

MODIA Systems

MiniMiller MM100

取扱説明書 VR2.4

目次

1. はじめに	...3
2. 概要	...4
2-1. MM10本体各部の名称と機能	
2-2. 操作パネル各部の名称と機能	
2-3. 表示画面／2-4. 操作キーボード／2-5. 外部コネクタ	
3. 操作モードとステータス	...14
3-1. モード／3-2. ステータス／3-3. 加エプログラム	
4. 操作	...16
4-1. 基本的な操作のながれ／4-2. 操作	
5. プログラムフォーマット	...23
5-1. ブロック・ワード／5-2. データフォーマット	
6. プログラム概要	...26
6-1. 座標系設定／6-2. アブソリュートとインクリメンタル／6-3. 送り機能	
6-4. 加減速／6-5. オーバーライド／6-6. 手動送り設定	
7. プログラム機能	...28
7-1. G機能／7-2. M機能／7-3. F機能／7-4. S機能／7-5. 特殊機能	
8. MM100の仕様	...37
8-1. 機構部仕様／8-2. 制御仕様	
9. パラメータ	...40
9-1. システムパラメータ／9-2. ワーク座標系パラメータ	
9-3. 機械パラメータ／9-4. ディレクトリパラメータ	
9-5. パラメータの入力、変更の操作	
10. アラーム	...45
10-1. アラーム／10-2. アラームコード	
11. 通信プロトコル	...47
11-1. DNCデータ／11-2. 通信プロトコル／11-3. RS232Cのパラメータ	
11-4. データ形式／11-5. 終了処理／11-6. 位置情報の送出	
11-7. NCステータス送信	
12. 外部入出力インターフェイス	...51
12-1. 外部出力／12-2. RS232Cの接続	

1. はじめに

このたびはMM100をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

本書は、本製品を正しくご利用していただくための手引きです。必要なときにいつでも参照していただけるように、大切に保管してください。

本説明書に記載されている内容に不備があった場合、また、不足事項があった場合は弊社までご連絡ください。できるだけ早く対処したうえで変更内容をご連絡いたします。

MM100 取扱説明書

VR 2.4

モディアシステムズ株式会社

343-0023 埼玉県越谷市東越谷 4-6-12

Tel: 048-971-6341 Fax: 048-971-6474

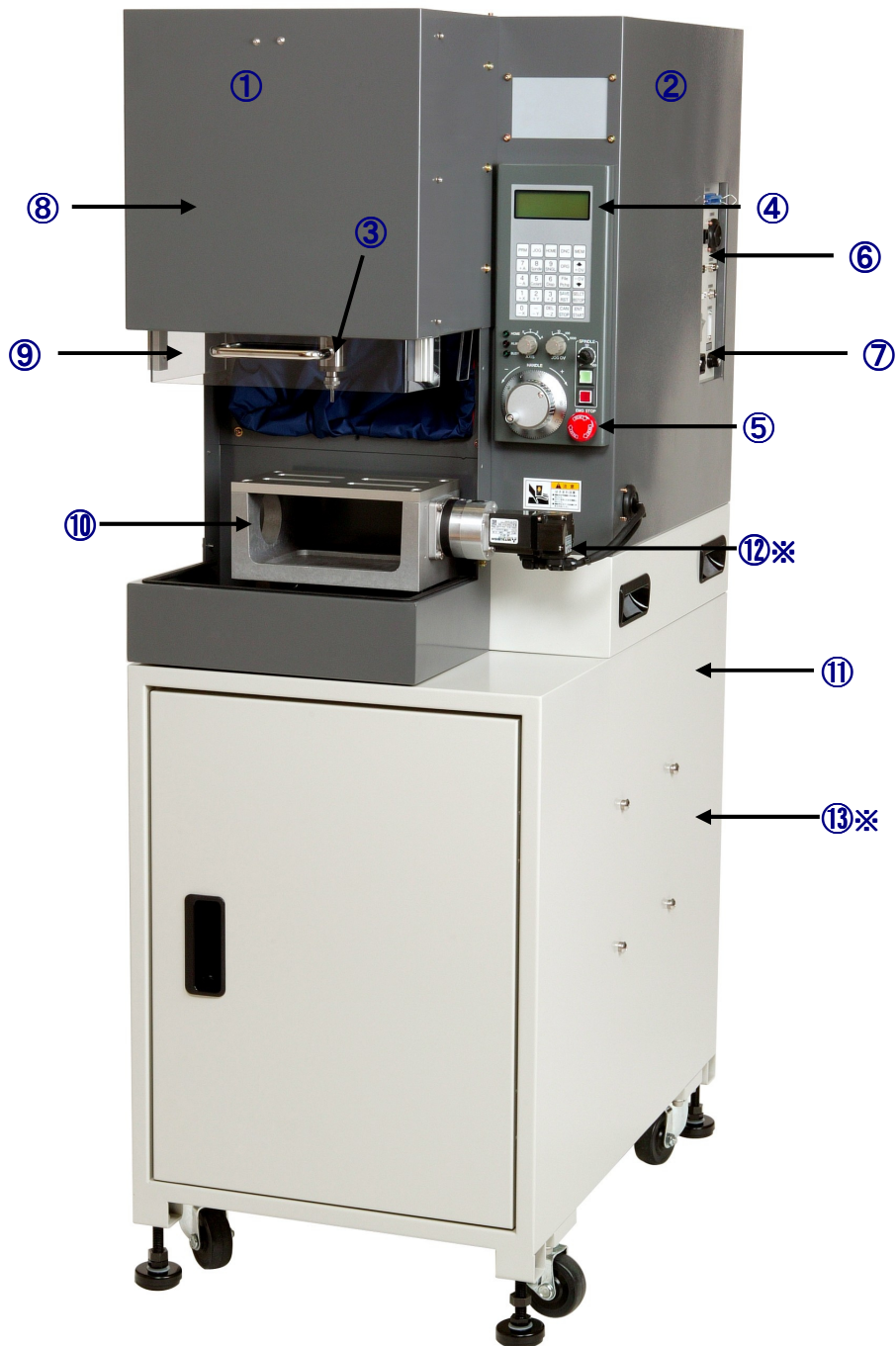
E-mail: info@modia.co.jp

Website: <http://www.modia.co.jp>

All Rights Reserved

2. 概要

2-1. MM100本体各部の名称と機能



- ①XYZ軸 : ボールスクリュー、リニアガイドで構成するX（正面より見て左側の移動軸）
Y（同 前後軸）Z（同 上下軸）の直線軸
- ②制御部 : XYZ各軸、主軸及び操作パネルを制御する全てのユニットを収納
- ③主軸 : 切削（研削）の工具を回転。（20000～60000 回転）
- ④操作パネル : 液晶表示部、操作キーボード、操作スイッチ、パルスハンドル
（詳細は 2-3. 操作パネル各部の名称と機能 をご参照下さい）
- ⑤非常停止スイッチ : 手動操作時、自動運転時に軸の動作を緊急停止（主軸は停止しない）
- ⑥外部コネクタ部 : 外部機器との接続用コネクタ、電源インレット
- ⑦電源スイッチ : 主電源のON/OFF
- ⑧主軸カバー : 防塵用カバー
- ⑨安全保護カバー : 主軸周りの安全のためのカバー
- ⑩ワークテーブル : 切削（研削）対象ワークを保持するテーブル
- ⑪専用架台 : 移動用キャスターとアジャスター付きのMM100専用の架台

※⑫第4（A）軸ユニット：MM100-4タイプ仕様

X軸に平行な回転軸ユニット。各軸と同期動作します。



※⑬切削水ユニット : 切削水タンク、フィルター、ポンプを専用架台に組み込む事ができます。

2-2. 操作パネル各部の名称と機能

① 表示パネル：

システム／各軸の状態を表示します。

② 操作キーボード：

すべての操作 指令を行います。

③ 軸設定スイッチ：

MPGモード時に手動パルスハンドルが操作する軸の選択、JOG/INC/MPGモード時にオリジン設定をする軸を選択、HOMEモード時に原点復帰させる軸を選択します。

④ 軸移動量設定ボリューム：

JOG/INC/MPGモード時、軸の移動量を設定します。

⑤ 主軸オーバーライド設定ボリューム：

主軸回転率のオーバーライド。初期設定は100%で主軸の最高回転数が20,000RPMとなっています。

⑥ 主軸ランプ/クーラント(オプション)ランプ

主軸が回転中ON状態で上部ランプは緑色に点灯します。
クーラントがON状態で上部ランプは緑色に点灯します。

⑦ 非常停止スイッチ：

システムを 非常停止状態とし機械の全ての動作を停止します。(軸移動、主軸回転、クーラント)

このスイッチは一旦押されると保持されます。保持の解除はつまみを回してスイッチを上押し上げます。

システムのアラーム解除は操作パネルのキャンセルキーで行います。

⑧ 表示ランプ：

HOME：機械原点復帰終了時に点灯します。以後点灯を保持します。

ALM： 全てのアラーム発生時に点灯します。

BUSY：DNC/MEMモードの自動運転時に点灯します。

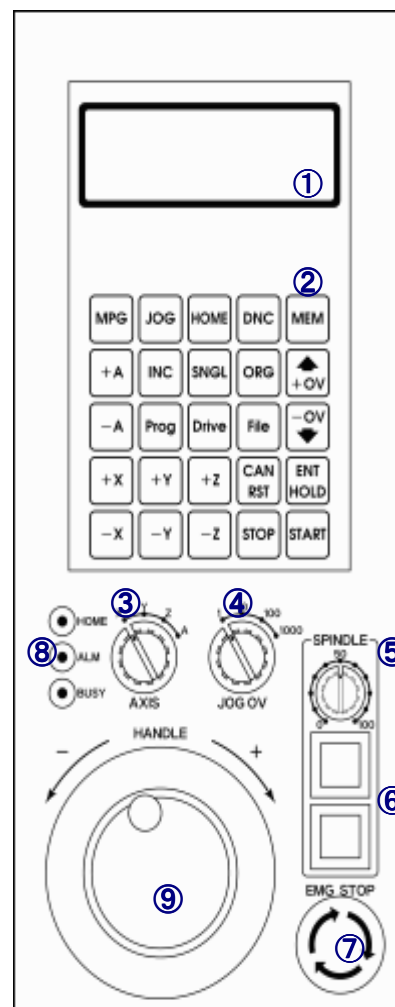
(シングルステップ動作を設定した場合は、動作中のみ点灯します。)

※電源をONにしシステム立ち上がり時には全てのランプが点灯します。

⑨ 手動パルスハンドル：

MPGモードでの軸動作を指令。

ダイヤルを左右に回転し指定された軸を動作させます。



2-3. 表示画面

2-3-1 : 立ち上がり画面

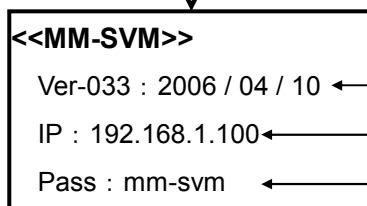
①電源をON



20~30 秒

※この時表示ランプは
すべて点燈します。

②システムの立ち上がり



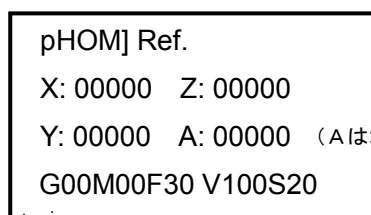
←バージョン名

←IPアドレス(初期設定)

←パスワード

2-3-2 : HOME (原点復帰) モード画面

●システム立ち上がり後




→ パラメータで原点復帰が設定されている場合 → 自動で機械原点へ復帰

→ パラメータの設定がない場合 → 各軸の移動キー (+/-どちらでも) を押すと
その軸を機械原点に復帰します。

MEM/DNC運転モードへ

(パラメータにて各運転モードへの自動切替えも設定可能)

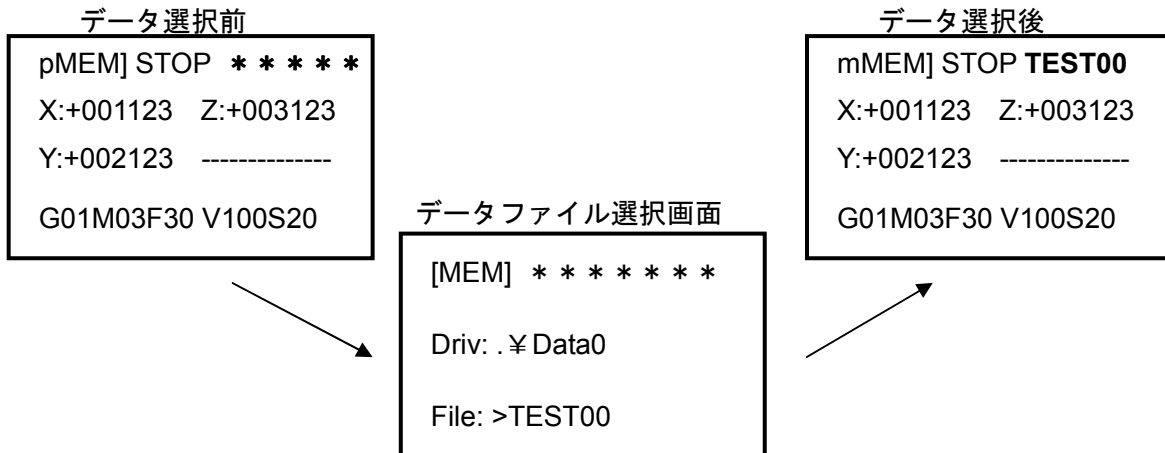
>>原点復帰が完了するとHOMEランプ (緑) が点燈します。

- 原点復帰終了後もさらに各軸を機械原点へ戻したい時:  を押すとHOMEモード画面になり、原点復帰させたい軸の移動キー (+/-どちらでも) を押すと原点復帰を開始します。

