NIKKI
DENSO

PNC

MODEL PNC-2　MODEL PNC-3

取扱説明書

I

システムパワーでFAを推進する

NIKKI DENSO 日機電装株式会社

目　　次

（接続編）

1. 設置条件 …… 11

1.1 環境条件 …… 11

1.2 入力電源 …… 11

1.3 外形図 …… 12

2. 機器間接続 …… 14

2.1 接続系統図 …… 14

2.2 電源及びアースの接続 …… 16

2.3 入出力信号の接続 …… 19

2.4 外部機器との接続 …… 23

2.5 オプションの接続 …… 27

3. 各リミットスイッチの設置 …… 35

3.1 各リミットスイッチの位置 …… 35

3.2 エンコーダマーカによる原点の決定方法 …… 36

目　　次

（操作編）

1. 機能概要 …… 37

1.1 キーボードの機能 …… 37

1.2 各種モードの概要 …… 41

1.3 パラメータ入力モード …… 42

1.4 位置ループゲイン …… 46

1.5 ユーザーパラメータの入力 …… 50

2. プログラム …… 53

3. データフォーマット …… 55

4. モード指令 …… 58

5. シーケンス制御命令 …… 66

シーケンス制御命令一覧表 …… 74

6. プログラムの作成方法 …… 75

6.1 プログラム作成時の画面操作 …… 75

6.2 新規作成 …… 76

6.3 データの修正方法 …… 79

6.4 ジャンプテーブルの作成 …… 82

6.5 データ入力 …… 82

7. 運転操作 …… 91

7.1 手動運転 …… 91

7.2 自動運転 …… 94

7.3 シングル運転 …… 95

7.4 ディスプレイ …… 96

7.5 各モードに於ける画面 …… 98

7.6 異常入出力 …… 99

7.7 非常入力 …… 99

7.8 データ転送 …… 100

8. 外部制御 I/F ユニット …… 102

目　　次

（保守編）

1. ＮＣ装置の構成 …… 110

1.1 全体構成 …… 110

1.2 ＰＮＣ装置内部構成 …… 111

2. ハードウェアの取扱い …… 112

2.1 ハードウェア構成 …… 112

2.2 ハードウェア設定 …… 112

3. 各種ボードの機能 …… 115

3.1 ＣＰＵボード（Ｐ１－０，Ｐ１－１）について …… 115

3.2 デジタルサーボボード（Ｐ２－２，Ｐ２－３）について …… 118

4. 部品交換方法 …… 121

4.1 バッテリー …… 121

4.2 ヒューズ交換 …… 122

5. 故障診断と対策 …… 123

5.1 障害発生状況の確認 …… 123

5.2 エラー表示による障害の確認 …… 123

5.3 エラー表示一覧表 …… 124

5.4 各障害における診断フローチャート …… 126

技術資料 …… 129

まえがき

このたびは日機のプログラマブルCNC−MODEL　PNCシリーズをお買い上げいただきありがとうございました。

PNCシリーズは直線円弧補間機能、自由度の高いシーケンス制御機能、CRTディスプレイによる優れた操作性などをもち、当社のＡＣサーボおよびＤＣサーボモータおよびドライバを組み合わせる事により柔軟性に富んだ高性能システム制御用ＮＣを構成できます。

ご注意

本書の内容の１部または全部を無断で転載することは固くお断りします。

本書の内容について予告なしに変更することがあります。

本書の内容については万全を期しておりますが、万一誤り、お気付きの点がありましたらご連絡下さいますようお願い致します。

PNC 仕様一覧表

制御軸	同時2軸（PNC−2），同時3軸（PNC−3）
位置指令方式	インクレメンタル／アブソリュート　併用
入力設定単位	0.001，0.01，0.1，1mm(システムパラメータ入力時に選択する)
最大指令値	±8388608 パルス
補間機能	2軸直線補間および円弧補間（PNC−2）
	3軸直線補間および任意の2軸で円弧補間を行ない，同時に他の1軸は円弧の回転に同期して直線補間を行なう。（PNC−3）
送り速度	速度は5桁の数値を直接入力（99.999m／min）
送り速度オーバーライド	システムパラメータとして入力します。外部より入力された4種類より選択して使用します。
加減速カーブ	制御コードG0の時は指数関数立上り擬似直線立下り 〃　G1，G2，G3の時は指数関数立上り，立下り
シーケンス制御	ビット単位の入出力制御，条件判断（JZ，INC，DEC)による制御が可能。
メモリー容量	プログラム領域20KB，データ入力でのデータ数は最大50
入出力信号	シーケンス制御入力12点（標準）フォトカプラアイソレーションによるDC24V電圧入力(オプションで36点まで拡張できます。) 出力　8点（標準）オープンコレクタ（開閉容量DC24V　100mA以下）オプションで24点まで拡張できます。

原　点　の　設　定	機械原点……リミットスイッチとパルスエンコーダのマーカ信号により設定 浮動原点……手動運転によるセットまたはプログラムにより設定（G29を使用）
プログラム・データの保存	バッテリーバックアップ（標準仕様）
プリンター出力	プログラム，データ，パラメータのリストをプリンターにより出力（I／Fはセントロニクス準拠）
データ転送	RS−232Cインターフェースを使用（転送速度1200ボー）
外部記憶装置	テープカセット(I／F回路内蔵),バブルカセット(I／F回路オプション)
フィードバックパルス倍率	×1，×2，×4（ディップSWで設定）
パルス単位	システムパラメータとして入力する時に選択（最小設定単位の1／1,1／2,1／4,1／5,1／10）
表　示	5"CRTにより運転状態，プログラム，エラーメッセージ，現在位置等を表示する。
外形仕様	ラックマウント型，外形寸法 480W×368D×199H (mm)，重量10kg
電　源	AC200V±10% 単相150VA
使用環境	周囲温度0～45℃，湿度80%以下（結露しない事），テープカセット使用時5～40℃
サーボドライバ	ACサーボドライバー，NPSA−A型，N型 DCサーボドライバ，NPST−CS型または NPST−E型：指令電圧±10V

検　　出　　器	90°位相差2信号の5V平衡型出力（ラインドライバー出力） パルスエンコーダを使用
サ　ー　ボ　モ　ー　タ	ACサーボモータ　NA10，NA20型 DCサーボモータ　NS型，KS型

PNC機能別　機種一覧

		使用可能なオプション機能	備　　考
PNC－2	PNC－2	CMT，バブルカセット，プリンター，RS232C，手動パルサー，拡張I／O，外部制御I／F	手動パルサー，拡張I／O，外部制御I／Fはいずれか2つ迄
	ティーチング PNC－2 CMT用	CMT 拡張I／O，外部制御I／F	手動パルサー，パラメータ上のFZP不可
	バブル用	バブルカセット 拡張I／O，外部制御I／F	
	プリンター用	プリンター 拡張I／O，外部制御I／F	
	RS 232C用	RS232C 拡張I／O，外部制御I／F	

		使用可能なオプション機能	備　　考
PNC－3	PNC－3	CMT，バブルカセット，プリンター，RS232C，手動パルサー，拡張I／O，外部制御I／F	手動パルサー，拡張I／O，外部制御I／Fはいずれか2つ迄
	ティーチング PNC－3 CMT用	CMT 拡張I／O，外部制御I／F	手動パルサー，パラメータ上のFZP不可
	バブル用	バブルカセット 拡張I／O，外部制御I／F	
	プリンター用	プリンター 拡張I／O，外部制御I／F	
	RS 232C用	RS232C 拡張I／O，外部制御I／F	

接続編

1. 設置条件

1.1 環境条件

1.1.1 周囲温度

0～45℃以内。ただし磁気カセットテープ使用時は5～40℃。

周囲温度が0～45℃以内であっても発熱体の近くや、屋外の設置は避けて下さい。

上記温度範囲は、筐体内に設置する場合は筐体内部の温度であり外気温度ではありません。

1.1.2 湿　度

80%以下、（相対湿度）ただしこの範囲にあっても結露などを生じる場所への設置は避けて下さい。

1.1.3 雰囲気

塵埃が多い場所、周辺に揮発性の液体、有機性ガスや腐食性ガスのある環境での使用は避けて下さい。

絶縁劣化、部品損傷の原因となることがあります。

1.2 入力電源

1.2.1 入力電圧

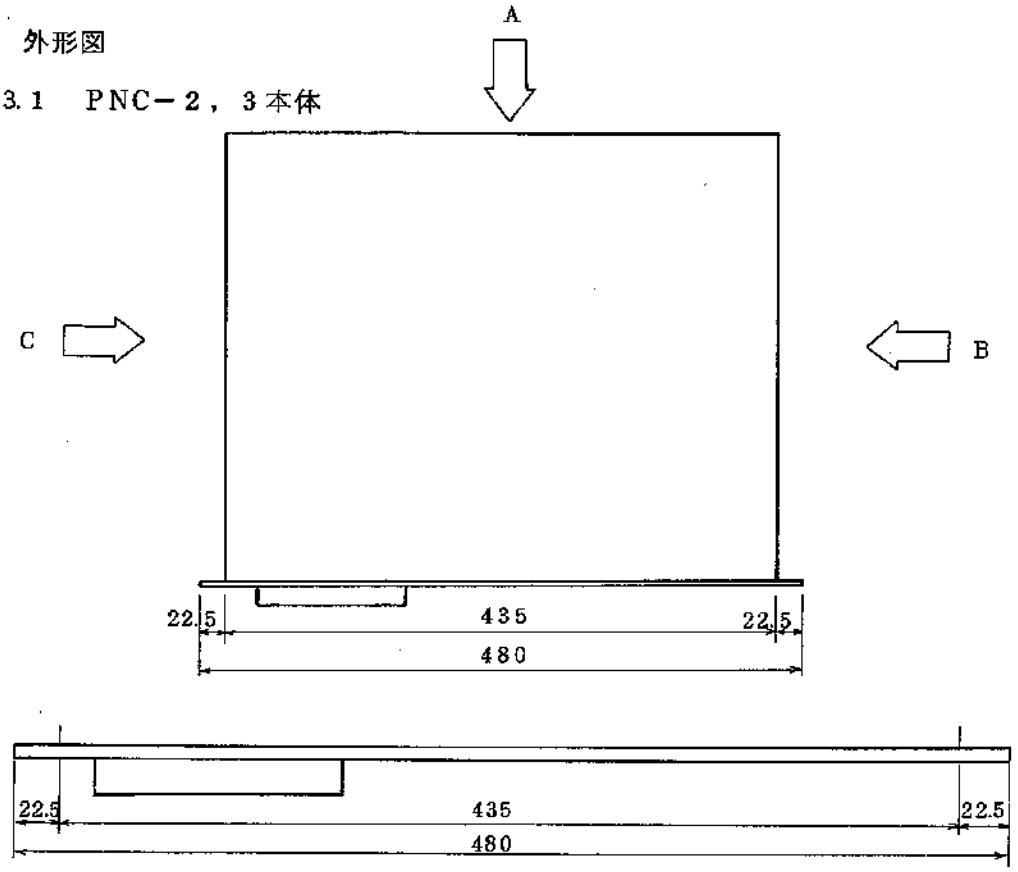
(1) 入力電圧　　単相　AC200／220V±10%

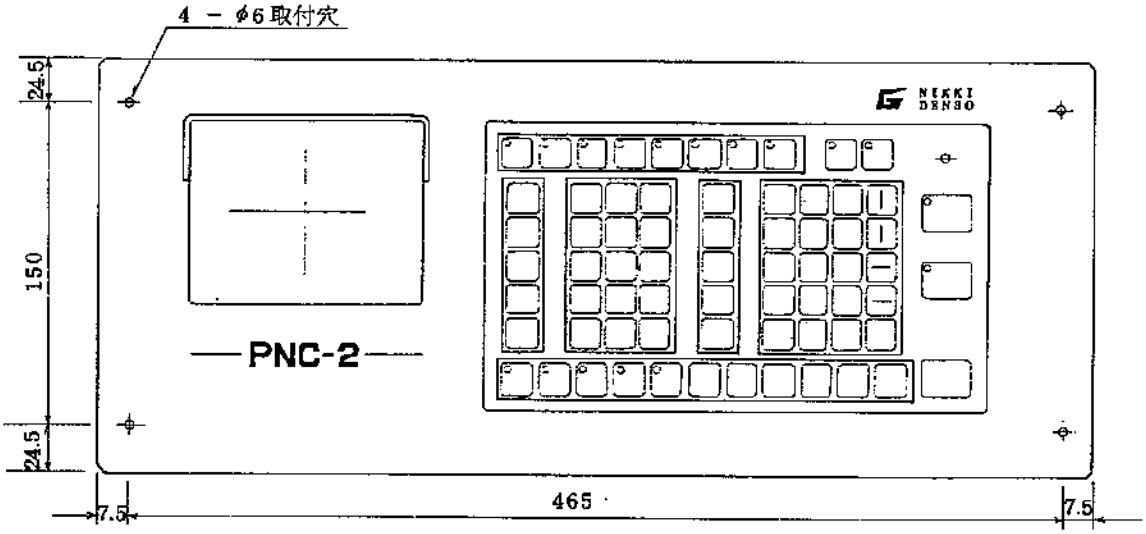
(2) 周波数　　50／60Hz

(3) 消費電力　　150VA

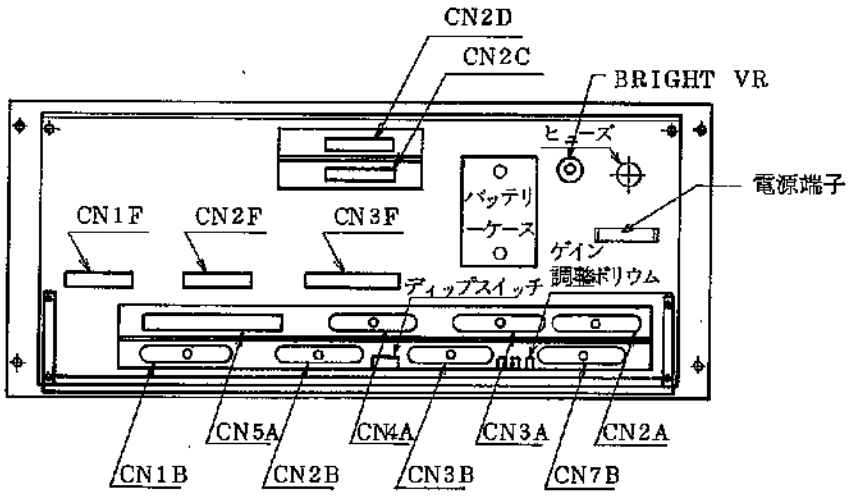
1.3 外形図

1.3.1 PNC－2，3本体



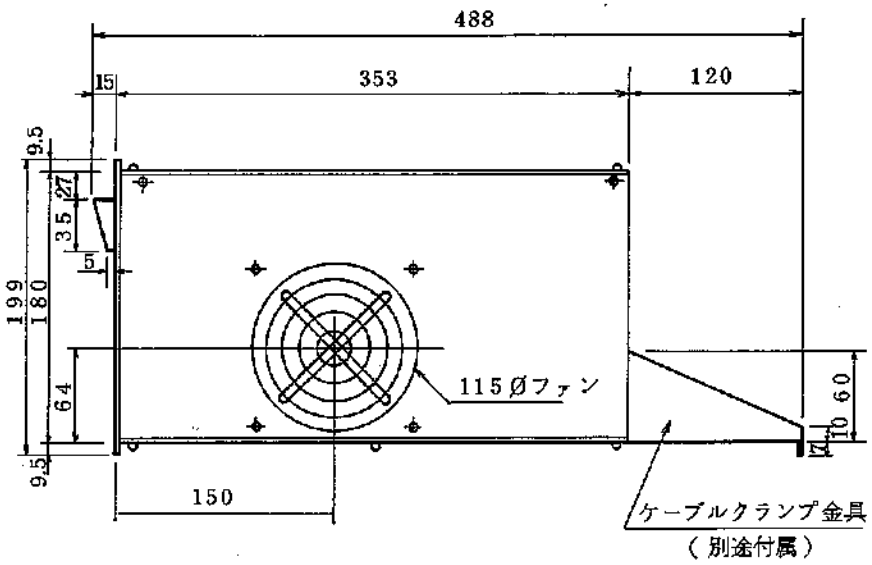


A 矢視

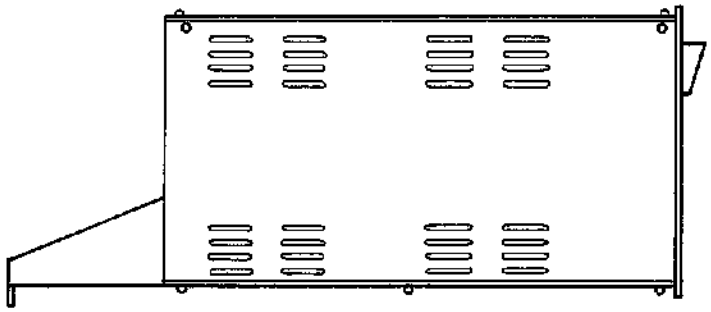


裏 面

B 矢視


488
15
353
120
9.5
27
35
5
199
180
64
9.5
150
115Øファン
10
60
ケーブルクランプ金具
（別途付属）

C 矢視

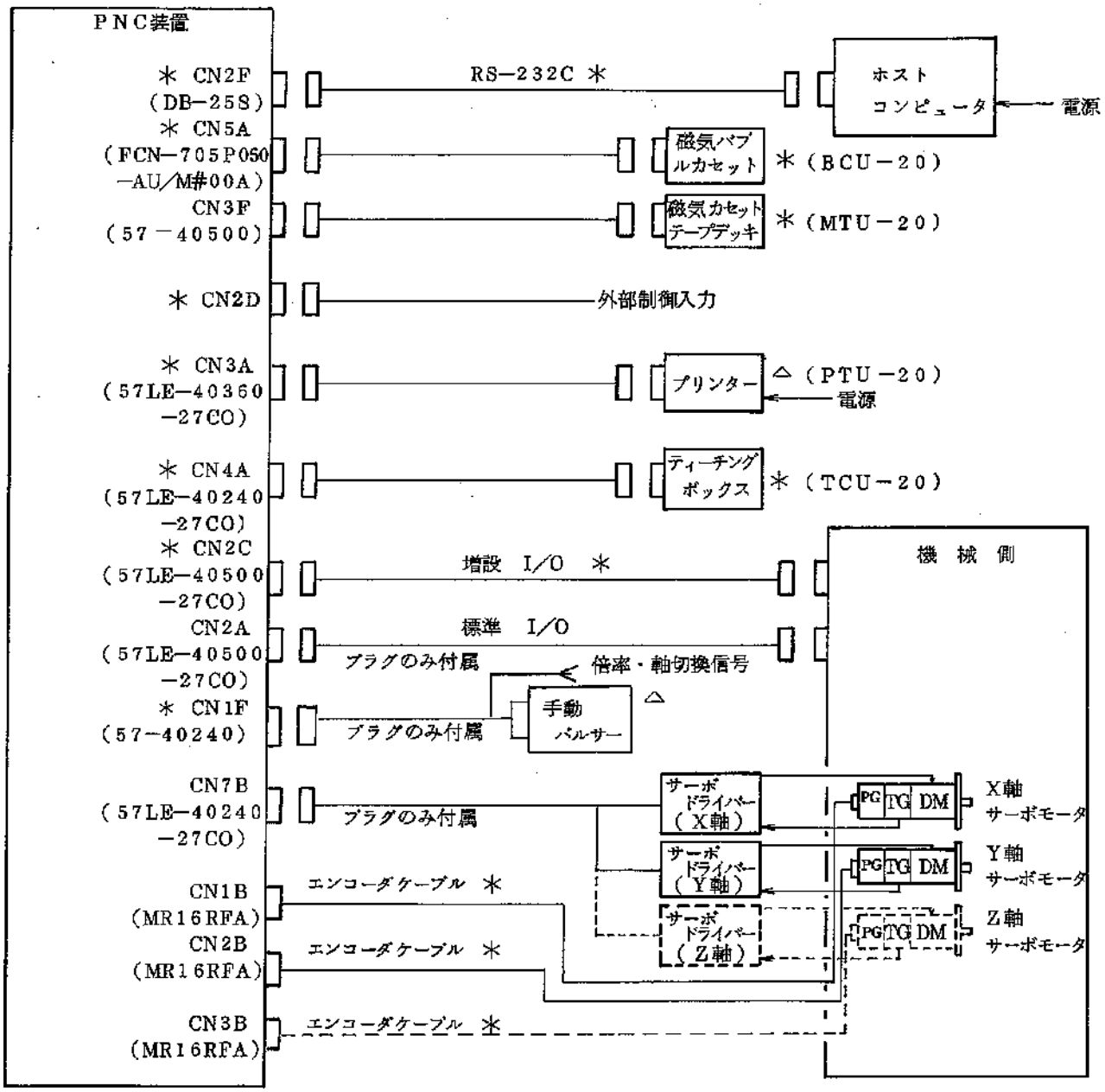


2. 機器間接続

2.1 接続系統図

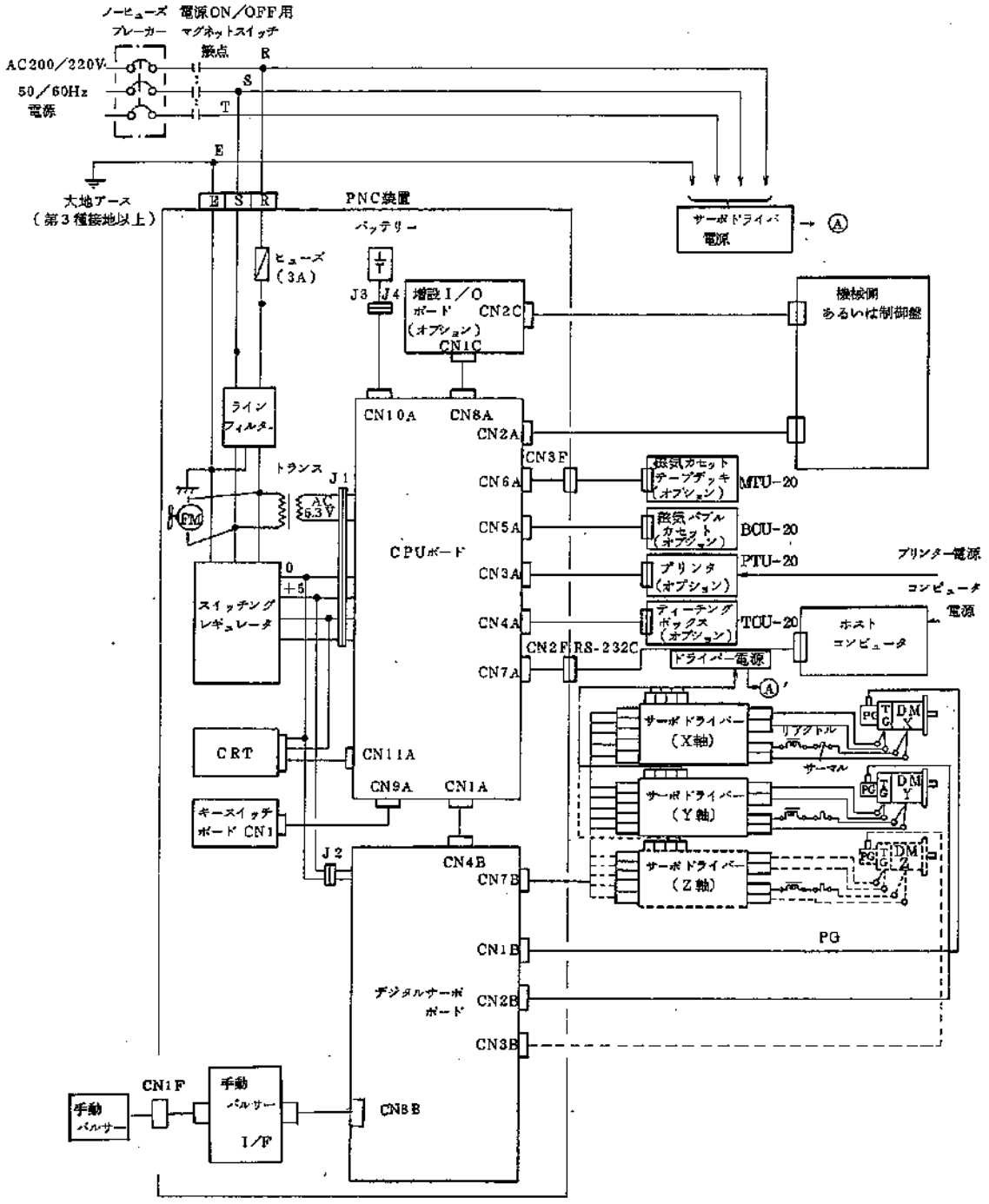
機械側、および外部機器との接続は下記の通りです。電源及びアースの接続については2.2項、オプションの接続については2.5項を参照願います。

尚、接続の詳細については３０ページよりの外部接続図１～５を、オプションの詳細接続についてはオプション編を御参照下さい。



(注) ○ 上記＊はオプションとなります。△は市販品またはオプションを御利用下さい。

○ ――はPNC-3（３軸）の場合です。



（注）(1) 外部配線用コネクター及び配線ケーブルは附属致しません。但し，CN7B，CN2Aについてはプラグのみ附属品です。

(2) 磁気カセットテープユニット，磁気バブルカセット，ユニット手動パルサー，プリンター，ティーチングボックスはオプションです。（ケーブル附属）

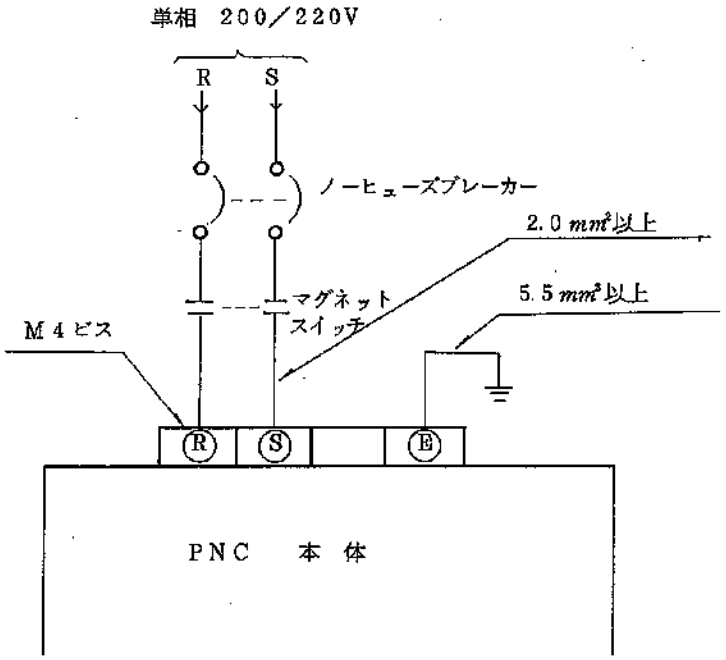
2.2 電源およびアースの接続

2.2.1 入力電源の接続

(1) 入力側にはノーヒューズブレーカーを挿入することをお奨めします。

(2) モータドライバとの電源投入が同じタイミングとなるようにして下さい。

(3) 入力側にマグネットスイッチの接点を挿入し、電源の各相投入のタイミングが同時になるようにして下さい。



(4) 入力電源はPNC本体裏面の電源端子にAC200／220V、単相電源を2.0㎟以上の電線で接続して下さい。

(注) ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別の方法により、確実にクランプして下さい。

(5) 入力電源

a) AC200／220V±10%

50／60Hz

単 相

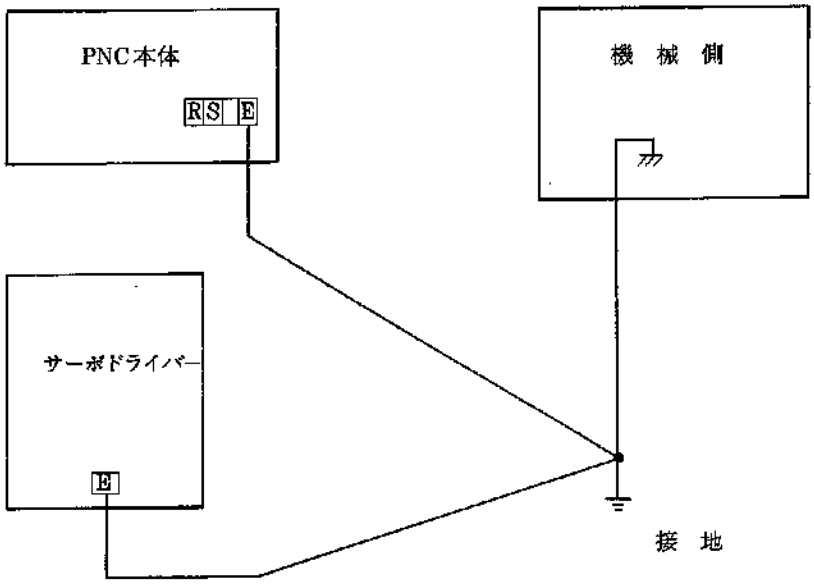
150VA

b) 使用電線は2.0㎟以上として下さい。

2.2.2　アースの接続

(1)　アース線の太さは5.5㎟以上とし、第３種接地（接地抵抗１００Ω以下）以上の接地をとって下さい。

(2)　モータドライバーのアース、機械側のアースとは渡りをとらないで各々のアースを一箇所で接地して下さい。（一点アースとする事）



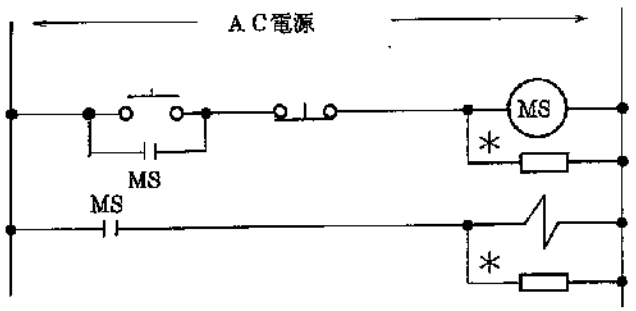
㈱　上記は、装置の安全動作（ノイズによる誤動作）等に著しく影響を及ぼしますので、確実に実行して下さい。

2.2.3　ノイズ対策

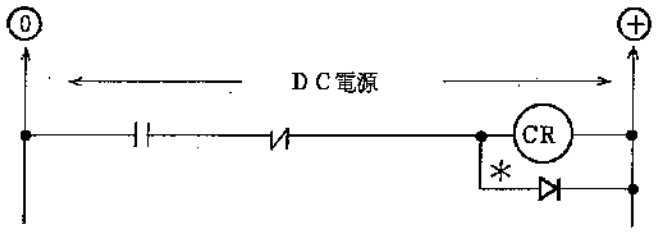
PNCでは外来ノイズによる影響を防ぐ手段は十分に考慮されておりますが、ノイズには不確定要素が多く、システムの安定性を高めるためには、このノイズの発生をおさえること及び発生したものを装置に引き込まないことが最も大切な事です。

