

# AC Hi Servo取扱説明書

## Waco ACサーボ ドライブシステム

BSS, BFS ブラシレス サーボモータ

ASP サーボドライバ

AC Hi Servoシステムを御利用頂き、有難うございます。

本ACサーボシステムの高機能を充分引き出し、又安全に御使用いただくためにこの取扱い説明書をお読み下さい。

### 【特長】

#### ◎ BSS, BFSサーボモータ

1. ブラシ等の電氣的摺動部が無く、高寿命でメンテナンスフリーです。
2. 高速域でもトルク制限する必要がなく、全出力を得ることができます。
3. 検出器には機械的、電氣的に堅牢なブラシレス レゾルバを使用しています。  
このレゾルバより磁極位相、速度、位置の3要素の検出を行っています。  
又、結線が6本で済むため、配線が容易です。(シールド線を除く)
4. 希土類マグネットの採用(BSS, BFS)、ケーブル引出しの工夫(BSS)などで、超小型でローコストになっています。
5. DCサーボモータと取付寸法が同一(BSS)です。(DCサーボモータRSシリーズ)

#### ◎ ASPサーボドライバ

1. 本システム専用のLSI、マイクロコンピュータを使用することにより、高性能高機能でありながら小型となっています。
2. あらゆるアプリケーションに対応できる様、各種コントロール信号を有しています。
3. 制御電源電圧範囲はAC85~242V間切換なしで使えます(ASP-6, 16)。

【目次】	1. 仕 様	1
	2. 接 続	7
	3. CN1の機能	12
	4. CN2の機能	19
	5. TB1の機能	21
	6. 状態モニターランプの機能	23
	7. 調 整	25
	8. Dip SWの機能	28
	9. 点検端子の機能	31
	10. 回路ブロック図	33
	11. 外形寸法	34

1. 仕様

1-1 BSSモータ仕様

<表1-1>

サーボモータ型式	BSS-60	BSS-80	BSS-120	BSS-200	BSS-400	BSS-500	BSS-750	条件
定格出力 W	60	80	120	200	400	500	750	☆☆
定格電機子電圧※1 V	71.4	83.7	87.5	92.2	192.2	186.4	195.1	☆☆
定格トルク Kg・cm	1.95	2.6	3.9	6.5	13	16	24	☆☆
定格電機子電流※2 A	0.96	1.1	1.5	2.3	2.1	2.5	3.6	☆☆
定格回転数 rpm	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	☆☆
最大トルク※3 Kg・cm	6.7	7.8	11.7	21.2	46.4	48.0	75.3	☆☆
減磁限界電流※2 A	9	11	14	17	31	18	27	☆☆
瞬時最大回転数 rpm	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
パワーレイト KW/S	4.97	6.31	11.04	5.06	12.36	9.50	15.17	☆☆
トルクリップル %	7	7	7	7	7	7	7	
トルク定数 Kg・cm/A	0.745	0.915	0.975	1.07	2.33	2.32	2.46	☆
誘起電圧定数 V/Krpm	18.7	23.0	24.5	26.9	58.6	58.2	61.8	☆
ロ-タイナ-シ、g・cm・s <sup>2</sup>	0.075	0.105	0.135	0.819	1.34	2.64	3.72	
電機子抵抗 Ω	12.9	10.7	7.5	4.0	6.2	3.72	2.14	☆
電機子インダクタンス mH	6.7	6.5	5.3	4.0	8.4	6.0	4.2	☆
機械的時定数 mS	3.26	2.51	2.01	5.36	2.89	3.43	2.45	☆
電氣的時定数 mS	0.52	0.60	0.70	1.0	1.35	1.61	1.96	☆
重量 Kg	1.0	1.2	1.3	2.3	3.3	4.0	5.2	
磁極センサ	ブラシレスレゾルバ 1X							
モータ極数	4 極							
時間定格	連続							
絶縁階級	F 種							
保持ブレーキ (オプション)	静止トルク	3 kg・cm			12 kg・cm		17 kg・cm	
	電気仕様	DC24V 0.3A			DC24V 0.45A		DC24V 0.43A	

【注1】 条件 ☆印は、周囲温度及び電機子巻線温度が25℃における値。☆☆印は、温度上昇飽和時の値。(周囲温度40℃, 200×200×12tのアルミ板に取付) 【注2】 ※1の値は波高値。

※2の値は実効値。 ※3最大トルクは適合ドライバと組合された時の制限トルク。

【注3】 上表の値は、±10%の誤差を含む値もあります。

<表1-2>

モータ型式	適 応 ド ラ イ バ	推奨主電源電圧
適 応 ド ラ イ バ	BSS-60	AC100V
	BSS-80	
	BSS-120	
	BSS-200	AC200V
	BSS-400	
	BSS-500	
	BSS-750	

1-2 BFSモータ仕様

<表1-3>

サーボモータ型式	BFS-075	BFS-100	BFS-150	BFS-200	BFS-300	BFS-400	BFS-600	BFS-800	
定格出力 W	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	☆
定格電機子電圧※1 V	119	120	120	122	123	135	129	131	☆
定格トルク Kg・cm	37	50	75	100	150	200	300	400	☆
定格電機子電流※2 A	4.5	5.9	8.7	11.4	16.7	20.2	33.0	42.0	☆
定格回転数 rpm	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	★
最大トルク※3 Kg・cm	130	175	263	350	525	700	1050	1400	☆
減磁限界電流※2 A	15	20	31	40	57	71	115	145	☆
瞬時最大回転数 rpm	5000	5000	5000	5000	4000	4000	3000	3000	
パワーレイト KW/S	11.2	16.7	19.7	27.2	42.4	57.6	63.0	87.1	☆
トルクリップル %	7	7	7	7	7	7	7	7	
トルク定数 Kg・cm/A	9.1	9.4	9.5	9.7	9.9	10.9	10.1	10.6	★
誘起電圧定数 V/Krpm	93.3	96.3	97.0	99.5	102.0	112.0	106.0	109.0	★
ロ-タイナ-シ, g・cm・s <sup>2</sup>	12	15	28	36	52	68	140	180	
電機子抵抗 Ω	3.6	2.17	1.26	0.81	0.44	0.34	0.20	0.13	★
電機子インダクタンス mH	8.4	5.8	4.5	3.2	2.0	1.7	1.35	1.0	★
機械的時定数 mS	5.3	3.7	4.05	3.16	2.37	1.98	2.74	2.12	★
電氣的時定数 mS	2.33	2.67	3.57	3.95	4.55	5.00	6.75	7.70	★
重 量 Kg	7.2			13.8	17.5	20.0			
磁 極 セ ン サ	ブラシレスレゾルバ 2 X (標準)								
モ ー タ 極 数	8 極								
時 間 定 格	連 続								
絶 縁 階 級	F 種								
保持ブレーキ (オプション)	静止トルク	25kgcm	50kgcm	80kgcm	120kgcm	180kgcm	450kgcm		
	電気仕様	24V 0.8A	24V 0.8A	24V 1.4A	24V 1.4A	24V 1.6A	24V 1.8A		

【注1】 条件 ★印は、周囲温度及び電機子巻線温度が25℃における値。 ☆印は、温度上昇飽和時の値。(周囲温度40℃, 200×200×12tのアルミ板に取付) 【注2】 ※1の値は波高値。

※2の値は実効値。 ※3最大トルクは適合ドライバと組合された時の制限トルク。

【注3】 上表の値は、±10%の誤差を含む値もあります。

<表1-4>

モータ型式	適 応 ド ラ イ バ	推 奨 主 電 源 電 圧
BFS-075	ASP-24-75	3相AC200V
BFS-100	ASP-24-100	
BFS-150	ASP-40-150	
BFS-200	ASP-40-200	
BFS-300	ASP-60	
BFS-400	ASP-80	
BFS-600	ASP-120	
BFS-800	ASP-160	

ドライバ型式		ASP-6-08 ASP-6-12	ASP-16-50 ASP-16-75
使用電源	主電源	ASPシリーズ - AC242V <sub>max</sub> (単相)	
	制御電源	AC85~242V (切換なし), 単相, 消費電力15VA	
出力電流 (相当りrms)	連続	1.5A	3.8A
	瞬時最大	4.5A	11.3A
出荷時電流リミッタ(相当りrms)		08・・・3.3A	50・・・7.5A
		12・・・4.5A	75・・・11.3A
インバータ主回路		バイポーラトランジスタPWM	
対応モータ・センサ		同期型3相モータ, ブラシレスレゾルバ	
レゾルバ励磁		4.5KHz 20V <sub>p-p</sub> 正弦波	
エンコーダ信号出力		レゾルバ信号によりドライバ内に, A・B・Z信号を発生する。 出荷設定1024パルス/回転(128,256,512パルスに切換可) ラインドライバ出力,Z信号はA信号に同期して1回転に1パルス出力	
速度指令入力		2パルス入力方式固定, 指令パルスを1,2,4通倍可能	
速度帰還		ドライバの内部にて処理済	
位置帰還		ドライバの内部にて処理済	
保護機能		過電流, モータ・ドライバ過熱, 脱調(過速度), オーバーフロー, ヒューズ保護など	
モニタLED		レディ, 主電源ON, ストップ, 過熱, 過電流, 脱調 インポジション, インビット, ホーム, オーバーフロー	
ユーザ調整機能		ゼロ, 電流, ポジション・FF・AC・DCゲイン	
その他機能		原点復帰, 正・逆転停止(±LS), 回生吸収	
絶縁抵抗・耐圧		50MΩ以上, 1,500V AC 1分間(電源 - フレーム間)	
使用環境		0~50℃, 85%Rh以下(自然対流があること)	
重量(kg)		2.8	
付属品	コネクタ		MR16L, MR16F, MR25L, MR25M 各1
	ヒューズ	制御電源	250V 1A 耐ラッシュ ×1
		主電源	250V 5A×1      250V 10A×1
	その他		端子板カバー ×1

ASP-6, 16タイプは主電源, 及び回生エネルギー吸収用回路が内蔵されており, 主電源入力は単相です。

ドライバ型式		ASP-24-75 ASP-24-100	ASP-40	ASP-60
使用電源	主電源	ASPシリーズ - AC242V <sub>max</sub> (三相)		
	制御電源	AC170~242V (切換なし), 単相, 消費電力15VA		
出力電流 (相当りrms)	連続	5.9A	11.4A	16.7A
	瞬時最大	17.0A	28.3A	42.4A
出荷時電流リミッタ(相当りrms)		75...13.5A	28.3A	42.4A
		100...17.0A		
インバータ主回路		バイポーラトランジスタPWM		
対応モータ・センサ		同期型3相モータ, ブラシレスレゾルバ		
レゾルバ励磁		4.5KHz 20V <sub>p-p</sub> 正弦波		
エンコーダ信号出力 (注1)		レゾルバ信号によりドライバ内に, A・B・Z信号を発生する。 出荷設定2048パルス/回転(256,512,1024パルスに切換可) ラインドライバ出力,Z信号はA信号に同期して1回転に2パルス出力		
速度指令入力		2パルス入力方式固定, 指令パルスを1,2,4逡倍可能		
速度帰還		ドライバの内部にて処理済		
位置帰還		ドライバの内部にて処理済		
保護機能		過電流, モータ・ドライバ過熱, 脱調(過速度), オーバーフロー, ヒューズ保護など		
モニタLED		レディ, 主電源ON, ストップ, 過熱, 過電流, 脱調 インポジション, インビット, ホーム, オバーフロー		
ユーザ調整機能		ゼロ, 電流, ポジション・FF・AC・DCゲイン		
その他機能		原点復帰, 正・逆転停止(±LS), 回生吸収		
絶縁抵抗・耐圧		50MΩ以上, 1,500V AC 1分間(電源 - フレーム間)		
使用環境		0~50℃, 85%Rh以下(自然対流があること)		
重量(kg)		6.0	6.5	7.2
付属品	コネクタ	MR16L, MR16F, MR25L, MR25M 各1		
	ヒューズ	制御電源	250V 1A 耐ラッシュ ×1	
		主電源	250V 15A×2	250V 20A×2
	その他	端子板カバー ×1		

