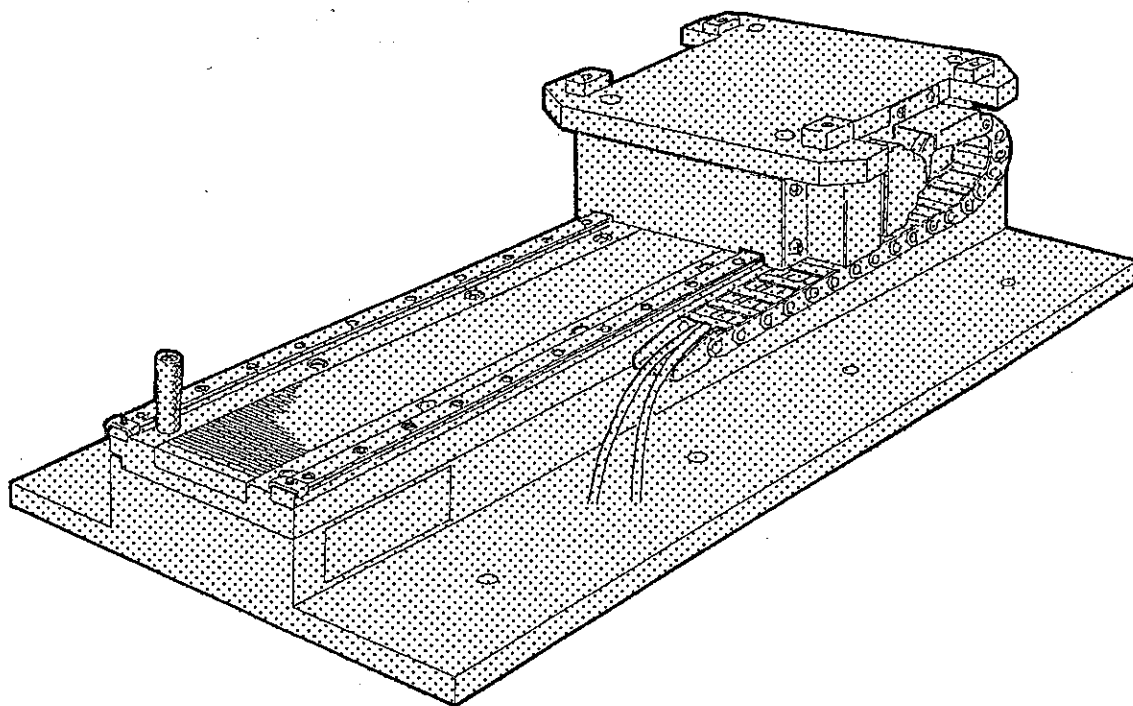


Instruction
Manual

LINEARSERV

リニアDDサーボアクチュエータ

LR1050S/LG1050S



はじめに

この度はリニア・サーボアクチュエータ・リニアサーブを、お買いもとめいただきましてありがとうございます。本製品は高速、高精度を実現したダイレクトドライブ方式リニアサーボアクチュエータで、半導体製造装置、各種実装装置、自動組立装置、高精度位置決め装置等のFA用アクチュエータとして幅広い用途にご利用頂けます。

ご使用に当たっては本説明書を十分にご参照下さい。

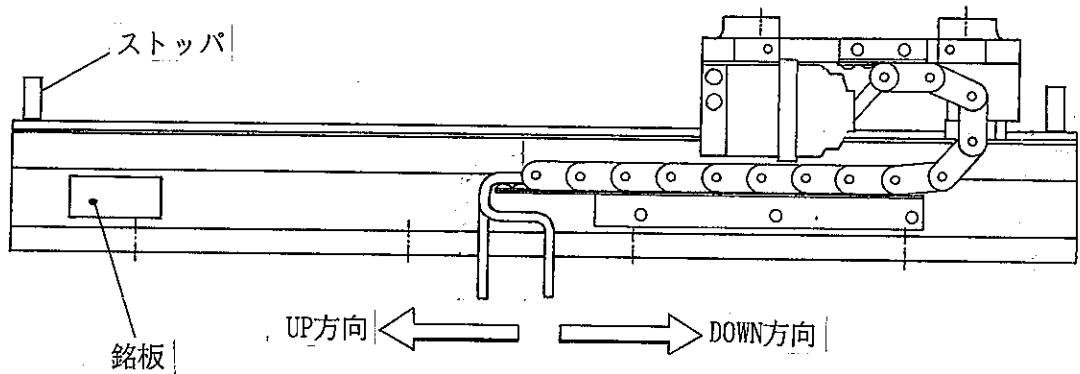
注 意

- ◆本書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断わりします。
- ◆本書の内容については、将来予告無しに変更することがあります。
- ◆本書の内容については、万全を期して作成しておりますが、もしご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきのことがありましたら、当社営業またはサービス担当者までご連絡下さい。
- ◆本書に基づく、当社製品のご使用に関して生じた当社の意図しないミスによる損害および間接的損害に対しては、責任を負いかねますのでご了承下さい。



取扱上の注意

1. ドライバは、対になるモータに合わせてそれぞれ個別に調整されていますので、モータとドライバの組み合わせを変えないでください。
2. モータのスライダ部を固定し、ステータ部を駆動させる逆取り付けは絶対にしないで下さい。
3. ジャンパ設定等でドライバの側板を外す場合は、内部の高電圧部分に触れると危険ですので、必ず電源を切ってから作業を行なって下さい。
4. グランド端子は必ずアースに落して下さい。
5. リニアモータのストッパを取り外す場合は、ストッパを外したネジ跡に付属のボルトを締め込んでください。ストッパの取り外しに当たっては、モータの動作を確認してから行なってください。（下図参照）



6. 負荷の取り付けネジは、モータ部の有効ネジ深さ以上に達することのないようにご注意ください。
7. モータ表面は磁気を帯びていますので、磁気の影響を受けるものを近付けないで下さい。
8. モータは耐防塵、耐水、耐油構造ではありませんのでご注意ください。
9. モータおよびドライバは絶対に分解または改造しないで下さい。必要な場合は当社までご連絡下さい。無断で分解または改造した製品については責任を負いかねます。
10. 耐電圧試験は行なわないで下さい。不用意に行ないますと回路を破損するおそれがあります。どうしても必要な場合は、必ず当社までお問い合わせ下さい。

目次

はじめに	1
取扱上の注意	2
1. 製品概要	6
1.1 ダイナサーブLRシリーズについて	6
1.2 標準製品構成	6
1.3 記号形式	7
2. 各部の名称と機能	8
2.1 モータ部	8
2.2 ドライバ部	8
2.3 ドライバ・パネル面	9
3. 操作準備	10
3.1 初期設定	10
(1) ドライバ基板上的設定箇所	10
(2) 出荷時のジャンパ設定	11
(3) 出荷時のスイッチ、ボリューム設定	11
3.2 設定の方法と意味	12
(1) 制御モードの設定	12
(2) フィードバックパルスと位置指令パルスの設定	13
(3) 速度信号フィルタの設定	13
(4) 原点パルス出力信号の設定	13
(5) 位置決め完了幅の設定	14
(6) 機械共振フィルタ（ノッチ式）の調整	14
3.3 外部接続	15
(1) 外部接続概要図	15
(2) モータ・ドライバ間の接続	15
(3) 代表的結線図（位置制御モードの場合）	16
(4) 外部コントローラとの接続	17
(5) CN 1端子入出力信号の詳細	18
a) 入力	18
b) 出力	19
3.4 設 置	20
(1) モータの取り付け	20
a) 設置場所	20
b) 機械的結合	20
(2) ドライバの取り付け	21
a) 設置場所	21
b) 取り付け方法	21
3.5 配線用ケーブル	22
(1) 定格電流と使用電線サイズ	22
(2) 配線上の注意	23

4 . 操作上の注意	24
4.1 入出力信号上の注意	24
(1) 位置指令パルス入力信号	24
(2) モータ回転方向指令入力信号	24
(3) 速度指令入力	24
(4) 速度モニタ出力	24
4.2 電源の投入・遮断	25
5 . 制御モードの調整	26
5.1 位置制御モードの調整	26
(1) I-PD型位置制御	26
(2) P型位置制御	26
(3) 位置制御系の調整手順	27
5.2 速度制御モードの調整	28
(1) PI型速度制御	28
(2) P型速度制御	28
5.3 力制御モードの調整	28
6 . 保守・点検	30
6.1 モータ部	30
6.2 ドライバ部	30
7 . 異常と処理	31
7.1 モータ部の異常	31
7.2 LED状態表示一覧	33
8 . その他	34
8.1 モータ部仕様	34
8.2 ドライバ部仕様	34
8.3 外形図	35
(1) モータ部	35
(2) ドライバ部	35
8.4 ドライバ・ブロックダイアグラム	36
8.5 TB 1/TB 2/CN 2入出力信号詳細	37