本コントローラはエンコーダにインクリメンタルエンコーダを使用しているため、電源投入時に機械原点復帰を行う必要があります。以後は、電源を切るまで機械原点復帰の必要はありません。

2-3-3 : MEM (メモリー運転) モード

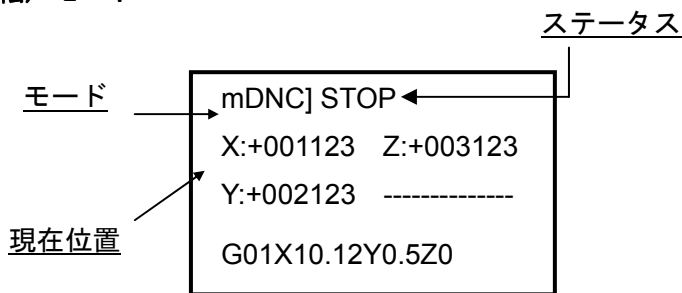
MEM を押します >>



※データファイル選択方法は [P.11](#) をご参照ください。

2-3-4 : DNC (通信運転) モード

DNC を押します >>

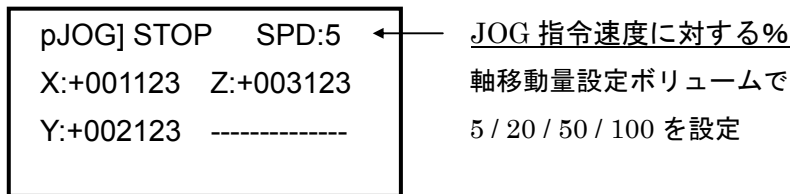


2-3-5 : JOG (手動キー操作) モード

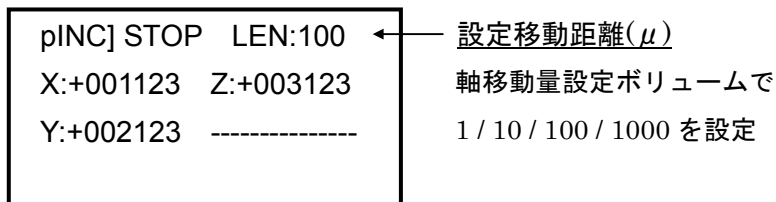
JOG を押します >>

※一回押す毎に、JOG →INC →MPG と繰り返し切り替わります

① JOGモード



② INCモード



③MPG（手動パルスハンドル操作）モード

```
pMPG] STOP X:100 ←
X:+001123 Z:+003123
Y:+002123 S:2000
```

選択軸 / 送り倍速

軸選択スイッチで軸を選択し、
軸移動量設定ボリュームで
1 / 10 / 100 を設定
※1000 は動作が大きすぎ危険な為
設定不可

2-3-6 : パラメータ編集モード画面

```
[PRM] SYSTEM
#01 = 1000
```

※パラメータ編集方法については P. 40 をご参照下さい。

2-3-7 : 共通画面

①ワーク座標 / 機械座標画面

6
Disp で表示を切り替えます>>

ワーク座標表示 1 : モーダルを表示

```
pMEM] STOP TEST00
X:+001123 Z:+003123
Y:+001123 -----
G00M00F1000V100S20
```

機械座標表示 : 次の実行プログラムを表示

```
mMEM] STOP TEST00
x:+001123 z:+003123
y:+001123 -----
G01X10. 12Y0. 5Z0
```

ワーク座標表示 2 : 次の実行プログラムを表示

```
pMEM] STOP TEST00
X:+001123 Z:+003123
Y:+001123 -----
G01X10. 12Y0. 5Z0
```

②アラーム発生時画面

```
pMEM] ALxx ← TEST00
X:+001123 Z:+003123
Y:+001123 -----
G01X10. 12Y0. 5Z0
```

アラームの種類はここに出ます。

ワーニング : WA01~WA99


アラーム 1 : AL01~AL99


※アラームコード表 : P. 41-42

2-4. 操作キーボード




①モード設定キー：     


(1) パラメータ設定キー：  パラメータの設定モード


(2) JOGキー：  手動で軸移動を行う為のモード
このキーは一回押す毎に、JOG / INC / MPG の3つの動作モードに切り替わります。

- JOG モード：各軸移動キーを押している間、指定された移動量を動作します。
- INC モード：各軸移動キーを一回押す毎に、指定された移動量を動作します。
- MPG モード：操作パネルのパルスハンドルを使用し、軸選択スイッチで指定された軸を指定された移動量動作します。

※各モードの詳細な操作方法は [P.20 加工開始点の設定](#) をご参照ください。

(3) HOMEキー：  各軸を機械原点に移動させる原点復帰モード。
原点復帰をさせたい軸の移動キー（+/-どちらでも）を押すとその軸を機械原点に移動します。
パネル表示部分は原点へ移動終了後、各軸を 00000 と表示します。

(4) DNCキー：  DNC運転モード
RS232C インターフェイスから連動して受信するデータを順次実行します。実行するデータの長さには制限はありませんが、データ内にM30の命令があれば動作を終了します。


- (5) MEM キー:  メモリ運転モード
- MM100 内部には、標準 30MB のメモリーを搭載したプログラムデータ用フォルダを9つ持ちます。ネットワークの FTP モードでデータを外部から呼び込みます。
- そのフォルダ(DATA0)に格納された * * * .TXT のファイルをMM100側で呼び出し実行します。

MEM モード時プログラムの呼び出し方法

 を押し、表示画面を MEM モードにします。


```
pMEM] STOP * * * * *
X:+001123 Z:+003123
Y:+002123 -----
G01M03F30 V100S20
```


← まだファイルが何も設定されていない状態。
(※ファイル設定後は設定したファイル名が表示されます)

 を 1 回押すと、ファイル選択画面になります。

```
[MEM] * * * * *
Driv: . ¥Data0
File: >TEST00
```




を使ってファイルを検索し  で選択します。


※もう一度  を押すと、Driv(フォルダ)から指定できます。

```
[MEM] * * * * *
Driv: . ¥Data0
File: >TEST00
```





を使ってフォルダを選択し  で選択します。



その後で、同様にファイルを選択します。

>> 選択したファイル名が右上に表示されたかを確認して、プログラムを  でスタートします。

>> 運転を開始すると BUS Y ランプ (赤) が点灯します。(シングルブロック時はスタート毎に点灯)

プログラム開始後、動作の中断をしたい時

- ※  . . . すぐに動作を中断
- ※  . . . 実行中のブロックを終了後中断


この時、 で動作を再開します。但し、 を押しますと、プログラム動作を停止しリセット状態となります。この時は動作再開はできません。

プログラムの動作実行中は で速度のオーバーライドを 10% 単位 (10~200) で設定できます。

②オリジン設定キー：

ORG

加工開始点の設定を終了後、必要な場合に各軸のオリジンを設定します。
オリジン設定された軸は、設定以後実行されるプログラムの加工原点となります。
(G92X0,Y0,Z0 と同じ機能)


JOG / INC / MPG の各モード軸を移動後、 を押すと、表示画面の位置表示を0にプリセットします。オリジン設定値は、軸選択スイッチで設定されている軸に対して行われます。

③シングルブロック設定キー：

9

SNGL

DNC / MEM モードでのプログラム動作を、シングルブロックに設定します。

シングルブロック設定時は  を1回押す毎にプログラムの1ブロックを実行します。

```
pMEM] sSTOP TEST00  
X:+001123 Z:+003123  
Y:+002123 -----  
G01M03F30 V100S20
```

シングルブロック設定時は、ワーク座標表示1（モーダル表示）画面内でのみ小さく「S」と表示されます。

※ ワーク座標表示2、機会座標表示画面ではシングルモード状態は表示していません。

(ワーク座標／機械座標画面 P.9)

④外部出力キー：

8
Spindle

5
Coolant

主軸回転、クーラント（オプション）の外部出力を指令します。

8
Spindle

を一回押すと主軸が回転、更にもう一度押すと停止します。

主軸はプログラム内の M03（開始）M05（停止）で実行しますが、プログラムにこれらの指令がない場合や、手動での動作モードで主軸回転を行う場合に利用できます。

5
Coolant

は切削油（水）循環装置やエアブローご使用時の為のオプションです。（M08・M09）

>> 指令されている時は、主軸ランプは緑に、クーラントランプは赤く点燈します。

>> これらの動作は、非常停止、アラーム発生時に停止します。

⑤数値キー：

0
-X

~

9
SNGL

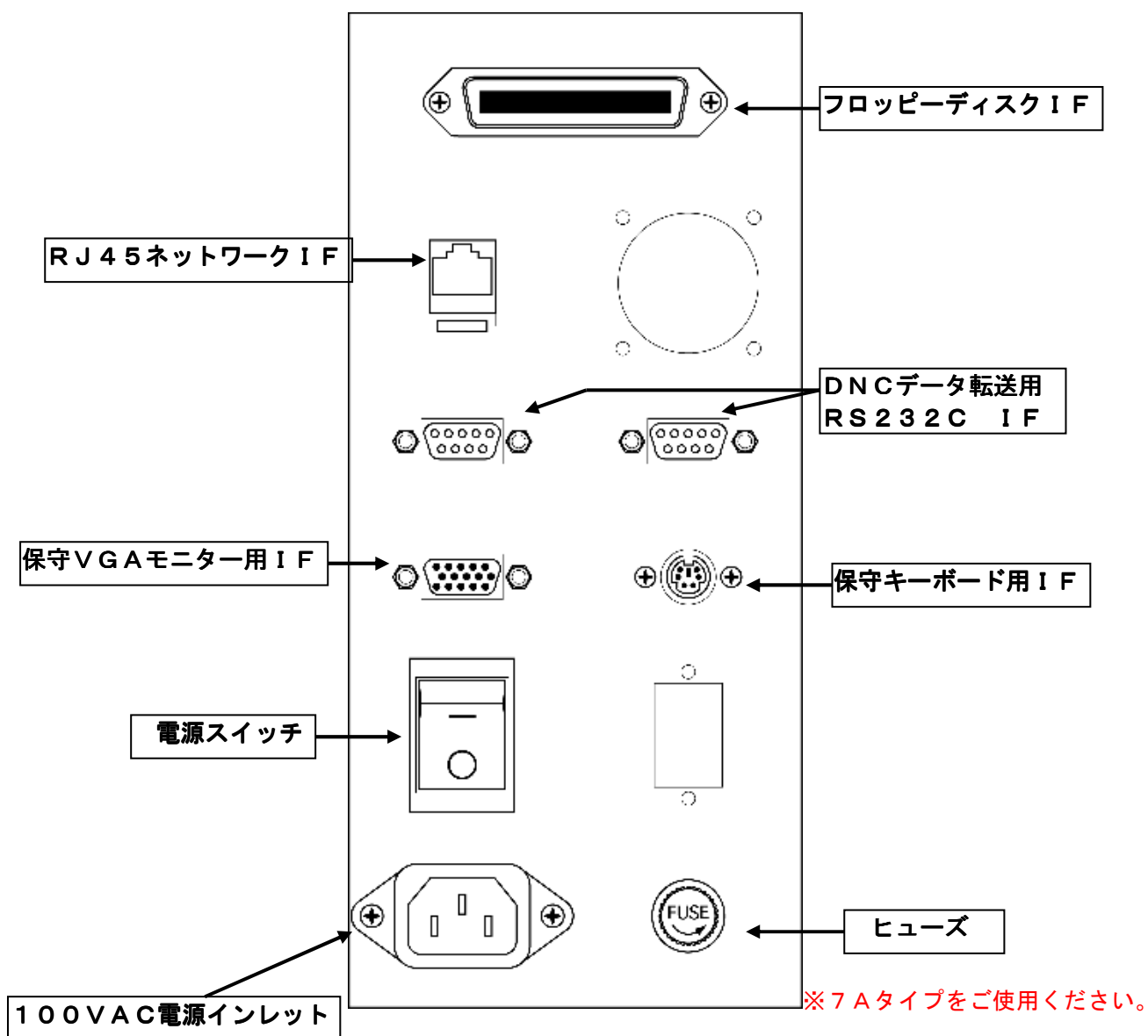
-
-Y

DEL
-Z

パラメータ数値の入力を行います。

※ 入力の方法は [P.40](#) をご参照下さい

2-5. 外部コネクタ



3. 動作モードとステータス

3-1. モード

MM100には、HOME/DNC/MEMの3つの操作モード、INC/JOG/MPGの3つの軸動作モード、及びパラメータ変更での7モードがあります。

モードは操作キーボードのモードキーにより切り替えます。自動運転中（RUN）にモードスイッチが切り替えられた場合は、動作停止状態（STOP）になります。

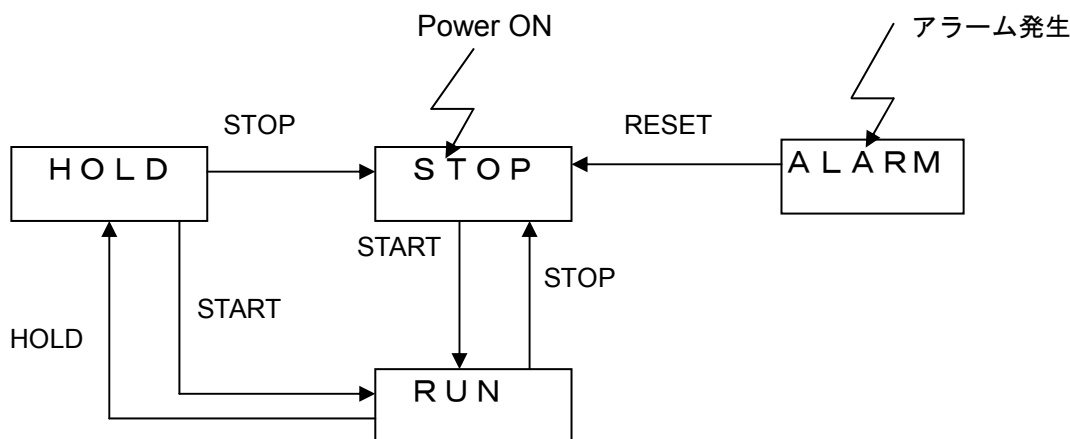
- **HOME** : 各軸を機械原点に戻します。
※MM100はインクリメンタルエンコーダを使用しているため、電源投入後少なくとも1回は原点復帰を行わないとDNC/MEM運転を行うことができません。
- **DNC** : RS232Cインターフェイスを介してして送信されるプログラムデータを実行します。
- **MEM** : MM100内のディスクに格納してあるプログラムを実行します。
※ディスクは内部のフラッシュディスク（標準7Mb 最大127Mb）や外部の3.5インチフロッピーディスクなどがあります。MM100の動作はDNCモードと同じです。
- **INC/JOG/MPG** : 手動で軸を移動します。
操作パネルのキースイッチ、手動パルスハンドルを使います。
- **PRM** : パラメータの入力、変更をします。