ASP-24, 40, 60タイプは主電源, 及び回生エネルギー吸収回路が内蔵されており, 主電源入力は三相です。

(注1) 出力パルス数はモータのレゾルバ極数により異なります。

ここでは標準仕様(レゾルバ2X)を示します。

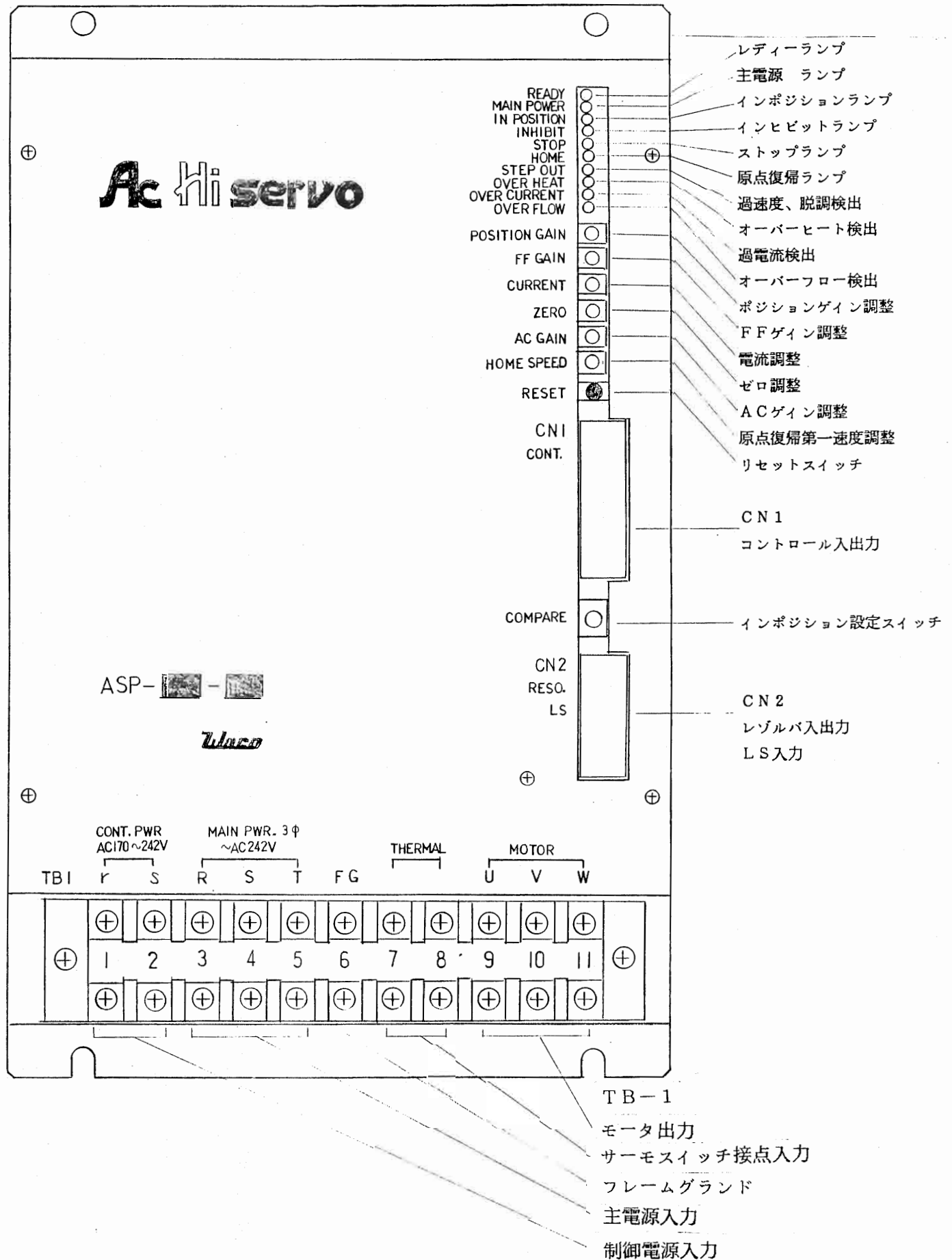
ドライバ型式		ASP-80	ASP-120	ASP-160
使用電源	主電源	ASPシリーズ - AC242Vmax (三相)		
	制御電源	AC170~242V (切換なし), 単相, 消費電力15VA		
出力電流 (相当りrms)	連続	20.2A	33.0A	42.0A
	瞬時最大	56.7A	85.1A	113.5A
出荷時電流リミッタ(相当りrms)		56.7A	85.1A	113.5A
インバータ主回路		バイポーラトランジスタPWM		
対応モータ・センサ		同期型3相モータ, ブラシレスレゾルバ		
レゾルバ励磁		4.5KHz 20Vp-p 正弦波		
エンコーダ信号出力 (注1)		レゾルバ信号によりドライバ内に, A・B・Z信号を発生する。 出荷設定2048パルス/回転(256,512,1024パルスに切換可) ラインドライバ出力,Z信号はA信号に同期して1回転に2パルス出力		
速度指令入力		2パルス入力方式固定, 指令パルスを1,2,4通倍可能		
速度帰還		ドライバの内部にて処理済		
位置帰還		ドライバの内部にて処理済		
保護機能		過電流, モータ・ドライバ過熱, 脱調(過速度), オーバーフロー, ヒューズ保護など		
モニタLED		レディ, 主電源ON, ストップ, 過熱, 過電流, 脱調 インポジション, インヒビット, ホーム, オバーフロー		
ユーザ調整機能		ゼロ, 電流, ポジション・FF・AC・DCゲイン		
その他機能		原点復帰, 正・逆転停止(±LS), 回生吸収		
絶縁抵抗・耐圧		50MΩ以上, 1,500V AC 1分間(電源 - フレーム間)		
使用環境		0~50℃, 85%Rh以下(自然対流があること)		
重量(kg)		8.0	10.0	10.0
付属品	コネクタ		MR16L, MR16F, MR25L, MR25M 各1	
	ヒューズ	制御電源	250V 1A 耐ラッシュ ×1	
		主電源	250V 30A ×2	×2
	その他		端子板カバー ×1	