以下の事項を十分注意し実行して下さい。

(1)　ACソレノイド、AC制御リレー、マグネットスイッチ等の外部ノイズ発生源には必ずスパークキラー等（図中＊印）を使用し、ノイズの発生をおさえて下さい。



(2) DCソレノイド、DC制御リレーにはコイルと並列にダイオードを取付けて下さい（図中＊印）



(3) 大地接地については2.2.2項アースの接続に基き確実に実行して下さい。

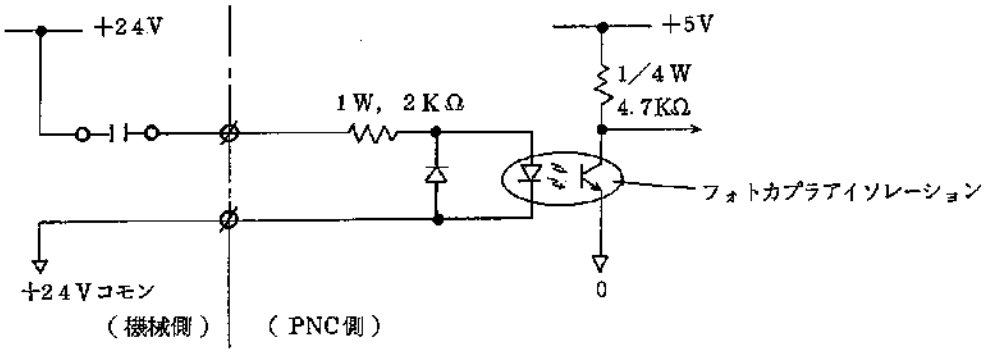
尚、信号線の処理等については2.3項入出力信号の接続を参照して下さい。

2.3 入出力信号の接続

2.3.1 標準I／O

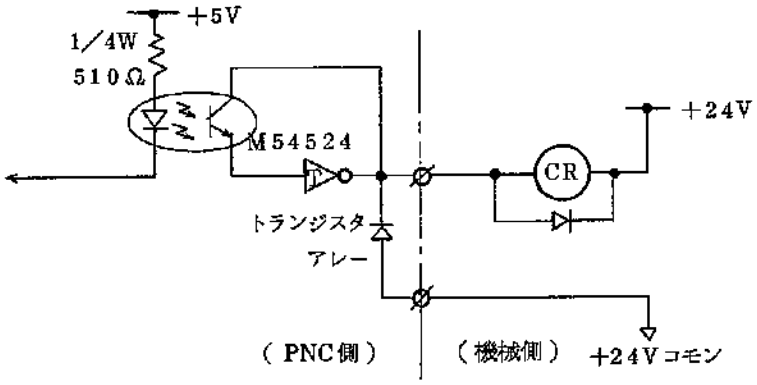
(1) 入力信号はDC24V入力、出力はオープンコレクター出力となります。

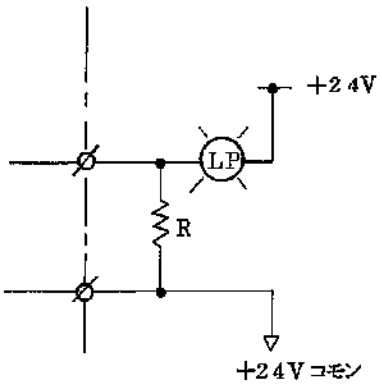
a) 入力回路



- 機械側の接点容量はDC24V回路時、DC30V、16mA以上とし、チャタリング時間は5mS以下のものを御使用下さい。

b) 出力回路





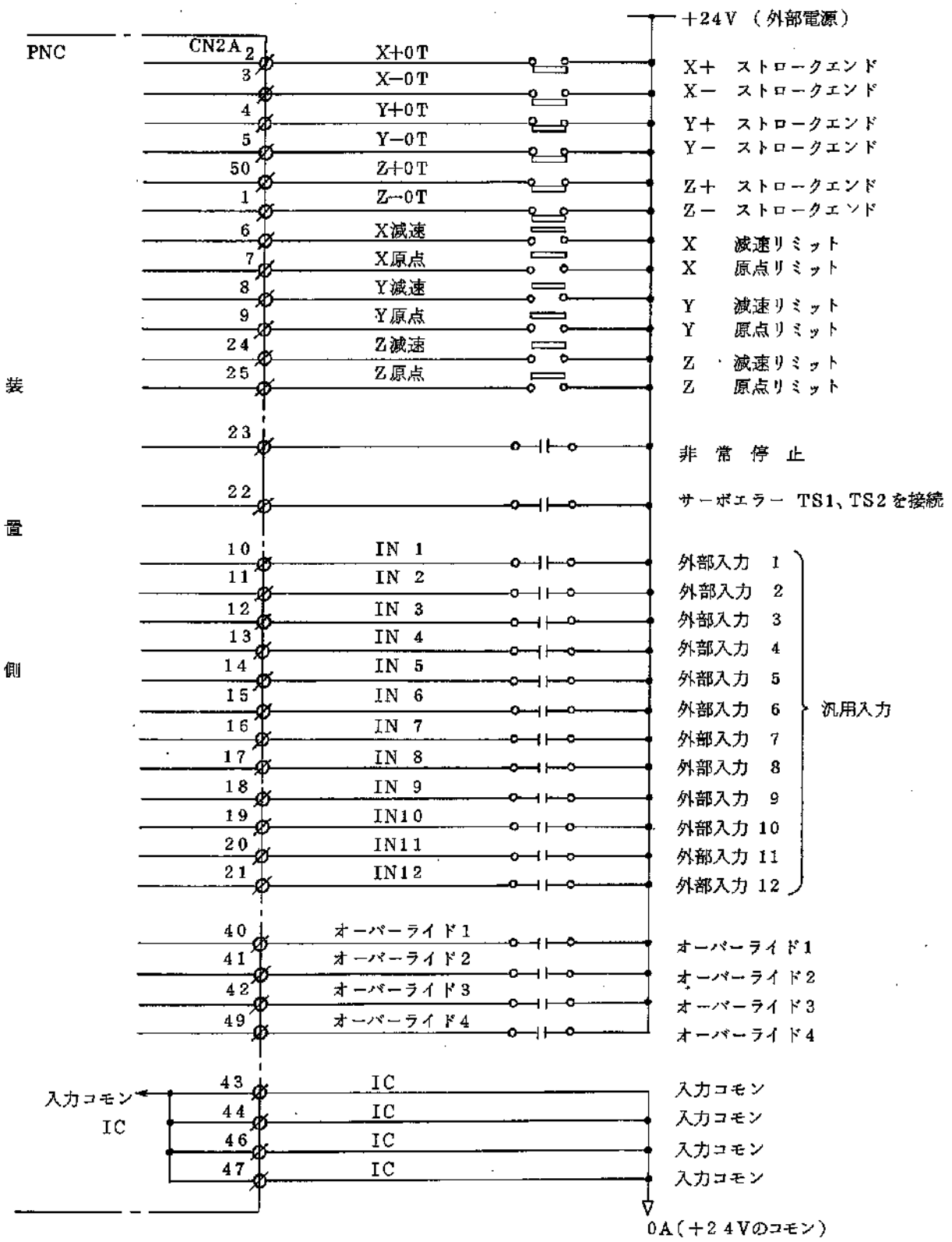
- 出力容量はDC24V、100mA以下です。
- 出力はダーリントントランジスタのオープンコレクター出力となっています。
- リレー等の誘導性負荷の場合は、必ずダイオードを負荷と並列に挿入して下さい。
- ランプ負荷の場合は予熱抵抗を挿入し、突入電流を含め定格以下で御使用下さい。

(2) コネクタ端子及び信号名

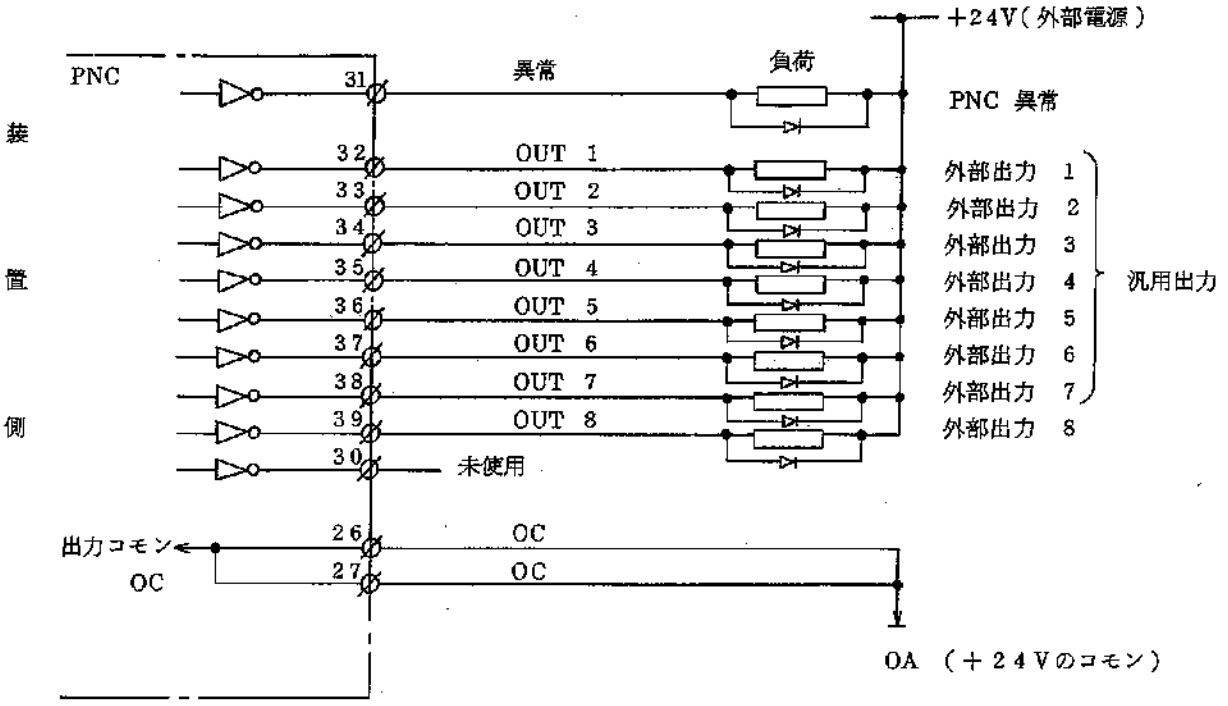
CN2A（第一電子工業㈱製57LE−40500−27CO、50P）

ピン№	1	2	3 X+	4 Y+	5 Z+	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
信号名	Z− OT	X+ OT	X− OT	Y+ OT	Y− OT	X 減速	X 原点	Y 減速	Y 原点	IN 1	IN 2	IN 3	IN 4	IN 5	IN 6	IN 7	IN 8	IN 9	IN 10	IN 11	IN 12	サーボエラー	EMC	Z 減速	Z 原点
ピン№	26	27	28	29 X−	30 Y−	31 Z−	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
信号名	OC	OC				PNC 異常	OUT 1	OUT 2	OUT 3	OUT 4	OUT 5	OUT 6	OUT 7	OUT 8	オーバーライド1	オーバーライド2	オーバーライド3	IC	IC		IC	IC		オーバーライド4	Z+ OT

a)　入力信号


+24V（外部電源）
PNC
CN2A
装置側
2 X+0T
3 X−0T
4 Y+0T
5 Y−0T
50 Z+0T
1 Z−0T
6 X減速
7 X原点
8 Y減速
9 Y原点
24 Z減速
25 Z原点
X+ ストロークエンド
X− ストロークエンド
Y+ ストロークエンド
Y− ストロークエンド
Z+ ストロークエンド
Z− ストロークエンド
X 減速リミット
X 原点リミット
Y 減速リミット
Y 原点リミット
Z 減速リミット
Z 原点リミット
23 非常停止
22 サーボエラー TS1、TS2を接続
10 IN 1
11 IN 2
12 IN 3
13 IN 4
14 IN 5
15 IN 6
16 IN 7
17 IN 8
18 IN 9
19 IN10
20 IN11
21 IN12
外部入力 1
外部入力 2
外部入力 3
外部入力 4
外部入力 5
外部入力 6
外部入力 7
外部入力 8
外部入力 9
外部入力 10
外部入力 11
外部入力 12
汎用入力
40 オーバーライド1
41 オーバーライド2
42 オーバーライド3
49 オーバーライド4
オーバーライド1
オーバーライド2
オーバーライド3
オーバーライド4
入力コモン
IC
43 IC
44 IC
46 IC
47 IC
入力コモン
入力コモン
入力コモン
入力コモン
0A（+24Vのコモン）

b） 出力信号 CN2A



(注) ○ ケーブルは、附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具あるいは別の方法により、確実にクランプして下さい。（コネクター破損、断線の原因となります。）

○ 信号線は他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

2.4 外部機器との接続

2.4.1 サーボ関係信号

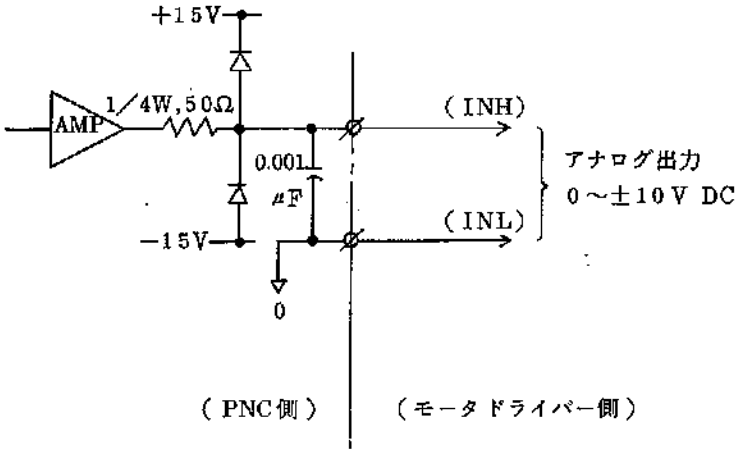
(1) ドライバー速度指令（アナログ出力）

a) 出力電圧　　0～±10V DC

b) 分解能　　2^{12}（1／4095）×Fullscale

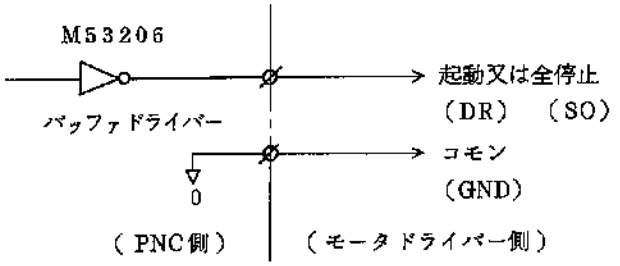
c) 負荷条件　　20KΩ抵抗負荷（標準）

d) 出力回路



(2) ドライバー起動信号及び全停止信号

a) 出力回路

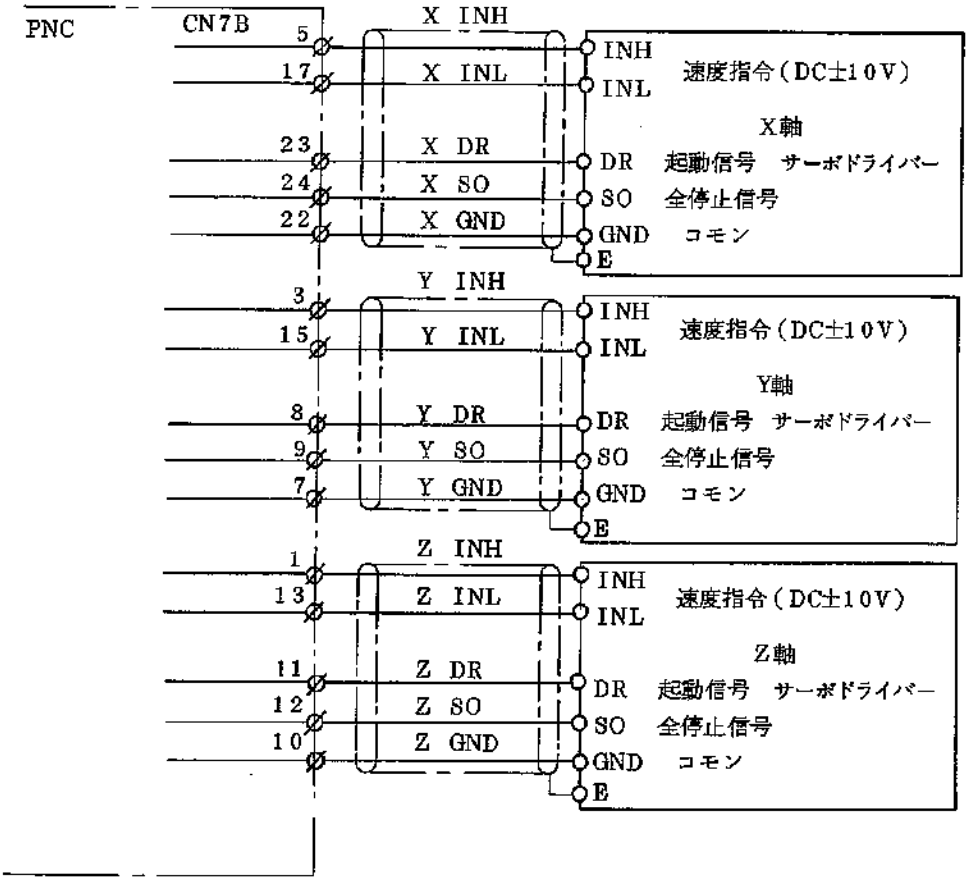


- 出力容量はDC24V、30mA以下です。
- 出力はオープンコレクター出力となっています。

(3) コネクタ端子及び信号名

CN7B（第一電子工業㈱製57LE-40240-27CO、24P）

ピン№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
信号名	Z INH		Y INH		X INH		Y GND	Y DR	Y SO	Z GND	Z DR	Z SO
ピン№	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
信号名	Z INL		Y INL		X INL					X GND	X DR	X SO



(注) ○ ケーブルは必ずシールド線を使用し、シールド線の被覆（シールド）はモータドライバーのⒺ端子に接続して下さい。

シールドの端末にはビニールチューブ等を被せ被覆（シールド）が他に触れないようにして下さい。

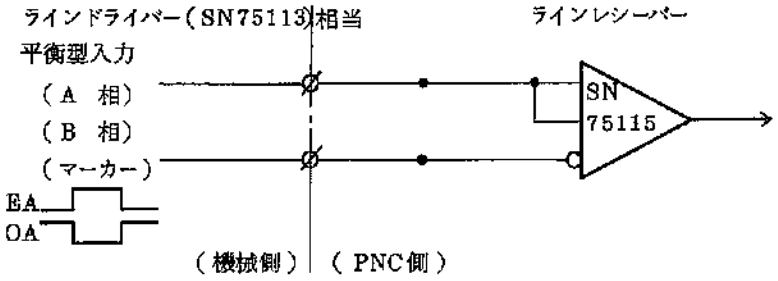
また、信号線は他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

○ ケーブルはコネクターの破損、断線の原因となりますので附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別の方法により、確実にクランプして下さい。

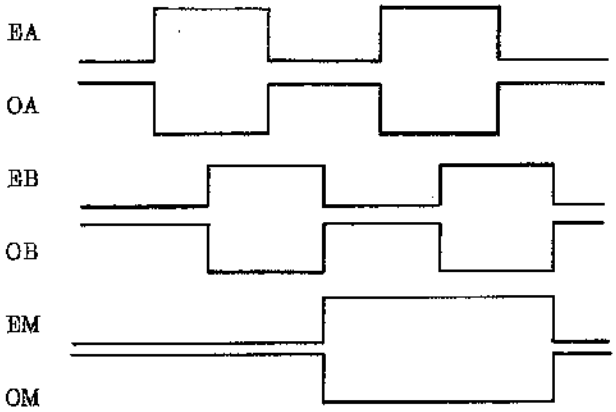
2.4.2　エンコーダ信号

(1)　入力回路はラインレシーバー（SN75115）入力となります。

a)　入力回路



- A相、B相、マーカーの各信号はラインドライバー（SN75113）相当の平衡型入力となります。
- A相、B相は90°移相差入力となります。



- エンコーダ用電源は、DC5V、200mAをPNC装置より出力しています。

b)　接続ケーブル

接続ケーブル（8芯シールド）はオプションとして用意しています。

（オプション編を参照下さい。）

c)　エンコーダパルス倍数設定

PNC裏面のディップスイッチによりエンコーダパルスの倍数設定が可能です。

（設定方法は保守編を参照下さい。）

(2) エンコーダ用コネクタ端子及び信号名

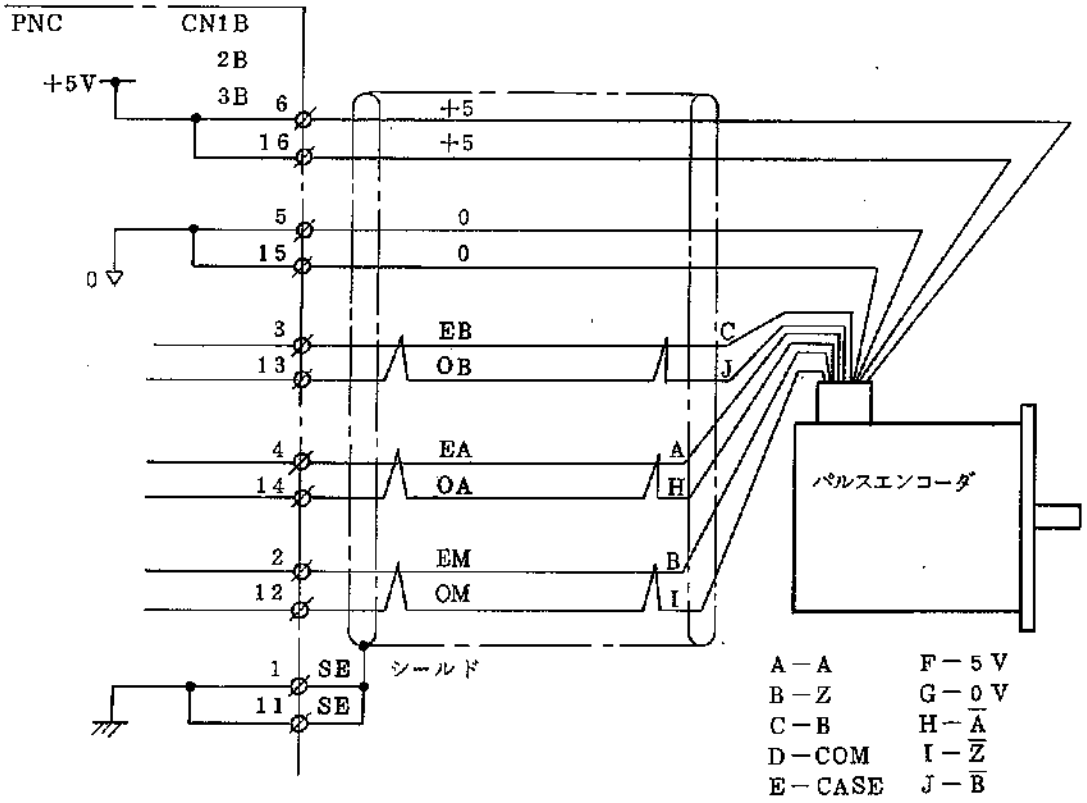
CN1B（本多通信工業㈱製MR16RFA、16P）…X軸エンコーダ用

CN2B（本多通信工業㈱製MR16RFA、16P）…Y軸エンコーダ用

CN3B（本多通信工業㈱製MR16RFA、16P）…Z軸エンコーダ用

ピン№	1	2	3	4	5	6
信号名	SE	EM	EB	EA	0	+5
ピン№		7	8	9	10	
信号名						
ピン№	11	12	13	14	15	16
信号名	SE	OM	OB	OA	0	+5

ECC 基準



㊟ ○ ケーブルは必ずツイストペアのシールド線を使用し、シールド線の被覆（シールド）は各コネクタ（CN1B，2B，3B）の①，⑪ピンに接線して下さい。

シールドの端末にはビニールチューブ等をかぶせて被覆（シールド）が他に触れないようにして下さい。

また、信号線は他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。

ノイズによる誤動作の原因となります。

○ ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別方法により確実にクランプして下さい。

2.4.3　磁気カセットテープデッキ

(1)　磁気カセットテープデッキ（TEAC㈱社製MT－2）用インターフェースを標準装備しております。（デッキ本体はオプションです）

a)　接続ケーブル

オプションの磁気カセットテープデッキには接続ケーブルが附属しています。（オプション編を参照下さい。）

b)　コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは第一電子工業㈱製（57LE－40500－27CO 50P）です。コネクタ㎖はCN3Fです。

信号についてはオプション編を参照下さい。

㈱　○　ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

○　ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別方法により、確実にクランプして下さい。

コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5　オプションの接続

2.5.1　磁気バブルカセット（BCU－20）

(1)　接続ケーブル

オプションの磁気バブルカセットに、接続ケーブルが附属しています。（オプション編を参照下さい。）

(2)　コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは富士通㈱製（FCN－705P050－AU／M#00A, 50P）です。コネクタNO.はCN5Aです。

信号についてはオプション編を参照下さい。

㈱　○　磁気バブルカセットは工場出荷時のオプション仕様となりますのであらかじめ御指定ください。

○　ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

○　ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別方法により、確実にクランプして下さい。

コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5.2　RS－232Cインターフェース

(1)　接続ケーブル

接続ケーブルはオプションとして用意されていません。オプション編の配線図を参照の上配線して下さい。

(2)　コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは日本航空電子工業㈱製（DB－25S，25P）です。

コネクタNO.はCN2Fです。

コネクタ（プラグ側）はオプションとして用意されています。

信号についてはオプション編を御参照下さい。

(注)　○　RS－232C用インターフェースは工場出荷時のオプション仕様となりますのであらかじめ御指定下さい。

○　ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

○　ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別方法により、確実にクランプして下さい。コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5.3　プリンターユニット（PTU－20）

(1)　接続ケーブル

接続ケーブルはオプションに付属しています。（オプション編を参照下さい）

(2)　コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは第一電子工業㈱製（57LE－40360－27CO，36P）です。コネクタNO.はCN3Aです。

信号についてはオプション編を参照下さい。

(注)　○　プリンタインタフェース基板は工場出荷時のオプション仕様となりますのであらかじめ御指定下さい。

○　ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。ノイズによる誤動作の原因となります。

○　ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別の方法により、確実にクランプして下さい。

コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5.4　入出力拡張ユニット（増設I／O）

(1)　接続ケーブル

接続ケーブルはオプションとして用意されていません。オプション編の配線図を参照の上配線して下さい。

(2) コネクタ及び信号

コネクタは第一電子工業㈱製（57LE−40500−27CO，50P)です。コネクタNo.CN2Cです。

コネクタ（プラグ側）はオプションとして用意しています。

信号についてはオプション編を参照下さい。

(注) ○ 増設I／Oユニットは工場出荷時のオプション仕様です。

○ ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。

ノイズによる誤動作の原因となります。

○ ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別の方法により、確実にクランプして下さい。

コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5.5 ティーチングボックス（TCU−20）

(1) 接続ケーブル

① 接続ケーブルはオプションに付属しています。

（オプション編を参照下さい。）

(2) コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは第一電子工業㈱製（57LE−40240−27CO，24P）です。

コネクタNo.はCN4Aです。

信号についてはオプション編を参照下さい。

(注) ○ ティーチングボックスインターフェースは、工場出荷時のオプション仕様ですのであらかじめ御指定下さい。

○ ケーブルは他の動力線（電源、モータ等）とは別系統配線として下さい。

ノイズによる誤動作の原因となります。

○ ケーブルは附属のケーブルクランプ金具及びケーブル止め金具、あるいは別の方法により確実にクランプして下さい。コネクタの破損、断線の原因となります。

2.5.6 手動パルサーユニット

(1) 接線ケーブル

接線ケーブルはオプションとして用意されていません。オプション編の配線図を参照の上配線して下さい。

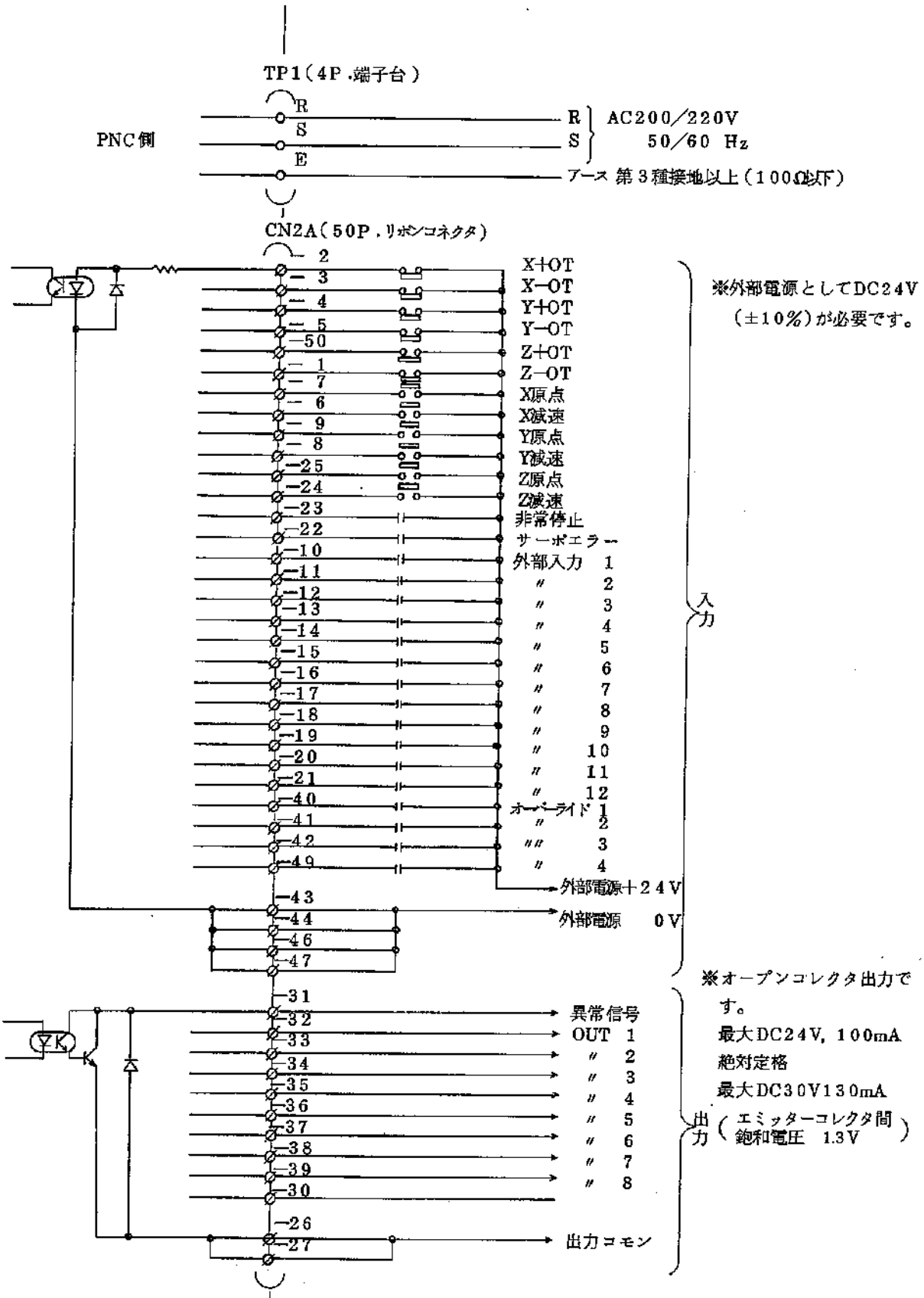
(2) コネクタ及び信号

インターフェースコネクタは第一電子工業㈱製（57−40240，24P）です。

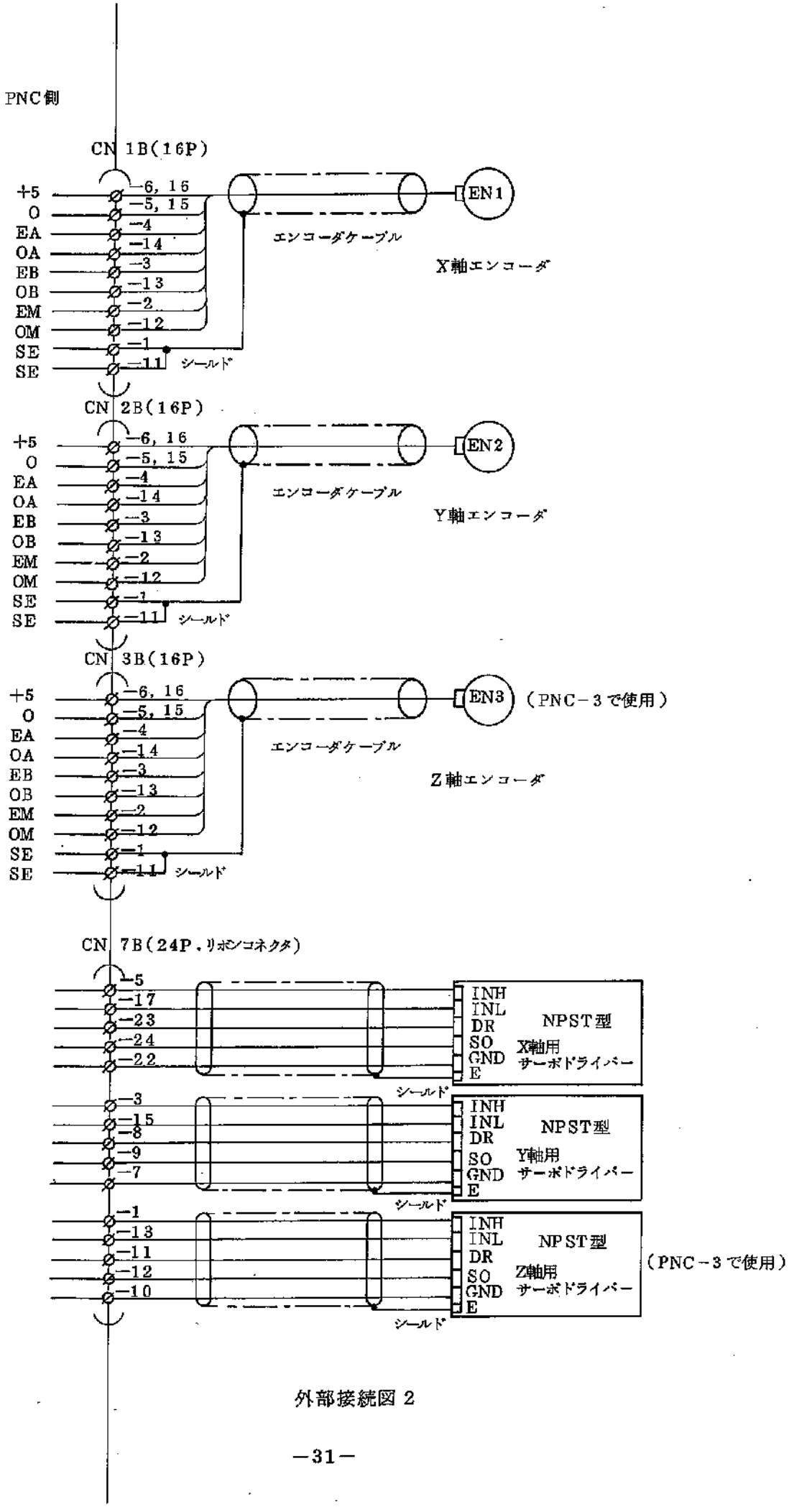
コネクタNo.はCN1Fです。

コネクタ（プラグ側）は、オプションとして用意されています。

信号については、オプション編を参照下さい。


TP1（4P .端子台）
PNC側
R
S
E
R
S
AC200／220V
50／60 Hz
アース 第３種接地以上（１００Ω以下）
CN2A（５０P .リボンコネクタ）
2
3
4
5
50
1
7
6
9
8
25
24
23
22
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
40
41
42
49
43
44
46
47
X＋OT
X－OT
Y＋OT
Y－OT
Z＋OT
Z－OT
X原点
X減速
Y原点
Y減速
Z原点
Z減速
非常停止
サーボエラー
外部入力 1
〃 2
〃 3
〃 4
〃 5
〃 6
〃 7
〃 8
〃 9
〃 10
〃 11
〃 12
オーバライド 1
〃 2
〃 3
〃 4
外部電源＋２４V
外部電源 ０V
入力
※外部電源としてDC24V（±10％）が必要です。
31
32
33
34
35
36
37
38
39
30
26
27
異常信号
OUT 1
〃 2
〃 3
〃 4
〃 5
〃 6
〃 7
〃 8
出力コモン
出力（エミッターコレクタ間 飽和電圧 1.3V）
※オープンコレクタ出力です。
最大DC24V，100mA
絶対定格
最大DC30V130mA

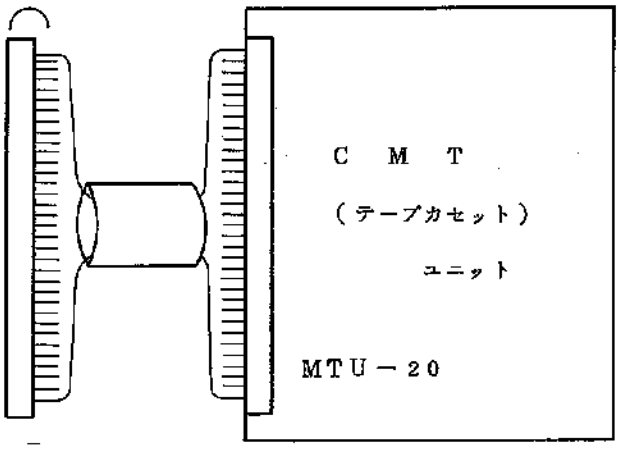
外部接続図１


PNC側
CN 1B(16P)
+5
0
EA
OA
EB
OB
EM
OM
SE
SE
6, 16
5, 15
4
14
3
13
2
12
1
11
シールド
EN1
エンコーダケーブル
X軸エンコーダ
CN 2B(16P)
EN2
Y軸エンコーダ
CN 3B(16P)
EN3
(PNC－3で使用)
Z軸エンコーダ
CN 7B(24P・リボンコネクタ)
5
17
23
24
22
3
15
8
9
7
1
13
11
12
10
INH
INL
DR
SO
GND
E
NPST型
X軸用
サーボドライバー
Y軸用
Z軸用
(PNC－3で使用)