1. 製品概要

1.1 リニアサーブLRシリーズについて

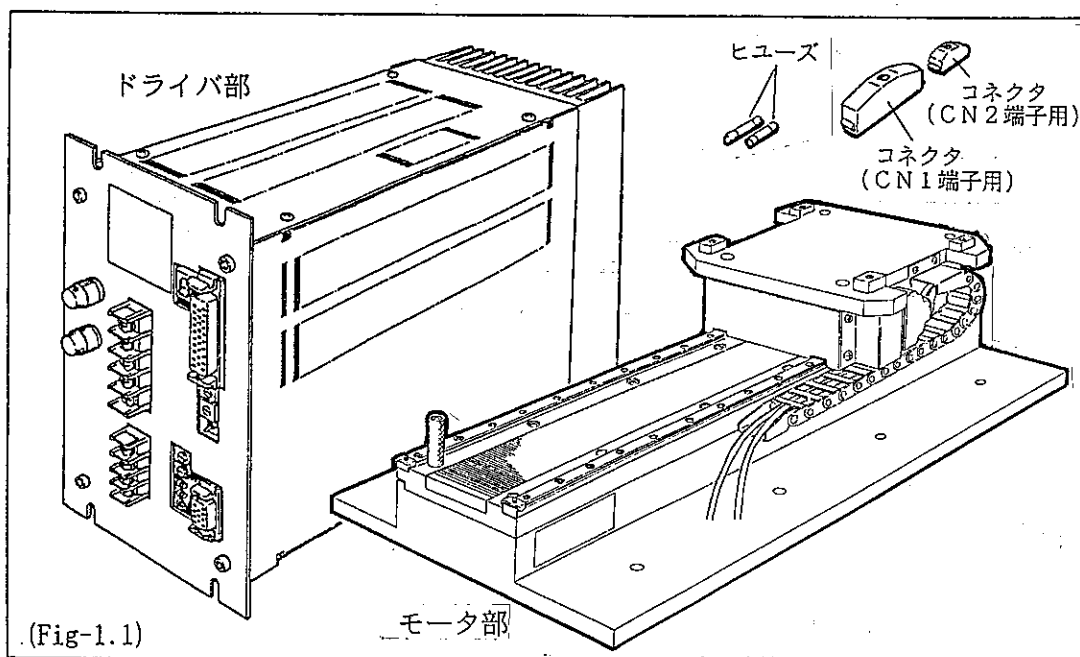
<リニアサーブ/LRシリーズ>は、当社のダイレクト・ドライブ・モータ<ダイナサーブ>と同じダイレクト・ドライブ方式のリニア・モータです。ダイレクト・ドライブの特色として、コンパクトで簡単な構造を有し、メンテナンスフリーを特長としている他、高精度の磁気エンコーダを内蔵して、高精度な位置決め、高速で滑らかな動きを可能にしています。

半導体製造装置、各種実装装置、自動組立て装置、高精度位置決め装置等のFA用アクチュエータとして有効であるほか、<ダイナサーブ>と組み合わせて高速・高精度なX・θとしてもメリットを発揮します。

1.2 標準製品構成

本製品の標準セットは次の部品より構成されています。梱包を開いたときは製品の形式および標準付属品の有無および数量をご確認下さい。(Fig.1-1)参照

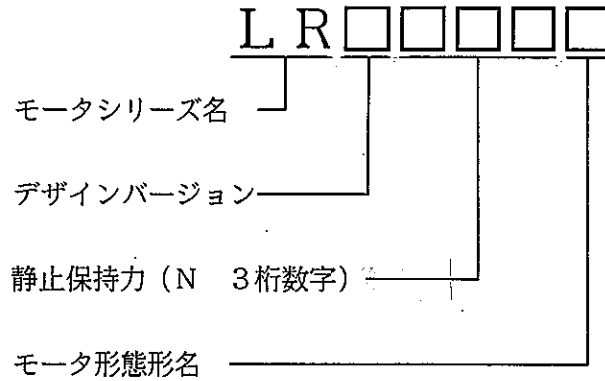
部品名	数量	備考
モータ部	1	
ドライバ部	1	
コネクタ (CN1 端子用)	1	本多通信工業製/MR-50LM
コネクタ (CN2 端子用)	1	本多通信工業製/MR-16LM
付属ねじ	2	M4×16mmねじ (SUS)
ヒューズ	2	φ6×32mm (15A)



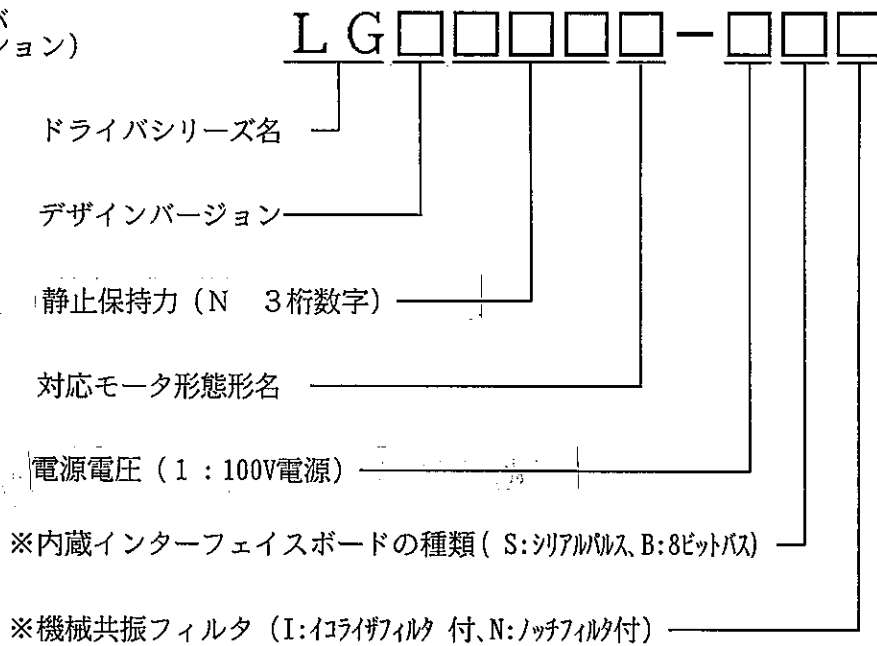
1. 3 形式記号

リニアサーブ、LR/LG シリーズのモータおよびドライバの形式番号は次のようになっています。

(1) モータ



(2) ドライバ (※: オプション)

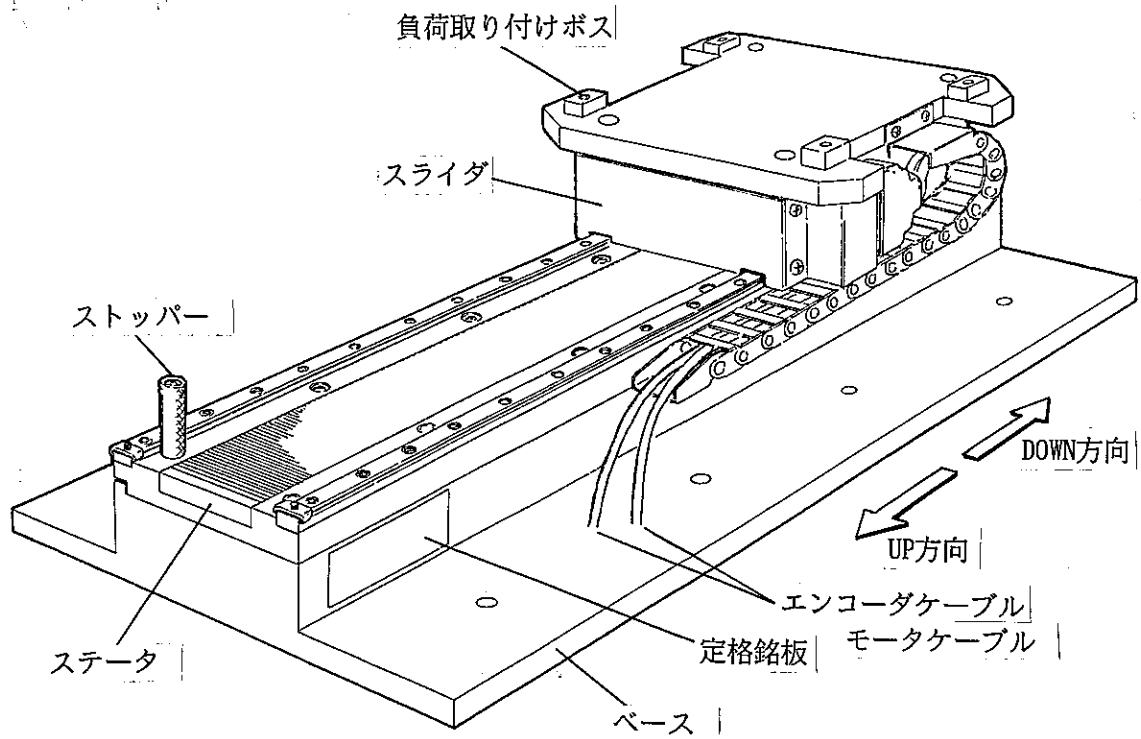


(注) リニアサーブはモータとドライバの組み合わせが決まっており、勝手に組み合わせて使用することは出来ません。ご使用に当たっては、ドライバ前面の定格名板に記載されたドライバとモータの組み合わせ番号に間違いがないかどうかご確認下さい。