ASP-80, 120, 160は主電源, 及び回生エネルギー吸収用回路が内蔵されており, 主電源入力は三相です。

(注1) 出力パルス数はモータのレゾルバ極数により異なります。

ここでは標準仕様(レゾルバ2X)を示します。

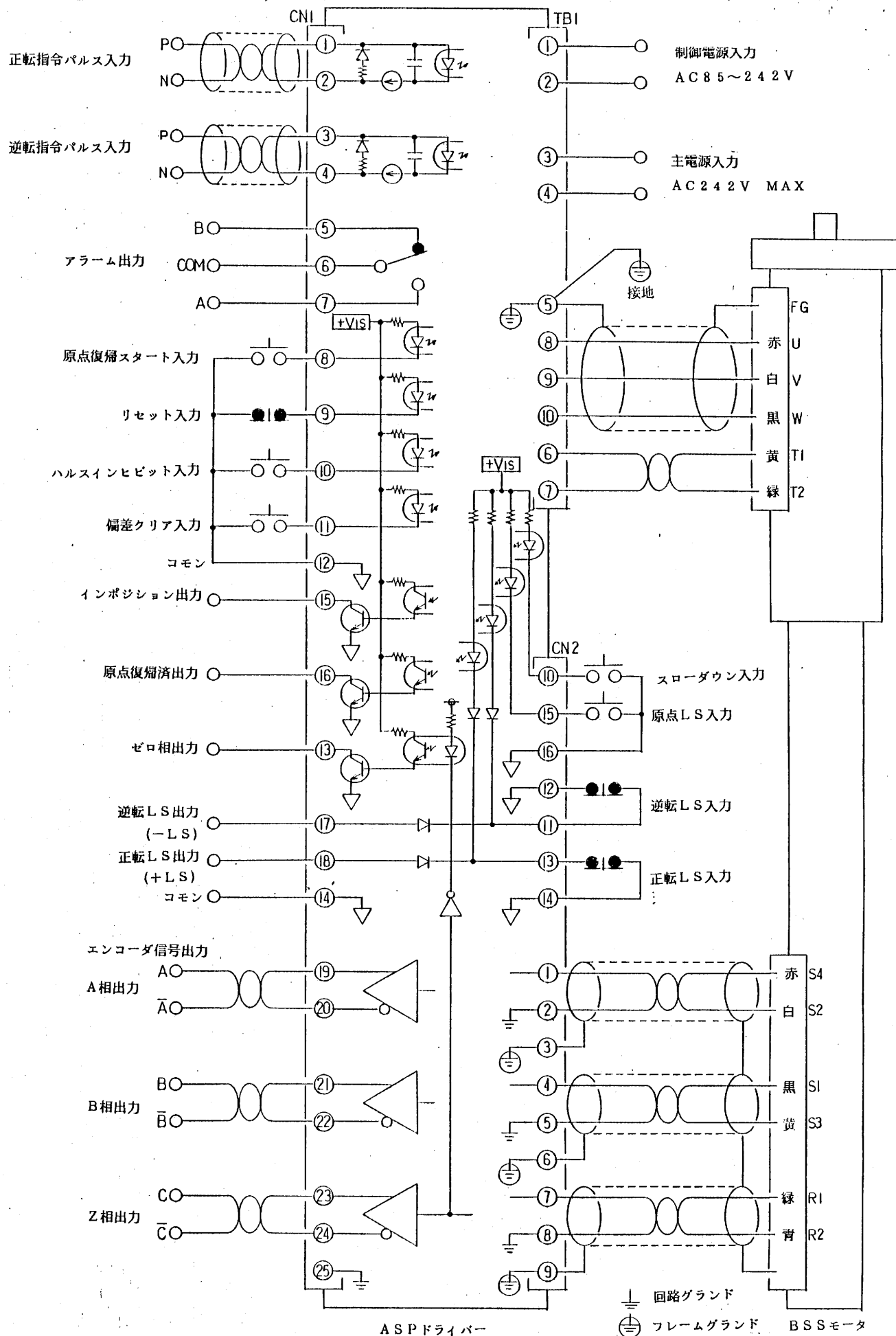




注) 図はASP-24~60を示しますが、ASP-80, 120も相対的配置は同等です。

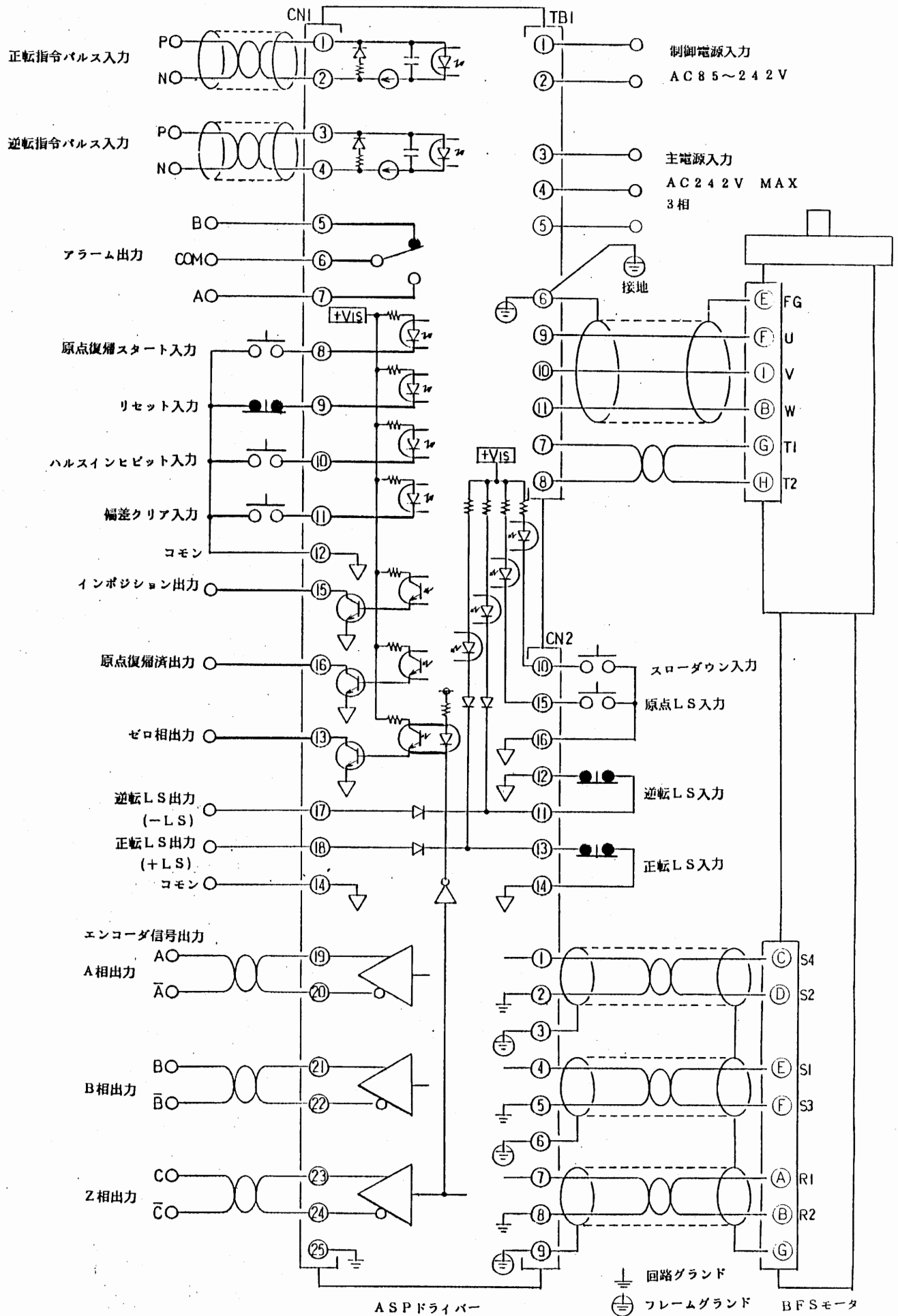
2 接続

2-1 ASP-6, 16+BSSモータ



\*図に示すリレーの状態は正常動作時を示します。  
制御電源未投入の状態でも、異常検出となります。

< 2-1 >



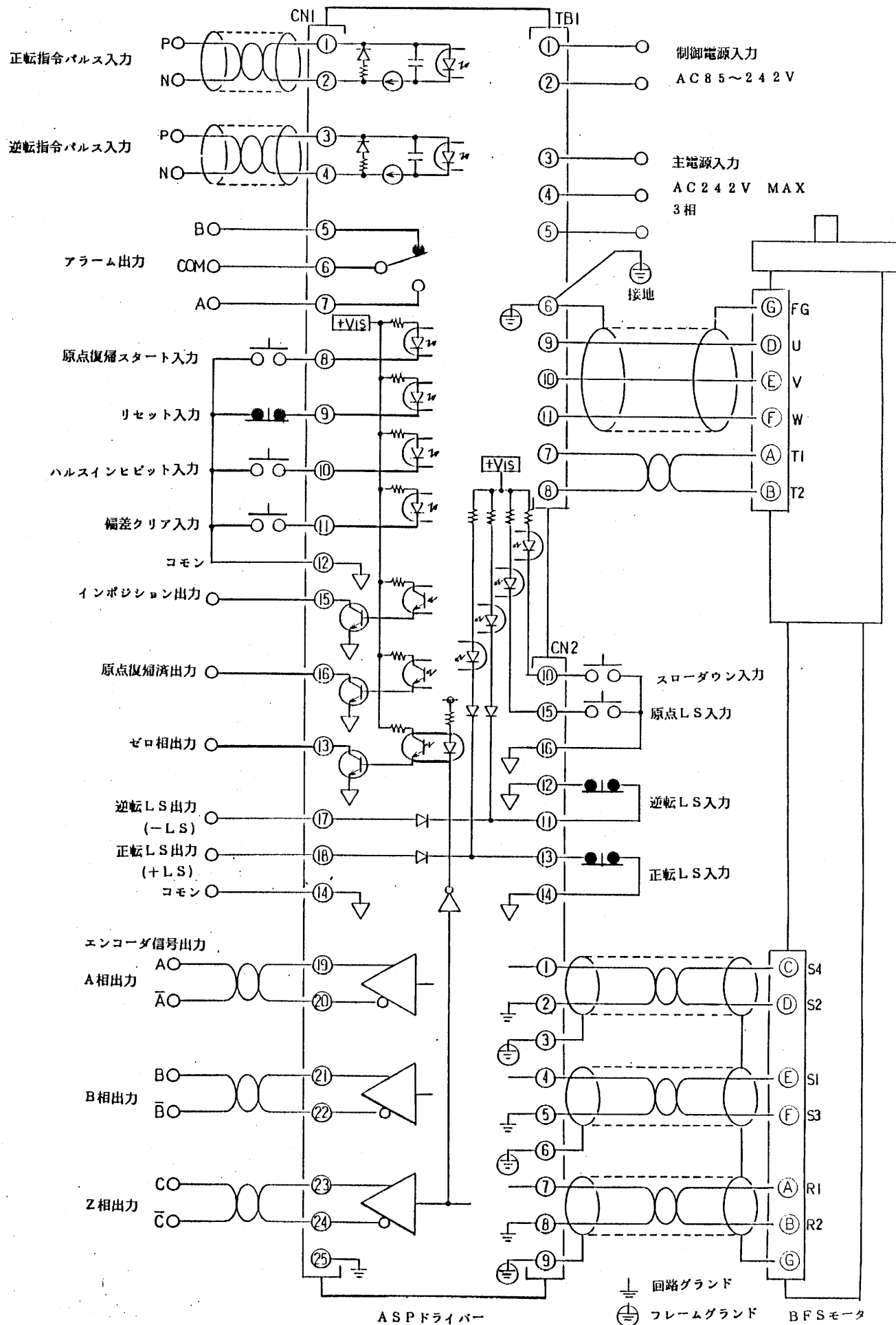
\*図に示すリレーの状態は正常動作時を示します。  
制御電源未投入の状態でも、異常検出となります。

< 図 2-2 >

ASP-40+BFS-150, 200

ASP-60+BFS-300

ASP-80+BFS-400



\*図に示すリレーの状態は正常動作時を示します。  
 制御電源未投入の状態でも、異常検出となります。

2-4 ASP-120+BFS-600  
ASP-160+BFS-800

<☒2-4>

### 3. CN-1の機能

ピン番号		機 能	
1	P	正転指令パルス入力	
2	N		
3	P	逆転指令パルス入力	
4	N		
5	N・C	正常時“開”	アラーム出力 (リレー接点出力)
6	COM	コモン	
7	N・O	正常時“閉”	
8	N・O	原点復帰開始入力	
9	N・C	リセットに入力	
10	N・O	パルスインヒビット入力	
11	N・O	偏差クリア入力	
12	COM	入力コモン	
13		Z相出力 (オープンコレクタ出力)	
14	COM	出力コモン	
15		インポジション出力 (オープンコレクタ出力)	
16		原点復帰済み出力 (オープンコレクタ出力)	
17		逆転LS出力 (-LS)	リミットスイッチ状態出力
18		正転LS出力 (+LS)	
19	A	A相出力	エンコーダ信号出力 (ラインドライバによるコンプリメンタリ な信号出力)
20	$\overline{A}$		
21	B	B相出力	
22	$\overline{B}$		
23	Z	Z相出力	
24	$\overline{Z}$		
25	GND	回路グラウンド	

<表3-1>

使用コネクタ

レセプタクル: MR-25RFA

プラグ: MR-25M

プラグカバー: MR-25L

本多通信工業(株)製

### 3-1 正転、逆転指令パルス入力 (CN-1 ①, ②, ③, ④)

#### 3-1-1 動作説明

信号入力は全てフォトカプラ受けとなっています。以下に示す“H”はフォトカプラが通電状態“L”は無通電状態を示します。

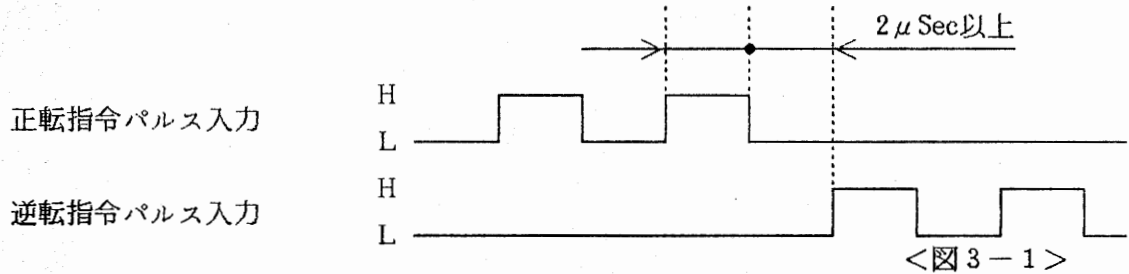
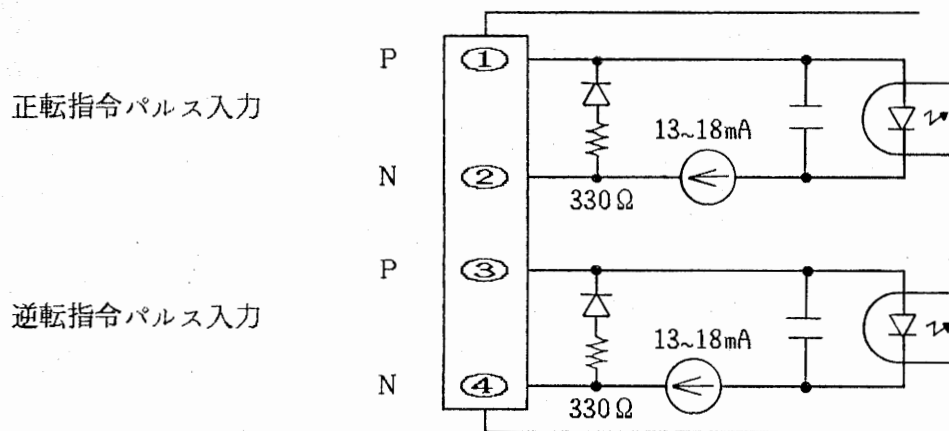


図3-2に示すように、正転、逆転指令パルス入力回路は定電流(13~18mA)回路を内蔵している為、外付け抵抗(電流制限抵抗)は不要で入力電圧は4Vmin~12Vmaxの範囲で使用が可能です。

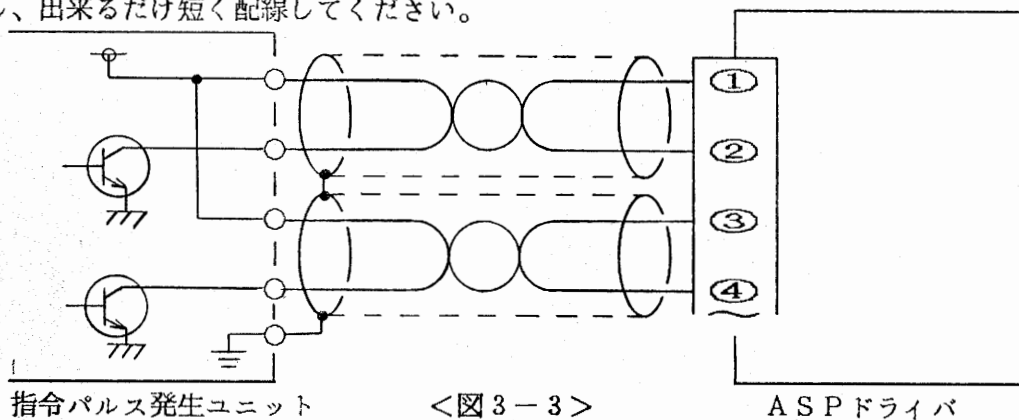


<図3-2>

- 注1) 正転、逆転指令の切り換え時は、2 μSec以上間隔を開けてください。
- 注2) 正転、逆転指令パルスのパルス幅(通電時間)は2 μSec以上としてください。
- 注3) 正転、逆転指令共“H”レベルにする事はお避け下さい。ミスカウント又は、カウントしない場合があります。
- 注4) 正転とはモータ軸を見てCCW(反時計方向)に回転する事を言います。

#### 3-1-2 接続

パワーラインとの混在を避け、ノイズの影響を抑える為ツイストペアシールド線を使用し、出来るだけ短く配線してください。

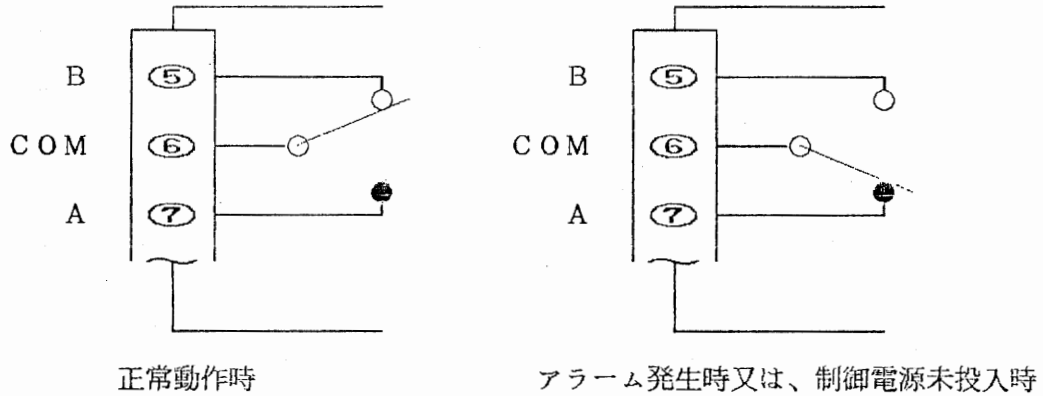


<図3-3>

### 3-2 アラーム出力 (CN-1 ⑤, ⑥, ⑦)

この出力は以下に示すアラームの発生にて閉及び、開なる信号をリレー接点により出力します。

このアラーム出力は制御電源の再投入及び、リセット入力信号、パネル面のリセットスイッチによりリセットされます。又、制御電源未投入の状態ではアラーム動作となりませんのでご注意ください。



<図 3-4>

内部アラームリレー接点仕様

項目 \ 負荷	抵抗負荷 ( $\text{Cos } \phi = 1$ )		誘導負荷 ( $\text{Cos } \phi = 0.4, L/R = 7\text{mS}$ )	
	定格負荷	AC110V	0.5A	AC110V
	DC 24V	1.0A	DC 24V	0.3A
定格通電電流	2 A			
最大接点電圧	AC 125 V		DC 60 V	
最大接点電流	1 A			
開閉容量の最大値	120VA	30W	60VA	15W
最小適用負荷	DC 5 V		1 mA	

<表 3-2>

アラームの種類

アラーム内容	表示
制御電源電圧不足	表示はされません。
制御電源未投入	表示はされません。
モータの過熱	OV HEAT
ドライバの過熱	OV HEAT
モータの暴走	STEP OUT
レゾルバケーブルの断線	STEP OUT
偏差カウンタのオーバーフロー	OV FLOW
過電流の検出	OV CURR.