外部接続図 2

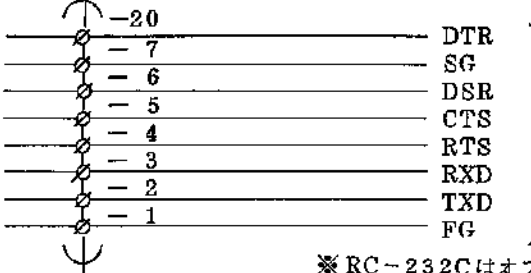
PNC側

CN3F（50P．リボンコネクタ）



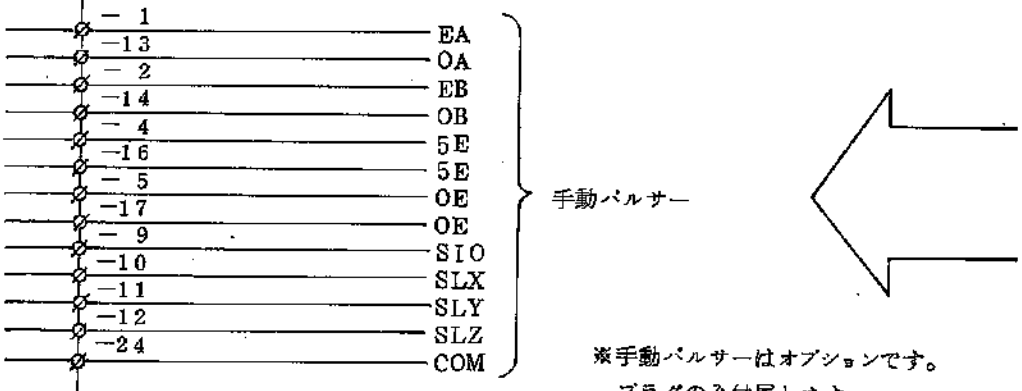
※CMT（テープカセット）はオプションです。

CN2F （25P）



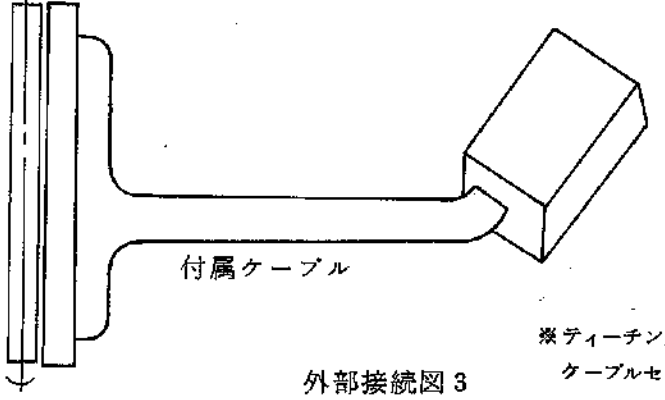
※RC－232Cはオプションのコネクタとインターフェース
ユニットを取付ける事により動作します。

CN1F（24P．リボンコネクタ）



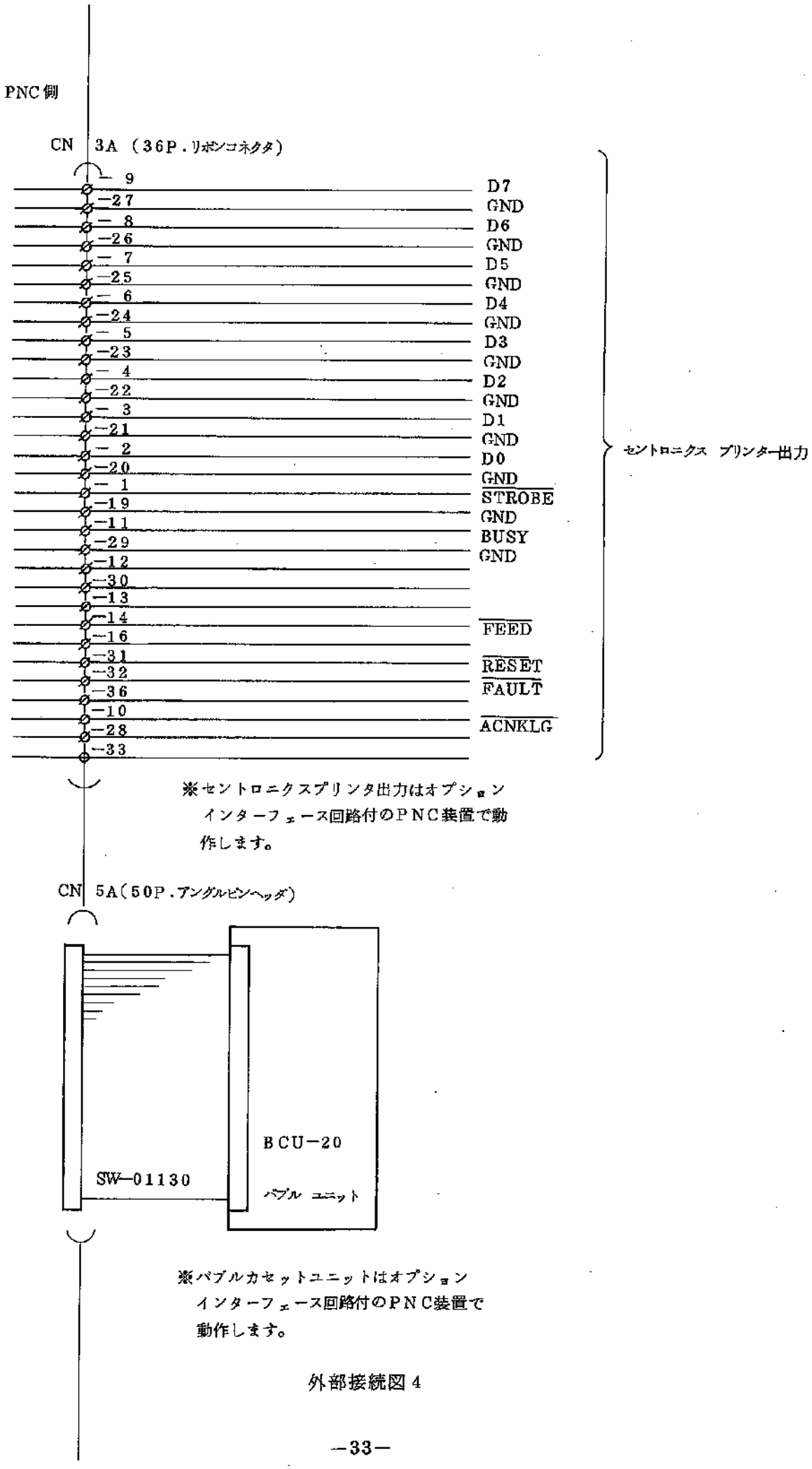
※手動パルサーはオプションです。
プラグのみ付属します。

CN4A

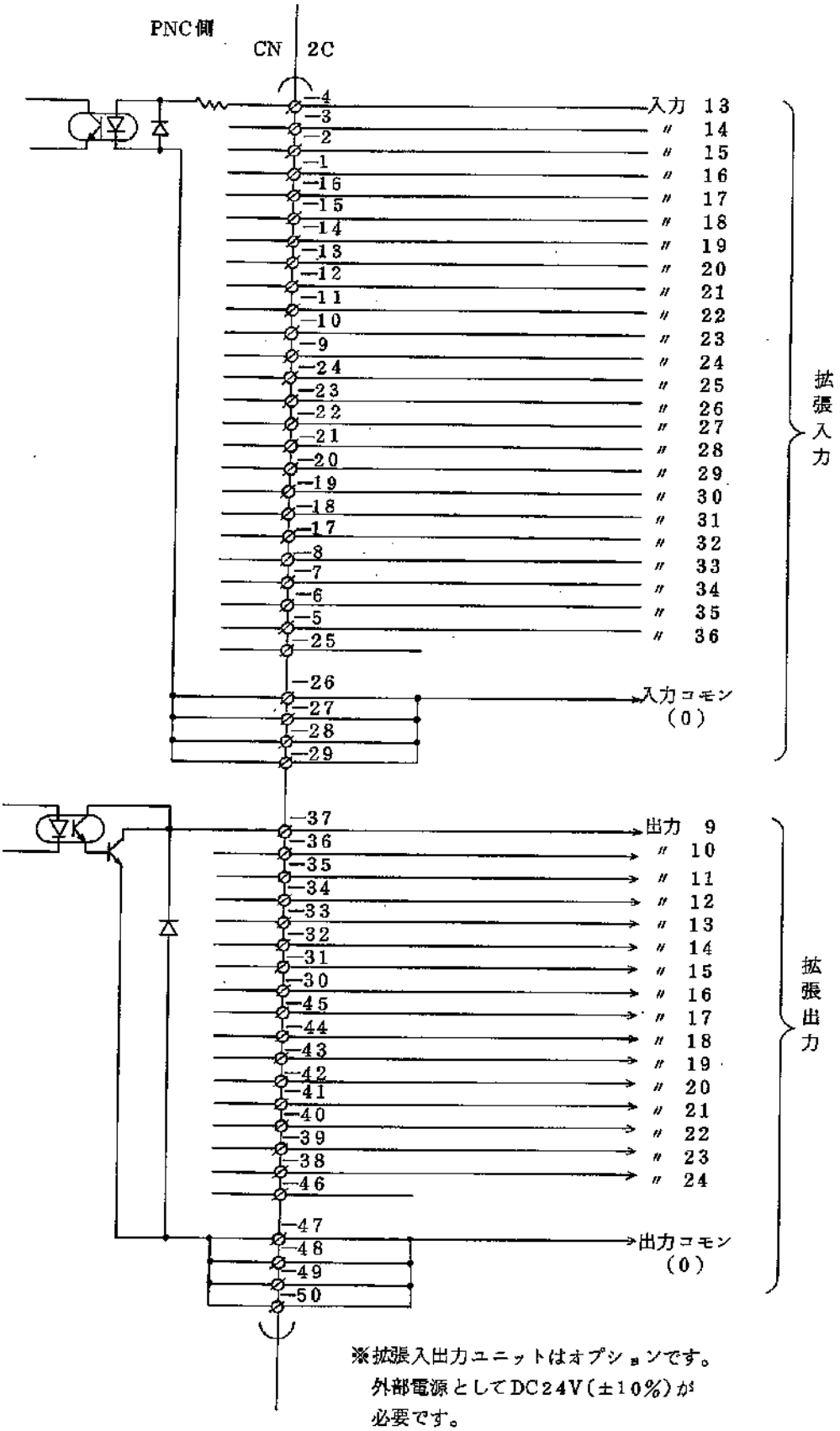


※ティーチングボックスはオプションです。
ケーブルセットが付属されます。

外部接続図 3


PNC側
CN 3A (36P.リボンコネクタ)
9
27
8
26
7
25
6
24
5
23
4
22
3
21
2
20
1
19
11
29
12
30
13
14
16
31
32
36
10
28
33
D7
GND
D6
GND
D5
GND
D4
GND
D3
GND
D2
GND
D1
GND
D0
GND
STROBE
GND
BUSY
GND
FEED
RESET
FAULT
ACNKLG
セントロニクス プリンター出力
※セントロニクスプリンタ出力はオプション
インターフェース回路付のPNC装置で動
作します。
CN 5A(50P.アングルピンヘッダ)
BCU-20
バブル ユニット
SW-01130
※バブルカセットユニットはオプション
インターフェース回路付のPNC装置で
動作します。

外部接続図 4

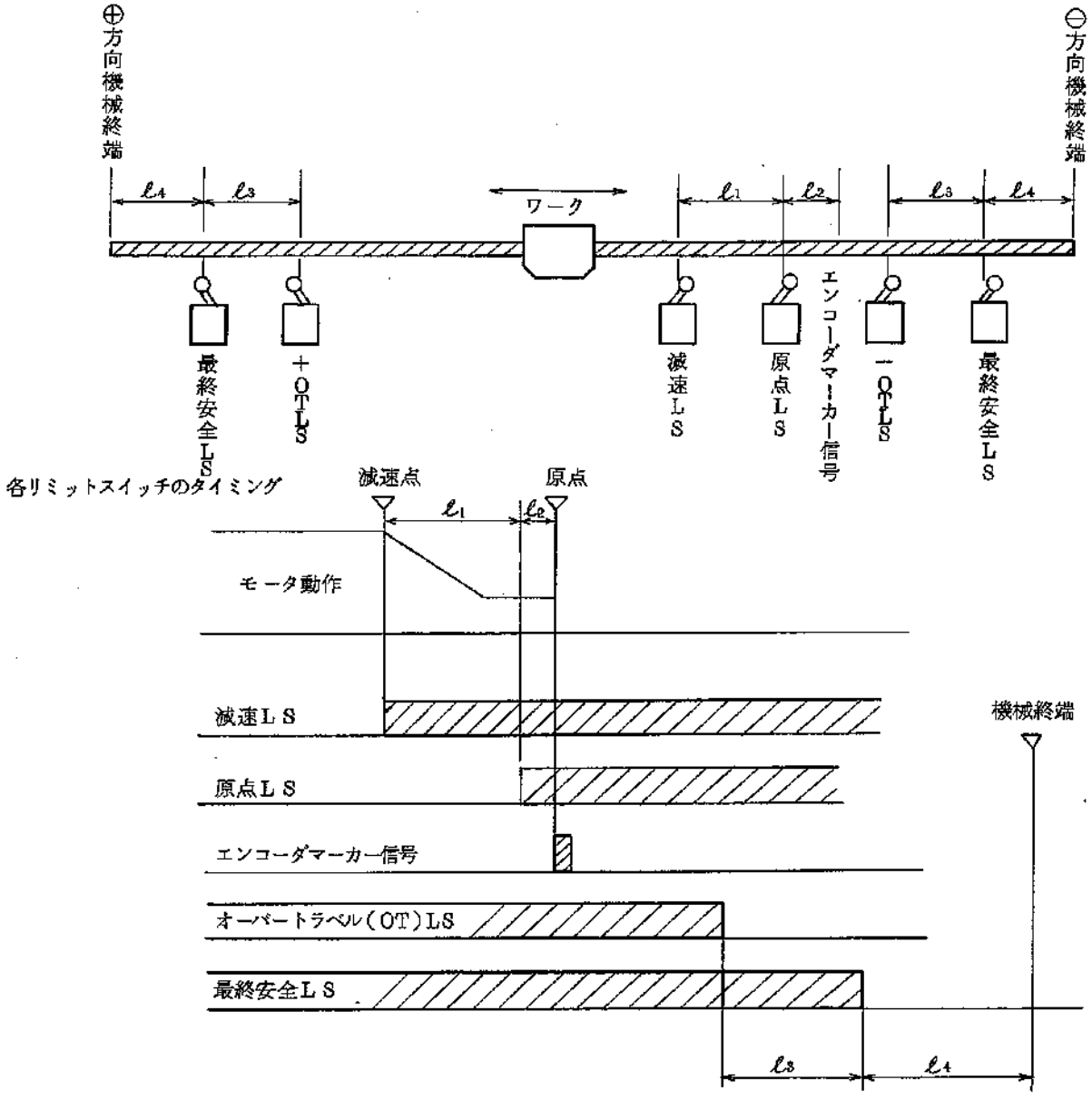

PNC側
CN 2C
入力 13
〃 14
〃 15
〃 16
〃 17
〃 18
〃 19
〃 20
〃 21
〃 22
〃 23
〃 24
〃 25
〃 26
〃 27
〃 28
〃 29
〃 30
〃 31
〃 32
〃 33
〃 34
〃 35
〃 36
入力コモン
(0)
拡張入力
出力 9
〃 10
〃 11
〃 12
〃 13
〃 14
〃 15
〃 16
〃 17
〃 18
〃 19
〃 20
〃 21
〃 22
〃 23
〃 24
出力コモン
(0)
拡張出力
※拡張入出力ユニットはオプションです。
外部電源としてDC24V(±10%)が
必要です。

外部接続図 5

3. 各リミットスイッチの設置

3.1 各リミットスイッチの位置

下図に各リミットスイッチの設置方法を示します。



- ℓ_1 ： 原点復帰速度から完全に減速しきれる距離以上にとって下さい。
- ℓ_2 ： モータが1／2回転する距離
- ℓ_3 ： モータが最高速度で運転中、OTLS ON後モータが完全に止まれる距離以上にとって下さい。
- ℓ_4 ： モータ最高速度で運転中、最終安全LS ON(モータドライバー電源OFF)後ワークが機械終端に当らない距離

注)

- ○ OT LSは、ノーマルクローズ接点入力ですので、回転軸等で使用しない場合は、短絡して下さい。
- ○ 減速LS、原点LSは、ノーマルオープン接点入力です。
- ○ OT信号が入力されますと、CRT上に「OT ERROR」を表示し、モータは、その時持っている偏差分動いて止まります。

  例えば、モータが定格回転で偏差1500パルスに調整したPNCを0.01㎜/Pの機械系に接続し定常回転数で回転している時にOTLSがONすると0.01×1500=15となり15㎜モータは動いて止まります。

  又、PNCはOTLSの他に、パラメータ入力により、ソフトリミットを持たせ、2重の安全策がとられています。
- ○ 最終安全LSでは、PNC,及びモータドライバーの電源が切れるような配線にして下さい。その時モータは、ダイナミックブレーキにより止まるような回路を組むことをお奨めします。

3.2 エンコーダマーカによる原点の決定(調整)方法

1) 機械原点復帰を行い、減速LS ONにより減速し確実に原点低速になる点で原点LSがONする様に原点LSの位置を調整して下さい。

2) 機械原点復帰を行い、原点LSがONする点をチェックし、マーカー信号でモータが停止する位置までの距離を確認して下さい。

3) 2)項での結果を基に、原点LS ONからモータが停止する迄が、モータ軸で1/2回転となる様に、原点LSの位置を調整して下さい。

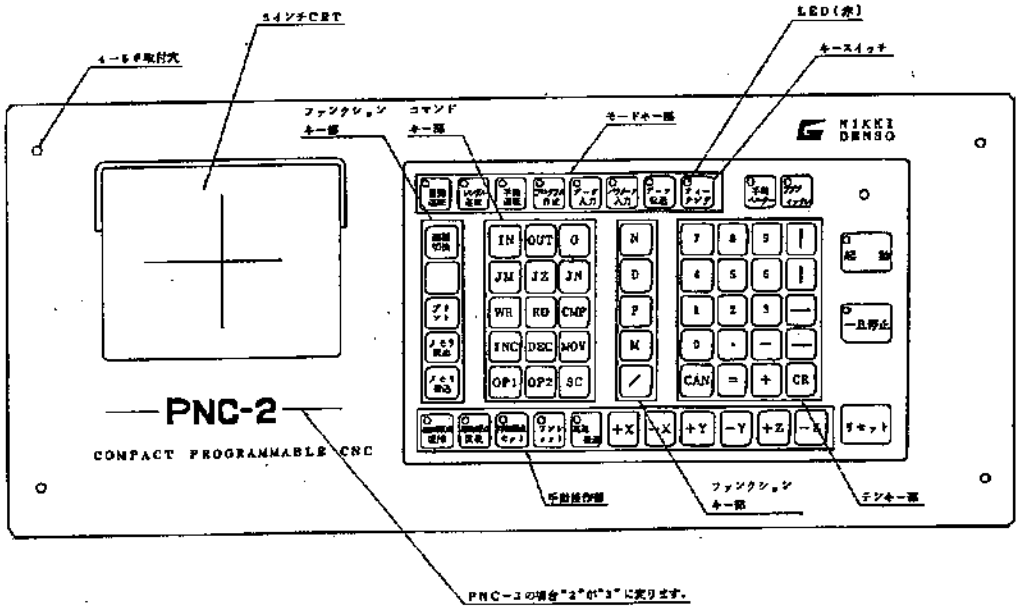
4) 1)項を満足する様に、減速LSの位置を調整して下さい。

操作編

1. 機能概要

1.1 キーボードの機能

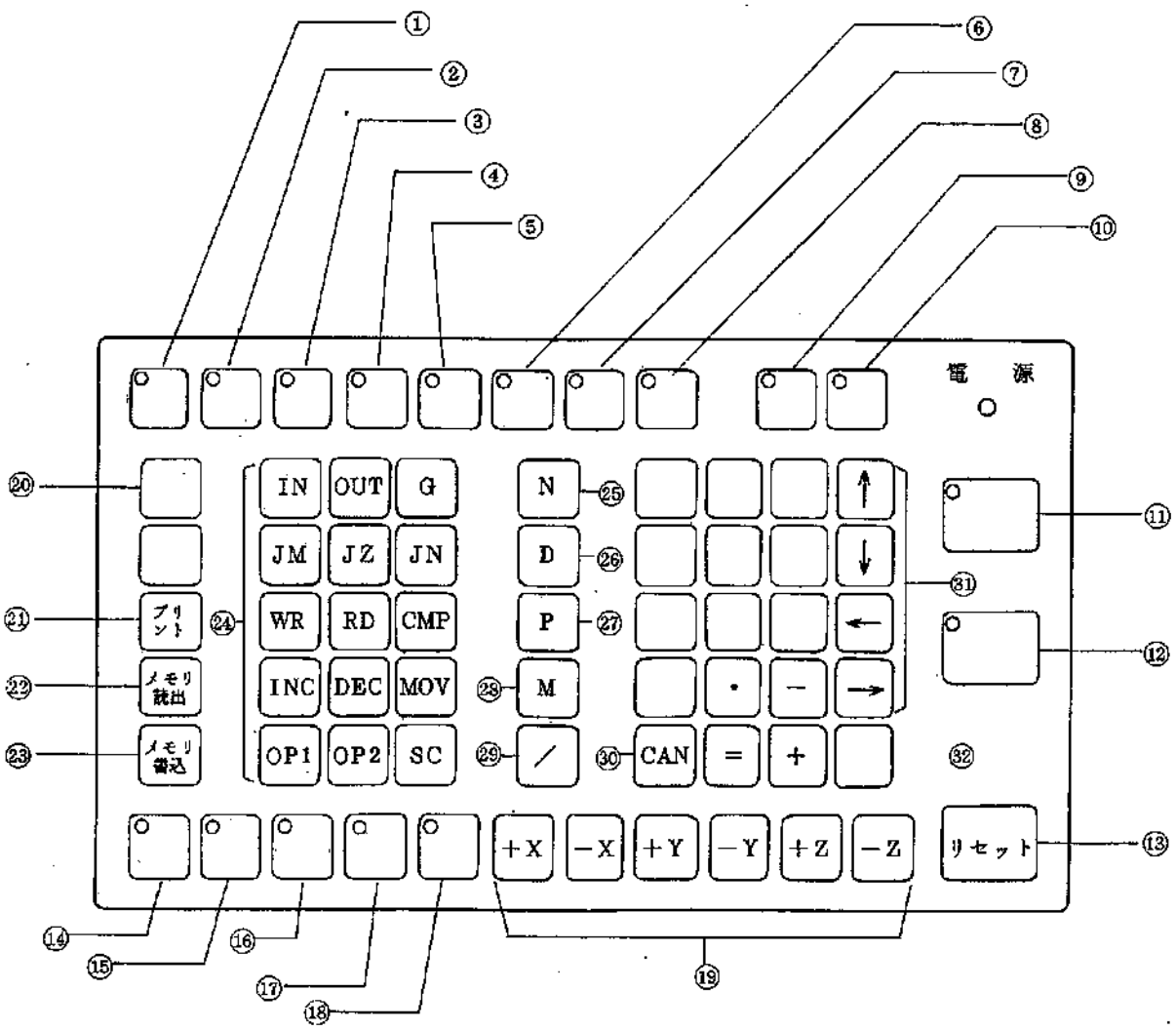
この制御装置の操作パネルは、キーボードと5′インチCRTにより構成されています。操作パネルにより、自動運転のプログラム作成、自動運転，手動操作、運転中の状態表示，外部記憶装置等とのインターフェースを行うことができます。



パネルの左側は32×16文字表示の5インチCRT、右側はキー入力部となっています。キー入力部よりデータを入力し、それをCRTに表示することで内容を確認しながら、プログラム等の操作を進められるように設計されています。

キー入力部の配置は上部にモードキー、中央部に左よりファンクションキー、コマンドキー、テンキーと起動、一旦停止キーとなっています。下部は手動操作で使用する、各種キーとリセットキーとなっています。

〔キーボード・パネルの説明〕



モード選択キー①～⑩

①自動運転……プログラムにより運転させる時に使用します。

②シングル運転……作成されたプログラムを１ブロック単位で実行する時に使用します。

③手動運転……プログラムに関係なくキー入力された指令を実行します。このキーを押すと次の動作ができます。ⅰ）機械原点復帰　ⅱ）浮動原点復帰　ⅲ）浮動原点セット　ⅳ）ワンショット送り　ⅴ）X・Y・Z各方向の寸動　ⅵ）手動送りの高速／低速

④プログラム作成……キー入力によりプログラムの作成、編集を行なう時に使用します。

⑤データ入力……プログラム作成時使用する間接データを入力する時に使用します。位置データは４０ヶ、速度データは１０ケまでメモリーできます。

スタンダードタイプ（ティーチング以外）では補正値を３０ケ までメモリーできます。

⑥パラメータ入力……システム動作用のパラメータ数値を入力する時に使用します。

⑦データ転送……外部記憶装置（テープカセット、バブルメモリ），RS－232C，及びプリンタを動作させる時に使用します。

⑧ティーチング……ティーチングBOXを操作してデータを入力する時に使用します。

⑨手動パルサー……手動パルサーより信号を入力して操作する時に使用します。

⑩アブソリュート／インクレメンタル切換え……位置指令をアブソリュートとインクレメンタルに切換える時に使用します。

動作用キー⑪～⑲

⑪起　動……モード選択キーの自動を押してこのスイッチを押すと自動運転を開始します。またシングル運転モードを選択してこのスイッチを押すと1ブロックずつ動作します。

⑫一旦停止……自動運転、シングル運転動作中にこのスイッチを押すと一時停止します。再動作させる時は起動のスイッチを押します。
再動作させる時は起動スイッチを押します。（手動運転での浮動原点復帰中及びワンショット中も有効となり再動作は起動スイッチで行ないます。）

⑬リセット……すべての動作モードを中断させます。

⑭機械原点復帰……モード選択キー③手動①自動②シングル⑧ティーチングを押してこのスイッチを押すと機械原点に復帰する動作を行ないます。

⑮浮動原点復帰……モード選択キー③手動を押してこのスイッチを押すと浮動原点セットで設定された位置に復帰する動作を行ないます。

⑯浮動原点セット……モード選択キー③手動を押して任意の位置に移動してこのスイッチを押すと、その点がプログラムで設定する絶対値指令の原点となります。

⑰ワンショット……このスイッチを押してX・Y・Zそれぞれのスイッチを押すとパラメータで設定された量だけ寸動送り速度で各方向へ移動します。再度スイッチを押すとこの機能は解除されます。

⑱高速／低速切換え……手動送り速度の切換えに使用します。速度の設定はパラメータにより行ないます。

⑲方向選択……X軸、Y軸、Z軸の方向を選択するキーです。ワンショットキーがONになっている時はワンショット動作を、OFFになっている時は押されている間のみ動作をします。

機能選択キー⑳～㉓

⑳画面切換……画面に表示される内容を切換えて見る時に使用します。

㉑プリント……モード選択キー⑦データ転送を押して、このスイッチを押すとパラメータ・プログラムのリストがプリンタより出力されます。

㉒メモリ読出……モード選択キー⑦データ転送を押して，このスイッチを押すと外部記憶装置またはRS－232Cを経由して、外部よりプログラム，データをPNCの内部メモリーに転送できます。

㉓メモリー書込……モード選択キー⑦データ転送を押して，このスイッチを押すと外部記憶装置またはRS－232Cを経由してPNCの内部メモリーにあるプログラム、データを外部に転送できます。

プログラム用キー㉔～㉜

㉔制御命令キー……位置決め等のモード選択(G)、シーケンス制御命令（IN、OUT etc）を選択入力する時に使用します。（RD、OP2は未利用）

※SCCコマンドの入力はOP1を使用します。

㉕ラインナンバー呼出しキー……このキーを押してラインNoを入力すると指定されたラインナンバーのプログラムが表示されます。

㉖間接位置データ入力キー……プログラム作成モードで位置の間接データを入力する時使用します。

㉗ 未使用

㉘ 間接速度データ入力キー……プログラム作成モードで速度の間接データを入力する時使用します。

㉙プログラム消去キー……／／／CR を行なうと現在メモリーに入っているプログラムはすべて消去されます。

㉚修正キー……CR キーを押す前に入力した数値はこのキーにより消去できます。

㉛方向キー……画面上のカーソル（＊印）の移動に使用します。

㉜リターンキー……このキーを押すと入力データはプログラムメモリーに入力されます。

1.2 各種モードの概要

1. パラメータ入力モード

プログラムの作成や編集に必要な、パラメータやモータを駆動するために必要な各種パラメータの入力を行ないます。

PNCを最初に動かす場合には、初めに必らずパラメータを設定しなければなりません。パラメータの値が不適当な場合には、正常に動作しない場合があります。

2. プログラム作成モード

自動運転するためのプログラムを作成，編集するモードです。各種補間動作やシーケンス動作等をプログラミングすることができます。

3. データ入力モード

プログラムを作成、編集する時に、同じデータを繰り返し入力することを避けるために座標値や速度の値を間接データとしてあらかじめ入力しておく時、及びティーチング以外のPNCでは補正値の入力をします。

4. 自動運転モード

プログラム作成モードにおいて作成されたプログラムに基づいて自動運転を行うモードです。起動は 起動 キーにより行い途中停止は、 一旦停止 キーを押すことで行います。

自動運転を強制的に停止するには リセット キーを用います。

5. シングル運転モード

プログラム作成モードで作成されたプログラムにより、1ブロックづつステップ動作を行うモードです。自動運転の確認操作として使用されます。

6. 手動運転モード

プログラムと無関係に手動によりモーターを動作させるモードです。機械原点復帰、浮動原点復帰、ワンショット動作や寸動ができます。電源投入時や．リセットキーを押した場合はこのモードになります。

7. データ転送モード

作成されたプログラムをプリンターへ出力したり外部記憶装置よりプログラムを読み込んだり、書き込む時のモードです。

RS232Cを用いて、外部のパソコン等とプログラムを送受信する場合もこのモードを使用します。

8. ティーチングモード

ティーチングにより、位置データの入力を行なうモードです。

シーケンスコマンドの入力はできません（ TCU−20により可能 ）。

9. 手動パルサーモード

手動パルサーにより送りを行なうモードです。

1.3 パラメータ入力モード

(1) 入力モードとその遷移

パラメータ入力モードには、システムパラメータ入力モード、ユーザーパラメータ(1)入力モードとユーザーパラメータ(2)入力モードの3モードがあります。

電源投入時やリセットを押した時に、システムパラメータにエラーがあるとシステムパラメータ入力モードとなります。

パラメータ入力 キーを押すと、システムパラメータにエラーがない場合、ユーザーパラメータ(1)の入力モードとなります。エラーがある場合にはシステムパラメータの入力モードとなり、エラーの発生した項目の部分にカーソルが来ます。

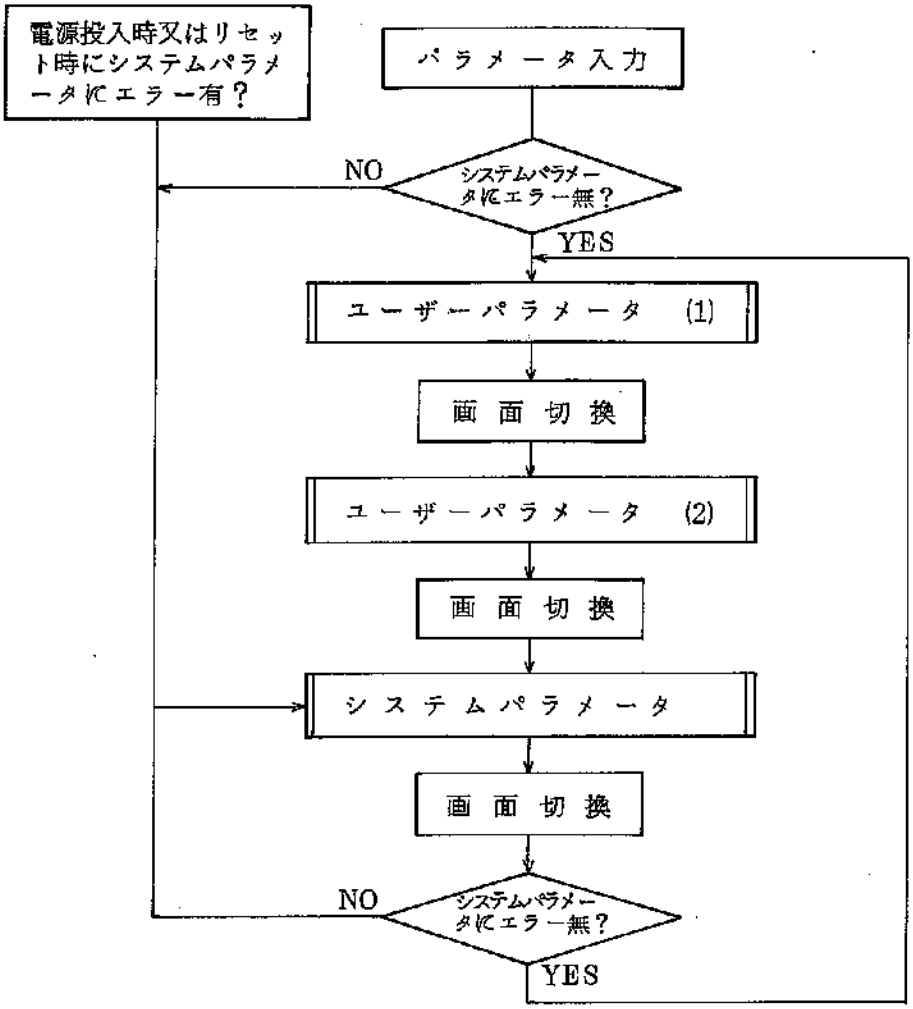
正しい値を入力しなければ、システムパラメータ入力モードより他のモードへ遷移できません。