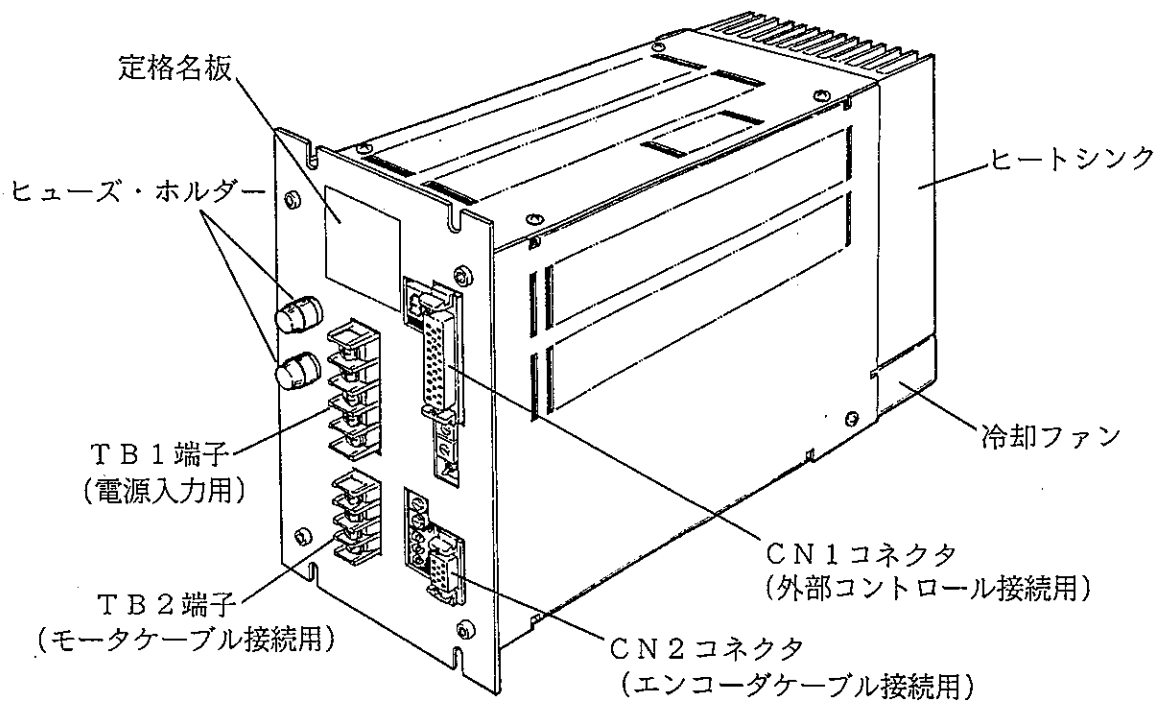
モータとドライバの組み合わせを変えると、本来の性能を発揮できません。

2. 各部の名称と機能

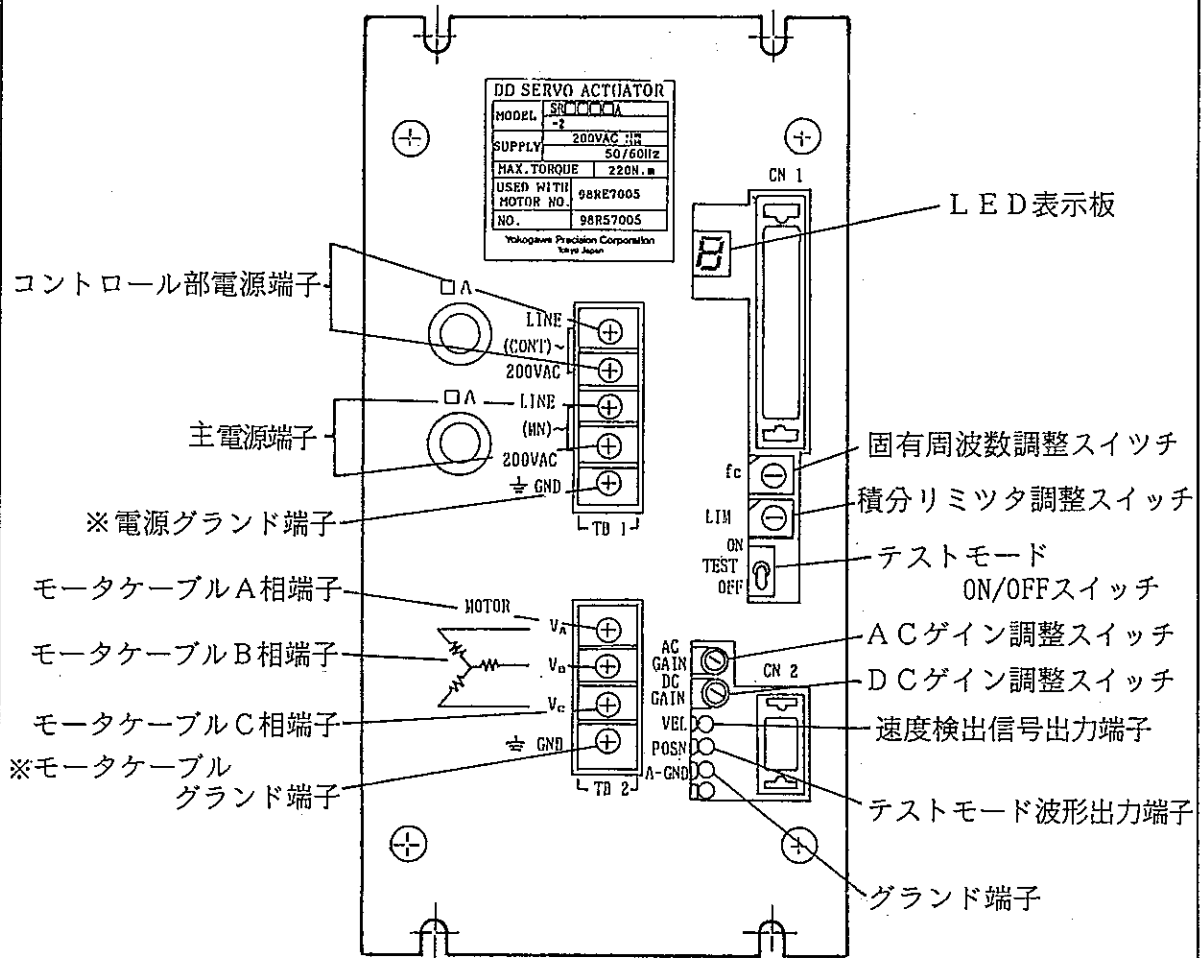
2.1 モータ部 (Fig-2.1)



2.2 ドライバ部 (Fig-2.2)



2. 3 ドライバ・パネル面 (Fig-2.3)

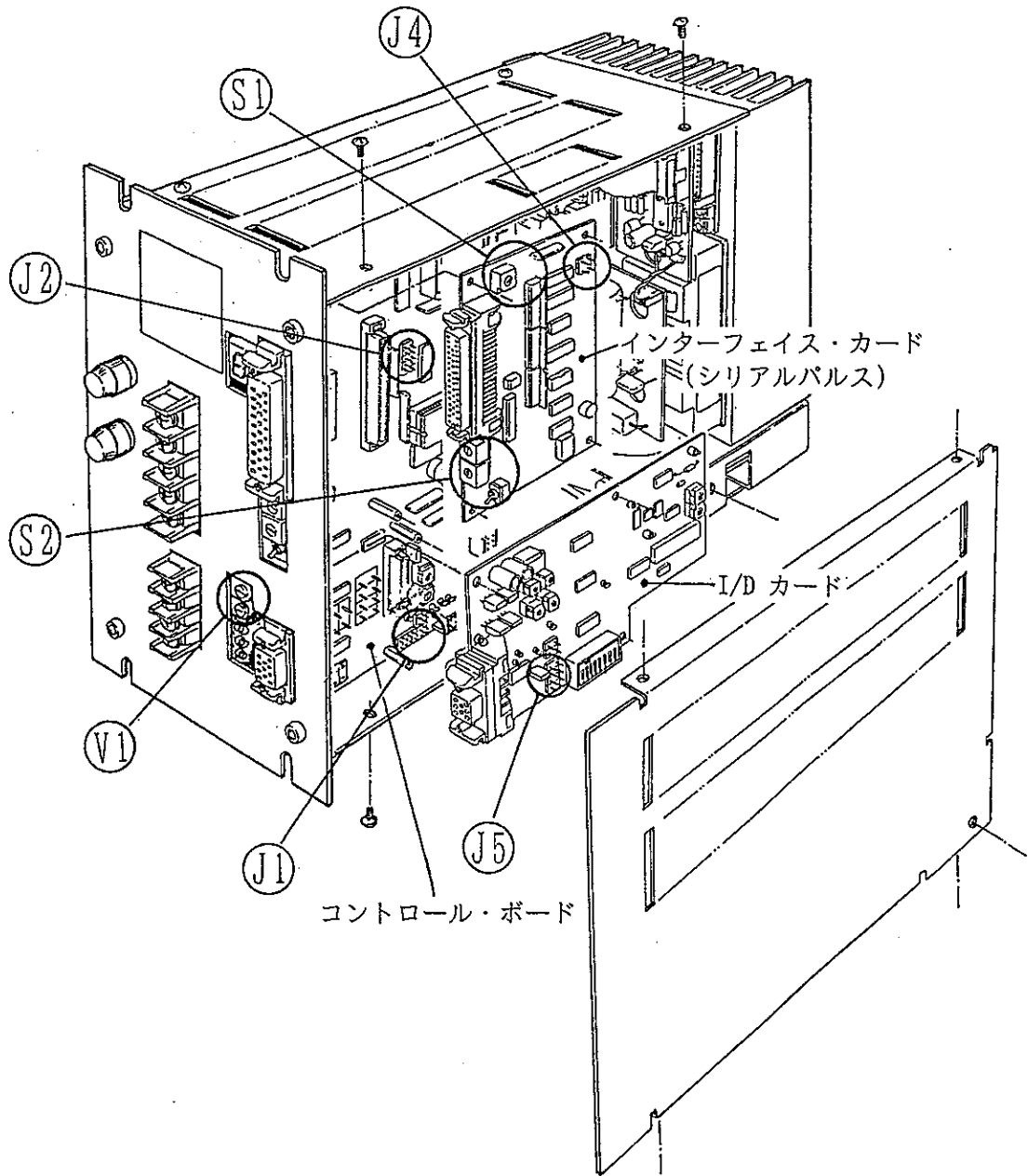


※両グランド間は接続されています。

3. 操作準備

3.1 初期設定

(1) ドライバ基板上的の設定箇所 (Fig-3.1)

