/2以上にする  
こと。

$$(\text{金型径} \times 1/2) \leq (\text{追い抜きの送りピッチ}) \leq (\text{金型径} - 0.5\text{mm})$$

4. 材料の端の切り欠き量は、絶対に板厚以下にしないこと。  
パンチが外側に逃げます。



5. パンチの板押さえ（ストリッパプレート）は、できるだけ材料に広くかかるようにすること。

6. デッドゾーン内での打ち抜きをしないこと。

デッドゾーン内で打ち抜き加工をすると、ワーククランプを打ち抜いたり、材料にゆがみが発生したりします。



# プログラムフォーマット

## ワード

プログラム指令の最小単位をワードといいます。

ワードは、右に示すように、アドレスコードとそれに続く何けたかの数値で構成されます。

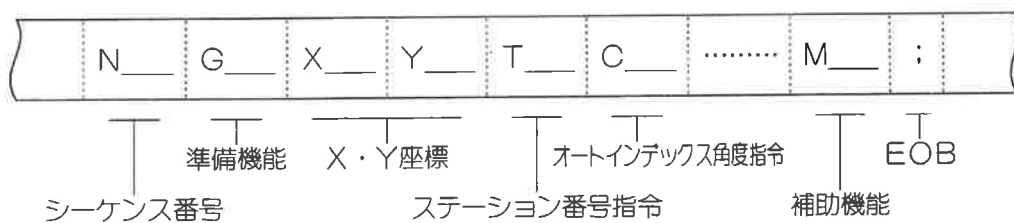
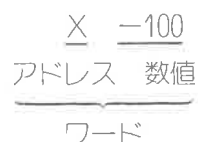
数値の前には、“-”の符号がつくことがあります。

アドレスは、アルファベット（A～Z）の1つを使用し、それに続く数値の意味を規定します。

ただし、準備機能の指示によって、同じアドレスでも異なる意味に使われることがあります。

（次ページの一覧表参照）

これらのワードを単独で、またはいくつかを組み合わせ、例えば下図のような1ブロック（ひとまとまりの指令）を構成します。

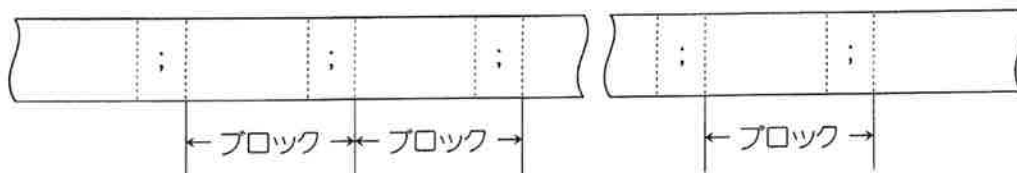


## ブロック

ワードを組み合わせた指令単位をブロックといいます。

ブロックの内容（フォーマット）は、その中で使用したGコード指令によって決められています。1つのブロックはエンドオブブロック（EOB）コードで区切られます。

NC装置の画面では、エンドオブブロックコードを“;”で表示しますので、本書も“;”で表記します。



### 備 考

- エンドオブブロックコードは、本NC装置では「改行キー」を押して入力します。

1ブロック内の最大文字数は256文字です。

## ■アドレスコード一覧

機能分類	アドレス	指令する数値の内容	数値の範囲
シーケンス番号	N	シーケンス番号	00000 ~ 99999
準備機能	G	加工、動作パターン	00 ~ 99 (2けた)
基本座標語	X	X軸座標値	0 ~ ± 999999.999mm*
		ドウェル(遅延時間)	0 ~ 99999.999 秒
	Y	Y軸座標値	0 ~ ± 999999.999mm*
	T	タレットステーション番号	102, 201, 304など(3けた)**
	C	オートインデックス角度	0 ~ ± 360.000°
パターン座標語	I	円弧半径・X方向の穴間隔・直線長さ	± 0.001 ~ ± 999999.999mm*
	J	加工開始角度	0 ~ ± 999999.999°
		Y方向の穴間隔・直線長さ	± 0.001 ~ ± 999999.999mm*
	K	パターン上の穴個数・Y方向の穴個数	1 ~ 9999
		円弧角度・ニプリング角度	0 ~ ± 999999.999°
	P	円弧上の角度間隔	0 ~ ± 999999.999°
		X方向の穴個数	1 ~ 9999
		X方向の金型寸法	± 0.001 ~ ± 999999.999mm*
	D	直線長さの補正值・板厚	± 0.001 ~ ± 99.999mm*
	Q	ニプリングピッチ・円弧上の間隔・Y方向の金型寸法	± 0.001 ~ ± 999999.999mm*
対称軸方向・多数個取り開始位置		1, 2, 3, 4	
軸速度設定	F	X・Y軸移動速度、T・C軸回転速度	1, 2, 3, 4
補助機能	M	機械の作動制御・プログラム補助など	00, 13, 96, 680, 694など
		プレスパターンパラメーター番号(呼び出し)	12, 500 ~ 575・800 ~ 999
材料設定	A	板厚	0.1 ~ 6.3mm
	B	材質	0, 1, 2
パターン記憶	A	パターン記憶番号(ブロック設定)	1 ~ 5
	B	パターン記憶番号(呼び出し)	1 ~ 5
マクロプログラム	U~V	マクロプログラム番号(範囲設定)	01 ~ 99
	W	マクロプログラム番号(呼び出し)	01 ~ 99
サブプログラム	P	サブプログラム名(呼び出し)	英数字8文字以内
	L	サブプログラムの繰り返し回数	0 ~ 9999

### 備 考

●表中の数値は、入力できる最大の範囲です。

ただし、※印の数値は、機械の仕様やNC内部の計算結果によって制限されます。

## ■ Gコード一覧

コード	名 称	フォーマット	ページ
G 00	直線補間キャンセル	G 00 ;	20
G 01	直線補間開始	G 01 F__ ;	20
G 04	ドウェル	G 04 X__ ;	20
G 06	材料設定	G 06 A__B__ ;	12
G 25	オートリポジショニングⅡ	G 25 X__ ;	59
G 26	ポルト・ホール・サークル	G 26 I__J__K__T__ ;	21
G 27	オートリポジショニングⅠ	G 27 X__ ;	57
G 28	ライン・アット・アングル	G 28 I__J__K__T__ ;	23
G 29	アーク	G 29 I__J__P__K__T__ ;	25
G 36	グリッド-X	G 36 I__P__J__K__T__ ;	26
G 37	グリッド-Y	G 37 I__P__J__K__T__ ;	26
G 50	原点復帰	G 50 ;	19
G 66	シャー・ブルーフ	G 66 I__J__P__Q__D__T__ ;	27
G 67	スクエア	G 67 I__J__P__Q__T__ ;	29
G 68	ニブリング・アーク	G 68 I__J__K__P__Q__T__ ;	31
G 69	ニブリング・ライン	G 69 I__J__P__Q__T__ ;	34
G 70	パンチオフ	G 70 X__Y__ ;	17
G 72	パターン基準点設定	G 72 G 90 (G 91) X__Y__ ;	20
G 73	シンメトリー(対称形)	G 73 X__Y__Q__W__ ;	66
G 75	多数個取り実行(X)	G 75 W__Q__ ;	71
G 76	多数個取り実行(Y)	G 76 W__Q__ ;	71
G 78	パンチング・アーク	G 78 I__J__K__P__Q__D__T__ ;	35
G 79	パンチング・ライン	G 79 I__J__P__Q__D__T__ ;	36
G 90	アブソリュート	G 90 X__Y__T__ ;	14
G 91	インクリメンタル	G 91 X__Y__T__ ;	14
G 92	原点設定	G 92 X__Y__ ;	13
G 93	オフセット	G 90 (G 91) G 93 X Y ;	37
G 98	多数個取り設定	G 98 X__Y__I__J__P__K__ ;	69

## ■Mコード一覧

コード	名 称	ページ
M 00	プログラムストップ	42
M 01	オプションストップ	42
M 08	パンチ完了遅延開始	43
M 09	パンチ完了遅延終了	43
M 10	ワークホールドおよびアンクランプ (通常使用しません)	
M 11	ワークリリースおよびクランプ (通常使用しません)	
M 12	ニブリングパターン	51
M 13	プレスパターンキャンセル	49
M 80	ワークシューター開(オプション)	44
M 81	ワークシューター閉(オプション)	44
M 96	P・Lコード：サブプログラムの呼び出し	84
M 97	サブプログラムの終了	84
M 500・501	パンチングパターン	50
M 502～505・570～575	ノックアウトパターン	53
M 506～509	スロッシングパターン	53
M 510～559・800～999	成形パターン	51
M 560～569	マーキングパターン	52
M 681～683	打ち抜き速度	47
M 686	打ち抜き速度キャンセル	47
M 690	エアブロー開始(オプション)	44
M 691	エアブローキャンセル(オプション)	44
M 692	プレス上昇開始	45
M 693	プレス上昇キャンセル	45
M 694	打ち抜き圧力無視開始	46
M 695	打ち抜き圧力無視キャンセル	46
M 120	F Aモード	47
M 121	F Aモードキャンセル	47

### 備 考

- 上記以外のオプションのMコードは、該当するオプション機器または設備の取扱説明書をご覧ください。

## プログラム文

プログラムには、文全体の構成にも一定のフォーマットがあります。

例えば、加工位置を指令する前に、座標原点や材料・速度などの条件を設定しなければなりません。また、GコードやMコードなどの指令の中には、一度指令すると、同種の変更指令か解除指令があるまで継続して有効なものがあります。これを「モーダル」な指令といい、プログラム中の指令位置に注意しなければなりません。

こうした順序に従って、プログラム文を構成してください。

基本的なプログラム文は、下記のようになります。

G 06 A__B__ ;	……材料設定
G 92 X__Y__ ;	……原点設定
F 2 ;	……軸速度設定
G 90 X__Y__T__ ;	……加工指令
X__Y__ ;	……加工指令
X__Y__T__ ;	……加工指令
⋮	⋮
G 50 ;	……原点復帰

### 備 考

- 指令の中には、省略すると自動的に基本値が設定されるものがあります。  
また、NC操作盤の設定によって、変更したり無視したりすることができる指令もあります。  
それぞれの指令の位置・ブロックフォーマット・数値などについては、次ページ以降の各項の説明をよく読んで、プログラミングしてください。

# 基本的な指令コード

## Nコード：シーケンス番号

各ブロックの最初に、アドレス“N”に続けて5けた以内の数値0～99999で、シーケンス番号を付けることができます。シーケンス番号の順序は任意です。また、全部のブロックに付けても、プログラムの要所のみ付けてもかまいません。

一般的には、番号が順に大きくなるように、プログラムの要所へ付けておくのが便利です。

シーケンス番号を付けておくことで編集のときにシーケンス番号サーチを行って、所定のブロックを探し出すことができます。

また、プログラム編集時に、所定のブロックまでの連続削除などの操作を行うことができます。

### 【例】

全部のブロックに付ける場合

```
N 0000 G 06 A 1.6 B 0 ;
N 0001 G 92 X 2000. Y 1270. ;
N 0002 G 90 X 500. Y 300. T 102 ;
N 0003 G 91 X 50. ;
N 0004 X 50. ;
N 0005 G 90 X 650. Y 450. T 201 ;
:
:
:
N 0990 G 50 ;
```

要所ブロックに付ける場合

```
G 06 A 1.6 B 0 ;
G 92 X 2000. Y 1270. ;
N 0001 G 90 X 500. Y 300. T 102 ;
G 91 X 50. ;
X 50. ;
N 0002 G 90 X 650. Y 450. T 201 ;
:
:
:
G 50 ;
```

## /：ブロックデリート

ブロックの最初にスラッシュ“/”を付けておき、NC操作盤にある「ブロックスキップボタン」を“ON（点灯）”にして、運転を行うと、そのブロックの情報が無視されます。「ブロックスキップボタン」を“OFF（消灯）”にしておくと、そのブロックの情報が有効となります。

## 備 考

- スラッシュ “/” は、必ずブロックの先頭に付けてください。
- ブロックデリートは、そのブロックが運転バッファに読み込まれる時点で処理されます。運転の途中で「ブロックスキップボタン」を“ON”にしても、すでに読み込まれたブロックは無視されません。
- ブロックデリートを行う場合は、そのブロックの「モーダル」な指令に注意してください。また、インクリメンタルの場合、位置指令を一つとばすと、以後の加工位置がずれます。あらかじめ、ブロックデリートの次のブロックに、再度「モーダル」な指令を入れたり、アブソリュートで指令し直したりするようにしてください。

### 【例】

ブロックデリートを含むプログラム

```
G 90 X 320. Y 210. T 102 ; ……アブソリュートでφ 10パンチ  
G 91 X 500. ; ……インクリメンタルでφ 10パンチ  
/ X 100. Y 100. T 201 ; ……インクリメンタルでφ 80パンチ  
G 90 X 570. Y 310. T 201 ; ……アブソリュートでφ 80パンチ
```

## G 06：材料設定

プログラムの先頭に、使用する材料の板厚と材質を指令します。

このデータは、プレス動作のコントロールに利用されます。

### ■フォーマット

G 06 A 板厚 B 材質 ;

板厚入力範囲 0.1～6.3mm

材質選択 0：S P C (軟鋼)

1：S U S (ステンレス)

2：A L (アルミ)

### 【例】

厚さ 1.0mm の軟鋼の場合

G 06 A 1. B 0 ;

G 92 X 2000. Y 1270. ;

## 備 考

● “G 06” のブロックは、必ずプログラムの先頭で指令してください。  
“G 06” の材料設定がない場合は、板厚 “6.3mm” ・材質 “0 : S P C” が自動設定されます。

● Aコードに続く板厚の数値は、小数点以下第1位までが有効で、第2位からは指令してあっても無効になります。

入力 (指令) データ		有効データ
1.6	→	1.6
2.36	→	2.3
63	→	0.6

また、小数点を入力しない場合は、最下位を “0.01mm 単位” とみなして小数点を設定し、その数字を無効とします。

## G 92 : 原点設定

加工位置の座標を指定するためには、あらかじめ座標系の基準点を定めておかなければなりません。

通常、機械の起動後に「原点復帰」を行い、X・Y軸ともストロークいっぱいに移動していますので、その位置がX・Y座標でいくらであるかを指令します。したがって、ここで指令する数値は、機械の仕様によって異なります。

### ■フォーマット

G 92 X\_\_ Y\_\_ ;

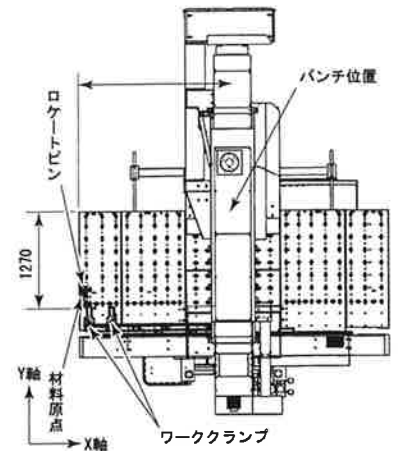
### ■指令数値

VIPROS-Z358NT の場合…G 92 X 2000. Y 1270. ;

VIPROS-Z368NT の場合…G 92 X 2000. Y 1525. ;

上記の指令により、X・Y座標系の原点 “X 0, Y 0” が決定されます。

ここで設定された座標系は、そのプログラム中のすべてのアブソリュート指令について有効です。



### ■座標指令の数値について

X・Yコードなどに続く座標値は、“mm 単位” で小数点以下第3位まで有効です。(通常、小数点以下第2位まで入力)

小数点以下、下位の “0” は省略することができますが、小数点は省略できません。



小数点が入力されていない場合は、最下位を“0.01mm単位”とみなします。  
 X軸 400mm のとき …… “X 400.”・“X 400.0”・“X 400.00”・“X 400.000”・  
 “X 40000” のいずれか。  
 Y軸 25.4mm のとき …… “Y 25.4”・“Y 25.40”・“Y 25.400”・“Y 2540” の  
 いずれか。  
 X軸 -15.23mm のとき …… “X -15.23”・“X -15.230”・“X -1523” のいづ  
 れか。  
 Y軸 143.357mm のとき … “Y 143.357”。

### 備 考

●小数点以下の有効けたの入力方法は、Cコードや加工パターン中の座標コー  
 ド（I・J・K・D・P・Q）についても同様です。

## G 90：アブソリュート

## G 91：インクリメンタル

各軸の位置を定義する方法として、アブソリュート（絶対座標）指令と、イン  
 クリメンタル（相対座標・増分座標）指令があります。

アブソリュート指定“G 90”は、以後の位置指令が、常に原点“X 0、Y 0”か  
 らの距離であることを指定します。

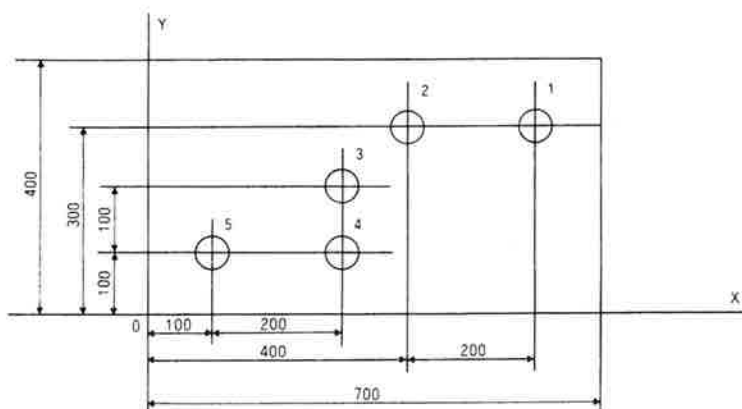
インクリメンタル指令“G 91”は、以後の位置指令が、そのブロックでの移動  
 量、すなわち直前の位置からの距離であることを指定します。

“G 90・G 91”とも、ブロックの先頭で指令します。また、いずれも「モーダ  
 ル」な指令ですので、一度指令すると、互いに指令し直されるまで有効です。  
 プログラム中でどちらにも指定していない場合は、アブソリュートになります。

### ■フォーマット

G 90（またはG 91）X\_\_ Y\_\_ T\_\_ ；

### 【例】



#### アブソリュート指令

G 90 X 600. Y 300. ; ①  
X 400. Y 300. ; ②  
X 300. Y 200. ; ③  
X 300. Y 100. ; ④  
X 100. Y 100. ; ⑤

#### インクリメンタル指令

G 90 X 600. Y 300. ; ①  
G 91 X -200. Y 0 ; ②  
X -100. Y -100. ; ③  
X 0 Y -100. ; ④  
X -200. Y 0. ; ⑤

アブソリュートでもインクリメンタルでも、実際に移動する必要のない軸の指令は、省略することができます。上記の例は、次のようにプログラムしても同じ指令になります。

#### アブソリュート指令

G 90 X 600. Y 300. ; ①  
X 400. ; ②  
X 300. Y 200. ; ③  
Y 100. ; ④  
X 100. ; ⑤

#### インクリメンタル指令

G 90 X 600. Y 300. ; ①  
G 91 X -200. ; ②  
X -100. Y -100. ; ③  
Y -100. ; ④  
X -200. ; ⑤

## Tコード：金型選択

### ■フォーマット

X\_\_ Y\_\_ T番号 ;

X・Y軸指令の後に、Tコードに続く3けたの数値でタレットステーション番号を指定します。

このTコード指令は「モーダル」ですので、同じ金型を続けて使用する場合は、ブロックごとに指令する必要はありません。

### 【例】

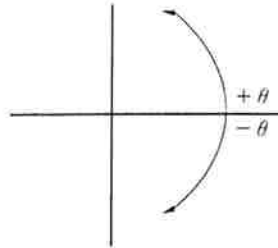
G 90 X 500. Y 400. T 202;  
X 300. Y 200. } T 202 で加工します。  
X 150. Y 300.  
X 10. Y 600. T 201;  
X 20. Y 400. } T 201 で加工します。

## Cコード：オートインデックス角度

### ■フォーマット

X\_ Y\_ T\_ C $\pm\theta$  ;

X・Y・T指令の後に、Cコードに続く数値“ $\pm 360.00$ ”でオートインデックスの角度 $\theta$ を指令します。左回転（反時計方向）が“+”、右回転（時計方向）が“-”です。



このCコード指令も「モーダル」ですので、同じ角度で続けて加工する場合は、ブロックごとに指令する必要はありません。

### 【例】

```
G 90 X 500. Y 600. T 227 C 45. ;  
X 350. Y 700. ;  
X 10. Y 600. T 311 ;
```

} T 227が45°の角度で加工します。  
— オートインデックスが“0°”に戻って  
からT 311が選択され、加工します。

### 備 考

● Cコード指令は、オートインデックス装置の付いたステーション番号でのみ有効です。

また、以下の指令コードが含まれるブロックでは、Cコード指令は無視されます。

G 92・G 93・G 72・G 25・G 27・G 98・G 75・G 76・G 04・U・V・W

## Fコード：軸速度設定

### ■フォーマット

F\_ ;

X・Y軸の移動速度を設定するコードで、「モーダル」な指令です。

速度指令数値は“1～4”の中から選択します。“F 1”が最高速“F 4”が最低速です。必ず、単独のブロックとして指令してください。

**【例】**

```
G 90 X 500. Y 400. T__ ; ...F 1で移動
F 3 ;
X 300. Y 300. ;           } ...F 3で移動
X 150. Y 300. ;           }
F 1 ;
X 100. Y 500. ;           } ...F 1で移動
X 75. Y 500. ;           }
```

**備 考**

- Fコードの指令速度は、NC操作盤の操作画面にある「軸速度ボタン」（“F 1～4”）の設定と対応します。  
プログラム中で一度もFコードを指令していない場合は、「軸速度ボタン」の設定が有効になります。  
また、Fコード指令と「軸速度ボタン」の設定が異なる場合は、いずれが遅い方の速度が有効になります。

## G 70：パンチオフ

■フォーマット

```
G 70 X__ Y__ ;
```

X・Y軸を移動するだけで、プレス動作をしない場合、軸指令の前に“G 70”を指令します。

この指令は、以下のようなときに、材料やワーククランプをいったん適当な場所へ移すために使用します。

- ワーククランプがダイに近づいていて、次の加工位置へ移動すると接触するおそれがあるとき。
- 材料がワークホルダーから離れていて、オートリポジショニングをしようとしても、押さえることができないとき。

“G 70”は、指令したブロックでのみ有効です。

また、“G 90・G 91”と同一ブロックで併用することができます。

**【例】**

```
G 90 X 100. Y 100. T__ ; ...パンチする。
G 70 G 91 X 200. ; ...パンチしない。
G 90 Y 300. ; ...パンチする。
```

## G 04 : ドウェル

### ■フォーマット

G 04 X時間 ;

機械の軸移動を、必要な時間だけ一時停止させる指令です。  
停止時間は、Xコードに続けて正の“秒単位”で設定します。  
必ず、単独のブロックとして指令してください。

### 【例】

G 70 G 91 Y 50. ; …パンチオフの位置決め

G 04 X 10. …10 秒間停止

G 90 X 100. Y 150. T \_\_ ; …“X 100、Y 150”の位置に移動してパンチする。

## G 01 : 直線補間開始

## G 00 : 直線補間キャンセル

### ■フォーマット

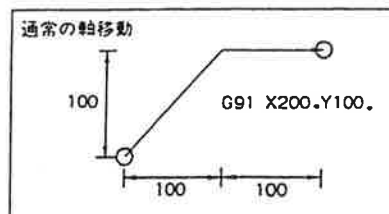
G 01 F 8000 ; …直線補間開始

} (スロッチング加工プログラム)