<表 3-3>

注) アラーム発生の対策については、6項を御覧下さい。

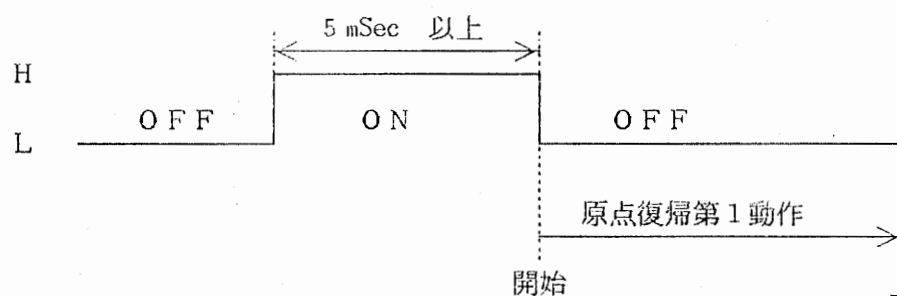
### 3-3 原点復帰スタート入力 (CN-1 ⑧)

ピン番号⑧と⑫、または⑧と⑭間をON (閉) よりOFF (開) とする事により原点復帰第1動作を開始します。ON時のパルス幅は5 mSec 以上が必要です。(下図参照)

動作中はパネル面上の“HOME”LEDが点灯し、原点リミットスイッチ (LS) の検出後、次のゼロ (Z) 相を検出して動作を終了します。終了により原点復帰済出力 (3-9項参照) がONとなります。

原点復帰動作は、原点復帰方向及び、原点復帰方法を内部ディップスイッチ (SW1 ⑨, ⑩) により設定出来ます。詳しくは8項を御覧ください。

この機能を使用しない場合は、入力をオープン (開) としてください。



### 3-4 リセット入力 (CN-1 ⑨)

ピン番号⑨と⑫、または⑨と⑭間をOFF (開) とする事により、偏差カウンタの内容及び、アラームがリセットされます。又、リセット中はサーボOFF (モータはフリー) となり、パネル面上の“READY”LEDが消灯します。

パネル面上のリセットスイッチと機能は同一です。この機能を使用しない場合はピン番号⑨と⑫、または⑨と⑭間をショート (閉) して下さい。

注) アラームの解除の場合は原因を取り除いてから行って下さい。

### 3-5 指令パルスインヒビット入力 (CN-1 ⑩)

ピン番号⑩と⑫、または⑩と⑭間をON (閉) とする事で正転、逆転パルス入力を禁止します (入力されたパルスは無視されます)。信号入力中はパネル面上の“INHIBIT”LEDが点灯します。

この機能を使用しない場合は入力をオープン (開) としてください。

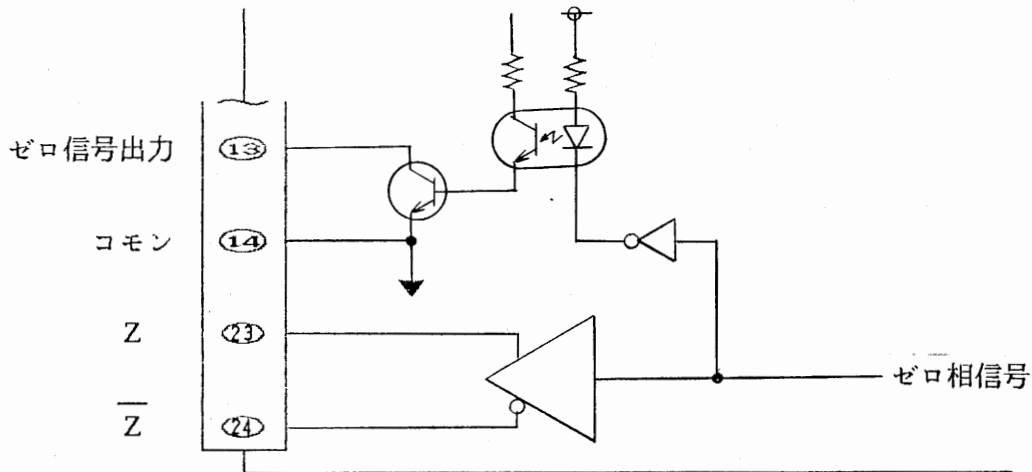
### 3-6 偏差クリア入力 (CN-1 ⑪)

ピン番号⑪と⑫、または⑪と⑭間をON (閉) とする事で、偏差カウンタの内容をクリアします。信号入力中は指令パルス入力を禁止し (入力されたパルスは無視されます)、パネル面上の“INHIBIT”LEDが点灯します。

この機能を使用しない場合は、入力をオープン (開) としてください。

3-7 ゼロ相信号出力 (CN-1 ⑬)

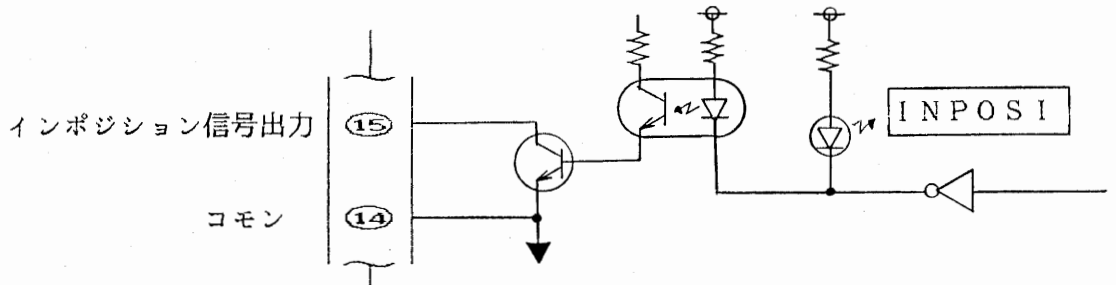
ラインドライバよりのZ相信号出力 (CN-1 23, 24) と同様ですが、ここではフォトカプラによりアイソレーションされ、オープンコレクタにて出力しています。ゼロ相を検出して、出力トランジスタはONとなります。(出力仕様は【注】参照)



<図 3-6>

3-8 インポジション信号出力 (CN-1 ⑮)

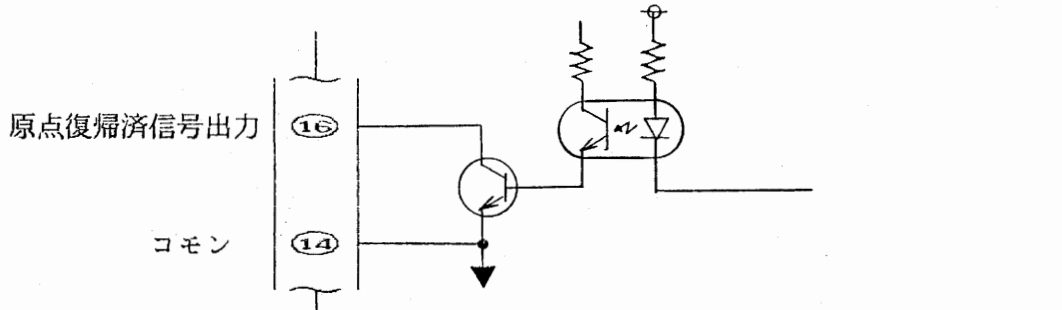
パネル面上の“COMP”スイッチにより設定された位置決め許容範囲 (7-6項参照) に偏差量がある時、出力トランジスタ (オープンコレクタ) がONとなります。又、信号出力中はパネル面上の“INPOSI”LEDが点灯します。



<図 3-7>

3-9 原点復帰済信号出力 (CN-1 ⑯)

原点復帰動作完了により、出力トランジスタ (オープンコレクタ) がONになります。この出力は制御電源の再投入及びリセット又は、電源復帰スタート信号を入力する事により、リセット (OFF) されます。



<図 3-8>

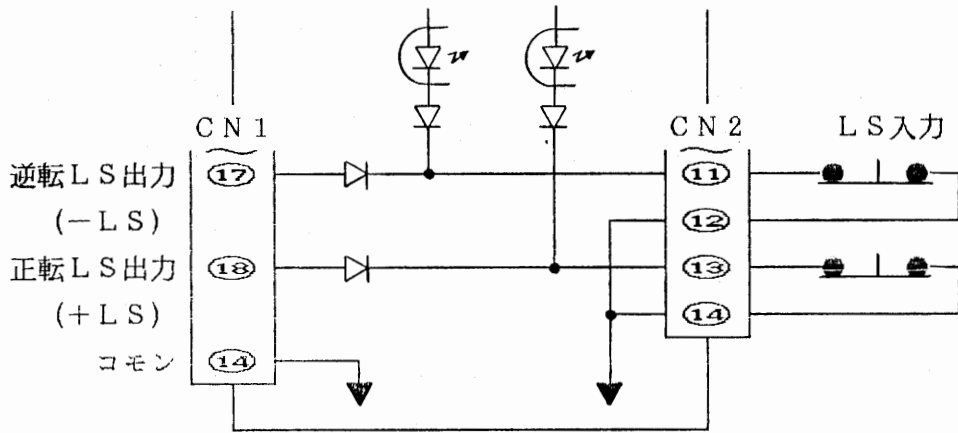
【注】 3-7~3-9項までの出力はピン番号⑫, ⑭をコモンとしたオープンコレクタ出力で出力仕様は以下によります。

出力仕様   OFF時最大印加電圧=4.5V  
                   最大駆動電流=50mA  
                   最大飽和電圧=0.5V(50mAドライブ時)

3-10 LS状態出力 (CN-1 ⑰, ⑱)

ストロークエンドリミットスイッチ-LS, +LSの状態を出力します。

LS ONで、出力はオープン (開) となります。



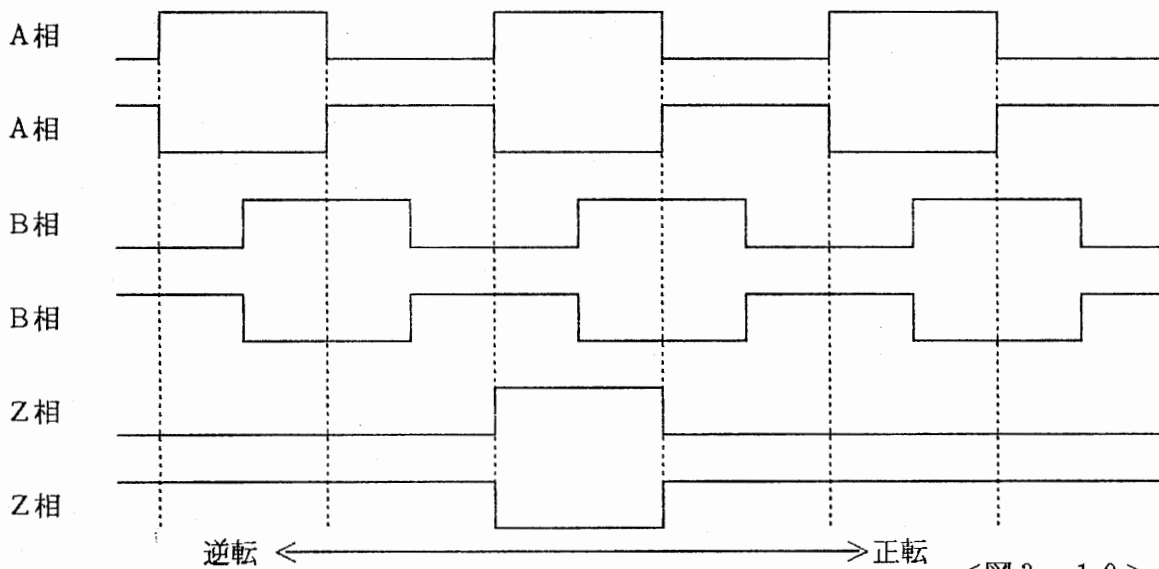
<図3-9>

3-11 エンコーダ信号出力 (CN-1 19, 20, 21, 22, 23, 24)

