
取扱説明書

バッテリー電源対応サーボドライバ GPPR-B4 シリーズ

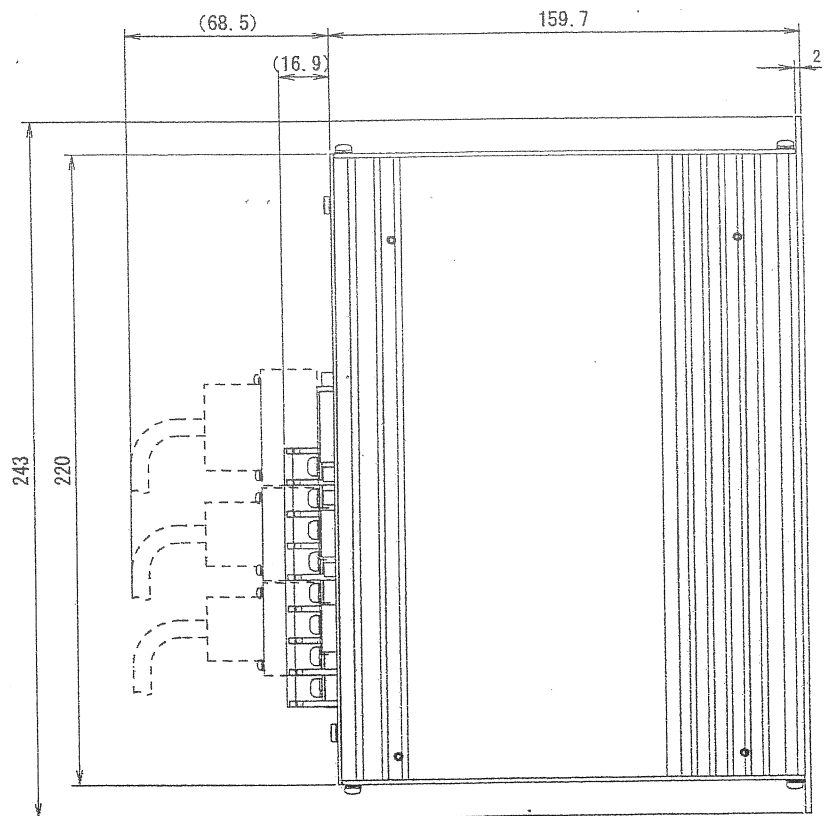
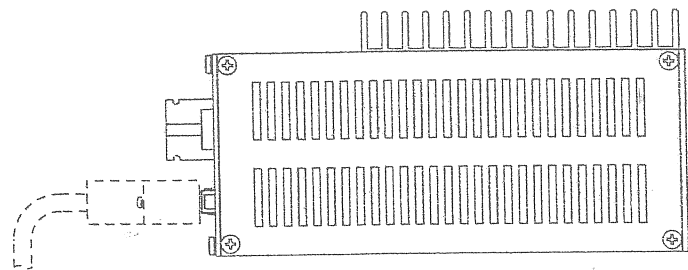
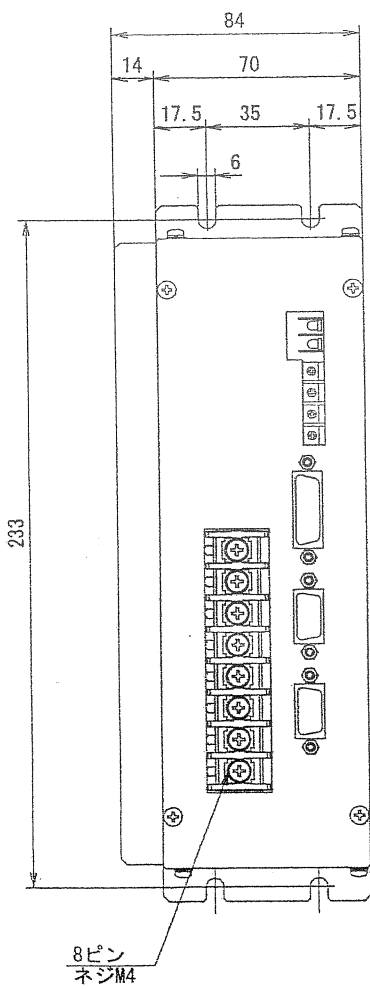
GPPR-6B4 GPPR-8B4 GPPR-12B4 GPPR-16B4
GPPR-24B4 GPPR-40B4 GPPR-60B4 GPPR-80B4

2001.3.1
株式会社ワコー技研
技術部

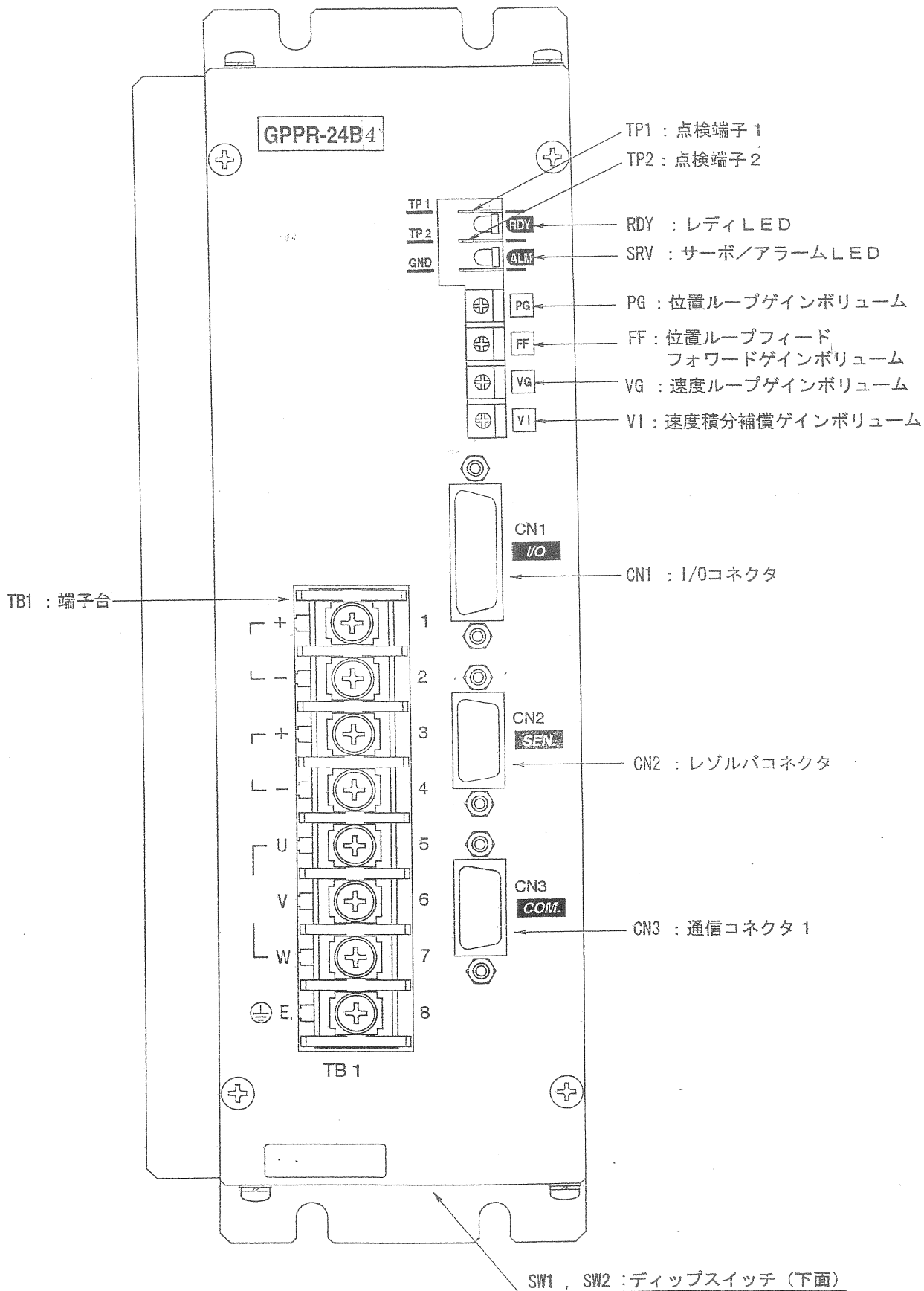
1. 仕様

ドライバ型式	GPPR-6B4	GPPR-8B4	GPPR-12B4	GPPR-16B4	GPPR-24B4	GPPR-40B4	GPPR-60B4	GPPR-80B4
最大ピーク電流[A]	6.0	8.0	12.0	16.0	24.0	40.0	60.0	80.0
連続定格電流[Arms]	2.1	2.8	4.2	5.6	8.4	14.1	21.2	28.2
重量[kg]	1.9							
使用電源	制御電源 DC22[V]~56[V] 主電源 DC22[V]~56[V]							
指令パルス入力	指令入力としては、外部からの高速パルス入力を装備。 入力形式は、2パルス、1パルス、2相(4通倍、2通倍)の選択が可能。 最大パルス周波数：500Kpps(2パルス、1パルス方式、ラインドライブ時) 200Kpps(2相パルス方式、ラインドライブ時)							
制御入出力	入力：サーボON、アラームリセット、正転停止、逆転停止、偏差カウンタクリア 正転ジョグ、逆転ジョグ、原点復帰、原点リミット 出力：位置決め完了、ブレーキ制御、アラーム							
位置センサ	BRX型、又はVR型レゾルバ 4096[ppr] (4通倍後)							
エンコーダ出力	擬似エンコーダ信号A,B,Zを出力。出力形式はラインドライブ 1024[ppr]							
モニタ出力	アナログ電圧で運転状態モニタ可能。1ch：速度モニタ、2ch：発生トルク (パラメータにより偏差、速度、トルク、負荷率を選択可能)							
LED表示	READY、SERVO/ALARMの2点表示。							
ゲイン設定	位置アンプ：ループゲインで設定。(ポジションキープ時有効) 速度アンプ：ループゲイン、積分補償ゲインをボリュームで設定。 (ゲインの値はパラメータで固定可能。)							
制限機能	速度制限 (モータの最大回転数)、トルク制限 (定格の約200[%])							
保持ブレーキ操作	ブレーキ制御出力を用いることにより、サーボと保持ブレーキを同期させることが可能。							
保護機能	過負荷、メカロック、過電流、過速度、過熱、過電圧、電圧低下、位置偏差異常、メモリ異常、CPU異常など。							
その他の機能	ダイナミックブレーキ内蔵。							
使用環境	温度：0[°C]~50[°C]、湿度：90[%]以下 (結露なきこと)、塵埃なきこと ※GPPR-40B9~GPPR-80B9は、必ず強制空冷して使用下さい。							

2. 外形寸法
GPPR-6~80B4



3. 各部の名称
GPPR-6~80B4



4. 接続上の注意事項

4.1 ドライバ、モータの組み合わせ

本製品は、組み合わせられるモータ／センサに合わせた定数を内部に持っています。この為、内部データと異なるモータ／センサの運転を行うとモータやドライバが破損する恐れがあります。ご注意ください。