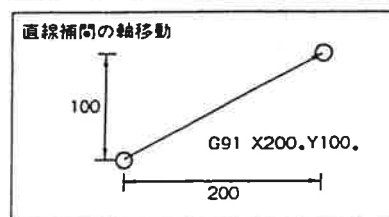
G 00 ; …直線補間キャンセル

} 直線補間を行う

通常、X軸とY軸の移動速度は同じですので、2軸同時の位置指令があった場合は、まず45°の方向に動き、次に移動量の多い方向に平行移動します。(右上図)



“G 01”は、このX・Y平面上のアキ移動を、最短距離で行わせるための指令です。(右下図)



Fコードの数値は、“8000 (8m/min.)以下”にします。

“G 01”指令は、“G 00”でキャンセルされるまで、「モーダル」に有効です。

## 備 考

- 直線補間は、任意の角度でスロットティング加工をするときに指令します。その他のときは指令しないでください。
- 直線補間を指令すると、移動距離は最短になりますが、最大軸速度が遅くなるため、位置決めに必要な時間は長くなります。
- “G 01”のブロックに“Fコード”指令がない場合、また“G 01”と“G 00”の間に“T・Cコード”指令がある場合は、エラー（プログラムミス）になります。

## G 50：原点復帰

### ■フォーマット

G 50 ;

プログラムの最後に、必ず、単独ブロックで指令します。

この指令は、機械の各軸を自動的に「原点復帰位置」に戻すと同時に、NC装置を初期状態にリセットします。

## 備 考

- “G 50”指令がないと、プログラムが終了したことになりません。  
以後のデータがない場合は、機械・NCとも運転途中で停止した状態になります。  
また、その次のプログラムを実行するためには、再び「原点復帰」操作から繰り返さなければなりません。  
プログラムの最後には、必ず“G 50”を指令してください。

# 加工パターン

同じ金型で特定のパターン（直線・円弧など）に沿って連続加工する場合、個々の加工位置を指令しなくても、以下の加工パターン機能を使用すれば、簡単にプログラミングすることができます。

## G 72：パターン基準点設定

### ■フォーマット

G 72 G 90（またはG 91） X\_\_ Y\_\_ ；

上記の指令により、これから指令する加工パターンの基準点を設定します。

パターン指令の前に、単独ブロックで指令してください。

もし、“G 72” 指令がない場合は、直前の位置を基準点と見なしてパターン加工を行います。

- 基準点の位置は、アブソリュートでもインクリメンタルでも指令できます。
- “G 72” と “G 90（またはG 91）” は、どちらが先になっても構いません。
- “G 72” を指令した次のブロックでは、必ず加工パターンを指令してください。
- “G 72” で指定したX・Y座標位置には、位置決めも加工も行いません。
- “G 72” を指令したブロック内には、MコードやTコードを指令しないでください。

### 備 考

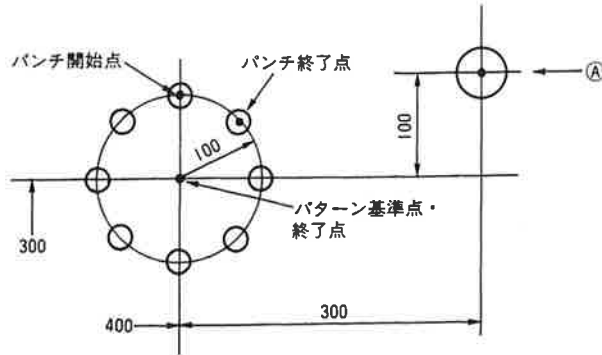
- 加工パターンには、それぞれ「パターン基準点」と、実際に加工する位置としての「パンチ開始点」・「パンチ終了点」のほか、計算上生じる「パターン終了点」があります。

これらは、パターンの種類ごとに、別の位置になったり同じ位置になったりします。

パターン加工の次の位置指令がインクリメンタルの場合は、「パターン終了点」を「直前の位置」と見なしますので、パターンの種類ごとに「パターン終了点」の位置がどこになっているか注意してください。

「パターン終了点」の位置は、それぞれの加工パターンの項に図示してあります。

G 72 X 400. Y 300. ; …パターン基準点指令  
 G 26 I 100. J 90. K 8 T 307 ; …加工パターン指令  
 G 91 X 300. Y 100. T 220 ; …インクリメンタル指令①



## G 26：ボルト・ホール・サークル

円周上を任意の数で等分して、それぞれの点を加工するパターンです。

### ■フォーマット

G 26 I r J ±θ K ±n T \_\_ ;

I r : 円の半径 r を、正の“mm 単位”で指定します。

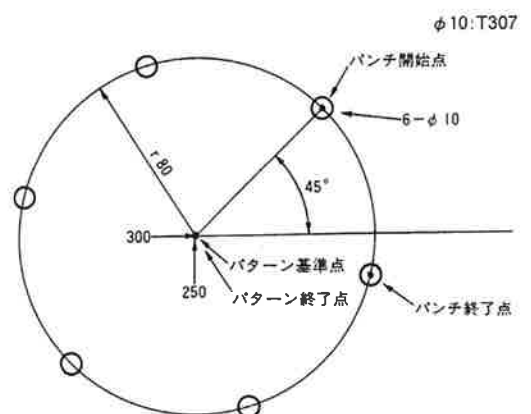
J ±θ : 最初に加工する点の位置を、X 軸方向に対する角度 ±θ で指定します。  
 反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

K ±n : 加工点の数、すなわち等分する数 ±n を指定します。

最初の加工点から反時計方向へ加工していく場合は“+”、時計方向へは“-”です。

### 【例】

G 72 G 90 X 300. Y 250. ;  
 G 26 I 80. J 45. K 6 T 307 ;





## 備 考

- パターン基準点にも加工する場合は、“G72”を指令せずに、“X 300. Y 250.”の後に“T 307”を指令してください。

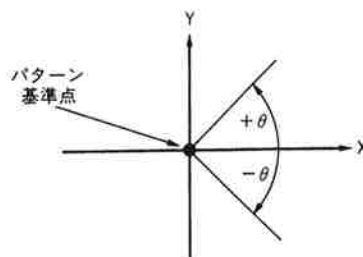
G 90 X 300. Y 250. T 307 ;

G 26 I 80. J 45. K 6 ;

- 角度 $\theta$ は、“0.01°単位”で設定できます。

指定角度が60進法(度′分′)の場合は、10進法に換算して入力してください。

$58^{\circ} 20' \rightarrow 58.33^{\circ}$



## ■ “G 26” 指令とオートインデックス指令の併用

“G 26” 指令に、Cコードによるオートインデックス指令を併用することができます。

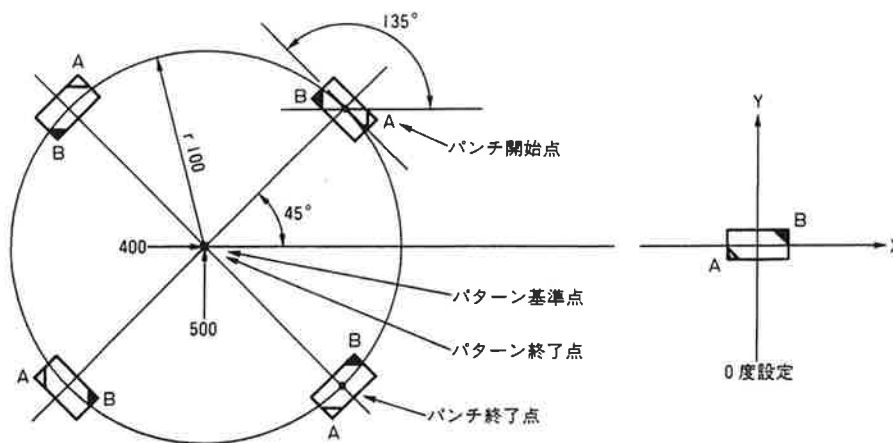
この場合、金型は、常にパターン基準点(円の中心)に向かって同角度を保持します。これを「法線制御」といいます。

Cコードに続く数値は、最初の加工位置において、X軸方向に対する角度で指令します。

### 【例】

G 72 G 90 X 400. Y 500. ;

G 26 I 100. J 45. K 4 T 227 C 135. (またはC-225.) ;



最初の加工位置で、X軸に対して“135°”の角度に金型が設定されます。以後は、加工位置ごとに、金型の角度が自動的に設定されます。

## 備 考

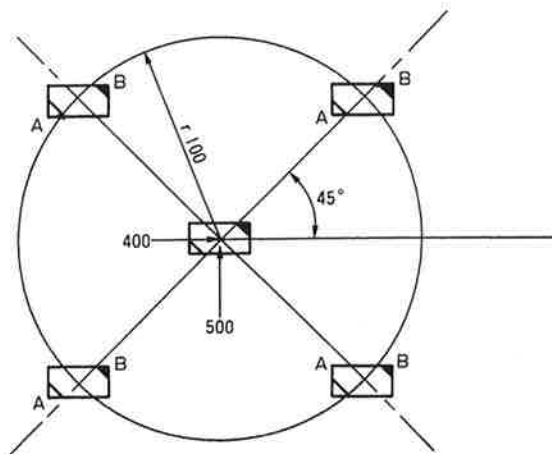
- パターン基準点にも加工する場合は、“G 72”を指令せずに、“X 400. Y 500.”の後に“T 227”を指令してください。

```
G 90 X 400. Y 500. T 227 ;  
G 26 I 100. J 45. K 4 C 135. ;
```

- パターン指令のブロックにCコード指令がない場合は、角度の自動設定は行われません。

以前の角度のまま、各位置に加工します。

```
G 90 X 400. Y 500. T 227 C 0 ;  
G 26 I 100. J 45. K 4 ;
```



## G 28 : ライン・アット・アングル

直線上に等ピッチで、いくつかの点を加工するパターンです。

### ■フォーマット

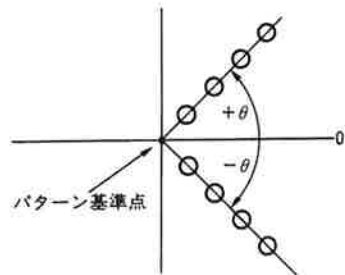
```
G 28 I ±d J ±θ K n T     ;
```

I ±d : 加工位置の間隔  $\pm d$  を“mm 単位”で指定します。

パターン基準点から、“J  $\pm \theta$ ”で指定した方向へ加工していく場合は“+”、反対の方向 ( $\pm \theta + 180^\circ$ ) へ加工していく場合は“-”です。

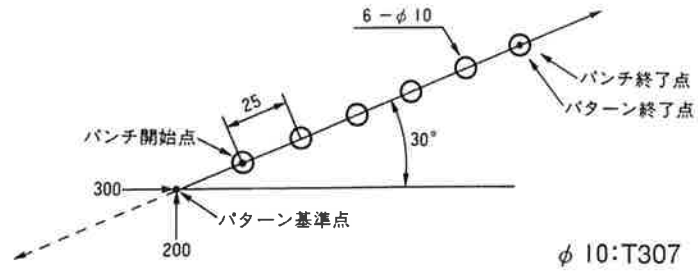
J ±θ : 直線の傾きを、X 軸方向に対する角度  $\theta$  で指定します。  
反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

K n : 加工点の数を正数 N で指定します。  
パターン基準点は含みません。



【例】

G 72 G 90 X 300. Y 200. ;  
 G 28 I 25. J 30. K 6 T 307 ;



**備 考**

- パターン基準点にも加工する場合は、“G 72” を指令せずに、“X 300. Y 200.” の後に “T 307” を指令してください。

G 90 X 300. Y 200. T 307 ;

G 28 I 25. J 30. K 6 ;

- “I 25.” を “I - 25.” と指令すると、180° 反対の方向 (210° ) に加工します。

■ “G 28” 指令とオートインデックス指令の併用

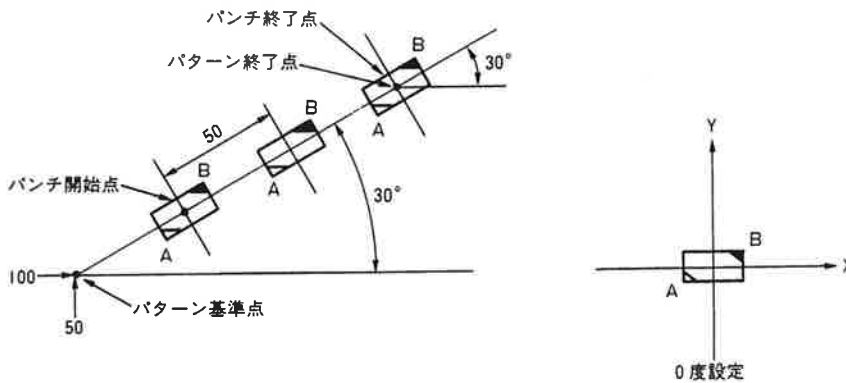
“G 28” 指令に、オートインデックス指令を併用すると、直線上の全位置に同じ角度で加工します。

Cコードに続けて、X軸方向に対する角度を指令します。

【例】

G 72 G 90 X 100. Y 50. ;

G 28 I 50. J 30. K 3 T 227 C 30. (またはC - 330.) ;



また、パターン基準点にも加工する場合は、次のように指令します。

G 90 X 100. Y 50. T 227 C 30.

G 28 I 50. J 30. K 3

## G 29：アーク

円弧上に等角度ピッチで、いくつかの点を加工するパターンです。

### ■フォーマット

G 29 I r J ±θ P ±Δθ K n T \_\_ ;

I r : 円弧の半径 r を、正の“mm 単位”で指定します。

J ±θ : 最初に加工する位置を、X 軸方向に対する角度 ±θ で指定します。  
反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

P ±Δθ : 角度ピッチ Δθ を指定します。

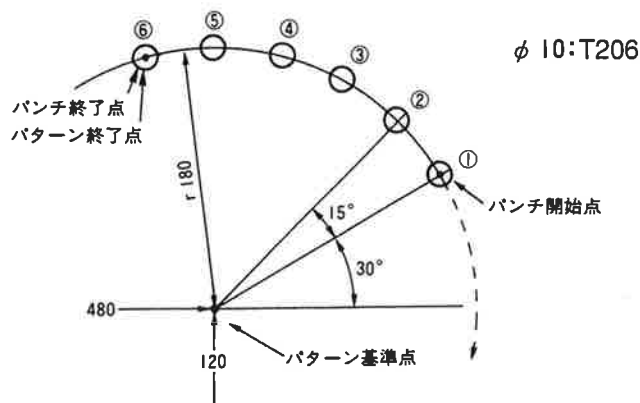
パターン基準点から反時計方向へ加工していく場合は“+”、時計方向へは“-”です。

K n : 加工点の数を正数 N で指定します。

### 【例】

G 72 G 90 X 480. Y 120. ;

G 29 I 180. J 30. P 15. K 6 T 206 ;



### 備 考

- パターン基準点にも加工する場合は、“G 72”を指令せずに、“X 480. Y 120.”の後に“T 206”を指令してください。

G 90 X 480. Y 120. T 206 ;

G 29 I 180. J 30. P 15. K 6 ;

- “P 15.”を“P -15.”と指令すると、最初の加工位置から時計方向に向かって、加工を行います。(図の破線方向)

## G 36 : グリッドー X

## G 37 : グリッドー Y

X・Y方向それぞれに、等ピッチで何列かの点に加工するパターンです。  
“G 36” と “G 37” では、加工していく方向は異なりますが、仕上がりは同じです。

### ■フォーマット

G 36  $I \pm d_1$  P  $n_1$  J  $\pm d_2$  K  $n_2$  T  $\_ \_$  ;

G 37  $I \pm d_1$  P  $n_1$  J  $\pm d_2$  K  $n_2$  T  $\_ \_$  ;

$I \pm d_1$  : X方向のピッチ $\pm d_1$ を“mm単位”で指定します。

パターン基準点から+X方向へ加工していく場合は“+”、-X方向へは“-”です。

P  $n_1$  : X方向の加工点の数 $n_1$ を正数で指定します。

パターン基準点は含みません。

J  $\pm d_2$  : Y方向のピッチ $\pm d_2$ を“mm単位”で指定します。

パターン基準点から+Y方向へ加工していく場合は“+”、-Y方向へは“-”です。

K  $n_2$  : Y方向の加工点の数 $n_2$ を正数で指定します。

パターン基準点は含みません。

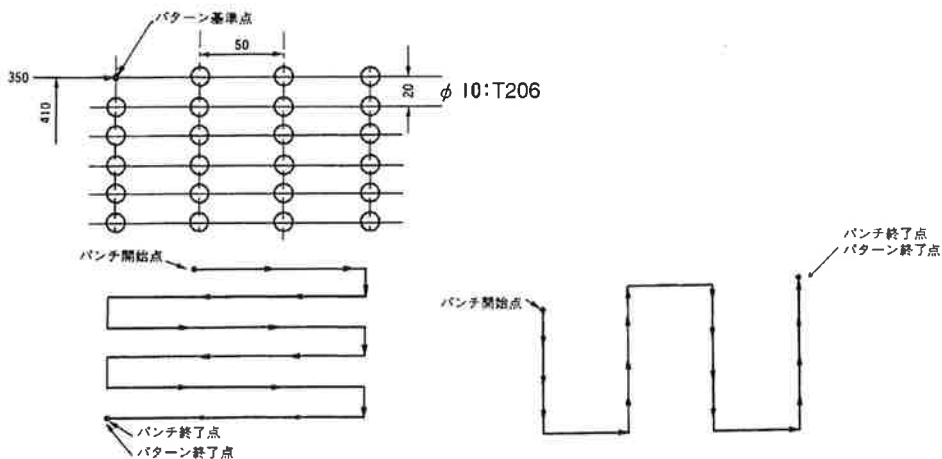
### 【例】

“G 36 (グリッドー X)” のプログラム “G 37 (グリッドー Y)” のプログラム

G 72 G 90 X 350. Y 410. ; G 72 G 90 X 350. Y 410. ;

G 36 I 50. P 3 J -20. K 5 T 206 ; G 37 I 50. P 3 J -20. K 5 T 206

;



## 備 考

●パターン基準点にも加工する場合は、“G72”を指令せずに、“X350. Y410.”の後に“T206”を指令してください。

G90 X350. Y410. T206 ;  
G36 (またはG37) I50. P3 J-20. K5 ;

## G66 : シャー・プルーフ

角金型を使用して、直線上を追い抜き加工するパターンです。

座標位置は、加工点（金型の中心）ではなく、抜き加工の外形で指令します。

また、追い抜きピッチは、金型の寸法を基に自動的に設定されます。

### ■フォーマット

G66 I ℓ J ±θ P ±w<sub>1</sub> Q ±w<sub>2</sub> D ±d T     ;

I ℓ : 直線上の抜き加工の長さを正の“mm単位”で指定します。

J ±θ : 直線の傾きを、X軸方向に対する角度θで指定します。

反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

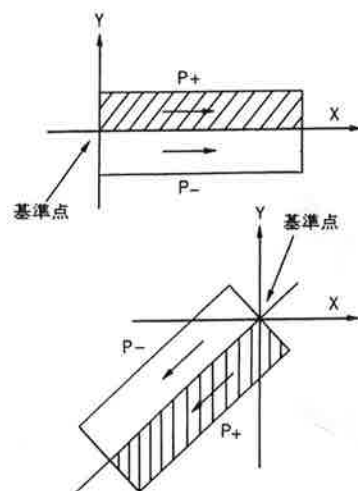
P ±w<sub>1</sub> : 金型の抜き幅w<sub>1</sub> (“J ±θ”で指定した直線方向のパンチ寸法)を“mm単位”で指定します。

パターン基準点から直線に沿って左側をパンチする場合は“+”、右側の場合は“-”です。

Q ±w<sub>2</sub> : 金型の抜き幅w<sub>2</sub> (“J ±θ”で指定した直線と90°の方向のパンチ寸法)を“mm単位”で指定します。

“±”は、必ずw<sub>1</sub>と同一にします。“w<sub>1</sub> = w<sub>2</sub>”の場合は、指令を省略できます。

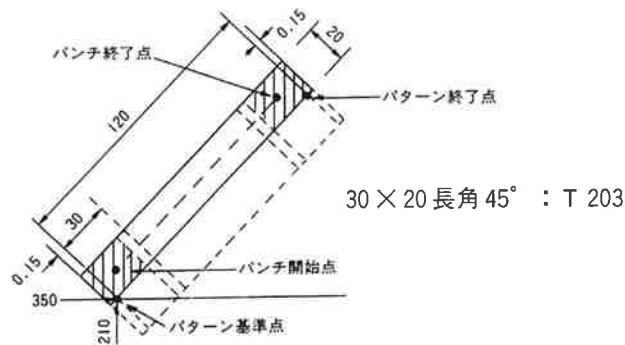
D ±d : 加工長さ“I ℓ”に対する補正值±dを“mm単位”で指令します。(次ページの備考参照) “d = 0” (補正が不要)の場合は、指令を省略できます。



【例】

G 72 G 90 X 350. Y 210. ;

G 66 I 120. J 45. P 30. Q 20. D 0.15 T 203 ;



備 考

- “D ± d” による補正は、抜き開始位置と終了位置の両端で行われますので、補正長さは2倍になります。例えば、補正値を “-d” とすると、抜き長さは “ $l - d \times 2$ ” になります。
- “l” は、“w<sub>1</sub>” の1.5倍以上でなければなりません。
- PコードとQコードに続く数値は、同符号でなければなりません。  
“P 30. Q 20.” を “P -30. Q -20.” と指令すると、図の点線部の打ち抜きを行います。

G 66 : シャー・プルーフ “K” の拡張

- “G 66” のシャー・プルーフパターンに、アドレス “K” を追加すると、窓穴を抜きつぶすパターンになります。(ただし、角金型のみ使用可能です)

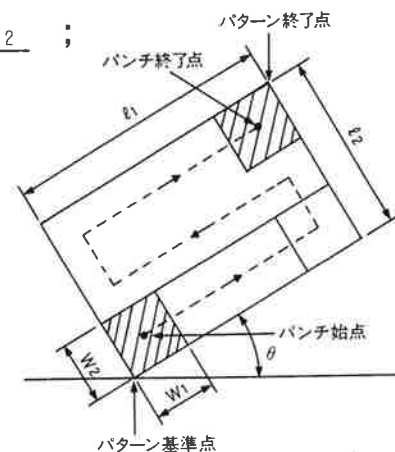
■フォーマット

G 66 I l<sub>1</sub> J ±θ P ±w<sub>1</sub> Q ±w<sub>2</sub> K l<sub>2</sub> ;

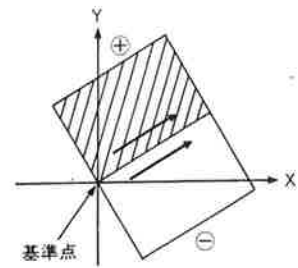
I l<sub>1</sub> : 窓穴のX方向 (l<sub>1</sub>方向) の長さを、正の “mm 単位” で指定します。

(l<sub>1</sub>は、w<sub>1</sub>の1.5倍以上)