レゾルバPLL回路より作りだされるZ相信号、及びゼロ相信号がラインドライバにより差動で出力されます。

A相とB相は90度位相差があり正転 (モータ軸を見てCCW回転) 時に、A相が進みとなります。

また、Z相はA相の半周期に同期して出力されます。



<図3-10>

BSSモータとBFSモータとでは、レゾルバの極数が異なる為モータ1回転  
当たりのパルス数は

BSSモータでは 1024パルス/回転

BFSモータでは 2048パルス/回転

となり、内部デッドスイッチにより1/2, 1/4, 1/8の値への変更も可能です。

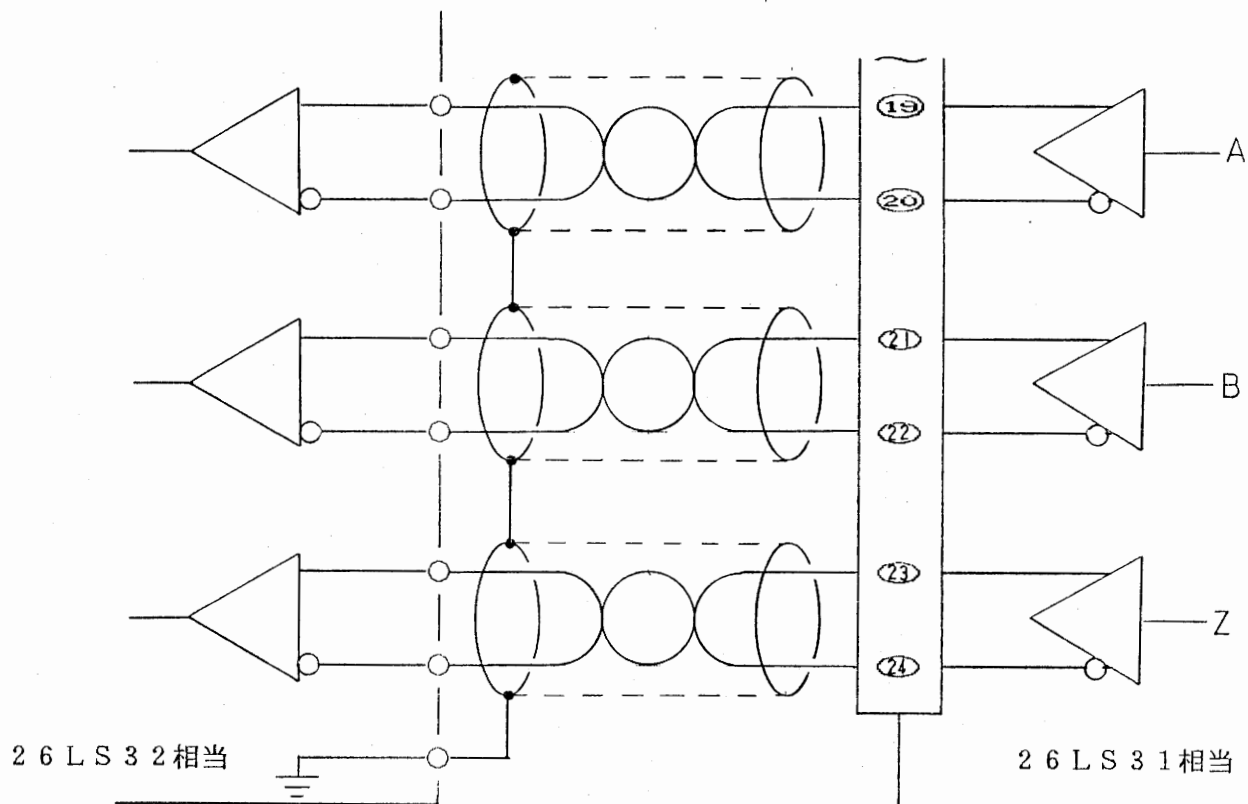
(8-1項参照) 又、Z相信号は

BSSモータでは 1パルス/回転

BFSモータでは 2パルス/回転

となります。

接続には、ノイズの影響を受けにくいツイストペアシールドケーブルを使用して、  
下図の様に接続して下さい。又、受信にはラインレシーバ(26LS32相当)を  
使用して下さい。



<図3-10>

4 CN-2の機能

ピンNo		機能
1	HOT	レゾルバ励磁出力 $\text{Sin } \omega t$ $w = 2\pi f$ $f = 4.5 \text{ KHz}$
2	GND	
3	F.G	
4	HOT	レゾルバ励磁出力 $\text{Cos } \omega t$ $w = 2\pi f$
5	GND	
6	F.G	
7	HOT	レゾルバ信号入力 $\text{Sin } (\theta + \omega t)$ $\theta = \text{機械的角度}$
8	GND	
9	F.G	
10	HOT	スローダウン入力
11	HOT	逆転LS入力 (-LS)
12	COM	
13	HOT	正転LS入力 (+LS)
14	COM	
15	HOT	原点LS入力
16	COM	

<表4-1>

使用コネクタ

レセプタクル: MR-16RMA

プラグ: MR-16F

プラグカバー: MR-16L

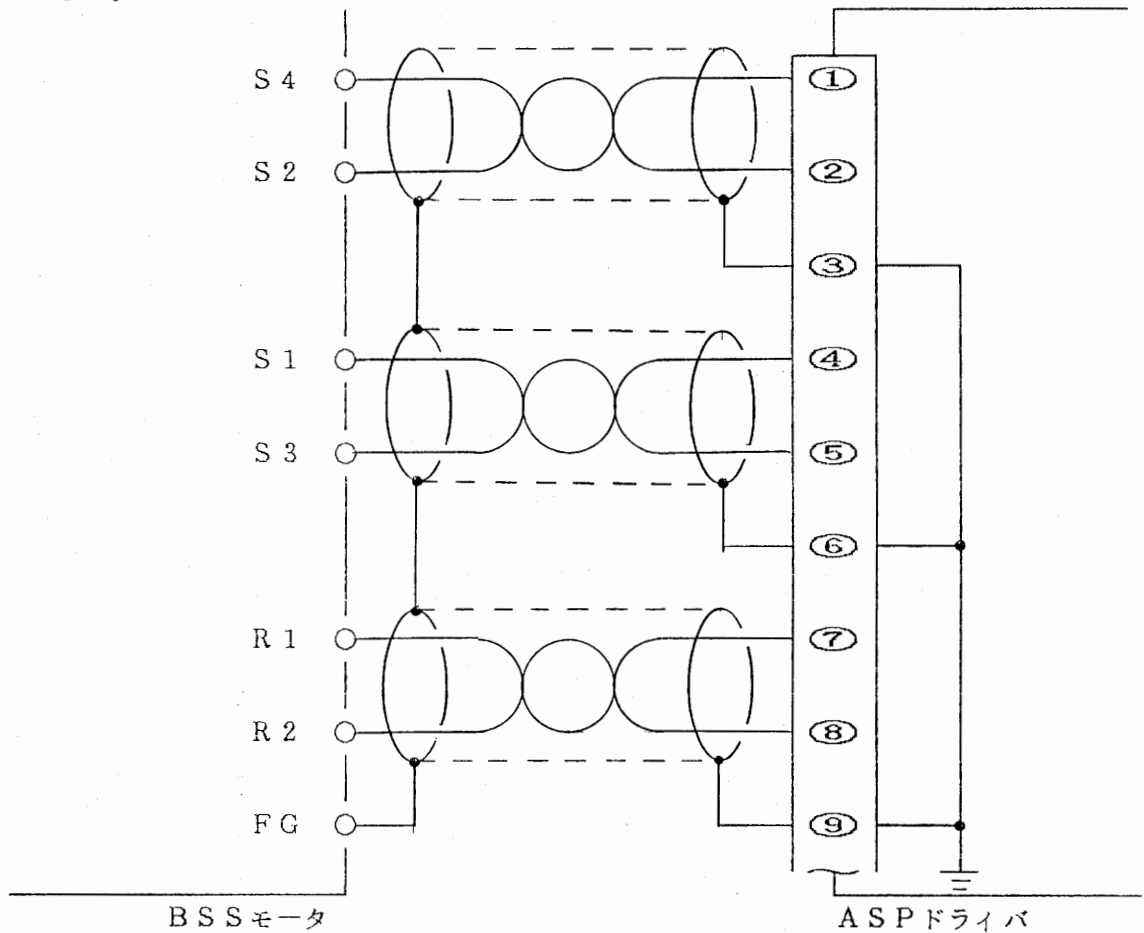
本多通信工業(株)製

4-1 レゾルバ結線 (CN-2 ①②③, ④⑤⑥, ⑦⑧⑨)

微弱な信号を取扱うため、ノイズ及びクロストークには、充分注意することが必要です。

特にレゾルバ信号検出線 (CN-2 ⑦, ⑧) は空中線ノイズ、またはレゾルバ励磁側のクロストークを受けると、モータの動きに異常をきたします。このため各信号線 (①と②, ④と⑤, ⑦と⑧) は各々をツイストし、又各々をシールドしたケーブル (各対シールド, ツイストケーブル) の使用をお奨めします。

ケーブル長は最大30mを目安として、パワーラインとの同一ダクト配線は極力避けてください。



BSSモータ  
BFSモータ

ASPドライバ

推奨ケーブル

B8-123-1

<図4-1>

M-202-4AT

(株)金子コード製作所  
カナレ電機(株)

4-2 ストックエンド リミットスイッチ入力 (CN-2 ⑪, ⑫, ⑬, ⑭)

ピン番号⑪, ⑫をオープン (開) とする事で、逆転方向回転停止 (-LS)

ピン番号⑬, ⑭をオープン (開) とする事で、正転方向回転停止 (+LS)

以上の様にモータの正回転, 逆回転を、それぞれ単独に停止させる事ができます。

リミットスイッチ作動方向と逆の方向は運転が可能で、-LS, +LSのどちらか一方または、両方が停止状態にある時、パネル面上の“STOP”LEDが点灯します。

また、両方を入力した場合、サーボOFFとなり“READY”LEDが消灯します。

4-3 原点リミットスイッチ入力 (CN-2 ⑮, ⑯)

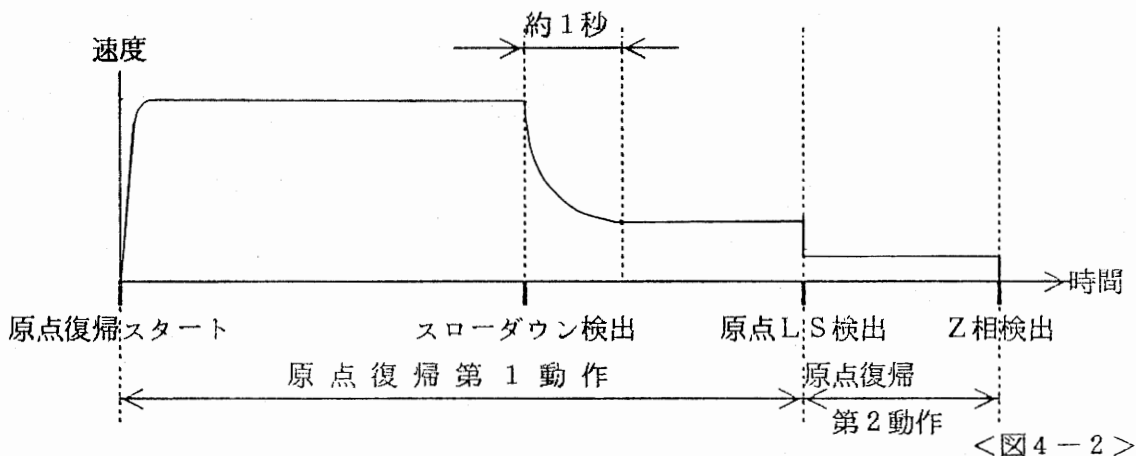
原点リミットスイッチの入力です。

原点復帰第1動作中に、ピン番号⑮, ⑯間がON (閉) となった時、その場所が原点LSであると判定し、設定された原点復帰方法 (8項参照)、及び速度 (同) に従って原点を捜しに次の動作 (原点復帰第2動作) に移ります。

4-4 原点復帰スローダウン入力

ピン番号⑩と⑫間をON (閉) とすることにより原点復帰第一速度 (原点復帰を開始してから原点リミットを検出するまでの速度) が、設定の約1/3に約1秒でスローダウンします。

この機能は原点リミット検出による原点復帰第1速度と第2速度の切りかわりを、スムーズに行うことによりメカショックをやわらげ、また原点復帰動作を高速で行うために使われます。



<図4-2>

5 TB1の機能

端子板番号		シルク名称	機能名	
ASP-6,16	ASP-24~160		ASP-6,16	ASP-24~160
1	1	CONT PWR	制御電源入力	
2	2		AC 85~242V DC 120~340V	AC 170~242V
3	3	MAIN POWER	主電源入力	
4	5		AC 242V max DC 340V max	3φ AC 242V max
5	6	F. G	フレームグラウンド	
6	7	THERMAL	モータサーマルスイッチ入力	
7	8		(極性は有りません)	
8	9	U	モータ出力	
9	10	V		
10	11	W		

<表5-1>

5-1 制御電源入力 (TB1①, ②) CONT, PWR

ドライバ内の制御用電源入力です。

ASP-6, 16タイプは、AC85~242Vの範囲内切り換えなしで、任意の電圧を使用することができます。又、直流電源でもDC120V~340Vの範囲で、そのまま使用できます。この場合極性はありません。

ASP-24~160タイプは、AC170~242V又は、DC240~340Vの範囲で使用して下さい。

5-2 主電源入力 (ASP-6~16 TB1③④ 単相) MAIN PWR  
(ASP-24~160 TB1③④⑤ 三相)