但し、システムパラメータにエラーがあってもデータ転送モードへ遷移することができます。

CMT等の外部記憶装置によりデータを入力することができます。

データ転送モードが終了して他のモードに遷移する時に新しく入力されたシステムパラメータがセットされます。

パラメータ入力モードの遷移図



(2) 入力方法

上部のカーソルが示している項目にデータを入力します。キーインされたデータは、下部カーソルの右側に表示され、 CR が入力されてデータが規定された範囲に入っていた場合のみ入力され指定項目の右側に表示されます。規定された範囲よりはずれていた場合には入力されたデータは消去され、再び同じ項目の入力待ちとなります。正しく入力された場合には上部カーソルは1つ先の項目に進みます。最下行に上部カーソルがある場合には最上行に移ります。カーソルは、↑、↓ キーを押すことでも、1項目づつ移動します。

(3) プログラム作成

SYSTEM PARAMETERについて

項　　目	内　　容
INPUT UNIT	長さの入力設定単位 1　0.1　0.01　0.001〔mm〕より1つを選択
PULSE SCALE	INPUT UNITにより決定された設定単位を動くのに要するパルス数の逆数 INPUT UNIT×PULSE SCALE＝1パルスで動く長さ 1，0.5（1／2），0.25（1／4），0.2（1／5），0.1（1／10）の中より1つ選択
DRIVER TYPE	使用しているドライバーのタイプ……1を入力
GAIN	1～30までの正整数 詳細は46ページ位置ループゲインを参照して下さい。
MAX SPEED	速度設定の最大値 整数部2桁　小数部3桁　単位〔m／min〕 詳細は45ページを参照してください。
DIRECTION X, Y, Z	モータの回転方向 0　正転 1　逆転 注）　正転とは、正の指令値を入れて、モータの軸を見て反時計回りに回転する方向です。 逆転とは正の指令値を入れて、モータの軸を見て、時計回りに回転する方向です。

速　度　設　定

定格最大速度は、１パルス当りの長さ、定格回転数とエンコーダパルス数により計算できます。

$$V=\frac{R\times E\times P}{1000}$$

R：定格回転数〔rpm〕

E：１回転することにより発生するパルス数

P：パルス当りの長さ〔mm／PULSE〕

V：最高速度〔m／min〕

システムパラメータのMAX　SPEEDは上式により計算される値か又はより小さい値を設定して下さい。

もしより大きい値を設定した場合には、故障する場合があります。

また、速度（回転数）と、エンコーダのパルス数との関係は下式を満足する範囲として下さい。

例　　$F=\frac{R\times E}{60}\leqq 60000$

R：定格回転数〔rpm〕

E：１回転することにより発生するパルス数

F：周波数〔Hz〕

```
SYSTEM PARAMETER

 *   INPUT UNIT              0.01
     PULSE SCALE             0.5
     DRIVE TYPE              1
     GAIN                    10
     MAX SPEED               12.345
     DIRECTION      X        0
     DIRECTION      Y        1
     DIRECTION      Z        0

 *
```

MAX　SPEEDを入力する場合

[1][2][.][3][4][5][CR]

とキースイッチボタンを押して下さい。

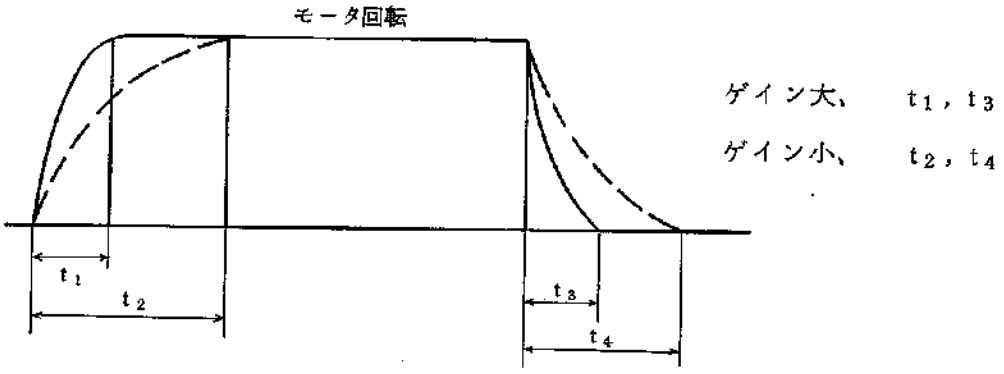
1.4　位置ループゲイン

立上り及位置決め動作は、位置のフィードバックをエンコーダにより行なっている為、ループゲインを可変することにより安定度、立上り及び位置決め時間を調整することが可能です。

ループゲインの設定法はシステムパラメータの「GAIN」に数値を入力することにより決まり、実際には偏差量として表われます。

なお、位置のゲイン（PA）は、定格回転数において、下式で表されます。

$$PA=\frac{\text{動作周波数〔パルス／秒〕}}{\text{偏差量〔パルス〕}} \qquad (1/\text{sec})$$



上図は、ゲインの違いによりモータの立上り、および位置決め時間が異なるようすを示した　ので、ゲインを大きくすると立上りおよび位置決め時間が速くなります。

又ゲインを大きくしすぎますと、モータの回転動作が不安定になり、特に回転中振動現象が発生します。

GAINと偏差量の関係

GAIN	偏差量
1	4000
2	3429
3	3000
4	2667
5	2400
6	2182
7	2000
8	1846
9	1714
10	1600
11	1500
12	1412
13	1333
14	1263
15	1200
16	1143
17	1091
18	1043
19	1000

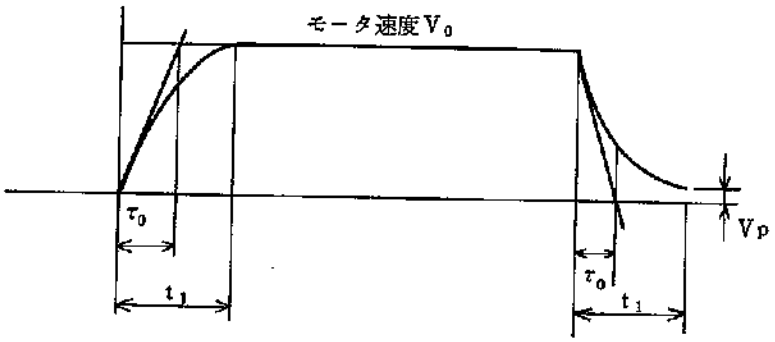
GAIN	偏差量
20	960
21	857
22	800
23	750
24	706
25	649
26	600
27	545
28	500
29	453
30	400

また、位置のゲイン（ＰＡ）については、動作周波数と偏差量より決定されますが、大きすぎると不安定になる為、一般には、モータ回転数を１８００ｒｐｍにした場合、ＰＡ＝３０以下とします。

従って、「GAIN」を設定する場合は、かならずＰＡの値を計算によって求めて上記の表を満足するか確認して下さい。

※ＰＡ＝３０以下の範囲内でも、負荷により不安定になることもありますので、その場合はＰＡの値が小さくなるように、パラメータの「GAIN」を設定して下さい。

立上りおよび位置決め時間とゲインの関係



モータの定格回転速度をVo、位置を決め速度をVpとして、指数関数カーブに従がってモータが減速を始めて、位置決めするまでの関係式は

$$Vp = Voe^{-\frac{t_1}{\tau_0}}$$

ここでは、τ_0 は加減速時定数で、PA= $\frac{1}{\tau_0}$ となります。
VpをVoの5％の点とした場合、それまでの時間を求めると

$$\frac{Vp}{Vo} = 0.05 = e^{-\frac{t_1}{\tau_0}}$$

$$\log_e 0.05 = -\frac{t_1}{\tau_0} = -2.9957$$

従がって　$t_1 \fallingdotseq 3\tau_0$　となります。

又、立上り時においても、指数関数カーブですので、定格回転速度の95％に達する時間は、$t_1 \fallingdotseq 3\tau_0$ より時定数の約3倍となります。

位置ループゲインの決定

PNC装置は偏差値を400～4000パルスの範囲で設定するができるようになっております。

具体的には、システムパラメータの「GAIN」に1から30までの数値を入力します。たとえば、「GAIN」に1を入力した場合は、偏差値が4000パルスとなり30を入力した場合は、偏差量が400パルスとなります。

〔例１〕　モーター定格回転数１８００ｒｐｍエンコーダフィールドバックパルス１０００パルス／回転とした場合、立上り時定数が0.06秒の場合システムパラメータの「ＧＡＩＮ」を求めるには次の式で計算します。

位置ループゲイン「ＰＡ」は

$$PA=\frac{1}{\tau_0}=15$$

又、$PA=\frac{\text{動作周波数}}{\text{偏差量}}$〔１／Ｓ〕の関係から、偏差量を求めると

$$\text{偏差量}=\frac{\text{動作周波数}}{PA}=\frac{1000\times\frac{1800}{60}}{15}=2000\text{パルス}$$

従がって、偏差量は２０００パルス以上となり、ゲインは47ページの表より「７」以下となります。

尚、立上り時定数については131ページの技術資料を参照して下さい。

1.5 ユーザーパラメータの入力

USER PARAMETER (1)

項　　目	内　　容
MAN SPEED (H)	寸動動作及びワンショット動作の速度（手動モードでの速度指定が高速の場合） MAX SPEED以下の値を入力して下さい。
MAN SPEED (L)	寸動動作及びワンショット動作の速度（手動モードでの速度指定が低速の場合） MAN SPEED (H)以下の値を入力して下さい。
ORG SPEED (H)	機械原点復帰で減速LSを踏むまでの速度です。 浮動原点復帰の速度です。 MAX SPEED以下の値を入力して下さい。
ORG SPEED (L)	機械原点復帰で減速LSを踏んだ後の速度です。 ORG SPEED (H)以下の値を入力して下さい。
ONE SHOT	ワンショット動作時に1回に動く長さを設定して下さい。
STROKE +X −X +Y −Y +Z −Z	有効に動ける範囲を機械原点からの絶対座標で設定して下さい。 注) 0を入力すると機械原点復帰時にOT ERRORとなることがあります。 ティーチング仕様の場合は設定できません（画面表示もありません）。

速度データのフォーマット（MAN SPEED (H)，(L)，ORG SPEED (H)，(L)の場合）は次のようになります。

整数部2桁　小数部3桁　単位〔m/min〕です。

位置データのフォーマットは（ONE SHOT, STROKEの場合）システムパラメータのINPUT UNITの値により小数点の位置が決まります。

INPUT UNIT	整数部	小数部	単位〔mm〕
1	7桁	0桁	
0.1	6桁	1桁	
0.01	5桁	2桁	
0.001	4桁	3桁	

例

```
    USER  PARAMETER  (1)

*  MAN SPEED (H)          18
   MAN SPEED (L)          10
   ORG SPEED (H)          18
   ORG SPEED (L)           0.2
   ONE SHOT               50
```

MAN SPEED （H）を入力する場合

[1][8][CR]とキースイッチを押して入力して下さい

（１８がMAN SPEED （H）の項目の右側に表示されカーソルが次の項目に移動します。）

STROKE －Yを入力する場合

[5][0][0][CR]とキースイッチを押して入力して下さい。

（５００がSTROKE －Yの項目の右側に表示されカーソルが次の項目に移動します。）

USER PARAMETER (2)

項　　目	内　　容
OVERRIDE (1) 〃 (2) 〃 (3) 〃 (4)	プログラムの中で設定されている速度や手動動作の速度を,外部信号で(1)～(4)の内の1つを選択することにより変化させることができます。範囲は1～200%で1%単位です。初期設定値は100%です。 (100%では設定値と同じ速度となり外部信号により速度は変化しません) もしOVERRIDEを設定してもその値がMAX SPEEDを越える場合には、自動的にMAX SPEEDとなり、システム固有のMIN SPEEDよりその値が小さい場合は、自動的にそのMIN SPEEDになります。 尚、自動モードで連続で動かす時には、コマンドを先読みしている関係上、入力したオーバーライドが1つ先のコマンドに影響する為、思った通りにオーバーライドがかからない事があります。 何も選ばれていない状態では、最後に選択されたOVERRIDEが有効となります。
X FZP Y FZP Z FZP SCC	X軸 浮動原点の値を設定します。(ティーチング仕様ではパラメータで設定できません。) Y軸 〃 Z軸 〃 SCCコマンドを指定します。"1"で有効、"0"で無効。

例

```
   USER  PARAMETER  (2)
 * OVERRIDE  (1)        100
   OVERRIDE  (2)         90
   OVERRIDE  (3)         50
   OVERRIDE  (4)        200
   X FZP                  0
   Y FZP                  0
   Z FZP                  0
 * SCC
```

OVERRIDE (1)を入力する場合

[1][0][0][CR]とキースイッチを押して入力して下さい。

(100がOVERRIDE (1)の項目の右側に表示されカーソルが次の項目へ移動します。)

2. プログラム

(1) 概　　要

プログラムは、モード指令とシーケンス動作指令により構成されており、実行する順序に従って番号順に並んでいます。

モード指令は、Gコマンドにより、各種補間動作や原点復帰等の基本的動作を指令することができます。

またシーケンス動作指令により、レジスターを用いての入出力や比較、サブルーチンプログラムを作成することができます。

例

```
10    G0      X1234.56     Y0       Z-123.45
20    IN1
30    JZ100
40    G1      X1234.56     Y100     Z 0 F10
                 ⋮
```

(2) プログラム領域

プログラム領域は20Kバイトの容量を持っています。プログラムの収容の形式は1文字又は1数字が1バイトとして収容されます。表示されたプログラムには、スペースが含まれていますが、1文字とは数えません。1ブロックの終了に1バイトをシステムで使用するため、1ブロックに収容するのに要するバイト数は全部の文字の数と、数字の数を加えた値に1を加算した値になります。

プログラム領域に空エリアがなくなり、さらに入力しようとした場合、エラーメッセージ"TEXT BUFFER FULL"が表示されます。

標準的なプログラムでは約700ステップのプログラムを組む事が可能です。

但し、SCCコマンドを使う場合は、プログラム領域16KとSCCテーブル4Kとに分割されます。

上記プログラムの場合は

ライン NO	バイト数	
10	22+1	
20	5+1	
30	7+1	
40	21+1	の場合　　合計　59バイトとなります。

(3) ブロック（行）の形式

プログラムはブロックより構成されます。ブロックは、常にラインNOより始まり、キャリッジリターン CR を押すことで終了します。

ラインNO，モード指令又はシーケンス動作指令 CR となります。

1つのブロックに多重に指令を書くことはできません。ラインNOは1～9999の正の整数です。プログラムの実行は小さい数のラインNOより順次実行されます。又ラインNOは間をあけてつけることが出来るので、追加等が容易に行えます。

ブロックの内容の変更や削除は、ラインNOを入力することでブロックを呼び出し容易に行なう事ができます。

3. データフォーマット

(1) モード指令のデータフォーマット

① 座標（終点の座標）

単位　　mm

小数点位置　　システムパラメータのINPUT UNITに入力された値により決められます。

INPUT UNIT	整数部桁数	小数部桁数
1	7	0
0.1	6	1
0.01	5	2
0.001	4	3

となります。

入力桁数　　7桁　（最大±8388607）注)　1＋2＋4＋8＋ ……

指令方式　　アブソリュートとインクレメンタル併用

インクレメンタル；移動増分値

アブソリュート　；浮動原点がセットされるまでは機械原点よりの絶対位置となり、浮動原点がセットされるとその位置よりの絶対位置となります。

アブソリュートとインクレメンタルの指令はプログラム中で〔ABS/INC〕キーにより随時変えることができます。アブソリュートは（）付で表示されます。

注）実行時の有効桁数はシステムパラメータのPULSE SCALEの値により異なります。

PULSE SCALE	有効数（小数点は無視）
1	±8388607
0.5	±4194303
0.25	±2097151
0.2	±1677721
0.1	±838860

座標の値は、「データ入力モード」により間接データとして定義でき、プログラム中に使用することができます。

名称はD1～D40で40ケ定義できます。

② 速　　度

単　　位　　m／min

入力桁数　　整数部２桁　小数部３桁　計５桁

0～99.999

多軸の場合の速度指令

各軸の合成速度が速度となります。

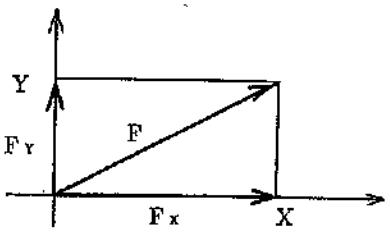
単軸動作

10G1 ×100Y0　F10

20G1 ×　0Y100F10

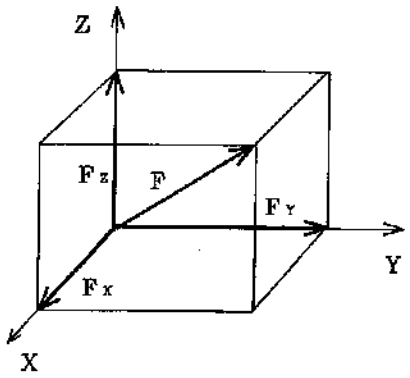
２軸

$F = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2}$



３軸

$F = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2 + F_Z^2}$



速度の値は、「データ入力モード」により間接データとして定義でき、プログラム中に使用することができます。

名称は、M1～M10で10ケまで定義できます。

③　ドウェル時間

単　　位　　秒

入力桁数　　整数部１桁　小数部２桁　計３桁

0.01～9.99

④ シーケンス動作指令、データフォーマット

レジスタ

入力桁数　　整数3桁　（12ビット）

レジスタ数　　10個

レジスタ名　　0～9

入力ポート

ライン数　　標準12ケ

オプションで24ケよって最大36ケとなります。

出力ポート

ライン数　　標準　8ケ

オプションで16ケよって最大24ケとなります。

⑤ 補正値

単位　　mm

小数点位置及び入力桁数　　システムパラメータのINPUT UNIT に入力された値により決められます。

INPUT UNIT	整数部桁数	小数部桁数
1	5	0
0.1	4	1
0.01	3	2
0.001	2	3

となります。（小数点以上＋小数点以下で5桁）

4. モード指令

命令Gでモード或いは実行を指令します。

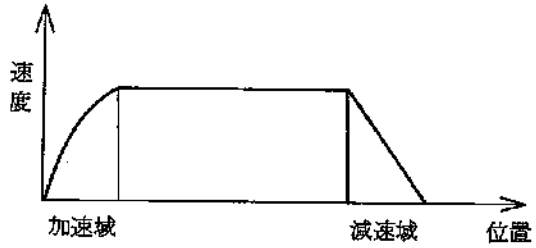
① G0　位置決めモード

フォーマット

G0　X座標、Y座標、Z座標

合成速度は自動的にSYSTEM PARAMETERで設定されたMAX SPEEDとなります。

・立上りは指数関数型となりますが立下りは直線型となります。



・G0 では、ブロックの終点で自動減速がかかり停止してから次のブロックに移ります。

例

10　G0　X100　　Y200　　Z300

ラインNO　→　G0 →　→　X100　→　Y200

→　Z300　→　CR

② G1　直線補間モード

フォーマット

G1　X座標、Y座標、Z座標、F速度

・加減速パターンは指数関数型です。

・速度は接線方向の速度となります。

$F = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2 + F_Z^2}$　（F_X 、F_Y 、F_Z 各軸速度）

・G1コマンドの次にG1、G2又はG3がある場合には、減速停止を行いません。

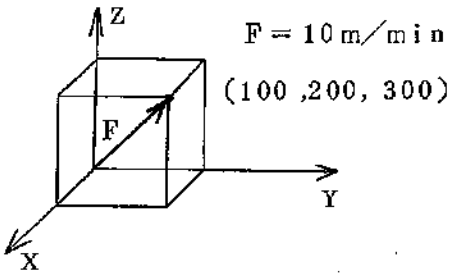
減速停止が必要な場合には、G4コマンドを使用して下さい。

例

10　G1　X100　　Y200　　Z300　　F10

ラインNO　[→]　G1　[→]　　X100　[→]　Y200　[→]

Z300　[→]　F10 [→] CR



③　G2，G3　円弧補間モード

フォーマット

G2またはG3　X座標、Y座標，Z座標、R半径、F速度

・始点（現在位置）と終点（X、Y、Z座標）との間の円弧補間を行います。通過経路はG2，G3半径の正負で指定します。

・G2　　時計回り円弧補間（CW）

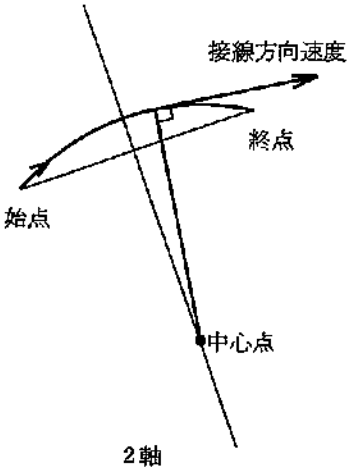
G3　　反時計回り円弧補間（CCW）

・半径Rの符号が正の場合は、半円以下の円弧となり、負の場合は、半円以上の円弧となります。但し、真円指定は1回ではできませんので、分割して指定して下さい。

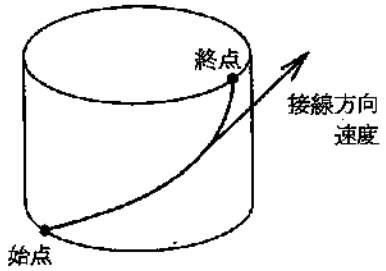
・始点と終点の距離の半分よりも小さい半径の値を入力した場合、入力はできますが、実行時エラーとなりエラーメッセージ"INVALID DATA"が表示されます。

・加減速パターンは指数関数型です。

・速度は接線方向の速度となります。

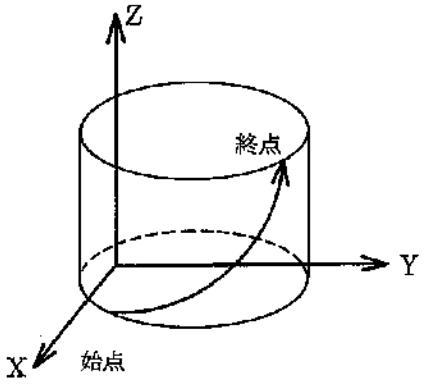


2軸

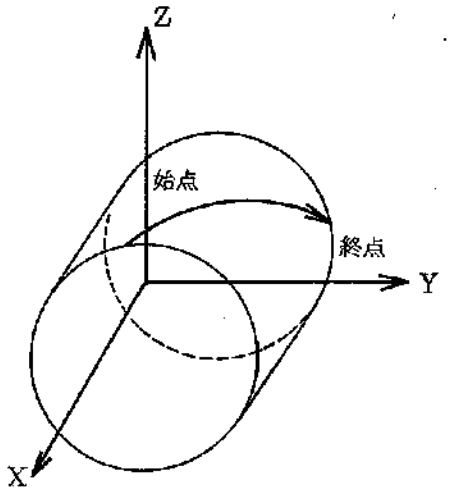


3軸

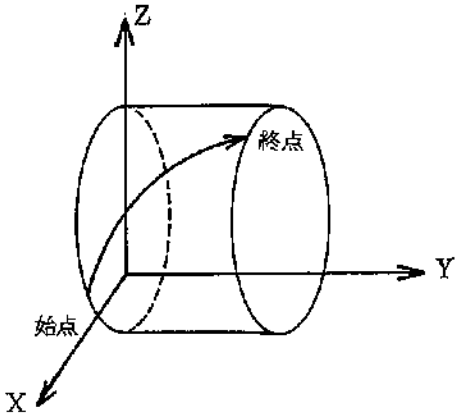
・３軸の場合、円弧平面の指定はＧ１７（ＸＹ平面）Ｇ１８（ＹＺ平面）Ｇ１９（ＺＸ平面）により行います。



Ｇ１７



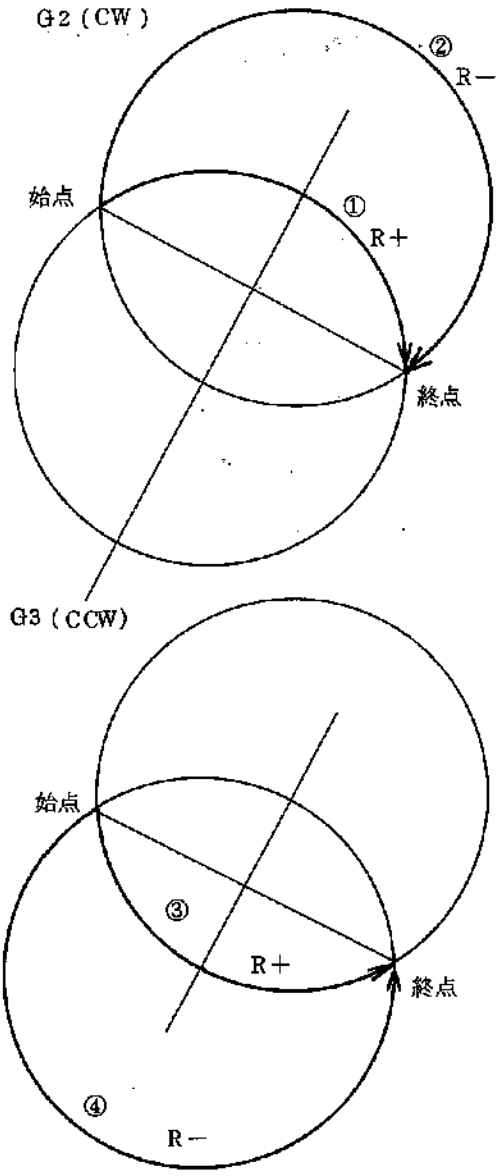
Ｇ１８



Ｇ１９

・Ｇ２、又はＧ３　コマンドの次にＧ１、Ｇ２又はＧ３がある場合には減速停止を行いません。

減速停止が必要な場合には、Ｇ４コマンドを使用して下さい。



例　2軸の場合

①

G2　X100　Y−100

R100　F10

②

G2　X100　Y−100

R−100　F10

③

G3　X100　Y−100

R100　F10

④

G3　X100　Y−100

R−100　F10

（入力例）

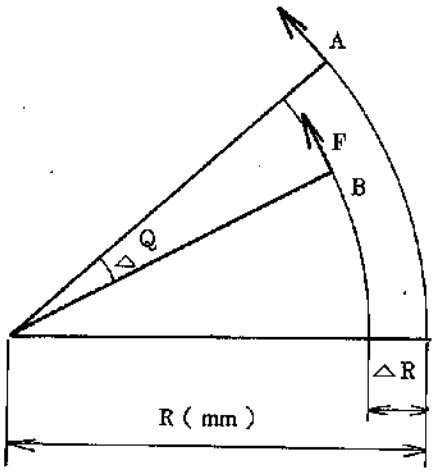
10　G2　X100　Y100　R−100　F10

ラインNO　→　G 2　→　X 100　→　Y 100　→

R − 100　→　F 10　→　CR

・追従誤差について

円弧補間を行った場合、ゲインや速度により、指令座標と追従座標の間に誤差を生じ、指令半径より小さい半径となります。



A ：指令座標

B ：追従座標

R ：指令半径

△R：半径誤差（mm）

△θ：角度誤差

F ：速　　度（mm／sec）

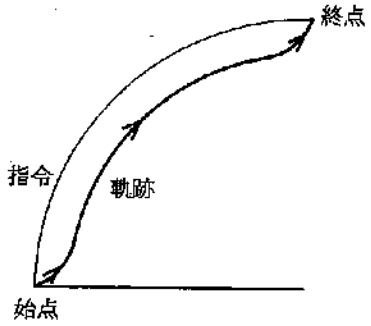
△Rは次式より表現されます。

$$\triangle R = \frac{T^2 F^2}{2R}$$

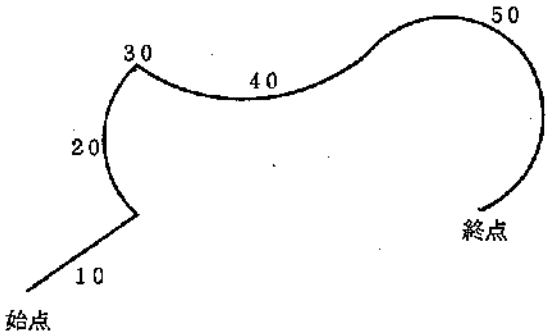
T ：時定数（sec）

△Rを小さくするためには、速度Fを下げるか、時定数（T）の値を小さくします。

また△Rの値は定常状態では一定値ですが、スタートとストップの過渡時には一定とならず、下図のようになります。



例



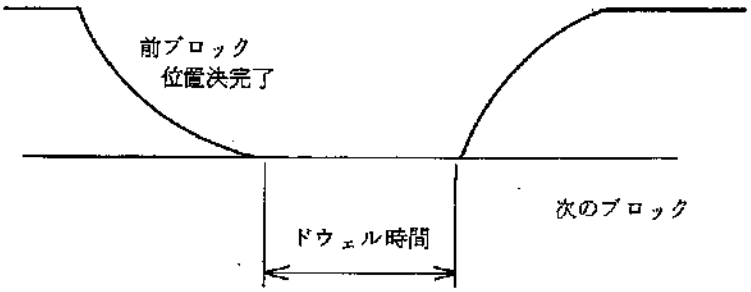

```
10 G1 X(30) Y(20) F10
20 G2 X(30) Y(60) R36 F10
30 G4 T0.1
40 G3 X(90) Y(60) R50  F10
50 G2 X(120) Y(20) R-27 F10
```

④ G4　ドウェルモード

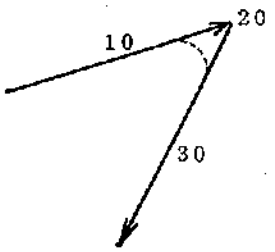
フォーマット

G4　T時間

・ドウェル指令は、前のブロックに移動指令があった場合、減速し位置決め完了後タイムのカウントアップを開始します。



例




```
10  G1  X100  Y100  F10
20  G4  T0.1
30  G1  X30   Y10   F10
```

ラインNO　20のドウェル指令がない場合点線の軌跡を描きます。

⑤ G17、G18、G19　平面指定

（3軸仕様のみ）

・G17　　XY平面の指定

G18　　YZ　〃

G19　　ZX　〃

・プログラム中で1度、平面指定を行うと次の平面指定があるまで保持されます。自動運転の始まりは面指定がなければ、G17XY平面指定です。

・G2とG3の円弧補間モードが指定されている時のみ有効です。他のモードでは無効となります。

例
```
10  G2  X100  Y100  Z0  R100  F10
20  G18
30  G3  X100  Y0    Z0  R-100  F10
40  G2  X200  Y200  Z100  R200  F10
```

ラインNO　10は、XY平面指定　　ラインNO　30、40はYZ平面指定となります。

⑥ G27 機械原点復帰指令

・G27により機械原点復帰をプログラム中の動作として実行することができます。

⑦ G28 浮動原点復帰指令

G29 浮動原点セット指令

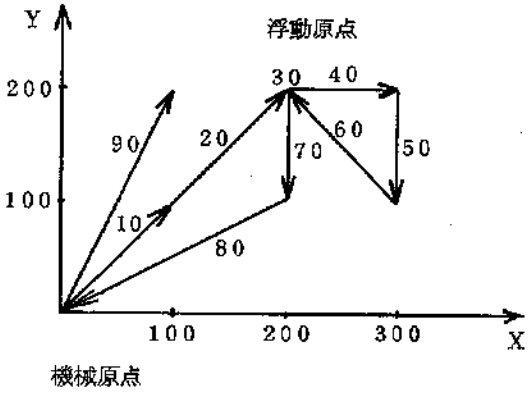
G29により浮動原点セットG28により浮動原点復帰をプログラム中の動作として、実行することができます。

浮動原点復帰の速度はユーザーパラメータ(1)の原点復帰速度(H)の値です。

・浮動原点は1度セットされると、再び浮動原点をセットするまで保持されます。

浮動原点をリセットするには機械原点復帰した後にその位置で浮動原点セットを行なって下さい。

例




```
10 G1 X100   Y100   F10
20 G1 X(200)Y(200)F10
30 G29
40 G1 X(100)Y( 0 )F10
50 G1 X  0   Y-100 F10
60 G28
70 G1 X 0    Y(-100)F10
80 G27
90 G1 X(-100)Y( 0 ) F10
```

⑧ G43 位置補正

G49 位置補正終了

G43により位置データに対し、指定されたP番号の補正値分だけ加算あるいは減算します。

G49により位置補正キャンセルとなります。

（G87 位置補正機能の項を参照して下さい。）

⑨ G98 サブルーチンからのリターン

サブルーチン処理の及びSCC処理の終了を示します。

サブルーチン又はSCC処理中にこの命令を見つけると、サブルーチンコール命令のあった次の命令に処理が移動します。シーケンス制御命令のSC(サブルーチンコール)、SCCの項を参照して下さい。

⑩ G99 プログラム終了

プログラムの終了を示します。

Ｇ コ マ ン ド 一 覧 表

モード	機　　能	フォーマット	分類	備　　考
Ｇ 0	位置決モード	G0　X座標、Y座標、Z座標		MAX SPEEDで位置決めのみを行う
Ｇ 1	直線補間モード	G1　X座標、Y座標、Z座標 F速度		
Ｇ 2	CW円弧補間モード	G2　X座標、Y座標、Z座標 R半径、F速度		時計方向円弧補間
Ｇ 3	ＣＣW円弧補間モード	G3　X座標、Y座標、Z座標 R半径、F速度		反時計方向円弧補間
Ｇ 4	ドウェル時間	G4T時間		
G17	ＸＹ平面選択	G17	3軸	で有効
G18	ＹＺ平面選択	G18	3軸	〃
G19	ＺＸ平面選択	G19	3軸	〃
G27	機械原点復帰	G27		
G28	浮動原点復帰	G28		
G29	浮動原点セット	G29		
G43	位置補正	G43　P番号		Pで指定された番号の補正データ分補正を加える。
G49	位置補正終了	G49		補正終了
G98	サブルーチンからのリターン	G98		
G99	プログラム運転終了	G99		

注）２軸仕様の場合には、Z座標指定はありません。

5. シーケンス制御指令

入力命令

IN ××　　××：入力ラインNO.