J ±θ : 窓穴の傾きを、X軸に対する角度 “±θ” で指定します。



$P \pm w_1$  : 金型の幅  $w_1$  (“ $J \pm \theta$ ” で指定した直線方向のパンチ寸法) を “mm 単位” で指定します。パターン基準点から “ $J \pm \theta$ ” で指定した直線方向に沿って左側をパンチする場合は “+”、右側をパンチする場合は “-” です。



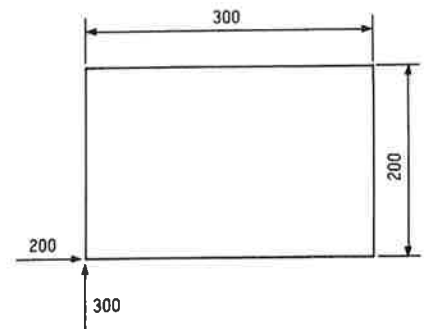
$Q \pm w_2$  : 金型の幅  $w_2$  (“ $J \pm \theta$ ” で指定した直線と  $90^\circ$  の方向のパンチ寸法) を “mm 単位” で指定します。“ $\pm$ ” は、必ず  $w_1$  と同一にします。“ $w_1=w_2$ ” の場合は、指令を省略できます。(通常は、正方形の角パンチを使用しますので、Qコード指令は行いません)

$K \underline{l_2}$  : 窓穴の Y 方向 ( $l_2$  方向) の長さを、正の “mm 単位” で指定します。( $l_2$  は、 $w_2$  の 1.5 倍以上)

### 【例】

G 72 X 200. Y 300. ;  
G 66 I 300. J 0. P 30. K 200. T 203 ;

30 角 : T 203



### 備 考

● “ $w_1, w_2$ ” は、それぞれに数値を入力することができますが、通常は正方形の角パンチを使用しますので、“ $Q \underline{w_2}$ ” の指令は行わないでください。

## G 67 : スクエア

角金型を使用して、X・Y軸にそれぞれ平行な4角形を追い抜き加工するパターンです。

座標位置は、加工点(金型の中心)ではなく、抜き加工の外形で指令します。また、追い抜きピッチは、金型の寸法を基に自動的に設定されます。

### ■フォーマット

G 67 I  $\pm l_1$  J  $\pm l_2$  P  $w_1$  Q  $w_2$  T \_\_\_ ;

I  $\pm l_1$  : X軸方向の抜き加工の長さ  $\pm l_1$  を “mm 単位” で指定します。

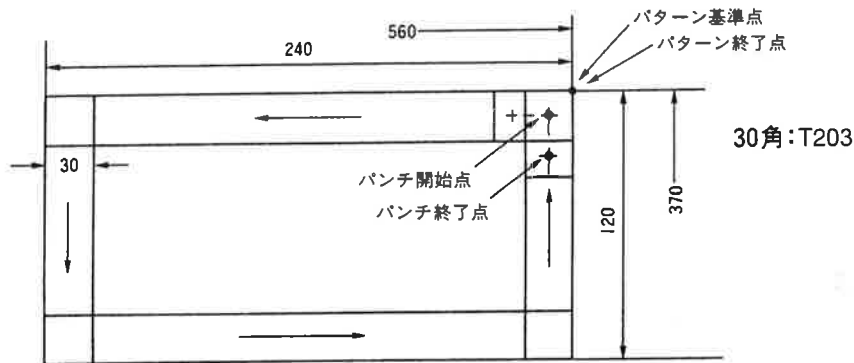
パターン基準点から +X 方向に加工していく場合は “+”、-X の場合は “-” です。



- J ± l<sub>2</sub> : Y軸方向の抜き加工の長さ± l<sub>2</sub>を“mm単位”で指定します。  
 パターン基準点から+Y方向に加工していく場合は“+”、-Yの場合は“-”です。
- P w<sub>1</sub> : X軸方向の金型の抜き幅（パンチ寸法）w<sub>1</sub>を、正の“mm単位”で指定します。
- Q w<sub>2</sub> : Y軸方向の金型の抜き幅（パンチ寸法）w<sub>2</sub>を、正の“mm単位”で指定します。
- “w<sub>1</sub> = w<sub>2</sub>”の場合は、指令を省略できます。（通常は正方形のパンチを使用しますので、Qコード指令は行いません）

**【例】**

G 72 G 90 X 560. Y 370. ;  
 G 67 I -240. J -120. P 30. T 203 ;



**備 考**

- “G 72”を指令しない場合は、パターン基準点を金型中心として、パンチ加工します。
- “G 67”のスクエア加工を行うと、抜き形状の内部に残材が生じます。この残材を取り除くため、次のブロックに“M 00（プログラムストップ）”か“M 01（オプションストップ）”を指令し、機械を一時停止させてください。また、残材を取りやすくするため、パターン基準点は原則として右上にしてください。
- “l<sub>1</sub> · l<sub>2</sub>”は、それぞれ“w<sub>1</sub> · w<sub>2</sub>”の3倍以上でなければなりません。

## G 68 : ニブリング・アーク

丸金型を使用して、円弧に沿って等距離ピッチで、所定の角度だけニブリングするパターンです。

### ■フォーマット

G 68 I r J  $\pm \theta_1$  K  $\pm \theta_2$  P  $\pm \phi$  Q d T     ;

I r : 円弧の半径  $r$  を、正の“mm 単位”で指定します。

この半径  $r$  は、使用するパンチの直径  $\phi$  より大きくなければなりません。

J  $\pm \theta_1$  : 最初にパンチする点の位置を、X 軸方向に対する角度  $\pm \theta_1$  で指定します。

反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

K  $\pm \theta_2$  : ニブリング加工を行う円弧の角度  $\pm \theta_2$  を指定します。

最初のパンチ位置から反時計方向に加工していく場合が“+”、時計方向が“-”です。

P  $\pm \phi$  : パンチの直径  $\phi$  を“mm 単位”で指定します。

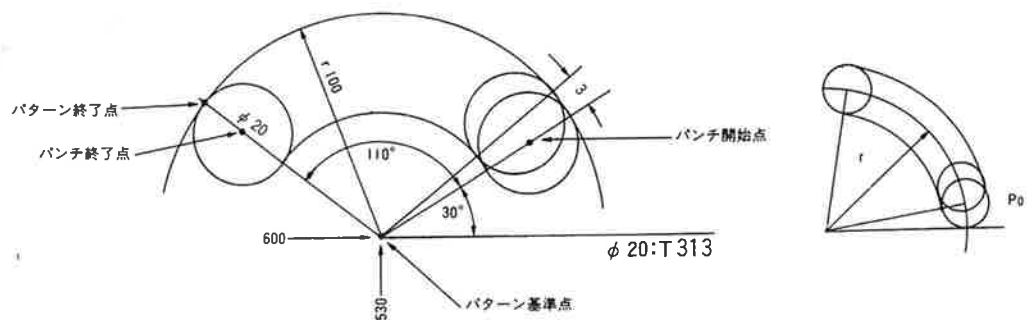
円弧の外側をパンチしていく場合は“+”、内側を加工していく場合が“-”です。また、“P 0”と指令すると、パンチ中心を円弧上に合わせて加工していきます。

Q d : 円弧上の等距離ピッチ  $d$  を、正の“mm 単位”で指定します。最大設定値は“8.00mm”ですが、円弧半径  $r$  によってさらに制限されることがあります。(33 ページ参照)

### 【例】

G 72 G 90 X 600. Y 530. ;

G 68 I 100. J 30. K 110. P -20. Q 3. T 313 ;



## 備 考

- パターン基準点にも加工する場合は、“G 72”を指令せずに、“X 600. Y 530.”の後に“T 313”を指令してください。
- 大きな半径で完全な円をニブリングすると、抜き形状の内部に残材が生じます。この残材を取り除くため、次のブロックに“M00 (プログラムストップ)”か“M01 (オプションストップ)”を指令し、機械を一時停止させてください。  
また、残材を取りやすくするため、パターン基準点は“90° または 45° ”にしてください。
- 材料の板厚が“3.2mm”を超える場合、またはピッチを“8.01mm 以上”にする場合は、“G 78”「パンチングアーク」のパターンを使用してください。(35 ページ参照)

## ■ “G 68” 指令とオートインデックス指令の併用

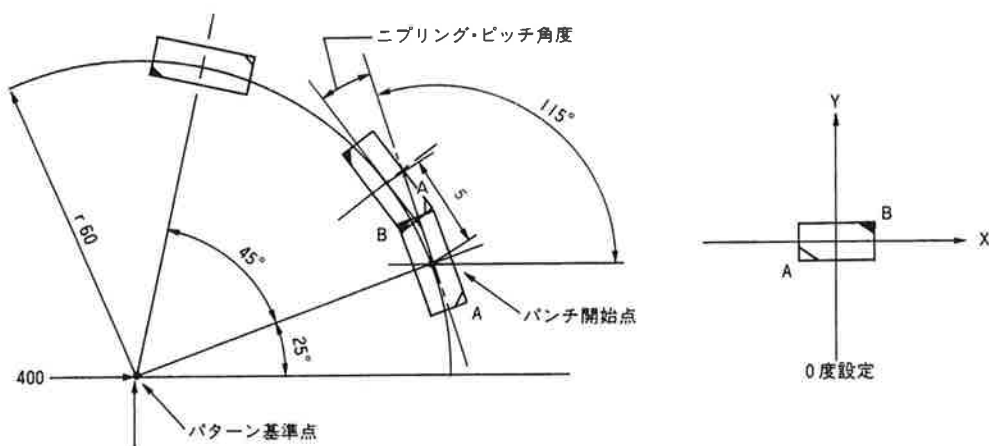
“G 68” 指令に、Cコードによるオートインデックス指令を併用することができます。

この場合、金型は、常にパターン基準点 (円の中心) に向かって同角度を保持します。

Cコードに続く数値は、最初のパンチ位置において、X軸方向に対する角度で指令します。

### 【例】

```
G 72 G 90 X 400. Y 500. ;  
G 68 I 60. J 25. K 45. P 0 Q 5. T 227 C 115. (または C -245.);
```



最初のパンチ位置で、X軸に対して“115°”の角度に金型が設定されます。以後は、パンチ位置ごとに、金型の角度が自動的に設定されます。

## 備 考

●パターン基準点にも加工する場合は、“G72”を指令せずに、“X400. Y500.”の後に“T227 C±θ”を指令してください。

G90 X400. Y500. T227 C±θ ;

G68 I60. J25. K45. P0 Q5. C115. ;

## ■ニブリング距離ピッチと角度ピッチ

ニブリング距離ピッチ“Q<sub>d</sub>”の値が“8mm以下”でも、円弧半径“r”が小さくて、ニブリング角度ピッチが“8°”を超える場合は、プログラムエラーになります。

このニブリング角度ピッチは、下式に従って、NC内部で計算される値です。

$$\theta = 2\sin^{-1} \frac{Q}{2r}$$

θ：ニブリング角度ピッチ (°)

Q：ニブリング距離ピッチ (mm)

r：ニブリング円弧の半径 (mm)

### 【例】

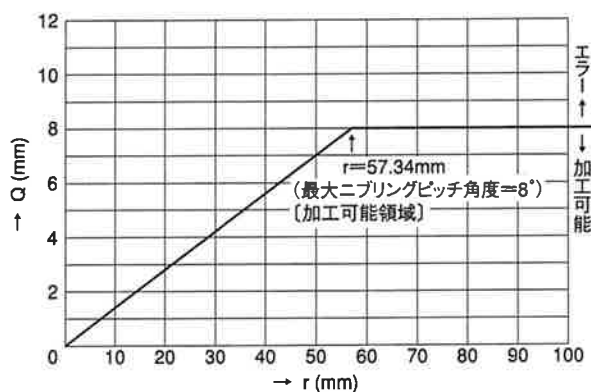
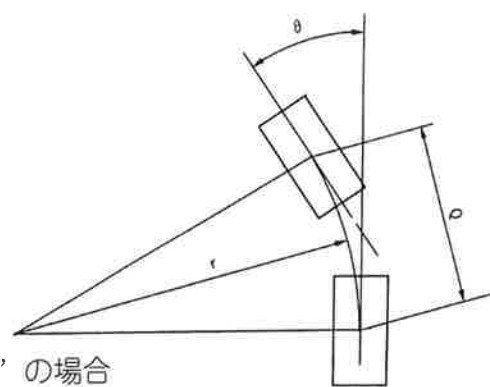
半径 r が“30mm”、距離ピッチ Q が“7mm”の場合

$$\begin{aligned} \theta &= 2\sin^{-1} \frac{7}{2 \times 30} \\ &= 2 \times 6.7^\circ \\ &= 13.4^\circ \leftarrow \text{プログラムエラー} \end{aligned}$$

半径 r と距離ピッチ Q の組み合わせで、プログラムエラーになる領域を示したものが下図です。

太線より上の領域では、“θ > 8°”，“Q > 8mm”となるため、プログラムエラーになります。

太線から下の領域になるよう、半径 r と距離ピッチ Q を設定してください。



※例えば、半径 r が“50mm”のとき、加工可能な最大距離ピッチ Q は“6.97mm”です。

## G 69 : ニブリング・ライン

丸金型を使用して、直線に沿って等距離ピッチで、所定の距離だけニブリングするパターンです。

### ■フォーマット

G 69 I ℓ J ±θ P ±φ Q d T     ;

I ℓ : ニブリングを行う直線のパンチ開始点からパンチ終了点までの距離  $\ell$  を、正の“mm 単位”で指定します。これは、パターン基準点からパターン終了点までの距離と同じです。

J ±θ : 直線の傾きを、X 軸方向に対する角度  $\theta$  で指定します。  
反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

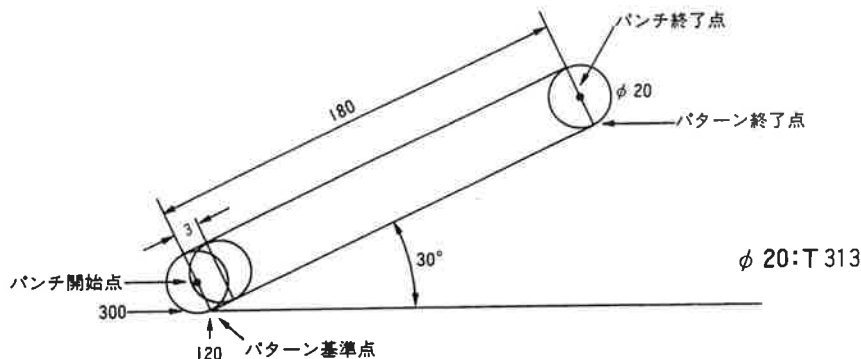
P ±φ : パンチの直径  $\phi$  を“mm 単位”で指定します。  
パターン基準点からニブリング進行方向に向かって、直線の左側をパンチしていく場合は“+”、右側を加工していく場合が“-”です。  
また、“P 0”と指令すると、パンチ中心を直線上に合わせて加工していきます。

Q d : 直線上の等距離ピッチ  $d$  を、正の“mm 単位”で指定します。  
最大設定値は“8.00mm”です。

### 【例】

G 72 G 90 X 300. Y 120. ;

G 69 I 180. J 30. P 20. Q 3. T 313 ;



### 備 考

- “G 72”を指令しないと、パターン基準点にも加工します。  
ただし、“P 0”と指令した場合は、パターン基準点とパンチ開始点が同一になりますので、2度打ちをすることになります。
- 材料の板厚が“3.2mm”を超える場合、またはピッチを“8.01mm 以上”にする場合は、“G 79”「パンチングライン」のパターンを使用してください。(36 ページ参照)
- “G 69”とオートインデックス指令との併用も可能です。  
この処理については、“G 28”「ラインアットアングル」と同様ですので、23 ページを参照してください。

## G 78 : パンチング・アーク

円弧に沿って所定の角度だけ、等距離ピッチでパンチングしていくパターンです。

### ■フォーマット

G 78 I r J  $\pm \theta_1$  K  $\pm \theta_2$  P  $\pm \phi$  Q d D t T     ;

I r : 円弧の半径  $r$  を、正の“mm 単位”で指定します。

この半径  $r$  は、使用するパンチの直径  $\phi$  より大きくなければなりません。

J  $\pm \theta_1$  : 最初にパンチする点の位置を、X 軸方向に対する角度  $\pm \theta_1$  で指定します。

反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

K  $\pm \theta_2$  : パンチング加工を行う円弧の角度  $\pm \theta_2$  を指定します。

最初のパンチ位置から反時計方向に加工していく場合が“+”、時計方向が“-”です。

P  $\pm \phi$  : パンチの直径  $\phi$  を“mm 単位”で指定します。

円弧の外側をパンチしていく場合は“+”、内側を加工していく場合が“-”です。

また、“P 0”と指令すると、パンチ中心を円弧上に合わせて加工していきます。

Q d : 円弧上の等距離ピッチ  $d$  を、正の“mm 単位”で指定します。

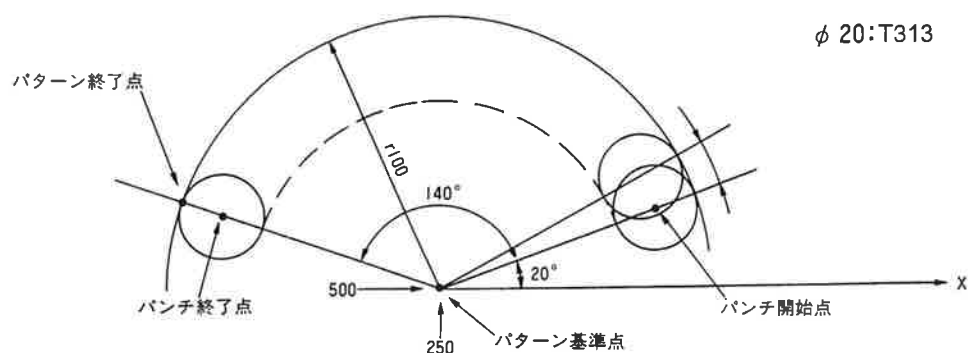
D t : 材料の板厚を正の“mm 単位”で指定します。

ただし、“D t  $\leq$  Q d”でなければなりません。

### 【例】

G 72 G 90 X 500. Y 250. ;

G 78 I 100. J 20. K 140. P -20. Q 6.0 D 4.50 T 313 ;



## 備 考

- パターン基準点にも加工する場合は、“G72”を指令せずに、“X500. Y250.”の後に“T329”を指令してください。
- “G78”とオートインデックス指令との併用も可能です。  
また、大きな半径で完全な円をパンチングすると、抜き形状の内部に残材が生じます。  
これらの処理については、“G68”「ニブリングアーク」と同様ですので、31ページを参照してください。

## G79：パンチング・ライン

直線に沿って所定の距離だけ、等距離ピッチでパンチングするパターンです。

### ■フォーマット

G79 I ℓ J ±θ P ±φ Q d D t T     ;

I ℓ : パンチングを行う直線のパンチ開始点からパンチ終了点までの距離ℓを、正の“mm単位”で指定します。これは、パターン基準点からパターン終了点までの距離と同じです。

J ±θ : 直線の傾きを、X軸方向に対する角度θで指定します。  
反時計方向が“+”、時計方向が“-”です。

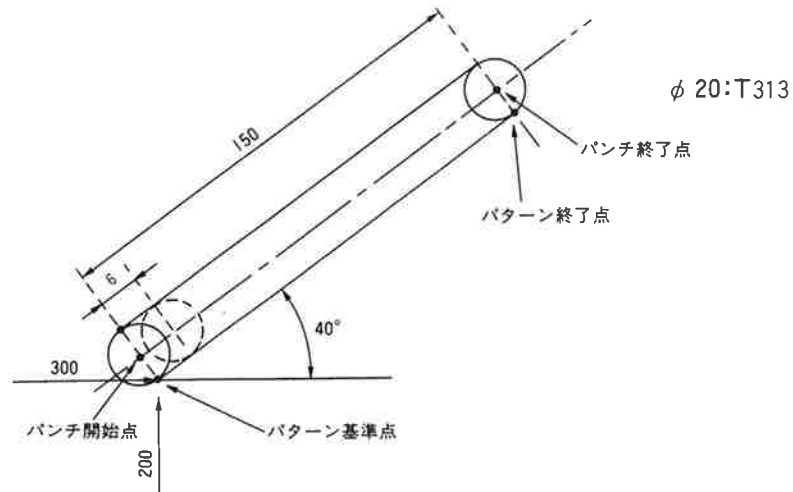
P ±φ : パンチの直径φを“mm単位”で指定します。  
パターン基準点からパンチング進行方向に向かって、直線の左側をパンチしていく場合は“+”、右側を加工していく場合が“-”です。  
また、“P0”と指令すると、パンチ中心を直線上に合わせて加工していきます。

Q d : 直線上の等距離ピッチdを、正の“mm単位”で指定します。

D t : 材料の板厚を正の“mm単位”で指定します。  
ただし、“Dt ≤ Qd”でなければなりません。

【例】

G 72 G 90 X 300. Y 200. ;  
G 79 I 150. J 40. P 20. Q 6. D 4.5 T 313



**備 考**

- “G 72” を指令しないと、パターン基準点にも加工します。  
ただし、“P 0” と指令した場合は、パターン基準点とパンチ開始点が同一になりますので、2度打ちをすることになります。
- “G 79” とオートインデックス指令との併用も可能です。  
この処理については、“G 28” 「ラインアットアングル」と同様ですので、23ページを参照してください。

**G 93：オフセット**

NC原点を、指定したX・Y座標点へ移動させる機能です。  
この指令を行うと、以後のアブソリュート座標全体が平行移動します。  
なお、元の座標系を「グローバル座標系」、移動後の座標系を「ローカル座標系」といいます。

■フォーマット

G 90 (または G 91) G 93 X\_\_ Y\_\_ ;

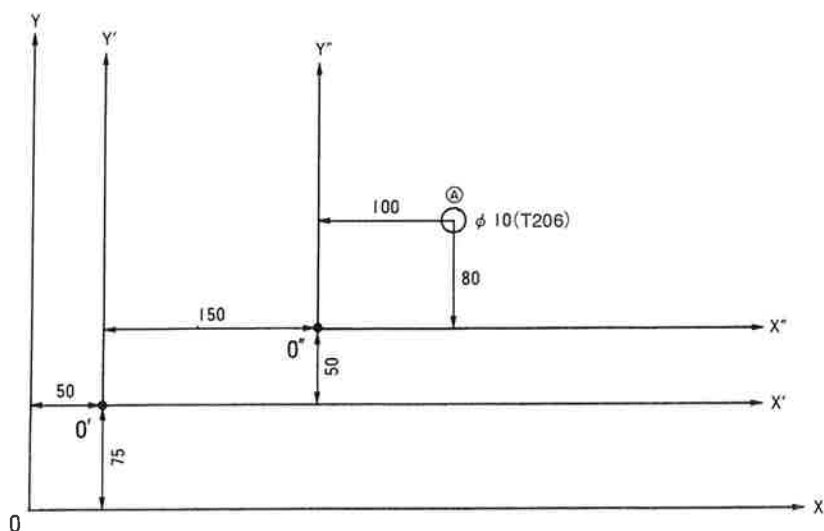


【例】

G 90 G 93 X 50. Y 75. ; …原点を O' へ移動

G 90 G 93 X 200. Y 125. ; (または G 91 G 93 X 150. Y 50. ;)