4.2 電源入力電圧

制御電源、主電源ともにDC24[V]系～48[V]系の電源に接続してください。

入力範囲は、DC22[V]～DC56[V]です。

バッテリーなどで充電時に電圧が上昇する場合がありますが、

絶対に上記の範囲を超えないようにしてください。

また、+、-の極性がありますので間違えないように接続してください。

ドライバ故障の原因になります。

4.3 電源入力部は、コンデンサインプット型です。

電源投入時の突入電流を軽減する回路は内蔵されていませんので、

必要な場合は、外部で対応してください。

4.4 メガーテストについて

本製品のメガーテストは、内部制御回路の破損につながる恐れがあるので、

絶対に行わないでください。

5. ダイナミックブレーキ能力

本ドライバは全機種ダイナミックブレーキを内蔵しています。

この機能はサーボ OFF 時に働きます。このダイナミックブレーキは、

システム異常が発生した場合のモータ制動を目的としています。

重力方向負荷の場合、ダイナミックブレーキによる制動が連続的に動作することがありますが、メカブレーキとの併用等で、かならず3秒以内に機械的に固定してください。

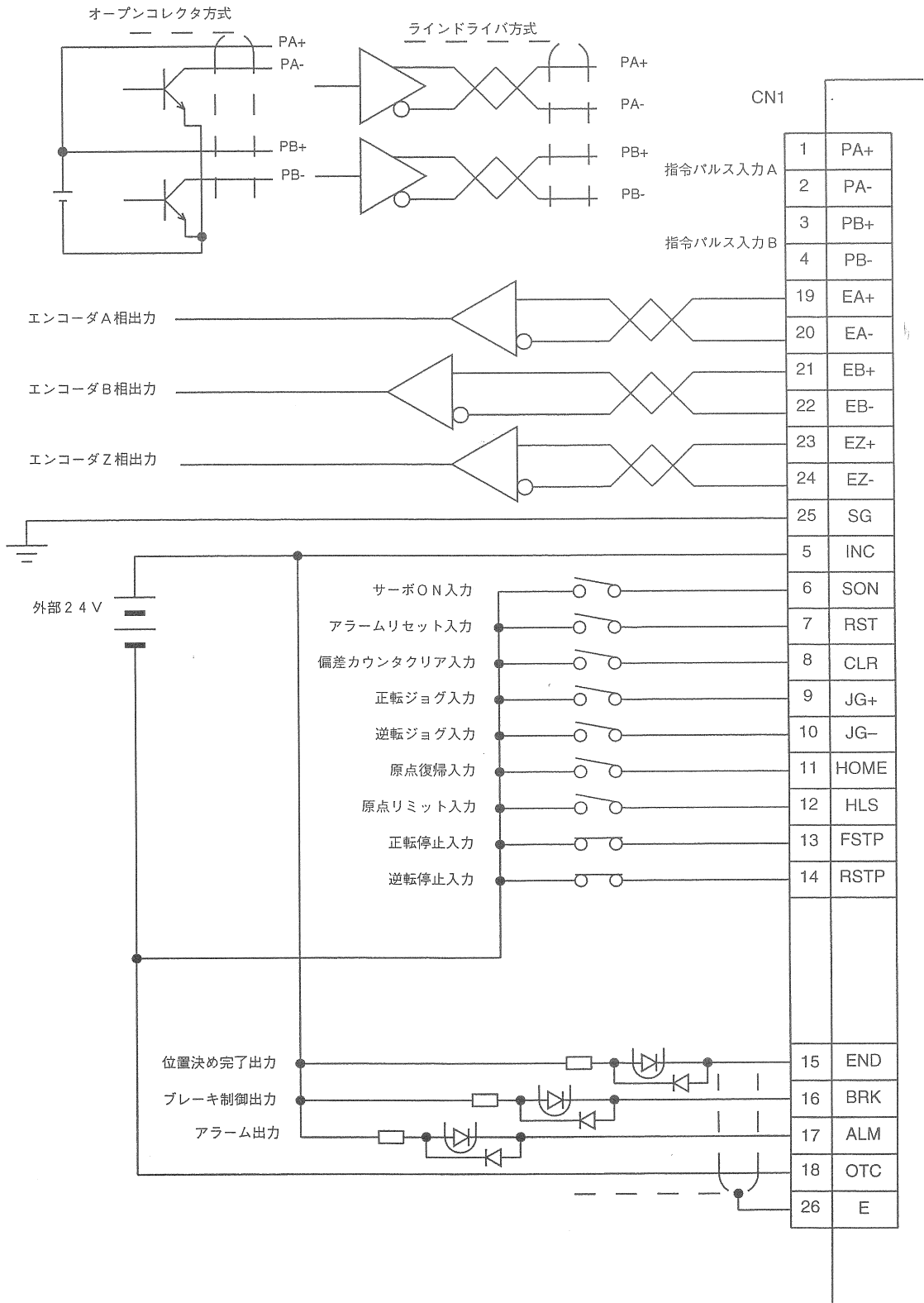
短い間隔での繰り返し制動あるいは3秒より長い時間の連続制動をおこなうと、

ドライバの破損を招くことがありますのでじゅうぶんご注意ください。

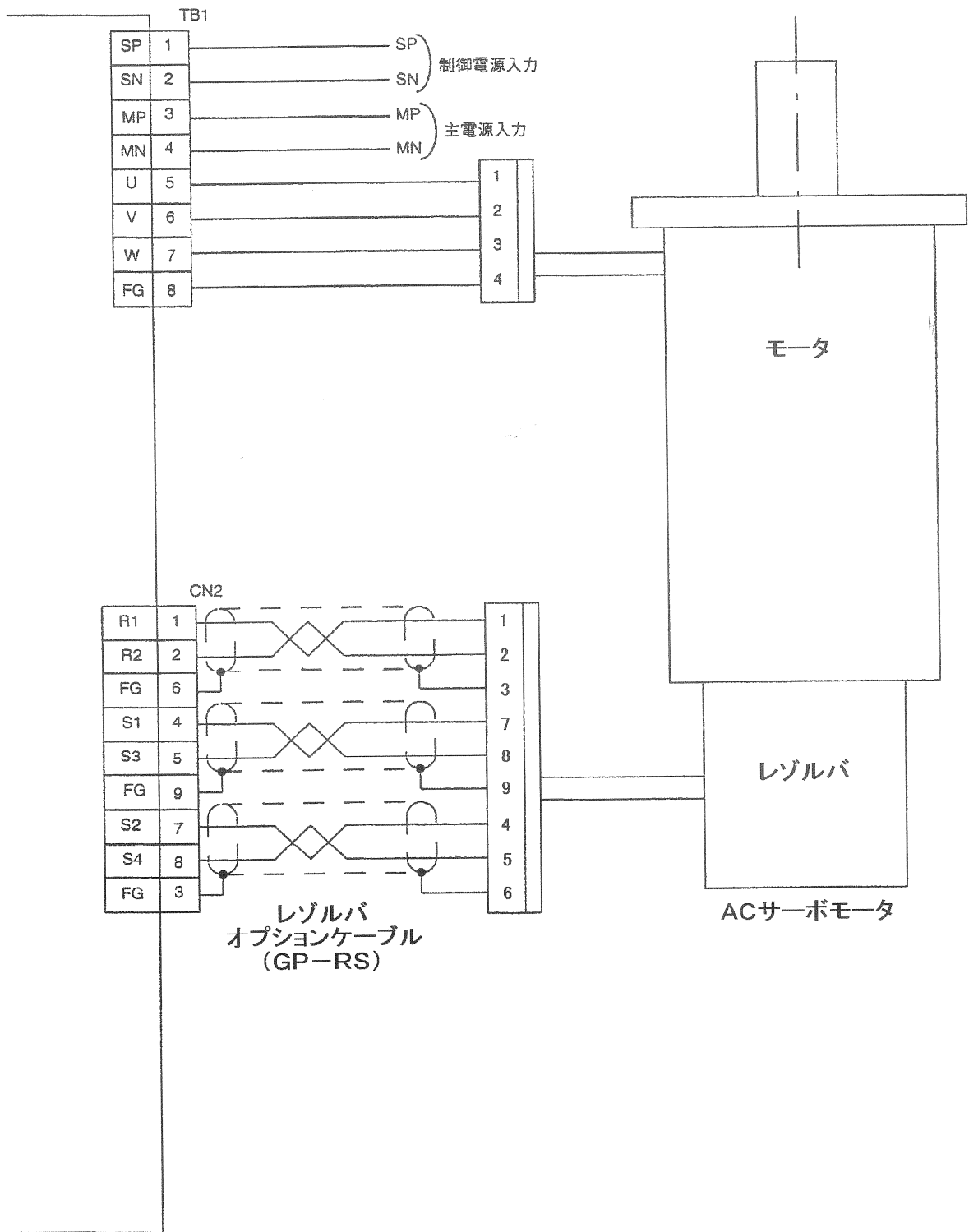
6 外部接続について

6.1 接続例

6.1.1 制御入出力コネクタの接続



6.1.2 電源／モータとの接続



6.2 入出力一覧表

6.2.1 CN1 制御入出力コネクタ

ピン番号	名称	略名
1	指令パルス A + 入力	PA+
2	指令パルス A - 入力	PA-
3	指令パルス B + 入力	PB+
4	指令パルス B - 入力	PB-
5	入力コモン	INC
6	サーボ ON 入力	SON
7	アラームリセット入力	RST
8	偏差カウンタクリア入力	CLR
9	正転ジョグ入力	JG+
10	逆転ジョグ入力	JG-
11	原点復帰入力	HOME
12	原点リミット入力	HLS
13	正転停止入力	FSTP
14	逆転停止入力	RSTP
15	位置決め完了出力	END
16	ブレーキ制御出力	BRK
17	アラーム出力	ALM
18	出力コモン	OTC
19	エンコーダ A 相 + 出力	EA+
20	エンコーダ A 相 - 出力	EA-
21	エンコーダ B 相 + 出力	EB+
22	エンコーダ B 相 - 出力	EB-
23	エンコーダ Z 相 + 出力	EZ+
24	エンコーダ Z 相 - 出力	EZ-
25	信号コモン	SG
26	フレームグラウンド	E

6.2.2 CN2 レゾルバコネクタ

ピン番号	名称	略名
1	レゾルバR 1	R 1
2	レゾルバR 2	R 2
3	フレームグラウンド (シールド接続)	F G
4	レゾルバS 1	S 1
5	レゾルバS 3	S 3
6	フレームグラウンド (シールド接続)	F G
7	レゾルバS 2	S 2
8	レゾルバS 4	S 4
9	フレームグラウンド (シールド接続)	F G

6.2.3 CN3 通信コネクタ (RS-232C)

ピン番号	名称	略名
1	信号コモン	S G
2		
3	送信	T D
4	受信	R D
5		
6		
7		
8		
9		

6.2.4 TB1 端子台

ピン番号	名称	略名
1	制御電源入力 CONT.PWR IN +	S P
2	制御電源入力 CONT.PWR IN -	S N
3	主電源入力 MAIN.PWR IN +	M P
4	主電源入力 MAIN.PWR IN -	M N
5	モータU相出力 MOTOR OUT U	U
6	モータV相出力 MOTOR OUT V	V
7	モータW相出力 MOTOR OUT W	W
8	モータF G接続 E.	F G

*TB1-8(FG)は CN1-26(E)と CN2-3,6,9(FG)に内部で接続しています。

6.3.9 位置決め完了出力 END CN1-15

偏差カウンタの値が、パラメータで設定された位置決め完了範囲に入ったときに、この信号がONとなります。

6.3.10 ブレーキ制御出力 BRK CN1-16

この信号はサーボON時にONし、サーボOFF時（アラーム発生時を含む）や主電源断時にOFFします。保持ブレーキが必要な場合には、この信号によりブレーキを制御してください。

6.3.11 アラーム出力 ALM CN1-17

保護機能が動作してアラームが発生したときに、この信号が動作します。電源投入時は約2秒間アラーム状態となっていますので、注意してください。この出力の論理は、アラーム時にOFFとなります。