3-2. ステータス

ステータスは常に表示パネルに表示され、以下に示す状態を示します。

ALARM-A :	アラーム状態	サーボOFF状態
ALARM-B :	アラーム状態	サーボONで停止中
STOP :	ブロック停止の状態	
HOLD :	ブロックの実行中で、実行の一時停止状態	
RUN :	ブロックの実行中	

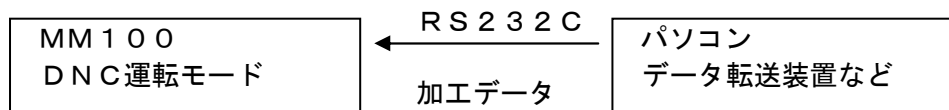
これらの状態は次のように変化します。



3-3. 加エプログラム

MM100を使って切削（研削）加工を行うためには加エプログラムが必要です。
加エプログラムは次の方法でMM100に転送することができます。

●RS232Cシリアルインターフェイスからのデータ転送（DNCモード運転）



- ① データを転送する元のパソコン、データ転送装置とMM100のシリアル通信上の設定（プロトコル）を合わせます。
MM100は送られた加工データで指示された動作を順次処理します。
- ② 動作を潤滑に行うため（データの遅れ、不足による運転の中断を防ぐため）MM100の内部にはバッファを持ちデータを一時蓄えます。
- ③ バッファの残量に応じてデータが必要量転送されます。これによりデータが転送され続ける間MM100は動作を続けます。（理論上は無限に）

●ディスク内のプログラムデータの実行（MEMモード運転）

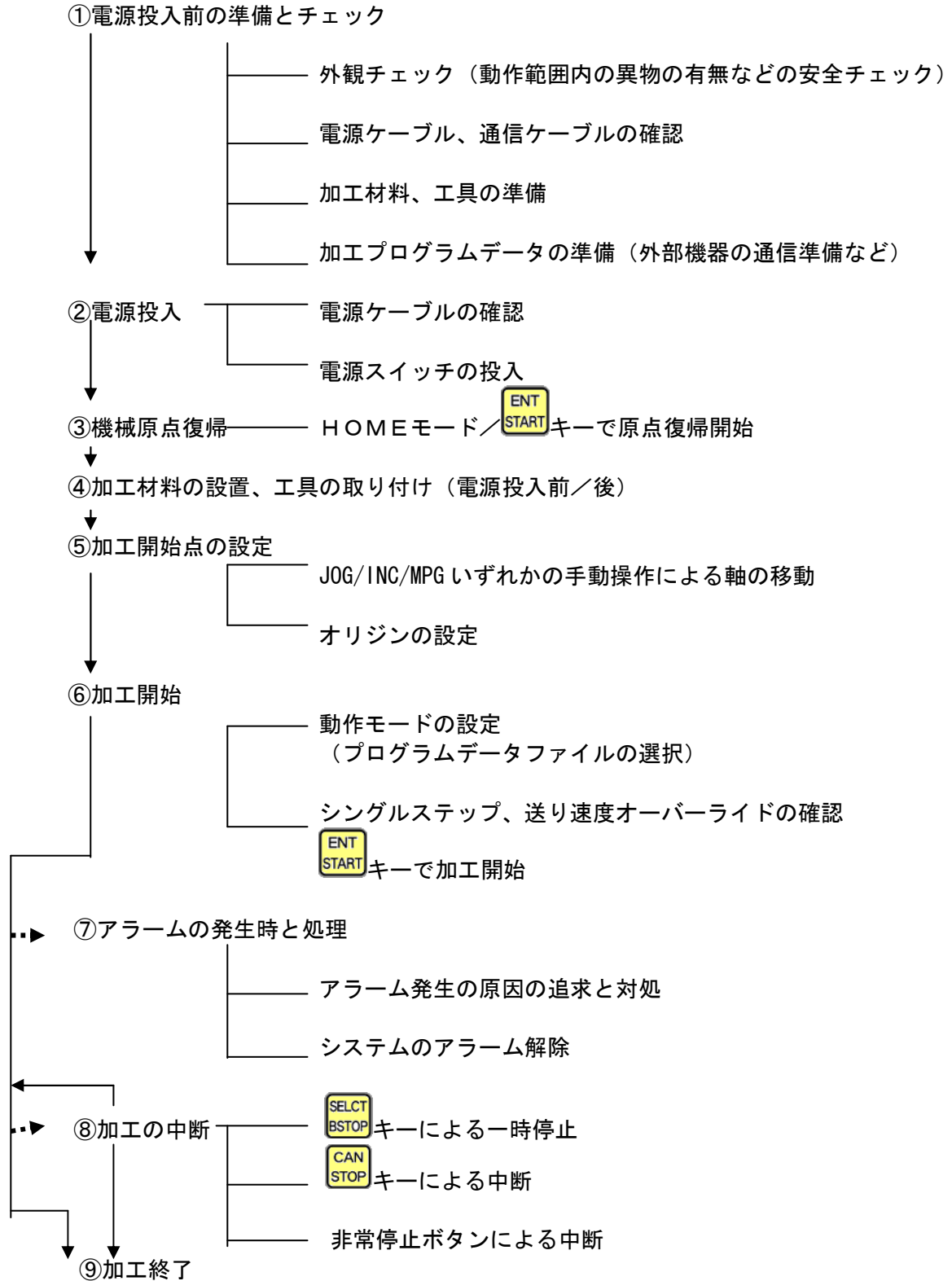
MM100はプログラムを保管できるディスクを持つことができます。MEMモードではこのディスクに格納されている加エプログラムをフロッピーまたはネットワーク接続で直接実行し運転することができます。

目的の加エプログラムはディスクの選択／ファイルの選択を操作パネルから行います。

4. 操作

4-1. 基本的な操作のながれ

MM100で加工を行うためには次の基本的な操作が必要です。



4-2. 操作

(1) 電源投入前の準備とチェック

作業を正しく安全に行うためと機器の保全のため、電源投入前に必要なチェックを行って下さい。

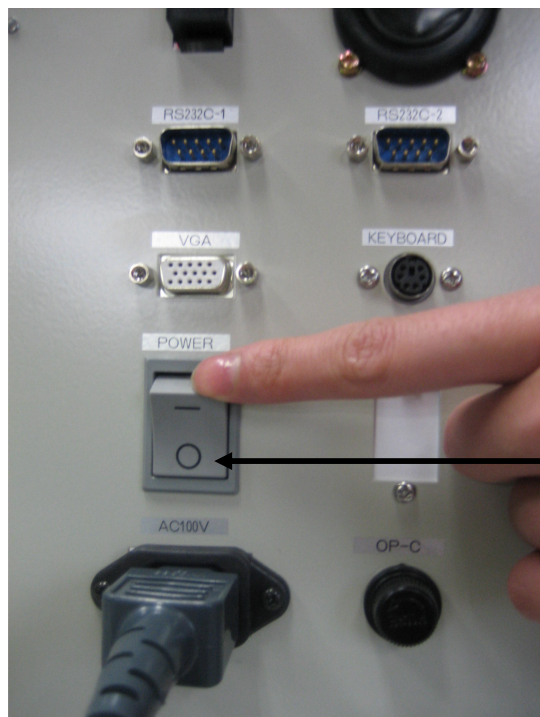
- ① 電源ケーブル、通信ケーブル、フロッピーディスク（オプション）ケーブル類の接続
- ② 各軸の移動範囲に、作業に必要なもの（バイス、ワークなど）以外の、軸のスムーズな移動を妨げる遮蔽物がないかどうか
- ③ ワーク、工具、及び必要な冶具類が手元に準備されているかどうか
- ④ その他安全、確実に作業が遂行できるための必要な事項

(2) 電源投入

- ① 必要に応じて安全保護カバーをおろしてください。

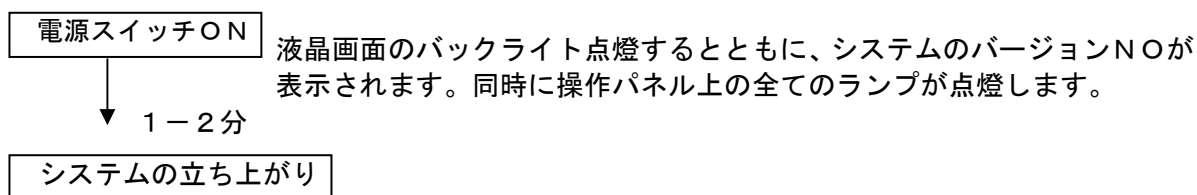


- ② 電源スイッチをONしてください。



電源スイッチ

③ 電源ONのシーケンス



液晶画面のバックライト点燈するとともに、システムのバージョンNOが表示されます。同時に操作パネル上の全てのランプが点燈します。

液晶画面にHOMEモード表示が開始し、サーボON。
全てのランプが消えます。(但し非常停止ボタンが押されたり、またはシステムエラーがあった場合は、アラームランプが点燈します。)


パラメータで自動原点復帰を設定してある場合、システム立ち上がりと同時に原点復帰を開始し、終了するとHOMEランプが点燈します。その後DNC/MEMモードに自動的に移行します。

**(注) 上記の状態にならないときは、電源ケーブル、非常停止スイッチなどが正しくセットされているかを確認し、電源OFFの状態から再度電源投入を行ってください。
必要な確認をしても正常にシステムが立ち上がらない場合は機器の故障が考えられます。
メンテナンスが必要ですのでメーカーにご連絡ください。**

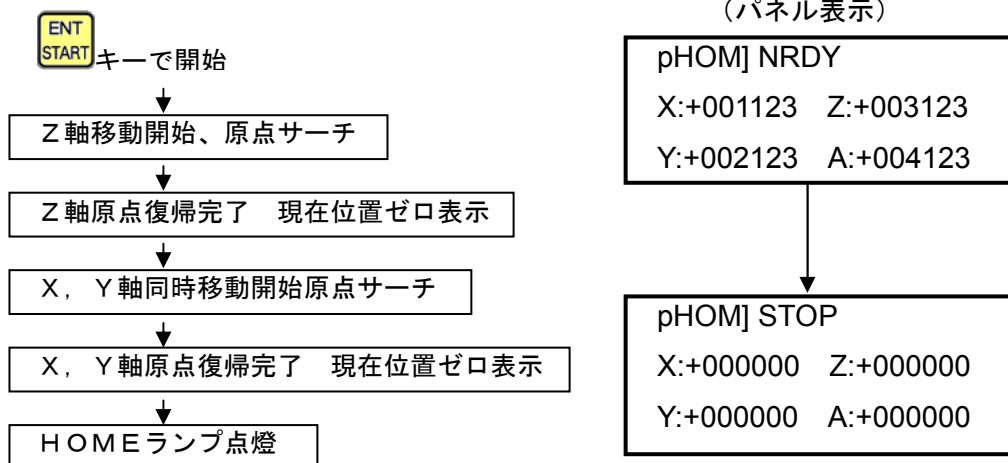
(3) 手動操作による機械原点復帰

MM100はインクリメンタルエンコーダーを使用しているため、電源投入後は自動(パラメータで設定)又は手動で必ず機械原点復帰が必要です。

① 電源投入後システムの立ち上がり直後はHOMEモードになっています。

各軸の動作範囲に動作を妨げるものがないことを確認し、キーを押し機械原点復帰を開始してください。

② 機械原点復帰のシーケンス



**(注) 動作途中の軸の停止、アラームの発生が起きた場合は機器の故障が考えられます。
の内容が表示パネルに表示されている場合はその内容を記録していただきメーカー
にお問い合わせください。**

(4) 加工材料の設置、工具の取り付け、プログラムの準備

加工材料の設置、工具の取り付け、プログラムの準備などの加工準備作業はMM100の電源投入、機械原点復帰の作業前に行うこともあります。
安全確保の考え方、機器の操作の習熟度を考慮して行ってください。

- ①加工材料の設置：加工材料（ワーク）はワークテーブル上に治具はお客様の手配の治具を使って確実に固定してください。

※ 固定が不確実な場合、工具の折れ、ワークの破損はもとよりこれらの破片の飛び散りなどで作業者が思わぬけがをすることがあります。また機器の損傷にもつながりますので十分な確認をしてください。