…原点を O'' へ移動



● X · Y 座標系：グローバル座標系（基本座標系）

● X' · Y' 座標系：ローカル座標系Ⅰ

● X'' · Y'' 座標系：ローカル座標系Ⅱ

〔各座標系における点⊙の指定方法〕

● グローバル座標系

G 90 X 300. Y 205. T 206 ;

● ローカル座標系Ⅰ

G 90 G 93 X 50. Y 75. ;

X 250. Y 130. T 206 ;

● ローカル座標系Ⅱ

G 90 G 93 X 200. Y 125. ;

X 100. Y 80. T 206 ;

〔ローカル座標系をグローバル座標系へ戻す指令〕

G 90 G 93 X 0 Y 0 ;

**備 考**

● “G 93” の指令ブロックでは、NC 内部で原点を再設定するだけで、機械の軸移動やプレス動作は行いません。

また、“G 93” のブロックには、“G 90 · G 91 · N · X · Y” 以外の指令コード（例えば、T · M など）を指令することはできません。指令すると、プログラムミスになります。

## ■ “G 93” を使用するプログラムの基本形

G 06 A\_\_ B\_\_ ; …材料設定

G 92 X\_\_ Y\_\_ ; …原点設定

G 90 G 93 X\_\_ Y\_\_ ; …原点移動

X\_\_ Y\_\_ T\_\_ ; …加工指令

G 50 ; …原点復帰

## ■ “G 93” の使用例

1. 折り曲げを含む製品で、展開図がない場合、加工面をローカル座標系にする。
2. 材料に「つかみ代」などの余裕を設ける場合、加工位置全体を移動する。
3. 複数個取りのプログラムの場合、各製品をローカル座標系にする。
4. 中心線を基準に寸法が記入された製品図の場合、中心点を原点にする。

### 備 考

●上記例 1～4 の実際のプログラム例を、次ページ以降に記載します。

なお、例 3 の複数個取りの場合は、「プレスパターン呼び出し機能 (52 ページ)」や「マクロプログラム機能 (62 ページ)」を併用すると、プログラミングが簡単になります。同一製品を格子状に並べて複数個取りする場合は、「多数個取り機能 (69 ページ)」を使用することもできます。それぞれのページを参照してください。

### 【例 1】 展開図がない場合のプログラム

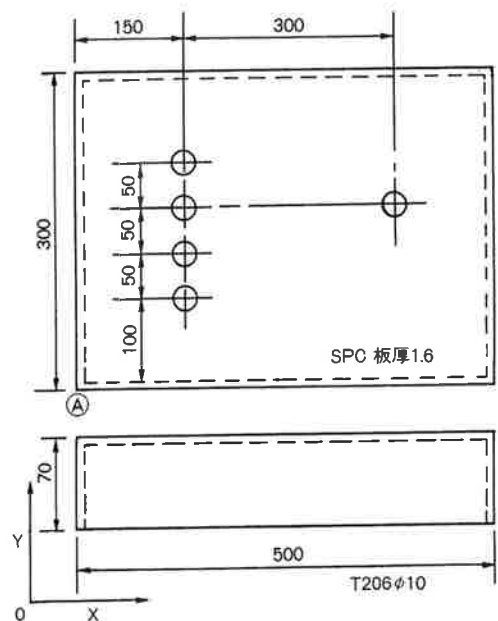
右図のような製品図からプログラミングする場合は、座標値の取りやすい点 (この例ではⒶ) に原点を移動して、プログラミングします。材質 S P C、板厚 1.6mm、折り曲げ 1 回分の伸び代 2.5mm とすると、

Ⓐ点の座標値は、

$$X_A = 70 - 2.5 = 67.5$$

$$Y_A = 70 - 2.5 = 67.5$$

となりますので、プログラム全文は、



```

G 06 A 1.6 B 0 ;
G 92 X 2000. Y 1270. ;
G 90 G 93 X 67.5 Y 67.5 ;
X 450. Y 200. T 206 ;
X 150. Y 250. ;
G 28 I 50. J -90. K 3 ;
G 50 ;

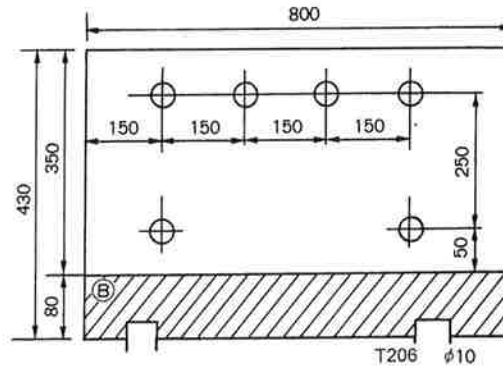
```

となります。

**【例 2】** つかみ代を設けたプログラム

右図のように、加工穴がデッドゾーンに入っているような場合は、つかみ代（斜線部）を設けて、加工位置全体を移動させます。

この例では、原点をⓐ点“X 0, Y 80.”に移動し、各加工位置の座標は修正しなくてもよいようにします。



プログラム全文は、

```

G 06 A 1.6 B 0 ;
G 92 X 2000. Y 1270. ;
G 90 G 93 X 0 Y 80. ;
X 600. Y 300. T 206 ;
G 28 I 150. J 180. K 3 ;
X 150. Y 50. ;
X 600. ;
G 50 ;

```

となります。

**【例 3】** 複数個取りのプログラム

次ページの図のような多数個取りを行う場合は、各製品ごとに原点を移動します。製品 1 個分のプログラムを「マクロプログラム」としておけば、各原点で「マクロプログラム」を呼び出して、加工することができます。

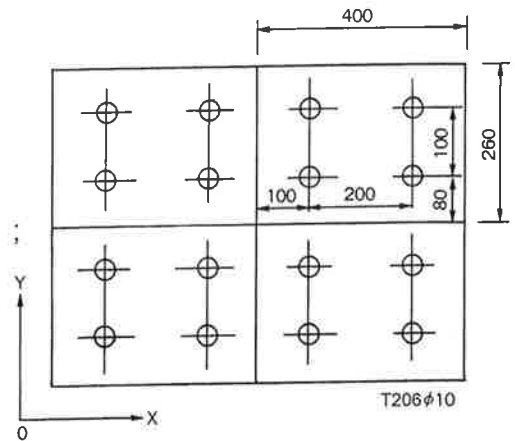
プログラム全文は、

```

G 06 A 1.6 B 0 ;
G 92 X 2000. Y 1270. ;
G 90 G 93 X 400. Y 260. ;
U 1 ;
G 90 X 300. Y 180. T 206 ;
G 91 Y -100. ;
X -200. ;
Y 100. ;
V 1 ;
G 90 G 93 X 0 Y 260. ;
W 1 ;
G 90 G 93 X 0 Y 0 ;
W 1 ;
G 90 G 93 X 400. Y 0 ;
W 1 ;
G 50 ;

```

となります。



【例4】 中心線からの寸法によるプログラム

右図のように、加工位置が製品中心点からの寸法で指定されている場合、その中心点を原点にします。また、この例では、4方に折り曲げ加工が含まれていますので、曲げ1回あたりの伸び代を2.5mmとし、曲げフランジ長さから引いて、中心点の座標を算出します。

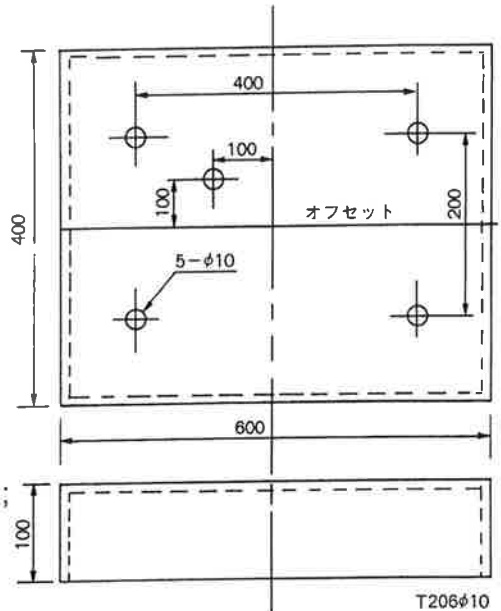
プログラム全文は、

```

G 06 A 1.6 B 0 ;
G 92 X 2000. Y 1270. ;
G 90 G 93 X 397.5 Y 297.5 ;
X 200. Y 100. T 206 ;
X -200. ;
X -100. Y 100. ;
X -200. Y -100. ;
X 200. ;
G 50 ;

```

となります。



# 補助機能

本章では、機械の補助的な作動を制御するためのMコード指令について説明します。

## 備 考

- 「補助機能」は、Mコードに続く2けたまたは3けたの数値で、必ず単独ブロックで指令します。ただし、シーケンス番号“N xxxx”のみ、併用することができます。

## M 00：プログラムストップ

### ■フォーマット

M 00 ;

加工の途中で、プログラムを一時停止させるときに指令します。

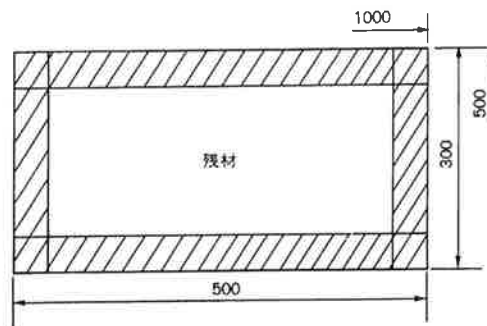
この“M00”指令が読み込まれると、NC装置の操作画面に“プログラムストップ”が表示され、機械はそのときの状態のままで停止します。

再び「スタートボタン」を押すと、プログラムが再スタートします。

### 【例】

300×500mmの角穴を、50×50mmのパンチで追い抜き加工し、中央の残材を取り除くために機械を一時停止させる場合。

```
G 90 G 72 X 1000. Y 500. ;  
G 67 I -500. J -300. P 50. T 208 ;  
M 00 ; …ここで機械停止
```



## M 01：オプションストップ

### ■フォーマット

M 01 ;

“M00”と同じ機能ですが、この指令は、操作画面の「オプションストップボタン」が“ON（点灯）”になっているときのみ有効になります。

オプションストップ  “ON” … “M01”を読み込むと、機械停止。

オプションストップ  “OFF” … “M01”を読み込んででも無視。

“M01”が有効のときは、NC装置の操作画面に“プログラムストップ”が表示され、機械はそのときの状態のままで停止します。

再び「スタートボタン」を押すと、プログラムが再スタートします。

M 08 : パンチ完了遅延開始

M 09 : パンチ完了遅延終了

■ フォーマット

```

:
M 08 ; ...パンチ完了遅延開始
      } (加工プログラム)          } パンチ完了遅延区間
M 09 ; ...パンチ完了遅延終了
:

```

“M 08” ~ “M 09” の間は、プレス作動してから X・Y 軸が移動開始するまでのタイミングが遅くなります。

バーリング・ルーバーなどの凹凸がある成形加工、または厚板加工を行うときに、必要に応じて指令します。

【例】

```

G 06 A_ B_ ;
G 92 X_ Y_ ;
G 90 X_ Y_ T_ ;
:
M 510
M 08 ;
G 90 X_ Y_ T_ ;
      }                               } パンチ完了遅延区間
:
G 28 I_ J_ K_ ;
:
M 09 ;
M 13
      X_ Y_ T_ ;
:
G 50 ;

```

備 考

● “M 08” ~ “M 09” の間に、ニブリング指令は行わないでください。

M 80：ワークシューター “開” (オプション)

M 81：ワークシューター “閉” (オプション)

■フォーマット

```

:
M 692 ;      …プレス上昇開始
M 80  ;      …ワークシューター “開” 指令
  } (加工プログラム)
G 04 X___;   …ドウェル
M 81  ;      …ワークシューター “閉” 指令
} シューター開始
M 693 ;      …プレス上昇キャンセル
:

```

テーブル中央にあるワークシューターの “開/閉” を指令します。

“M 80” と “M 81” の間には、落下に必要な機械停止時間を “G 04” で指定します。

また、落下物とパンチの接触を避けるため、前後に “M 692” と “M 693” を指令しておきます。

M 690：エアブロー開始 (オプション)

M 691：エアブローキャンセル (オプション)

■フォーマット

```

:
M 690 ;      …エアブロー開始
  } (加工プログラム)
M 691 ;      …エアブローキャンセル
} エアブロー実施
:

```

金型潤滑用エアブロー装置の “起動/停止” を指令します。

プレスパターンが「ニブリング・スロッチング」の場合、“M 690” と “M 691” の間は、軸移動中も含めて常にエアブロー (オイル噴出・供給) を行います。ただし、NC 操作盤のラム位置選択にて「上死点ボタン」のランプが点灯しているか、プログラム中で “M 692 (プレス上昇開始)” が有効になっているときは、プレス作動中のみ、エアブローを行います。

また、プレスパターンが「パンチング・成形・マーキング・ノックアウト」のときは、プレス動作中のみ、エアブローを行います。

M 692 : プレス上昇開始

M 693 : プレス上昇キャンセル

■フォーマット

```

M 692 ; …プレス上昇開始
      } (加工プログラム)
M 693 ; …プレス上昇キャンセル
      } プレスの上昇停止位置が“上死点”
        になる

```

プレス上昇停止位置を“上死点”に変更するための指令です。

ただし、NC操作盤のラム位置選択にて「上昇端ボタン」のランプが点灯しているときのみ有効で、“M 692”と“M 693”の間は“上死点”になります。

ラム位置選択にて、「上死点ボタン」のランプが点灯しているときは、“M 692”・“M 693”の指令は無視され、常に“上死点”になります。

備 考

●通常は、プレスストロークを短くするため、プレス上昇停止位置を“上昇端”にしておきます。

(“上昇端”の高さは、プレスパターンパラメーターで設定します)

凹凸の大きい成形加工をするとき、またはワークシューターを作動させるときなど、材料とパンチが接触するおそれがある場合に、“M 692・M 693”を指令してください。



M 694 : 打ち抜き圧力無視開始

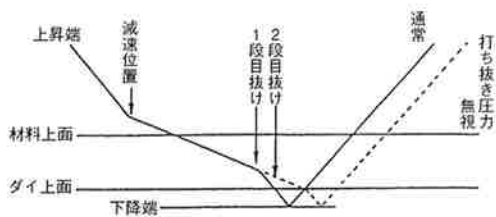
M 695 : 打ち抜き圧力無視キャンセル

■フォーマット

M 694 ; …打ち抜き圧力無視開始  
} (刃先部が多段のクラスタパンチなどの加工プログラム)  
M 695 ; …打ち抜き圧力無視キャンセル } 材料が抜けても、ダイ  
上面上になるまで“打ち  
抜き速度”を維持する

通常のパンチング加工では、“打ち抜き速度”で材料を加圧し、材料が抜けたことを圧力センサーで検出して、以後は“急速”で下降端までパンチが下降します。

この制御状態で、先端に段の付いたパンチ（クラスタパンチなど）を使用すると、1段目が抜けた時点で“急速”下降になり、2段目が正常に加工できません。“M 694”と“M 695”の間は、材料が抜けても、パンチがダイ上面高さになるまで、“打ち抜き速度”のまま下降します。ダイ上面高さはプレスパターンパラメーターで設定します。



**備 考**

●段付き金型を使用するときは、プレスパターンをパンチング“M 501”にしてください。

なお、「金型情報パラメータ」の“シャープ角”に“段付き”と設定してある金型（タレット番号）を使用する場合は、“M 694”と“M 695”の指令を省略できます。

## M 681 ~ 683 : 打ち抜き速度

## M 686 : 打ち抜き速度キャンセル

### ■フォーマット

```

:
M 681 ;    ...打ち抜き速度指令
      } (加工プログラム)          } 加工速度 “F 1”
M 686 ;    ...打ち抜き速度キャンセル
:

```

パンチングパターンで加工するときの打ち抜き速度を指令します。(他のパターンでは無効) “M 681 ~ 683” は、NC 操作盤の「ラム速度選択ボタン」の “F 1 (高速) ~ 3 (低速)” に対応します。

一度指令した打ち抜き速度は、“M 686” でキャンセルするか、他の速度に変更するまで、「モーダル」に有効です。

### 備 考

- 打ち抜き速度指令は、NC 操作盤の「ラム速度選択ボタン」が “自動” 以外に切り換わっているときは無効になり、ボタンの設定が優先します。
- 「ラム速度選択ボタン」が “自動” に切り換わっていて、プログラム中に打ち抜き速度指令がない場合 (キャンセル後を含む) は、パンチごとに打ち抜き速度を自動設定します。

## M 120 : F A モード

## M 121 : F A モードキャンセル

```

:
M 120 ;    ...F Aモード指令
      } (加工プログラム)          } F Aモード加工
M 121 ;    ...F Aモードキャンセル
:

```

F Aモードで加工するとき、指令します。

NC 操作盤の「軸速度ボタン」で “F A” と指令するのと同じ意味です。

「軸速度ボタン」で違う軸速度を指令している (F 1 ~ F 4) 場合も M 120 を指令すれば、F Aモードに切り替わります。

M 121 で F Aモードをキャンセルすると、「軸速度ボタン」で指令している軸速度に戻ります。

## M 696・697：省エネ金型指令

省エネ金型を使用するときに指令します。

### ■フォーマット

```

:
M 696 ;                …省エネ金型加工開始
X 1000. Y 800. T 201 } (省エネ金型の加工プログラム) } 省エネ金型の動作
}
M 697 ;                …省エネ金型加工キャンセル
:

```

省エネ金型は、油圧モーターの使用電力量の減少、ヒットレートの向上を目的とした金型で、通常の金型と比較して加工時のストロークを短縮することができます。

省エネ金型指令を指令すると、上昇端が通常よりも低くなるので、加工時のストロークが短縮されます。

### 重 要

- 省エネ金型加工開始指令（M 696）後、標準の金型を誤って指令すると、金型ガイドと板が接触して、板がクランプから外れるおそれがあります。

# プレスパターン呼び出し機能

本章では、プレス動作パターン“M 12・500～575・800～999”の指令方法について説明します。

各パターンを指令したときのプレス動作については、第6章の「ラム軸制御パラメータ」をご覧ください。

## 備 考

●「プレスパターン」は、Mコードに続く2けたまたは3けたの数値で、必ず単独ブロックで指令します。ただし、シーケンス番号“N××××”のみ、併用することができます。

一度呼び出したプレスパターンは、“M13”でキャンセルするか、他のパターンに変更するまで、「モーダル」に有効です。

なお、プログラム中にプレスパターン指令がない場合は、M 500で加工します。また、キャンセルした後に指令がない場合は、パンチングパターン“M 500またはM 501”で加工します。

## M 13：プレスパターンキャンセル

### ■基本的なプログラム

#### 【例】

```
G 06 A__ B__ ;  
G 92 X__ Y__ ;  
G 90 X__ Y__ T__ ;  
G 36 I__ P__ J__ K__ ;  
:  
M 501 ; ...プレスパターン“M501”呼び出し  
G 72 X__ Y__ ;  
G 66 I__ J__ P__ Q__ T__ ; ...“M 501”で加工  
M 13 ; ...プレスパターンキャンセル  
G 50 ;
```

プログラム中の“M 12・500～575・800～999”指令で呼び出されたパターンは、NC装置に設定されます。これは、自動運転終了・NCモード変更・電源“切”などによっても、NC装置に記憶され続けます。

したがって、特殊なパターンを呼び出した場合は、次回の運転（自動運転・MDI運転）のために、“M 13”指令でパターンをキャンセルしてください。

キャンセルすると、NC装置には“M 500”が自動設定されます。

ただし、「金型情報パラメータ」で“シャープ角”が“シャープ角あり”と設定されている金型（タレット番号）を使用するときは、自動的に“M 501”になります。

## M 500・M 501：パンチングパターン

標準パンチ（刃先が平らなパンチ）を使用してパンチングするときは、“M 500”を指令します。

刃先にシャープ角が付いているパンチを使用してパンチングするときは、“M 501”を指令します。

### 【例】

```

:
M 500 ;                               …標準パンチ用パターン
G 90 X 100. Y 150. T 323 (標準パンチ) ;
G 28 I 20. J 45. K 5 ;
G 90 X 200. Y 350. T 228 (標準パンチ) ;
G 36 I 50. P 3. J 75. K 2 ;
M 501 ;                               …シャープ角付きパンチ用パターン
G 72 X 120. Y 100. ;
G 66 I 200. J 0 P 110. Q 10. T 230 (シャープ角付きパンチ) ;
M 13 ;                               …パターンキャンセル
G 50 ;
:
```

### 備 考

●「金型情報パラメータ」で“シャープ角”が“1. シャープ角あり”と設定されている金型（タレット番号）を使用するときは、“M 501”の指令は省略できます。

また、パラメータの“シャープ角”が“2. シャープ角なし”と設定されていても、“M 501”が指令されていれば、“M 501”指令が有効です。

## M 12：ニブリングパターン

“M 12”を指令すると、プレス動作時の“打ち抜き速度”への減速がなくなり、常に“急速”でパンチングするため、加工が速くなります。

ニブリング加工“G 68・G 69”以外にも使用することができますが、パンチ寸法・板厚・材質などを十分に考慮し、機械や金型に無理のないようにしてください。

### 【例】

ニブリング加工パターンの場合

```
：  
M 12 ；  
G 72 X 300. Y 400. ；  
G 69 I 200. J 45. P 20. Q 3. T 229 ；  
M 13 ；  
：
```

その他の加工パターンの場合

```
：  
M 12 ；  
G 90 X 230. Y 300. T 318 ；  
G 36 I 150. P 3 J 40. K 2 ；  
M 13 ；  
：
```

### 備 考

- ニブリング加工パターンでは、ピッチ“Q\_”の値は“8.00mm以下”でなければなりません。その他の事項についても、“G 68 (31 ページ)”・“G 69 (34 ページ)”の各項を参照してください。

## M 510～559・800～999：成形パターン

成形加工を行うときは、パラメータ番号“M 510～559・800～999”の中から、加工に合ったデータが登録されている番号を指令します。

【例】

：  
M 510 ; …成形パターン 1  
(M 08 ;) …パンチ完了遅延開始  
G 90 X 500. Y 300. T 234 (ルーバー金型) ;  
G 28 I 30. J 0 K 10 ;  
(M 09 ;) …パンチ完了遅延キャンセル  
M 13 ; …プレスパターンキャンセル  
M 511 ; …成形パターン 2  
(M 08 ;) …パンチ完了遅延開始  
G 90 X 20. Y 150. T 203 ;  
G 36 I 800. P 1 J 400. K 1 ;  
(M 09 ;) …パンチ完了遅延キャンセル  
M 13 ; …プレスパターンキャンセル  
：

**備 考**

●パンチ完了遅延指令“M 08・M 09”は、必要に応じて使用してください。

## M 560～569：マーキングパターン

マーキング加工を行うときは、パラメータ番号“M 560～569”の中から、加工に合ったデータが登録されている番号を指令します。

【例】

：  
M 560 ; …マーキングパターン 1  
(M 08 ;) …パンチ完了遅延開始  
G 90 X 130. Y 280. T 313 (刻印金型) ;  
X 350. ;  
(M 09 ;) …パンチ完了遅延キャンセル  
M 13 ; …プレスパターンキャンセル  
：