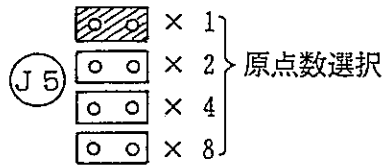
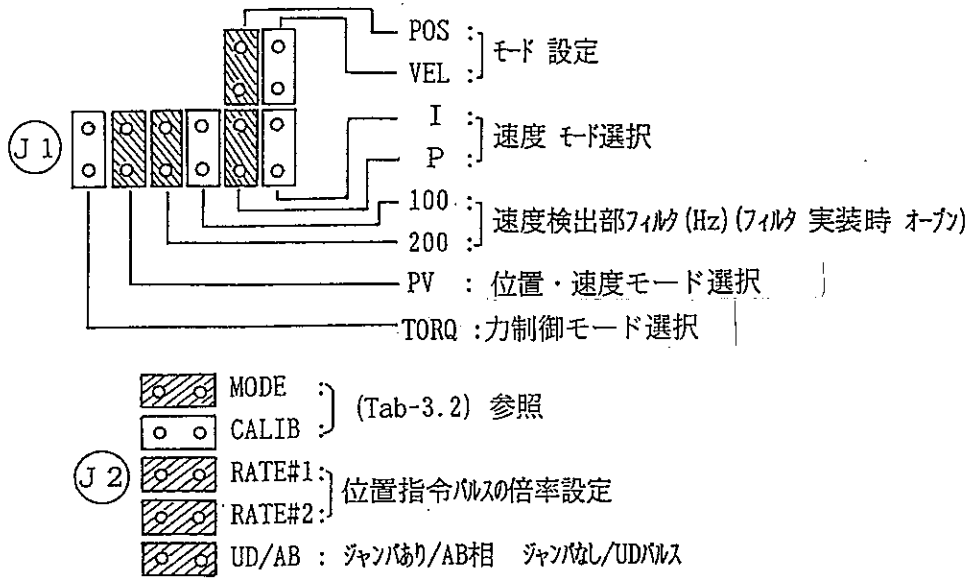


ドライバボックス内のジャンパ、スイッチおよびボリュームのうち、ユーザ側で必要に応じて設定または調整する必要があるものについて、出荷時の設定は次ページのようになっています。おのおのの位置については上図をご参照下さい。

ドライバボックスの側板を取り外すには、上図のように5ヵ所のネジを外せば取れます。この作業を行なうときは、危険ですので電源は必ず切ってから作業を行なって下さい。なお、電源を切った状態でも高圧部分には絶対に手を触れないで下さい。

設定、調整手順については、以下のページを参照して下さい。なお、指定以外のスイッチやボリュームには手を触れないようにお願いします。

(2) 出荷時のジャンパ設定 (Fig-3.2)



(注) は出荷時の設定を示す。

(3) 出荷時のスイッチ・ボリューム設定

出荷時のスイッチ、ボリュームの設定

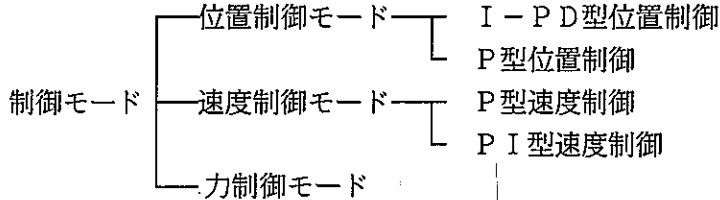
(Tab-3.1)

所在	場所	スイッチ名 ボリューム名	設定状態
コントロールボード	V1	DC GAIN	最小位置
		AC GAIN	最小位置
I/F (インターフェイス) カード	S1	POSW	"8" に設定
	S2	fc	"0" に設定
		I-LIM	"0" に設定
		TEST	"OFF" に設定

3. 2 設定方法と意味

(1) 制御モードの設定

リニアサーブにおける制御モードは次の5通りです。



この他に、I-Dカード調整の目的でキャリブレーションモードが用意されています。

制御モードとジャンパピンの設定および各制御モードに関するスイッチ、ボリュームの有効無効の別を次の表に示します。

制御モードとジャンパピンおよびスイッチの設定一覧 (Tab-3.2)

所在ボード	箇所	ジャンパ名 スイッチ名	位置制御 モード	速度制御 Pモード	速度制御 PIモード	力制御 モード
コントロ ール ボード	J 1	TRQ	オープン	オープン	オープン	ショート
		PV	ショート	ショート	ショート	オープン
	200 ※	○	○	○	×	
	100 ※	○	○	○	×	
	P	ショート	ショート	オープン	どちらか一方	
	I	オープン	オープン	ショート	オープン	
J 2	VEL	オープン	ショート	ショート	どちらか一方	
	POS	ショート	オープン	オープン	オープン	
	MODE	ショート	オープン	オープン	オープン	
	CALIB	オープン	オープン	オープン	ショート	
V 1	RATE #1	○	○	○	○	
	RATE #2	○	○	○	○	
	UD/AB	○	○	○	○	
イシ ンリ タ ア ール パ ベル カ イ ス ド	J 4	DC GAIN	○	○	○	×
		AC AIN	×	×	○	×
	S 1	TRQ	×	オープン	オープン	ショート
S 2	VEL	×	ショート	ショート	オープン	
	POSW	○	×	×	×	
	fn	○	×	×	×	
S 2	I _{LIM}	○	×	×	×	
	TEST	○	×	×	×	
ID カード	J5	原点数	○	○	○	○

(注) ○：有効／設定値がモータの動作に影響を与えるもの。
 ×：無効／設定値がモータの動作に影響を与えないもの。

(2) フィードバックパルスと位置指令パルスの設定 / J 1

サーボドライバはモータ内蔵のエンコーダより信号を受け、上位コントローラにA/B相、またはUP/DOWNパルス信号を出力します。フィードバックパルス信号に関連するジャンピンとしては、<RATE#1~2><UD/AB>があります。

また、位置指令パルスに対する倍率は<RATE#1~2>の設定で決まります。

a) <RATE#1~2>ジャンパ

このジャンパの調整により、位置指令パルスを1~1/8倍に変化できます。(右図参照)

ただし、倍率を変えるとそれに応じて分解能も変化しますのでご注意ください。

b) <UD/AB>ジャンパ

このジャンパの選択によりA/B相、UP/DOWN相の選択ができます。ショート時にA/B相、オープン時にUP/DOWN相となります。

(Tab-3.3)

設定値		倍率
<RATE#1>	<RATE#2>	
ショート	ショート	1
オープン	ショート	1/2
ショート	オープン	1/4
オープン	オープン	1/8

(3) 速度信号フィルタの設定 / J 1

速度信号フィルタのカットオフ周波数を切り替えるためのジャンパです。<100>をショートするとカットオフ周波数は100Hzに、<200>をショートすると200Hzに設定されます。ただし、共振フィルタ接続時には共にオープンにします。

(4) 原点パルス出力信号の設定 / J 5

スライダ上に等間隔に設けられている原点位置の検出信号で、原点位置を検出すると以下のパルス信号を出力します。この信号はモータがUP方向(左方向)に進行している場合はHからLに、DOWN方向(右方向)に進行している場合はLからHに変化した時点が、零位置通過時となります。なお、UPおよびDOWN方向は<各部の名称と機能>(P-8)で図示した方向を基準にしています。

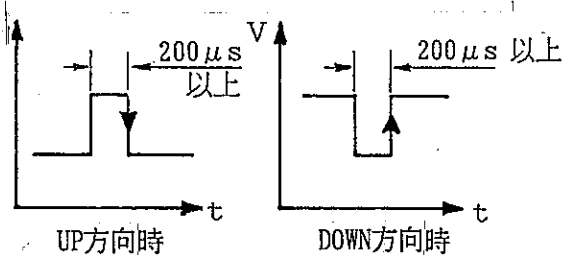
原点再現精度はモータ速度に依存します。その特性を右図に示します。

長さ1mあたりの原点数はIDカード上の原点選択スイッチ(4連ジャンパ)の設定により選択できます。

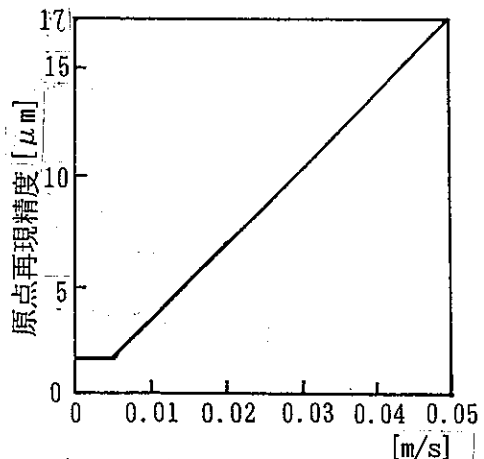
設定値と原点数の関係は次表の通りです。

×1ショートそのたオープン	488
×2ショートそのたオープン	976
×4ショートそのたオープン	1953
×8ショートそのたオープン	3906

(Tab-3.4)