モータに与える電力を供給します。

AC242V<sub>max</sub>又は、DC340V<sub>max</sub>までの電圧を与えてください。但し、ASP-24~160は、3相入力用に設計されていますので、必ずAC3相入力として下さい。

又、表5-2に示す電源電圧内で御使用下さい。これ以下で御使用の場合は、定格回転数及び、瞬時トルクが出せない場合があります。

モータ型式	主電源電圧
BSS-60, 80, 120, 200,	AC80~220V DC110~320V
BSS-400, 500, 750	AC160~220V DC220~320V
BFS-075, 100, 150, 200 300, 400	AC160~220V 3相

<表5-2> モータ型式に対する主電源電圧

5-3 フレームグランド (ASP-6, 16 TBI⑤) FG  
(ASP-24~160 TBI⑥)

フレームグランド、ドライバのシャーシと、電気的につながっています。

モータケーブルのシールド、大地とのアース接続にはこの端子を用いてください。

5-4 モータサーマルスイッチ入力 (ASP-6, 16 TBI⑥, ⑦) THERMAL  
(ASP-24~160 TBI⑦, ⑧)

モータの温度検知スイッチをここに接続します。

ここがオープン (開) になる事により、サーボOFFとなりオーバーロードアラームが発生します。



5-5 モータ出力 (ASP-6, 16 TBI ⑧⑨⑩) U, V, W  
(ASP-24~160 TBI ⑨⑩⑪)

ACモータに接続します。




U, V, Wと呼ばれる各相は、それぞれ120°の位相差を持った交流が出力されます。

接続はモータにより異なる為、接続図 (図2-1~4) を参照してください。




6 状態モニタランプ機能

 . . . LED点灯  
 . . . LED消灯





6-1 **READY** (レディ)

-  サervo ONにて点灯
-  アラーム発生にて消灯
  1. STEP OUT アラームの発生 (6-7項参照)
  2. OV HEAT アラームの発生 (6-8項参照)
  3. OV CURR. アラームの発生 (6-9項参照)
  4. OV FLOW アラームの発生 (6-10項参照)
-  外部よりの禁止入力にて消灯
  1. +LS, -LS同時入力
  2. CN2外れ
  3. リセット入力 that アクティブである
  4. CN1外れ




6-2 **MAIN PWR** (メインパワー)

-  主電源電圧約50V以上で点灯
-  主電源電圧が50V未満、又は主電源の未投入
-  主電源ヒューズの溶断



6-3 **IN POSI** (インポジション)

-  偏差量が位置決め許容範囲に入ったら点灯
-  ゼロ調整が適正でない
-  主電源が供給されていない
-  アラームの発生等によりサーボOFF状態となっている



6-4 **INHIBIT** (パルスインヒビット)

-  通常動作状態は消灯
-  パルスインヒビット入力 that アクティブである
-  偏差クリア入力 that アクティブである

6-5 **STOP** (ストップ)

-  通常動作状態は消灯
-  ストロークエンドリミットスイッチ入力 that アクティブである

6-6 **HOME** (ホーム)

-  通常動作状態は消灯
-  原点復帰動作中に点灯

6-7 **STEP OUT** (ステップアウト アラーム)

- 正常動作状態は消灯
  - 過速度を検出した
  - レゾルバケーブルの断線を検出した
  - CN2の外れ
- ☆ 対策
1. モータのFGとドライバのFGが接続されていない
  2. レゾルバケーブルにツイストペアシールド線を使用していない
  3. 接地されていない

6-8 **OV HEAT** (オーバーヒート アラーム)

- 正常動作状態は消灯
  - モータの過熱を検出した
  - ドライバの過熱を検出した
  - モータ サーマルラインの断線を検出した
- ☆ 対策
1. 定格以上で使用している (駆動デューティが大きすぎる)  
駆動デューティを下げる又は、容量を上げる
  2. モータ結線が違っている
  3. ブレーキ付モータの場合は ブレーキの解除を確認する

6-9 **OV CURR** (オーバーカレント アラーム)

- 正常動作状態は消灯
  - 出力パワー部の過電流を検出した
- ☆ 対策
1. 電源投入と同時に点灯の場合には、モータラインの地絡が考えられます。テスター等によりモータライン (U, V, W) と接地間が絶縁されている事を確認してください。  
リセット等により再起動出来ない場合には販売店にご相談ください。

6-10 **OV FLOW** (オーバーフロー アラーム)

- 正常動作状態は消灯
  - 設定された許容偏差値を越えた
  - CN2の外れ
- ☆ 対策
1. ポジションゲインが低い
  2. 負荷が重すぎる
  3. 起動周波数が高すぎる
  4. 電流リミッタが適正でない
  5. 主電源が入力されていない
  6. +LS, -LSの片方がアクティブである

## 7 調整

### 7-1 ポジションゲイン調整 (POSITION GAIN)

ポジションゲインとは偏差ゲインのことであり、大きくする (CW方向へ回す) と偏差量が少なくなり、指令との追従が良くなりますが、余り大きくし過ぎると不安定となり、ハンチングを起こします。

また、小さくする (CCW方向へ回す) と動作としては安定ですが、指令との追従が悪くなり、「オーバーフロー」エラーにかかりやすくなります。

出荷時にはモータ単体における安定点で調整されていますが、メカ組込み後、再度最良点に調整してください。

ここで最良点とは動作が停止時、回転時を含めて安定であり (ハンチングをしない) 最大のゲインとなる点を言います。

### 7-2 FFゲイン調整

FFゲインとはフィードフォワードゲインの事であり、出荷時にはCCW最大 (FFゲインゼロ) に設定されています。

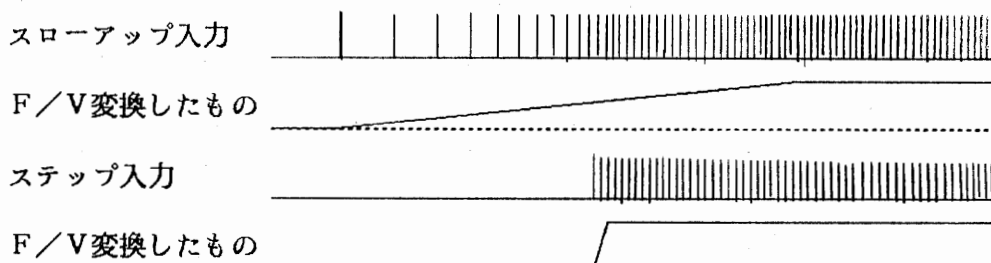
図10-1のブロック図で示す様に、FFゲインとは指令パルスを偏差カウンタに通さず F/V (周波数/電圧) 変換をして速度誤差アンプに入る、すなわち指令をフィードフォワードしたもののゲインを言います。

FFゲインの使用法としては、経路制御等の位置偏差の発生を嫌うものや、高速応答をさせたい場合に使用します。ただし、速度指令が台形波的なスローアップ、スローダウン的な入力でないと、動作が異常となります (図7-1参照)。このような場合は、「FFゲイン」を最小で使用してください。

図7-1で示す様にFFゲインを上げる (CW方向に回す) と速度指令の急な変化にも追従します。また、FFゲインをしぼると、速度は偏差の留り量によって出力されるため、なめらかな動作となります。このようにFFゲインの調整で、偏差をゼロにする事も可能ですが、使用方法は限られます。

FFゲインは調整により偏差量をゼロにする事が出来、ボリューム最大では偏差量が過補正 (約120%) となりますので調整が必要です。調整には一定した指令パルスを入力し「IN POSI.」LEDの点灯により合わせてください。

注) 1回転当りの分解能の設定によっては、位置偏差補正を100%に出来ないものがあります。詳しくは表8-2を御覧ください。



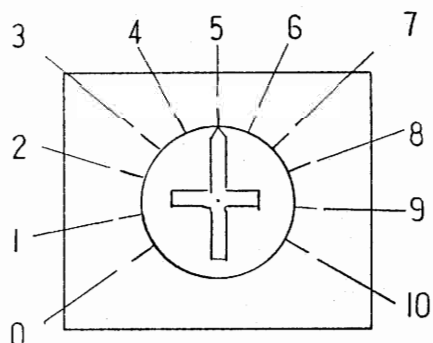
<図7-1>

ここで「ガクン」とモータが振動する。

### 7-3 電流調整

電流調整は予めモータに対応して調整されていますが、変更が必要な時は以下の手順により再調整してください。

図7-2, 表7-1に示す様に、電流ボリューム (CURR.) の目盛りに対応して調整します。



<図7-2>

型名	各目盛りによる電流値 [Arms] 相当たり										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ASP-6	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2
ASP-16	2.8	3.7	4.5	5.4	6.2	7.1	7.9	8.8	9.6	10.5	11.3
ASP-24	4.3	5.6	6.8	8.1	9.4	10.7	11.9	13.2	14.5	15.7	17.0
ASP-40	7.1	9.2	11.3	13.5	15.6	17.7	19.8	21.9	24.1	26.2	28.3
ASP-60	10.6	13.8	17.0	20.1	23.3	26.5	30.0	32.9	36.0	39.2	42.4
ASP-80	14.1	18.4	22.6	26.9	31.1	35.4	39.6	43.9	48.1	52.4	56.6
ASP-120											
ASP-160											

<表7-1>

注) BSS及びBFSサーボモータでは、定格電流の2.5~3倍前後が設定値となります。  
減磁限界電流 (瞬時最大電機子電流) を、越える設定はしないでください。

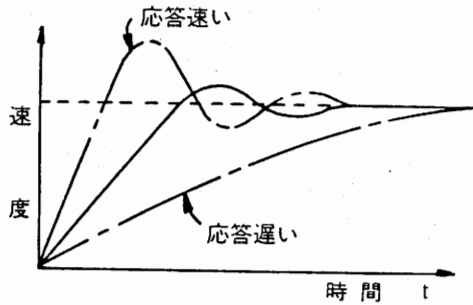
### 7-4 ゼロ調整

ゼロ調整は製品出荷時に予め調整されていますが、周囲環境等によりずれる事があります。  
その場合は以下の手順で再調整してください。

- 1) 速度指令パルス进行ゼロにする、またはパルスインヒビットをアクティブにする。
- 2) パネル面上の「COMP.」スイッチを“0”に合わせる。
- 3) パネル面上の「ZERO」ボリュームを回し「INPOSI.」LEDが最も明るい所に調整する。

注) この調整は制御電源投入後5分以上経過させ、回路素子が熱的に安定させてから行ってください。

## 5 ACゲイン調整



ACゲインとは、速度誤差アンプの積分項のゲインを言います。

ACゲインを上げる（CW方向に回す）と、速度の追従は良くなりますが、オーバーシュートかが大きくなり、ハンチングをしやすくなります。

また、ACゲインを下げる（CCW方向に回すと、速度追従が悪くなります。

<図7-3>

調整方法としては、実際にモータの動きを見て行ってください。この場合速度指令パルスを間欠的に繰返して入力し、ステップ応答をさせ、オーバーシュートが目立たないようなところを設定値としてください。

尚、ACゲインは予めモータ単体で調整されていますが、取付けるメカによっては、再調整の必要が有ります。

### 7-5 HOME SPD (原点復帰第1速度) 調整

「HOME SPD」は原点復帰時の第1速度調整ボリュームです。使用するメカによって最適値に調整してください。

ボリューム CCW約 2.0 Kpps

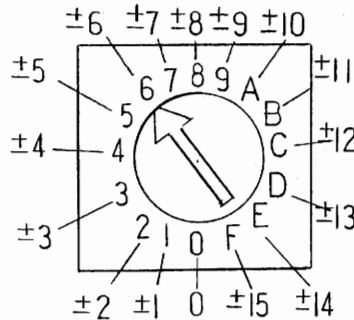
ボリューム CW 約17.0 Kpps

### 7-6 COMP. スイッチ

「COMP.」スイッチは位置決め許容範囲を設定する為のスイッチです。

スイッチの表示は16進となっており、0=±0, F=±15に対応します。

偏差量が設定値内であればインポジション出力がONとなり、パネル面の「IN POSI.」LEDが点灯します。



<図7-4>

### 7-7 RESET スイッチ

3-4項のリセット入力と同様な機能です。アラーム等のリセットに使用してください。

スイッチを押している間は、リセット状態となり離すことにより、サーボONとなります。

8 ASPドライバ DIP. SW機能

8-1 SW1

① ② ③ ④	⑤ ⑥	⑦ ⑧	⑨ ⑩
パルス数 切り換え	脱調 判定	極数比 切り換え	原点復帰 モード

<表8-1>

\* パルス数切り換え (データは1回転当りのパルス数を示します。) <表8-2>

①	②	③	④	BSSモータ [PPR]		BFSモータ [PPR]	
				指令パルス	帰還パルス	指令パルス	帰還パルス
OFF	OFF	OFF	OFF	4096	1024	8192	2048
OFF	OFF	OFF	ON	2048	512	4096	1024
OFF	OFF	ON	OFF	1024	256	2048	512
OFF	OFF	ON	ON	512	128	1024	256
OFF	ON	OFF	OFF	2000	1024	4000	2048
OFF	ON	OFF	ON	1000	512	2000	1024
OFF	ON	ON	OFF	500	256	1000	512
OFF	ON	ON	ON	250	128	500	256
ON	OFF	OFF	OFF	1000	1024	2000	2048
ON	OFF	OFF	ON	500	512	1000	1024
ON	OFF	ON	OFF	250	256	500	512
ON	OFF	ON	ON	125	128	250	256
ON	ON	OFF	OFF	4000	1024	8000	2048
ON	ON	OFF	ON	2000	512	4000	1024
ON	ON	ON	OFF	1000	256	2000	512
ON	ON	ON	ON	500	128	1000	256