- ②工具の取り付け：工具もワークと同様に確実に主轴に固定してください。
工具は必ず専用の取り付けスパナを使ってください。

※ 作業中は刃物に指や手の甲、手の平が接触し思わぬけがをすることがあります。
十分にご注意をお払いください。



- ③プログラムの準備：MM100の加工プログラムを準備してください。

DNCモード 外部のパソコン、データ転送装置などにプログラムを準備し、転送開始状態にします。

MEMモード 操作パネルからフォルダの選択、ファイルの選択を行い、目的の加工プログラムが保存されているファイルを準備します。

※ データの呼び出し方法はP.11 をご参照ください。







(5) 加工開始点の設定

加工プログラムを実行し、ワークを加工するには工具の先端を加工開始点に正確にセットしなければなりません。

JOG / INC / MPGモードで操作パネルの手動軸移動機能を使います。

 キーを一回押す毎に、JOG / INC / MPG の3つの動作モードに切り替わります。

① JOGモード

各軸移動キー       (±Aはオプション) を押している間、各軸が動作します。







移動量は、軸移動量設定ボリュームで変更します。

移動量はパラメータで設定されている JOG スピード (1500mm/分) の割合です。

→ 5 / 20 / 50 / 100 % (ダイヤル 1/10/100/1000 に対応します。)

例) 20 の設定 $1500 \times 0.2 = 300\text{mm/分}$

② INCモード

各軸移動キー       (±Aはオプション) を一回押す毎に、指定された移動量を動作します。

移動量は、軸移動量設定ボリュームで変更します。

移動量の単位は1マイクロンで 1 / 10 / 100 / 1000 の順で設定が変化できます。

③ MPGモード

操作パネルのパルスハンドルで軸を移動します。

パルスハンドルの1クリックでの移動量は、軸移動量設定ボリュームで 1 / 10 / 100 の順で変化できます。

※1000μは移動量が大きすぎて危険な為、指定できません、

④ オリジン設定

加工開始点の設定を終了後、必要な場合に各軸のオリジンを設定します。

オリジンとは軸の表示をゼロに設定するもので、オリジン設定以降の手動操作、プログラム運転時はこの設定位置が軸の原点となります。

(実際の機械原点とは異なりますので注意してください)

JOG / INC / MPG の各モードで軸を移動後、 を押すと、表示画面の位置表示を0にプリセットします。オリジン設定値は、軸選択スイッチで設定されている軸に対して行われます。


※オリジン設定された軸は、設定以後実行されるプログラムの加工原点となります。

(G92X0,Y0,Z0 と同じ機能)

(6) 加工開始と加工中断

すべての準備の終了を確認しプログラム運転を実行します。

①加工開始


MEM/DNCモードでプログラムが準備された後  キーを押すと、選択されたプログラム(DNCモードの場合は転送されるプログラムデータ)に従って運転動作を開始します。

●アラームの解除

MM100はデータにしたがって動作しますが、実行前にデータをチェックしません。したがってデータの数値異常、不正なデータ形式などを実行しようとするときアラームで異常を表示して動作を停止します。(サーボOFF状態)


アラームの原因を取り除いた後、アラームの解除は  キーによって行います。(後述)

●軸移動速度の設定

運転中はオーバーロードキー   によって軸の移動速度を10~200%まで10%単位によって設定できます。

オーバーロードは現在実行中のブロックを終了した次のブロックから有効となります。

●シングルブロック設定

 キーでシングルブロック運転を指令できます。運転中にキーが押された場合は現在実行中の次のブロックからシングルブロック運転となります。このキーはトグル形式でキーを一回押す毎に1ブロックを実行します。

●表示の変更


 キーでディスプレイ表示を変更できます


ワーク座標系1: モーダルを表示

機械座標系: 次の実行プログラムを表示

ワーク座標系2: 次の実行プログラムを表示


②加工中断

 . . . すぐに動作を中断

 . . . 実行中のブロックを終了後中断

pMEM] HOLD TEST00	中断状態
X:+001123 Z:+003123	
Y:+002123 -----	
G01M03F30 V100S20	

この時、 で動作を再開します。但し、 を押しますと、バッファがクリアされます。この時動作再開はできません。

※主軸は  で停止します。

(7) アラームの発生と対処

①アラームの発生

機器、動作プログラムの異状発生時及び非常スイッチが押された後、ALMランプが点灯し、全ての動作が停止します。アラームの内容は操作パネル表示部に示されます。

※アラーム番号は、P41-42 アラームコード表 を参照して下さい。

②アラームの種類

アラームには2つのレベルがあり、処理と解除後の状態が異なります。

ワーニング (WA) : 実行プログラムの異常、又はRS 232cの受信エラーなどによって発生したアラーム


アラーム状態 : 全軸は減速停止、サーボON


アラーム (AL) : サーボアラーム又は非常停止入力が発生したときのアラーム

アラーム状態 : 全軸サーボOFF、ブレーキON

③アラームの解除

アラームの解除は、アラームの原因を取り除いた後、以下の操作で行います。

WA :  キーを1回押す。

AL :  キーを2回押す。

>>解除を行った後はRESET状態になります。

MEM/DNCモードでの運転時、リセットキーを押した場合バッファ-のデータは失われますので、運転を再開することはできません。

5. プログラムフォーマット

5-1. ブロック・ワード

1 ブロックの最大文字数は64文字です。1 ブロックの区切りはCRまたはLFです。
(CR/LFの選択はパラメータで設定します。)

ワードは、アドレス（アルファベット）とそれに続く数値で表されます。

アドレスコード	機能
G	準備機能
M	補助機能
F	送り速度
S	主軸機能
T	T機能
X	X軸の移動指令
Y	Y軸の移動指令
Z	Z軸の移動指令
A	A軸の移動指令
I	円弧、スケーリングの中心のX座標
J	Y座標
K	Z座標
R	円弧の半径
P	スケーリングの係数
Q	
N	Nコード
H	工具長補正用 Hコード

(注) 上の表にある文字以外はすべて無視されます。

1つのブロックに複数のアドレスを書くことができますが、Gを除くアドレスが複数個ある場合は、後に書かれているものが有効になります。

Gは、同一グループ内のコードがあった場合は、後のコードが有効となります。

5-2. データフォーマット

各アドレスに対するデータは以下の通りです。

アドレス	単位	範囲	小数点入力
G	なし	有効なGコード	不可
X	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
	1 sec	0 ~ 999. 999 sec	
Y	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
Z	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
A	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
F	1 mm/min	0 ~ 9999 mm/min	不可
M	なし	0 ~ 99	不可
S	1 rpm	0 ~ 20000 rpm	不可
I	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
J	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
K	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
R	1 mm	0 ~ ± 999. 999 mm	
N	なし	0 ~ 9999	不可
H	なし	0 ~ 9999	不可
P	なし	0 ~ 9999	
Q	なし	0 ~ 9999	不可

(1) X, Y, Z, I, J, K, R のアドレス

小数点のある時は、そのまま mm の数値として取り扱います。小数点は省略できます。
また、小数点のない場合は、1 / 1000 mm 単位になります。

例) X100. = X100. 0

(2) リーディングゼロは省略できます。

例) $\boxed{X. 56} = \boxed{X0. 56}$
G2 = G02

(3) X, Y, Z, I, J, K のアドレスは次の範囲を超えるとエラーとなります。

◆ 小数点付きの場合……整数部が4桁を越えないこと。

◆ 小数点なしの場合……全体で8桁を越えないこと。

また小数点以下4桁目からは無視されます。

例) $\boxed{X12345. 0} \dots\dots\dots$ エラー
 $\boxed{Y123456789} \dots\dots\dots$ エラー
 $\boxed{Z1. 2345} = \boxed{Z1. 234}$

(注) 小数点入力：小数点入力の可能なアドレスは以下のフォーマットで入力できます。
小数点入力の有効値は0.001mm (deg) となります。

例 X○○○.△△△▲▲▲ : X=○○○.△△△ 下線部は無効
X.△△ : X=0.△△
X 1 : X=1.0
X 1 : X=1.0

5-3. 最小設定単位

小数点付きのデータの場合、この値は意味を持ちませんが、小数点がない場合、1/1000mmの単位になります。

5-4. コメント

コメントの挿入が可能です。
(.....) によってコメントを指定します。

6. プログラム概要

6-1. 座標系設定

原点復帰 (HOME) を行った後の座標系は機械原点を原点とした座標系になっているため、ワーク上の点をプログラム原点とするプログラムを使用するためには、**G92** を指令してワーク座標系を設定します。

```
[ G92 X000 Y000 Z000 ]
```

このブロックを実行すると、そのときの位置が指令した座標系となる様な座標系を設定し、以後設定された座標系でプログラムを実行します。省略された軸は変化しません。

6-2. アブソリュートとインクリメンタル

軸移動の指令には、アブソリュート指令とインクリメンタル指令があります。

アブソリュート指令は**G90**で指令し、終点をワーク座標系の座標値で与える方法です。インクリメンタル指令は**G91**で指令し、移動量を与える方法です。

電源投入時は、アブソリュート指令になっています。

6-3. 送り機能

(1) 早送り：**G00**で指令される位置へ移動、速度はパラメータで設定します。早送りは、各軸が同時に終点到達します。

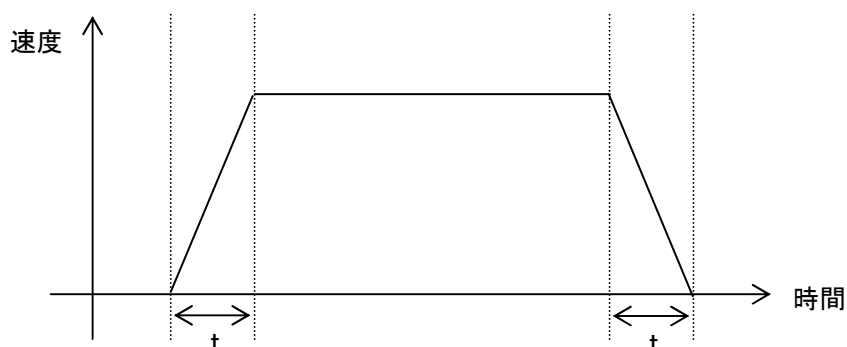
(2) 切削送り：**G01**、**G02**あるいは**G03**で指令された切削送りのときは、工具先端の移動速度をFコードで入力します。

数値は5桁まで入力可能で単位はmm/minです。

F4000	4000mm/min
F100	100mm/min

6-4. 加減速

加減速は台形となります。時間はパラメータで設定します。



6-5. オーバーライド

切削送り及び早送りに対しては、オーバーライドをかけることができます。

オーバーライドは、10%～200%まで変えることができます。

オーバーライドは運転中にも変えることができます。そのとき現在実行しているブロックから変化します。

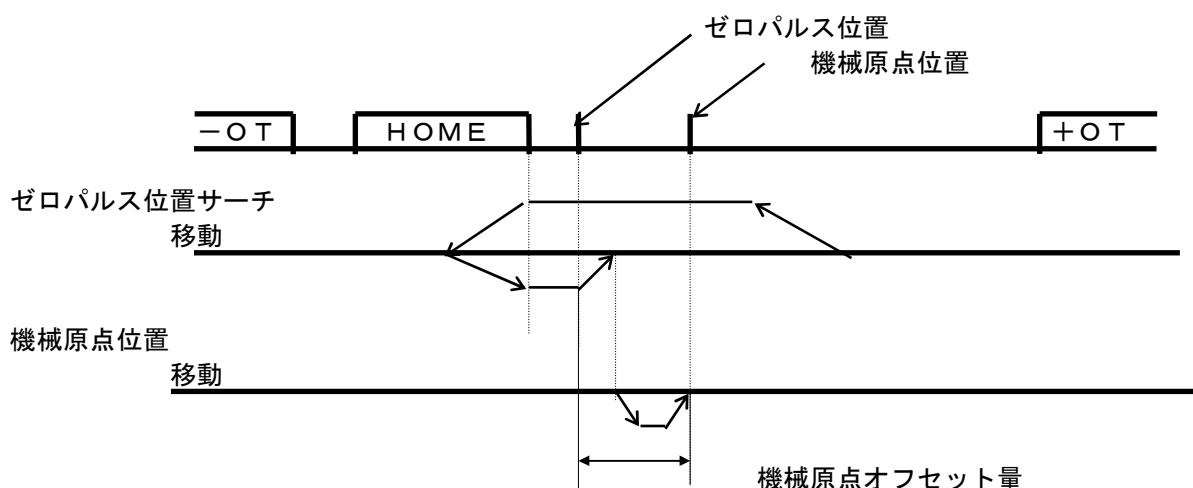
6-6. 手動送り設定

手動送りの、送り量/速度/倍率などが設定できます。

6-6. 機械原点復帰

本コントローラはエンコーダにインクリメンタルエンコーダを使用しているために、電源投入時に機械原点復帰を行う必要があります。以後は、電源を切るまで機械原点復帰の必要はありません。機械原点復帰は以下の順序で行われます。