(Fig-3.3) 原点信号と零位置



(Fig-3.4)

モータ速度と原点再現精度の関係

(5) 位置決め完了幅の設定 / S1

位置制御モードにおいて位置決めが完了すると、CN1コネクタのCOIN信号がLになります。この位置決め完了幅は、I/Fカード上のPOSWスイッチにより選択できます。

CN1コネクタのPOSW0~1がともにHの場合のPOSWスイッチと、位置決め完了幅の関係を次表に示します。このスイッチを[0][4][8][C]のいずれかに設定すると、本信号により

(Tab-3.5)

POSWスイッチの設定	POSW 1	POSW 0	POSWスイッチの位置	設定パルス幅
0	H	H	0	1
	H	L	1	5
	L	H	2	20
	L	L	3	100
4	H	H	4	2
	H	L	5	10
	L	H	6	40
	L	L	7	200
8	H	H	8	4
	H	L	9	20
	L	H	A	80
	L	L	B	400
C	H	H	C	8
	H	L	D	40
	L	H	E	160
	L	L	F	800

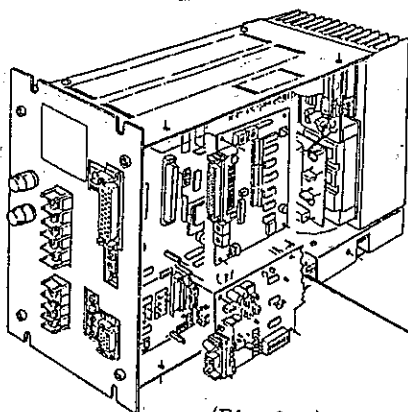
(6) 機械共振フィルタ (ノッチ式) の調整

ここでは、オプションの機械共振フィルタ (ノッチ式) を内蔵した場合の調整方法を示します。機械共振フィルタを内蔵しない場合においては必要ありません。

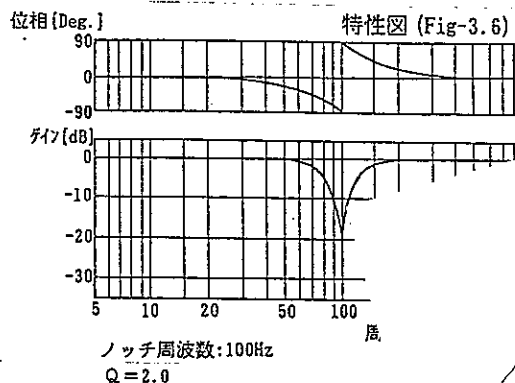
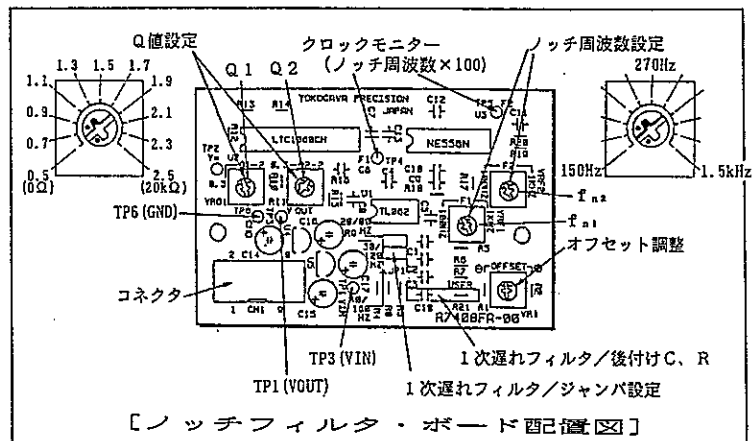
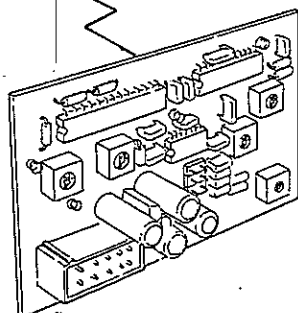
機械共振フィルタ (ノッチ式) のボード上に2コのボリューム $\langle f_{n1} \rangle \langle f_{n2} \rangle$ がそれぞれ1段目、2段目のノッチ周波数設定用で、150Hz ~ 1.5kHzの範囲で設定できます。出荷時はそれぞれ1.5kHzに設定されています。

また、Q値の設定を変える場合は Q_1 、 Q_2 のボリュームを調整します。0.5 ~ 2.5 (0 ~ 20k Ω) の範囲で設定出来ます。出荷時の設定はそれぞれ2 (Q値) となっています。なお、Q値の設定を変えた場合はオフセット電圧を再調整して下さい。調整は $\langle TP1 \rangle$ と $\langle TP3 \rangle$ の電圧差が $\pm 50mV$ 以下になるよう、オフセット調整用ボリュームで調整して下さい。

なお、本ボード上には1次遅れフィルタも搭載されており、20/80Hz, 30/120Hz, 40/160Hz をジャンパで選択できるほか、任意のC、Rの設定が可能です。

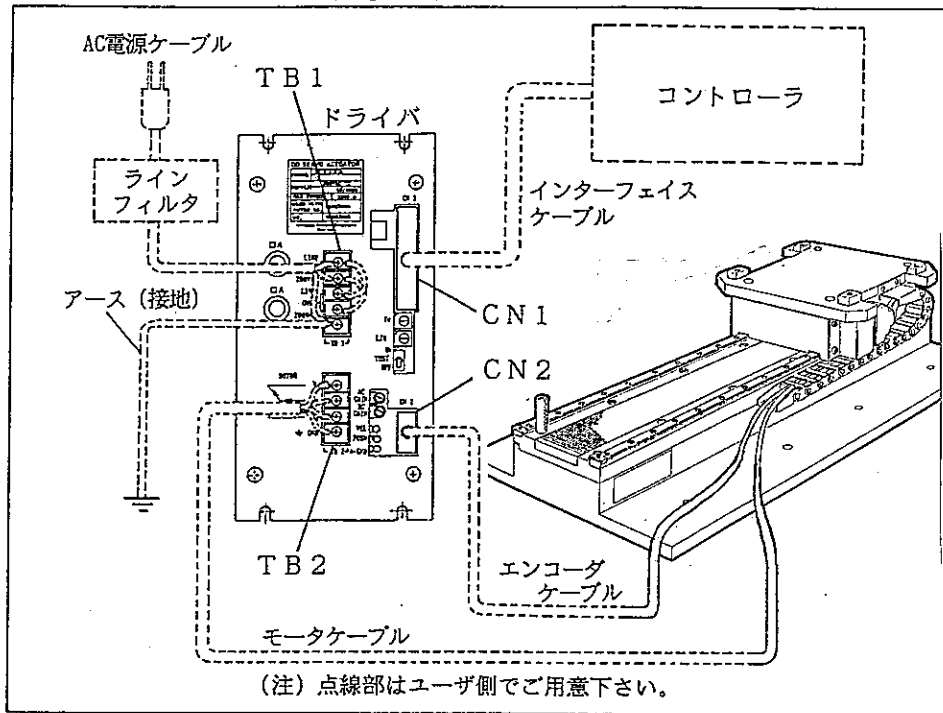


(Fig-3-5)