注) 網線で示す設定の場合、FFゲインを最大としても位置偏差を100%補正する事は出来ません

\* 脱調判定

⑤	⑥	脱調判定値 [RPM]
OFF	OFF	15000
OFF	ON	7500
ON	OFF	7500
ON	ON	3500

<表8-3>

注) 脱調判定値はBSSモータでの値です。  
BFSモータでは記載値の半分となります。  
○BFSモータ出荷時設定値  
○BSSモータ出荷時設定値

\* 極数比

⑦	⑧	レゾルバ. モータ比
OFF	OFF	1: 4
OFF	ON	1: 3
ON	OFF	1: 2
ON	ON	1: 1

<表8-4>

○出荷時設定値

BSS  
BFS

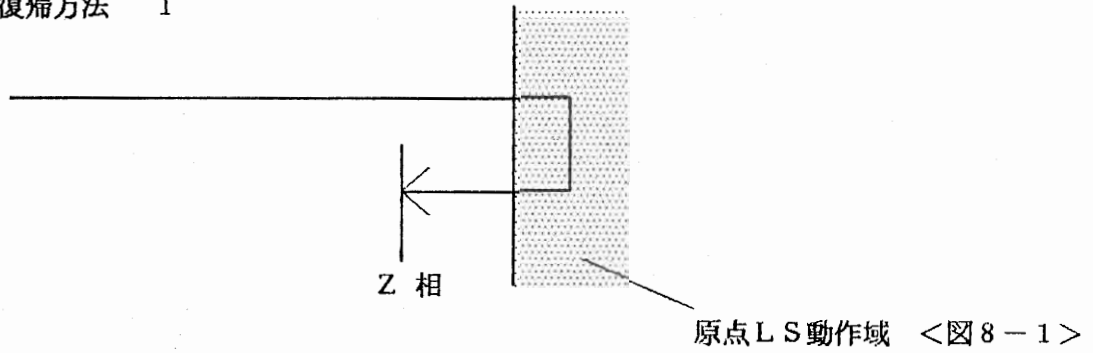
\* 原点復帰モード

⑨	OFF	原点復帰方向 逆転	○出荷時設定値
	ON	原点復帰方向 正転	
⑩	OFF	原点復帰方法 1	○出荷時設定値
	ON	原点復帰方法 2	

<表 8-5>

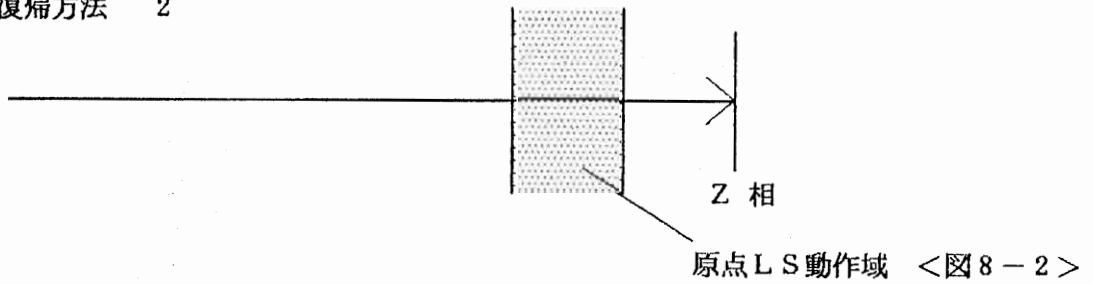
注)。正転とは、モータをフランジ側から見てCCW回転することです。

\* 原点復帰方法 1



原点LSを検出する事により反転し、次のZ相を検出して停止する。

\* 原点復帰方法 2



原点LSを検出する事により、次のZ相を検出して停止する。

8-2 SW 3

①	原点復帰第2速度
②	許容偏差
③	
④	

<表8-6>

\* 原点復帰第2速度 \*

①	OFF	562.50PPS
	ON	281.25PPS

○出荷事設定値

<表8-7>

\* 原点LSを検出して、ゼロパルスを検出するまでの速度。

\* 許容偏差

④	③	②	許容偏差値 [パルス]
OFF	OFF	OFF	16384
OFF	OFF	ON	14336
OFF	ON	OFF	12288
OFF	ON	ON	10240
ON	OFF	OFF	8192
ON	OFF	ON	6144
ON	ON	OFF	4096
ON	ON	ON	2048

○出荷事設定値

<表8-8>

許容偏差は、JP5の切り換えで26624パルスまで切り換えられます。

9 内部点検端子の機能

9-1 コントロールポート

	シルク名称	機能
1	SI	レゾルバ励磁信号 Sin側出力 4.5KHz 20V <sup>P-P</sup>
2	CO	レゾルバ励磁信号 Cos側出力 4.5KHz 20V <sup>P-P</sup>
3	RS	レゾルバ信号 4.5KHz 20V <sup>P-P</sup>
4	R	RSを波形整形したもの
5	FS	レゾルバ励磁基準信号 Sin側
6	FC	レゾルバ励磁基準信号 Cos側
7	A	正転指令パルス入力
8	B	逆転指令パルス入力
9	PL	10/2進 変換回路を通った指令パルス信号
10	DIR	PLの回転方向を示す信号
11	P	10/2進 変換回路の基準信号
12	FP	正転フィードバックパルス信号
13	RP	逆転フィードバックパルス信号
14	AS	A相信号
15	BS	B相信号
16	ZS	Z相信号
17	DEV	位置偏差出力
18	TAC	速度偏差出力
19	C	速度誤差信号
20	U	U相電流指令
21	V	V相電流指令
22	GND	回路グラウンド

<表9-1>

9-2 ドライブボード

シルク名称	機能	
1 +5V	+5V電源	
2 +15V	+15V電源	
3 -15V	-15V電源	
4 GND	回路グランド	
5 UC	U相電流信号	
6 VC	V相電流信号	
7 WC	W相電流信号	
8 UH	各相 PWM出力 U相 H側 V相 L側 W相	
9 UL		
10 VH		
11 VL		
12 WH		
13 WL		
14 UB		
15 UE	U相 // エミッタ	
16 VB	V相 // ベース	
17 VE	V相 // エミッタ	
18 WB	W相 // ベース	
19 WE	W相 // エミッタ	
20 U	U相下側トランジスタベース	
21 V	V相 // //	
22 W	W相 // //	
23 E	U~W相 エミッタ	

<表9-2>

注) 14~23はアイソレーションされていますので、測定の際にはご注意ください。



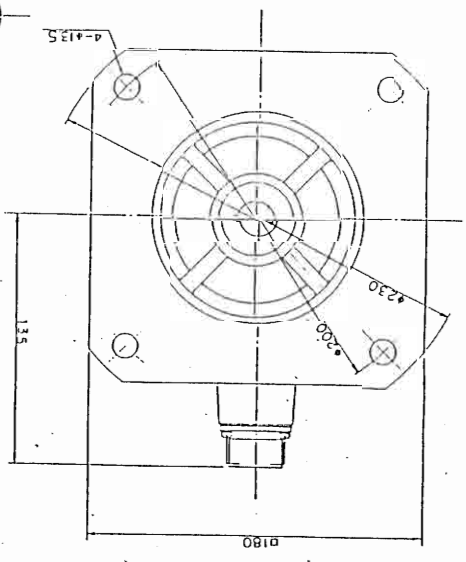
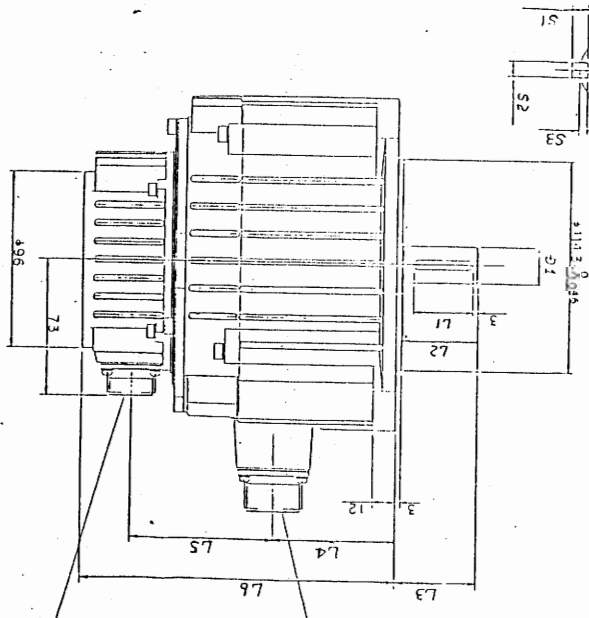
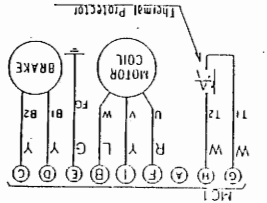
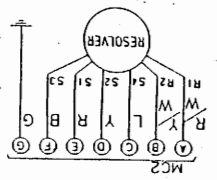




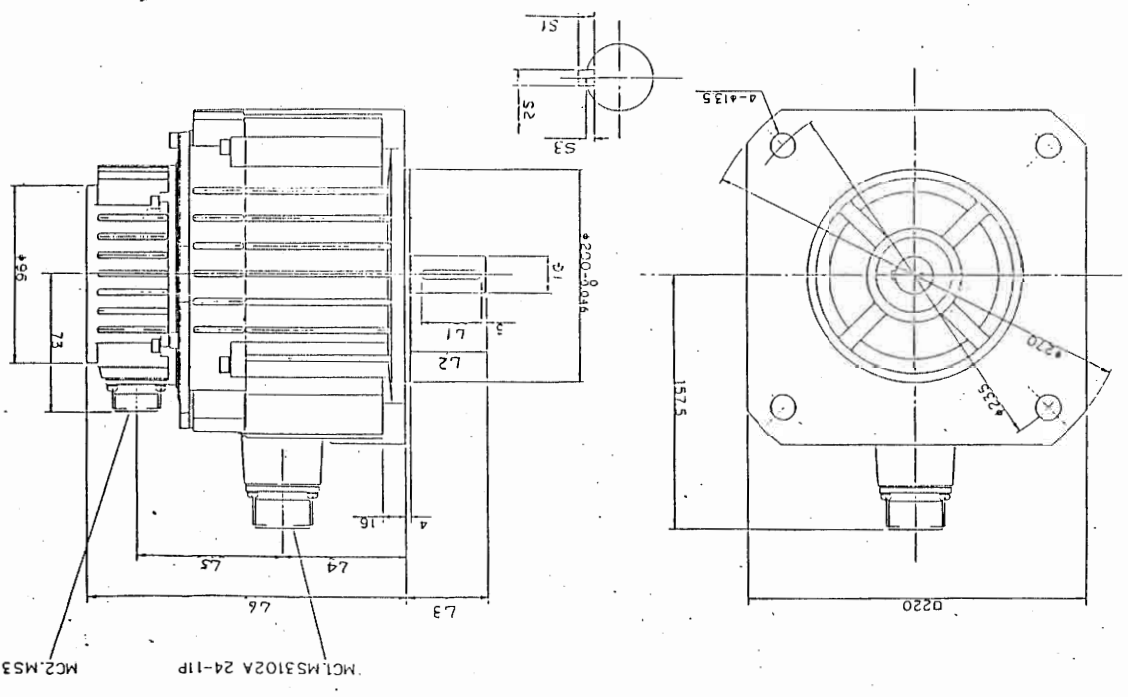
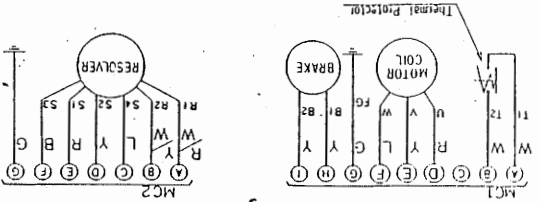


定格出力	BSF 075 / B	BSF100 / B
定格トルク	0.75 KW	1 KW
定格回転数	37 kgcm	50 kgcm
1/40-1/10	2000 rpm	
1/10-1/10	11.2 KW/S	16.7 KW/S
1/10-1/10	2 X	
塗装色	N 1.5	

D1	BSF 075	BSF 075B	BSF100	BSF100E
L1	Φ19	Φ22	Φ22	Φ21
L2	32	42	40	50
L3	40	50	45	55
L4	45	65	78	72
L5	45	78	45	78
L6	135	168	142	175
S1	±0.030		7	0.035
S2	5	0.025	7	0.030
S3	3	0.02	4	0.02