**備 考**

●パンチ完了遅延指令“M 08・M 09”は、必要に応じて使用してください。

## M 502 ～ 505 ・ 570 ～ 575：ノックアウトパターン

ノックアウト加工を行うときは、パラメータ番号“M 502 ～ 505 ・ 570 ～ 575”の中から、加工に合ったデータが登録されている番号を指令します。

### 【例】

```

M 502 ; ...ノックアウトパターン1
(M 08 ;) ...パンチ完了遅延開始
G 90 X 350. Y 180. T 333 (ノックアウト金型);
X 350. ;
(M 09 ;) ...パンチ完了遅延キャンセル
M 13 ; ...プレスパターンキャンセル

```

### 備 考

●パンチ完了遅延指令“M 08 ・ M 09”は、必要に応じて使用してください。

## M 506 ～ 509：スロッシングパターン

スロッシング加工を行うときは、パラメータ番号“M 506 ～ 509”の中から、加工に合ったデータが登録されている番号を指令します。

スロッシング加工は、パンチに大きな片荷重が加わり、抜きかすをラウンドさせながら残していきますので、必ずエアブロー指令を併用します。

また、最終的に抜きかすを切り落とすため、スロッシングパターンをキャンセルして、パンチを一度“下降端エンド（最下降端）”まで下降させます。

さらに加工中は、材料と切り離されていない抜きかすが、ダイの内部に残りますので、スロッシング方向に合わせて、X ・ Y 軸移動方向を直線補間しなければなりません。



これらの条件を考慮すると、基本的なスロツティング加工プログラムは、次のようになります。

```

:
M 690 ;                ...エアブロー開始
M 506 ;                ...スロツティングパターン1
G 01 F__ ;            ...直線補間開始
    } (スロツ位置指令) ...スロツティング加工
M 13 ;                ...プレスパターンキャンセル
    X__ Y__ ;          ...抜きかすの切り落とし (M 501)
G 00 ;                ...直線補間キャンセル
M 691 ;                ...エアブローキャンセル
:

```

} M 506  
 } 直線補間  
 } エアブロー

■スロツティング方向の角度が、“ $0^\circ \cdot 90^\circ \cdot 180^\circ \cdot 270^\circ$ ” の場合  
 スロツティング方向が、X・Y軸のいずれか一方と平行な場合は、直線補間の必要はありません。

```

:
M 690 ;                ...エアブロー開始
M 506 (またはM 507~509) ; ...スロツティングパターン
G 90 X_a Y_b T__ C__ ; ...パターン基準点への加工
G 28 I_d1 J_theta K_n ; ...ライン・アット・アングル
M 13 ;                ...プレスパターンキャンセル
G 28 I_d2 J_theta k_1 ; ...抜きかすの切り落とし
M 691 ;                ...エアブローキャンセル
:

```

} M 506  
 } エアブロー

X a ; 最初の加工位置 (パターン基準点) のX座標値。

Y b ; 最初の加工位置 (パターン基準点) のY座標値。

I d<sub>1</sub> ; スロツティング送りピッチ。“初期設定 5mm”  
 (材料の板厚・材質、金型の寸法に応じて調整)

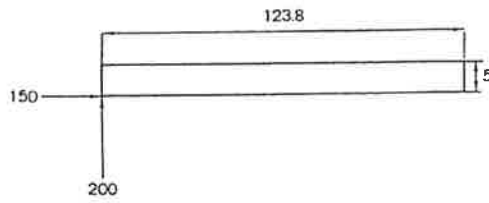
J theta ; スロツティングの方向の角度。“ $0^\circ \cdot 90^\circ \cdot 180^\circ \cdot 270^\circ$ ”

K n ; スロツティング送り回数。  
 “(スロツティング全長-パンチ寸法) / d<sub>1</sub>”  
 ※小数点以下切り捨て

I d<sub>2</sub> ; 切り落とし加工時の送りピッチ。  
 “(K<sub>n</sub>で切り捨てた小数点以下の値) × d<sub>1</sub>”  
 ※K<sub>n</sub>が整数であった場合は “0”

【例】

スロッシング方向が、“0° ” の場合のプログラム



$$\begin{aligned} X_a & ; 150 + (30 / 2) = 165 \\ Y_b & ; 200 + (5 / 2) = 202.5 \\ I_{d_1} & ; 5 \\ J_\theta & ; 0^\circ \\ K_n & ; (123.8 - 30) / 5 = 18.76 \rightarrow 18 \\ I_{d_2} & ; 0.76 \times 5 = 3.8 \end{aligned}$$

```

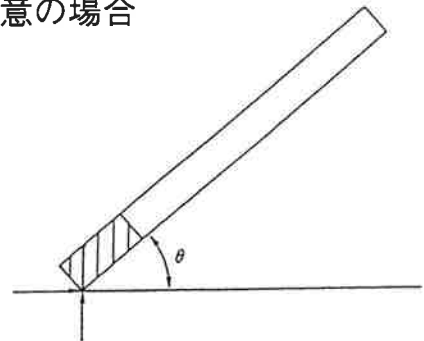
:
M 690 ;
M 506 ;
G 90 X 165. Y 202.5. T 201 C 0 ;
G 28 I 5. J 0. K 18 ;
M 13 ;
G 28 I 3.8. J 0. K 1 ;
M 691 ;
:

```

■スロッシング方向の角度が、任意の場合

任意の角度で加工するときは、X・Y軸移動方向を直線補間しなければなりません。

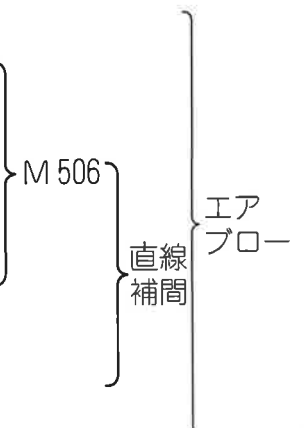
角度が“±45°・±135° ” の場合も、安全のため直線補間を行ってください。



```

:
M 690 ; ...エアブロー開始
M 506 (またはM 507 ~ 509) ; ...スロッシングパターン
G 90 X_a Y_b T__ C_theta ; ...パターン基準点への加工
G 01 F 8000 ; ...直線補間開始
G 28 I_d1 J_theta K_n ; ...ライン・アット・アングル
M 13 ; ...プレスパターンキャンセル
G 28 I_d2 J_theta K_1 ; ...抜きかすの切り落とし
G 00 ; ...直線補間キャンセル
M 691 ; ...エアブローキャンセル
:

```



X<sub>a</sub> ; 最初の加工位置 (パターン基準点) のX座標値。

Y<sub>b</sub> ; 最初の加工位置 (パターン基準点) のY座標値。

I<sub>d<sub>1</sub></sub> ; スロツティング送りピッチ。

J<sub>θ</sub> ; スロツティング方向の角度。

K<sub>n</sub> ; スロツティング送り回数。

I<sub>d<sub>2</sub></sub> ; 切り落し加工時の送りピッチ。

※  $d_1 \cdot d_2 \cdot n$  の算出方法は前ページ参照

## 備 考

- “G01” のブロックに “Fコード” 指令がないと、エラー (プログラムミス) になります。  
また、Fコードの数値は、通常 “8000 (8m/min)”、またはそれ以下にしてください。
- “G01” と “G00” の間に “T・Cコード” 指令があると、エラー (プログラムミス) になります。

## ■ スロツティング金型を使用した単発打ち抜き

スロツティング金型を使用し、金型形状通りの抜き落としを行う場合は、スロツティングパターンをいったん指令したのち、直ちにキャンセルし、次に単発座標を指令します。

∴  
M 690 ; …エアブロー開始  
M 506 (またはM 507～509) ; …スロツティングパターン  
M 13 ; …プレスパターンキャンセル  
G 90 X\_\_ Y\_\_ T\_\_ C\_\_ ;  
M 691 ; …エアブローキャンセル  
∴

# オートリポジショニング機能

X軸方向に加工範囲を広げるときは、オートリポジショニング（自動つかみ換え）機能を使用してください。

“G27” または “G25” 指令によって、ワーククランプがつかみ換えを行います。つかみ換え後のX軸加工位置は、“指令座標値+リポジショニング移動量”になります。

## G 27：オートリポジショニング I

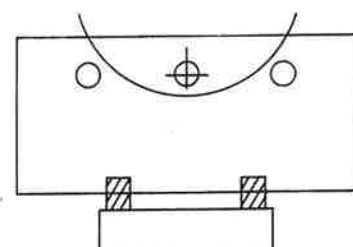
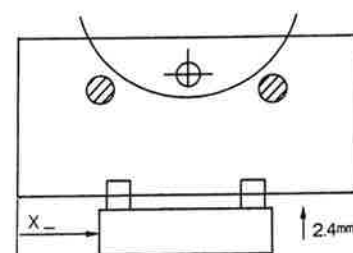
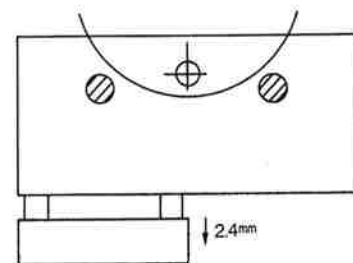
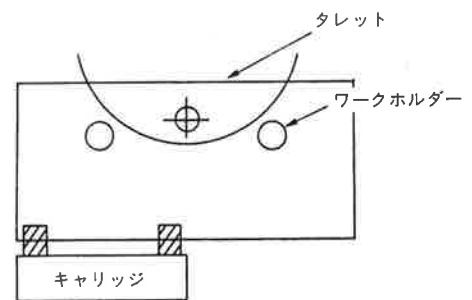
### ■フォーマット

G 27 X移動量 ;

上記の指令により、機械は下記の一連の作動を自動的行います。必ず、単独のブロックとして指令してください。

### ■“G 27” 指令時の作動

1. タレットの左右にあるワークホルダーが材料を押さえます。
2. ワーククランプが開き、材料を離します。
3. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、Y方向に“2.4mm”後退します。
4. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、X方向に“X\_”の移動量だけ移動します。
5. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、Y方向に“2.4mm”前進します。
6. ワーククランプが閉じ、材料をつかみます。
7. ワークホルダーが上昇し、材料を離します。



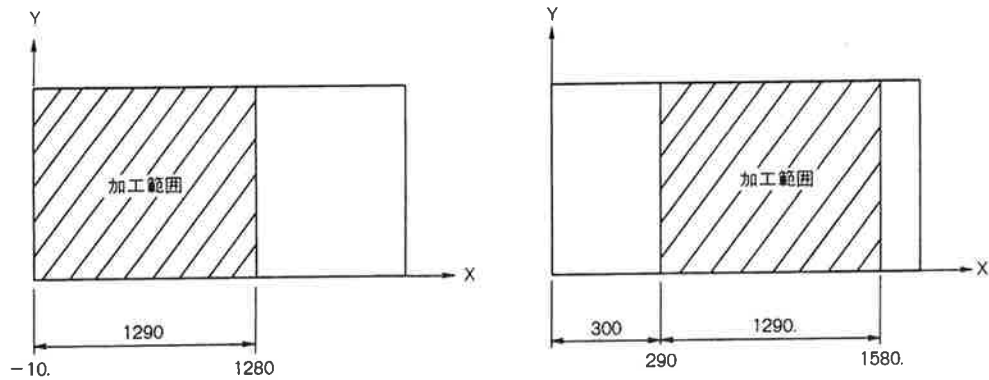
## ■オートリポジショニング後の加工範囲

オートリポジショニングを行った後の加工範囲は、“X\_\_”の移動量だけX方向にずれます。したがって、“G 27 X $\alpha$  ;”を実行した後の加工範囲は、

●VIPROS-Z358NTの場合  $(-10. + \alpha) \leq X \leq (2010. + \alpha)$   
となります。

### 【例】

“G 27 X 300. ;”を指令するとき



オートリポジショニング前の加工範囲    オートリポジショニング後の加工範囲

## ■移動量の決め方

オートリポジショニングの移動量は、製品中の最大X座標値から、機械の最大X方向移動距離を引いた値とします。

### 【例】

製品中の最大X座標値が“X 2500.”の場合

$$2500 - 2000 = 500$$

したがって、“G 27 X 500. ;”と指令します。

また、この場合の加工範囲は、

$$(-10. + 500.) \leq X \leq (2010. + 500.)$$

$$490. \leq X \leq 2510. \quad \text{となります。}$$

## G 25 : オートリポジショニング II

### ■フォーマット

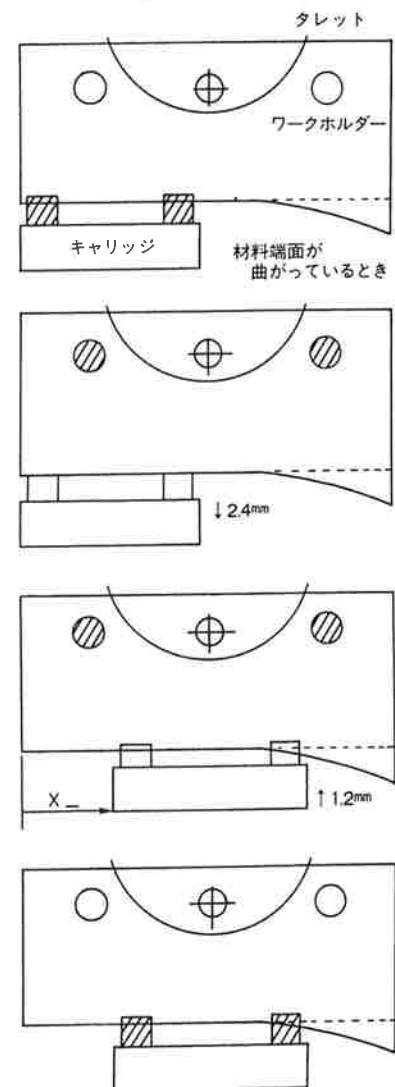
G 25 X移動量；

“G 25” は、つかみ換えの際、ワーククランプがY軸方向に少し後退した位置でつかみます。これは、材料端がゆがんでいる場合などに有効です。

上記の指令により、機械は下記の一連の作動を自動的に行います。（“G 27” とは、手順5項の移動量が異なります）

### ■ “G 25” 指令時の作動

1. タレットの左右にあるワークホルダーが材料を押さええます。
2. ワーククランプが開き、材料を離します。
3. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、Y方向に“2.4mm”後退します。
4. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、X方向に“X\_\_”の移動量だけ移動します。
5. ワーククランプ（キャリッジ全体）が、Y方向に“1.2mm”前進します。
6. ワーククランプが閉じ、材料をつかみます。
7. ワークホルダーが上昇し、材料を離します。



### 備 考

- “G 25” を実行したときのY軸方向“1.2mm”のずれは、以後、NCが自動的に補正しますので、Y軸指令値はつかみ換え以前と同様に入力できます。ただし、Y軸の加工範囲は、次のように“-1.2mm”移動します。

・VIPROS-Z358NTの内トラックの場合  $-11.2 \leq Y \leq 1268.8$

このほか、X方向の加工範囲などは、“G 27” のときと同じです。

# 加工パターン記憶・呼び出し機能

## A・Bコード：加工パターン記憶・呼び出し機能

同じ加工パターンが繰り返される場合に、そのパターンを“A<sub>n</sub>”で記憶させておき、“B<sub>n</sub>”で何度でも呼び出して使用できる機能です。呼び出し可能な加工パターンは、次の11種です（21～36ページ参照）

- G 26：ボルト・ホール・サークル
- G 28：ライン・アット・アングル
- G 29：アーク
- G 36：グリッド-X
- G 37：グリッド-Y
- G 66：シャー・プルーフ
- G 67：スクエア
- G 68：ニブリング・アーク
- G 69：ニブリング・ライン
- G 78：パンチング・アーク
- G 79：パンチング・ライン

### ■フォーマット

```

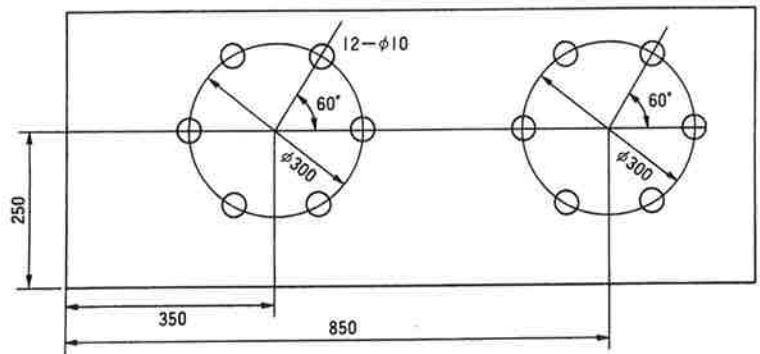
      :
G 72 X__ Y__ ;           ...パターン基準点
An G__ I J K P ... ;   ...パターン記憶
      :
G 72 X__ Y__ ;           ...パターン基準点
Bn ;                   ...パターン呼び出し
      :
```

## ■加工パターン番号 n

nの値は、“1～5”の1けたの数値を使用し、AコードとBコードに同じものを付けます。つまり、1つのプログラムの中で最大5種類の加工パターンを記憶させることができます。

### 【例】

```
      :  
G 72 G 90 X 350. Y 250. ;  
A 1 G 26 I 150. J 0 K 6 T 307 ; …ボルト・ホール・サークル  
G 72 X 850. ; …記憶  
B 1 ; …呼び出し  
      :
```



### 備 考

- “A<sub>n</sub>”・“B<sub>n</sub>” 指令は、加工パターンのみ有効で、その他の座標値などの記憶・呼び出しには使用できません。  
“A<sub>n</sub>” は、必ず加工パターンの前に指令し、“B<sub>n</sub>” は単独ブロックで指令してください。
- 異なる加工パターンを同じ番号で記憶すると、以前の加工パターンが消去されます。



# マクロプログラム機能

## U・V・Wコード：マクロ記憶・呼び出し機能

同じ加工形状が繰り返される場合に、その部分のプログラムを“U<sub>n</sub>~V<sub>n</sub>”で記憶させておき、“W<sub>n</sub>”で何度でも呼び出して使用できる機能です。

### ■フォーマット

```
Un ; ...マクロ記憶開始
(加工プログラム)
Vn ; ...マクロ記憶終了
Wn ; ...マクロ呼び出し
```

### ■マクロ番号 n

nの番号は、“01～99”の2けたの数値を使用し、1組の“U・V・Wコード”に同じものを付けます。ただし、nの値によって、以下の3種類の記憶法があります。

- 01～59：加工プログラムを実行しながら、同時に記憶します。
- 60～89：加工プログラムを実行しないで、記憶のみを行います。
- 90～99：複数のマクロ（最大15個）を、さらに1つのマクロとして記憶します。

### 【例】

マクロ番号“01～59”と“60～89”のプログラム

```
U 02 ;
G 90 X 100. Y 100. T 321 ;
G 28 I 50. J 90. K 6 ;
G 72 X 150. Y 200. ;
G 67 I 200. J 150. P 20. T 323 ;
M 00 ;
V 02 ;
```

} マクロ 02  
実行しながら記憶  
(72文字)

```

U 60 ;
G 90 X 100. Y 100. T 206 ;
G 28 I 50. J 0 K 6 ;
G 72 X 150. Y 200. ;
G 67 I 200. J 150. P 20. T 210 ;
M 00 ;
V 60 ;
:
G 93 X 300.
W 02 ;
G 93 X 600.
W 60 ;
:

```

マクロ 60  
記憶のみ  
(70文字)

…呼び出し (実行)

…呼び出し (実行)

### 備 考

- “U～Vコード” の間に、“G 50” の指令はできません。  
また、“U～Vコード” の間に、“/” (スラッシュ) がある場合は、操作画面の「ブロックスキップボタン」が “ON (点灯)” になっていると、記憶されません。
- 01～89のマクロ番号の記憶指令中は、他のマクロ記憶指令を入れることはできません。多重記憶をする場合は、90～99のマクロ番号を使用してください。

```

:
U 01 ;
}
U 02 ;
}
V 02 ;
}
V 01 ;
:

```

マクロ 01

マクロ 02 …不可 (プログラムミス)

【例】

マクロ番号“90～99”を使用したプログラム

```

:
U 90 ;
U 01 ; } マクロ 01
  }
V 01 ;
U 02 ; } マクロ 02
  }
V 02 ; } マクロ 90 記憶
U 80 ; } (マクロ 01・02 は実行しながら記憶、
  } マクロ 80 は記憶のみ)
V 80 ;
V 90 ;
:
W 90 ; …呼び出し
      (マクロ 01・02・80 実行) W 90 = { W 01
                                           W 02
                                           W 80

```

**備 考**

●90～99のマクロ番号で記憶できる最大マクロ数は15個です。  
また、マクロ指令されていないブロックを記憶することはできません。

```

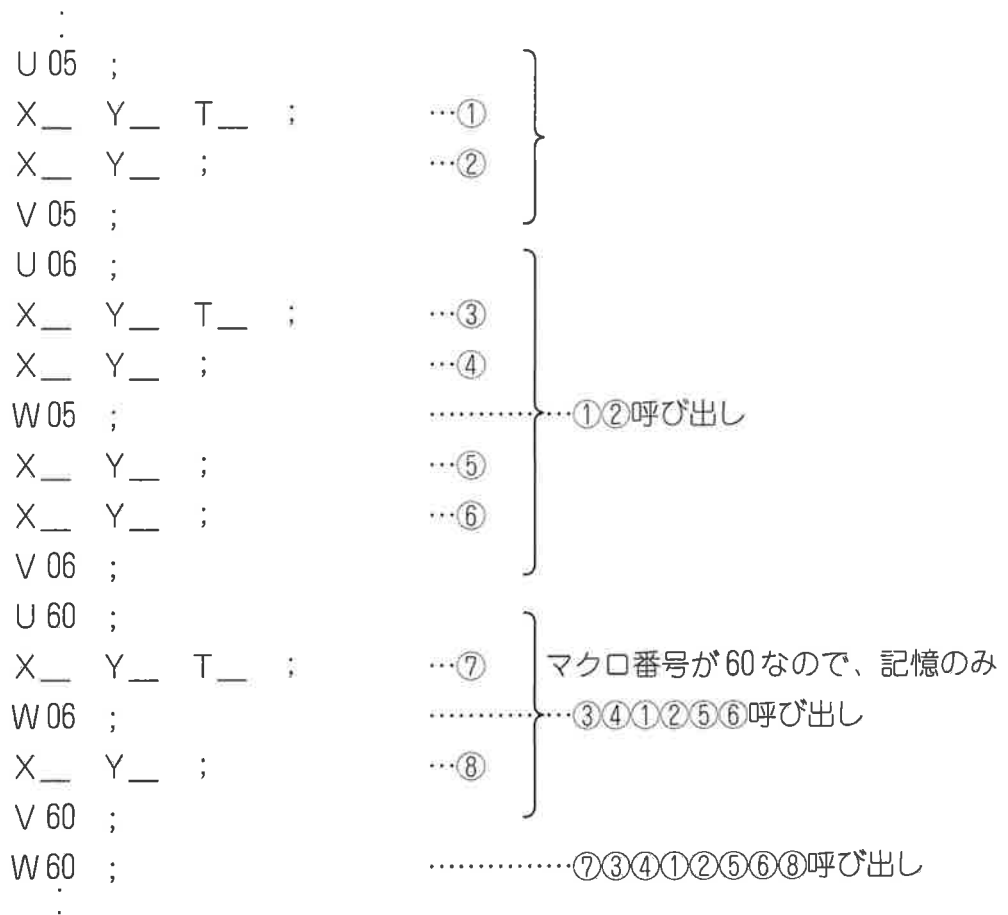
:
U 90 ;
U 01 ; } マクロ 01
  }
V 01 ;
G 90 X_ Y_ T_ ; … マクロでないため記憶されない
U 02 ; } (W 90 を指令しても、このブロックは実行
  } マクロ 02 されない)
V 02 ;
V 90 ;
:

```

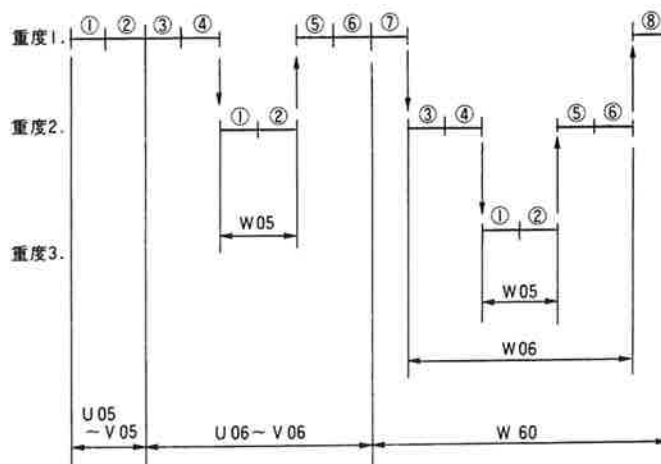
## マクロの多重呼び出し

マクロ記憶指令中に、他のマクロ呼び出し指令を行うことができます。

### 【例】



上記例の実行順序は、次のようになります。



## G 73 : シンメトリー (対称形)

加工形状がX・Y軸について対称のとき、このシンメトリー機能とマクロ機能を併用して、容易にプログラミングすることができます。

### ■フォーマット

G 73 X a Y b Q n W w ;

X a : 指定パターン (元の形状) 基準点から対称パターン基準点までのX方向の距離 “mm 単位”。

Y b : 指定パターン (元の形状) 基準点から対称パターン基準点までのY方向の距離 “mm 単位”。

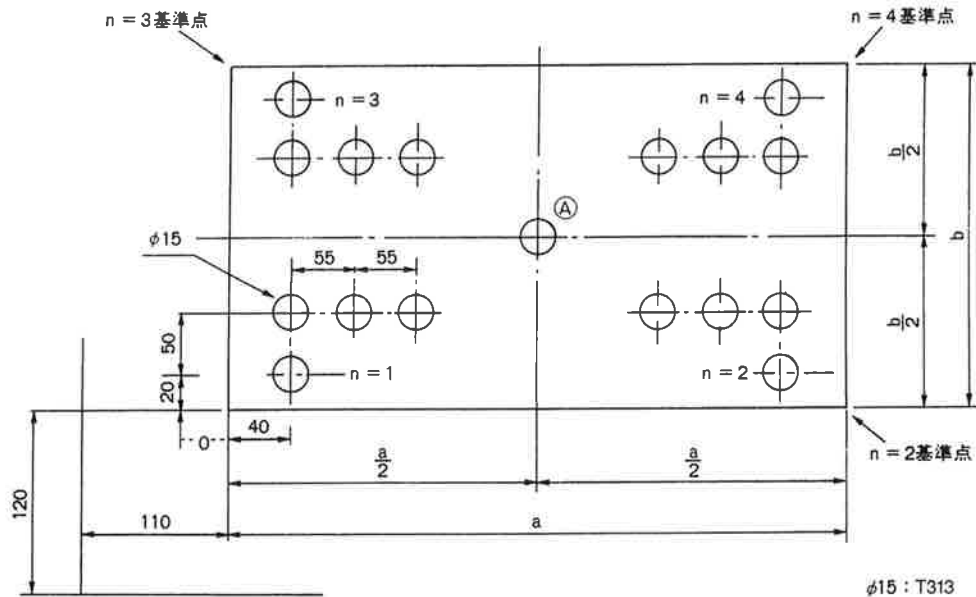
Q n : n = 1…指定パターンの加工指令。

n = 2… “ $X = a / 2$ ” の軸についての対称パターンの加工指令。

n = 3… “ $Y = b / 2$ ” の軸についての対称パターンの加工指令。

n = 4… “ $X = a / 2, Y = b / 2$ ” の点についての対称パターンの加工指令。

W w : 指定パターンを記憶したマクロ番号 (01 ~ 99)



**【例】**

前図において、“a = 600mm”・“b = 400mm” のとき

```

:
N 001 G 90 G 93 X 110. Y 120. ; ...指定パターン (n=1) の
U 1 ; ...基準点
N 002 X 40. Y 20. T 313 ; }
Y 70. ; ...指定パターン (n=1) の
G 28 I 55. J 0 K 2 ; } ...加工と同時にマクロ記憶
V 1 ;
N 003 G 73 X 600. Y 400. Q 4 W 1 ; ...対称パターン (n=4) の加工
N 004 G 73 Q 3 W 1 ; ...対称パターン (n=3) の加工
N 005 G 73 Q 2 W 1 ; ...対称パターン (n=2) の加工
N 006 G 91 X 300. Y 200. ; ...穴Ⓐの加工
:

```

**備 考**

- 同一の対称軸を続けて使用するとき、“X<sub>a</sub> Y<sub>b</sub>”のデータを省略することができます。(上記のプログラム例“N 004・N 005”のブロック参照)
- “G 73”指令の次のブロックがインクリメンタル指令のとき、座標基準点(直前の位置)は指定パターンの基準点になります。(上記のプログラム例“N 006”のブロック参照)
- “G 73”指令は、多数個取りのマクロ記憶指令の中でも使用することができます。すなわち、マクロ多重呼び出し機能を使用して、対称パターンを持つ製品を多数個取りすることができます。

【例】

```

:
G 98 X_ Y_ I_ J_ P_ K_ ; ...多数個取り設定
U xx ;
  } 指定パターンのプログラム xx:マクロ番号60~89
V xx ; (記憶のみで実行しない)
U〇〇 ;
G 73 X_ Y_ Q_ Wxx ;
G 73 Q_ Wxx ;
G 73 Q_ Wxx ;
G 73 Q_ Wxx ;
V〇〇
G 75 W〇〇 Q_ ; .....多数個取り実行
:
```

} 対称パターンのプログラム  
(最初の製品1個分を加工する)  
〇〇:マクロ番号01~59

備 考

- “G 73” 指令のブロックには、“Mコード・Tコード” の指令を入れることができません。

# 多数個取り機能

「多数個取り機能」とは、1枚の材料に、同一形状の製品を複数個配列する機能です。加工時は、NC操作盤のボタン設定により、多数個取りプログラムから製品1個だけの試し打ちを行うことができ、全加工に先立つプログラムチェックが容易です。

## G 98：多数個取り基準点と配列ピッチの設定

多数個取りを行うとき、製品をどのように材料上に配列するかの設定です。製品の加工プログラムは、別途“U～V”のマクロとして作成し、“G 75・G 76”で実行します。

### ■フォーマット

G 98 X x<sub>0</sub> Y y<sub>0</sub> I x<sub>p</sub> J y<sub>p</sub> P n<sub>x</sub> K n<sub>y</sub> ;

X x<sub>0</sub> : 配列の左下の製品の原点（下図Ⓐ点）のX座標（アブソリュート）  
“mm単位”。

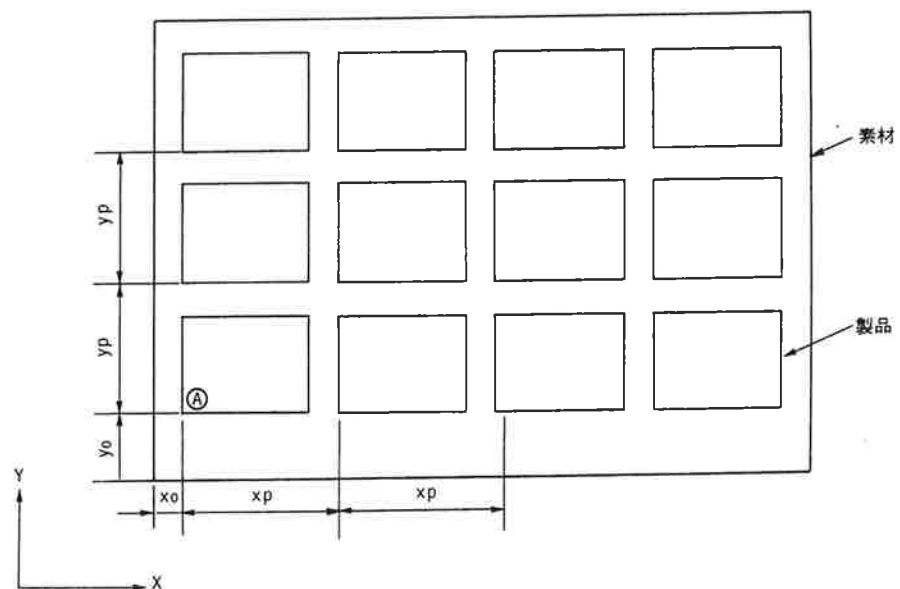
Y y<sub>0</sub> : 配列の左下の製品の原点（下図Ⓐ点）のY座標（アブソリュート）  
“mm単位”。

I x<sub>p</sub> : X軸方向の製品配列ピッチ（各製品の基準点の距離）  
“mm単位”。

J y<sub>p</sub> : Y軸方向の製品配列ピッチ（各製品の基準点の距離）  
“mm単位”。

P n<sub>x</sub> : X軸方向の製品繰り返し数（配列個数－1）。

K n<sub>y</sub> : Y軸方向の製品繰り返し数（配列個数－1）。





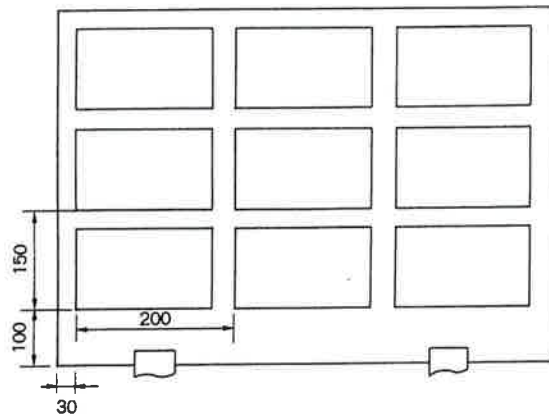
## 備 考

- “ $X_{x_0} \cdot Y_{y_0}$ ” で指定する位置は、必ず左下（アブソリュート原点に近い方）の製品のローカル原点としてください。製品の加工順序は、別途 “G 75・G 76” のブロックで指定します。
- “ $I_{x_p} \cdot J_{y_p} \cdot P_{n_x} \cdot K_{n_y}$ ” の各数値は “0” または “正数” で指令してください。製品ピッチ “ $I_{x_p} \cdot J_{y_p}$ ” は、1種類の多数個取りの中では一定です。製品間および外枠の余裕などを十分考慮して設定してください。

## 【例】

X・Y両方向に3列の場合

G 98 X 30. Y 100. I 200. J 150. P 2 K 2 ;

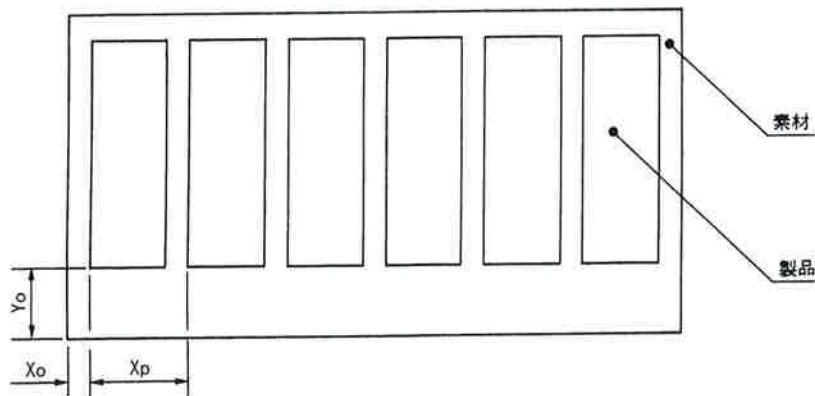


## 【例】

X軸方向にのみ1列の場合

G 98 X 30. Y 100. I 150. J 0 P 5 K 0 ;

(Y軸方向のピッチ・繰り返し個数を “0” にします)

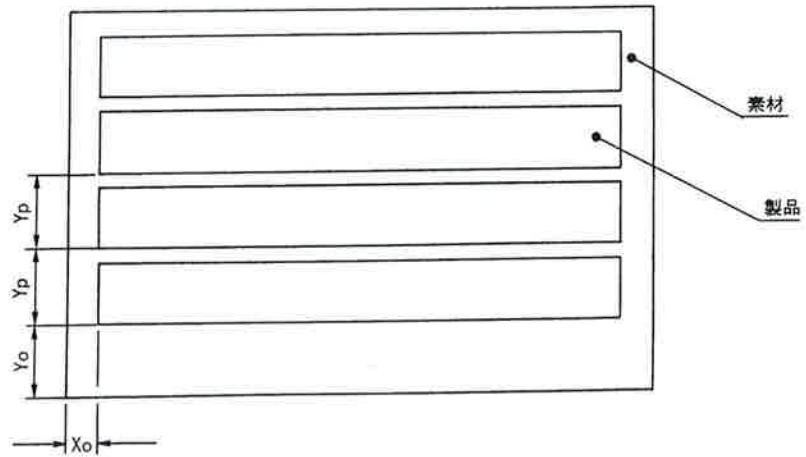


【例】

Y軸方向にのみ1列の場合

G 98 X 20. Y 100. I 0 J 150. P 0 K 3 ;

(X軸方向のピッチ・繰り返し個数を“0”にします)



G 75 : 多数個取り実行 (X)

G 76 : 多数個取り実行 (Y)

“G 98” で設定された配列に従って、どの製品プログラム (マクロプログラム) を、どの順序で加工するか指令します。“G 98” の設定は「モーダル」に有効ですので、同じ配列で別のプログラムを加工する場合は、“G 75・G 76” をいくつでも続けて指令できます。

“G 75” と “G 76” では、加工していく方向は異なりますが、仕上がりは同じです。

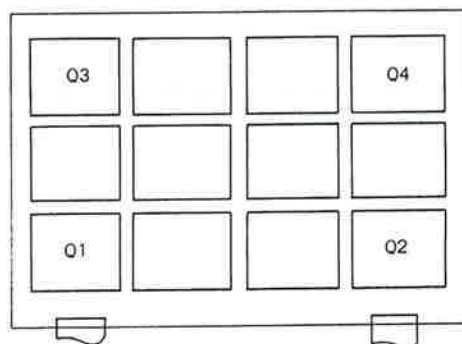
■フォーマット

G 75 W\_ Q\_ ; (X方向グリッド)

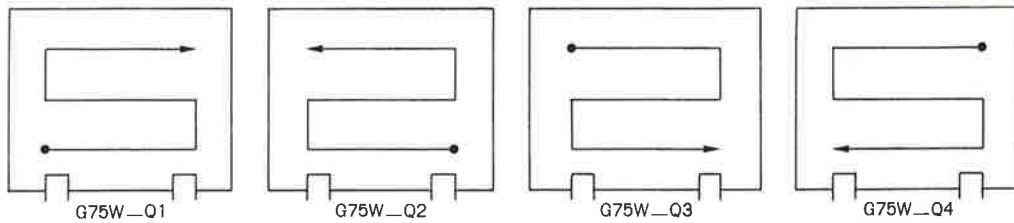
G 76 W\_ Q\_ ; (Y方向グリッド)

W\_ : 製品プログラムのマクロ番号

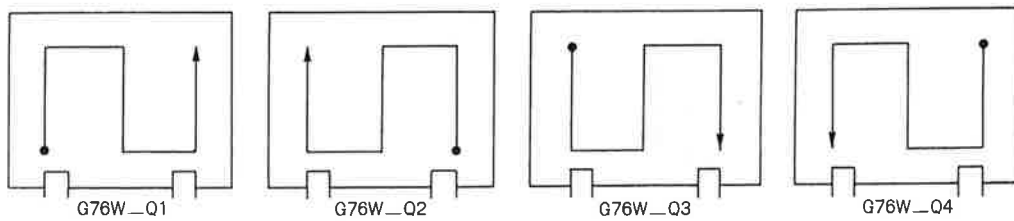
Q\_ : 製品加工開始位置の指定 (1~4)。



## ■ “G 75” の加工順序



## ■ “G 76” の加工順序



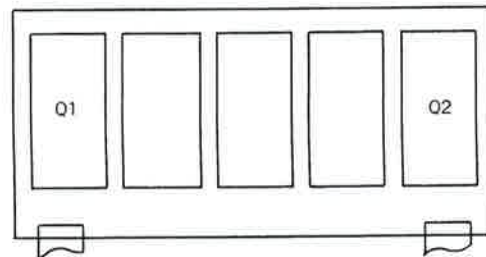
### 備 考

- “W\_” で呼び出すマクロプログラム “U~V” は、“G 75・G 76” の指令の前ならば、どこで記憶したものでも構いません。

## ■ 1列のみの多数個取り

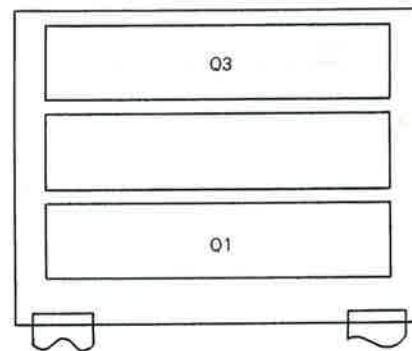
- 右図のような X 軸方向のみ（横 1 列）の多数個取りは、“G 75” で指令します。

このときの Q の数値は “1 または 2” を指定します。



- 右図のような Y 軸方向のみ（縦 1 列）の多数個取りは、“G 76” で指令します。

このときの Q 数値は “1 または 3” を指定します。



## ■ 多数個取り実行指令の数値の決め方

1. 移動距離が最短になるように、“G 75” か “G 76” を選んでください。
2. 各製品の外形切断も同時に行う場合は、材料の剛性を考慮してください。通常は、できるだけワーククランプから遠い順に加工するように、“Q 4” または “Q 3” を選んでください。

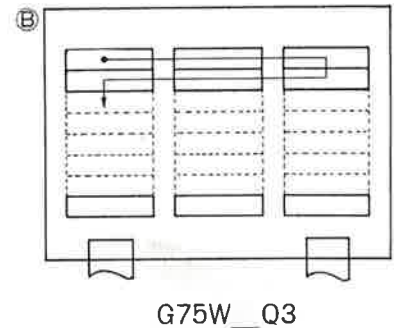
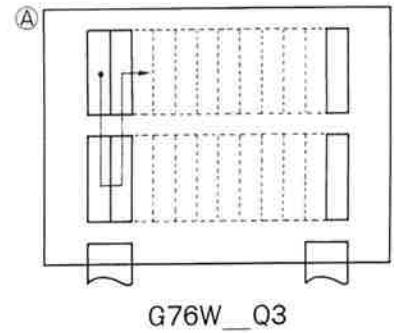
### 【例】

多数個取りの配列と加工順序

右図①②のような抜き取り加工では、材料が移動するときに、未加工部ができるだけ揺れないようにする必要があります。

この場合、①よりも②の方が、最後までクランプ状態がよく、揺れが少なくなります。

したがって、配列は②、実行指令は“G75W\_Q3”とします。

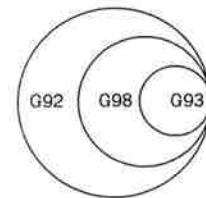


## 多数個取り設定による原点移動

“G98”の多数個取り設定は、左下の製品の原点位置に“G93（オフセット）”を指令したとき（原点移動）と同じ効果があります。

すなわち、“G98 Xx0 Yy0…”を指令した後のアブソリュート座標系は、“Xx0 Yy0”をローカル原点とした座標系に変わります。このローカル原点は、他の“G98”または“G93”によって再び移動されるまで、「モーダル」に有効です。

また、“G98”・“G93”を最初に指令するときは、“G92（原点設定）”によるグローバル原点を基準としています。したがって、これらの座標系の包含関係は、右図のようになります。



“G98”と“G93”は対等に機能しますので、1回ずつ指令する場合は、どちらが先でも順次座標系が移動します。

したがって、各ローカル原点をグローバル原点から見た座標値は、それ以前の“G98”と“G93”の移動量が加算されたものになります。

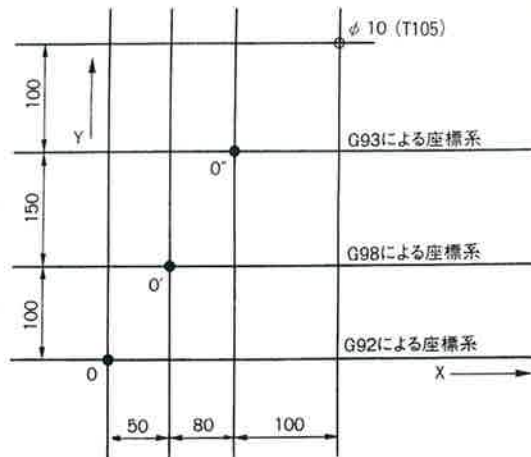
### 備 考

- “G98”を2回以上指令する場合は、以前の“G98”の移動量は加算されません。“G93”の移動量は、マクロ外であれば常に加算されます。（次ページ下の例参照）

【例】

G 92 → G 98 → G 93

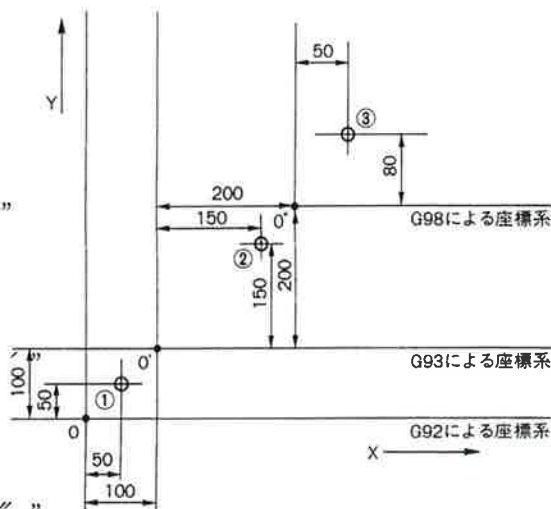
```
G 06 A__B__ ;
G 92 X 2000. Y 1270. ; ... "0"
G 98 X 50. Y 100. ; ... "0'"
U 1 ;
G 93 X 80. Y 150. ; ... "0"
X 100, Y 100. T 105 ; ... ①
}
V 1 ;
:
```



【例】

G 92 → G 93 → G 98

```
G 06 A__B__ ;
G 92 X 2000. Y 1270. ; ... "0"
X 50. Y 50. T 105 ; ... ①
}
G 93 X 100. Y 100. ; ... "0"
X 150. Y 150. T 206 ; ... ②
}
G 98 X 200. Y 200. ; ... "0'"
U 1 ;
X 50. Y 80. T 307 ; ... ③
}
V 1 ;
:
```