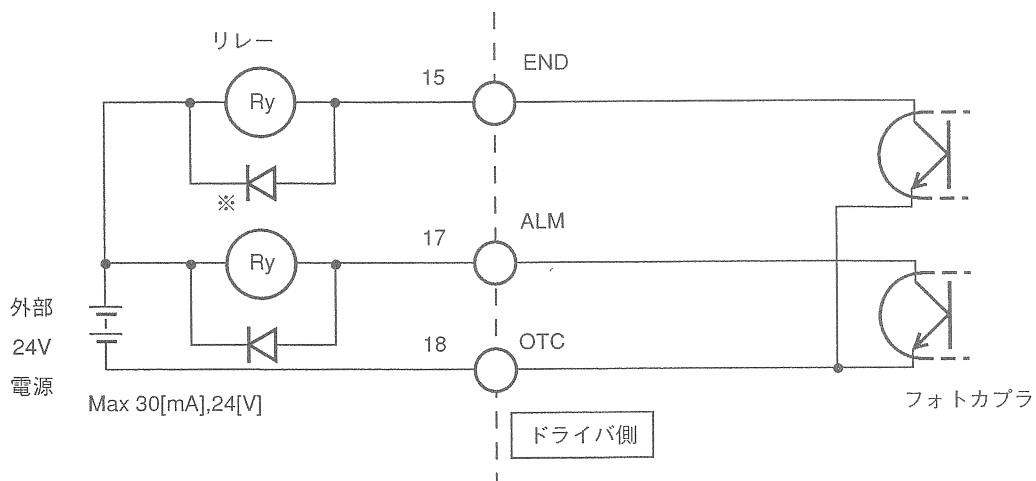
6.3.12 出力コモン OTC CN1-18

前記6.3.9～6.3.11の制御出力信号のコモン端子です。

これらの制御出力は、フォトカプラ出力でコレクタに接続されています。

この出力コモンはフォトカプラのエミッタになります。

(制御出力の接続について)



最大開閉電圧 24 [V] 最大負荷電流 30 [mA]

ON電圧 負荷30 [mA]時 1.5 [V]以下

負荷 1 [mA]時 1.0 [V]以下

※ リレーを接続する場合は、このように必ず
フライホイールダイオードを接続してください。
また、ダイオードの極性に注意してください。

6.3.6 原点復帰 HOME CN1-11

原点復帰動作を開始させるための入力です。

この入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極とを5[mS]以上短絡することにより、パラメータで設定された駆動パターンで原点復帰動作をします。

パラメータについては「7.1.13 原点復帰方向」、「7.1.14 原点復帰第一速度」と「7.1.15 原点復帰第二速度」を、運転パターンについては「11.2 原点復帰」を参照してください。

6.3.7 原点リミット HLS CN1-12

原点リミットスイッチを入力します。この入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極との間にこのリミットスイッチを接続します。原点復帰動作中にこのリミットスイッチが作動すると原点復帰第二速度に切り換わってZ相信号（原点）をサーチします。

この入力はOFF（開放）で原点リミットが検出されたものと判断します。

原点復帰関係のパラメータについては「7.1.13 原点復帰方向」、「7.1.14 原点復帰第一速度」と「7.1.15 原点復帰第二速度」を、原点復帰の運転パターンについては「11.2 原点復帰」を参照してください。

6.3.7 正転停止／逆転停止入力 FSTP, RSTP CN1-13, 14

方向停止を行なう入力で、外部供給電源（DC24V）のマイナス極との間に接続します。

フェールセーフにするために、ON（短絡）状態を正常時とし、OFF（開放）でモータ駆動停止となります。正転停止入力は正転方向、逆転停止入力は逆転方向に回転しません。正転停止入力・逆転停止入力ともにOFF（開放）とするとサーボオフとなります。また、ともにONでないと、正常にモータは回転しません。

主な入力とサーボ／偏差カウンタの状態

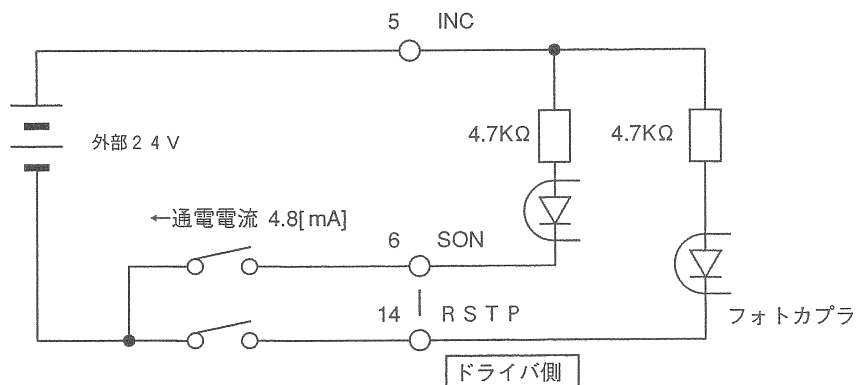
入力	サーボ状態		偏差カウンタの状態
アラームリセット	アラーム時はサーボOFF		アラーム時は動作していない
	アラームリセット後はサーボON入力の状態による		アラームリセット時にクリアされる
正転停止	サーボON入力の状態による	正転／逆転停止がともにOFFのとき、 サーボON入力の状態にかかわらずOFF	通常動作を行っている
逆転停止	サーボON入力の状態による		
偏差カウンタクリア	サーボON入力の状態による		この入力がOFFからONのときにクリアされる

6.3.8 入力コモン INC CN1-5

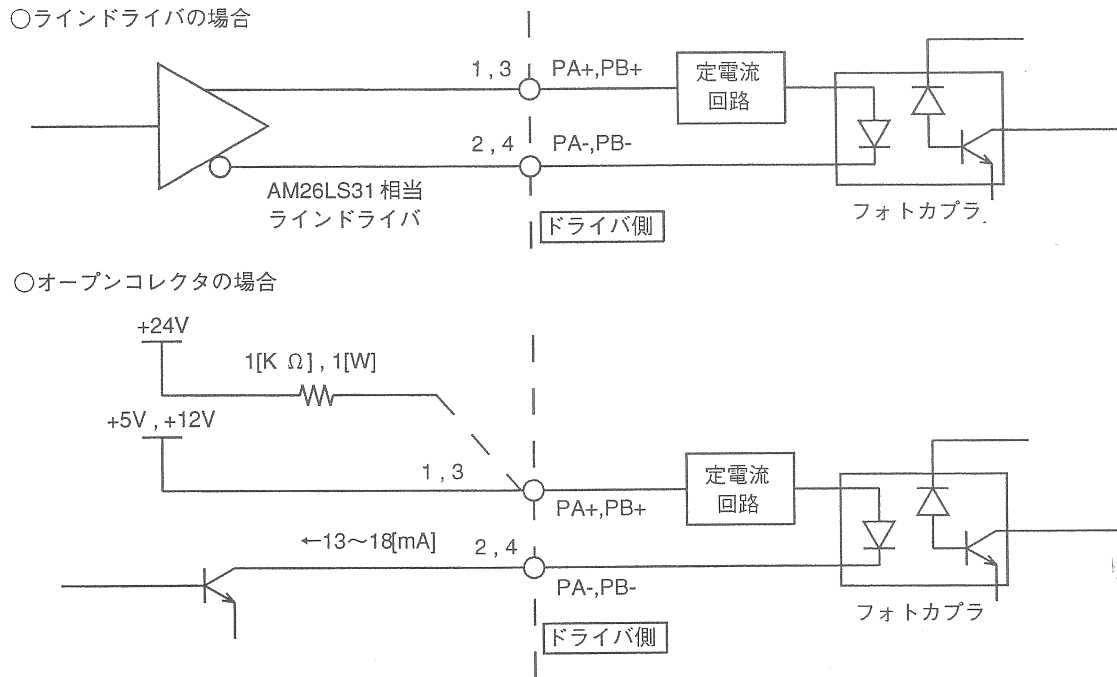
前記 6.3.1 ～ 6.3.7 の制御入力信号のコモン端子です。

外部供給電源（DC 24 V）のプラス極を接続します。

(制御入力の接続について)



リレーまたはオープンコレクタのトランジスタにより信号を与えてください。



6.3.2 サーボON入力 SON CN1-6

ドライバの出力を禁止するインターロック入力です。この入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極とをOFF（開放）することによって、ドライバ出力を遮断することができます。このときモータはフリーになっています。

システムの電源投入時などのシステム起動時に不安定な状態が発生することがありますが、このような状態でもモータが動かないように、外部機器からドライバにたいしてインターロックをかけることができます。

この入力は外部供給電源（DC24V）のマイナス極と接続しておかないと、モータは駆動できません。インターロックをかける必要がなければ、この入力は短絡して通電状態にしておいてください。

6.3.3 アラームリセット入力 RST CN1-7

アラームのリセット用入力です。

この入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極とを5[mS]以上ON（短絡）することによって、アラームがリセットされます。リセットはアラームの原因を取り除いてから行ってください。このとき偏差カウンタも同時にクリアされます。

6.3.4 偏差カウンタクリア入力 CLR CN1-8

この入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極とを5[mS]以上ON（短絡）することにより、偏差カウンタがクリアされます。クリアするタイミングは、OFF（開放）からON（短絡）になるときです。

6.3.5 正転ジョグ/逆転ジョグ入力 JG+, JG- CN1-9, 10

ジョグ運転を行うための入力です。

これらの入力端子と外部供給電源（DC24V）のマイナス極とをON（短絡）することにより、パラメータで設定された速度と加減速度でモータを駆動します。ただし、共にONの場合は停止します。パラメータについては「7.1.11 ジョグ速度」と「7.1.12 ジョグ加減速度」を、運転パターンについては「11.1 ジョグ運転」を参照してください。

6.3 制御入出力コネクタ (CN1) の詳細

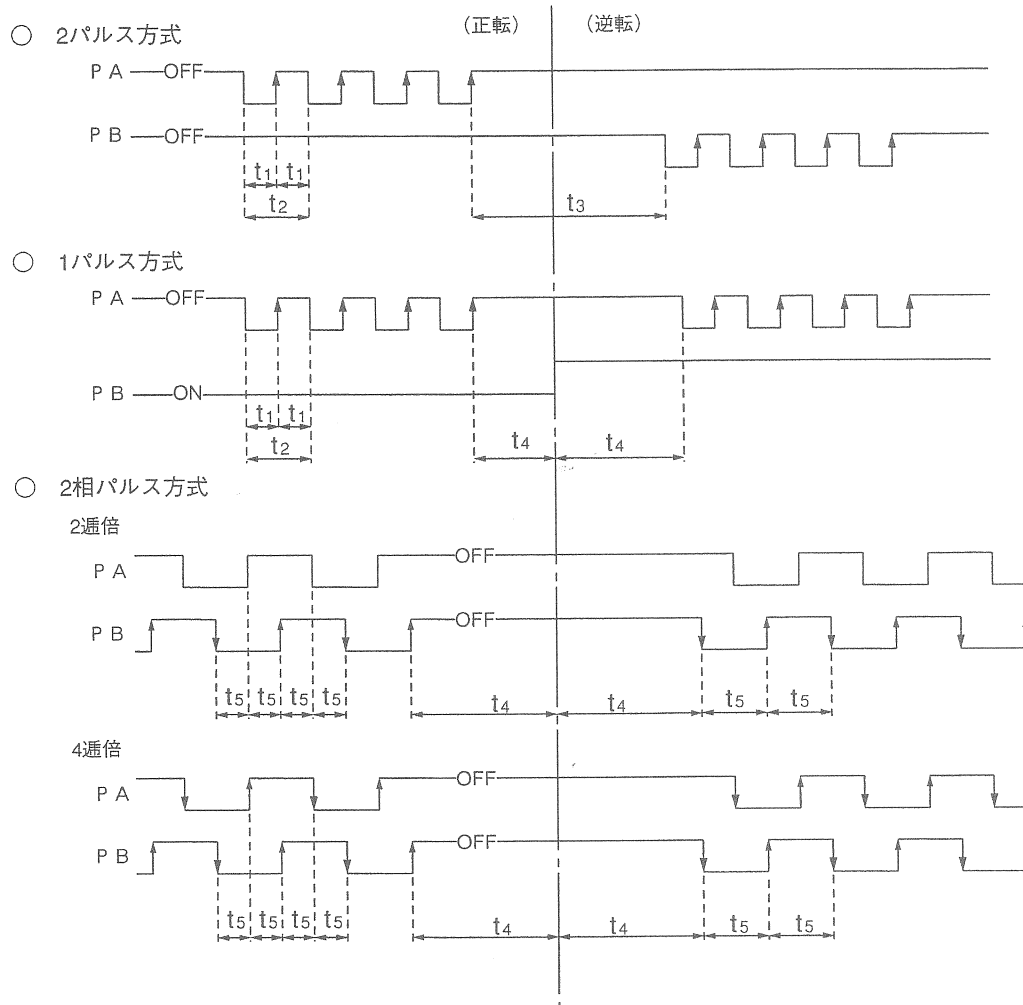
6.3.1 指令パルス入力 PA+, PA-, PB+, PB- CN1-1,2,3,4