- ① ゼロパルス位置をサーチ
- ② 機械原点位置へ移動（機械原点位置が‘0位置’）
- ③ 機械原点復帰の完了



(注) 機械原点オフセット量は以下の理由から機械毎に設定されます。

- ・ HOMEリミットスイッチの取り付け位置のばらつき
- ・ エンコーダのゼロパルス位置のばらつき

機械原点オフセット量の設定値は次のようになります。

単位：1 pulse

範囲：-30000～30000 pulse

7. プログラム機能

7-1. G機能

使用可能なGコード

グループ	コード	機 能	初期状態
0	G00	早送り	
	G01	切削送り（直線補間）	○
	G02	円弧補間（CW）	
	G03	円弧補間（CCW）	
1	G90	アブソリュート指令	○
	G91	インクリメンタル指令	
2	G61	イグザクトストップチェックモード	○
	G64	切削モード	
3	G17	X-Y平面選択	
	G18	Z-X平面選択	
	G19	Y-Z平面選択	
4	G22	ストロークリミット ON	
	G23	ストロークリミット OFF	○
5	G98	固定サイクル インイシャルレベル復帰	
	G99	固定サイクル R点レベル復帰	
6	G40	工具径補正	
	G41	工具径補正	
	G42	工具径補正キャンセル	○
7	G43	工具径補正 +	
	G44	工具径補正 -	
	G49	工具径補正キャンセル	○
8	G04	ドウェル	
	G10		
	G11		
	G12		
	G13	スケジュール機能	
	G92	座標系設定	
9	G50	スケーリングキャンセル	○
	G51	スケーリング指令	
10	G53	機械座標系	
	G54	ワーク座標 1	
	G55	ワーク座標 2	
	G56	ワーク座標 3	
	G57	ワーク座標 4	
	G58	ワーク座標 5	
	G59	ワーク座標 6	
11	G15	原点復帰動作	
	G28	リファレンス点復帰	
	G31	Z軸動作スキップ	○
12	G73	間欠送り（高速深穴あけサイクル）	
	G80	固定サイクルキャンセル	
	G81	切削送り（ドリルサイクル スポットドリリング）	

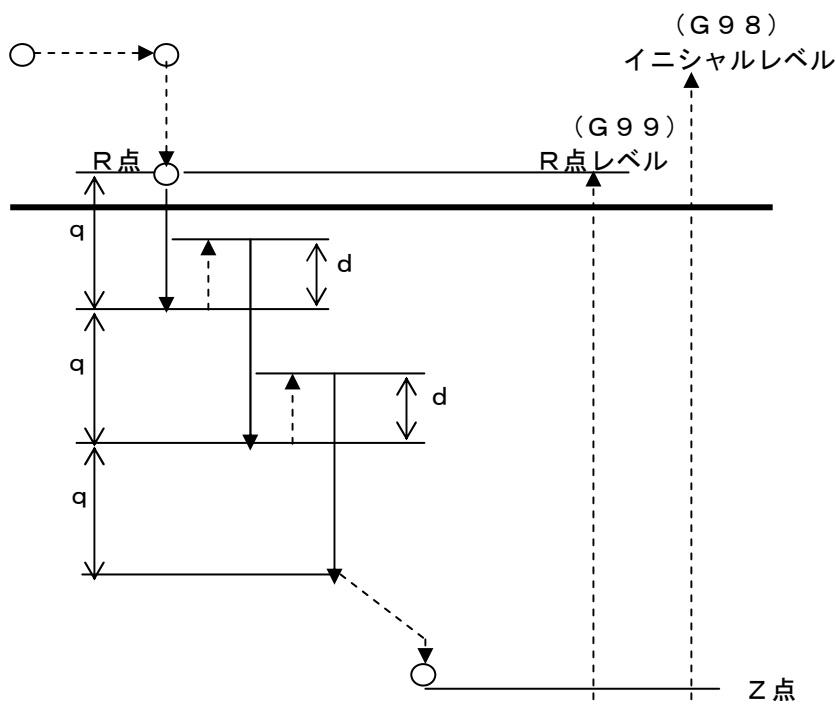
	G 8 2	切削送り（ドリルサイクル カウンターボアリング）	
	G 8 3	間欠送り（深穴あけサイクル）	
	G 8 5	切削送り（ボーリングサイクル）	
	G 8 9	切削送り（ボーリングサイクル）	
1 3	G 7 7	第4軸	
	G 7 8	第4軸	
	G 7 9	第4軸	○
1 4	G 6 5	外部入力送り	○
	G 6 6	サブプログラム呼び出し	
	G 6 7		
	G 6 8		
	G 6 9		

- ※ 1：同一グループ内のコードは同一ブロック内で指令することはできません。
 ※ 2：同一グループのコードを指令しても最後に表れたコードだけが有効となります。
 ※ 3：初期状態とは、電源投入時に有効になっているものです。

- ① **G 0 0**：早送り：指定された目標位置へ早送りの速度で動作します。
 ・全軸同時到達
 ・早送りの速度はパラメータによって指定
 ・送り速度はX軸、Y軸、Z軸の合成速度
 ・インポジションチェックは行わない
- ② **G 0 1**：切削送り：指定された目標位置へ切削送り速度で動作します。
 ・全軸同時到達
 ・切削送り速度はFコードによって指定
 ・送り速度はX軸、Y軸、Z軸の合成速度
- ③ **G 0 2**／**G 0 3**：円弧補間：円弧補間動作を行います。
 ・円弧補間平面は**G 1 7**／**G 1 8**／**G 1 9**で指定
- ④ **G 0 4**：ドウェル：時間待ちを行います。
 ・時間の指定アドレス：**G 0 4 X**
- ⑤ **G 0 9**：イグザクトストップチェック：指定された目標位置へ切削送り速度で動作します。
 ・全軸同時到達
 ・切削送り速度はFコードによって指定
 ・送り速度はX軸、Y軸、Z軸の合成速度
 ・インポジションチェックを行います
- ⑥ **G 2 8**：リファレンス点復帰：リファレンス点（機械原点）へ移動動作を行います。
 ・中間点を指定した場合は、中間点を経由した後に、リファレンス点へ動作
 ・動作速度はパラメータによって指定されます。
 ・インポジションチェックは行いません。
- ⑦ **G 5 4**～**G 5 9**：ワーク座標系：現在の座標系をワーク座標系に設定します。

- ⑧ **G 5 3** : 機械座標系 : 現在の座標系を機械座標系に設定します。
- ⑨ **G 6 1** : イグザクトストップモード : 切削送りの動作がインポジション動作になります。
・インポジション範囲はパラメータによって設定。
- ⑩ **G 6 4** : 切削モード : 切削送りの動作が切削モード (連続動作) になります。
- ⑪ **G 9 0** : アブソリュート指令 : 指令された値をアブソリュート指令とします。
- ⑫ **G 9 1** : インクリメンタル指令 : 指令された値をインクリメンタル指令とします。
・インクリメンタル指令モードの時は、ブロックの一時停止からの再スタートは、一時停止位置からの再度のインクリメンタル送りになります。
- ⑬ **G 9 2** : 座標系設定 : 指令された値で、ワーク座標系を設定します。
- ⑭ **G 1 3** : スケジュール機能 : NCデータを連続実行する事が可能です。
- ⑮ **G 7 3~G 8 9** : 固定サイクル
G 7 3 : 高速深穴あけサイクル : 深穴を高速で加工します。
 穴底まで、間欠的に切削送りして切り屑を穴の外に排出しながら加工していきます。

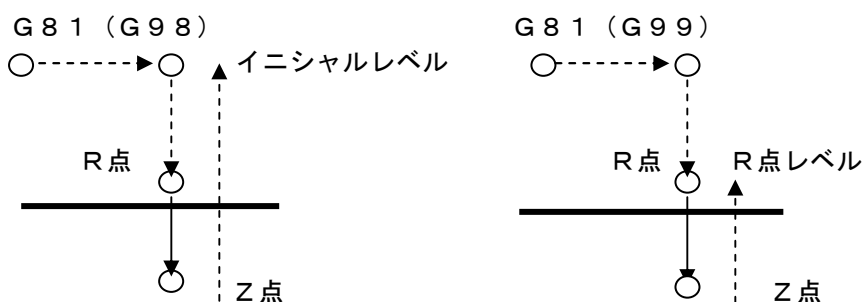
G 7 3 X ___ Y ___ Z ___ R ___ Q ___ F ___ K ___
 X ___ Y ___ : 穴位置データ
 Z ___ : R点から穴底までの距離
 R ___ : イニシャルレベルからR点までの距離
 Q ___ : 毎回の切り込み量
 F ___ : 切削送り速度
 K ___ : 繰り返し回数 (繰り返す必要のある時のみ)



- ・ Z軸方向の間欠送りによって深穴における切り屑の排出を容易にします。
- ・ 逃げ量を微小に設定できるために、高能率な加工が行えます。
- ・ 逃げ量 d は、パラメータに設定します。
- ・ 逃げは早送りにて移動します。
- ・ G 7 3 を指令する前に、Mコード (M 0 3 / M 0 4) で主軸を回転させます。
G 7 3 と同一のブロックに Mコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後に Mコードが実行されます。繰り返し回数 K が、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からは Mコードは実行しません。
- ・ 固定サイクル中に工具長補正 (G 4 3 / G 4 4 / G 4 9) を指令したときは、R 点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・ 穴あけ：X, Y, Z 軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・ Q：穴あけ動作が行われるブロックで指定してください。穴あけ動作の行われないブロックで指令してもモーダルなデータとして記憶されません。
- ・ キャンセル：0 1 グループの Gコードを G 7 3 と同一のブロックで指令しないでください。G 7 3 がキャンセルされます。

G 8 1：ドリルサイクル スポットドリリング：通常の穴あけ加工に使用します。
穴底まで切削送りし、穴底から早送りで逃げます。

G 8 1 X___ Y___ Z___ R___ F___ K___
 X___ Y___： 穴位置データ
 Z___： R 点から穴底までの距離
 R___： イニシャルレベルから R 点までの距離
 F___： 切削送り速度
 K___： 繰り返し回数 (繰り返す必要のある時のみ)

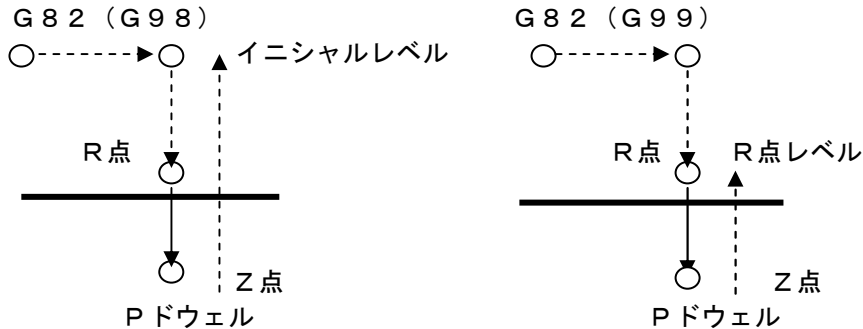


- ・ X Y 軸を位置決め後、R 点レベルまで早送りで移動します。その後、R 点レベルから Z 点まで穴あけ加工をします。
- ・ 逃げは早送りにて移動します。
- ・ G 8 1 を指令する前に、Mコード (M 0 3 / M 0 4) で主軸を回転させます。
G 8 1 と同一のブロックに Mコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後に Mコードが実行されます。繰り返し回数 K が、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からは Mコードは実行しません。
- ・ 固定サイクル中に工具長補正 (G 4 3 / G 4 4 / G 4 9) を指令したときは、R 点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・ 穴あけ：X, Y, Z 軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・ キャンセル：0 1 グループの Gコードを G 7 3 と同一のブロックで指令しないでください。G 7 3 がキャンセルされます。

G 8 2 : ドリルサイクル カウンタボーリング : 通常の穴あけ加工に使用します。
 穴底まで切削送りし、穴底でドウェルを行って穴底から早送りで逃げます。
 穴の深さの精度が向上します。

G 8 2 X ___ Y ___ Z ___ R ___ P ___ F ___ K ___

X ___ Y ___ : 穴位置データ
 Z ___ : R点から穴底までの距離
 R ___ : イニシャルレベルからR点までの距離
 P ___ : 穴底でのドウェル時間
 F ___ : 切削送り速度
 K ___ : 繰り返し回数 (繰り返す必要のある時のみ)

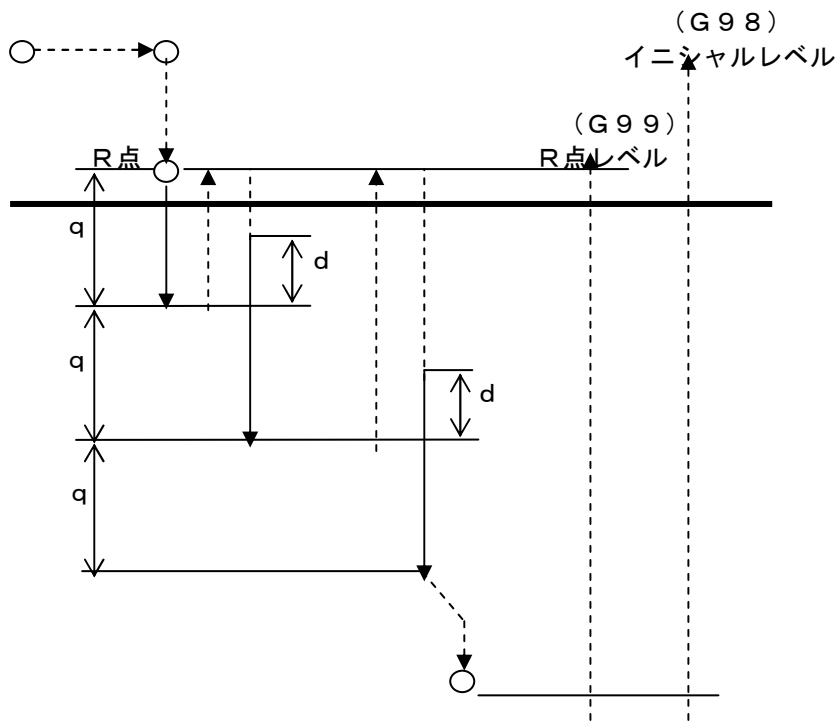


- ・ X Y軸を位置決め後、R点レベルまで早送りで移動します。その後、R点レベルからZ点まで穴あけ加工をします。
- ・ 穴底でドウェルを行い、逃げは早送りにて移動します。
- ・ G 8 2を指令する前に、Mコード (M 0 3 / M 0 4) で主軸を回転させます。
 G 8 2と同一のブロックにMコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後にMコードが実行されます。繰り返し回数Kが、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からはMコードは実行しません。
- ・ 固定サイクル中に工具長補正 (G 4 3 / G 4 4 / G 4 9) を指令したときは、R点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・ 穴あけ : X, Y, Z軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・ P : 穴あけ動作が行われるブロックで指令してください。穴あけ動作の行われないブロックで指令してもモーダルなデータとして記憶されません。
- ・ キャンセル : 0 1グループのGコードをG 7 3と同一のブロックで指令しないでください。
 G 7 3がキャンセルされます。