多数個取り設定“G 98”の後で、通常的位置指令をする場合、先の“G 98”の指令値が有効になっていますので、その原点移動分を考慮してください。

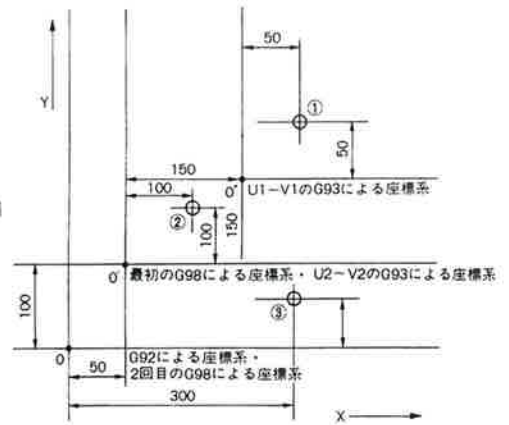
ただし、多数個取り設定“G 98”の後で、再び他の“G 98”を指令する場合は、先の“G 98”の指令値は無効になります。“G 92”または“G 93”で設定された原点からの距離で指令してください。なお、マクロ“U~V”中で指令された“G 93”は、そのマクロ内のみで有効です。

【例】

複数のG 98 とマクロ内のG 93

```

G 06 A__B__ ;
G 92 X 2000. Y 1270. ; ... “ 0 ”
G 98 X 50. Y 100. ; ... “ 0' ”
U 1 ;
G 93 X 150. Y 150. ; ... “ 0 ” ※1
X 50. Y 50. T 311 ; ... ①
  }
V 1 ;
U 2 ;
G 93 X 0 Y 0 ; ... “ 0' ” ※1
X 100. Y 100. T 316 ; ... ②
  }
V 2 ;
  :
G 98 X 0 Y 0 ; ... “ 0 ” に戻る※2
X 300. Y 50. T 321 ; ... ③
  :
G 50 ;
  
```



※1 マクロ中の“G 93”はそのマクロ内でのみ有効。

※2 2度目の“G 98”も、“G 92”からの距離。

## 多数個取りの外形切断

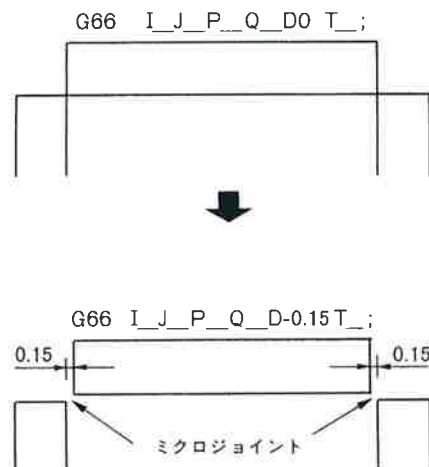
多数個取り加工においても、各製品の外形切断を行うことができます。外形切断には、製品を完全に材料から分離する方法と、製品の隅などを少し材料とつながったままにしておく「マイクロジョイント」方法とがあります。さらに、製品間に材料枠を残しておく「棧付き加工」と、各製品間を完全に抜き落とす「棧なし加工」とがあります。

### 製品分離とマイクロジョイント

製品を完全に材料から分離する場合は、製品ごとに“M00（またはM01）”のプログラムストップ指令を行い、製品を取り出してください。

マイクロジョイントは、製品の隅などを“0.15～0.3mm”ほど材料とつながったままにしておく方法です。全製品の加工後、機械から材料ごと取り出し、製品をまとめて取り外すことができます。

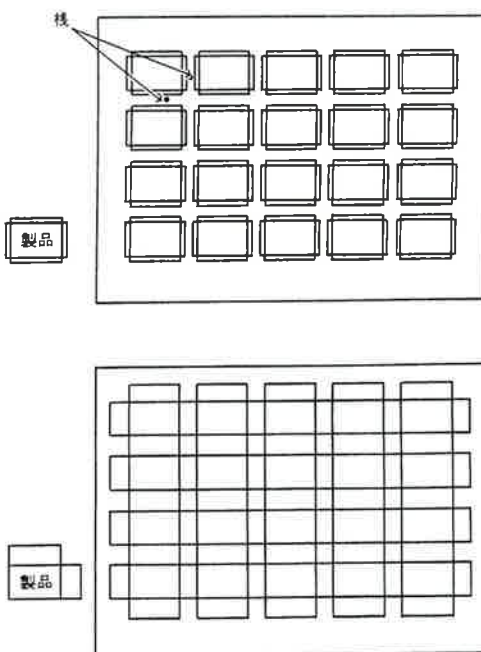
通常、外形切断は、追い抜き加工“G66（シャープルーフ）”で行いますので、ジョイント寸法を“D\_d（追い抜き長さ補正）”で指令すれば、追い抜きの両端がマイクロジョイントになります。



### 「棧付き」と「棧なし」

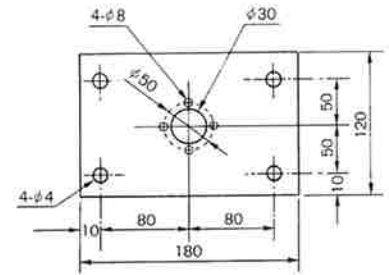
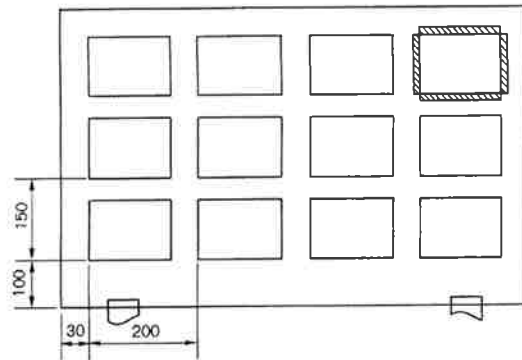
製品の外形・材料の剛性・歩留まりなどを考慮して、製品間に棧を残すかどうか決めてください。

- 「棧付き」の場合は、1製品あたり縦2辺・横1辺の切断プログラムにすると、端の製品の切断が縦横1列ずつ足らなくなります。このため、切断には別の多数個取りプログラムを指令します。切断用プログラムは、縦横とも、製品数より1回多く設定します。



## 多数個取りプログラム例

【例1】 追い抜きマイクロジョイントの「栈付き」加工例



G 06 A 1.6 B 0 ;

G 92 X 2000. Y 1270. ; \*

G 98 X 30. Y 100. I 200. J 150. P 3 K 2 ; … 製品加工・外形切断とも  
U 1 ; 同し配列で行います。

G 90 X 170. Y 110. T 206\* ;

Y 10. ;

X 10. ;

Y 110. ;

V 1 ;

U 2 ;

G 90 X 90. Y 60. T 318\* ;

G 26 I 25. J 90. K 4 T 316\* ;

V 2 ;

U 3 ;

G 90 G 72 X 0 Y 0 ;

G 66 I 120. J 90. P 50. Q 5. D -0.15 T 202\* ;

G 72 X 180. Y 120. ;

G 66 I 120. J -90. P 50. Q 5. D -0.15 ;

V 3 ;

U 4 ;

G 90 G 72 X 0 Y 0 ;

G 66 I 180. J 0 P -50. Q -5. D -0.15 T 228\* ;

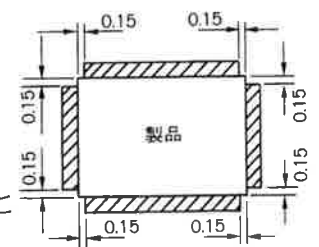
G 72 G 180. Y 120. ;

G 66 I 180. J 180. P -50. Q -5. D -0.15 ;

V 4 ;

マクロU 1~V 1  
製品隅の4か所のφ 4

マクロU 2~V 2  
製品中央のφ 30と  
4か所のφ 8



マクロU 3~V 3  
製品外形の縦方向  
(左辺~右辺) 追い抜き

マクロU 4~V 4  
製品外形の横方向  
(下辺~上辺) 追い抜き

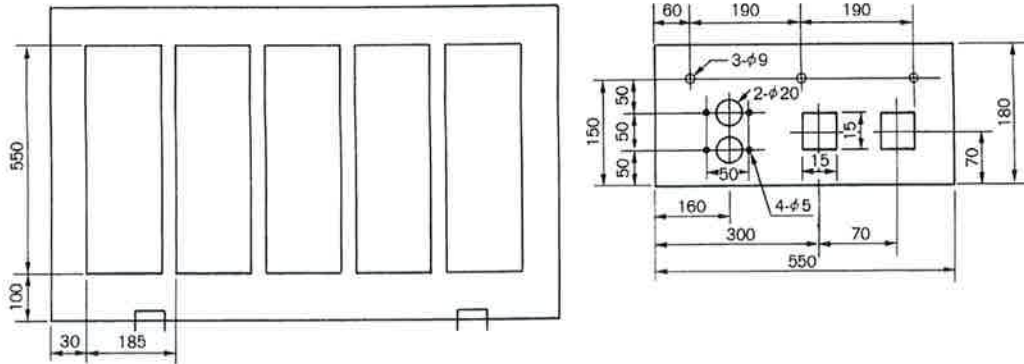


G 76 W1 Q 4 ; …マクロU 1～V 1 の実行  
 G 76 W2 Q 3 ; …マクロU 2～V 2 の実行  
 G 75 W3 Q 4 ; …マクロU 3～V 3 の実行  
 G 75 W4 Q 3 ; …マクロU 4～V 4 の実行  
 G 50 ;

T206 :  $\phi$  4  
 T318 :  $\phi$  30  
 T316 :  $\phi$  8  
 T202 : 5 × 50 ■  
 T228 : 50 × 5 ■

※ VIPROS-Z358NT ・ 52 ステーションの場合

【例 2】 追い抜きマイクロジョイントの「栈なし」加工例



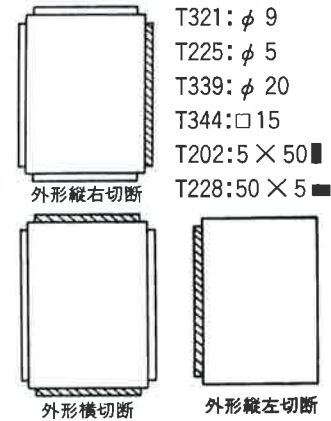
G 06 A 1.0 B 0 ;  
 G 92 X 2000. Y 1270. ; \*  
 G 98 X 30. Y 100. I 185. J 0 P 4 K 0 ; …製品加工と外形 3 辺の切断を  
 U 1 ; 同一配列で行います。

X 30 Y 440. T 321\* ;  
 Y 250. ;  
 Y 60. ;

マクロU 1～V 1  
 製品内  $\phi$  9 加工

V 1 ;  
 U 2 ;  
 X 80. Y 185. T 225 \* ;  
 G 36 I 50. P 1 J -50. K 1 ;

マクロU 2～V 2  
 製品内  $\phi$  5 加工



V 2 ;  
 U 3 ;  
 X 80. Y 160. T 339 ; \*  
 X 130. ;  
 V 3 ;

マクロU 3～V 3  
 製品内  $\phi$  20 加工

U 4 ;  
 X 110. Y 300. T 344 ; \*  
 Y 370. ;

マクロU 4～V 4  
 製品内 □ 15 加工

V 4 ;  
 U 5 ;  
 G 72 X 180. Y 550. ;

マクロU 5～V 5  
 外形・縦追い抜き

G 66 I 550. J 270. P 50. Q 5. D -0.15 T 202 ; \* (右辺)

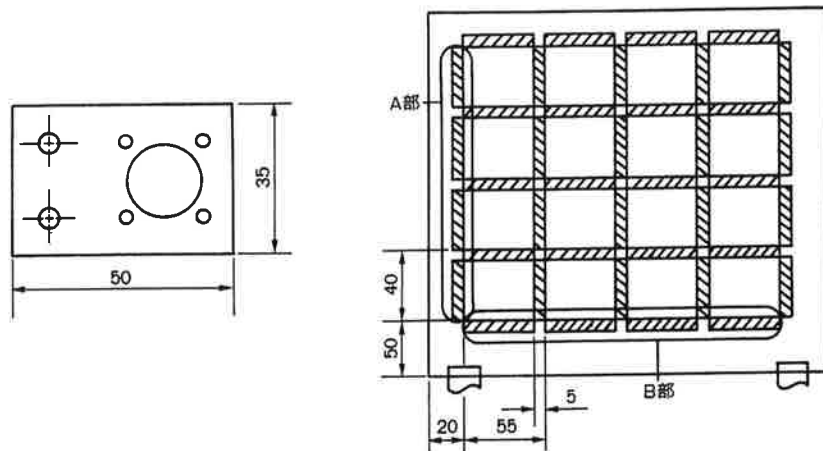
V 5 ;  
 U 6 ;  
 G 72 X 0 Y 550. ;  
 A 1 G 66 I 180. J 0 P 50. Q 5. D -0.15 T 229 ; \*  
 G 72 X 0 Y -5. ;  
 B 1 ;  
 V 6 ;

} マクロU 6 ~ V 6  
 } 外形・横追い抜き  
 } (上辺~下辺)

G 75 W 1 Q 2 ; ...マクロU 1 ~ V 1 の実行  
 G 75 W 2 Q 1 ; ...マクロU 2 ~ V 2 の実行  
 G 75 W 3 Q 2 ; ...マクロU 3 ~ V 3 の実行  
 G 75 W 4 Q 1 ; ...マクロU 4 ~ V 4 の実行  
 G 75 W 5 Q 2 ; ...マクロU 5 ~ V 5 の実行  
 G 75 W 6 Q 1 ; ...マクロU 6 ~ V 6 の実行  
 G 72 X 0 Y 0 ;  
 G 66 I 550. J 90. P 50. Q 5. D -0.15 T 201 ; \* ...外形・最左端の  
 G 50 ; 追い抜き

※ VIPROS-Z358NT・52ステーションの場合

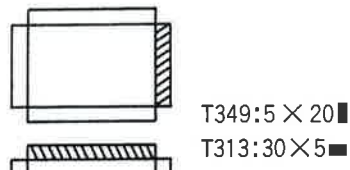
【例3】 追い抜きではないマイクロジョイントの「栈なし」加工例



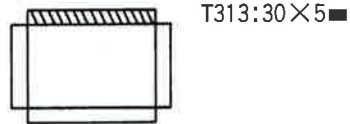
G 06 A 1.0 B 0 ;  
 G 92 X 2000. Y 1270. ; \*  
 G 98 X 20. Y 50. I 55. J 40. P 3 K 3 ; ...製品加工と外形2辺の切断を  
 U 1 ; 同一配列で行います。  
 } マクロU 1 ~ V 1  
 V 1 ; 製品加工  
 U 2 ;  
 } マクロU 2 ~ V 2  
 V 2 ; 製品加工

U 3 ;  
 } マクロU 3 ~ V 3  
 V 3 ; 製品加工

U 4 ;  
 X 52.5 Y 10.15 T 349 ; \* } マクロU 4 ~ V 4  
 Y 24.85 ; 外形・右辺切断

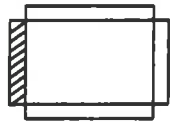


U 5 ;  
 X 34.85 Y 37.5 T 313 ; \* } マクロU 5 ~ V 5  
 X 15.15 ; 外形・上辺切断  
 V 5 ;



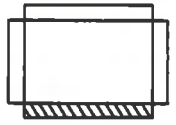
G 75 W 1 Q 4 ; ...マクロU 1 ~ V 1 の実行  
 G 76 W 2 Q 2 ; ...マクロU 2 ~ V 2 の実行  
 G 76 W 3 Q 1 ; ...マクロU 3 ~ V 3 の実行  
 G 75 W 4 Q 4 ; ...マクロU 4 ~ V 4 の実行  
 G 75 W 5 Q 3 ; ...マクロU 5 ~ V 5 の実行  
 G 98 X 20. Y 50. I 0 J 40. P 0 K 3 ; ...外形・最左端切断の配列 (A部)

U 50 ;  
 X -2.5 Y 24.85 T 349 ; \* } マクロU 50 ~ V 50  
 Y 10.15 ; 外形・左辺切断  
 V 50 ;



G 75 W 50 Q 3 ; ...マクロU 50 ~ V 50 の実行  
 G 98 X 20. Y 50. I 55. J 0 P 3 K 0 ; ...外形・最下端切断の配列 (B部)

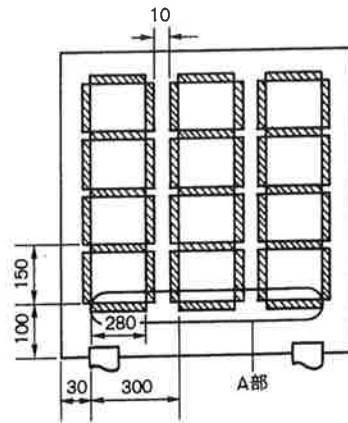
U 51 ;  
 X 15.15 Y -2.5 T 313 ; \* } マクロU 51 ~ V 51  
 X 34.85 ; 外形・下辺切断  
 V 51 ;



G 75 W 51 Q 1 ; ...マクロU 51 ~ V 51 の実行  
 G 50 ;

※ VIPROS-Z358NT・52ステーションの場合

【例4】 追い抜きマイクロジョイントの「1方向棧付き」加工例



G 06 A 1.0 B 0 ;

G 92 X 2000. Y 1270. ; \*

G 98 X 30. Y 100. I 300. J 150. P 2 K 3 ; ...製品加工と外形3辺の切断を同じ配列で行います。

U 1 ;	}	マクロU 1 ~ V 1
}		
V 1 ;		
U 2 ;	}	マクロU 2 ~ V 2
}		
V 2 ;		
U 3 ;	}	マクロU 3 ~ V 3
}		
V 3 ;		

U 4 ;

G 72 X 280. Y 140. ;

G 66 I 140. J -90. P 50. Q 5. D -0.15 T 202; } マイクロU 4 ~ V 4

G 72 X 0 Y 0 ; } 外形・縦追い抜き

G 66 I 140. J 90. P 50. Q 5. D -0.15 ; } (右辺~左辺)

V 4 ;

U 5 ;

G 72 X 0 Y 140. ;

G 66 I 280. J 0 P 80. Q 10. D -0.15 T 208 ; } マクロU 5 ~ V 5

V 5 ;

G 75 W1 Q 4 ;

G 75 W2 Q 2 ;

G 76 W3 Q 4 ;

G 75 W4 Q 3 ;

G 75 W5 Q 3 ;

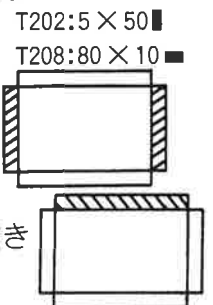
...マクロU 1 ~ V 1 の実行

...マクロU 2 ~ V 2 の実行

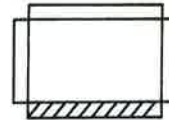
...マクロU 3 ~ V 3 の実行

...マクロU 4 ~ V 4 の実行

...マクロU 5 ~ V 5 の実行



G 98 X 30. Y 100. I 300. J 0 P 2 K 0 ; …外形・最下端切断の配列(A部)  
 U 50 ;  
 G 72 X 0 Y 0 ;  
 G 66 I 280. J 0 P -80. Q -10. D -0.15 T 208 ; } マクロU 50～V 50  
 V 50 ; } 外形・下辺追い抜き  
 G 75 W 50 Q 1 ; …マクロU 50～V 50の実行  
 G 50 ;

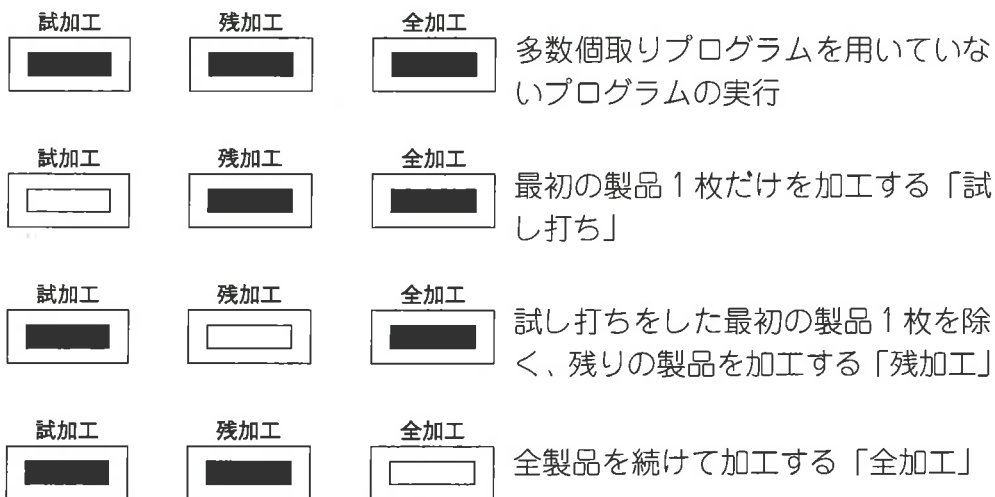


※ VIPROS-Z358NT・52ステーションの場合

## 多数個取りの試し打ち

多数個取りプログラムを実行するときは、操作画面内の「多数個取り設定ボタン」の設定により、以下の3種類の加工ができます。

- 最初の製品1枚だけを加工する「試し打ち」。
- 最初の1枚を除く残りの製品を加工する「残加工」。
- 全製品を続けて加工する「全加工」。



3つのボタンのうちいずれか1つを押すと、そのボタンのランプのみが点灯して“ON”になります。(他のボタンのランプは消灯し、2つ以上が同時に点灯することはありません)

点灯しているボタンを再び押すと、そのボタンを含め3つとも消灯し、「多数個取り設定」が“OFF”になります。

必ず、いずれかのボタンを点灯させてから、多数個取りプログラムをスタートしてください。

## 備 考

- 「多数個取り設定ボタン」を“OFF”（3つとも消灯）にして、多数個取りプログラムをスタートすると、“G 75”または“G 76”を読み込んだ時点でアラームになります。
- 多数個取り設定の「残加工ボタン」や「全加工ボタン」を“ON”（いずれか点灯）にして、多数個取りではないプログラムを実行すると、マクロ指定文“U～V”は、マクロ番号が“01～59”であっても、記憶するのみで実行されず、“W 01～59”の指令で初めて実行されるようになります。

# サブプログラム機能

いくつかのプログラムの中で繰り返し使用する加工形状がある場合、その加工形状のみを、あらかじめ独立したプログラムとしてNCメモリに登録しておきます。

この加工形状プログラムを「サブプログラム」と呼び、マクロプログラムと同様に、「メインプログラム」の中で呼び出して使用することができます。

## M 97：サブプログラムの登録

サブプログラムは、通常のプログラムと同様にプログラミングし、同様の手順でNCメモリに登録します。(プログラム名称は英数字で8文字以内)  
ただし、プログラム文全体のフォーマットは下記のようにします。

### ■サブプログラムのフォーマット

〈 … (加工プログラム)

M 97 ; …サブプログラム終了指令

このように、サブプログラムの最後には、“G 50”ではなく、“M 97”を指令してください。

“M 97”は、サブプログラムの終了を意味するとともに、「メインプログラムに戻れ」という指令になります。

### 備 考

●サブプログラムは、必ずNCメモリに登録してください。

## M 96・P・Lコード：サブプログラムの呼び出し

サブプログラムは、メインプログラム中の次のブロック指令で呼び出すことができます。

### ■サブプログラム呼び出し指令フォーマット

M 96 P\_\_ L\_\_ ;