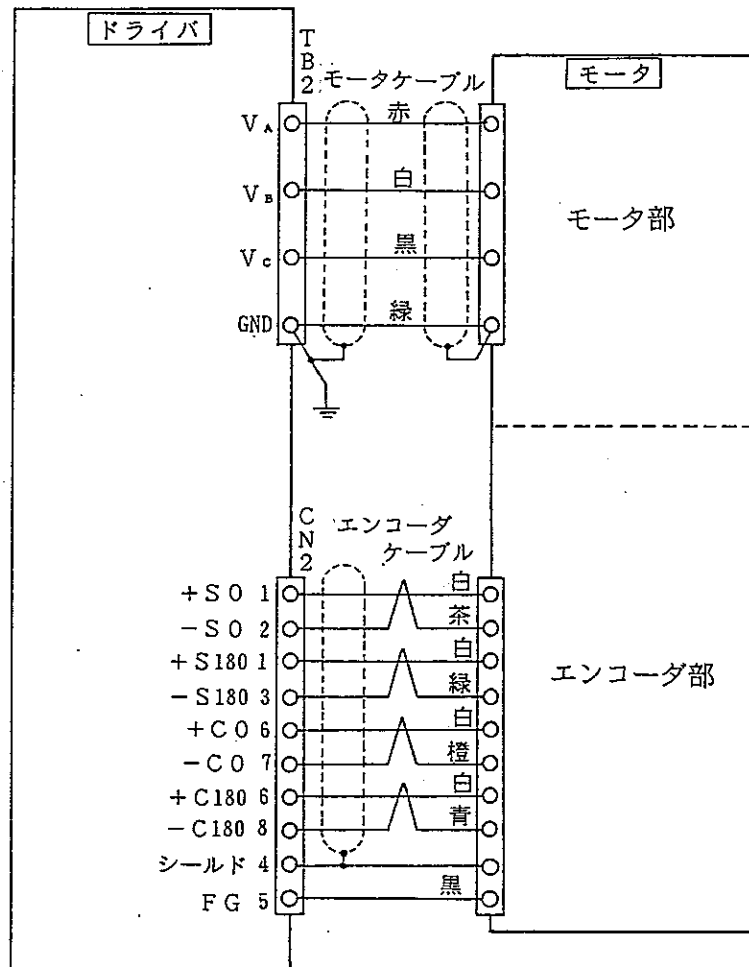


3. 3 外部接続

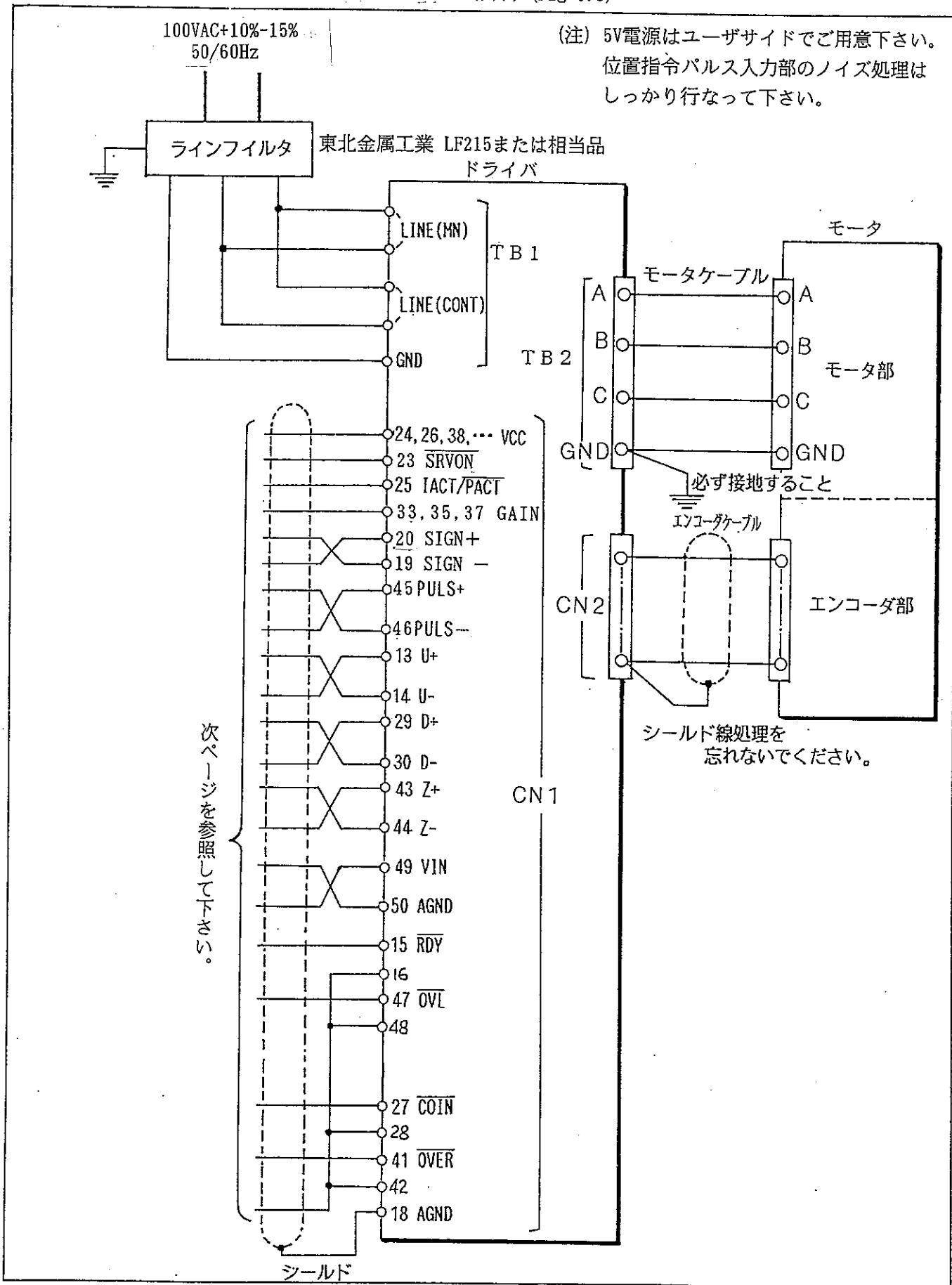
(1) 外部接続概要図 (Fig-3.7)



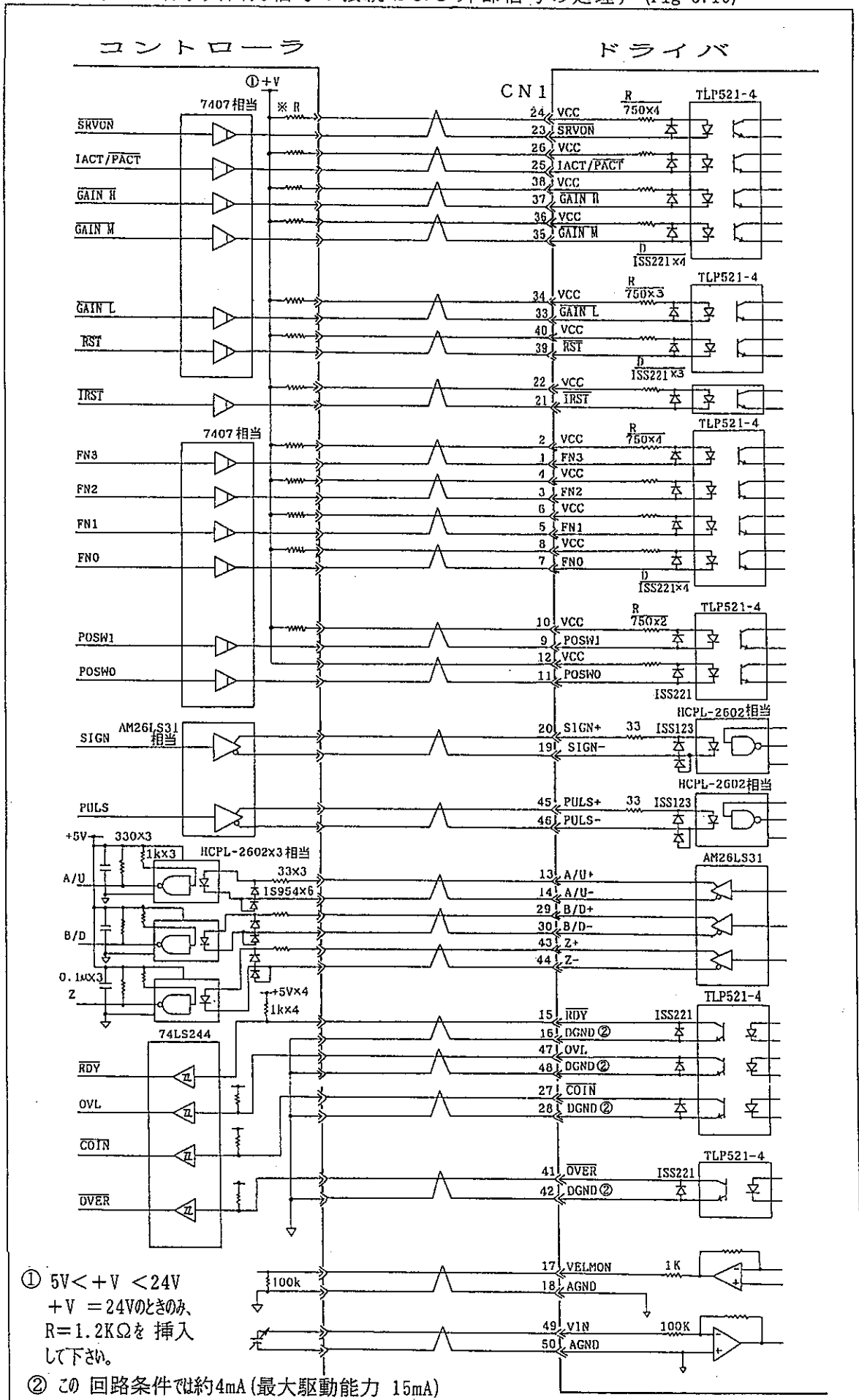
(2) モータ・ドライバ間の接続 (Fig-3.8)



(3) 代表的結線例 (位置制御モードの場合) (Fig-3.9)



(4) 外部コントローラとの接続
 (CN 1端子入出力信号の接続および外部信号の処理) (Fig-3.10)



(5) CN1 端子入出力信号の詳細

a) 入力 <注>: ()内は V_{cc}信号用電源入力を示す。

(Tab-3.6)