G 8 3 : 深穴あけサイクル : 深穴を加工します。
 穴底まで、間欠的に切削送りして切り屑を穴の外に排出しながら加工していきます。

G 8 3 X ___ Y ___ Z ___ R ___ Q ___ F ___ K ___

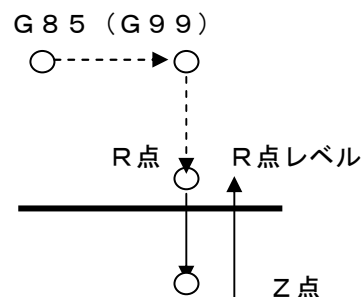
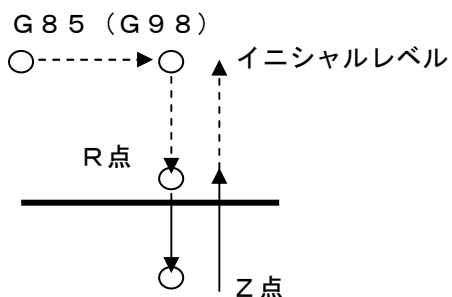
X ___ Y ___ : 穴位置データ
 Z ___ : R点から穴底までの距離
 R ___ : イニシャルレベルからR点までの距離
 Q ___ : 毎回の切り込み量
 F ___ : 切削送り速度
 K ___ : 繰り返し回数 (繰り返す必要のある時のみ)



- ・ Qは1回あたりの切り込み量で、常にインクリメンタル量で指定します。
- ・ 2度目以降の切り込み量は、直前に加工した位置の d だけ手前で早送りから切削送りに変わります。d はパラメータにて設定します。
- ・ Qの指令値は必ず正の値にしてください。負の値を指令しても無視されます。
- ・ G83を指令する前に、Mコード (M03/M04) で主軸を回転させます。
G83と同一のブロックにMコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後にMコードが実行されます。繰り返し回数Kが、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からはMコードは実行しません。
- ・ 固定サイクル中に工具長補正 (G43/G44/G49) を指令したときは、R点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・ 穴あけ：X、Y、Z軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・ Q：Qは穴あけ動作が行われるブロックで指定してください。穴あけ動作の行われないブロックで指令してもモーダルなデータとして記憶されません。
- ・ キャンセル：01グループのGコードをG73と同一のブロックで指令しないでください。G73がキャンセルされます。

G85：ボーリングサイクル：ボーリング加工に使用します。

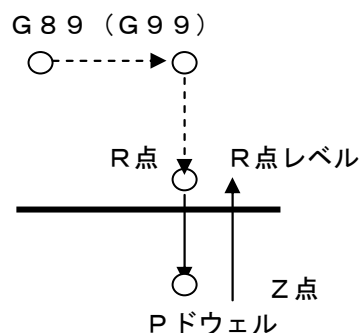
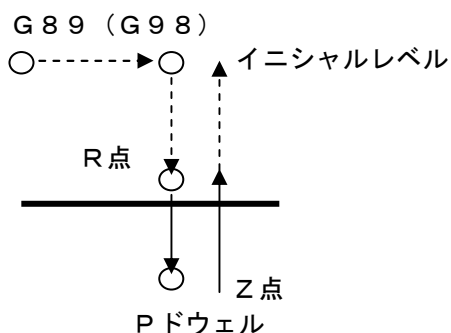
G85 X___ Y___ Z___ R___ F___ K___
 X___ Y___ : 穴位置データ
 Z___ : R点から穴底までの距離
 R___ : イニシャルレベルからR点までの距離
 F___ : 切削送り速度
 K___ : 繰り返し回数 (繰り返す必要のある時のみ)



- ・XY軸を位置決め後、R点レベルまで早送りで移動します。その後、R点レベルからZ点まで穴あけ加工をします。Z点へ到達後、R点まで切削送りで復帰します。
- ・G85を指令する前に、Mコード（M03/M04）で主軸を回転させます。
G85と同一のブロックにMコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後にMコードが実行されます。繰り返し回数Kが、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からはMコードは実行しません。
- ・固定サイクル中に工具長補正（G43/G44/G49）を指令したときは、R点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・穴あけ：X，Y，Z軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・キャンセル：01グループのGコードをG73と同一のブロックで指令しないでください。
G73がキャンセルされます。

G89：ボーリングサイクル：ボーリング加工に使用します。

G89 X___ Y___ Z___ R___ F___ K___
 X___ Y___ : 穴位置データ
 Z___ : R点から穴底までの距離
 R___ : イニシャルレベルからR点までの距離
 P___ : 穴底でのドウェル時間
 F___ : 切削送り速度
 K___ : 繰り返し回数（繰り返す必要のある時のみ）



- ・XY軸を位置決め後、R点レベルまで早送りで移動します。その後、R点レベルからZ点まで穴あけ加工をします。Z点へ到達後、ドウェル後にR点まで切削送りで復帰します。
- ・G89を指令する前に、Mコード（M03/M04）で主軸を回転させます。
G89と同一のブロックにMコードを指定した場合、最初の位置決め動作の後にMコードが実行されます。繰り返し回数Kが、指定されている場合は、最初の回のみ上記の動きをし、次からはMコードは実行しません。
- ・固定サイクル中に工具長補正（G43/G44/G49）を指令したときは、R点への位置決め時に、オフセットがかかります。
- ・穴あけ：X，Y，Z軸のいずれも含まないブロックでは穴あけはしません。
- ・キャンセル：01グループのGコードをG73と同一のブロックで指令しないでください。
G73がキャンセルされます。

G80：固定サイクルキャンセル：固定サイクルをキャンセルします。

G80

- ・すべての固定サイクルをキャンセルし、以後通常の動作を行います。
R点レベル、Z点のデータはキャンセルされます。（インクリメンタル指令 R=0、Z=0）
他のデータもキャンセルされます。

7-2. M機能

Mに続く2桁の数字でM機能を指令します。

(1) プログラム制御

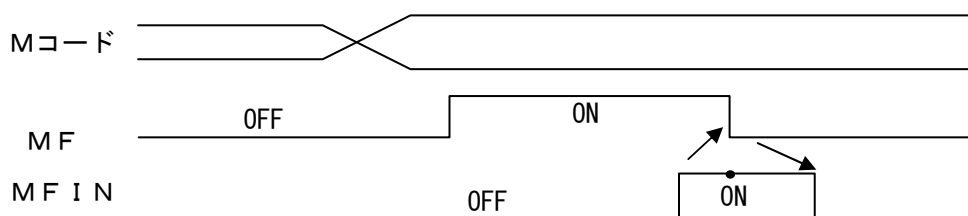
- M00 : プログラムストップ。STARTにより再開
- M02 : プログラム終了/データバッファを全て消去
- M30 : プログラム終了(リワインド)/データバッファを全て消去
「機械パラメータ#54=0」の時は、M30によって「出力ON」になります。
- M98 : サブプログラム終了
- M99 : プログラムのリワインド実行

(2) スピンドル・クーラント

- M03 : スピンドルCW ON
- M04 : スピンドルCCW ON
- M05 : スピンドルOFF
- M08 : クーラントON
- M09 : クーラントOFF

- (3) Mコード出力 : M機能は、位置決めを行った後に動作が行われ、Mコードの出力を行った後、ストロブ信号(MF)をONにします。その後、確認信号入力MF INがONになったことを確認して、次のブロックへ移ります。(パラメータ設定)

- ・出力(コントローラ → 外部機器) : Mコード、MF
- ・入力(コントローラ ← 外部機器) : MF IN



(注) M99コードは外部出力しません。

7-3. F機能

切削送り速度を指定します。

- ・直線軸 : 1 mm/min ~ 9999 mm/min
- ・回転軸 : 1 deg/min ~ 99999 deg/min

◆切削送り速度は「切削送り速度オーバーライド」によってオーバーライドをかけることが可能です。

$$\text{実切削速度} = \text{Fコード指定切削速度} \times \text{切削速度オーバーライド (10-200\%)}$$

7-4. S機能

指定されたSコードに対応した電圧を出力します。

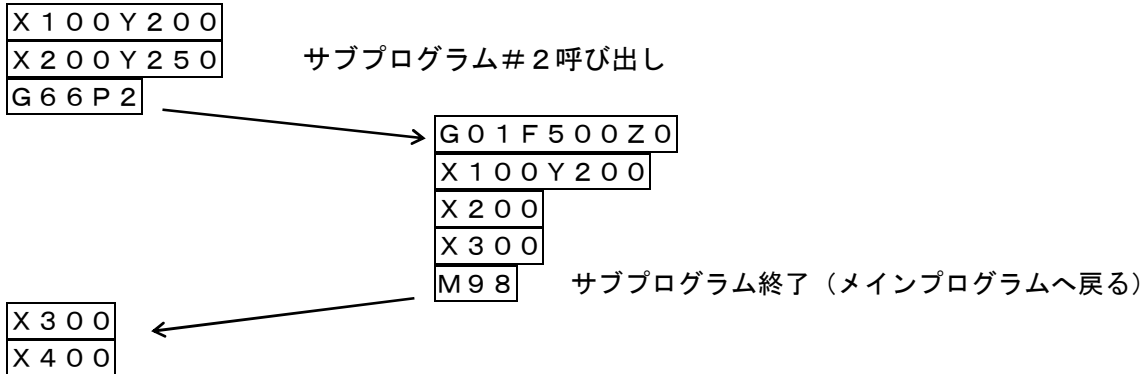
7-5. 特殊機能

(1) サブプログラム : サブプログラム呼び出しは以下のGコードによって行ってください。

G 6 6 P n (n : 1 ~ 9 9) 呼び出しサブプログラムの指定はPコードを使用

指定したサブプログラムが存在しない場合は、「アラーム : サブプログラムなし」になります。
サブプログラムからサブプログラムの呼び出しはできません。
サブプログラムは同じディレクトリになければなりません。

<サブプログラムの実行>



<サブプログラム名>

サブプログラム#2 (G 6 6 P 2) の場合

サブプログラムのヘッダと拡張子がパラメータによって設定されています。

パラメータ ファイル : HW-SYSTEM. prm

ヘッダ : #34

拡張子 : #35

<例> #34=S、#35=sub の場合

サブプログラムファイル名 : S2.sub

(2) スケジュール機能 : 複数のNCデータを連続して実行することが可能です。

G 1 3 P 1 : 実行するNCデータ名の読み込み開始

G 1 3 P 2 : NCデータを連続実行開始

これ以後のブロックは無視されます。

登録できるNCデータ数は最大8データまでです。

<<例>>

:
:

```

G 1 3 P 1      実行するNCデータ名の読み込み開始
( TEST 1 )    1番目のNCデータ
( TEST 2 )    2番目のNCデータ
( TEST 3 )    3番目のNCデータ
( TEST 4 )    4番目のNCデータ
G 1 3 P 2      NCデータの実行開始
:              1番目のNCデータから順番に実行
:              このブロック以後のNCデータのみ有効
:              「M30」は最後のNCデータのみ有効
:              (途中のブロックでは「M30」は無視されます)
    
```

8. MM100の仕様

8-1. 機構部仕様

N0	項目	仕様
1	軸動作範囲	X軸：110mm Y軸：100mm Z軸：100mm A軸：360° X 25回転（A軸はオプション）
2	軸機構	X、Y、Z軸：精密級ボールスクリュウ及びリニアガイド A軸：ノンバックラッシュタイプ精密回転機構
3	軸モーター	ACサーボモーター：100W（Z軸ブレーキ付）
4	位置検出	インクリメンタルエンコーダ
5	軸移動速度	毎分9999mm/min（切削送り、早送りとも） パラメータ設定による
6	位置決め精度	0.02mm/100mm
7	繰り返し位置決め精度	0.006mm
8	主軸モータ	ACサーボモーター 100W
9	主軸最高回転数	20000RPM（オプション60000RPM）
10	主軸コレット寸法	1～6mmφ
11	テーブル寸法	200mm（X軸方向）X 110mm（Y軸方向）
12	ワーク固定方式	テーブル中央部X軸方向にキー溝X 1
13	操作パネル	キースイッチ 及び 手動パルスハンドル
14	表示部	バックライト付き液晶表示 20文字 x 4行
15	プログラムデータ保存	内部フラッシュディスク（標準30MB） 外部3.5インチFDD（オプション）
16	インターフェイス	RS232C / LAN（FTPサーバ仕様） 3.5インチFDD
17	電源電圧	AC90—110V（オプションAC180—220V）
18	定格電流	450VA（最大800VA）
19	寸法	H1320mm W440mm D700mm
20	重量	約92Kg