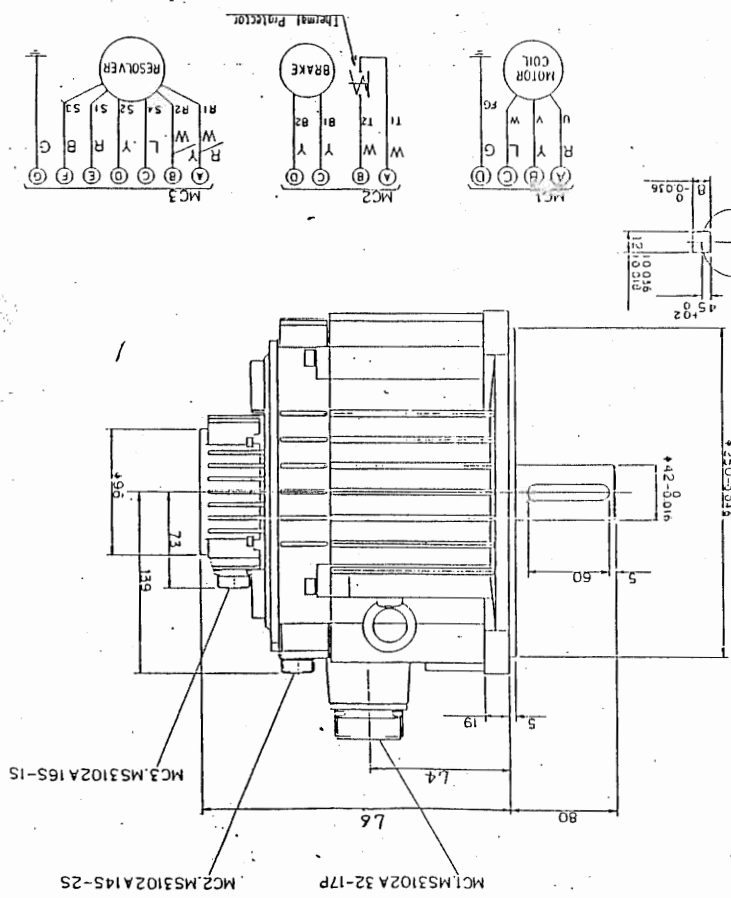
INDEX NO.	PART NO.	部 品 名 称	材 質	圖 面 番 号
形 番 号 MODEL NO.	製 圖 DR DATE	名 稱 TITLE		
尺 寸 SCALE	單 位 UNIT	mm		
	設 計 ENGR			
	檢 査 CHK			
	承 認 APPD			
株式会社 ワコ一技研		圖 面 番 号 DRAWING NO. BSF075.075B, 100, 100E		
WACO GIKEN CO.,LTD.		SHEET		
認 証 出 國 承 認 ISSUED				



定格出力	BSF 150 / B	BSF 200 / B	BSF 300 / B	BSF 400 / B
定格トルク	1.5 kW	2 kW	3 kW	4 kW
定格回転数	75 rpm	100 rpm	150 rpm	200 rpm
定格電圧	19.7 kW/s	27.2 kW/s	42.4 kW/s	57.6 kW/s
レゾルバ	2 X			
塗装色	N 1.5			

寸法	BSF 150	BSF 200	BSF 300	BSF 400
外径	φ26-0.021	φ35-0.025	φ42	φ50
軸径	4.2	5.2	6.0	6.5
軸長	80.5	89.5	106.5	124.5
軸間径	46.5	46.5	46.5	46.5
軸間距	152	185	178	216
軸間距	7-0.024	8-0.026	10-0.030	10-0.035
軸間距	7+0.015	7+0.015	7+0.015	7+0.015
軸間距	4+0.2	4+0.2	4+0.2	4+0.2

INDEX NO.	PART NO.	部 品 名 称	材 質	圖 面 番 号
形 号	MODEL NO.	名 称	TITLE	
尺 度	單 位	製 図 日 付	AC 伸 縮 機	
SCALE	UNIT	設 計 者	BSF 150, 200, 300, 400	
		検 査 者	DRAWING NO. SHEET	
		承認 者	ISSUED	
株式会社 ワコ一技研		WACO GIKEN CO., LTD.		



定額出力	BSF 600 / B	BSF800 / B
定額トルク	6 KW	8 KW
定額回転数	300 RPM	400 RPM
100V-LAT	2000 RPM	87.1 KW/S
レゾルバ	63 KW/S	2 X
塗装色	N 1.5	

BSF600	BSF600B	BSF800	BSF800B
107	126	211	250
192	231		

INDEX NO.	PART NO.	部品名称	材料	数量	製造資料・図面番号
形番	MODEL NO.	製品名	名称	TITLE	
尺度	UNIT	mm	ACマ-ボ-7	BSF 600, 600B, 800, 800B	
SCALE	設計 ENGR	承認 APPD	製図 CHK	図面番号	DRAWING NO.
株式会社 ワコ一技研	WACO GIKEN CO.,LTD.				SHEET
Tulaco					已図承認 ISSUED

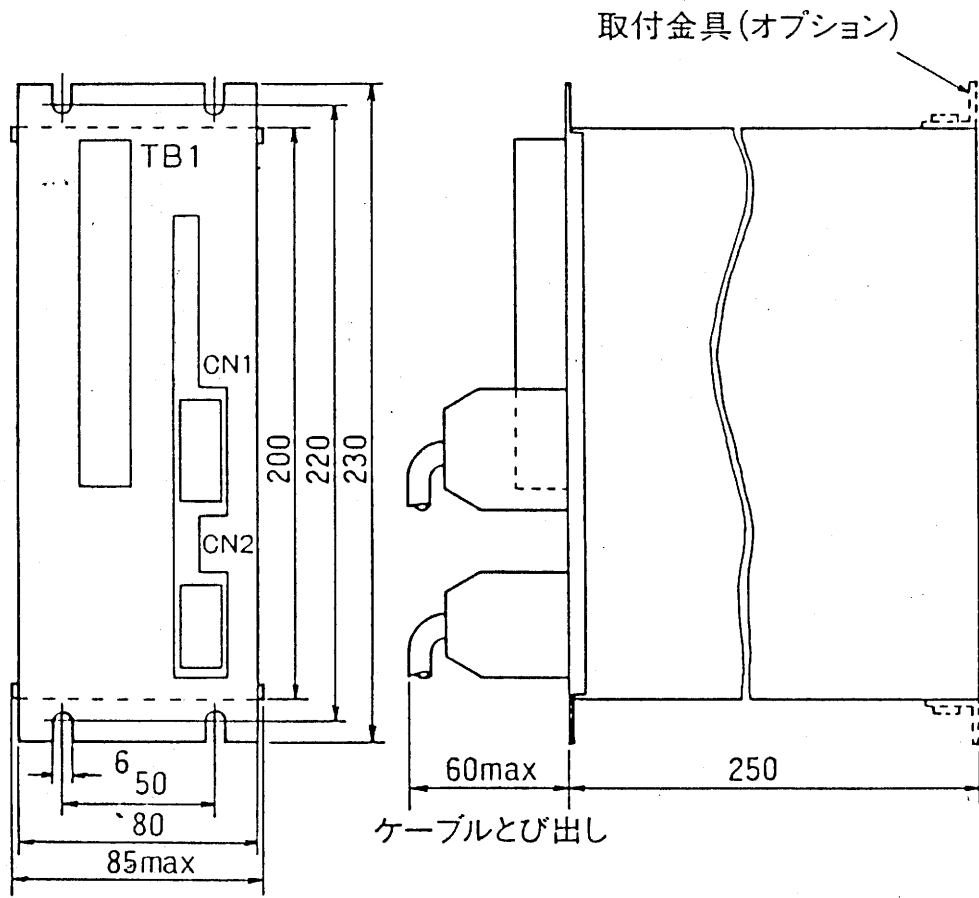
記号ゾーン | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7


変更 | 変更者 | 承認

日付

1 2 3

E  
D  
C  
B

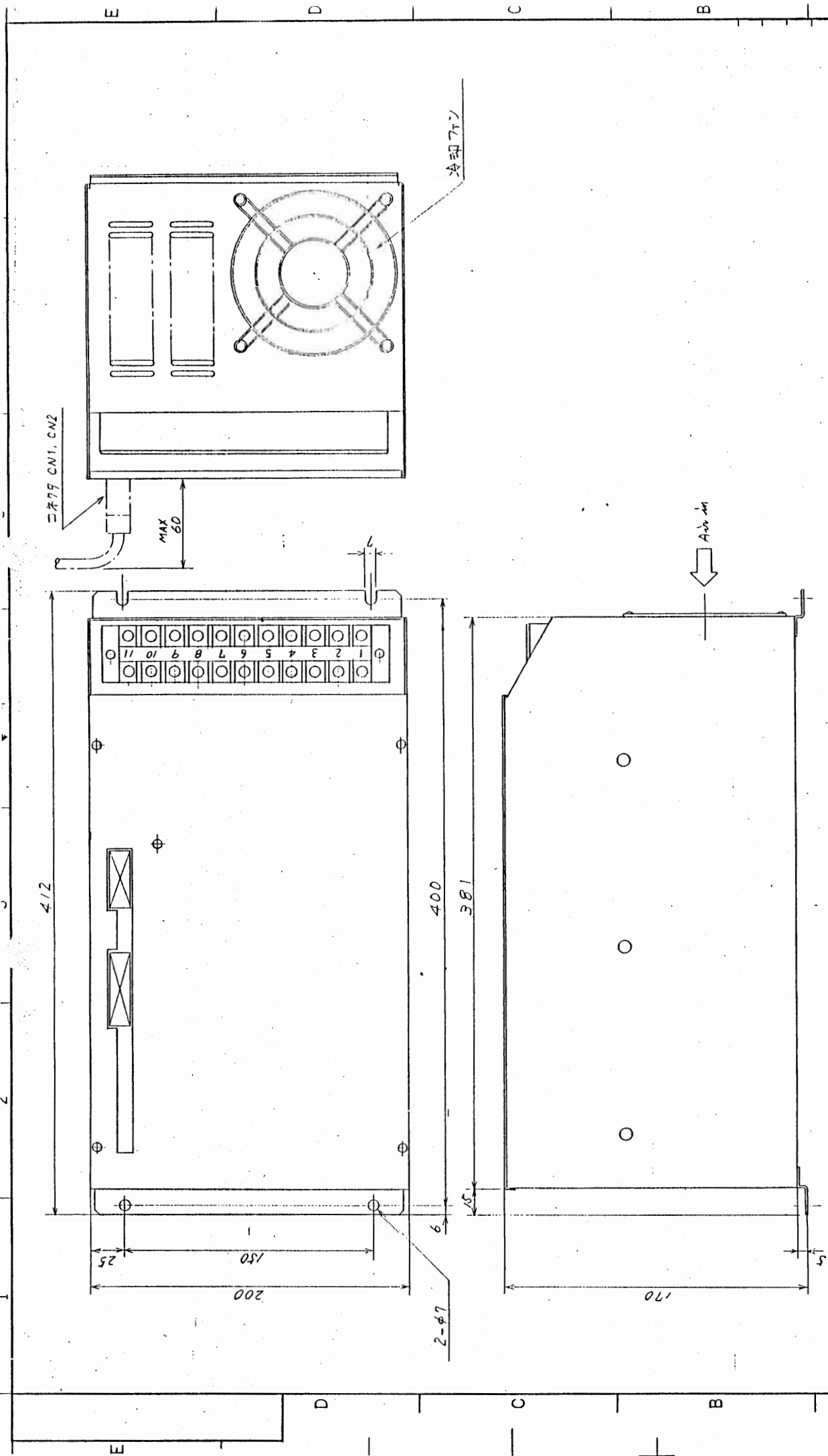


INDEX NO.	PART NO.	部 品 名 称	材 質	関連資料・図面番号
形 番 号 MODEL NO.	製 図 DR DATE	名 称 TITLE		
尺 度 SCALE	単 位 UNIT	設 計 ENGR	ACサーボドライバ外形寸法 ASP-6 ASP-16	
 株式会社ワコー技研 WACO GIKEN CO.,LTD.	検 図 CHK	図 面 番 号 DRAWING NO.	SHEET	出 図 承 認 ISSUED
	承 認 APPD			

A

A





INDEX NO.	PART NO.	部 品 名 称	材 質	関連資料・図面番号
形 号 号 MODEL NO.	製 図 DR DATE	名 称 TITLE		
尺 度 SCALE	1998.07.30.12	ASP-80-120 ハイパワードライバ		
単 位 UNIT	設 計 ENGR	外 形 寸 法 図	図面番号 DRAWING NO.	SHEET
	株 図 CHK			出 図 承 認 ISSUED
	承 認 APPD			
株式会社 ワコ一技研		WACO GIKEN CO.,LTD.		
<b>Waco</b>				

記号ゾーン | 記 | 番 | 英 | 更 | 者 | 承 | 認

B 付 | 更 | 者 | 承 | 認