信号名	ピン番号	意味	内容
FN 3 FN 2 FN 1 FN 0	1 (2) 3 (4) 5 (6) 7 (8)	コンプライアンス 設定 (サーボ剛性設定) (注1)	<fc> スイッチをインターフェイス上で設定するための信号です。4ビット正論理の2進数でfc=1~16Hz の16段階が設定できます。 (注2. 参照)
POSW 1 POSW 0	9 (10) 11 (12)	位置決め完了パルス 幅完了 (注1)	位置決め完了パルスが出力される偏差カウント値を設定するための信号で、POSWスイッチの設定と併用して 1~100、2~200 4~400、8~800 のいずれかの範囲で4段階の設定ができます。
SIGN+ SIGN-	20 19	駆動方向指令	この信号をHにするとUP方向に、LにするとDOWN方向にモータが駆動します。
IRST	21 (22)	積分コンデンサ リセット	速度ループ内の積分コンデンサーをショートします。
SRVON	23 (24)	サーボオン	この信号をLにすると0.2秒後にモータがサーボON状態となり、ドライバは指令待ちとなります。
IACT/ PACT	25 (26)	積分/比例動作切換	位置制御モードにおいてこの信号をHにすると積分動作に、Lにすると比例動作に切り替わります。
GAIN H GAIN M GAIN L	37 (38) 35 (36) 33 (34)	ゲイン切換	DCゲインの可変範囲を切り換える信号。DCゲインは 0.5~110倍の範囲で可変となります。ボリュームで設定。(注3. 参照)
RST	39 (40)	CPUリセット	この信号を50 μ 秒以上Lににするとドライバの制御部が初期化されます。
PULS+ PULS-	45 46	位置指令パルス	ドライバに対する位置指令パルス信号。
VIN	49 50	速度指令入力 力指令入力	$\pm 6V$ 入力で最大速度になります。 UP方向/ +6V、DOWN方向/ -6V。 #50ピンはGNDとなります。 力指令の場合は $\pm 8V$ となります。
AGND	50	アナログ入力 GND	速度・トルク入力のアナログ GND

(注1) FN 0~3、POSW 0~1はインターフェイスカード上のロータリスイッチとワイヤードOR接続されています。外部から制御するときにはロータリスイッチを0にセットして下さい。

b) 出力 <注>: ()内は信号用GND 出力を示す。

(Tab-3.7)

信号名	ピン番号	意味	内容
A+ / U+ A- / U- B+ / D+ B- / D-	13 14 29 30	位置フィードバック パルス信号	モータの進行位置を表わすパルス信号でボード上のジャンパにより、A/B相パルスとUP/DOWN相パルスのどちらかを選択できます。

RDY	15 (16)	サーボレディ	この信号がLのときモータは運転可能となります。この信号はドライバの電源投入後約3秒間Hレベルになります。
VELMON	17 (18)	速度モニタ	モータ速度に対するモニタ信号で、UP方向は正電圧、DOWN方向は負電圧を出力します。速度検出感度は別表に示すとおりです(注4)。なお、±7.5Vを越える範囲のモータ速度においては、速度検出感度は保証されません。
COIN	27 (28)	位置決め完了信号	偏差カウンタの値がPOSWスイッチ設定値以下となった場合にこの信号はLとなります。
OVER	41 (42)	偏差カウンタ オーバーフロー または オーバー・スピード	偏差カウンタオーバーフローは位置制御モードのみ出力され、偏差カウンタの値が32767以上になった場合、この信号はLとなります。オーバー・スピードはフィードバックパルス出力周波数が約3MHz以上のときにLとなります。位置制御モードまたは速度制御モードにおいては、モータ速度が±7.5Vを越えるとLになります。
Z + Z -	43 44	原点パルス	スライダ上に等間隔に設けられている、原点位置の検出信号でUP方向時H→L、DOWN方向時L→Hに変化します。
OVL	47 (48)	オーバーロード	過負荷時にHになり、同時にモータ電流を自動的に 1/3に低減します。

(注2)

(Tab-3.8)

FN 3	FN 2	FN 1	FN 0	fcSW 位置	fc (Hz)
H	H	H	H	0	1
H	H	H	L	1	2
H	H	L	H	2	3
H	H	L	L	3	4
H	L	H	H	4	5
H	L	H	L	5	6
H	L	L	H	6	7
H	L	L	L	7	8
L	H	H	H	8	9
L	H	H	L	9	10
L	H	L	H	A	11
L	H	L	L	B	12
L	L	H	H	C	13
L	L	H	L	D	14
L	L	L	H	E	15
L	L	L	L	F	16

(注3)

(Tab-3.9)

GH	GM	GL	Gain ※
H	H	H	1
H	H	L	4
H	L	H	7
H	L	L	10
L	H	H	13
L	H	L	16
L	L	H	19
L	L	L	22

(注) ※このGAINの値とボリュームの位置(0.5~5)の積がトータルゲインとなります。

(注4)

(Tab-3.10)

機種	速度検出感度 [V/m/s]	検出限界速度 [m/s]
LR1050S	5/0.5	0.75

3. 4 設 置

製品がお手元に届きましたら、設置・配線にかかる前に先ず製品の機種・形式・附属品の有無およびモータとドライバの組み合わせをご確認下さい。

(1) モータの取り付け

モータ部分は水平方向、垂直方向いずれに取り付けても使用することができます。ただし、取り付け方法や取り付け場所が悪いと、モータの寿命を縮めたり、故障の原因となる恐れがありますので、以下の事項を必ず守って下さい。

a) 設置場所

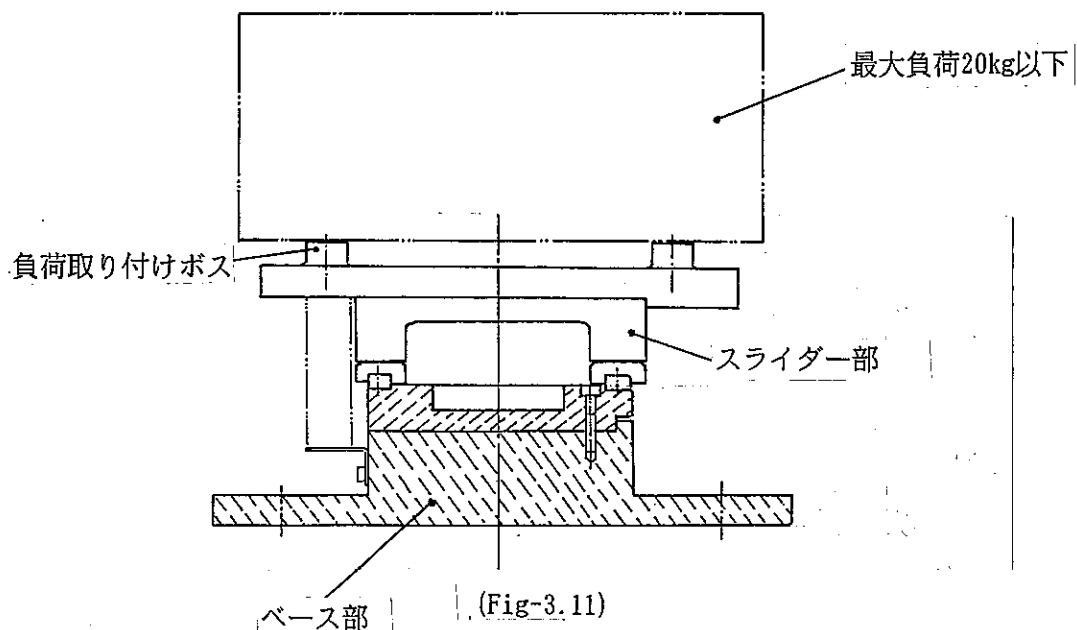
モータ部は通常の屋内での使用を前提としております。従って設置場所は次のような条件を満足することが必要です。

- 屋内で腐食性ガス、爆発性ガスの存在しない場所。
- 周囲温度0～45℃のところ。
- 埃・ごみが少なく、通風が良好で、湿度が低いところ。

(注) ダイナサーブは耐水滴・対油滴構造になっていません。このような環境下で使用する場合は、それぞれ適切な耐水滴・対油滴カバーを施す必要があります。

b) 機械的結合

- 負荷取り付け面に対する負荷面の平行度は0.01mm以下にしてください。
- スライダ部とベース部の間隙は0.1mm と、微小間隔しかありませんのでベース面上に切り粉やゴミが付着しないようにしてください。



(2) ドライバ部の取り付け

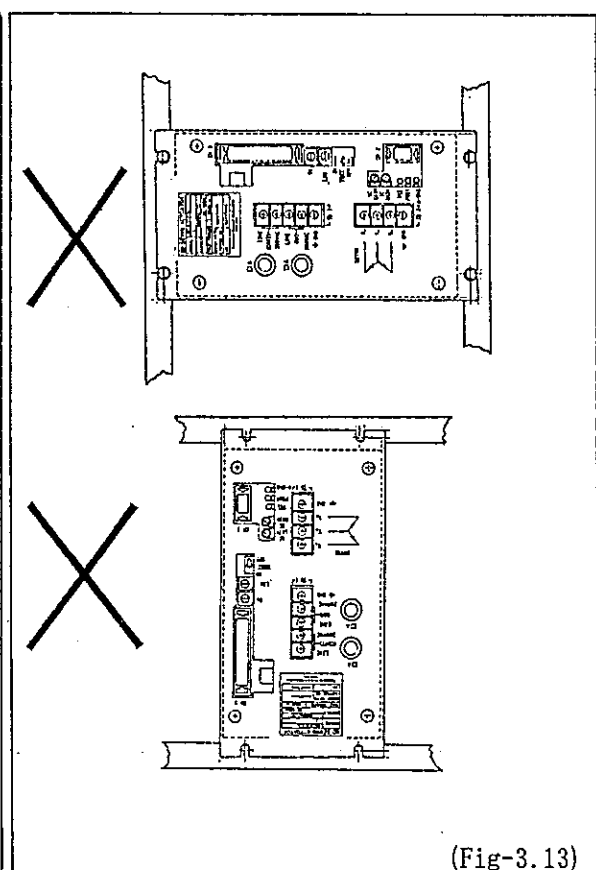
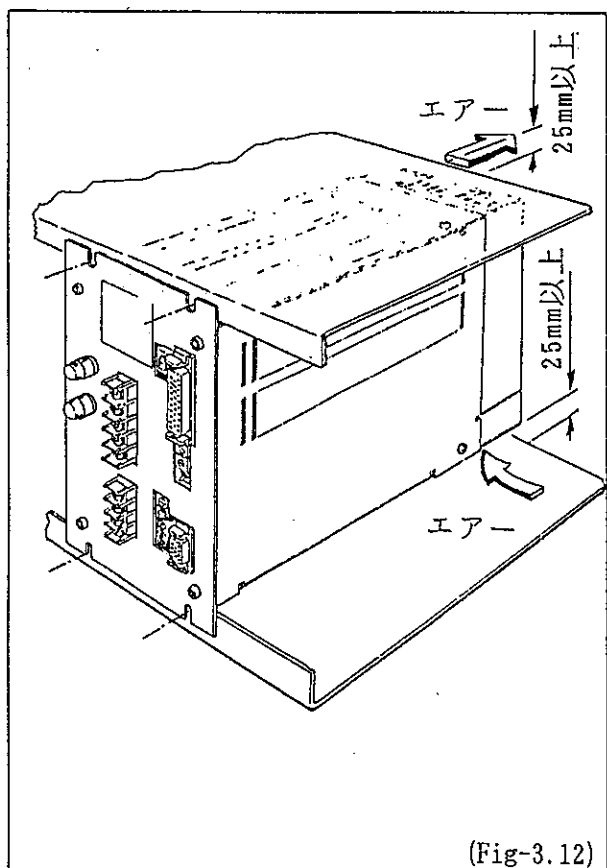
ドライバはラック取り付けを標準としております。