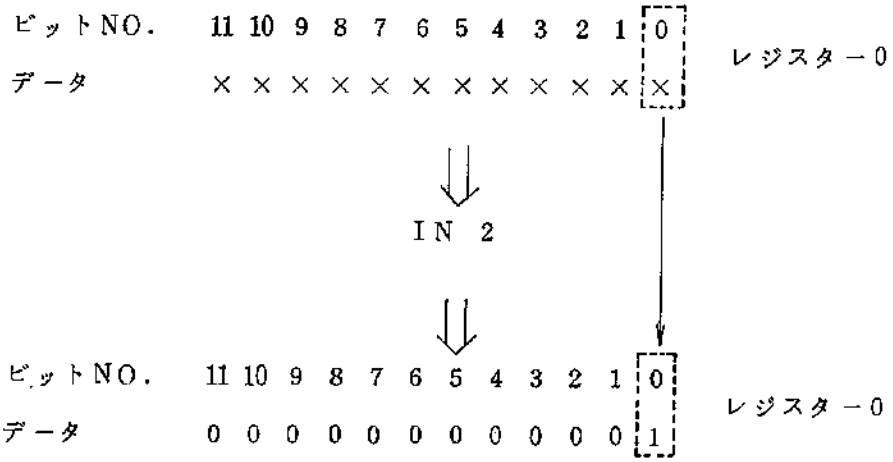
××で指定した入力ラインNO. の論理データをレジスタ0の最下位ビットへ入力する。

レジスター0の他のビットは全て0となります。

例　10. IN2

入力ラインNO. 2が1（HIGH）の状態と仮定します。

IN2 を実行するとレジスター0の内容は、次のようになります。



出力命令

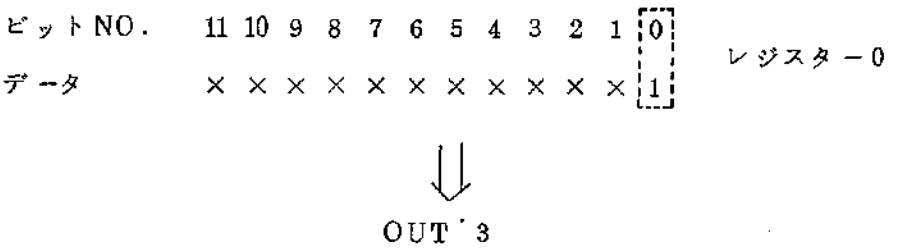
OUT　××　　××：出力ラインNO.

××で指定した出力ラインNO. にレジスター0の最下位ビットの値を出力する。

他のビットの値の影響は受けない。

例　10　OUT3

レジスターNO. 0の最下位ビットが1（HIGH）の状態と仮定すると



出力ラインNO.3 に1（HIGH）が出力されます。

レジスターへの書き込み命令

WR　R,×××

レジスター(NO.R)にデータ×××を書き込みます。

例　10　WR　1,　999

レジスターNO.1に999を書き込みます。

レジスタのデータ内容はシングル運転、自動運転起動前にクリアーされます。

ジャンプ命令

JZ　××××

レジスターNO.0 の値が0 の時××××で指定したラインNO. へジャンプします。

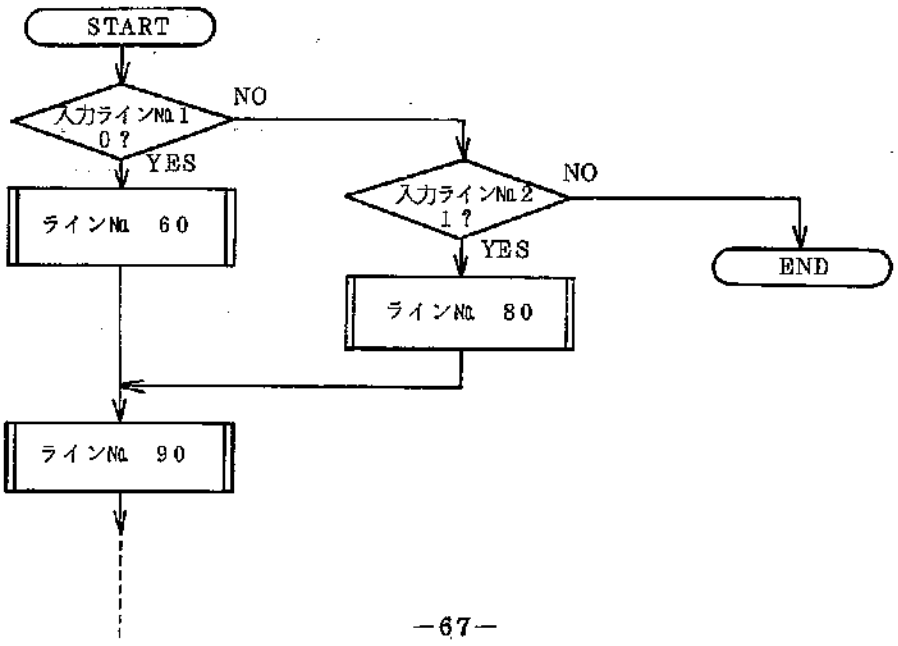
JN　××××

レジスターNO.0 の値が0 以外の時××××で指定したラインNO. へジャンプします。

JM　××××

無条件に××××で指定したラインNO. へジャンプします。

例
```
10    IN1
20    JZ60
30    IN2
40    JN80
50    G99
60    G1      X100    Y100    F10
70    JM    90
80    G1      X100    Y   0    F10
90    G2      X100    Y100    R100    F10
```



インクレメント命令

INC R

Rで指定したレジスターの値に1を加え、その値をレジスターRに戻します。同時にその値をレジスター0に転送します。

レジスターの値が999の場合には、この命令を実行後、データは0となります。

例

		レジスター0	レジスター1
10	WR1, 100	×××	100
20	INC1	101	101

ディクレメント命令

DEC R

Rで指定したレジスターの値から1を引き、その値をレジスターRに戻します。同時にその値をレジスター0に転送します。

レジスターの値が0の場合には、この命令を実行後、データは999となります。

例

		レジスター0	レジスター2
10	WR2, 100	×××	100
20	DEC2	99	99

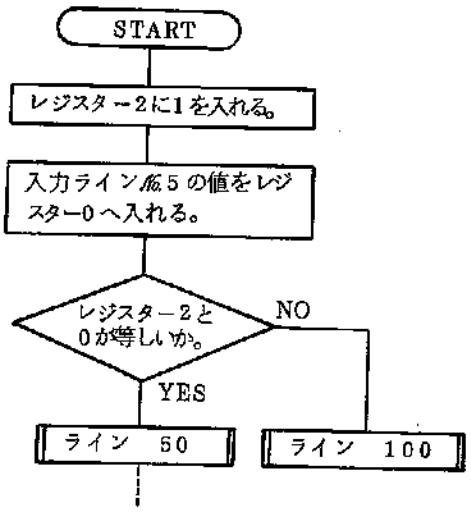
比較命令

CMP R

Rで指定したレジスターの値とレジスター0の値を比較して、一致していれば1、一致していなければ0をレジスター0に入れます。レジスターRの値は変化しません。

例

```
10   WR2, 1
20   IN5
30   CMP2
40   JZ100
50   G1 X100 Y100 F10
```



サブルーチンコール命令

SC ××××, CYC

××××で指定されるラインNO. から始まるサブルーチンプログラムをCYCで指定する回数繰り返した後、この命令の次のラインNO.命令を実行します。

注) サブルーチンプログラムの終りには必ずG98（サブルーチンからのリターン命令）を入れることが必要です。サブルーチンプログラム内で、サブルーチンを呼ぶ（サブルーチンのネスティング）ときは、10レベルまで可能です。10レベルを越えるとエラーとなり、エラーメッセージ"STACK OVERFLOW"が表示されます。SC命令を実行する前にG98があった場合にはエラーとなり、エラーメッセージ"STACK UNDERFLOW"が表示されます。

例

```
10   OUT4          100  G1  X100 Y100 F10
20   MOV4, 5       110  G4  T0, 1
30   SC100, 2      120  SC200, 1        200  IN3
40   IN3                  ネスティング  210  JZ200
50                 130  INC7           220  G29
                   140  IN9            230  G98
                   150  JN140
                   160  G98
```

CYCは3桁以内です。

転送命令

MOV R_D, R_S

R_S で指定したレジスターの値を、レジスターR_Dへ転送します。レジスターR_S の値は、変化しません。

例

		レジスター1	レジスター2
10	WR1, 100	100	×××
20	MOV2, 1	100	100

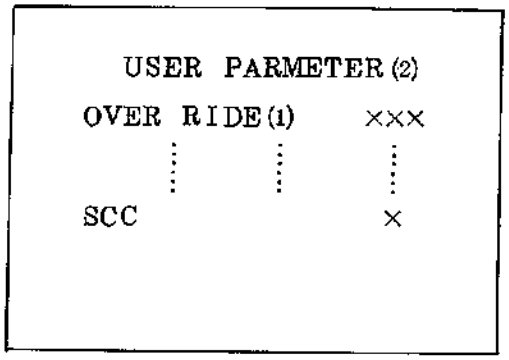
ＳＣＣ命令

1　フォーマット

SCC　××××、CYC

1）××××で指定されるラインNo. から始まるデータを実行前に計算してデータテーブルを作成し、CYC で指定される回数繰りかえし実行した後この次の命令を実行します。この命令を使用すると高速で短距離を連続的に動くことができます。

2）SCC命令を使用するか否かは、ユーザーパラメーター(2)で指定できます。



1 → SCC使用

0 → SCC使用せず

3）SCCコマンドの入力は［ＯＰ１］キーを使います。

4）SCCで実行されるプログラムの終りはG98になっていなければなりません。

5）CYCは3桁以内の入力が可能です。

2　SCCで実行されるプログラムの条件

1）PNC－2では先頭はアブソリュートの位置決めコマンド（G0、G1、G2、G3）で、PNC－3では面指定のコマンド（G17、G18、G19）で次に続けてアブソリュートの位置決めコマンドになっていなければなりません。

先頭及びPNC－3では2番目のコマンドまでは連続動作は行ないません。上記条件を満足していなかった場合、SCCデータテーブル作成時に"SCC SYNTAX ERROR"となります。

2）SCCで実行できるコマンドはG1、G2、G3、WR、OUTで、PNC－3では面指定のG17、G18、G19が使え、G0ははじめの位置決めの時のみ使用可能となっています。これ以外のコマンドを使った場合、データテーブル作成時に"SCC SYNTAXERROR"となります。

3　SCC データテーブル

1) 作成のタイミング

○　プログラムモードより他のモードへ移る時。

○　外部よりデータ転送があった時（カセット、バブル、RS232C）

○　SCCを使用しないモードから使用モードに変えて自動、シングル運転にモードを変えた時。

ジャンプテーブル作成と同時に行ない、画面に"MAKING JUMP TABLE & SCC DATA TABLE"と表示し、テーブル作成中であることを知らせます。

テーブル作成時間はSCCで実行されるプログラムの長さに比例し、プログラムが長くなれば時間がかかります。

2) 作成時のエラー

エラー表示	内　　容
SCC SYNTAX ERROR	8.2 の条件を満足していない。
SYNTAX ERROR	ユーザーパラメータの SCC が 0 なのにプログラム中に SCC コマンドがあった。
INVALID DATA	円弧補間の計算中に円を描けないデータがあった。
SCC JUMP TABLE FULL	SCCプログラムが 25 以上あった。
SCC DATA BUFFER FULL	SCCデータテーブルがオーバーフローした。

4　SCCプログラムの数

SCC プログラムは25種類まで使用可能で、これ以上になった場合、データテーブル作成時に"SCC JUMP TABLE FULL"となり、プログラムの修正が必要となります。

5　メモリーの割り当てについて

1)　SCC使用時（ユーザーパラメーター(2)で1が指定された時）

プログラム領域　　16Kバイト
SCCデータテーブル　　4Kバイト
（合計で20K）

2)　SCCを使わない時

プログラム領域　　20Kバイト

ユーザーパラメーターでSCCが0で使用せずとなっているにもかかわらず、プログラム中にSCCコマンドが入っていた場合、ジャンプテーブル作成時に"SYNTAX ERRER"となります。（SCCデータテーブルの作成は行ないません）

3) SCCデータテーブルのメモリー使用量

	PNC－2	PNC－3
G0	7 Bytes	10Bytes
G1	10	16
G2、G3	17	23
WR	5	5
OUT	2	2
G17、G18、G19		1

この他にシステム用として
2Bytes 必要

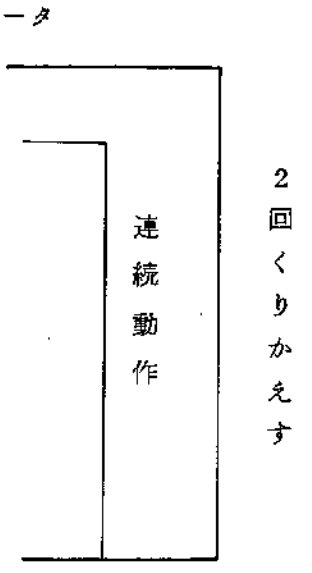
総メモリー使用量＝（G0コマンド数×7）＋（G1コマンド数×10）＋
（PNC－2）　（G2、G3コマンド数×17）＋（WRコマンド数×5）＋
（OUTコマンド数×2）＋2

総使用量が4KをOVERした時、データテーブル作成時に"SCC DATA BUFFER FULL"となり、プログラムの縮少が必要となります。

注）SCCプログラム実行中はソフトOT及び画面切り替えは行なわず、CRTはSCC命令実行前の状態を保持します。

使用例（PNC－2）

```
 10   G1X100   Y100   F10
 20   SCC100、2
 30   G99
100   G0X(0)   Y(0)
110   G1X100   Y100   F10
120   WR0、0
130   OUT1
140   G2X100   Y100   R100   F10
150   G1X(500)Y(500)    F10
 ⋮
 ↓
200   G98
```



アブソリュートデータ

連続動作

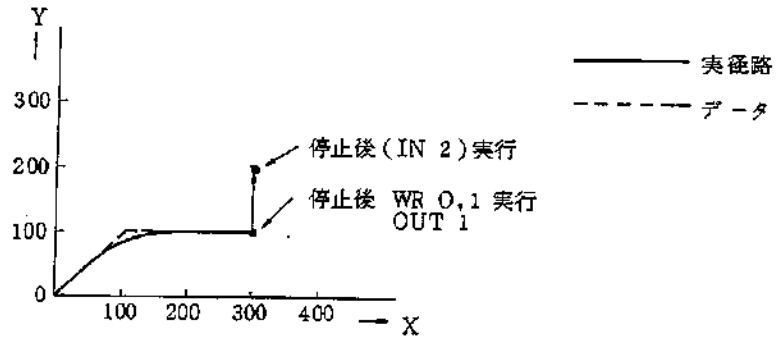
2回くりかえす

＜シーケンス制御指令と動作の関係＞

Gコマンドとシーケンス制御指令との混在するプログラムにおいて、シーケンス制御指令の実行は、その前ブロックがGコマンドの動作であった場合、その位置決めが完了し動作が停止してからとなります。

（例）

```
10   G1    X   100   Y   100   F   5
20   G1    X   200   Y     0   F   5
30   WR 0, 1
40   OUT 1
50   G1    X     0   Y   100   F   3
60   IN2
 ⋮
 ↓
```

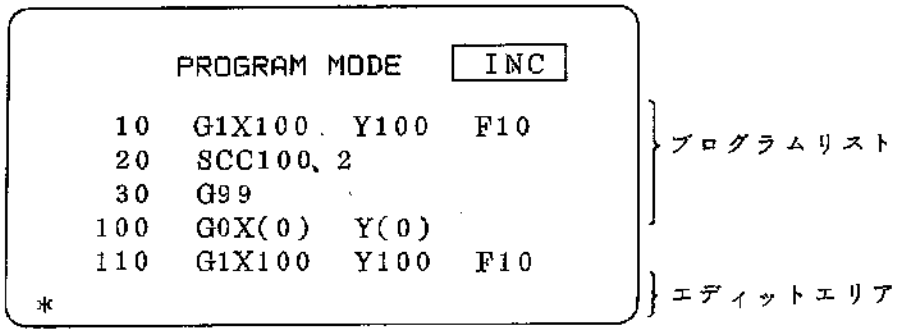


シーケンス制御指令一覧表

コマンド	フォーマット	内　　容
IN	IN 入力ライン NO.	指定した入力ライン NO. のデータをレジスター 0 の最下位ビットに入力します。
OUT	OUT 出力ライン NO.	指定した出力ライン NO. にレジスター 0 の最下位ビットの値を出力します。
WR	WR レジスター NO., データ	指定したレジスターにデータを書き込みます。
JZ	JZ ライン NO.	レジスター 0 の値が 0 の時指定したライン NO. にジャンプします。
JN	JN ライン NO.	レジスター 0 の値が 0 以外の時、指定したライン NO. にジャンプします。
JM	JM ライン NO.	指定したライン NO. に無条件にジャンプします。
INC	INC レジスター NO.	指定したレジスターのデータに 1 を加え、その値をレジスターに戻し、同時にレジスター 0 にも書き込みます。
DEC	DEC レジスター NO.	指定したレジスター NO. のデータから 1 を引き、その値をレジスターに戻し、同時にレジスター 0 にも書き込みます。
CMP	CMP レジスター NO.	指定したレジスター NO. の値とレジスター 0 の値とを比較し、一致していれば 1、一致していなければ 0 をレジスター 0 に入れます。
MOV	MOV R_D, R_S	R_S で指定したレジスターの値を、R_D で指定したレジスターへ転送します。
SC	SC ライン NO., 繰り返し回数	指定したライン NO. より始まるサブルーチンプログラムを指定した回数だけ、繰り返します。
SCC	SCC ライン NO., 繰り返し回数	

6. プログラムの作成方法

6.1 プログラム作成時の画面操作



プログラムモードに於ける画面は2つに分けられ、上部にプログラムリストが5ブロック表示され下部3ラインがエディットエリアとしてプログラム作成時の編集に使用されます。エデットエリアで作成されたデータは CR を押すことによりプログラムメモリへ入力されます。従ってエディットエリア内での消去、作成は、自由にできますが、プログラムメモリへ入力された後はエディットエリア内で新たに修正する必要があります。

(1) プログラム内容（ライン NO.）の読出し

プログラム内容をエディットエリアに読出すには次の方法で行ないます。

N　ライン NO.　CR

この時、リストエリアの最下段に同ライン NO.が表示されます。

(2) プログラムリストのスクロール

↓ キーを1度押す毎にライン NO.が小さくなり、又 ↑ キーで大きくなります。プログラムが5ライン以下の場合には全ラインが表示され、キーによる表示の変化はありません。

※ CR を押すとプログラムメモリへ入力されたデータはリスト上に表示が移りエディットエリアはクリアされ次のプログラム作成を待つ状態になります

6.2 新規作成

＜操作方法＞

(1) 現在メモリーに入っているプログラムをすべて消去します。

[/][/][/][CR]

(2) プログラムはラインNO.，モード（G1，G2etc），あるいはシーケンス命令（IN，OUTetc.）を入力すると必要な項目が画面に表示されます。そこで項目ごとにデータを入力していきます。

（例1）

直線補間を次の条件で行なう場合

X＝−120.1㎜ Y＝250.12㎜ F＝15m／min

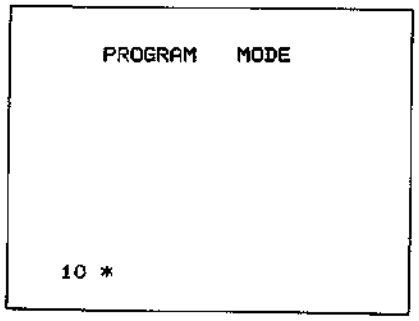
入力は次のように行ないます。

① ラインNO.を入力します。

（通常10→20→30の順に入力します）

[1][0][→]

画面はこのようになります。

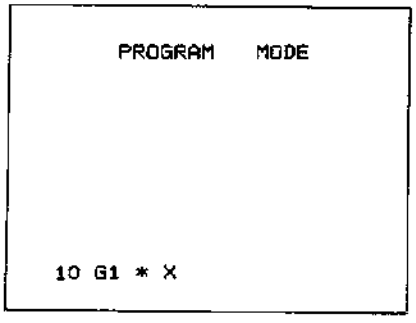


② Gコードを入力します。

（直線補間を意味するG1を入力します。）

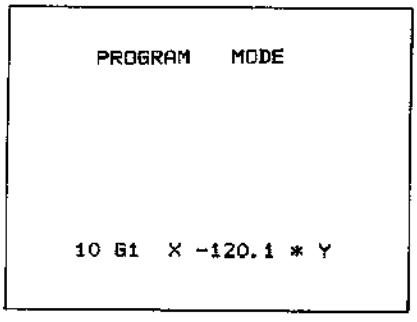
[G][1][→]

画面はこのようになります。



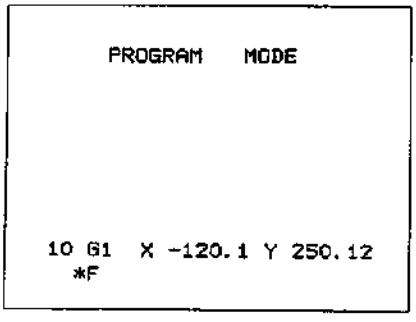
③ X軸の位置データを入力します。

[−][1][2][0][.][1][→]



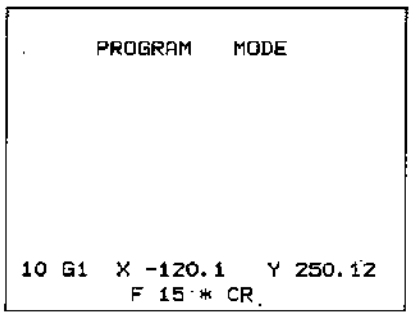
④ Y軸の位置データを入力します。

[2][5][0][.][1][2][→]



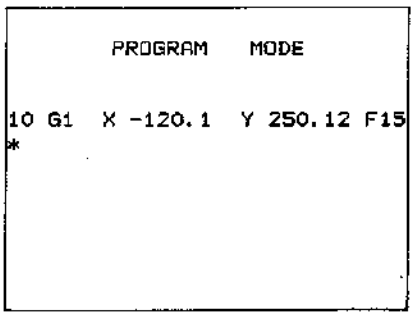
⑤ 速度Ｆのデータを入力します。

[1] [5] [→]



⑥ 入力データに間違いがなければ

[CR] を押します。

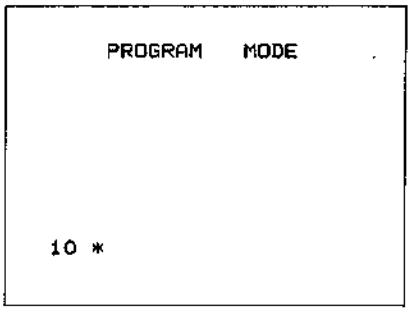


これでラインNO.10のプログラムを作成する操作は終りです。

（例2） 入出力動作を行なう場合

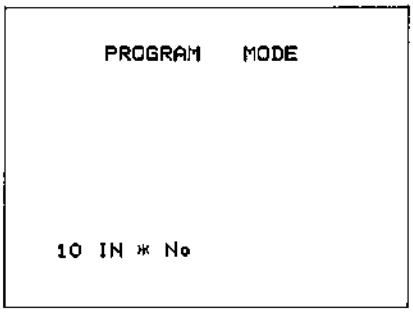
① ラインNO.を入力します。

[1] [0] [→]



② シーケンス制御命令のＩＮを入力します。

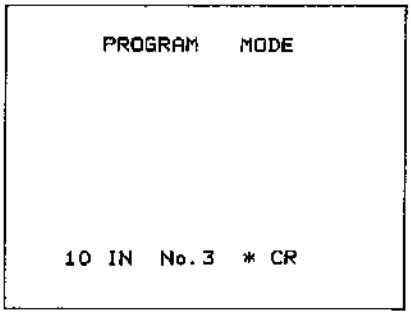
[IN] [→]



③ 入力ラインNO.を入力します。

（この例では３とします。）

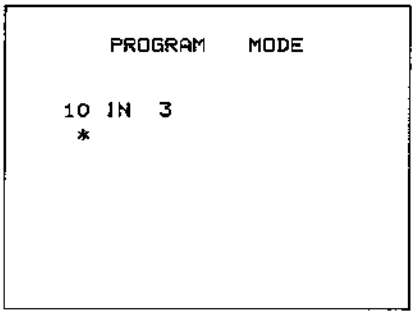
[3] [→]



④ データに間違いがなければ

[CR] を押します。

[CR]



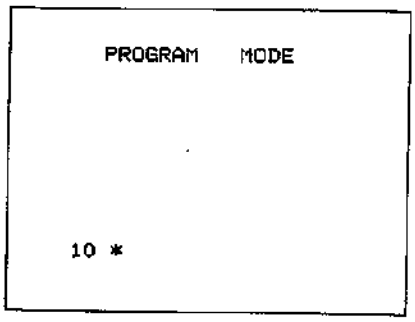
これでラインNO.10でＩＮ命令を行なうプログラムが作成されました。

ＯＵＴ命令も同じ操作方法です。（[IN] のかわりに [OUT] を押す）

（例3）WR命令を実行する場合

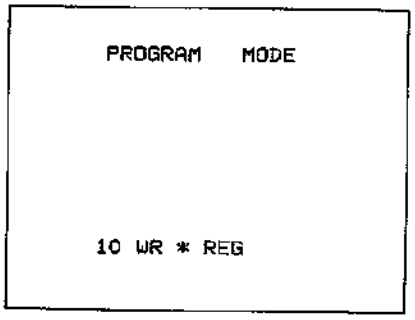
① ラインNO.を入力します。

[1] [0] [→]



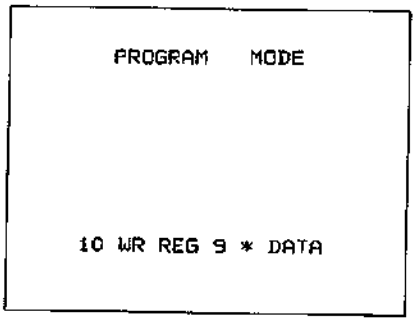
② WRを入力します。

[WR] [→]



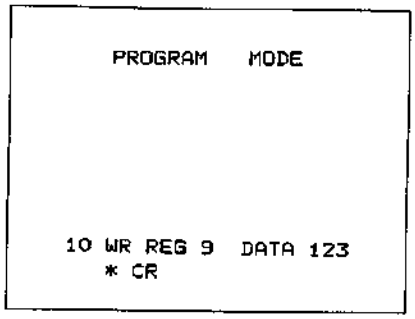
③ レジスタの番号（0～9）を入力します。（この例では9）

[9] [→]

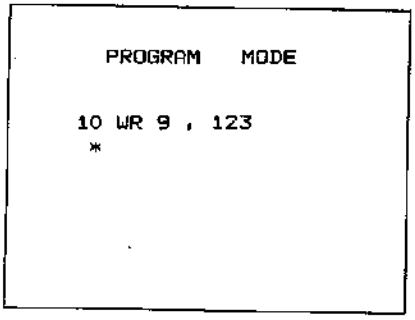


④ レジスタ番号9にデータを入力します。（この例では123）

[1] [2] [3] [→]



⑤ データに間違いがなければ [CR] を押します。

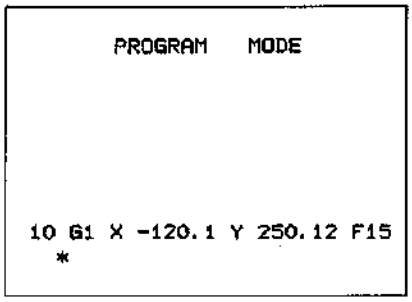


6.3 データの修正方法

＜操作方法＞

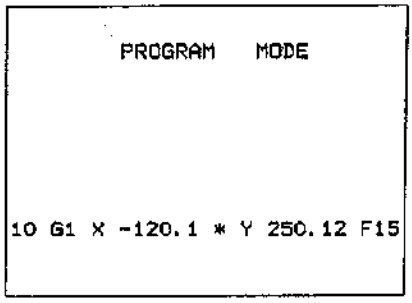
カーソルキ [→] を押すと画面上のカーソル（＊印）は画面右方向に1回押すごとに1項目づつ、[←] を押すと画面上のカーソル（＊印）は画面左方向に1回押すごとに1項目づつそれぞれ移動します。修正は修正する項目の位置へカーソルを移動し、[CAN] キーを押し、その内容をクリアした後で新しいデータを入力します。

（例）画面表示が次の場合



① Y250.12を50に修正したい場合

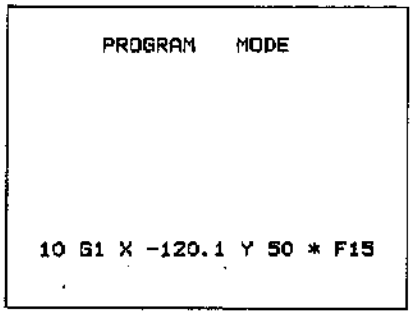
[←] を2回押すと



となります。

② [CAN] キーを押した後

修正データ50を入力します。

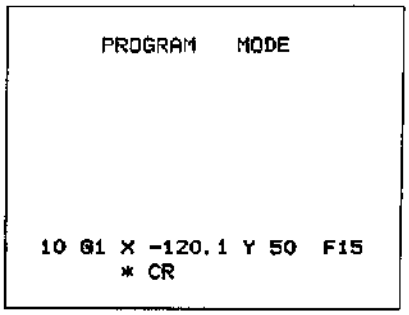


[5] [0] [→]

画面はこのように変化します。

③ [→] で送って画面がこのようになります

[CR] を押します。



これで修正作業は終りです。

その他の方法

1. 速度データ入力

[1] [2] [CR] の時 …… データの値12が速度となります。

[CR] のみの時 …… このラインNO.のプログラムを作成する前に入力したラインNO.の速度データがこのラインNO.でも使用できます。但し速度データが始めて入力される場合はパラメータで設定されたMax Speedの値となります。

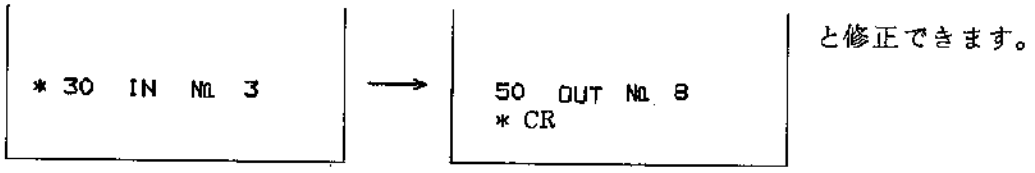
2. 特定のラインNO.のプログラム全部を変更したい場合

[N] [□] [□] [CR] を押してあるラインNO.を画面に表示させます。
ラインNO.