P\_\_：呼び出すサブプログラム名称 (英数字で8文字以内)

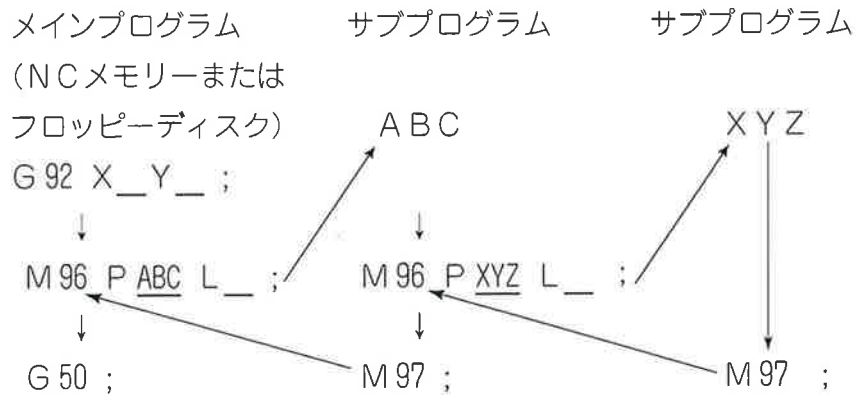
L\_\_：繰り返し回数 (最大 9999)

サブプログラムを一度に何回も呼び出す場合は、サブプログラムをインクリメンタル指令にしておくか、サブプログラム文の先頭に原点移動を指令しておくなどの処置が必要です。

また“L\_\_”の指令を省略すると、1回だけの呼び出しになります。

## サブプログラムの多重呼び出し

呼び出したサブプログラムの中で、さらにもう1つのサブプログラムを呼び出すことができます。3重以上の呼び出しはできません。



## サブプログラムの運転

サブプログラムは、必ず他のメインプログラムの中で呼び出して使用してください。

サブプログラムを試し打ちする場合は、下記のようなメインプログラムを一度NCメモリーに登録し、そのメインプログラムを実行してください。

### ■ 試し打ち用メインプログラム

```
M 96 P__ ;
G 50 ;
```

### ■ サブプログラムのダイレクト実行

サブプログラムをそのままスタートさせると、エンドレス運転になります。

繰り返すたびに加工位置が移動していく場合は、やがて「オーバートラベル」になりますが、安全のため、できるだけ早めに停止させるようにしてください。

サブプログラム先頭からスタート



### 備 考

- サブプログラムのダイレクト実行（エンドレス運転）をするときは、加工位置・周囲の状況などに十分注意しながら操作してください。



# プログラミングの参考

## 形状別プログラミングのヒント

### 90° コーナーノッチ

●右図のようなコーナーノッチは、30mm × 30mm の角パンチを使用すると、1パンチずつで加工することができます。

●ただし、加工プログラムはパンチの中心位置で指令するため、ノッチ形状の位置・寸法からパンチ中心位置を算出しなければなりません。

Ⓐのノッチを加工するためのパンチ位置は、

$$X = 20 - \frac{30}{2} = 5\text{mm}$$

$$Y = 20 - \frac{30}{2} = 5\text{mm}$$

で、指令は“G 90 X 5. Y 5. ;”になります。

Ⓑのパンチ位置は、

$$X = 5\text{mm} (\text{Ⓐと同じ})$$

$$Y = 300 - 20 + \frac{30}{2} = 295\text{mm}$$

Ⓒのパンチ位置は、

$$X = 500 - 20 + \frac{30}{2} = 495\text{mm}$$

$$Y = 295\text{mm} (\text{Ⓑと同じ})$$

Ⓓのパンチ位置は、

$$X = 495\text{mm} (\text{Ⓒと同じ})$$

$$Y = 5\text{mm} (\text{Ⓐと同じ})$$

したがって、Ⓐ～Ⓓのノッチ加工のプログラムは、

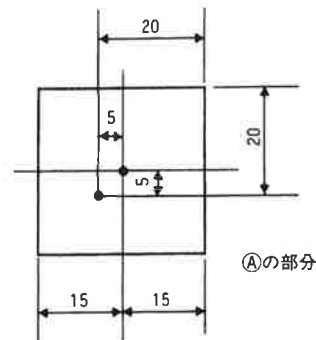
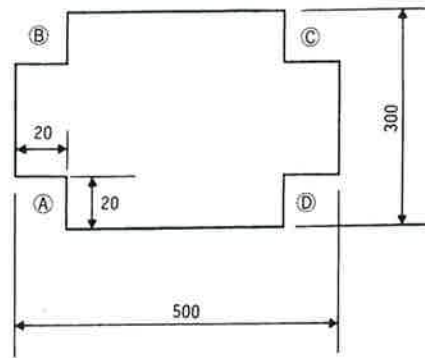
G 90 X 5. Y 5. T\_\_ (□ 30) ; …Ⓐ

Y 295. ; …Ⓑ

X 495. ; …Ⓒ

Y 5. ; …Ⓓ

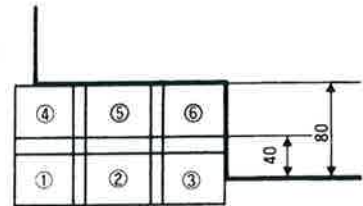
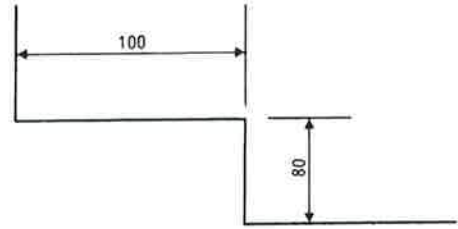
となります。



●右上図のようなコーナノッチを、50mm×50mmの角パンチで加工する場合は、右下図の順序で追い抜きします。

●このときのプログラムは、下記のようにシャープルーフ“G66”を2回使用します。

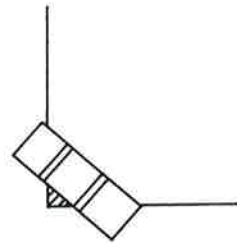
```
G90 G72 X-2. Y40. ;
A1 G66 I102. J0 P-50. T__ (□50) ;
G72 X-2. Y80. ;
B1 ;
```



### 45° コーナノッチ

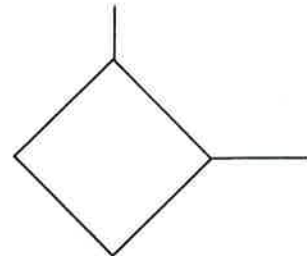
●材料のコーナーを45°に切り欠く加工です。この加工には、次の3つの加工方法があります。

■加工後、右図の斜線部をテーブル上にスクラップとして残す方法

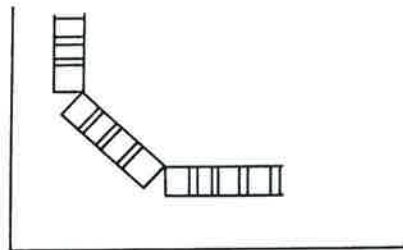
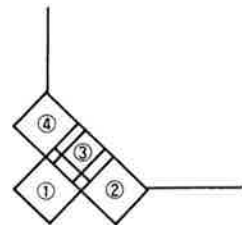


■加工後、コーナー部のスクラップをテーブル上に残さない方法

1. 一辺の大きな金型で、1パンチで打ち抜く。
2. 小さな金型で抜きつぶす。



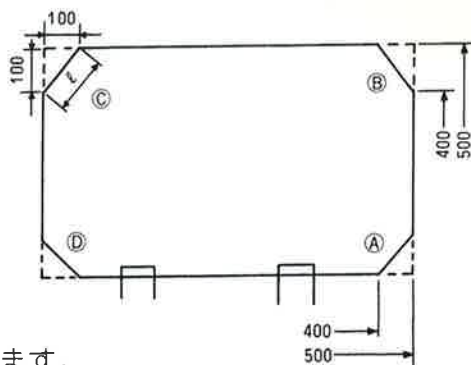
■外周ごとNCTで切断する方法



■加工後、右図の斜線部をテーブル上にスクラップとして残す方法

1. まず、使用する金型を決めます。

例えば、右図の加工に対し、20角  
45° の金型を使用することにしま  
す。



2. ノッチの斜辺の長さ (  $l$  ) を計算します。

$$l = 100 \times \sqrt{2} = \frac{100}{\sin 45^\circ}$$

$$= 141.42$$

3. 右上図Ⓐのノッチのプログラムは、

G 66 I 141.42 J 45. P -20. Q -20. T\_\_ (20角45°) ;

となりますが、このままではX方向・Y方向の端面に針状の突起が残るお  
それがあります。

D値補正を使用して、金型の端面が材料の端面から出るようにします。

したがって、最終的なプログラムは

G 72 X 400. Y 0 ;

G 66 I 141.42 J 45. P -20. Q -20. D 1. T\_\_ (20角45°) ;

M 00 ;

となります。

同様に、ⒷⒸⒹの加工プログラムは

G 72 X 500. Y 400. ;

G 66 I 141.42 J 135. P -20. Q -20. D 1. ; ...Ⓑ

M 00 ;

G 72 X 100. Y 500. ;

G 66 I 141.42 J -135. P -20. Q -20. D 1. ; ...Ⓒ

M 00 ;

G 72 X 0 Y 100. ;

G 66 I 141.42 J -45. P -20. Q -20. D 1. ; ...Ⓓ

M 00 ;

**備 考**

- この場合、ノッチ加工のあとに“M00”を指令して、一度機械を停止させ、残されたスクラップを必ず取り除くようにしてください。そのままにしておきますと、トラブルの原因になります。
- また、加工後のスクラップが小さくなる場合は、この方法での加工は行わないでください。

**■加工後、コーナー部のスクラップをテーブル上に残さない方法**

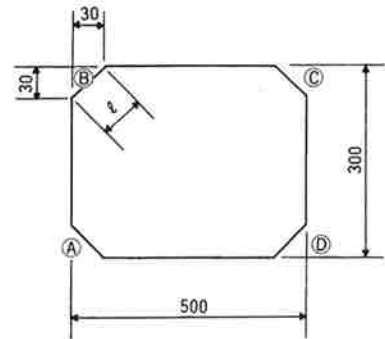
**[1. 一辺の大きな金型で、1パンチで打ち抜く]**

1. 使用する金型を決めます。

例えば右図の場合、ノッチの斜辺の長さは、

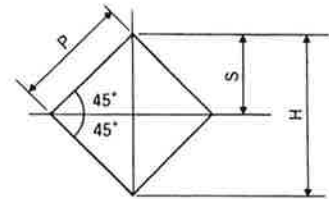
$$30 \times \sqrt{2} = 30 \times 1.414 = 42.42 \text{mm}$$

ですので、50角45°なら1パンチで加工できます。



2. 図のA部をノッチする場合、金型の中心をY軸方向の端面に合わせるため、金型中心の座標を次の計算でもとめます。

※金型中心のX座標は、 $X = 0$ とします。



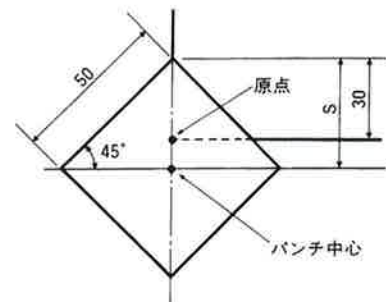
$$S = P \times \frac{\sqrt{2}}{2} (= P \times \sin 45^\circ)$$

(Pはパンチ幅)

$$= 50 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 35.35 \text{mm}$$

$$H = 2 \times S = P \times \sqrt{2} (= 2 \times P \times \sin 45^\circ)$$

$$= 70.7 \text{mm}$$



したがって、金型中心のY座標は、  
 $Y = 30 - S = 30 - 35.35 = -5.35$   
 となり、プログラム座標は、  
 $X 0 \quad Y - 5.35$   
 となります。



## [2. 小さな金型で抜きつぶす]

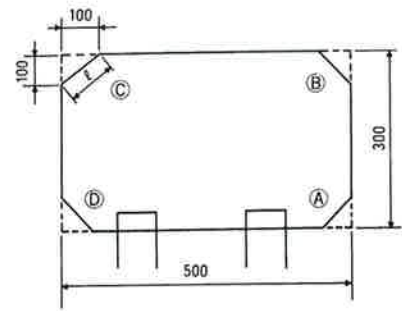
●小さな金型で、何回かに分けてコーナーを抜きつぶす場合は、以下の手順で操作を行ってください。

1. 使用する金型を決めます。

例えば右図の加工に対し、50角45°  
の金型を使用することにします。

2. 加工する長さ (  $l$  ) を計算します。

$$l = 100 \times \sqrt{2} = \frac{100}{\sin 45^\circ} = 141.42$$



3. 図中Ⓐ部のノッチのプログラムは

(1 発目)

G 90 X 500. Y 0. T\_\_ (□ 50 · 45° ) ;

(2 発目以降：シャープルーフ)

G 72 X 400. Y 0. ;

G 66 I 141.42 J 45. P 50. Q 50. ;

D補正值を使用して、金型の端面が材料の端面より出るようにします。

したがって2 発目以降の最終的なプログラムは、

G 72 X 400. Y 0. ;

G 66 I 141.42 J 45. P -50. Q -50. D 1. T\_\_ (□ 50 · 45° ) ;

同様に、Ⓑ · Ⓒ · Ⓓ部の加工プログラムは

G 90 X 500. Y 300. ;

G 72 X 500. Y 200. ;

G 66 I 141.42 J 135. P -50. Q -50 D 1. ; ...Ⓑ

G 90 X 0. Y 300. ;

G 72 X 100. Y 300. ;

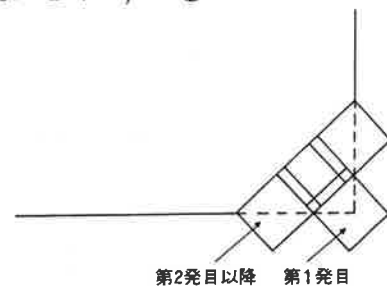
G 66 I 141.42 J -135. P -50. Q -50. D 1. ; ...Ⓒ

G 90 X 0. Y 0. ;

G 72 X 0. Y 100. ;

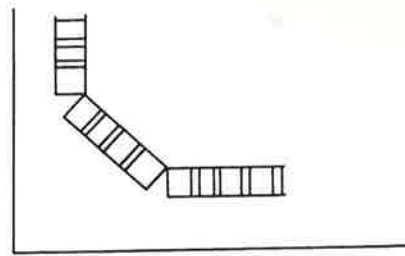
G 66 I 141.42 J -45. P -50. Q -50. D 1. ; ...Ⓓ

●上記のプログラムを実行すると、右図のように、外側からコーナーを抜きつぶして加工します。



## ■外周ごとNCTで切断する方法

- この場合は、45°の金型で、外形線に沿って切り欠きの形を作ります。  
シャープルーフ“G66”(27ページ)・  
ニブリングライン“G69”(34ページ)  
などの項を参照してください。

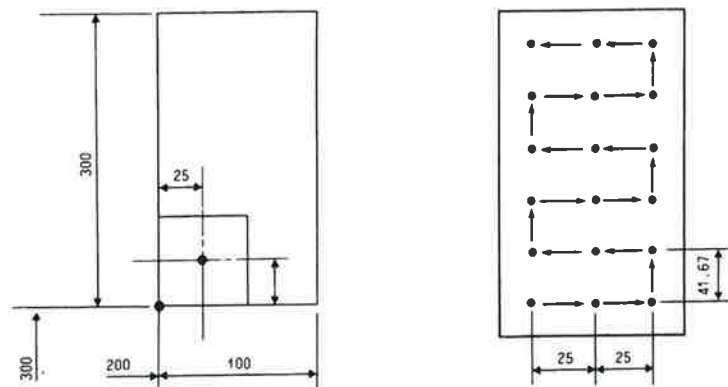


## 小さな窓抜き

- あまり大きくない四角形を抜き落とす場合は、スクエア“G67”ではなくグリッド“G36・G37”を使用すると、中央部の残材を取り除く手間が省けます。

### 【例】

- 例えば下図のような「窓抜き」を50×50mmの角パンチで加工する場合は、以下のようにプログラミングします。



50角：T229

1. 最初のパンチ位置（パターン基準点）の座標をもとめます。

$$X = 200 + (50 / 2) = 225$$

$$Y = 300 + (50 / 2) = 325$$

2. X方向のパンチ間隔と回数をもとめます。

$$P(\text{回数}) = \frac{\text{抜き長さ} - \text{パンチ寸法}}{\text{パンチ寸法}} \dots \text{の少数を繰り上げた整数}$$

$$= \frac{100 - 50}{50} \quad 1 \rightarrow 2 \text{回とします。}$$

※小数点以下が“0”のときも繰り上げ。

$$I(\text{間隔}) = \frac{\text{抜き長さ} - \text{パンチ寸法}}{\text{パンチ回数}}$$

$$= \frac{100 - 50}{2} = 25 \text{mm}$$

3. Y方向のパンチ間隔と回数をもとめます。

$$K(\text{回数}) = \frac{300-50}{50} = 5 \rightarrow 6\text{回とします。}$$

$$J(\text{間隔}) = \frac{300-50}{6} = 41.666\cdots \rightarrow 41.67\text{mmとします。}$$

4. 以上の数値を、グリッドパターンのフォーマットにあてはめると、加エプログラムは、

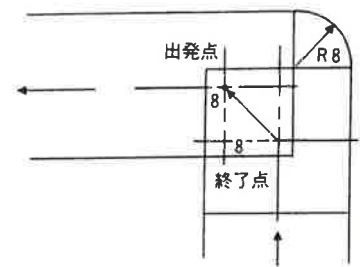
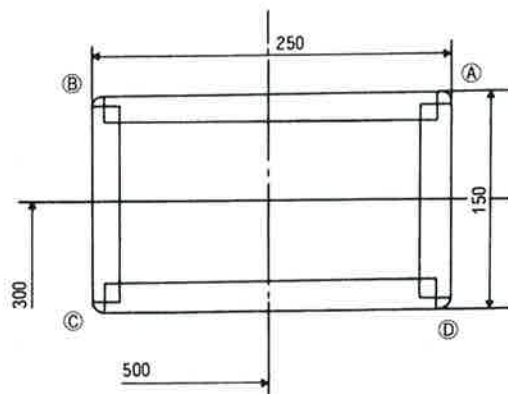
G 90 X 225. Y 325. T\_ (□ 50) ;

G 36 I 25. P 2 J 41.67 K 6 ;

となります。

### R付き角穴の追い抜き

- 4隅にR 8の付いた150mm×250mmの角穴を、φ 16の丸パンチと20mm×20mmの角パンチで加工する場合は、以下のようにプログラミングします。



1. まず、打ち抜き順序を決めます。

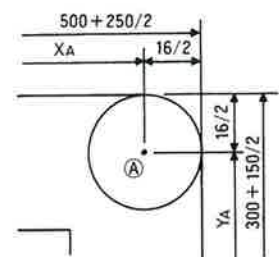
この場合、まず4隅のR 8をパンチし、次に角穴の右上から反時計方向に回って、各辺を追い抜きするようにします。

2. Rのパンチ位置を算出します。

まず、Ⓐのパンチ位置“ $X_A, Y_A$ ”は、

$$X_A = 500 + (250 \times 1/2) - (16 \times 1/2) = 617$$

$$Y_A = 300 + (150 \times 1/2) - (16 \times 1/2) = 367$$



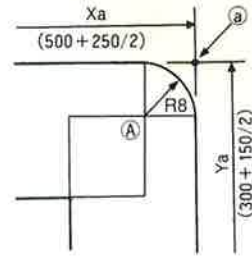
ⒷⒸⒹのパンチ位置は、インクリメンタルで、

$$X_B = X_C = 250 - (16 \times 1/2 \times 2) = 234 \quad X_D = X_A = 617$$

$$Y_C = Y_D = 150 - (16 \times 1/2 \times 2) = 134 \quad Y_B = Y_A = 367$$



3. 追い抜き (G 66: シャー・プルーフ) のための基準点を算出します。  
ここでは、Rを無視したときに角穴の隅になる点 (ⒶⒷⒸⒹ) を基準点とします。



まず、Ⓐにおける基準点Ⓐの座標 “X a Y a” は、

$$X a = 500 + (250 \times 1/2) = 625$$

$$Y a = 300 + (150 \times 1/2) = 375$$

ⒷⒸⒹの座標は、アブソリュートで、

$$X b = X c = 500 - (250 \times 1/2) = 375 \quad X d = X a = 625$$

$$Y c = Y d = 300 - (150 \times 1/2) = 225 \quad Y b = Y a = 375$$

4. 各基準点ⒶⒷⒸⒹから、20mm×20mmの角パンチを使って、シャー・プルーフ “G 66” で追い抜きするようにプログラムします。

このとき、Rの部分を残すため、長さ補正値を “D -8.” にして、追い抜き長さを短くします。

まず、ⒶからⒷへの追い抜きプログラムは、

G 72 X 625. Y 375. ;

G 66 I 250. J 180. P 20. Q 20. D -8. T\_ (□ 20) ;

以下のプログラムは、次のようになります。

G 72 X 375. Y 375. ;

G 66 I 150. J -90. P 20. Q 20. D -8. ; ...Ⓑ→Ⓐ

G 72 X 375. Y 225. ;

G 66 I 250. J 0. P 20. Q 20. D -8. ; ...Ⓒ→Ⓐ

G 72 X 625. Y 225. ;

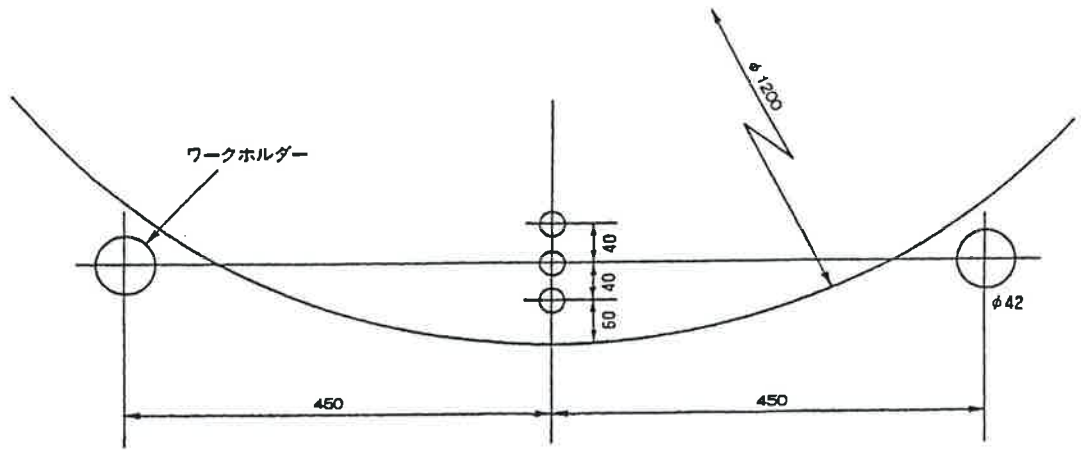
G 66 I 150. J 90. P 20. Q 20. D -8. ; ...Ⓓ→Ⓐ

M 00 ;

(最終パンチ後、残材を取り除くために、プログラムストップ “M 00” または “M 01” を指令します)

# 機械各部の寸法

タレット・ワークホルダー



ワーククランプ