外部からの指令パルスを入力します。パラメータによって入力形式を選択することができます。

2パルス方式 (CW、CCWパルス)、1パルス方式 (パルス、方向指定)、2相パルス方式 (90°位相のA・B相パルス、2通倍あるいは4通倍) の各方式が選択できます。

指令側の接続形態としては、ラインドライバとオープンコレクタ (5[V]、12[V]が可。24[V]では外付け抵抗 1[KΩ]、1[W]が必要です。) が使用できます。

※指令パルスの状態が ON とは、PA+,PB+=[H] PA-,PB-=[L] 状態のことです。



	t1	t2,t3,t4	t5
ラインドライバ方式	1.0[μs] 以上	2.0[μs] 以上	1.25[μs] 以上
オープンコレクタ方式	2.0[μs] 以上	4.0[μs] 以上	2.5[μs] 以上

- (注) ○ 2パルス方式では、パルス入力のない方をかならず OFF にしてください。
また停止時は PA,PB とともにかならず OFF にしてください。
- 2相パルス方式では A 相進みで正転となります。
停止時および回転方向を切替える時は PA,PB とともにかならず OFF にしてください。
- t1 ~ t5 は本機の入力端子での信号タイミングです。
- 最大入力周波数の 500[Kpps] を使用する場合には、ラインドライバで接続し、1パルス方式、または、2パルス方式でご使用ください。

6.3.13 エンコーダ信号出力 EA+, EA-, EB+, EB-, EZ+, EZ- CN1-19 ~ 24

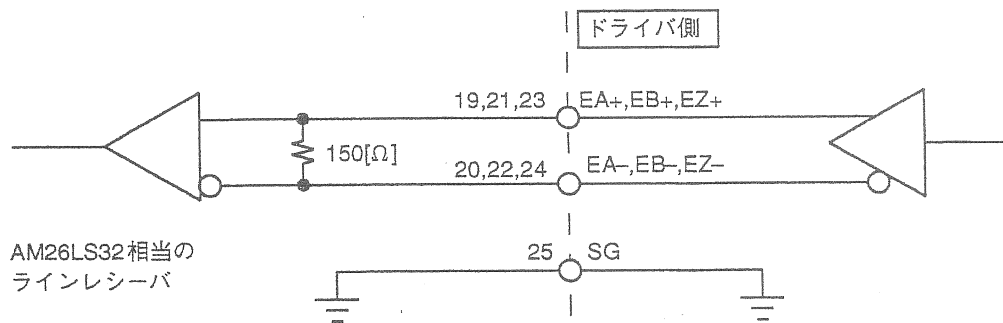
エンコーダ信号入力 (CN2) をバッファして、そのまま出力します。

ラインドライバによる出力です。AM26LS32 相当のラインレシーバで受けてください。

正回転で EA パルスが EB より 90° 進み位相です。

6.3.14 信号コモン SG CN1-25

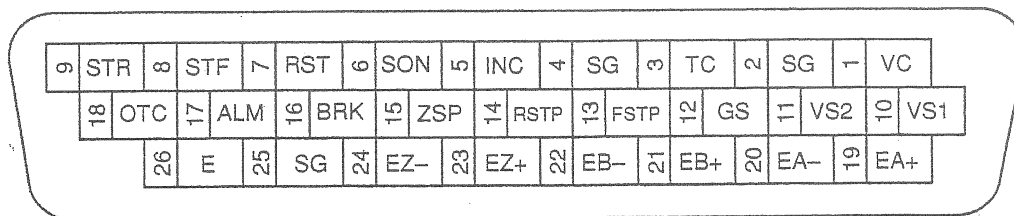
エンコーダ信号出力 EA, EB, EZ のコモン端子です。



6.3.15 接地 E CN1-26

シールド線を接続します。

CN1コネクタピン配列
(半田付け端子側)

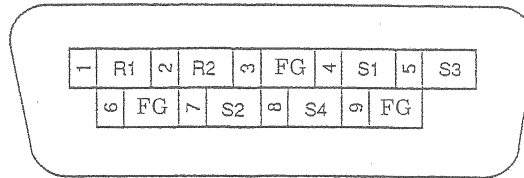


高密度DSUB 26ピン オス

6.4 レゾルバ入力コネクタ(CN2)の詳細

レゾルバ接続用コネクタです。

CN2コネクタピン配列
(半田付け端子側)



DSUB 9ピンメス

6.5 通信コネクタ (CN 3) の詳細

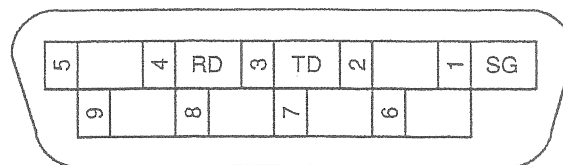
パソコン等と接続するための通信用コネクタで、RS-232C仕様になっています。

この接続により、GPA ドライバのパラメータ及び動作状態等をホストとやり取りすることができます。

接続にはオプションのケーブルをご利用ください。また、通信ソフトウェア (PC-98 シリーズ / IBM 互換機兼用) がオプションとして用意されています。

詳しくは「12 通信機能について」を参照ください。

CN3コネクタピン配列
(半田付け端子側)



DSUB 9ピン オス

6.6 端子台 (TB1) の詳細

6.6.1 制御電源入力 (CONT.PWR IN +、-) SP, SN TB1-1,2

ドライバ内の制御用電源入力です。

DC96[V]で使用してください。

極性があります、正しく接続してください。

6.6.2 主電源入力 (MAIN.PWR IN +、-) MP, MN TB1-3,4

モータに与える電力を供給します。

DC96[V]で使用してください。

極性があります、正しく接続してください。

6.6.3 モータ出力 (MOTOR OUT U,V,W) U,V,W TB1-5~7

モータを接続します。相順を間違えないよう確実に行ってください。

6.6.4 フレームグラウンド (E.) FG TB1-8

モータの FG 線を接続します。

誤動作を防止するため確実に行ってください。

7 パラメータについて

パラメータの変更は通信により接続されたパソコン等で行います。変更が必要な場合はパソコン、ケーブル、通信ソフトウェアを用意してください。また、合わせて「12 通信機能について」をお読みください。

7.1 システムパラメータの詳細

システムパラメータは、ドライバ起動時に制御に反映されます。

変更後は電源を再投入してください。

7.1.1 指令極性

指令値と指令入力の極性に対応したモータの回転方向の指定を行います。モータの回転方向は、モータの出力軸を見て左回転（CCW）を正回転とします。

No.	パラメータ	正の値/正入力	負の値/負入力	出荷設定
0	POSITIVE	正回転	負回転	☆
1	NEGATIVE	負回転	正回転	

7.1.2 メカロック判定

メカロックアラーム判定の有効、無効を設定します。

トルクが発生しているのに、速度がゼロであったり、現在位置が変化しない状態が続いた場合、メカロックと判定します。メカロック判定基準は、トルクが飽和状態でモータ速度が 60[rpm] 以下の状態が 0.2[sec] 以上続いた時にアラームとなります。

正規な運転状態でメカロックアラームが出る場合は、このパラメータを無効「OFF」としてご使用ください。

No.	パラメータ	メカロック判定	出荷設定
0	ON	有効	☆
1	OFF	無効	

7.1.3 パルス入力形式

外部指令パルス入力 PA, PB の形式を設定します。2パルス方式、1パルス方式、2相パルス方式の選択が可能です。

No.	パラメータ	形式	PA	PB	出荷設定
0	2P	2パルス	正方向パルス	負方向パルス	☆
1	1P	1パルス	パルス入力	方向指定	
2	AB2	2相2通倍	A相パルス	B相パルス	
3	AB4	2相4通倍	A相パルス	B相パルス	

7.1.4 電子ギヤ係数A

7.1.5 電子ギヤ係数B

位置指令（指令パルス量）とエンコーダ発生パルス量との変換係数を設定します。

ボールネジ、ギヤ、ラック&ピニオン等のメカ機構によって1パルスあたりの移動量が異なり、移動データをエンコーダのパルス量で扱うと実際の移動量との対応が取りにくくなります。

エンコーダのパルス量と実際の移動量との変換係数（電子ギヤ）を与えることによりユーザーの指令入力パルスをそのままメカの最終的な移動量とすることができます。

電子ギヤ係数A, Bは以下のように設定します。

ただし、エンコーダ発生パルスは、4 通倍されているので、モータ 1 回転でエンコーダパルス数の 4 倍のパルス量となります。

分子A、分母Bともに1～9999の間で設定します。本ドライバの出荷時設定はどちらも1であるので、指令入力パルスとエンコーダ発生パルスは1：1となります。

$$\frac{A}{B} = \frac{\text{エンコーダ発生パルス (4 通倍)}}{\text{指令入力パルス}} \quad \text{となるので、}$$

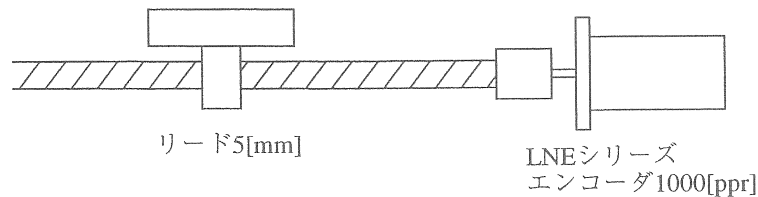
A、Bの値は以下のように設定するとわかりやすい。

A = エンコーダの発生パルス / モータ 1 回転

B = 指令入力パルス / モータ 1 回転時の移動量

(例)

ボールネジの例を以下に示します。
ただし、入力パルス単位は1パルス=0.01[mm]とします。



A = エンコーダ発生パルス / モータ 1 回転 = 4000 (4 通倍後)
B = 指令入力パルス / モータ 1 回転時の移動量 (5.00[mm]) = 500
当然、A = 8、B = 1 としても同じ結果になります。

7.1.6 位置決め完了範囲

指令入力パルスによる目標値と現在値との誤差判定値を設定します。偏差カウンタの値（目標値と現在値との誤差）が設定した判定値以内に収まると位置決め完了出力 END（CN1-15）を動作させます。この値は、4 通倍後のエンコーダ発生パルス量となります。

0[pulse] ~ 9999[pulse] の間で設定します。出荷設定値は 1 0 [pulse] です。

7.1.7 許容位置偏差

偏差カウンタの値（位置偏差）の許容値を設定します。位置偏差が設定値を超えるとアラームとなります。1[pulse] ~ 100000[pulse] の間で設定します。出荷設定値は 10000 [pulse] です。

7.1.8 速度制限

制御速度の上限値を設定します。モータおよびメカ系保護のため、設定された回転数以上に速度が上がらないように制御します。

0[rpm] ~ 使用モータの最高速度[rpm] の間で設定します。出荷設定値は 3500[rpm] です。ただし、使用するモータの最高速度が設定値より低い場合、モータの最高速度で制限されます。

7.1.9 トルク制限

モータの発生トルクの上限を設定します。モータの最大発生トルクは定格トルクの 300[%] として出荷時に固定されています。この値以下としたい場合に設定変更してください。

0[%] ~ 300[%] の間で設定します。出荷設定値は 3 0 0 [%] です。

7.1.10 ジョグ速度

ジョグ運転時の駆動速度を設定します。単位は[pps] です。

ジョグ運転については「11.1 ジョグ運転」を参照してください。

0[pps] ~ 99999999[pps] の間で設定します。出荷設定値 10000[pps] です。

単位[rpm] から単位[pps] への変換は以下の式により行ってください。

$$\text{ジョグ速度 [pps]} = \text{ジョグ速度 [rpm]} \times \frac{\text{エンコーダパルス [ppr]} \times 4}{60}$$