（例） 30 IN3 の場合

i) ラインNO.を含めて50 OUT8に修正する時

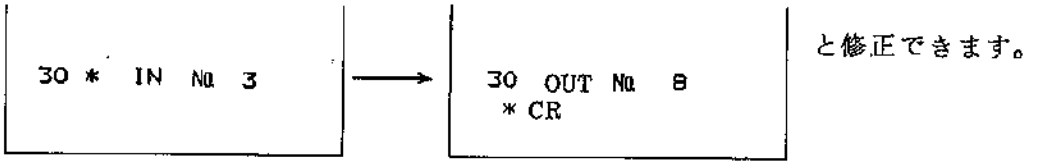
[←] 押して次のようにします。



と修正できます。

ii) ラインNO.を残して修正をする時

[←] を押して次のようにします。



と修正できます。

3. あるラインNO.のNO.とデータを消したい時

（例） 30 IN3 の場合

[3] [0] [CR] と入力します。

4. 追加する場合

（例） 10 G1 X 100 Y50 F15

20 IN 3

30 OUT2

でラインNO.12にJZ 25, ラインNO.15にG4 T2を追加する時は

[1] [2] [→] …… ラインNO.12

[JZ] [→] ジャンプ命令

[2] [5] [→] [CR]

↓

[1] [5] [→] …… ラインNO.15

[G] ……Gコード

[4] [→]

[2] [→] [CR] のように使用してないラインNO.で作成します。

注)　ラインNoの項目にカーソル（＊印）がある状態で [ＣＲ] キーを押した場合は表示されているラインNoのデータを削除したことになります。（ラインNoの削除）
またコマンドの項目（例えばG1 etc.）にカーソル（＊印）がある状態で [ＣＲ] キーを押した場合、ラインNoを残して全てのデータはクリアされます。
エディットエリア上でプログラムをエディット中（エディットエリア上にプログラムが表示されている時）には[↑]及び[↓]の入力は不可となります。

6.4 ジャンプテーブルの作成

プログラムモードより他のモードに遷移する時、シーケンス制御指令のＪＺ, ＪＮ, ＪＭとＳＣによって指示されるラインＮＯ.のアドレスのジャンプテーブルとＳＣＣ使用時はＳＣＣのデータテーブルを自動的に作成します。

画面には下記メッセージが表示されます。

MAKING JUMP TABLE & SCC DATA TABLE	ジャンプ先アドレステーブル及びＳＣＣデータテーブル作成中
JUMP TABLE PROGRAM ENDED	ジャンプ先アドレステーブル作成終了
UNDEFINED LINE NO.	ジャンプ先アドレステーブル作成中にジャンプ先／サブルーチンＮＯ.が定義されていないものがあった。

プログラムが長くなった場合、ジャンプテーブル作成には時間を要します。

6.5 データ入力

6.5.1 データ入力モード

(1) 間接データ

プログラム中で同一データを何回も入力することを避けるため、多数回入力するデータに名称を付け、プログラム中では、間接データとしてその名称を入力します。

位置データと速度データは別の名称を使用します。

位置データ

- データフォーマットは座標と全く同様です。
- 個数は４０個入力できます。
- 名称はＤ１～Ｄ４０です。
- プログラム中で、まだ入力していない名称を用いるとプログラム実行時にエラーとなりエラーメッセージ"NO DATA ERROR"が表示されます。

速度データ

- データフォーマットは速度と全く同様です。
- 個数は１０個入力できます。
- 名称はＭ１～Ｍ１０です。
- プログラム中で　まだ入力していない名称を用いるとプログラム実行時にエラーとなりエラーメッセージ"NO DATA ERROR"が表示されます。

(2) 補正値データ

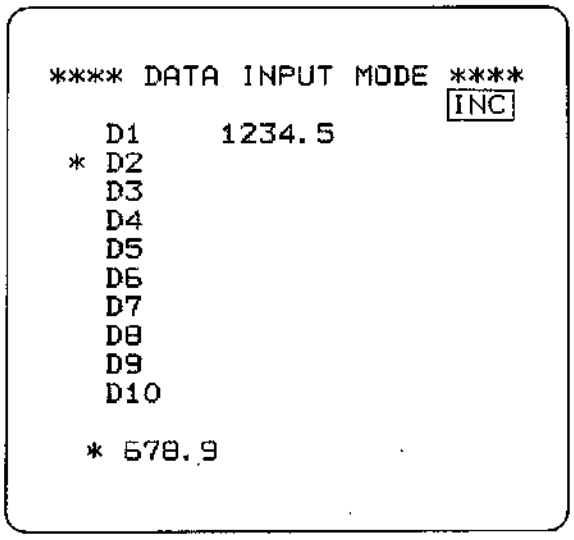
G43コマンドで使用する補正値を名称をつけ登録します。

補正値データ

- X, Y, (PNC3ではZも)各軸データのフォーマットはINPUT UNITによって決まり、各軸とも5桁以内です。
- 個数は30個です。
- 名称はP1~P30です。
- G43でまだ入力していない番号を指定するとプログラム実行時にエラーとなりエラーメッセージ"SYNTAX ERROR"が表示されます。

6.5.2 データの作成方法

(1) 位置データ入力



[データ入力] キーを押しデータ入力モードにします。

画面はプログラムモードと同様に2つに分けられ、上部は10ケの間接データの表示領域であり、下部は、エディット領域です。上部のカーソル＊印が、今入力する間接データの位置を示しています。下部のエディット領域に入力したデータは、[CR] を押すことでカーソルのある位置に入力されます。カーソルは自動的に次の項目に移動します。カーソルを最下段へ持っていき [↑] キーを押すと、スクロールアップされ、カーソルは最上段へ移動し、[↓] キーを押すとスクロールダウンして下へ移動します。

例

- D3に－123.4を入力する。

カーソルをD3の位置へ移動する。

[－] [1] [2] [3] [.] [4] [CR]

(2) 速度データ入力

```
**** DATA INPUT MODE ****

 * M1
   M2
   M3
   M4
   M5
   M6
   M7
   M8
   M9
   M10

 *
```

データ入力 キーを押しデータ入力モードにし、更に 画面切換 キーを押します。

画面は位置データ画面と項目の名称が違うだけで他は同じです。入力項目数が10ケなので1画面で全て表示され、スクロールはしません。

例

・M8に1 2 3 4 5を入力する。

カーソルをM8の位置へ移動する。

[1] [2] [.] [3] [4] [5] [CR]

(3) 補正値データ入力

```
 ***** OFFSET DATA *****
 P1 X100   Y0.5   Z0
*P2
 P3
 P4
 P5
 P6
 P7
 P8
 P9
 P10
*X       Y       Z
```

データ入力 キーを押しデータ入力モードにし、更に 画面切換 キーを2度押して、OFFSET DATA入力モードにします。

画面は、PNC2の場合はX，Yのみ、PNC3ではX，Y，Zと表示され、上部表示領域に現在メモリーに入っている内容が表示されます。

下部のエディット領域でのX，Y，Z各々のデータの区切りは→ ← キーで行ないます。

→ ← キーの入力があると次又は前のデータにカーソルが進みデータの入力待ちとなります。

何も入力しないで[→], [←] キーを押すと“０”が入力されたと同じ結果となりエディット領域には“０”が表示されます。

X，Y ㉀全ての入力が終了し、Y（ＰＮＣ３ではＺ）の頭にカーソルがある状態で[→]キーを入力すると、ＣＲと表示され、そこで [CR] キーを押すと表示領域のカーソルがある位置にエディット領域の内容が入力されます。

スクロール及び[↑], [↓] キーの使い方は位置データの入力と同じです。

例

Ｐ３にＸ10.5　Ｙ０　Ｚ１００を入力する。

カーソルをＰ３の位置に移動させ、下のように入力します。

入　　力	エディット領域の表示の変化
	＊X　　Y　　Z
[1] [0] [.] [5] [→]	X 10.5　＊Y　　Z
[→]	X 10.5　Y0　　＊Z
[1] [0] [0] [→]	X 10.5　Y0　　Z100 [CR]
[CR]	⟹ 表示領域に移る。

6.5.3　プログラム作成モードでの間接データの入力方法

(1) 間接位置データ入力

Ｇコマンドで位置データを入力する項目で、入力すべき間接データの名称（Ｄ××）を入力します。

[D]キーを押すと画面には／Ｄが表示されます。

例

１０　Ｇ１　×／Ｄ１　Ｙ／Ｄ１０　Ｆ１０　の入力例

[1] [0] [→]

[G] [1] [→]

[D] [1] [→]

[D] [1] [0] [→]

[1] [0] [→]

[CR]

(2) 間接速度データ入力

Gコマンドで速度データを入力する項目で、入力すべき間接データの名称（M××）を入力します。

Mキーを押すと画面には、／Mが表示されます。

例

10　G2　X／D1　Y／D5　R／D7　F／M2

1 0 →

G 2 →

D 1 →

D 5 →

D 7 →

M 2 →

CR

(3) 補正値データ番号入力

G43のコマンドで補正値の入っている名称を入力します。

例

10　G43　P2

1 0 →

G 4 3 →　　（Pは自動的に表示される）

2 →

CR

位置補正機能

1)　コマンド、プログラム

① 補正コマンドはG43とし、補正キャンセルコマンドはG49とする。

② G43及びG49コマンドはモーダルなGコードとし、フォーマットは以下とする。

○補正コマンド

G43 P @　　@：1～30

補正値データの補正量（P1～P30）

○補正キャンセルコマンド

G49

○プログラム例

```
10   G1    X100   Y100   F10    …補正無し
20   G43   P1                   …補正コマンド
30   G1    X200   Y0     F10
                                 …位置補正有り
40   G1    X0     Y200   F10
50   G49                        …補正キャンセルコマンド
60   G99
```

2)　機能、動作

① 位置データに対し、指定された補正値分だけ加算あるいは減算する。
（補正値データの内容が＋の場合は加算、－の場合は減算。）

② インクレ、アブソいずれのデータにおいても補正（加算、減算）が可能とする。

③ プログラム中で補正量を変更した場合は新しい補正量に変わるだけで新しい補正量が古い補正量に加算される訳ではない。

```
10  G43  P1  ┐
20            │
30            ├ P1で指定された補正量だけ補正
40            ┘
50  G43  P2  ┐
60            ├ P2で指定された補正量だけ補正
              ┘
```

（P1の補正量にP2の補正量が加算される訳ではない。）

④ 補正モードの中でG0, G1, G2, G3以外のコマンドは影響されないものとする。

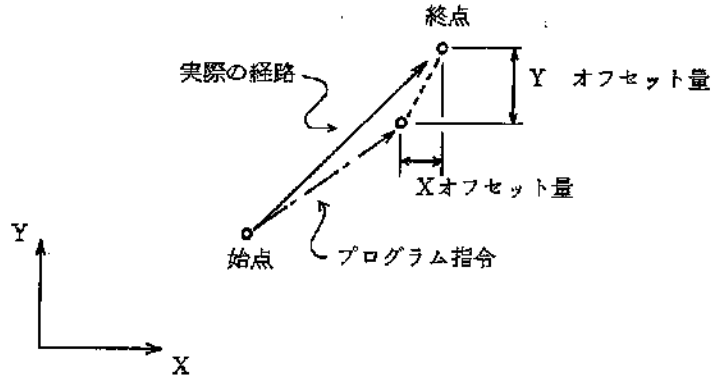
⑤ 補正コマンドの次ステップのインクレ位置データが0の場合、補正量分だけ動作する。

また、アブソ位置データが0の場合、（アブソ0位置＋補正量）分を移動する。

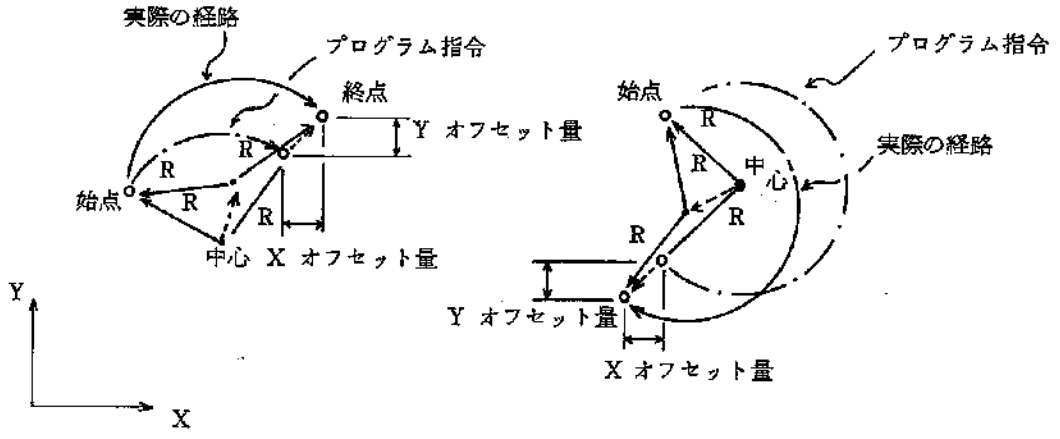
```
    10   G43    P1
  ＊20   G1     X0     Y0     F10
```

→補正値データP1が（X−1.0，Y 2.0）とすると、このステップでXが−1.0mm，Yが＋2.0mm移動する。

⑥ 直線の場合の動作



⑦ 円弧の場合の動作

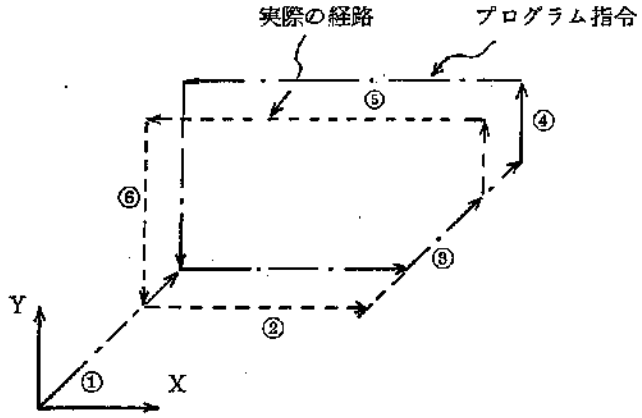


○半径Rの値は変更しないものとし、Rがそのままでは円弧が描けない場合はエラーとする。

補正後、始点と終点間距離が2R=Dより大きくなってしまったりRの符号＋／－が変わる場合等。

○３軸の場合は，G17,G18,G19の面指定に従う。（円弧平面について）

3)　プログラム例




```
10    G43    P1
20    G1     X 100    Y 100    F 10    …①
30    G1     X 200    Y   0    F 10    …②
40    G1     X 100    Y 100    F 10    …③
50    G1     X   0    Y  50    F 10    …④
60    G1     X-300    Y   0    F 10    …⑤
70    G1     X   0    Y-150    F 10    …⑥
80    G49
90    G99
```

①　インクレデータの場合

○Ｇ４３コマンドの次ステップのみ補正し、以降のインクレデータのステップはそのままインクレ値とする。

○Ｇ４９コマンドの次のステップのインクレデータは補正値分だけ加算補正時は減算し、減算補正時は加算し移動する。

②　アブソデータの場合

○Ｇ４３コマンド以降のアブソデータは終点データに補正値分を加算（減算）し移動する。

○Ｇ４９コマンド以降のアブソデータは補正値分を加減算せずそのままアブソデータで移動する。

4） 注意事項

1） 現在位置表示

◦現在位置表示は補正後の値を表示する。

（例）

現在位置＋１００.００mm

補正量　－ 1.００mm

インクレで＋１００.００mm送ると現在位置表示は１９９.００mmとなる。

（２００.００mmとはならない。）

2） SCCコマンド使用上の注意

◦ＳＣＣループ内では補正コマンド（Ｇ４３）及び補正キャンセルコマンド（Ｇ４９）は共に使用できません。

◦ＳＣＣループ内のデータに対して補正を加えたい場合は、ＳＣＣコマンドを実行する以前にＧ４３で補正値を設定しておいて下さい。

7. 運 転 操 作

7.1 手動運転

[手動運転] キーを押し手動モードにします。

寸　動

- 軸と方向指定キー [+X], [−X], [+Y], [−Y], [+Z], [−Z] が押されている間のみ動きます。
- 2軸以上同時に押された場合、同時に動きます。
- 加減速は指数関数型です。
- 速度は [高速／低速] キーを押すことで、高速又は低速を選択することができます。電源投入時又はリセット時の初期設定は低速です。速度の指定はユーザーパラメーターのMAN SPEED(H)（高速）とMAN SPEED(L)（低速）に対応しています。
- OT ERRORが生じた場合、全軸の動きは止まりOT ERRORを生じた軸を逆方向に動作させるキーのみが有効となります。OT ERRORが解除されるまで動かした後は、全てのキーが有効となります。

② ワンショット送り

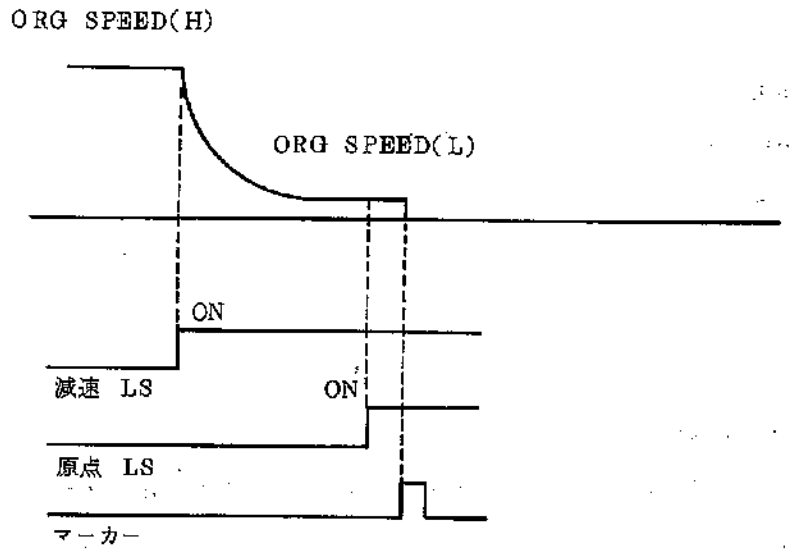
- [ワンショット] キーを押し、さらに軸と方向指定キーを押すとワンショット送り動作をします。[ワンショット] キーを再び押すことでワンショット動作は解除されます。
- ワンショット送りで動く長さはユーザーパラメーターのONE SHOT で指定します。
- 加減速は、指数関数型です。
- 速度は、寸動の速度指定と同様です。
- OT ERRORが生じた場合には全軸の動きは止まります。エラーを解除するには、[リセット] キーを押し寸動動作で解除します。

③ 機械原点復帰

- [機械原点復帰] キーを押すことで機械原点復帰します。
- 加減速は指数関数型です。
- 速度はユーザーパラメーターのORG SPEED(H)(L)、で指定します。

ORG SPEED(H)　減速LSがONになるまでの速度

ORG SPEED(L)　減速LSがONになった後の速度



・原点復帰パターン

1　減速ＬＳと原点ＬＳの両方がＯＮになっていない場合

負方向高速駆動 ⟶ 減速ＬＳ　ＯＮ ⟶ 低速駆動 ⟶ 原点ＬＳ　ＯＮ ⟶ 原点マーカーＯＮ ⟶ 停止（原点復帰完了）

2　減速ＬＳがＯＮで原点ＬＳがＯＦＦの場合

負方向低速駆動 ⟶ 原点ＬＳ　ＯＮ ⟶ 原点マーカーＯＮ ⟶ 停止（原点復帰完了）

3　原点ＬＳがＯＮの場合

正方向高速駆動 ⟶ 原点ＬＳ　ＯＦＦ ⟶ 負方向高速駆動 ⟶ 減速ＬＳ ＯＮ ⟶ 低速駆動 ⟶ 原点ＬＳ　ＯＮ ⟶ 原点マーカーＯＮ
（減速ＬＳもＯＦＦの場合）

停止（原点復帰完了）

④　浮動原点セット

・ 浮動原点セット キーを押すと、その位置が浮動原点として登録されます。

・手動モードでセットした値は自動モードでも保持されます。

・浮動原点セットのランプは機械原点以外の位置で浮動原点セットした場合に点燈します。

・浮動原点のデータはデータ転送モードにより外部記憶装置と送受できます。

浮動原点セット

ユーザーパラメータ(2)の画面に、浮動原点の値の表示をします。さらに他のパラメータと同様に、値を編集することができます。浮動原点の値の設定範囲は他の位置データと同様で、システムパラメータの"INPUT UNIT"と"PULSE SCALE"に依存します。（PNC取説、P55、3、(1)、①座標を参照）

PNC－2の場合

```
USER PARAMETER(2)
OVER RIDE(1)        ×××
        ⋮
X FZP          ××××.××
Y FZP          ××××.××
SCC                ×
```

浮動原点の値は、マニュアルモードの浮動原点セットやプログラム実行中（G29）でもセットすることができます。

⑤ 浮動原点復帰

- 浮動原点復帰 キーを押すと、浮動原点セットされた位置へ移動します。
- 加減速は、指数関数型です。
- 速度はユーザーパラメーターORG SPEED(H)により設定された値です。
- 特に浮動原点セットされていないときは、浮動原点復帰をかけると機械原点復帰となります。

7.2 自動運転

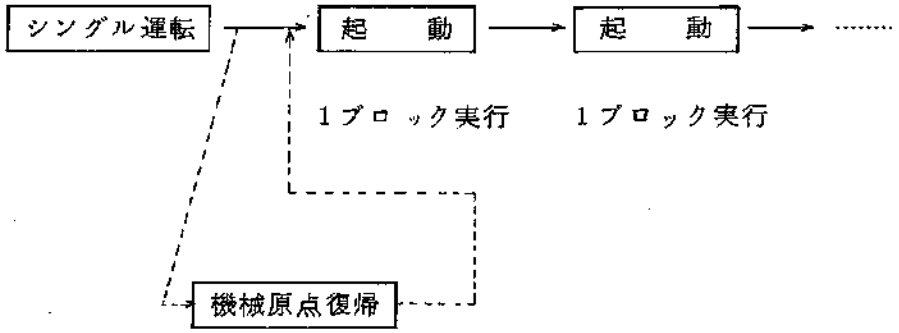
- 自動運転 キーを押すことで自動運転モードとなります。
- 起動 キーを押すことで起動がかかります。
- 最初、機械原点復帰を行なって次に 起動 を押して下さい。自動運転モードのままでも、機械原点復帰キーは動作します。
- 一旦停止 キーを押すとプログラムの実行が一時停止します。停止するタイミングは、モーター駆動中は駆動を即時中止して停止します。シーケンス動作の場合には、1ブロックの終了時点で停止します。（サブルーチン中の1ブロックについても同様です。）
- 再起動は 起動 キーを押すことで行います。
- 自動運転を途中で中止する場合には リセット キーを押して下さい。
- G1，G2やG3が連続的にプログラムされていて、かつ動く距離が短い場合は、動きがスムーズにならないことがあります。

7.3 シングル運転

シングル運転とはプログラムを1ブロックづつ順次実行するモードで、プログラムのチェック等に使用します。

- [シングル運転] キーを押すことでシングル運転モードとなります。
- [起動] キーを押すと1ブロック毎に実行を行います。
- 最初、機械原点になかった場合には、機械原点復帰をしてからスタートして下さい。シングル運転モードのままでも機械原点復帰キーは動作します。
- モーター駆動中に [一旦停止] キーを押すと即時停止します。再起動するには [起動] キーを押して下さい。
- シングル運転を途中で中止する場合には [リセット] キーを押して下さい。
- 運転中に発生するエラーとその解除は、自動運転モードと同様です。

例



-------- ；最初機械原点復帰していなかった場合

7.4 ディスプレイ

運転中に表示する画面は、８種類です。

1. 現在位置表示

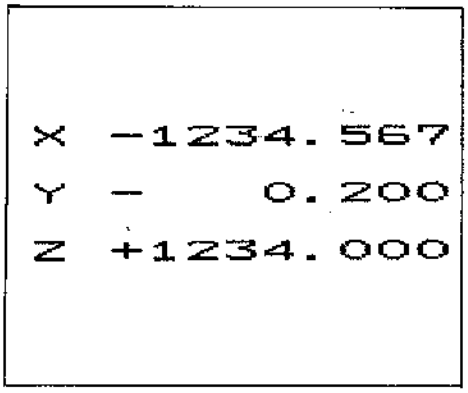
   各軸の現在位置が拡大文字で表示されます。

2. 入出力状態表示

   入出力ラインの状態が表示されます。

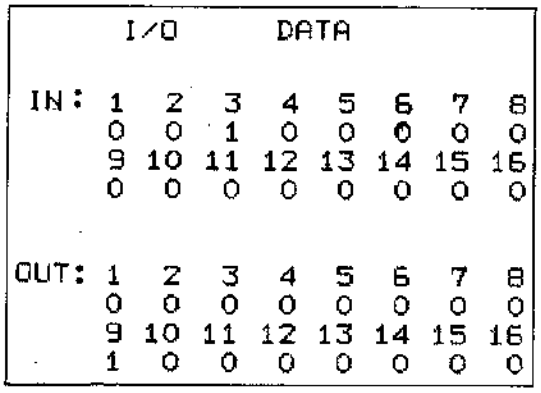
   画面は３画面あります。（画面切換キーにより切換えます。）

入出力画面１	入力ライン	１６本
	出力ライン	１６本
入出力画面２	入力ライン	１６本
	出力ライン	８本
入出力画面３	入力ライン	４本

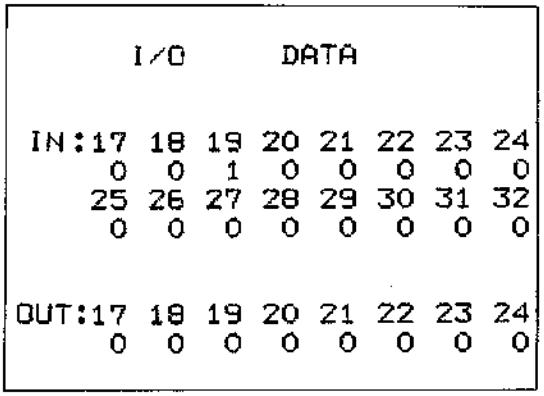


現在位置表示

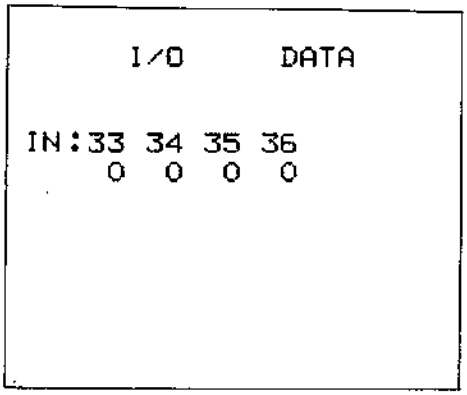
（２軸の場合、Ｚ軸表示はありません。）



入出力画面　１



入出力画面　２



入出力画面　３

3. レジスター表示

レジスターNO 0～9の内容が表示されます。(但し,ティーチング仕様の場合は表示されません)

4. プログラム画面

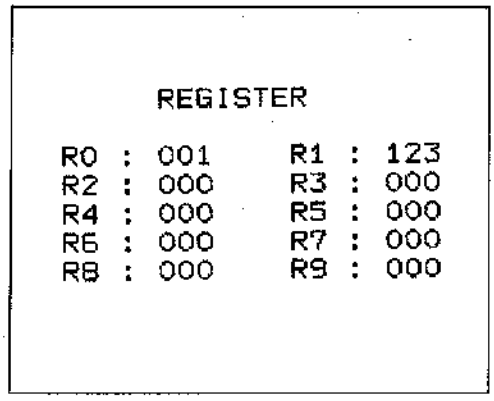
シングル運転時に、実行するプログラム内容をプログラム表示領域の最下段に表示します。

5. 手動画面

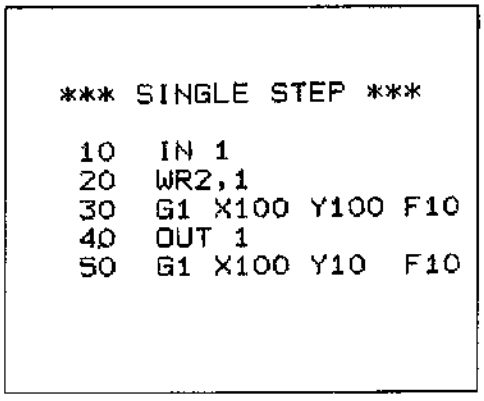
手動モード指定だけが表示されます。

6. 自動画面

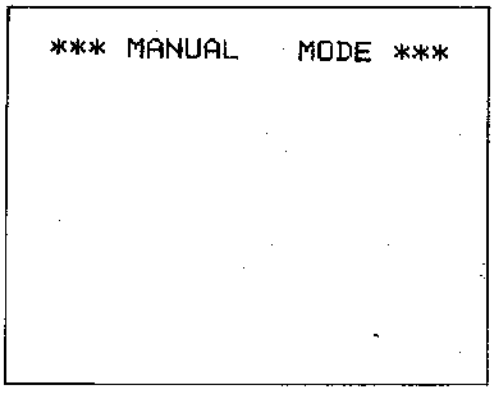
自動モード指定だけが表示されます。自動運転で処理スピードが要求される場合に使用します。



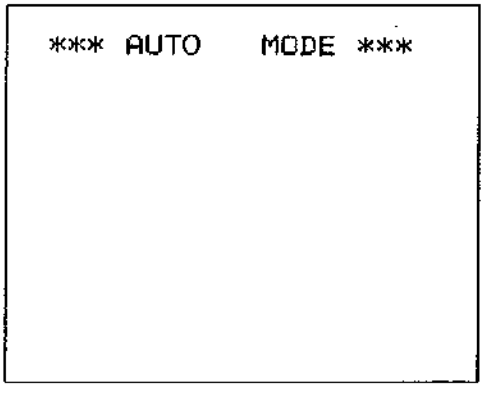
レジスター表示



プログラム画面



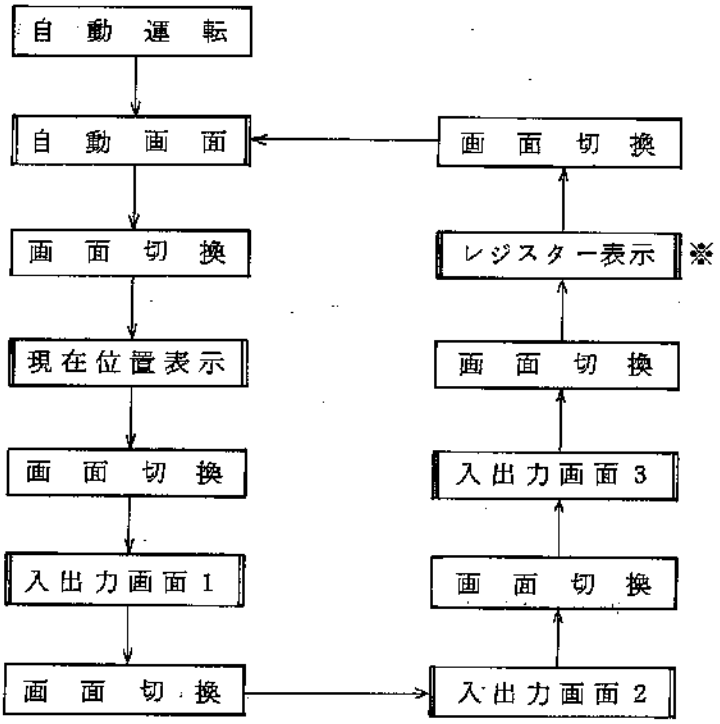
手動モード画面



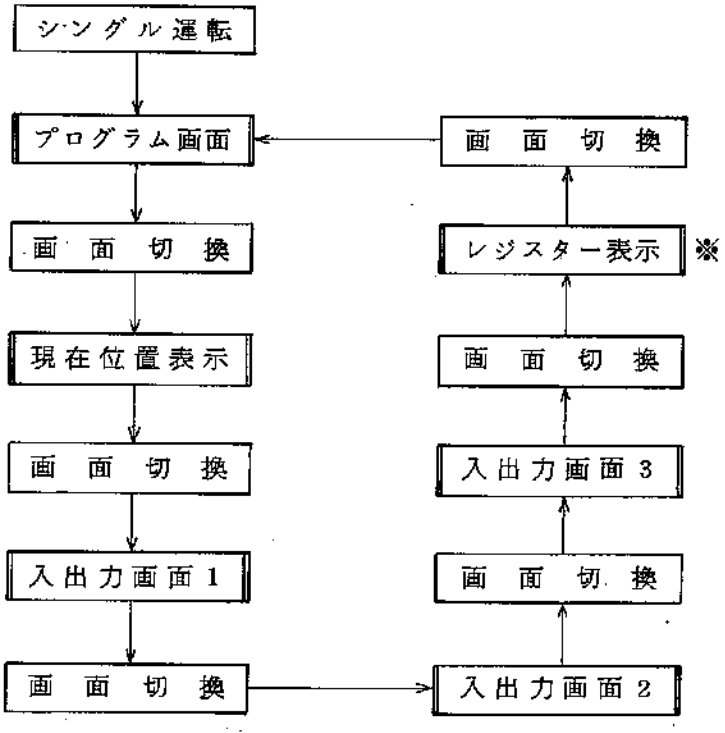
自動モード画面

7.5 各モードに於ける画面

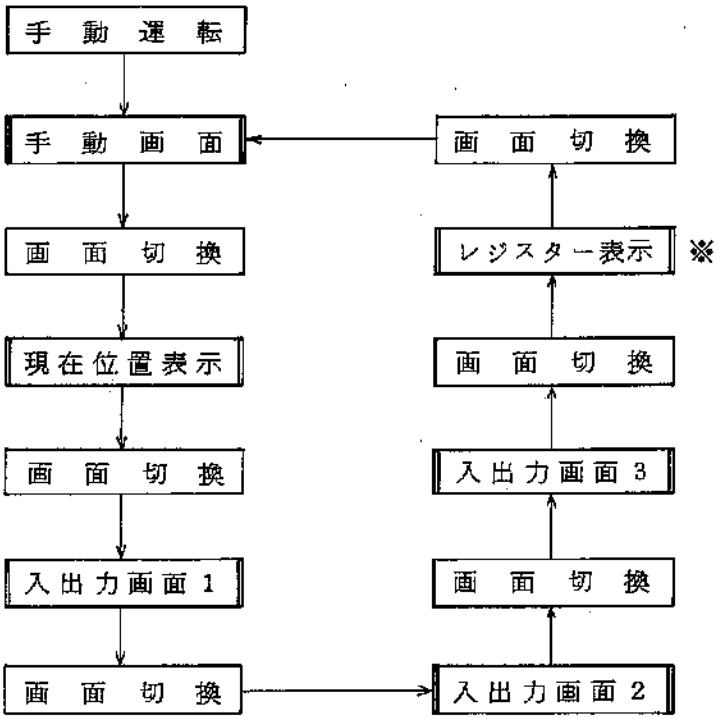
1. 自動運転



2. シングル運転



3. 手動運転



※ ティーチング仕様の場合はレジスターの表示は行ないません。

7.6 異常入出力

異常出力

プログラム実行中、手動動作中にエラーが発生した場合、異常出力端子に異常信号を出力します。

7.7 非常入力

非常入力端子に信号が入力された時は [リセット] キーを押された場合と同じ処理をします。実行中の場合には処理を中止し、電源投入時と同じ初期状態になります。

この時のモードは手動モードとなります。

注) 非常入力信号が入っている間 PNC の画面には "EXTERNAL STOP" と表示されドライバーを停止状態にしておきます。

（停止状態＝DR OFF）

非常入力信号ＯＦＦの時はリセット入力後と同様に手動モードになり現在位置はクリアーしません。画面の "EXTERNAL STOP" の表示は消えます。

7.8 データ転送

・外部機器とデータの転送をするモードです。

・外部機器として、プリンター、カセットテープ、バブルカセット、RS232Cがあり、キーにより選択します。

・ [データ転送] キーを押すことでデータ転送モードとなります。

詳しい操作はオプション編を参照して下さい。

1) プリンター

・ [プリント] キーを押し、 [CR] キーを押すとプリントアウトを開始します。

・プリントアウトする内容と順序は下記の様になります。

システムパラメーター

⇓

ユーザーパラメーター(1)

⇓

ユーザーパラメーター(2)（オーバーライド）

⇓

プログラムリスト

⇓

データリスト（位置データ）

⇓

データリスト（速度データ）

⇓

データリスト（補正値データ）

キー操作

[データ転送] → [プリント] → [CR]

2) カセットテープ、バブルカセット、RS232C

ⓐ 外部機器よりの読出し

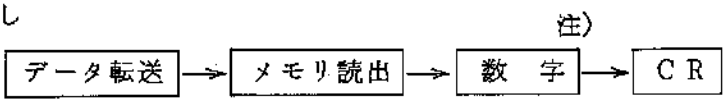
- メモリ読出 キーを押すと画面にメニューが表示されます。指定の番号1～3を押し、CR を入力すると指定された機器よりデータの読込みを行ない、PNC 内部のメモリーにデータを記憶します。

ⓑ 外部機器への書込み

- メモリ書込 キーを押すと画面にメニューが表示されます。指定の番号1～3を押し、CR を入力すると指定された機器へPNC内部のメモリーよりデータを送る作業を開始します。

キー操作

○ 読出し



○ 書込み

注) 数字 は外部機器の番号です。

1. CASSETTE MT
2. BUBBLE
3. RS232C

外部制御I/Fユニット

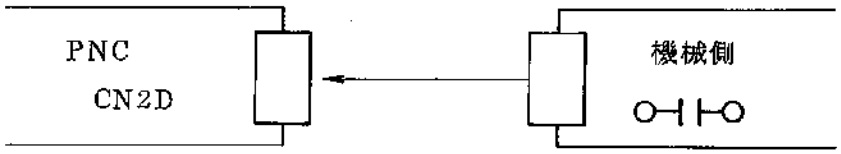
1. 〔仕　　様〕

制御信号入力ユニット	外部制御入力信号　19点（フォトカプラ結合） 外部入力電圧　DC24V±5% 12mA（入力1点につき） （外部信号用電源　DC24Vが別途必要です。） 付属品 プラグ（アンフェノール） 第一電子工業㈱　製 57−30500(50P)	工場出荷時のオプションですのでPNC御注文時に御指定下さい。