8-2. 制御仕様

NO.	項目	仕様
1	制御軸	X, Y, Z軸 + オプショナルA軸 合計4軸
2	同時制御軸数	X, Y, Z軸 + オプショナルA軸 合計4軸
3	設定単位	直線軸 : 0.001mm 回転軸 : 0.001deg (A軸)
4	位置検出	インクリメンタルエンコーダ
5	最大指令値	直線軸 : ±999.999mm 回転軸 : ±999.999deg (A軸)
6	データ入力	FTPによるファイル転送
7	データコード	ASCII
8	小数点入力	可能
9	早送り速度	パラメータ : 早送り速度
10	切削速度	Fコード オーバーライド : 10~200%
11	加減速	台形加減速
12	アブソリュート/ インクリメンタル指令	G90 : アブソリュート指令 G91 : インクリメンタル指令
13	座標系設定	G92 : 座標系を設定
14	早送り	G00 : 早送り (早送り速度)
15	直線補間	G01 : 直線補間 (切削速度)
16	円弧補間	G17 : XY平面 G02 : CW G18 : ZX平面 G03 : CCW G19 : YZ平面
17	ドウェル	G04 : 指定時間待ち
18	イクザクトストップチェック	G09 : インポジションチェック (ワンショット)
19	イクザクトストップモード/ 切削モード	G61 : インポジションチェックモード G64 : 連続切削モード
20	M機能	M03/05 : スピンドルON・OFF M08/09 : クーラントON・OFF 外部出力制御
21	シングルブロック	プログラムのステップ実行
22	外部入カスキップ	G31 : 移動を停止、Z軸を0に設定
23	非常停止	非常停止釦を押すか、外部非常停止入力を入力することによりNCは非常停止状態になり、機械は即時停止。
24	オーバートラベル	運転中にストロークエンドの入力が動作をすると、オーバートラベルアラームが発生し、機械は停止。
25	ソフトウェアリミット	パラメータに各軸のリミット値を入力可能。プログラム実行中その範囲を超えて移動しようとするときオーバートラベルアラームが発生し停止。手動時にはその位置で減速停止。それ以上同じ方向に移動することができません。

26	手動送り	操作パネルの手動キー(+、-)により、各軸を手動操作 (連続送り又はステップ送り) 手動パルスハンドルによる送りも可能
27	自己診断機能	電源投入時、メモリーチェック等を行い、運転中は種々のアラームを常時チェックし、異常があればアラーム番号を表示。
28	オーバーライド	切削送りに対して、100—200%のオーバーライドを実行
29	リファレンス点復帰	G28により指令した点を経由してリファレンス点に復帰
30	スケーリング	G51 (スケーリング)、G50 (スケーリングキャンセル) を指令することにより、0.001—9.999 倍の範囲で縮小拡大
31	S機能	スピンドル速度の指定
32		
33	手動パルスハンドル入力	手動パルスハンドルによって、各軸を手動操作
34	工具長補正機能	工具長補正 G43、G44、G49
35	固定サイクル	固定サイクル
36		

9. パラメータ

パラメータの設定、変更はPRMモード画面で行います。(9-5. パラメータの入力・変更の操作)

9-1. システムパラメータ (SYSTEM.prm)

システムパラメータはMM100の機械系マッチングを設定するパラメータです。

表示は小数点付きで表示されます。データの inputs は、整数 (単位: 0.001mm)で行ってください。小数点は使用できません。

No	意味	入力方法	備考
1	パラメータバージョン		
2	早送り	1000	1mm/min
3	Fコード初期値	600	1mm/min
4	JOG速度	600	1mm/min
5	INC速度	600	1mm/min
6	リファレンス (原点) 復帰速度	600	
7	インポジション範囲	50	0.001mm
8	Sコード初期値	2000	1rpm
9		0	0
10	M03/M04/M05 スピンドル加減速時間	0~100	0:4秒 1~100:0.1秒単位
11	F1桁 1	データ入力	mm/min
12	2	データ入力	mm/min
13	3	データ入力	mm/min
14	4	データ入力	mm/min
15	5	データ入力	mm/min
16	6	データ入力	mm/min
17	7	データ入力	mm/min
18	8	データ入力	mm/min
19	9	データ入力	mm/min
20	固定サイクル Dコード	0	0.001mm
21			
22	DNC COM1ボーレート	9600	9600bps
23	DNC COM1スイッチ	0x1a	0x1a: 7bits, Even
24	DNC EOB	0	0:LF/1:CR
25	DNC Trタイマー	0	0.1sec
26	原点復帰速度 低速	120	1mm/min
27	原点復帰速度 高速	600	1mm/min
28	原点復帰速度 退避速度	600	1mm/min
29			

9-2. ワーク座標パラメータ (WKOFFSET.prm)

ワーク座標パラメータではワーク座標 1～5 を設定できます。Gコード 54～59 までに対応します。

1	ワーク座標# 1	X軸	データ入力	0.001mm
2		Y軸	データ入力	0.001mm
3		Z軸	データ入力	0.001mm
4		A軸	データ入力	0.001mm
5	ワーク座標# 2	X軸	データ入力	0.001mm
6		Y軸	データ入力	0.001mm
7		Z軸	データ入力	0.001mm
8		A軸	データ入力	0.001mm
9	ワーク座標# 3	X軸	データ入力	0.001mm
10		Y軸	データ入力	0.001mm
11		Z軸	データ入力	0.001mm
12		A軸	データ入力	0.001mm
13	ワーク座標# 4	X軸	データ入力	0.001mm
14		Y軸	データ入力	0.001mm
15		Z軸	データ入力	0.001mm
16		A軸	データ入力	0.001mm
17	ワーク座標# 5	X軸	データ入力	0.001mm
18		Y軸	データ入力	0.001mm
19		Z軸	データ入力	0.001mm
20		A軸	データ入力	0.001mm
21	ワーク座標# 6	X軸	データ入力	0.001mm
22		Y軸	データ入力	0.001mm
23		Z軸	データ入力	0.001mm
24		A軸	データ入力	0.001mm

9-3. 機械パラメータ (HW-SET.prm)

機械パラメータはMM100各軸の動作、使用するプログラムファイルを設定するパラメータです。機械固有のパラメータとなります。

No.	意味	入力方法	備考	
1	Type	0	0 : 標準 1000 : 手動操作別	
2	パルスレート	パルス X軸	8192	1 pulse
3	送り量	X軸	5000	0.001mm
4	パルスレート	パルス Y軸	8192	1 pulse

5	送り量 Y軸	5000	0.001mm
6	パルスレート パルス Z軸	8192	1 pulse
7	送り量 Z軸	5000	0.001mm
8	パルスレート パルス A軸	1	1 pulse
9	送り量 A軸	1	1 pulse
10	第4軸	0	0:なし
11	G31タイプ	0	固定
12	加減速バッファ	20	1~99 (5msec)
13	MCOS-ACMボードアドレス	0	0~15
14	機械原点オフセット X軸	0	0.001mm
15	Y軸	0	0.001mm
16	Z軸	0	0.001mm
17	A軸	0	0.001mm
18	リファレンス点 X軸	データ入力	0.001mm
19	Y軸	データ入力	0.001mm
20	Z軸	データ入力	0.001mm
21	A軸	データ入力	0.001mm
22	ソフトウェアリミット +X	0	0.001mm
23	-X	0	0.001mm
24	+Y	0	0.001mm
25	-Y	0	0.001mm
26	+Z	0	0.001mm
27	-Z	0	0.001mm
28	+A	0	0.001mm
29	-A	0	0.001mm
30	ストロークリミット +X	0	0.001mm
31	-X	0	0.001mm
32	+Y	0	0.001mm
33	-Y	0	0.001mm
34	+Z	0	0.001mm
35	-Z	0	0.001mm
36	+A	0	0.001mm
37	-A	0	0.001mm
38	Mコードモード	0x003d	通常:0x003f
39	外部リミット入力指定	0x0080	
40	原点復帰モード	0	0x0001 X軸 0x0002 Y軸 0x0004 Z軸 0x0008 A軸
41	原点復帰方向	0x07	0:一方向

			1 : +方向
4 2	自動原点復帰モード	0	0 : 自動原点復帰なし 1 : 原点復帰後、MEM 2 : 原点復帰後、DNC
4 3	ハードウェアタイプ	0	0に固定
4 4	拡張制御入力指定	0	0に固定
4 5	外部入力指定	0	0に固定
4 6		0	
4 7		0	
4 8		0	
4 9		0	
5 0	T C P ポート番号	6 0 0 0	
5 1	スピンドル最大回転数	9 0 0 0	r p m
5 2	スピンドル補正量	1 0 0	0. 1 %
5 3	サーボブレーキ用ディレイ	5 0 0	1 m s e c
5 4	外部特別出力	0	0 : M 3 0にてON


9-4. ディレクトリパラメータ (DIR-NAME.prm)

ディレクトリパラメータはMEMモード時のプログラム保存用のパラメータです。


※このパラメータは変更しないでください。

1	テンポラリーファイル名	文字列	最大8文字
2	データファイル拡張子		最大3文字
3	サブプログラムヘッダ	文字列	最大4文字
4	サブプログラム拡張子		最大3文字
5	外部プログラム指定ヘッダ	文字列	最大6文字
1 0	テンポラリーディレクトリ	文字列	最大60文字
1 1	データディレクトリ : 1		
1 2	データディレクトリ : 2		
1 3	データディレクトリ : 3		
1 4	データディレクトリ : 4		
1 5	データディレクトリ : 5		
1 6	データディレクトリ : 6		
1 7	データディレクトリ : 7		
1 8	データディレクトリ : 8		
1 9	データディレクトリ : 9		

9-5. パラメータの入力・変更の操作




- ① モード選択画面でモード設定キーの  を押します。

```
[PRM]      SYSTEM
#01 = 1000
```

- ②  を押す毎にパラメータ項目が次の順に変わります。

SYSTEM >> WKOFFSET >> H-CODE >> D-CODE >> HW-SET >> SYSTEM

※現在は H-CODE, D-CODE は使用していません

- ③   を使って、編集するパラメータ NO. を選び  キーで決定をします。

```
[PRM]      SYSTEM
#03=200
>>>>>
```

例) システムパラメータの No. 3 を選択


- ④ 「>>>>>」の後に、変更したい値を数値キーを使って入力します。

```
[PRM]      SYSTEM
#03=200
>>>>>100
```


例) システムパラメータ #3 を 200 から 100 に変更
>>>>> 100 と入力

変更前の値

変更する値

- ⑤  を押して決定すると、値が変わり、パラメータ項目名の前に「#」が表示されます。

```
[PRM]      #SYSTEM
#03=100
```

- ⑥  を押して値を更新すると、パラメータ項目名の前の「#」が消えます。

```
[PRM]      SYSTEM
#03=100
```

パラメータの変更が終了しました。

10. アラーム

10-1. アラーム

(1) アラームが発生すると、表示パネルに次の様に表示されます。アラームの内容については下記のアラームコードを御参照ください。

<例> [ALM] 015


(2) アラームには2つのレベルがあり、処理と解除後の状態が異なります。

● **ワーニング** : WA01~WA99

実行プログラムの異常又は、RS232cの受信エラーなどによって発生するアラーム
アラーム状態 : 全軸は減速停止、サーボON

● **アラーム** : AL10~

サーボアラーム又は非常停止入力が発生したときなどのアラームです。
アラーム状態 : 全軸サーボOFF、ブレーキON

(3) アラームは  キーで解除することができます。

解除後はRESET状態になり、受信バッファの中のデータは失われますので、自動運転を再開することはできません。

10-2. アラームコード

(1) **ワーニング** WA01~WA99

番号	内容	備考
WA01	パラメータが変更されました	
WA02		
WA03	HOST装置が準備されていません	
WA04	NCプログラム異常	
WA05	RS232C異常	
WA06	G31エラー	
WA07	サブルーチン実行中	
WA08	指定サブルーチンなし	
WA09		
WA10	X軸 +ソフトウェアリミット	
WA11	Y軸 +ソフトウェアリミット	
WA12	Z軸 +ソフトウェアリミット	
WA13	A軸 +ソフトウェアリミット	
WA14	X軸 -ソフトウェアリミット	
WA15	Y軸 -ソフトウェアリミット	
WA16	Z軸 -ソフトウェアリミット	
WA17	A軸 -ソフトウェアリミット	
WA18		
WA19		
WA20	X軸 +ストロークリミット	

WA 2 1	Y軸 +ストロークリミット	
WA 2 2	Z軸 +ストロークリミット	
WA 2 3	A軸 +ストロークリミット	
WA 2 4	X軸 -ストロークリミット	
WA 2 5	Y軸 -ストロークリミット	
WA 2 6	Z軸 -ストロークリミット	
WA 2 7	A軸 -ストロークリミット	
WA 2 8		
WA 2 9		
WA 3 0		
WA 3 1		
WA 3 2		
WA 3 3		
WA 3 4		
WA 3 5		
WA 3 6		
WA 3 7		
WA 3 8		
WA 3 9		
WA 4 0		
WA 4 1		
WA 4 2		
WA 4 3		
WA 4 4		
WA 4 5		

(2) アラーム AL01～

番号	内容	備考
AL01	サーボONに失敗	
AL02	X軸ドライバ異常	
AL03	Y軸ドライバ異常	
AL04	Z軸ドライバ異常	
AL05	A軸ドライバ異常	
AL11	X軸 +OTリミット	
AL12	Y軸 +OTリミット	
AL13	Z軸 +OTリミット	
AL14	A軸 +OTリミット	
AL15	X軸 -OTリミット	
AL16	Y軸 -OTリミット	
AL17	Z軸 -OTリミット	
AL18	A軸 -OTリミット	
AL20	EMスイッチ	
AL21	パラメータ異常	
AL22	固定サイクル異常	