※ LNE モータのエンコーダは 1 0 0 0 [ppr] です。

LNE II / CNE モータのエンコーダパルスは 2 0 0 0 [ppr] です。

7.1.11 ジョグ加減速度

ジョグ運転時の加速度／減速度を設定します。単位は[pps²] です。

ジョグ運転については「11.1 ジョグ運転」を参照してください。

0[pps²] ~ 99999999[pps²] の間で設定します。出荷設定値 20000[pps²] です。

ジョグ速度に達する時間で設定したい場合には、次の式より変換し設定してください。

$$\text{ジョグ加減速度 [pps}^2\text{]} = \frac{\text{ジョグ速度 [pps]}}{\text{ジョグ速度に達する時間 [sec]}}$$

7.1.12 原点復帰方向

原点復帰の方向を設定します。

原点復帰については「11.2 原点復帰」を参照してください。

No.	パラメータ	原点復帰方向	出荷設定
0	POSITIVE	正回転	☆
1	NEGATIVE	負回転	

7.1.13 原点復帰第一速度

7.1.14 原点復帰第二速度

原点復帰駆動を行ったとき、原点をサーチするときは第一速度を、Z相をサーチするときは第二速度を用います。それぞれの速度を、単位[pps]で設定します。

第一速度は 0[pps] ~ 99999999[pps] の間で、第一速度は 0[pps] ~ 20000[pps] の間で設定します。

出荷設定値は、第一速度は 10000[pps]、第二速度は 4000[pps] です。

原点復帰については「11.2 原点復帰」を参照してください。

7.1.15 原点復帰加減速度

原点復帰第一速度で駆動するときの加減速度を単位[pps²]で設定します。

出荷設定値は 200000[pps²] です。

原点復帰については「11.2 原点復帰」を参照してください。

7.1.16 点検端子 1 出力選択

7.1.17 点検端子 2 出力選択

前面パネルの点検端子 1,2 (TP1,2) に出力する内容を選択します。

それぞれモータ速度、発生トルク、位置偏差、負荷率より選択できます。

No.	パラメータ	内容	TP1 出荷設定	TP2 出荷設定
0	VELOCITY	モータ速度	☆	
1	TORQUE	発生トルク		☆
2	DEVIATION	位置偏差		
3	LOAD	負荷率		

7.1.18 点検端子 1 出力係数

7.1.19 点検端子 2 出力係数

点検端子に出力するアナログ電圧の係数を設定します。設定内容はそれぞれ以下の通りです。

モータ速度：出力電圧が 10[V] になるときの回転数を[rpm]で設定します。

出荷設定値は 3000[rpm] です。

発生トルク：出力電圧が 10[V] になるときのトルクの値を定格トルクとの比率 [%] で設定します。出荷設定値は 300[%] です。

位置偏差：出力電圧が 10[V] になるときの偏差の値を [パルス] で設定します。

負荷率：出力電圧が 10[V] になるときの負荷率の値を [%] で設定します。

このパラメータの設定範囲は 1 ~ 3 2 7 6 7 です。

7.2 サーボパラメータの詳細

サーボパラメータは制御ループのゲイン等であり、変更することにより制御に反映されます。モータ（メカ系）の挙動に注意しながら変更してください。

パラメータの「ゲインボリューム」が有効になっている場合には、これらのパラメータはボリュームで変化し、数値設定できません。

7.2.1 位置ループゲイン

位置ループの比例ゲインを設定します。この設定を高くすると位置偏差が少なくなり、位置決め精度が高まります。ただし、このゲインを上げすぎると不安定となりハンチングを起こす恐れがあります。また、このゲインを下げすぎるとモータの動作は安定していますが指令との追従性が悪くなります。ハンチングを起こさず、ステップ駆動時にオーバーシュートもアンダーシュートも少ない状態で最大のゲインになるようにしてください。

7.2.2 位置ループフィードフォワードゲイン

位置ループのフィード・フォワード・ゲインを設定します。指令パルス列の周波数を速度に変換し、速度指令に加算する（これをフィード・フォワードという）と速度成分を含まない純粋な位置偏差が偏差カウンタに発生します。この状態をフィード・フォワード 100[%]といい、ダイナミックな状態でも定常偏差の少ない、指令パルスに対して追従性の高い位置制御が行われます。ただし、追従性が高すぎるため指令パルス进行をスローアップ、スローダウンするなどなめらかに変えないと、メカショック、ハンチングなど不安定な状態になりますので注意してください。速度加算を行わない場合（フィード・フォワード 0[%]）は、偏差カウンタのみで位置制御が行われますので、速度に比例した定常偏差量が発生します。指令パルスよりその偏差量の分だけ遅れた状態で運転されますので、追従性は劣りますが、ショックの少ないなめらかな位置制御が行われます。

7.2.3 速度ループゲイン

速度ループの比例ゲインを設定します。この設定値を高くするとサーボ剛性は高くなりますが、あまりあげすぎるとサーボ系が不安定となりハンチングを起こす恐れがあります。ハンチングを起こさず、ステップ駆動時にオーバーシュートもアンダーシュートも少ない状態で最大のゲインになるように設定します。

7.2.4 速度ループ積分補償ゲイン

速度ループの積分補償ゲインを設定します。調整は実際にモータを回転させ、速度を点検端子よりオシロスコープ等で観測しながら行います。負荷条件により設定値が異なる場合がありますのでなるべく実負荷状態で設定してください。設定値を上げると応答が速くなりますが、上げすぎるとハンチングします。設定値を下げるとオーバーシュートは無くなりますが、負荷変動などによる速度変動が大きく、応答性が悪くなります。

7.2.5 ゲインボリューム

前面パネルのゲインボリュームによるゲイン変更の有効、無効を設定します。このパラメータを有効に設定するとボリュームによるゲイン設定が可能です。ゲイン調整後に、設定したゲインで固定したい場合には、パラメータを無効にします。

また、他のドライバと同じゲイン設定としたい場合には、このパラメータを無効にし、電源を再投入してからゲインを設定してください。

No.	パラメータ	ゲインボリューム	出荷設定
0	ON	有効	☆
1	OFF	無効	

7.3 出荷時の設定

本ドライバのパラメータは出荷時に下表のように初期化されています。変更が必要な場合には、パソコン等を用意する必要があります。詳しくは「12 通信機能について」、「12.3 パラメータの変更方法」を参照してください。

名称	出荷時設定	単位
指令極性	POSITIVE	
メカロック判定	ON	
パルス入力形式	2P	
電子ギヤ係数A	1	
電子ギヤ係数B	1	
位置決め完了範囲	10	[pulse]
許容位置偏差	10000	[pulse]
速度制限	3500	[rpm]
トルク制限	300	[%]
ジョグ速度	50000	[pps]
ジョグ加減速度	200000	[pps2]
原点復帰方向	POSITIVE	
原点復帰第一速度	10000	[pps]
原点復帰第二速度	4000	[pps]
原点復帰加減速度	200000	[pps2]
点検端子1出力選択	VELOCITY	
点検端子2出力選択	TORQUE	
点検端子1出力係数	3000	
点検端子2出力係数	300	
位置ループゲイン	前面パネルのゲインボリューム有効	
位置ループフィードフォワードゲイン	〃	
速度ループゲイン	〃	
速度ループ積分補償ゲイン	〃	
ゲインボリューム	ON	

8 表示内容について

8.1 LED表示

GPA ドライバの前面パネルにある2点のLEDにより、GPAの動作状態を判断することができます。以下に、それぞれの説明をします。

8.1.1 R D Y (緑色/赤色)

このLEDはGPAドライバが正常に動作していることを表わすLEDです。通常は緑色で点灯していますが、ノイズ等の誤動作で内部のCPUが正常に動作しなくなったとき、LEDは赤色で点灯します。

8.1.2 S R V (緑色/赤色)

サーボ状態を表すLEDです。ドライバがサーボOFFのときは消灯し、サーボONしているときは緑色で点灯します。ただし、なんらかのアラームが発生したときは赤色で点灯します。発生したアラームは通信機能によって知ることができます。アラームの詳細な内容については「12 保護機能について」を参照してください。

8.2 通信による状態表示

通信機能により運転中のドライバの各種状態を表示することができます。ここでは、各内容を説明しますが、通信機能については「11 通信機能について」、「11.4 状態表示」を参照してください。

8.2.1 外部速度入力

外部速度入力 VC (CN1-1) 端子の入力電圧値を表示します。単位は[V]です。

8.2.2 外部トルク入力

外部トルク入力 TC (CN1-3) 端子の入力電圧値を表示します。単位は[V]です。

8.2.3 帰還パルス

エンコーダより帰還されたパルスの累積値を表示します。単位は[pulse]です。アブソリュートエンコーダを使用した場合には、電源投入時に現在の位置に更新されます。

8.2.4 帰還速度

モータの回転数を表示します。単位は[rpm]です。

8.2.5 発生トルク

発生しているトルクを表示します。単位は[%]です。

この値は、対応モータ (M・CODE による) の定格トルクを 100[%] として表示されます。

8.2.6 負荷率

現在の負荷率 (モータに掛かっている負荷の状態) を表示します。単位は[%]です。

この値は、対応モータ (M・CODE による) の連続負荷許容値を 100[%] として表示されます。

この値が 100[%] を越えると過負荷アラームとなります。

8.2.7 アラーム

最後に発生したアラームの内容 (アラーム発生中であればそのアラーム内容) を表示します。

9 点検端子について

GPA ドライバには TP1, TP2 の点検端子があり、それぞれ帰還速度、発生トルク、位置偏差、負荷率を選択してモニタできます。それぞれの端子は、アナログ電圧で最大±13.5V程度まで出力されます。選択方法、設定範囲は「7.1.15 点検端子1 出力選択」から「7.1.18 点検端子出力係数」を参照してください。

ただし、分解能は10V/700分割程度です。運転状態の目安を知るのにご利用ください。以下に、それぞれの内容を説明します。(GND は点検端子のコモンです)。

9.1 帰還速度

回転数のモニタができます。初期設定(工場出荷値)で、TP1はこの設定になっており、出力が±10[V]になるときの回転数は±3000[rpm]となっています。

9.2 発生トルク

発生トルクのモニタができます。初期設定(工場出荷値)で、TP2はこの設定になっており、出力が±10[V]になるときの発生トルク値は±300[%]となります。

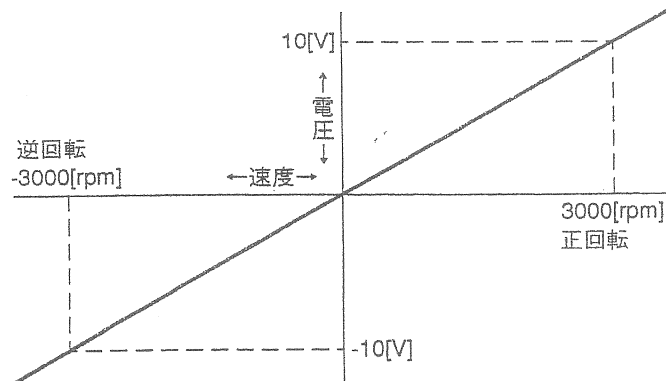
9.3 位置偏差

ポジションキープ時の位置偏差のモニタができます。

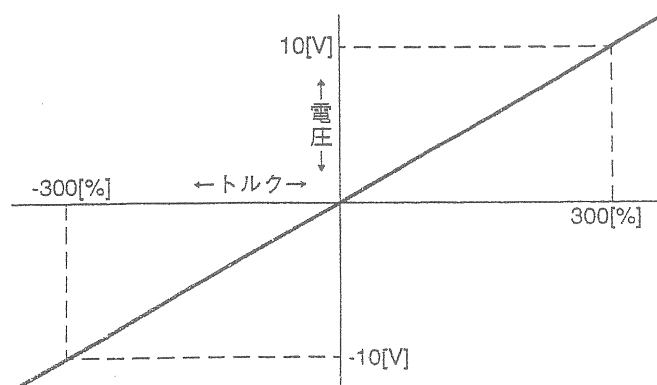
9.4 負荷率

負荷率のモニタができます。

速度出力の場合(係数 3000[rpm]/10[V])