2. 〔機　　能〕

通常キーボードより指令する制御信号を、外部より入力するユニットです。

3. 〔接　続　系　統〕



注）ケーブルは用意されていません。

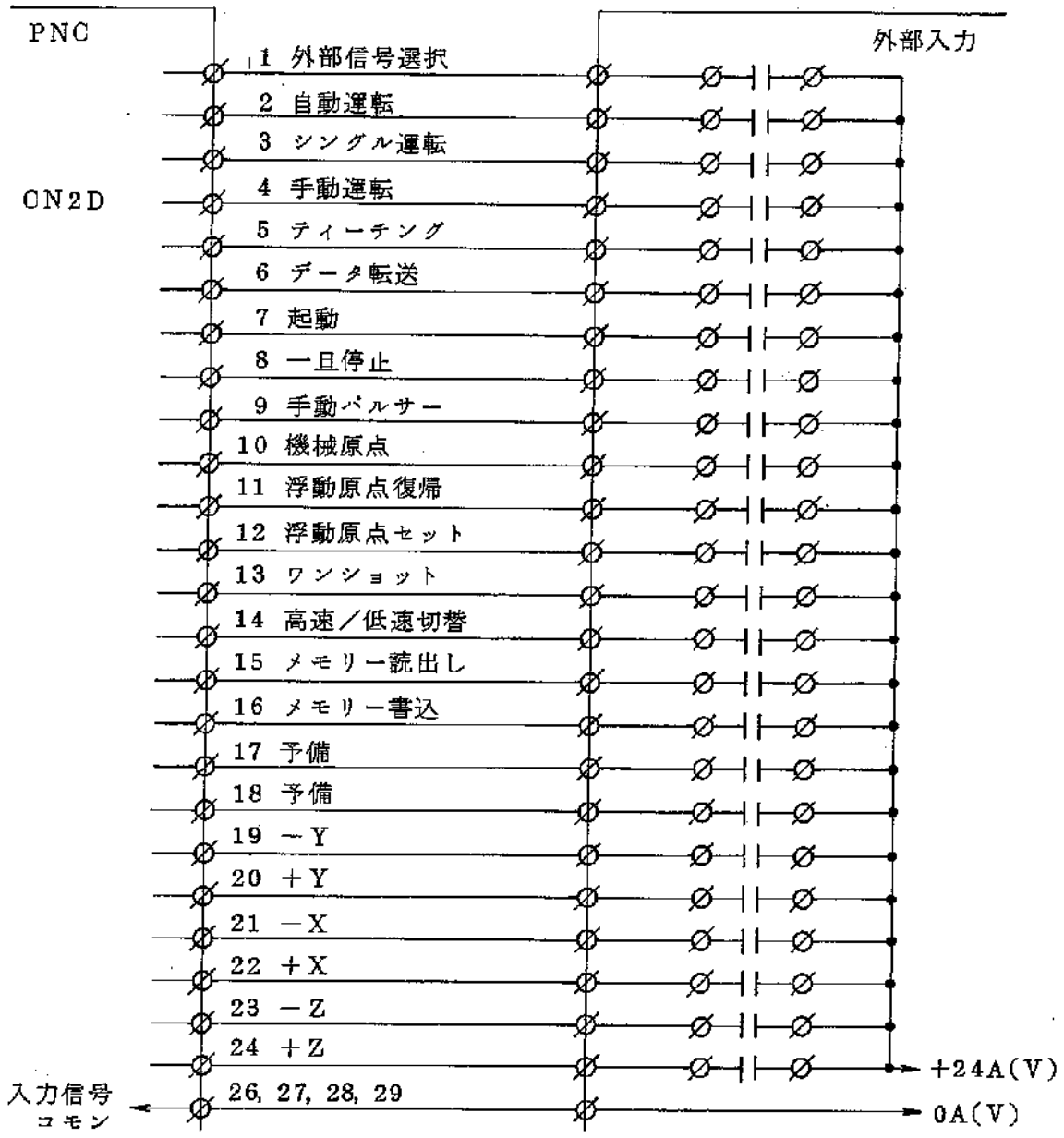
4. 〔コネクタのピン番及び信号名〕

第一電子工業㈱製57LE-40500-27CO.（50P）

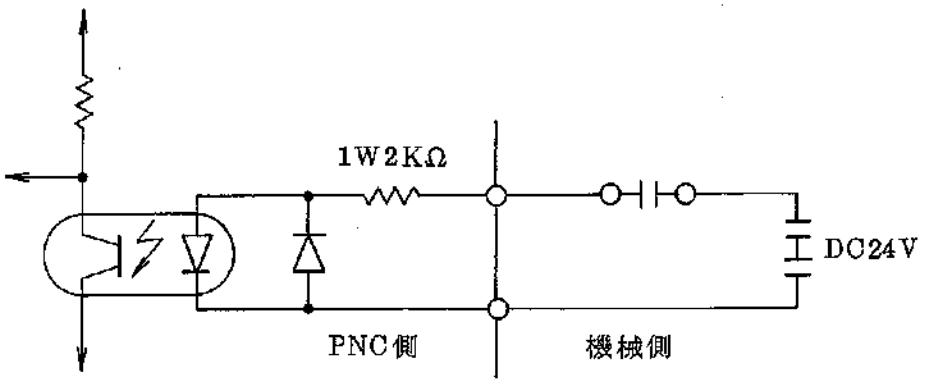
ピンNo.	信号名	ピンNo.	信号名
1	外部信号選択	26	入力信号コモン0A〔V〕
2	自動運転	27	〃
3	シングル運転	28	〃
4	手動運転	29	〃
5	ティーチング	30	
6	データ転送	31	
7	起動	32	
8	一旦停止	33	
9	手動パルサー	34	
10	機械原点復帰	35	
11	浮動原点復帰	36	
12	浮動原点セット	37	
13	ワンショット	38	
14	高速／低速切替	39	
15	メモリー読出	40	
16	メモリー書込	41	
17	予備	42	
18	予備	43	
19	－Y	44	
20	＋Y	45	
21	－X	46	
22	＋X	47	
23	－Z	48	
24	＋Z	49	
25		50	

5. 〔ケーブル接続図〕

コネクタ（57−30500）



6. 〔制御信号入力回路〕



注）◎機械側の接点容量は、DC24V 回路時、DC30V 、1 mA 程度を安定して流せる微少電流用の接点で、チャタリングは5 mS 以下のものを御使用下さい。

◎外部DC24V 電源は、PNC装置より先に電源ONして下さい。同時に電源が投入された場合、外部選択信号が誤って入力される場合があります。

7. 〔制御入力信号の説明〕

注）以下のHというのは+24Vをかけるという意味です。

1　外部信号選択……制御信号を外部入力するか、キー入力するかを選択します。

L：外部信号有効

H：キー入力有効

外部信号を選択中であってもキーパネルの一旦停止キー、リセットキー、及び外部入力と重複しないキーは有効です。

また、判別は電源投入時及びリセット時にのみ行ないます。

注）外部制御I/F ユニット付でキーより入力したい場合、コネクタ（CN2D）は接続して使用して下さい（外部側の電源ＯＮで）。はずして使用した場合、外部制御を選択したものとして動きます。

＜2～6　モード選択入力＞

2　自動運転……プログラムにより運転させる時に使用します。

3　シングル運転……作成されたプログラムを1ブロック単位で実行する時に使用します。

4　手動運転……このモードでは、以下の動作を個別に行うことが出来ます。

Ⅰ）機械原点復帰　　Ⅱ）浮動原点復帰

Ⅲ）浮動原点セット　　Ⅳ）ワンショット送り

Ⅴ）X,Y,Z各方向の寸動　　Ⅵ）手動送りの高速／低速

Ⅶ）手動パルサー

（ただし、機械原点復帰に関しては自動運転モード、シングル運転モードおよびティーチングモードにおいても動作可能です。）

5　ティーチング……ティーチングBOXを操作してデータを入力する時に使用します。

6　データ転送……外部マイコンとRS−232Cによるパラメータ及びプログラムの転送を行ないます。（CMT, バブルの選択は不可）

＜7～24動作用入力＞

7　起　動……モード選択入力の自動運転を入力後、この信号を入力すると自動運転を開始します。

またシングル運転を入力後、この信号を入力すると1ブロックずつ動作します。

8　一旦停止……自動運転、シングル運転動作中にこの信号を入力すると一時停止します。再動作させる時は起動信号を入力します。

9　手動パルサー……モード選択入力の手動運転を入力後この信号を入力すると手動パルサーによる運転が可能となります。

10　機械原点復帰……データ転送モードを除くすべてのモード時にこの信号を入力すると、機械原点に動作を行ないます。

（ただしプログラム運転中およびシングル運転中を除く）

11　浮動原点復帰……モード選択入力の手動運転を入力後、この信号を入力すると浮動原点セットで設定された位置に復帰する動作を行ないます。

12　浮動原点セット……モード選択入力の手動運転を入力後、任意の位置に移動後この信号を入力すると、この位置が浮動原点として設定されます。

13　ワンショット……モード選択入力の手動運転を入力後、この信号を入力するとX,Y,Zそれぞれの入力により，パラメータで設定された量だけ寸動送り速度で各方向へ移動します。

L：手動モード寸動送り

H：手動モード，ワンショット送り

14　高速／低速切替……寸動送り、及びワンショット送りの速度を選択します。

L：低速選択

H：高速選択

15　メモリー読出し
16　メモリー書込み

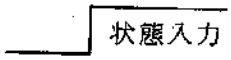
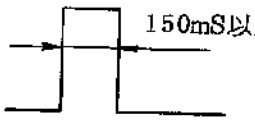
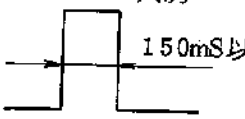
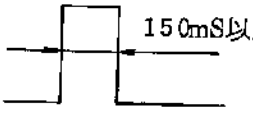
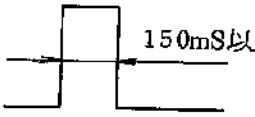
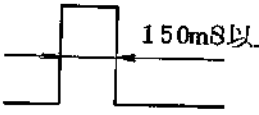
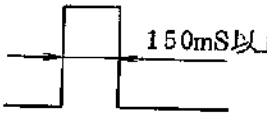
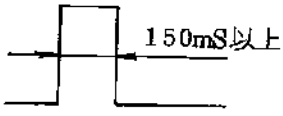
モード選択のデータ転送を入力後この信号を入力することによりRS−232Cによるデータ転送が可能となります。（装置選択不要）フォーマットはPNC取扱説明書のオプション編P.3，4 を参照して下さい。

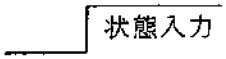
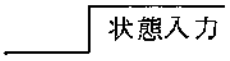
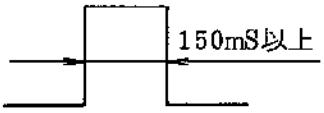
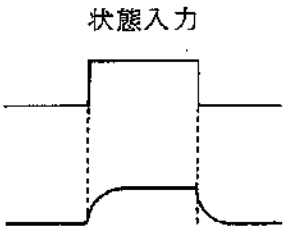
注）外部制御の場合、カセットMT及びバブルカセットは起動出来ません。

19　−Y
20　+Y
21　−X
22　+X
23　−Z
24　+Z

……X軸、Y軸、Z軸各方向の寸動操作信号です。ワンショット入力がLの場合はワンショット動作を行ない、Hの場合は入力されている間のみ動作を行ないます。

8. 〔信号入力方法〕

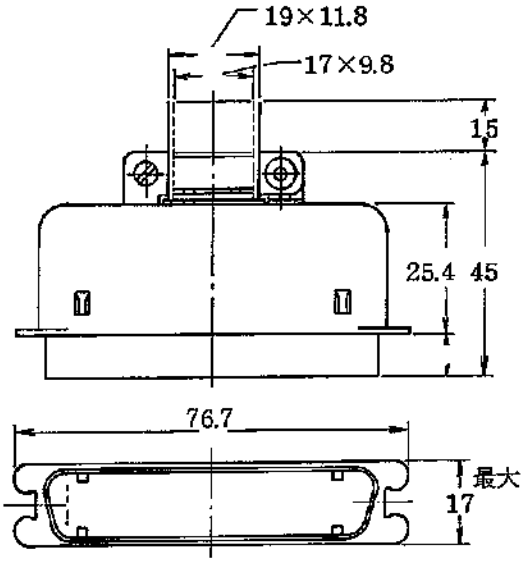
信　　号	入　力　方　法	備　　考
1）外部選択信号		L：外部信号有効 H：キー入力有効 判別は電源投入時及びリセット時
2）自動運転 3）シングル運転 4）手動運転 5）ティーチング 6）データ転送	パルス入力 	最後に入力された信号パルスのモードが選択されます。 また選択されたモードのキーパネルのLEDが点灯します。
7）起動	パルス入力 	動作完了時一旦Lレベルにもどさないと次の起動を受付ません。
8）一旦停止	パルス入力 	キーモード時でも有効です。
9）手動パルサー	パルス入力 	手動運転モードにて有効です。
10）機械原点復帰	パルス入力 	自動運転、シングル運転、手動運転、ティーチングの各モードにて有効です。
11）浮動原点復帰	パルス入力 	手動運転モードにて有効です。
12）浮動原点セット	パルス入力 	手動運転モード時のみ有効

信　　号	入 力 方 法	備　　考
13）ワンショット		手動運転モード時のみ有効 L：手動モード寸動送 H：手動モードワンショット送り
14）高速／低速 切替		手動運転モード時のみ有効 L：低速選択 H：高速選択
15）メモリー読出 16）メモリー書込		交信終了時一旦Lレベルにもどさないと次の信号は受付けません。
19）＋X 20）－X 21）＋Y 22）－Y 23）＋Z 24）－Z		ワンショットの場合はパラメータで設定した距離、寸動の場合は、入力されている間動作します。

9. 〔付　属　品〕

プラグ

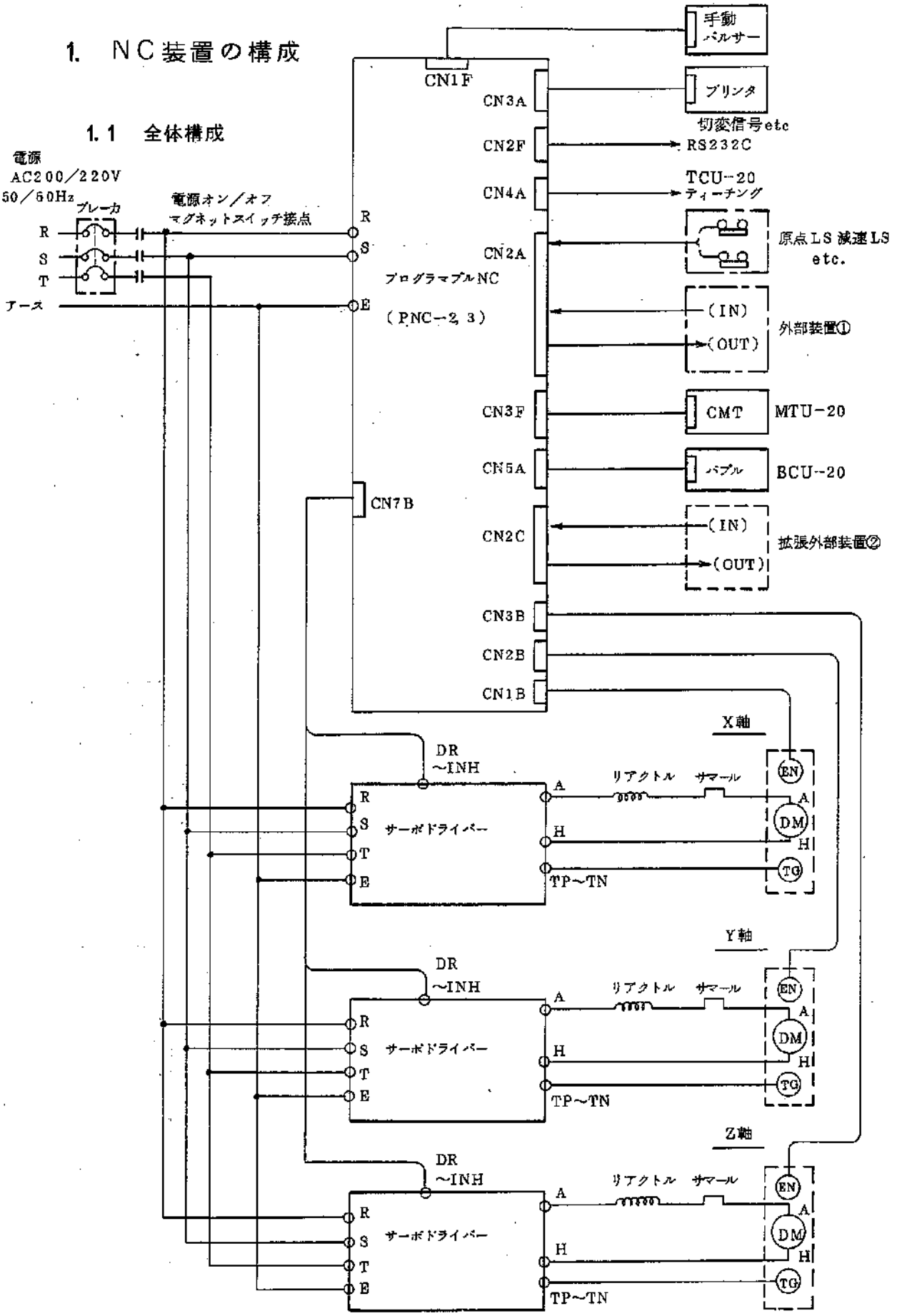
アンフェノール（第一電子工業 ㈱ 製　57－30500）



保守編

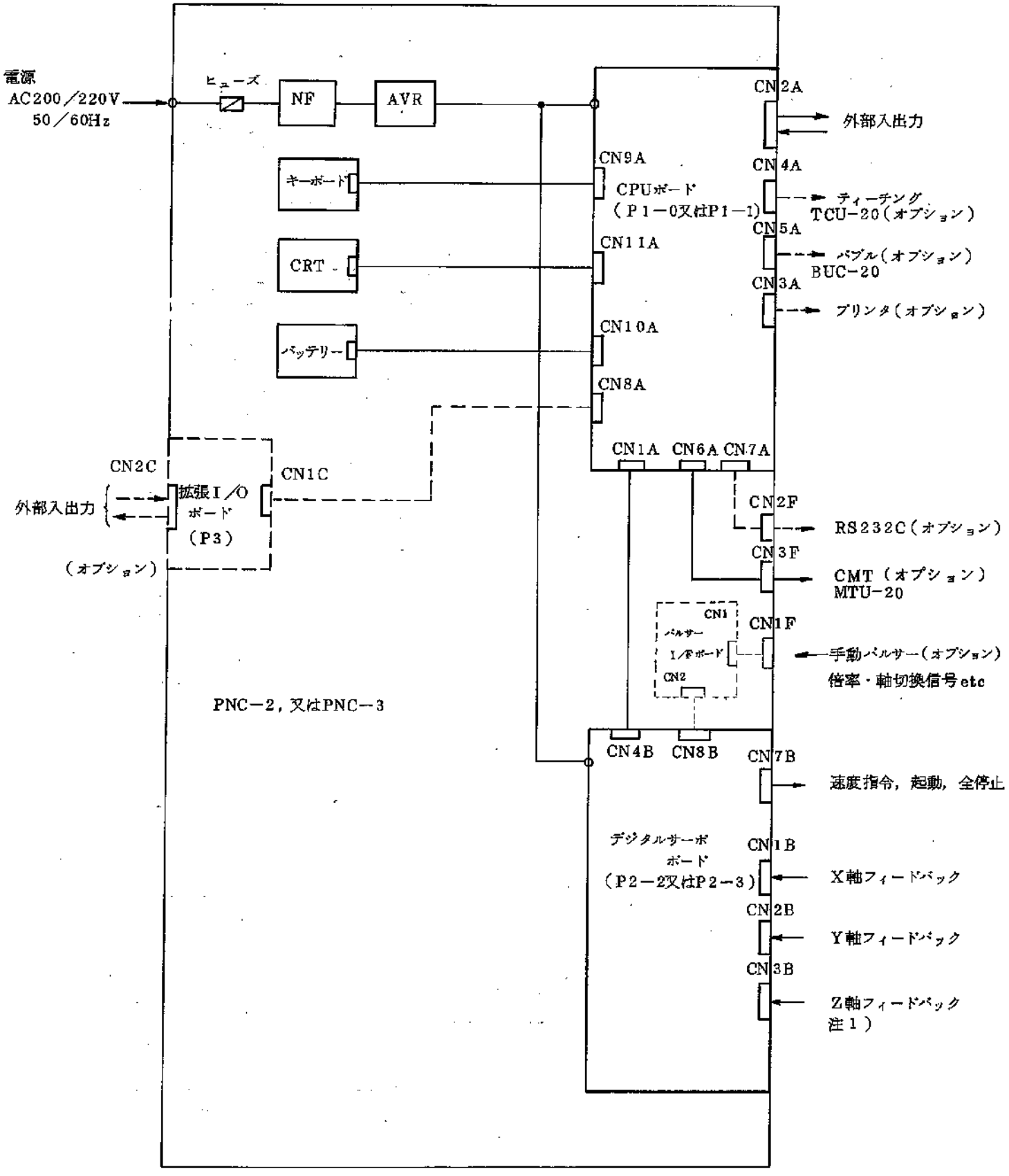
1. NC装置の構成

1.1 全体構成



※DCサーボの接続例です。ACサーボなどの接続はそれぞれの取扱説明書を参照願います。

1.2　ＰＮＣ装置内部構成



注１），　PNC−3（３軸）の接続例です。

2. ハードウェアの取扱い

2.1 ハードウェア構成

PNCは大別して次の制御ユニットから構成されます。

◦ PNC−2

1) 電源（スイッチングレギュレータ）
2) 5インチCRT
3) キーボード
4) CPUボード（P1−0又はP1−1）
5) 2軸用デジタルサーボ ボード（P2−2）
6) 拡張用I／Oボード （P3，オプション）

◦ PNC−3

1) 電源（スイッチングレギュレータ）
2) 5インチCRT
3) キースイッチボード
4) CPUボード（P1−0又はP1−1）
5) 3軸用デジタルサーボ ボード（P2−3）
6) 拡張用I／Oボード（P3，オプション）

2.2 ハードウェア設定

本項では、構成カードの設定について述べます。

尚、これらを変更しますと機械の動き等に支障をきたす場合がありますので変更する際は十分注意して下さい。

◦ フィードバックパルス倍率設定

システムパラメータの「INPUT UNIT」及「PULSE SCALE」にて決定した値に、実際のフィードバックパルスの値を合わせる為、フィードバックパルスを「1倍」、「2倍」、「4倍」に設定することが可能です。

従がって、500パルス／回転のエンコーダを使用した場合は、フィードバック倍率設定により「500」，「1000」又は「2000」パルス／回転にすることができます。

実際の設定は、デジタルサーボボード上のディップスイッチ「SWEN」を操作して下さい。

X 軸

倍 率	SWEN	
	5	6
×1	OFF	ON
×2	ON	OFF
×4	OFF	OFF

Y 軸

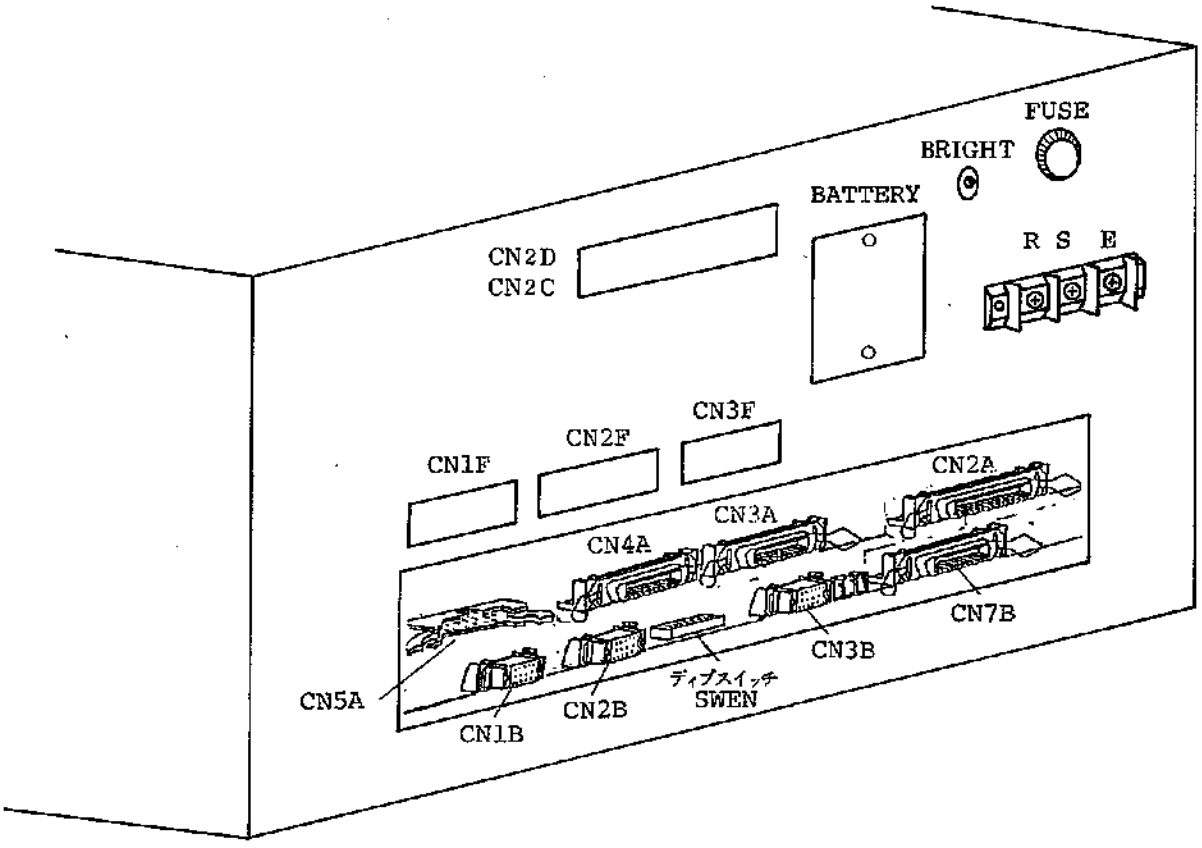
倍 率	SWEN	
	3	4
×1	OFF	ON
×2	ON	OFF
×4	OFF	OFF

Z 軸

倍 率	SWEN	
	1	2
×1	OFF	ON
×2	ON	OFF
×4	OFF	OFF

SWEN

※左記の設定は、X軸4倍設定、Y軸1倍設定、Z軸2倍設定です。



〔例〕 システムパラメータ

INPUT UNIT　　0.01mm

PULSE SCALE　　0.5

設定による1パルスあたりの送り量は、下記のようになります。

0.01×0.5＝0.005mm／パルス

次に機械系のネジリードを10mm，機械軸に直結したモータのエンコーダを1000パルス／回転にすると、1パルスあたりの送り量は0.01mmとなりシステムパラメータで設定した値とは異なります。

従がって、システムパラメータで設定した値にフィードバックパルスの送り量を合わせる為、ディップスイッチSWENを「2倍」にすることが必要です。

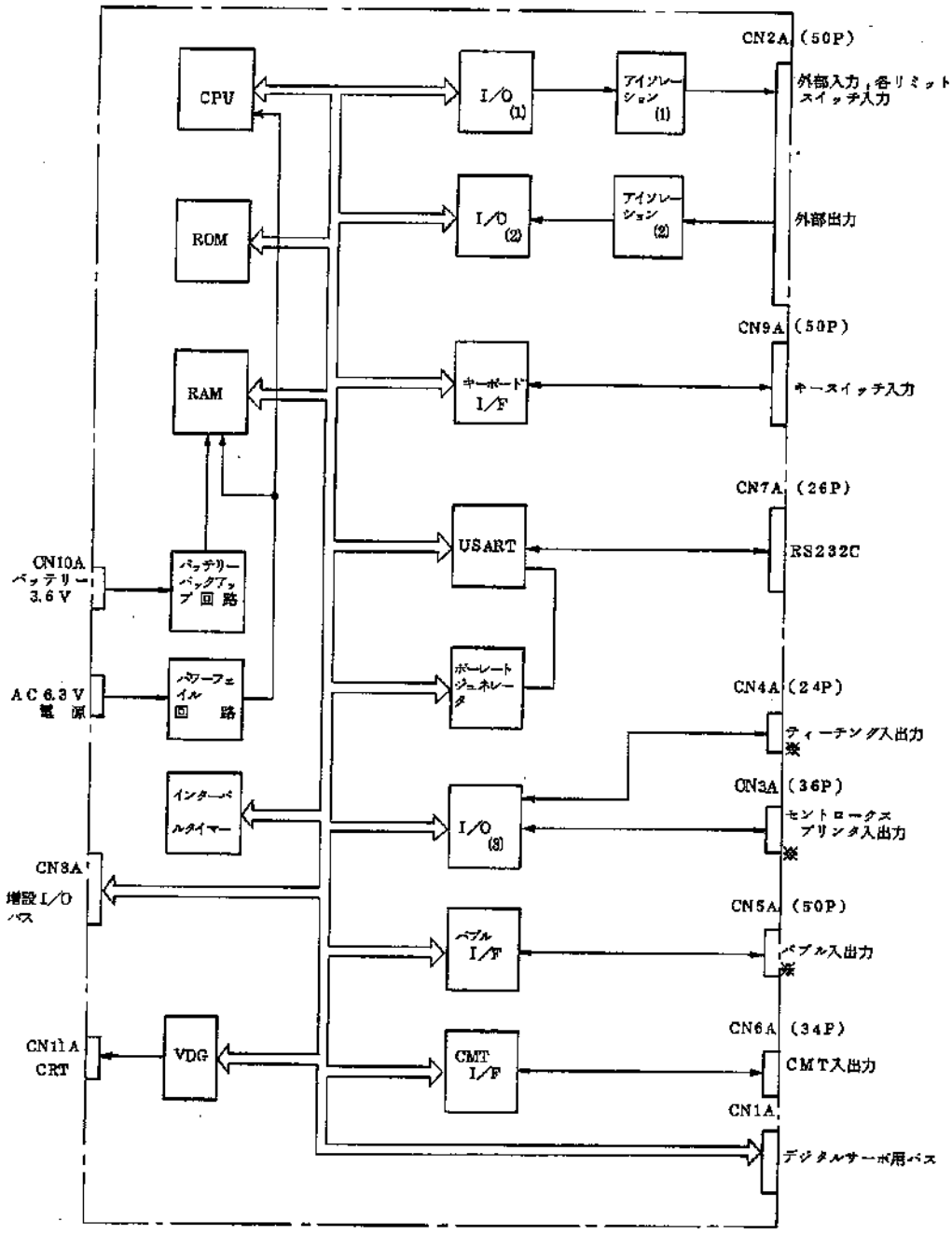
3. 各種ボードの機能

3.1 CPUボード（P1−0，P1−1）について

本ボードは、標準ボード（P1−0）とオプションボード（P1−1）に分類されます。

3.1.1 システム構成図

＜CPUボード＞



※はオプション仕様です。

3.1.2　機能表及部品配置

1)　CPU(8085A)

2)　ROM(36Kバイト)

3)　RAM(24Kバイト)

4)　外部入出力　I/F

a)入力　　30点　(外部LS信号含む)

b)出力　　10点

5)　CRT用コンポジット信号出力回路

6)　キーボード　I/F

7)　RS232C　I/F

8)　セントロニクスプリンタ　I/F(オプションボードのみ実装)

9)　バブル　I/F　(オプションボードのみ実装)