11. 通信プロトコル

11-1. DNCデータ

コントローラはDNCモード、サーボONの時にHOSTからDNCデータの受信を行うことができます。コントローラはDNCデータを受信後直ちにその受信ブロックを実行します。

>>DNCデータ

G00X0Y0Z0 EOB

G01F1000X100 EOB

X150Y100 EOB

DNC運転中

F2000Y100 EOB

G92X0Y0Z0 EOB

(注) EOB : CR/LF

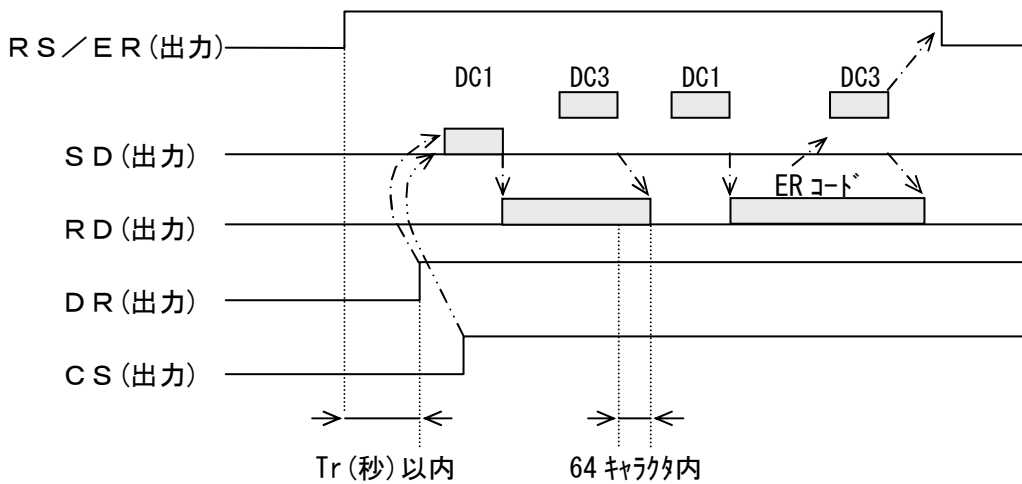
>>リセット: リセットコード (CAN: 18H) をコントローラに送信することによって、コントローラがリセットされます。

- ① DNC運転中は減速停止
- ② DNC受信バッファクリア
- ③ リセットコード受信後、___秒間はDNCデータの受信を禁止 (データは全て無視)
- ④ アラームのときは、アラーム復旧処理を行う
- ⑤ プログラム実行中は、減速停止、プログラムリワイインド
- ⑥ HOSTへ (CAN: 18H) を送信
- ⑦ ワーク座標オフセット=0 (リファレンス点がワーク座標原点)

11-2. 通信プロトコル

DNCモードで START キーを押すと、次のシーケンスで転送を開始します。

- ① ERとRS信号を“H”にします。
- ② DR信号が“H”かどうかチェックします。
Tr秒間経過してもDRが“H”にならないときは、アラームを発生します。
(Trはパラメータで設定。但し、Trの設定が0のときは、“H”になるまで待つ。)
- ③ DR信号が“H”になると、CS信号が“H”になるのを待って、“H”になるとDC1コードを送出します。
- ④ 外部機器は、DCIコード (11H) を受け取ったらデータの送出手を行って下さい。
- ⑤ 途中バッファに余裕がない場合は、DC3 (13H) を送出手をします。
- ⑥ 外部機器はDC3コードを受け取ったらデータの送出手を停止して下さい。その場合、DC3コードを受け取ってから64文字以内に停止しないと、アラームが発生することがあります。
- ⑦ バッファに余裕ができると再度DC1コードを送出手をします。
- ⑧ 外部機器は、DC1コードを受け取ったらデータの送出手を再開して下さい。
- ⑨ 処理を終了するとDC3を送出手、続いてRS信号を“L”にします。



11-3. RS232Cのパラメータ

SYSTEM. PRMパラメータの中に設定されます。

- ①ボーレート……………9600, 19200, 38400ボーのいずれか
- ②データ長 ……………7または8ビット
- ③パリティ ……………奇数、偶数、またはなし
- ④ストップビット……1または2

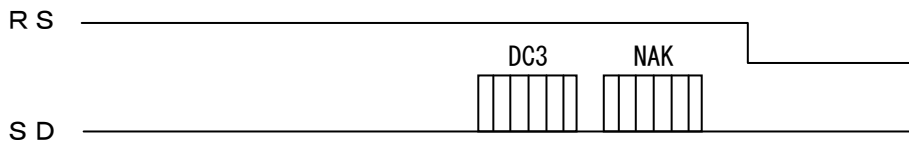
11-4. データ形式

- ①データコード……………ASCII
- ②EOBコード……………CRまたはLF
- ③一行の文字数……………64文字以内

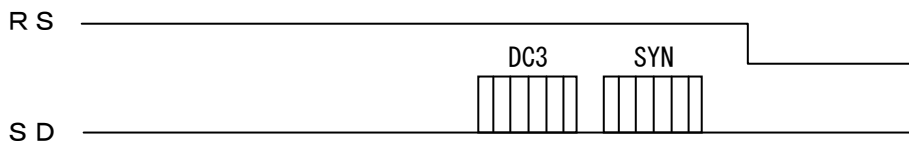
11-5. 終了処理

ホストコンピュータからのデータを実行しているとき、次の状態で実行を終了します。

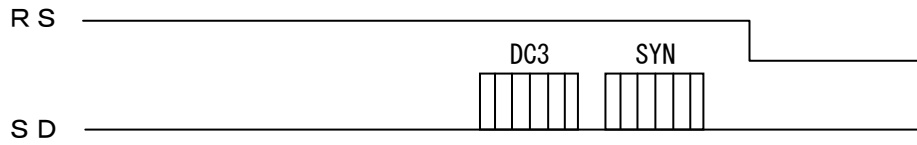
- ①M02、M30を実行したときは、“NAK”コードを送出して終了します。



- ② [STOP] 状態で【RESET】キーを押したときは“SYN”コードを送出して終了します。



③アラームが発生したときは、“SYN”コードを送出して終了します。

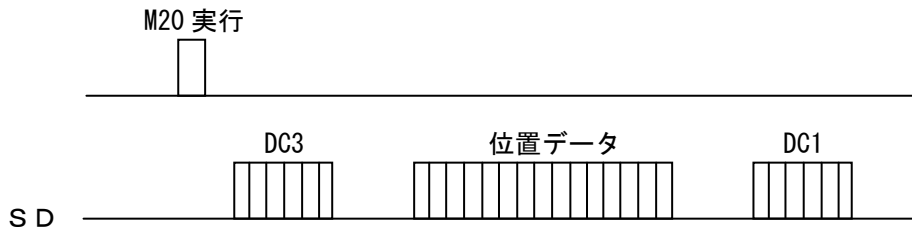


④スタート後2回目の%コードを受け取った時。(スタート後の最初の%コードは無視されます。)

(注) 上記(1)～(4)の理由で終了したとき、受信バッファの中にある全てのデータは消去されます。

11-6. 位置情報の送付

M20を実行したときホストコンピュータに対して位置情報(現在位置)を送出します。DC3コードを送出した後位置データを送出し、最後にDC1コードを送出して実行を続けます。



送信される位置データの形式

X	(S)	*	*	*	*	.	*	*	*	Y	(S)	*	*	*	*
---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---

.	*	*	*	Z	(S)	*	*	*	*	.	*	*	*	CR	LF
---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

(S) : 符号 負のとき“-”、正のときスペース
 * : 数字 リーディングゼロの省略はありません。

11-7. NCステータス送信

コントローラはステータス要求 (BEL: 07H) があったときにHOSTへコントローラの現在の状態を送信します。

◆ステータス

S n : n 1桁の番号
0 : 停止中 機械原点復帰未完
1 : 停止中 機械原点復帰完了
2 : 原点復帰中
3 : DNC運転中
4 : テストプログラム運転中
5 : 一時停止中
6 : P u l s eモード
7 : サーボOFF
8 : アラーム1
9 : アラーム2

◆復帰状態

H 0 : 原点復帰未完
H 1 : 原点復帰完了

◆アラーム状態

E n n : n nアラーム番号
0 : アラーム無し
1~99 : アラーム番号

◆シーケンス番号

N n n n n : シーケンス番号 (1~99999)

◆現在位置

X n n n n n n : X軸の現在地 (ワーク座標値) 単位0.001mm
Y n n n n n n : Y軸の現在地 (ワーク座標値) 単位0.001mm
Z n n n n n n : Z軸の現在地 (ワーク座標値) 単位0.001mm
A n n n n n n : A軸の現在地 (ワーク座標値) 単位0.001deg
または スピンドルの回転数 単位1rpm

◆外部出力状態

O n n n : n : 0~F (Hexコードで出力する) OUT1~OUT12

◆OTスイッチ状態

T n n n n : 0 : OFF/1 : +OT/2 : -OT (XYZA軸)

◆外部入力状態

I n n n n n n : n : 0~F (Hexコードで出力する) IN1~IN24

<例>

S3H1E0N1010X1001Y106Z5128A100000T0000I1248AF

12. 外部入出力インターフェイス

12-1. 外部出力

◆外部出力：CN12

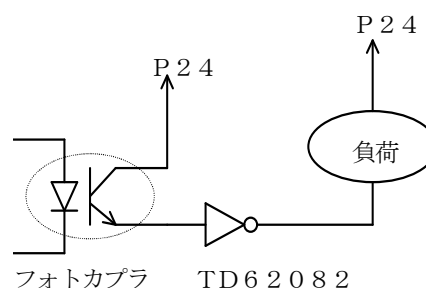
外部出力	名称/内容	コネクタピン
OUT1	ステータス：サーボON	-1
OUT2	ステータス：RUN	-2
OUT3	ステータス：アラーム	-3
OUT4	ステータス：原点復帰済み	-4
OUT5	スピンドルON	-5
OUT6	クーラントON	-6
OUT7	M30出力	-7
OUT8	外部プログラム指定完了	-8
P24	OUT-COM (DC24V)	-9
N24	GND	-10
OUT9	Mコード 01H	-11
OUT10	Mコード 02H	-12
OUT11	Mコード 04H	-13
OUT12	Mコード 08H	-14
OUT13	Mコード 10H	-15
OUT14	Mコード 20H	-16
OUT15	Mコード 40H	-17
OUT16	Mコード MF出力	-18
P24	OUT-COM (DC24V)	-19
N24	GND	-20

※P24、N24にDC24Vを接続してください。

◆電気特性

オープンコレクタ出力

使用フォトカプラ : 東芝TLP521相当品
 使用トランジスタ : 東芝TD62082
 出力形式 : NPNオープンコレクタ出力
 定格負荷電圧 : DC24V
 定格負荷電流 : 100mA以下
 合計負荷電流 : 400mA以下
 漏れ電流 : 1mA以下



リレー出力

ブレーキ出力
 使用リレー : G6B1114P (オムロン: 5A30VDC)
 定格負荷電圧 : DC24V
 定格負荷電流 : 2.0A

◆外部出力：CN13

外部入力	名称／内容	コネクタ
IN1	制御信号：スタート	-1
IN2	制御信号：ストップ	-2
IN3	制御信号：リセット	-3
IN4		-4
IN5	Mコード MF IN	-5
IN6		-6
IN7		-7
IN8		-8
P24	DC24V	-9
N24	IN-COM (GND)	-10
IN9	外部プログラム番号 01H	-11
IN10	外部プログラム番号 02H	-12
IN11	外部プログラム番号 04H	-13
IN12	外部プログラム番号 08H	-14
IN13	外部プログラム番号 10H	-15
IN14	外部プログラム番号 20H	-16
IN15	外部プログラム番号 40H	-17
IN16	外部プログラム番号 プログラム選択	-18
P24	DC24V	-19
N24	IN-COM (GND)	-20
EM	EM入力	-21
N24	IN-COM (GND)	-22
SYSIN	SYSIN入力	-23
N24	IN-COM (GND)	-24
P24	DC24V	-25
N24	IN-COM (GND)	-26

※P24、N24にDC24Vを接続してください。

◆電気特性

フォトカプラ入力

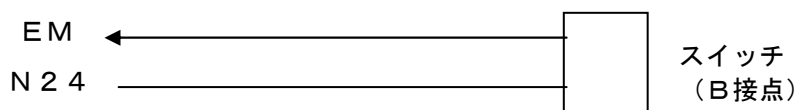
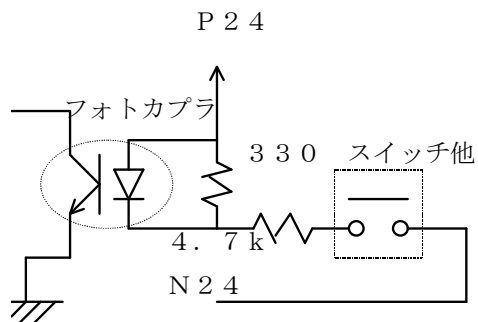
定格入力電圧 : DC24V

◆適応入力信号源

無電圧接点または、オープンコレクタによる

ON/OFF入力

耐圧40V、電流17mA以上の開閉容量を持つこと



12-2. RS232Cの接続：機械及び外部機器とのRS232C接続

(注) 図に記載以外のピンは使用しないで下さい。