トルク出力の場合(係数 300[%]/10[V])

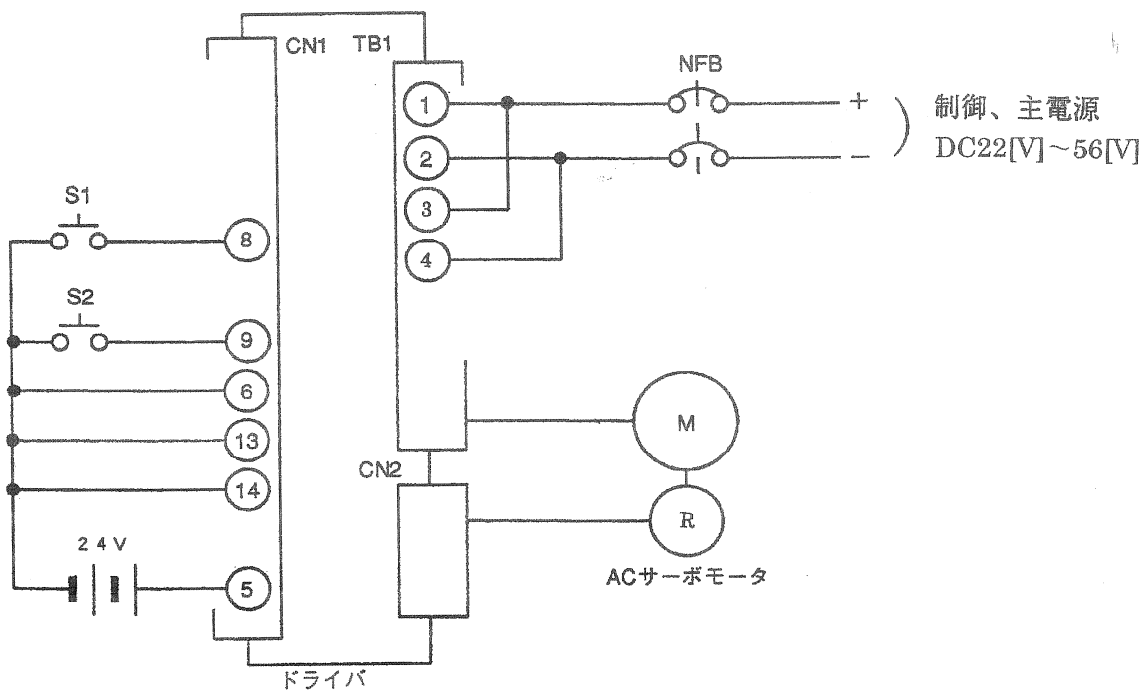


10 試運転・調整方法について

10.1 試運転

メカの調整のため、仮配線をして、とりあえずモータの試運転を行いたい場合は、以下の要領で行ってください。

- 1) 電源を用意していただき、速度制御で駆動するために下図のような仮配線を行います。
- 2) 位置ループゲインボリュームをセンターに、その他を左いっぱい (CCW) に回してください。
- 3) ドライバの電源を入れてください。
この状態では、モータは停止しています。ポジションキープが有効な場合には、ポジションキープ状態 (モータ軸を手で回しても元へ戻る状態) になっています。
- 4) 下図のスイッチS1のみONにすると正回転方向に加速し、ボリュームの位置に応じた速度で定速回転します。OFFにすると減速し停止します。
- 5) 下図のスイッチS2のみONにすると逆回転方向に同様に運転されます。



仮配線ではなく、完全な形で試運転を行う場合は、以下の点に注意して慎重に実施してください。試運転時、一番危険なのはモータの暴走と逆走ですので、異常時には速やかにモータが停止できるようにしておきます。

- 1) 非常停止スイッチを設けて、電源を切るか、サーボOFF (CN1-6をオープンにする) にして、異常時には速やかにモータが停止させられるようにしておきます。
- 2) コントローラのプログラムミスで異常速度指定が与えられないようにテストプログラムの再チェックをしてください。
- 3) 危険性が高い場合は、コントローラの設定速度を下げるか、オーバーライドを下げてからテストプログラムを実行してください。

10.2 調整

各ゲインボリュームを変更して調整を行います。

1) 速度ループゲイン

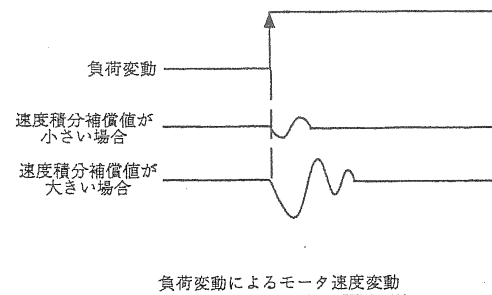
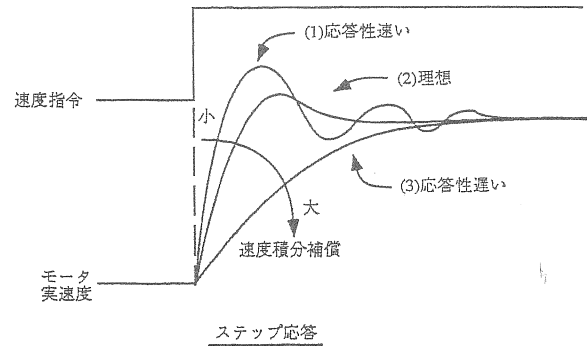
このゲインを上げるとサーボ剛性が高くなり、負荷変動に対する速度変動も少なくなります。しかし、上げすぎるとサーボ系は不安定になります。

2) 速度積分補償ゲイン

速度指令に対する応答性を調整します。この値を上げると応答が速くなります。以下に示すテスト運転を行ないながら適正な状態に調整してください。

値を上げすぎるとモータがハンテング（モータが左右に回転振動を起こした不安定な状態をいう）します。値を下げすぎるとオーバーシュートはなくなりますが、応答が遅くなり、右図のように負荷変動による速度変動も大きくなります。

実際の値の調整方法は、ステップ状の速度指令を与えて、その時の速度応答をオシロスコープで観察したり、メカの振動の具合を観察しながら、右図のようにオーバーシュート、アンダーシュートが繰り返す少し手前（2の状態）に設定するのが理想です。負荷によりこの調整値が異なりますので、なるべく実負荷状態で調整してください。この速度は速度モニタ出力 TP-1 で観測してください。



3) 位置ループゲイン

このゲインを上げると、位置偏差が少なくなり、位置決め精度が高まります。サーボ系が不安定にならない程度にゲインを上げて使用してください。

11 手動運転

GPP ドライバは指令パルス入力に与えられたパルスにより駆動されますが、そのほかに手動運転としてジョグ運転と原点復帰の運転機能があります。

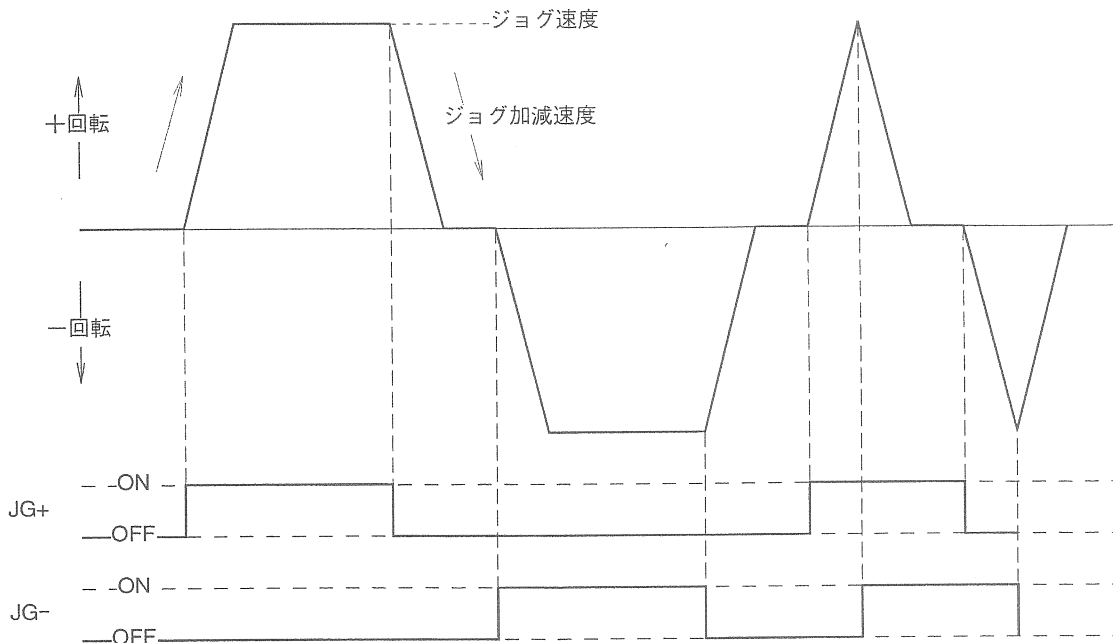
11.1 ジョグ運転

ジョグ運転では、JG+, JG- 入力がONになっている間、パラメータで設定された速度、加速度で駆動します。

ジョグ運転用入力	正転ジョグ入力	JG+ (CN1-9)
	逆転ジョグ入力	JG- (CN1-10)
ジョグ運転用パラメータ	ジョグ速度[pps]	
	ジョグ加減速度[pps ²]	

(注)

- ジョグ運転中でもパルス入力に入ったパルスは受け付けられます。
- JG+, JG- の両方がONの場合には駆動しません。(駆動中であれば減速し、停止します。)
- ジョグ運転中は原点復帰を受け付けません。



11.2 原点復帰

原点復帰入力が入力されたとき、原点復帰駆動を行います。

原点復帰用入力	原点復帰入力	HOME (CN1-11)
	原点リミット入力 (b接点)	HLS (CN1-12)

原点復帰用パラメータ	原点復帰方向
	原点復帰第一速度[pps]
	原点復帰第二速度[pps]
	原点復帰加減速度[pps ²]

原点復帰の動作は以下のようになります。

(起動時、原点リミットHLSがONのとき)

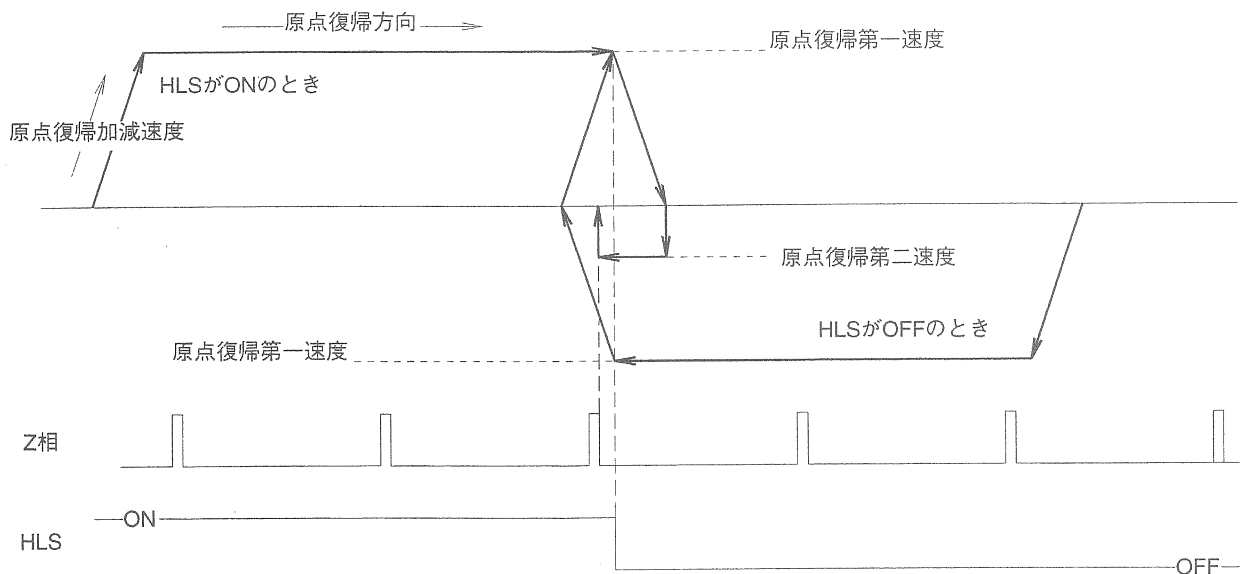
- 1) 原点復帰方向に原点復帰第一速度で駆動します。
- 2) 原点リミットHLSが入ると減速停止します。
- 3) 原点復帰方向と逆方向へ原点復帰第二速度で駆動します。
- 4) 原点リミットHLSから抜けて、最初のエンコーダZ相パルスを検出した点を原点として停止し、原点復帰を完了します。