10)　CMT　I/F

11)　デジタルサーボ用バス出力

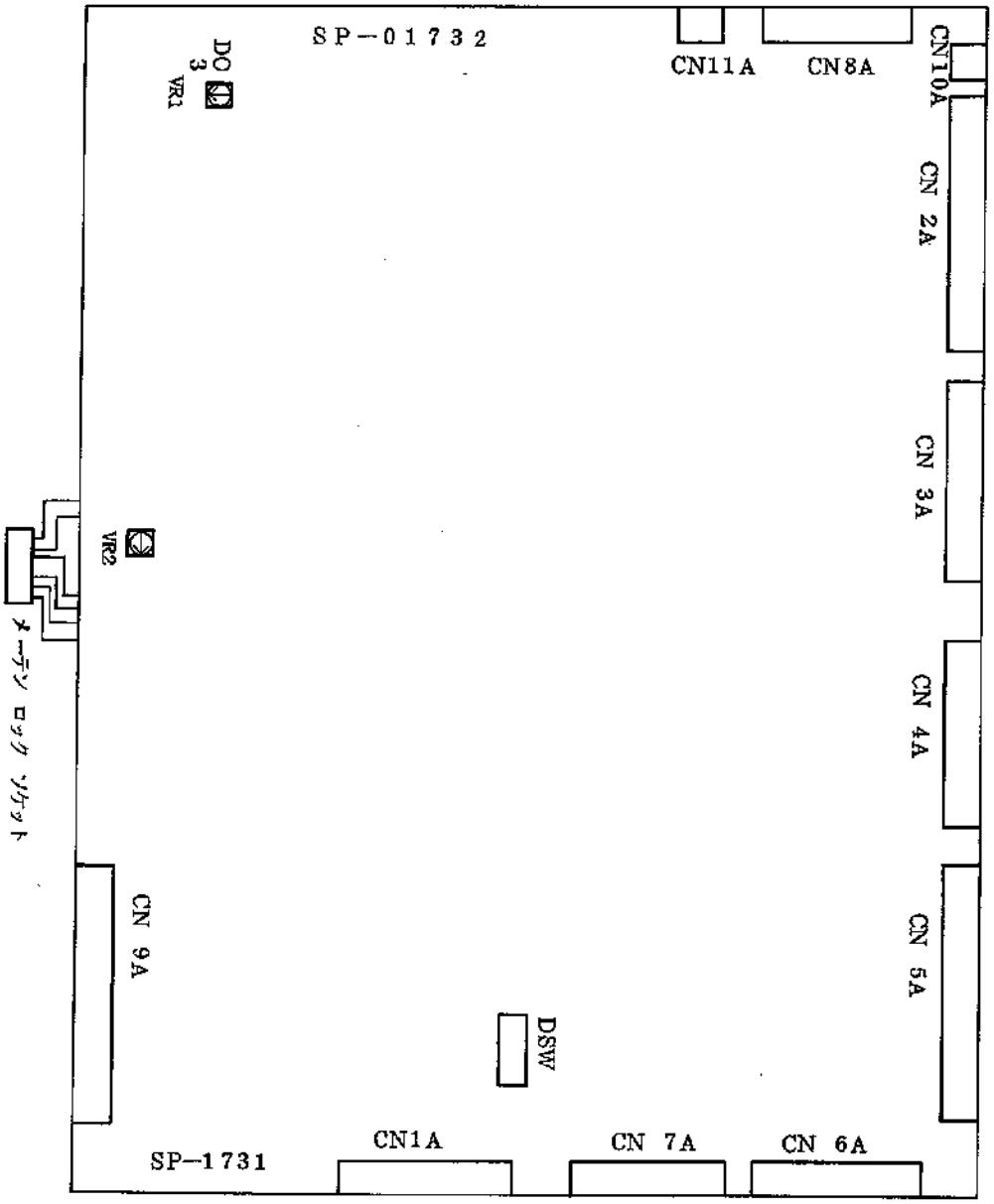
12)　拡張I/O用バス出力

13)　RAM用バッテリーバックアップ

14)　パワーフェイル検出

15)　インターバルタイマー

CPUボード（P1－0，P1－1）

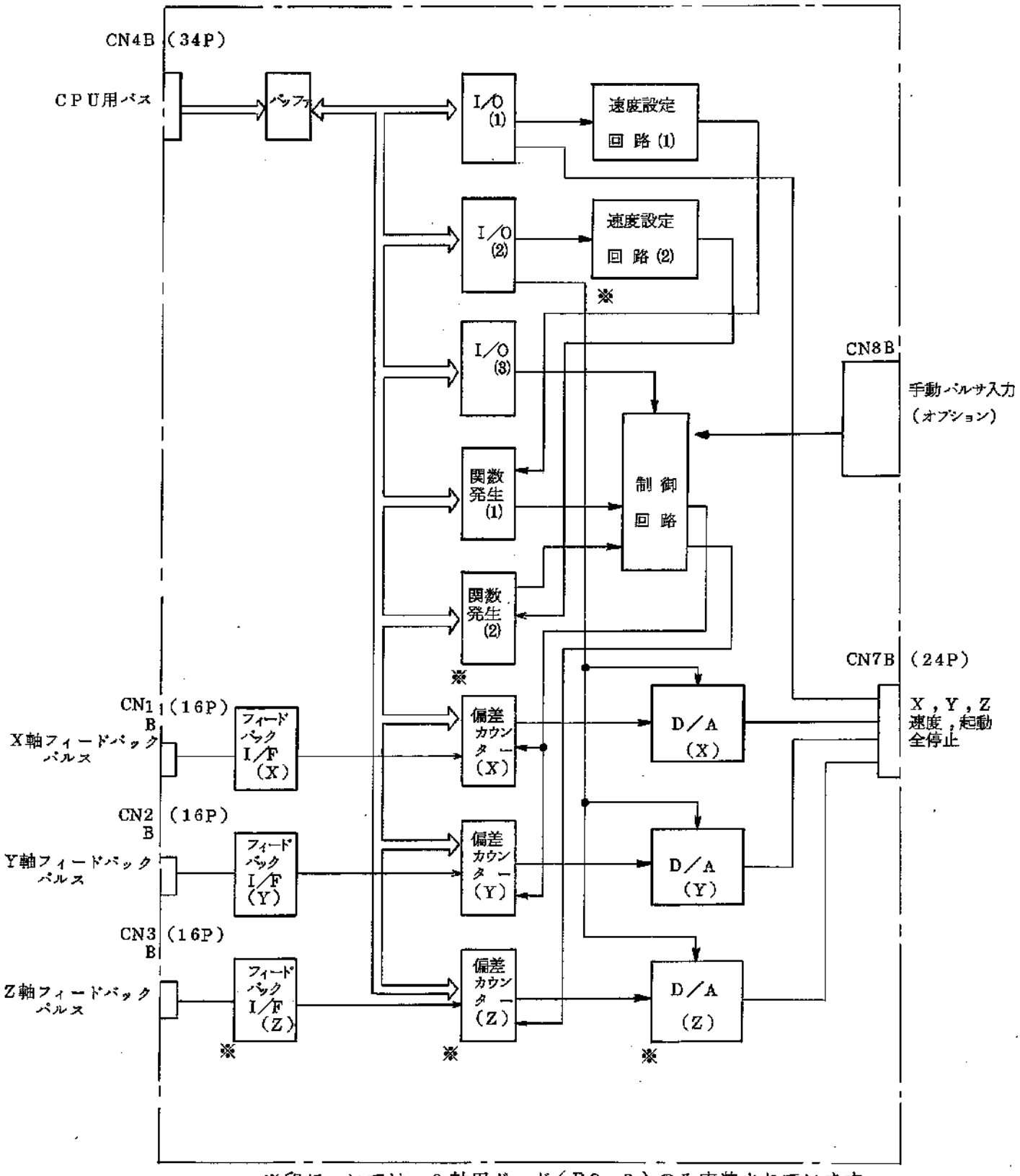


※ボリュームは調整済です。可変しないで下さい。

3.2　デジタルサーボボード（Ｐ２－２，Ｐ２－３）について

本ボードは、２軸用ボード（Ｐ２－２）と３軸ボード（Ｐ２－３）に分類されます。

3.2.1　システム構成図



※印については、３軸用ボード（Ｐ２－３）のみ実装されています。

3.2.2　機能表及部品配置

1）　関数発生回路

a）関数発生(1)

b）関数発生(2)　（３軸）

2）　偏差カウンター

a）Ｘ軸偏差カウンター

b）Ｙ軸　　〃

c）Ｚ軸　　〃　　（３軸）

3）　D／A変換

a）Ｘ軸D／A変換

b）Ｙ軸　〃

c）Ｚ軸　〃　　（３軸）

4）　フィードバックＩ／F

a）Ｘ軸フィードバックＩ／F

b）Ｙ軸　　〃

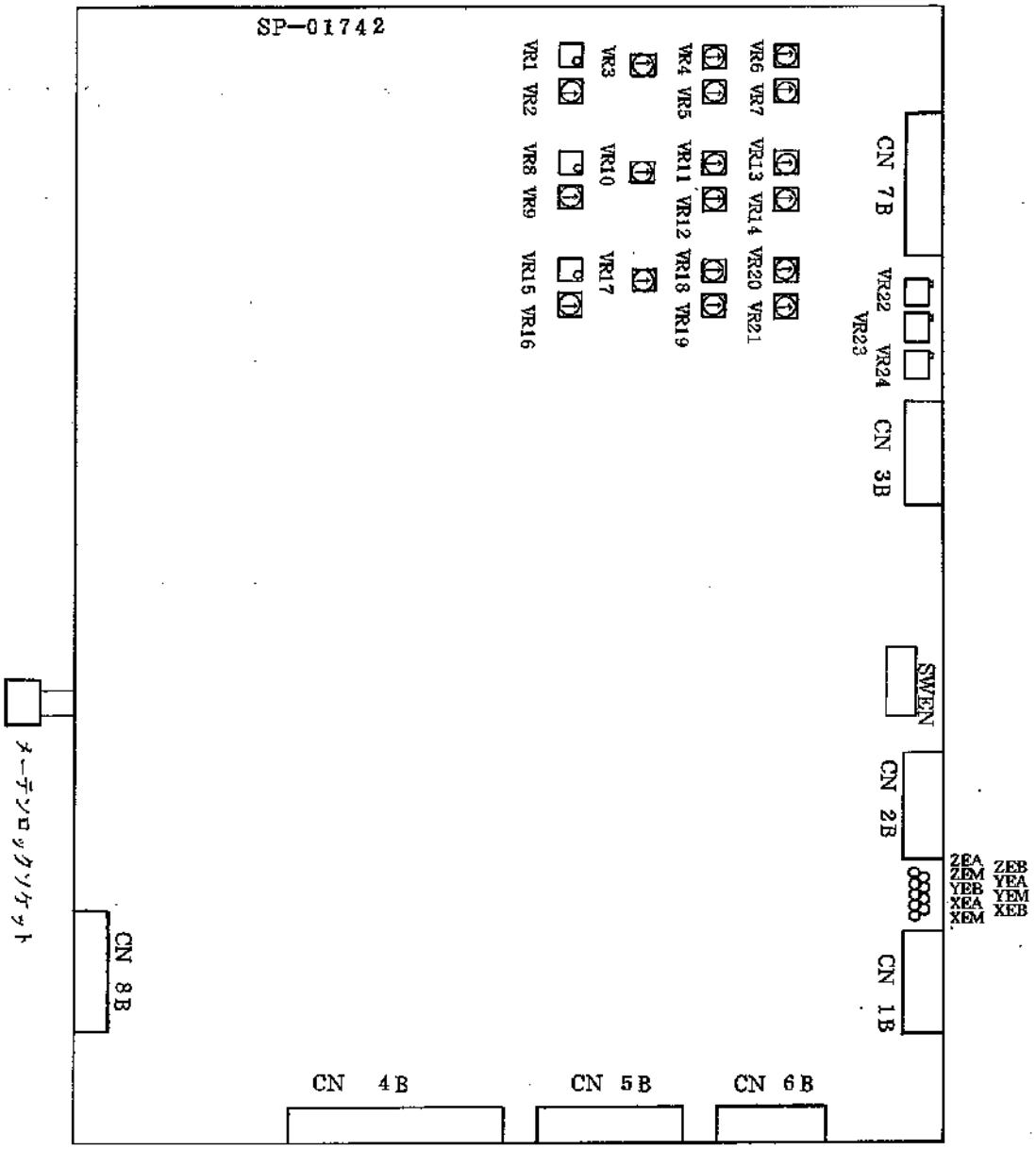
c）Ｚ軸　　〃　　（３軸）

5）　速度設定

a）速度設定回路(1)

b）速度設定回路(2)　　（３軸）

デジタルサーボボード（P2－2，P2－3）



※ボリュームは調整済です。可変しないで下さい。

SWEN：ディップスイッチ（フィードバックパルス倍数設定）

4. 部品交換方法

4.1 バッテリー

4.1.1 バッテリー寿命と交換

メモリを保存する為のバッテリーは長い間使用しますと寿命となる為、交換する必要があります。

交換方法は装置裏面のバッテリカバーをはずし、さらにバッテリーに接続されているケーブル付コネクタ（２Ｐ）をはずしてバッテリーを取出して下さい。

次に新品のバッテリーを取りはずした時と、逆の手順で取付けて下さい。

なお、バッテリー交換は，PNC装置の電源を入れた状態で行って下さい。

PNCの電源を切った状態でバッテリーの交換を行いますとすべてのメモリーがクリアーされます。この場合は交換後パラメータを含め、全てのデータを再入力して下さい。

○バッテリーの型式

三洋電機㈱製　　3N50SS－4001　　3N－500AA

○バッテリの寿命

約２年

○コネクタメーカおよび型式

日本AMP㈱製　メーテンロックプラグ　1－480318－0 2P　1ケ

メーテンロックコンタクト　60619－5　2ケ

又、バッテリー電圧が低下しますとCRT上にエラー表示されますので、ただちにバッテリーを充電して下さい。

充電後、再度同様なエラーが発生した場合は、バッテリー寿命ですので、新品と交換して下さい。

4.1.2　バッテリー充放電

PNC装置の電源を切ると、バッテリーは除々に放電を始め、長時間後には完全に放電してメモリは破壊されます。

従がって、３日に１度PNC装置の電源を約２時間入れて、常にバッテリーを充電させ、メモリを破壊しないように注意して下さい。

又、過放電させますとバッテリー寿命が短かくなりますので注意して下さい。

（バッテリー消費電流　　６００μA
　〃　　充電電流　　１７mA）

4.2　ヒューズ交換

PNC装置には、AC２００V入力側にヒューズが装着されています。

万一ヒューズがとんだ時は、電源を落とし原因を取除いてから、装置裏面のヒューズを交換して下さい。

メーカ名及型式

ガラス管ヒューズ　　東洋電具製　　MF６０－NR３　３A

なお、上記の品物がない場合は、同等品を取付け願います。

5. 故障診断と対策

5.1 障害発生状況の確認

障害が発生した場合は、どんな操作を行なってどのような現象が発生したか確認して下さい。

a）エラー表示の確認

b）自動運転の場合、プログラム番号、プログラム内容、外部入出力信号の確認

c）送り量に問題がある場合は、その距離と方向の確認

d）条件を変えた場合、同じ障害が起こるかの確認

（操作手順、プログラム内容等）

e）同じことを何度か繰返して再現性があるかを確認

5.2 エラー表示による障害の確認

大部分の障害については、CRT上にエラー表示されますので、容易に障害状況をつかむことが可能です。

なお、同時に複数のエラーが発生した場合は、その中で優先度が高い方より表示されますので、他にもエラーが発生している事と考慮して原因を究明して下さい。

又、各エラー表示の詳細については、エラー表示一覧表を参照して下さい。

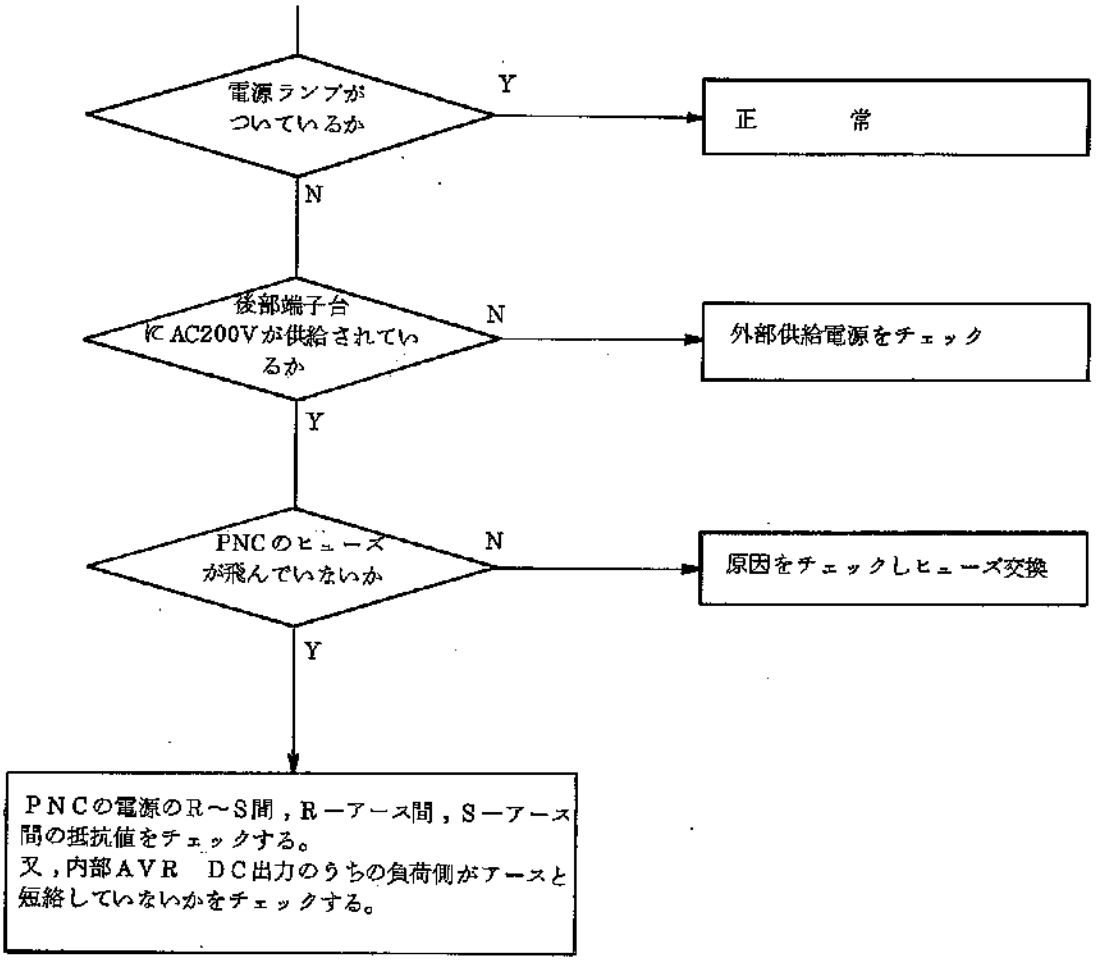
5.3 エラー表示一覧表

エラー表示	内　　容	解　除　方　法
OT(X+)ERROR	X軸＋方向オーバートラベル	手動にて「X－」方向へ移動する。
OT(X−)ERROR	〃 －方向　　〃	〃　「X＋」　〃
OT(Y+)ERROR	Y軸＋方向　　〃	〃　「Y－」　〃
OT(Y−)ERROR	〃 －方向　　〃	〃　「Y＋」　〃
OT(Z+)ERROR	Z軸＋方向　　〃	〃　「Z－」　〃
OT(Z−)ERROR	〃 －方向　　〃	〃　「Z＋」　〃
OVER FLOW(X)ERROR	X軸偏差カウンターオーバーフロー	電源を切り、原因をとりのぞく
OVER FLOW(Y)ERROR	Y　　〃	〃
OVER FLOW(Z)ERROR	Z　　〃	〃
SYNTAX ERROR	文（命令）になんらかのエラーがある。	リセットしてプログラム又はデータを修正する。
STACK OVERFLOW	•サブルーチンのネスティング上限(10レベル)を越えた。	〃
STACK UNDERFLOW	•サブルーチンコールの前にリターン命令がある。	〃
TEXT BUFFER FULL	ユーザープログラム領域が満たされた。	モード切換後、プログラムの一部を削除し、新プログラムを追加する。
MAX SPEED OVER	スピードデータが最高速指定値より大きい。	正しいデータを入力する。
UNDEFINED LINE NO	ジャンプ先及サブルーチンNOが定義されていない。	CANキーを押し正しいプログラムを入力する。
NO DATA ERROR	間接データ指定の値が定義されていない。	リセットしてデータを入力する。
NO PROGRAM ERROR	ユーザプログラムがない。	リセットしてプログラムを入力する。
UNDEFINED COMMAND	定義されていない命令を実行しようとした。	リセットして、プログラムする。
LINE NO NOT FOUND	ジャンプ先サブルーチンNOが見つからない。	リセットして、　〃
SCC SYNTAX ERROR	SCCの使用条件を満足していない。	リセットしてプログラムを修正する。
SCC JUMP TABLE FULL	SCCの種類が25をこえた。	〃
SCC DATA BUFFER FULL	SCCデータテーブルがオーバーフローした。	リセットしてSCCプログラムを少なくする。

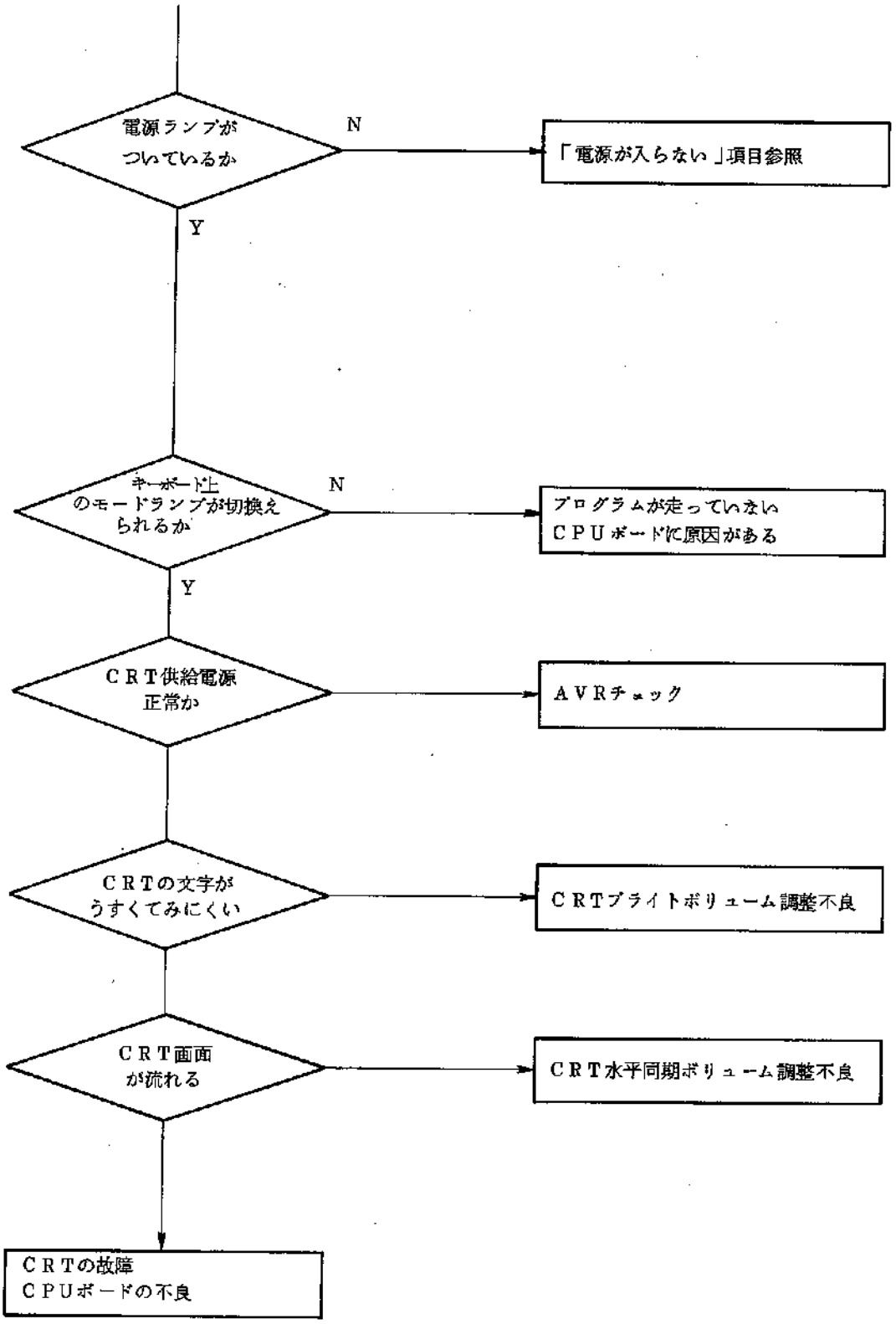
エラー表示	内　　容	解　除　方　法
INVALID DATA	実行不可能なデータを実行しようとした。 (例)G2又はG3で半径の値が小さくて円を描けない	リセットして、データを修正する。
WRITE PROTECT ERROR	カセットやバブルが書込み禁止となっている。	カセット又はバブルの書き込み禁止キーを動かして書込み可能にする。
MOUNT ERROR	〃　　装着されていない。	〃　　を装着する。
TIME OUT ERROR	〃　　読取り又は書込みが規定時間内に終了しない	リセットして、再度実行し、それでもエラーが発生する場合はカセット又はバブル関係に故障原因がある。
READ/WRITE ERROR	カセットやバブルが読取り又は書込み動作ができない。	同　上
CHECK SUM ERROR	チェックサムの値が違っている。	同　上
VERIFY ERROR	ベリファイチェックでエラーが発生した。	リセットして再度実行し、それでもエラーが発生する場合はバブル関係に故障原因がある。
CRC ERROR	CRCエラー	リセットして再度実行し、それでもエラーが発生する場合はカセッ又は，バブル関係に故障原因がある。
END OF TAPE	カセットテープの終りを検出	リセットして、再度読出し又は書込みを行なう。
NOT READY	バブルがREADY状態でない。	リセットして、再度書込み、又は読出しを行ない、それでもエラーが発生する場合は、バブル関係に故障原因がある。
PARITY ERROR	データ転送（RS−232C）において、パリティーチェックでエラー発生	リセットして、再度転送を行ない、それでもエラーが発生する場合は、転送関係に故障原因がある。
NO PAPER	プリンター用紙の紙ぎれ	プリンター用紙を装着する
SERVO ERROR	サーボ関係（モータドライバー）エラー	電源を切り、原因を取り除く
POWER FAIL	電源が一時的に基準値以下になった。	電源をチェックする。
BATTERY ERROR	バッテリーの電圧が基準以下になった。	バッテリー充電又は交換を行なう。
PARAMETER ERROR	パラメーターの値が不適当	正しいデータを再入力する。
EXTERNAL STOP	外部より非常停止信号が入力した。	非常停止信号を切ることにより初期状態に戻る。

5.4　各障害における診断フローチャート

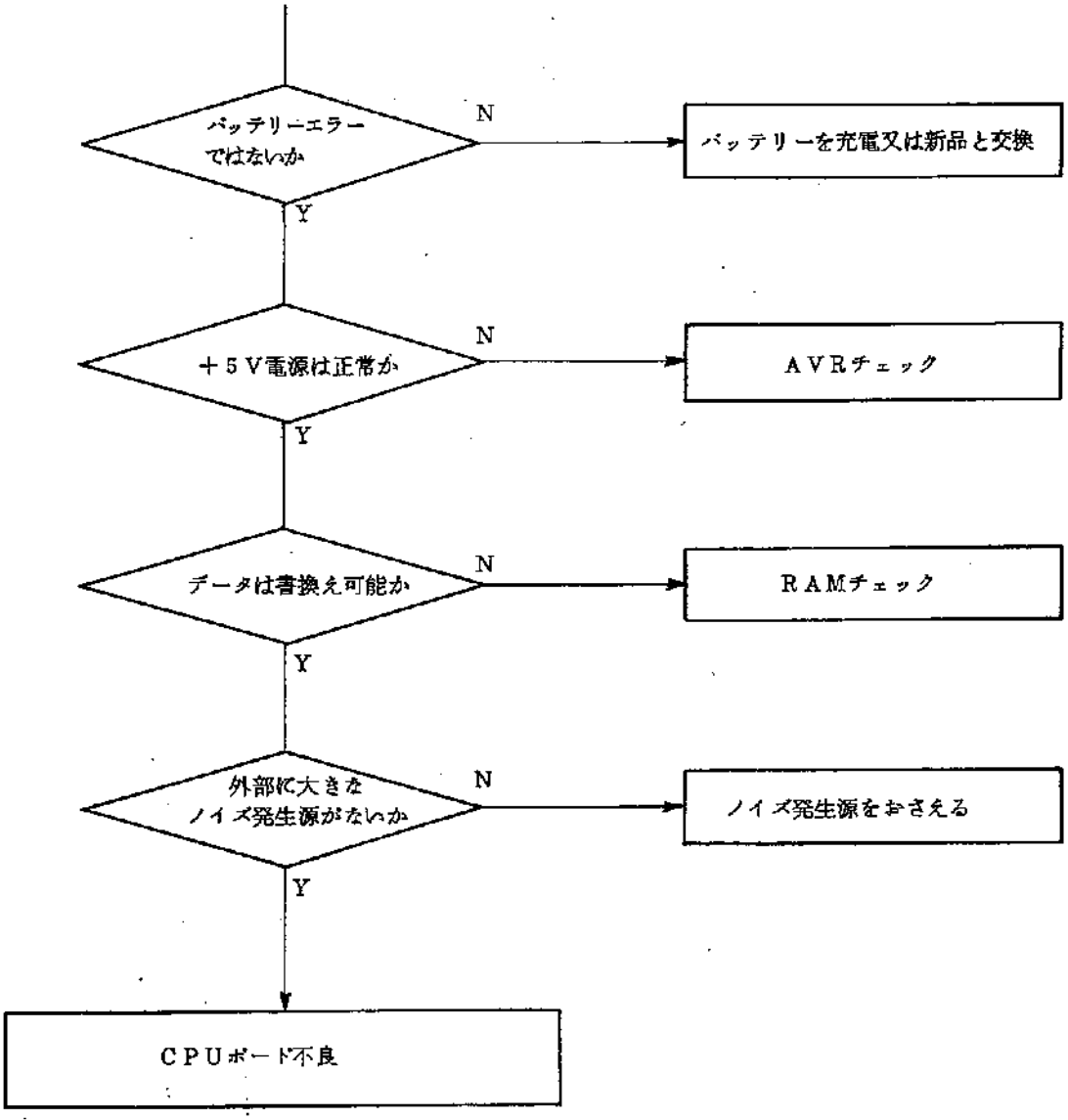
1）電源が入らない。



2）ＣＲＴ表示が正常でない。



3）メモリ内容がこわれる。



技　術　資　料

1. モータ容量の決め方

物体をある速度で移動又は回転させるためには必らずそれを駆動させるためのパワーが必要となります。モータ容量は途中の駆動機構には無関係に最終負荷端での必要パワーで決定されますが、当然機械効率は考慮しなければなりません。

イ　トルクモータ容量、回転数の関係式は下記のようになります。

$$P=\frac{T\times n}{974\times H}$$

P：モータ容量（KW）

T：モータ出力トルク（kg－m）

H：機械伝達効率

n：モータ回転数（rpm）

サーボモータのトルク回転数等詳細は、それぞれのカタログをご覧下さい。

●定格トルク表

モータ出力	定格回転数（rpm）		
	1800	2500	4000
100W	0.055	0.038	0.024
200W	0.110	0.076	0.048
400W	0.220	0.155	0.096
800W	0.440	0.310	0.192
1.5kW	0.800	0.580	0.360
2.2kW	1.200	0.850	0.540
3.7kW	2.000	1.400	0.880
5.5kW	2.900	2.100	1.300
7.5kW	4.000	2.850	1.800
11kW	6.000	4.300	2.650

ロ　物を移動する場合のモータ容量

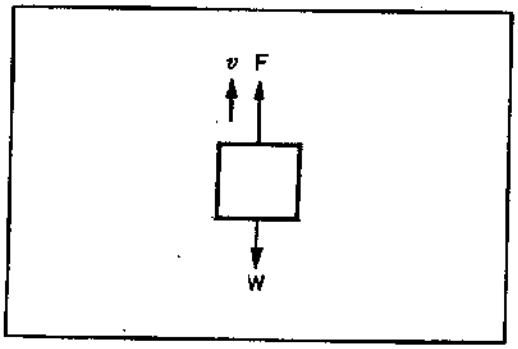
A／巻上げなど上下方向に移動させる場合

$$P=\frac{F\times v}{6120\times H}=\frac{W\times\mu\times v}{6120\times H}\ (kW)$$

P：巻上容量（kW）　　：速度（m/min）

W：重量（kg）＝F（力）　H：効率

下方向への移動は速度が負となるため巻下げ容量は、ブレーキとして必要となります。



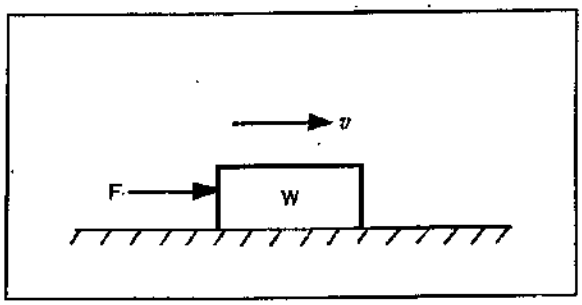
B／テーブル移動、走行移動など水平方向の移動の場合

$$P=\frac{F\times v}{6120\times H}=\frac{W\times\mu\times v}{6120\times H}\ (kW)$$

P：駆動の容量（kW）　v：速度（m/min）

F：スラスト力（kg）　μ：マサツ係数

W：重量（kg）　H：効率



上式に於て移動する物の重量とそのスラスト力Fの関係は次式となります。

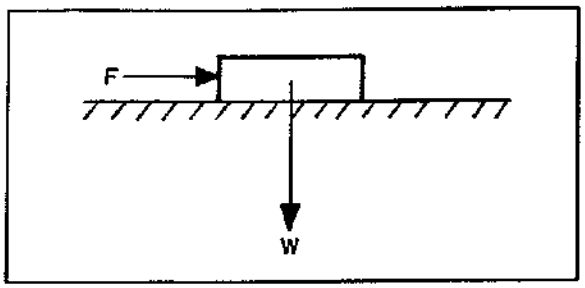
$F=W\times\mu$（kg）

F：スラスト力（kg）

W：重量（kg）

μ：マサツ係数

（すべり又はコロガリ摩擦）



2 %速度変動率

一般に可変速ドライブでは制御範囲内において、電源電圧、周波数、周囲温度一定のもとで100%負荷変動により生ずる速度変動の定格速度に対する割合（%）を速度変動率と称し

$$速度変動率=\frac{無負荷速度-全負荷速度}{定\ 格\ 速\ 度}\times 100\ (\%)$$

で制御精度を表わします。

3 起動時間－制動時間

起動時間　$t_S(秒)=\dfrac{(GD^2_M+GD^2_L)n}{375(T_M-T_L)}$

制動時間　$t_B(秒)=\dfrac{(GD^2_M+GD^2_L)n}{375(T_B+T_L)}$

GD^2_M：モータ GD^2（kg−m²）

GD^2_L：負荷 GD^2（kg−m²）

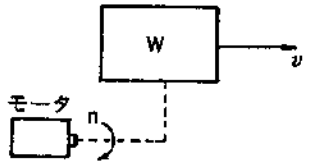
n　：モータ回転数（rpm）

T_M：モータ出力トルク（kg−m）

T_L：負荷トルク（kg−m）

T_B：ブレーキトルク（kg−m）

4 GD^2の算出

		モータ軸換算 GD^2
回転体		$GD^2=\frac{1}{2}W(D_1^2+D_2^2)$（kg・m²） W：回転体重量（kg） D_1：外径（m） D_2：内径（m）
直線移動物		$GD^2=W\left(\frac{v}{\pi n}\right)^2$（kg・m²） W：直線移動物重量（kg） v：移動速度（m／min） n：モータ回転速（rpm）

直線運動体のモータ軸換算 GD^2 は水平方向（リードスクリュウ、ベルト駆動）および垂直方向（ホイストなど）のいずれも同一式で求められる。

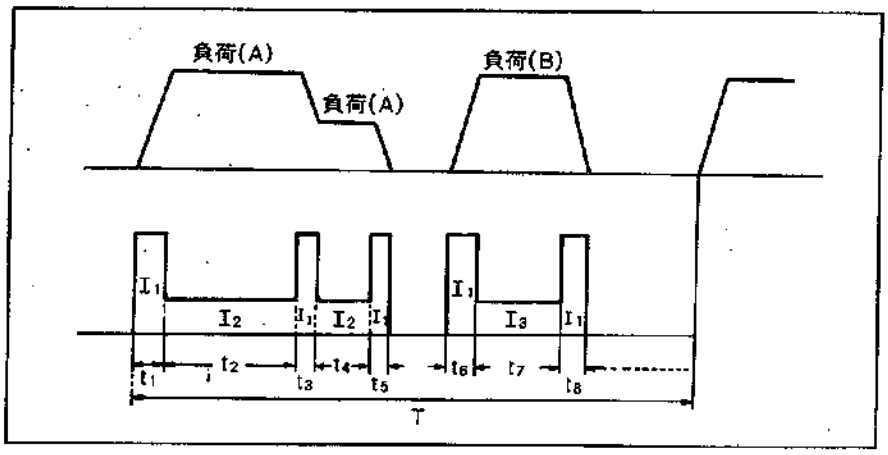
5 モータの使用

間けつ負荷又は起動、停止の状時くり返される負荷の場合、突入電流によるモータ過熱が許容値をこえないようにモータの枠番を選定する必要があります。この場合、下式が満足するようにデューティサイクルを決める必要があります。

$$\frac{\sqrt{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2 + I_1^2 t_3 + I_2^2 t_4 + I_1^2 t_5 + I_1^2 t_6 + I_2^2 t_7 + I_1^2 t_8}}{T} \leqq 1$$

I_1 ：加速又は減速に必要な電流（A）比 $\left(\frac{\text{ピーク電流}}{\text{定格電流}}\right)$

$I_2 I_3$：定速回転に必要な電流（A）比 $\left(\frac{\text{負荷電流}}{\text{定格電流}}\right)$

$t_1 t_2$：デューティサイクル（sec.）

T ：連続運転時間（sec.）