(起動時、原点リミットHLSがOFFのとき)

- 1) 原点復帰方向と逆方向に原点復帰第一速度で駆動します。
- 2) 原点リミットHLSを抜けたら、減速停止します。
- 3) ここからは、上記シーケンスの1から実行され、同様に原点復帰します。

(注)

- 原点復帰運転中はパルス入力に入ったパルスは受け付けられません。
- 原点復帰中はジョグ運転を受け付けません。
- 原点リミットHLSは検出時OFFとなります。



12 通信機能

GPP シリーズは、パソコン (PC-98, IBM 互換機) との間でシリアル通信を行うことにより、パラメータを管理、状態のモニタを行うことができます。

パソコンと通信を行うためには、以下の製品が必要となります。

1) PC-98 または IBM 互換機

当社では全てのパソコンでの動作確認は行っておりません。動作確認機種についてはお問い合わせください。

2) 上記パソコン用 MS-DOS[®]

MS-DOS[®] ver3.1 以上を御用意ください。また、IBM 互換機では MS-DOS[®] に ANSI.sys デバイスドライバを組み込んでください。ANSI.sys については、MS-DOS[®] のマニュアルを参照してください。

注：Windows95[®] のコマンドラインからは使用できません。

3) GPP 通信ソフトウェア TELGPP

GPP シリーズのオプション製品です。(2DD,3.5 インチ FD PC-98,IBM 互換機共通フォーマット)

4) 接続ケーブル GP-RS25 (PC-98), GP-RS9 (IBM 互換機)

GPP シリーズのオプション製品です。必ずこのケーブルを用いて接続してください。

12.1 起動方法

1) ケーブルの接続

ケーブルは確実に挿入してください。また、パソコン側のコネクタのプラグ抜け防止用ネジを締めてください。

2) 起動

パソコンの電源を入れ、MS-DOS[®]1 を立ち上げてください。MS-DOS[®] のプロンプトが表示されている状態で TELGPP のディスクをセットし、カレントドライブをこのディスクにしてください。

A> TELGPP

と入力することにより起動し、以下の画面が表示されます。

```
*   ワコー技研  G P P ドライバ 通信ソフト  Version 1.40  *
```

```
X: 終了  
1: システム・パラメータ  
2: サーボ・パラメータ  
3: 状態・アラーム  
4: 入出力状態  
5: 出力テスト  
L: ファイル入力 (Disk -> GPP)  
S: ファイル出力 (GPP -> Disk)  
U: システム・パラメータ書き込み
```

12.2 メニュー画面の使用方法

TELGPP を立ち上げた状態では 1 個の項目が強調表示（黄線または反転表示）されています。

システムパラメータ、サーボパラメータで各種パラメータの変更を行います。状態・アラームでは、GPP ドライバの動作状態や発生しているアラームを表示します。ファイル入出力は全てのパラメータの保存と読み出しを行います。

↓または→： 強調項目を下げる。

↑または←： 強調項目を上げる。

リターン： 選択する。

12.3 パラメータの変更方法

メニュー画面でパラメータを選択した場合、パラメータにより以下の 2 種類の画面に切り替わります。表示されていないパラメータはスクロールすることにより表示されます。

* ワコー技研 GPP ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *

システム・パラメータ

01	POSITIVE	指令極性
02	ON	メカロック判定
03	2P	パルス入力型式
04	1	電子ギヤ係数 A
05	1	電子ギヤ係数 B
06	10	位置決め完了範囲 [pulse]
07	10000	許容位置偏差 [pulse]
08	3500	速度制限 [rpm]
09	300	トルク制限 [%]
10	3000	ジョグ速度 [pps]
11	300	ジョグ加減速度 [pps ²]
12	POSITIVE	原点復帰方向
13	10000	原点復帰第一速度 [pps]
14	4000	原点復帰第二速度 [pps]
15	200000	原点復帰加減速度 [pps ²]
16	VELOCITY	点検端子 1 出力選択

* ワコー技研 GPP ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *

サーボ・パラメータ

00	3000	位置ループゲイン
01	300	位置ループフィードフォワードゲイン
02	300	速度ループゲイン
03	5000	速度ループ積分補償ゲイン
04	ON	ゲインボリューム

メニュー画面と同様の操作でパラメータを選択します。(ただし、エスケープでメニュー画面に戻ります。)

パラメータを選択すると、最下行に選択したパラメータの設定範囲と現在の値が表示されます。

数値を代入してリターンを押すことにより値が変更されます。

このとき、上部に「DATA CHANGED」表示され、パラメータが変更されたことを示します。

数字キー : 値を入力できます。

リターン : 表示されている値が設定されます。

バックスペース (BS) : 1文字削除します。

エスケープ : 変更を取り消します。

設定 (リターンキーによる) と同時に GPP 内のパラメータは更新されますが、このままでは電源を再投入すると元に戻ってしまいます。パラメータを登録 (フラッシュメモリへの書き込み) を行うにはメニューのユーザパラメータの書き込みを行ってください。

12.4 状態・アラーム

ドライバの各種状態とアラームの内容を表示します。ただし、シリアル通信による遅れのため、変化している項目については、表示値と実際の値は異なります。エスケープによりメニュー画面に戻ることができます。アラーム発生時は最下行にアラーム内容が表示されます。

* ワコー技研 GPPドライバ 通信ソフト Version 1.40 *

状態・アラーム

1	0	指令パルス [pulse]
2	0	帰還パルス [pulse]
3	0	偏差パルス [pulse]
4	3000	速度 [rpm]
5	150	トルク [%]
6	15	負荷率 [%]
7	0	アラーム

12.5 入出力状態、出力テスト

入出力状態では、動作中のドライバの入出力状態を逐次表示します。

出力テストでは、出力信号の状態をパソコンにより変更できるため、結線のチェック等に使用できます。出力の変更方法はパラメータの変更方法と同様に行います。

* ワコー技研 G P P ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *

入出力状態

00	0	サーボON入力
01	0	アラームリセット入力
02	0	偏差カウンタクリア入力
03	0	正転ジョグ入力
04	0	逆転ジョグ入力
05	0	原点復帰入力
06	0	原点リミット入力
07	0	正転停止入力
08	0	逆転停止入力
09	0	位置決め完了出力
10	0	ブレーキ制御出力

* ワコー技研 G P P ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *

出力テスト

01	0	位置決め完了出力
02	0	ブレーキ制御出力

12.6 パラメータの保存

GPP に設定されているパラメータをディスクに保存します。

はじめにファイル名を聞いてきますので、保存するパラメータのファイル名を入力し、リターンを押してください。異常がなければ下図のようになります。このあと、なにかキーが入力されればメニュー画面に戻ります。

```
* ワコー技研 G P P ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *  
  
          ファイル出力(GPP -> Disk)  
  
file name >
```

12.7 パラメータの読み出し

ディスクに保存されているパラメータを GPP に設定します。

ファイル名を聞いてきますので、読み出すパラメータのファイル名を入力し、リターンを押してください。異常がなければ下図のようになります。このあと、なにかキーが入力されればメニュー画面に戻ります。

```
* ワコー技研 G P P ドライバ 通信ソフト Version 1.40 *  
  
          ファイル入力(Disk -> GPP)  
  
file name >
```

12.8 コマンド書式

TELGPP は次のようなオプション設定ができます。

/E : 英語表示

/IBM/98 : 使用機種 (ただし、通常は自動判別しますのでこのオプションは行わないでください。)

/E オプションを設定したときは、以下のような表示となります。

* Waco Giken GPP Driver Telecontrol Software Version 1.40 *

X: Exit
1: System Parameter
2: Servo Parameter
3: Status, Alarm
4: I/O State
5: Output Test
L: File Load (Disk -> GPP)
S: File Save (GPP -> Disk)
U: System Parameters to Flash

* 1 MS-DOS, Windows95 はマイクロソフト社の登録商標です。

13 保護機能

本ドライバは以下に記す各種の保護機能を有しており、これらの保護機能が動作すると、ドライバは停止状態（モータはフリー状態）となります。また、前面パネルのSRV-LEDが赤色に点灯します。発生したアラーム内容については通信機能により知ることができます。

アラームの原因を除去してから、リセット入力をオンするか、電源を再投入するとアラーム状態が解除されます。

13.1 保護機能の内容

13.1.1 パワーTrサーマル

パワーTrヒートシンクの温度センサが異常過熱を検出したときアラームとなります。

13.1.2 回生抵抗サーマル

回生抵抗の温度センサが異常過熱を検出したときアラームとなります。

13.1.3 ソフトチャージ未完了

主電源が入っていないときにサーボがONするとこのアラームとなります。

13.1.4 過電流

モータ出力の短絡・地絡などによって、出力段に過大電流が流れたときアラームとなります。

このアラームは解除不能です。電源を再投入してください。

13.1.5 過電圧

回生エネルギーにより、コンバータ部の電圧が異常に上昇したときアラームとなります。

このアラームは解除不能です。電源を再投入してください。

13.1.6 電圧低下

入力電源電圧が異常に低下したときアラームとなります。

このアラームは解除不能です。電源を再投入してください。

13.1.7 位置偏差異常

偏差カウンタの値がパラメータで設定された許容値を超えたときこのアラームとなります。原因としては、過大周波数の指令パルス入力、モータ負荷大、ロック状態、負荷イナーシャ過大などで指令が追従できない場合、モータの断線などが考えられます。

13.1.8 メカロック

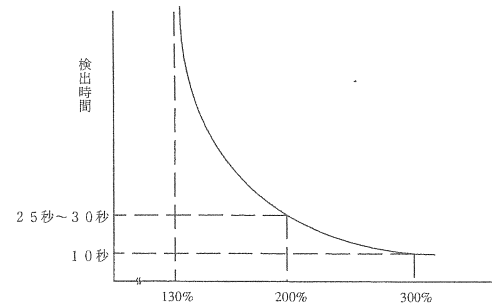
トルクが発生しているのに、速度がゼロであったり、現在位置が変化しない状態が続いた場合、メカロックと判定します。メカロック判定基準は、トルクが飽和状態でモータ速度が60[rpm]以下の状態が0.2[sec]以上続いた時にこのアラームとなります。

13.1.9 過速度

モータの速度がそのモータの最大回転数を越えた状態が 1[sec] 以上続いたときにこのアラームとなります。原因としてはゲイン設定ミスによる挙動異常、配線ミスによる暴走などが考えられます。

13.1.10 過負荷

モータの電流を検出して過負荷を判定します。電流と時間については右の検出特性図に示す条件でアラーム判定します。ただし、この判定レベルは $\pm 10\%$ ほどのばらつきがありますので、目安としてください。原因としては、モータ負荷が過大、ロック状態、加減速が頻繁過ぎるなどが考えられます。



13.1.11

13.1.12 ユーザメモリ異常

ユーザ変更可能なパラメータ (指令極性、ゲイン等) を保存しているフラッシュメモリに何らかの異常が発生したときこのアラームとなります。アラーム解除後は全パラメータの見直しを行ってください。

13.1.13 メーカーメモリ異常

モータの定数などを保存しているフラッシュメモリに何らかの異常が発生したとき、このアラームとなります。このアラームは解除不能です。

電源再投入後も発生する場合は弊社営業担当までご連絡ください。

13.1.14 CPU異常

ノイズ等の原因によりCPUが正常動作しなくなった場合、ウォッチドッグタイマーが作動し、このアラームが発生します。

このアラームは解除不能です。電源を再投入してください。

13.2 トラブルと対策

本ドライバには前項に示すような保護機能が内蔵されていますので、LED 表示とアラームコード出力でその種別を判断して、原因を調べてから適切な処置をとってください。

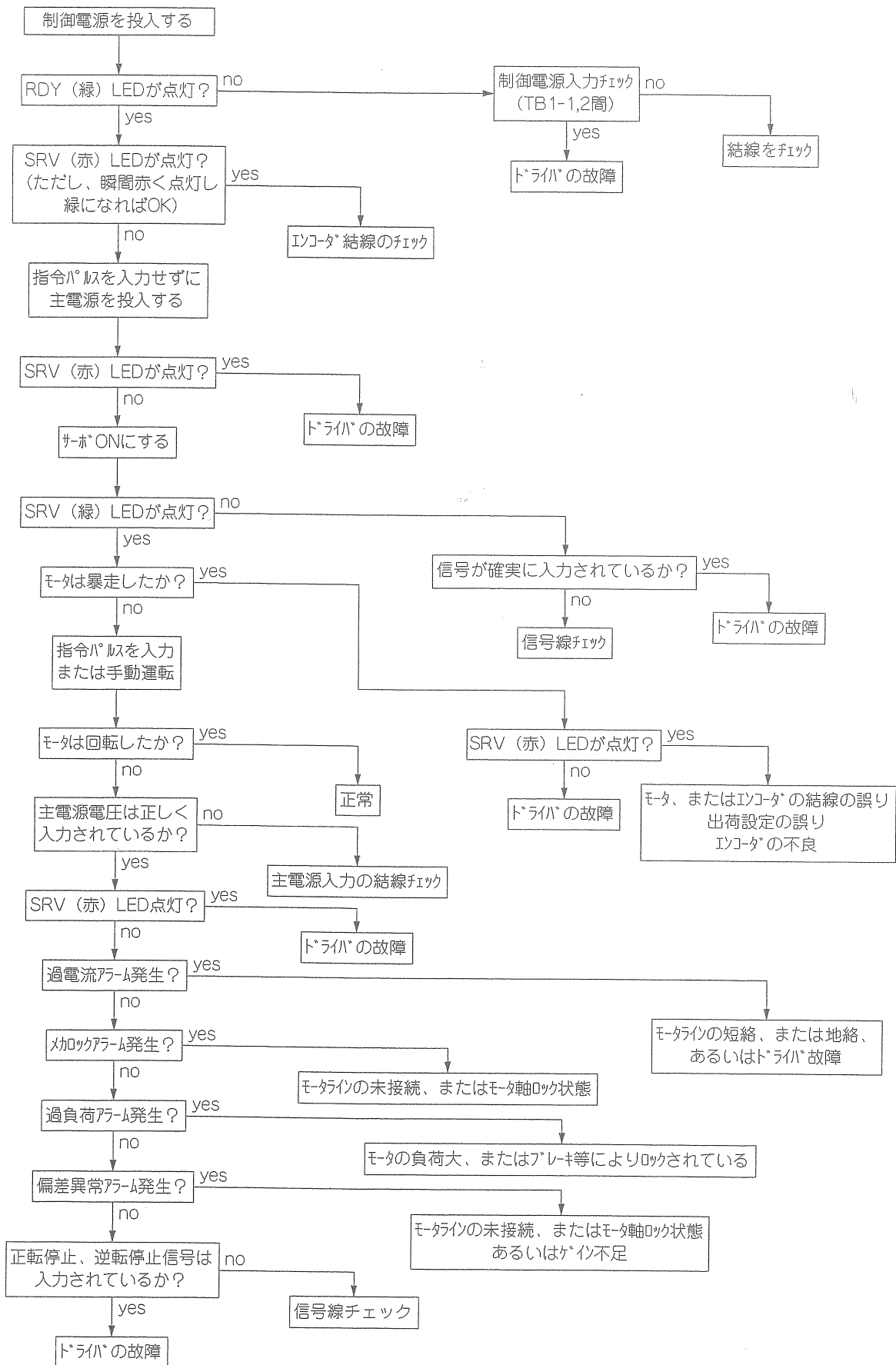
以下に頻度の高いトラブルを示します。

- 1) 入出力信号端子でのミス
 - サーボON入力が未処理なため、ポジションキープしない。
 - 正/逆転停止が未処理なため、ポジションキープしない。
 - 指令パルス入力が未処理なため、モータが回らない。
 - 入力パルス幅が小さすぎる。
- 2) 配線クズ、盤の現合加工時の切り粉などがドライバ内部に混入して、ドライバを誤動作させたり、破損させる。
- 3) ユーザ側でモータ・エンコーダ結線を実施した場合、その作業ミスによって、ドライバがアラームとなる。
- 4) 配線ケーブルに無理な力がかかり、断線や地絡事故を起す。
- 5) 接地（ドライバのE端子、モータのFG端子の接地）が不完全でモータが脈動する。
- 6) 選定したモータがパワー不足で応答性が悪く、過負荷アラームで停止する。
- 7) モータ軸の結合カップリングのガタ、タイミングベルトのゆるみなどでメカが振動する。
- 8) モータの最大トルクがギヤ、ボールねじ、カップリングの許容トルクを越えていて破損させてしまう。
- 9) 使用電圧が低く、不足電圧アラームで停止する。
- 10) 使用電源の電圧変動が大きく、モータが高回転域で振動する。

※ 「13.1 保護機能の内容」やこの項を参考にして調べて、その原因をつかんでから対処してください。
もし、原因が把握できない場合は、当社営業担当までご連絡下さい。

13.2.1 対策フロー

モータが回転しない、暴走する



14 オプション

14.1 LNE・LNEII・CNE シリーズ用モータケーブル

型式：AF-MC 2、3、5、8

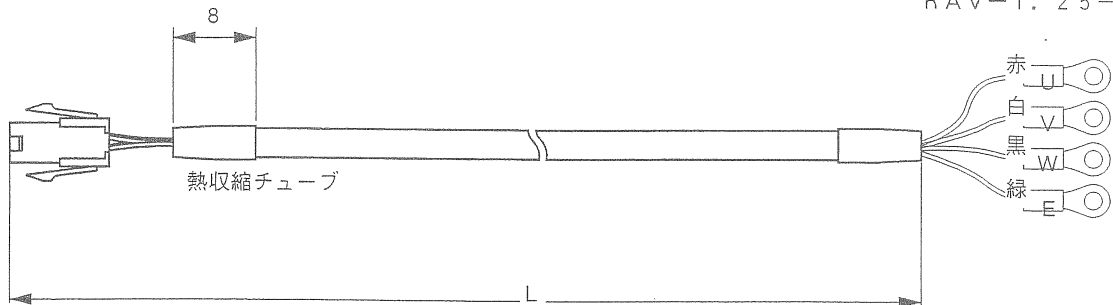
モレックス

5559-4P (プラグ)

5558 (オスターミナル)

大同端子製造

RAV-1.25-4



型式	L [m]
AF-MC 2	2.0
AF-MC 3	3.0
AF-MC 5	5.0
AF-MC 8	8.0

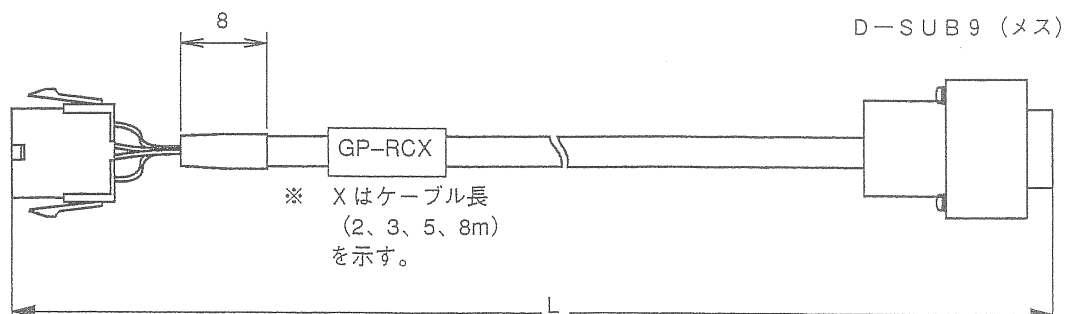
14.2 レゾルバケーブル

型式：GP-RC 2、3、5、8

モレックス

5559-8P (プラグ)

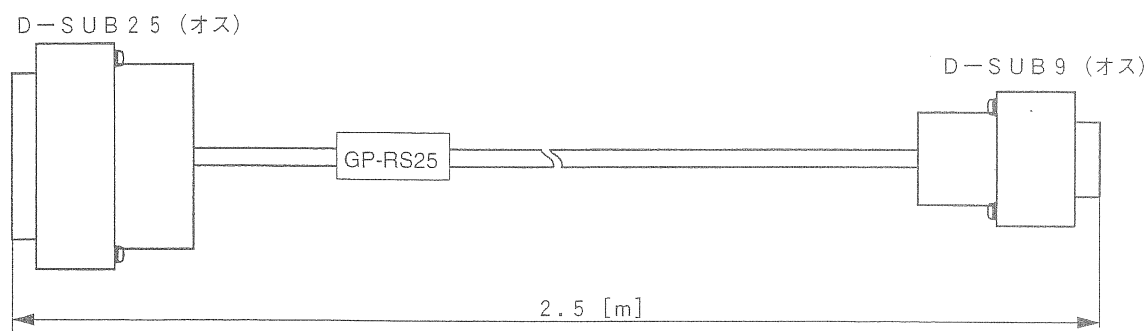
5558 (オスターミナル)



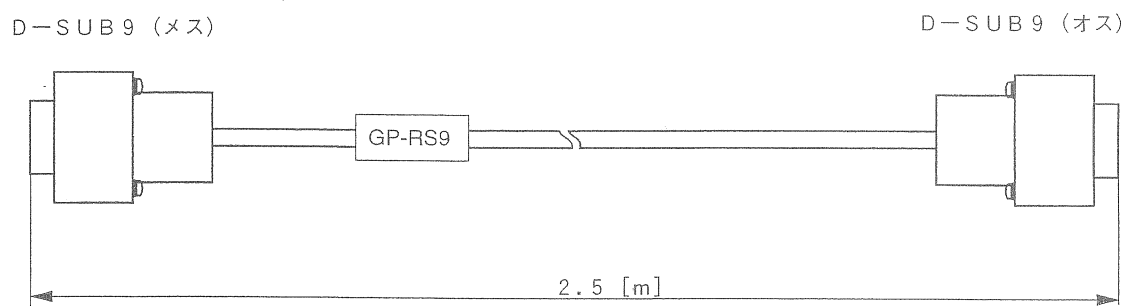
型式	L [m]
GP-RC 2	2.0
GP-RC 3	3.0
GP-RC 5	5.0
GP-RC 8	8.0

14.3 通信ケーブル

型式：GP-RS25 (PC-98シリーズ対応)



型式：GP-RS9 (IBM互換機対応)



14.4 通信ソフトウェア

型式：TELGPP (PC-98、IBM互換機兼用)

3.5インチディスク (TELGPL、TELGPP、TELGPA同梱)

14.5 予備コネクタ

型式：GP-CNC (制御入出力コネクタ)

高密度D-SUB26ピン (オス) コネクタとカバーのセット

型式：GP-CNE (エンコーダコネクタ)

高密度D-SUB15ピン (オス) コネクタとカバーのセット

型式：GP-CNR (通信コネクタ)

D-SUB9ピン (オス) コネクタとカバーのセット



株式会社 ワコー技研

本 社 〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央 3-27-2
TEL (045) 502-4441 (代)
大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-7-19
TEL (06) 6390-6251
名古屋出張所 〒464-0851 名古屋市千種区今池南 29-24
TEL (052) 735-5989