a) 設置場所

- 近くに別の発熱体がある場合、遮蔽カバー等により温度上昇を防止して、ドライバ周辺の温度が 50℃を越えないようにしてください。
- 付近に振動源があるときは、防振材を介してラックに取り付けて下さい。
- その他、高温多湿・塵埃・金属粉・腐食性ガス等を含む雰囲気のところは避けてください。

b) 取り付け方法

- フロントパネルを正面にして、上下を揃えてラックに取り付けるのが標準的な取り付け方ですが、パネル面を上面にした取り付け方でも問題ありません。ただし、パネル面を横にしたり、上下を逆にした取り付け方はしないで下さい (Fig-3.13参照)
- ドライバボックスの取り付けに当たっては、ボックスの上下方向に通気用のスペースとして 25mm以上の隙間をとって下さい。(下図参照)
- 取り付けに当たっては、パネル上下の取り付け穴 (4ヵ所) をご使用下さい。



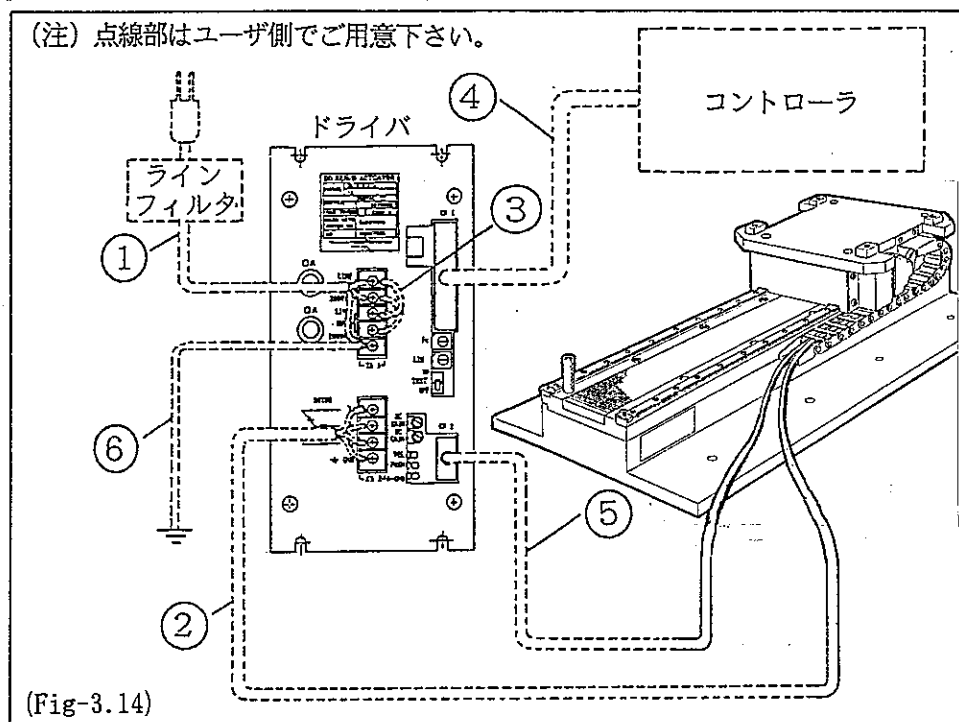
3. 5 配線用ケーブル

(1) 使用電線サイズと定格電流

(Tab-3.11)

入力関係	① AC電源ケーブル (パワー)	電流 (A)	5
		電線サイズ	H I V 2.0以上、長さ30m 以内
	② モータケーブル	電流 (A)	5
電線サイズ		H I V 2.0以上、長さ30m 以内	
出力関係	③ ジャンパ線	電流 (A)	5
		電線サイズ	H I V 2.0以上
出力関係	④ インターフェイスケーブル	電流 (A)	DC100mA・Max.
		電線サイズ	※ツイストペア 一括シールド線、長さ3 m 以内
	⑤ エンコーダケーブル	電流 (A)	DC150mA・Max.
		電線サイズ	※ツイストペア 一括シールド線、長さ30m 以内
⑥ アース (接地)	電線サイズ	H I V 2.0以上	

- (注) 1. 電流値は定格電流の実効値を示す。
 2. 電線サイズは断面積 mm^2 を示す。
 3. ※印の芯線の断面積は 0.2mm^2 以上、錫メッキ撚り線。
 4. CN1 および CN2 に使用するケーブルの外形太さは、それぞれ $\phi 14\text{mm}$ および $\phi 9\text{mm}$ 以下のこと。
 5. 使用電線サイズは周囲温度 40°C 、リード線束数3本の状態で定格電流を流すことを条件に求めたもの。
 6. H I V : 特殊耐熱電線、導体許容温度 75°C



(2) 配線上の注意

- インターフェイス・ケーブル、エンコーダ・ケーブルには、指定の多芯ツイストペア一括シールド線を使用して下さい。なお、シールドの末端処理は確実にこなって下さい。
- 接地ラインは出来るだけ太い線を使用して下さい。接地は第3種接地（接地抵抗100Ω以下）を実施して下さい。
- モータケーブル、AC電源ケーブルには高圧大電流が流れますので、誤配線のないよう十分に注意して下さい。

4. 操作上の注意

4.1 入出力信号上の注意

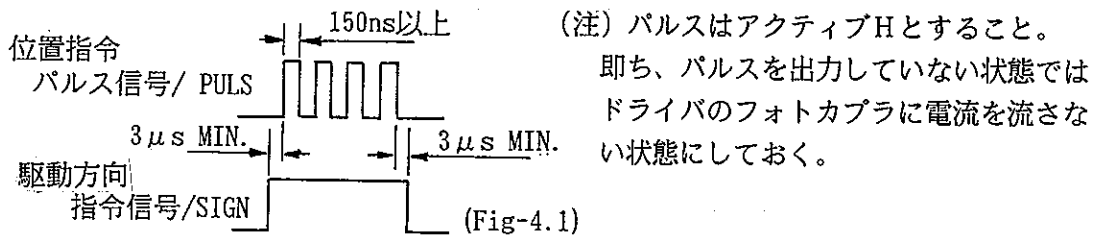
(注) 下記以外については P17~18の一覧表を参照して下さい。

(1) 位置指令パルス入力信号 (PULS±)

ドライバに対する位置指令パルス信号です。パルス信号は正論理で、最小パルス幅は150nsです。

(2) モータ駆動方向指令入力信号 (SIGN±)

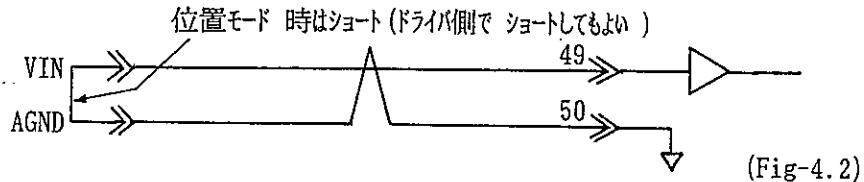
モータの駆動方向を指示するための信号で、この信号がHのときモータはUP方向に駆動、この信号がLのときモータはDOWN方向に駆動します。なお、この信号と位置指令パルス信号との出力タイミングは以下の通りです。



(3) 速度指令入力 (VIN)

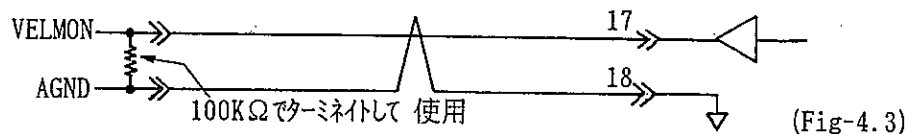
モータの速度指令値を与えるためのアナログ入力信号です。+電圧のときUP方向、-電圧のときDOWN方向に駆動します。

(入力範囲-6V~+6V、入力インピーダンス100KΩ)



(4) 速度モニタ出力 (VELMON)

モータのアナログ速度モニタ出力です。出力電圧はUP方向で+電圧、DOWN方向で-電圧です。



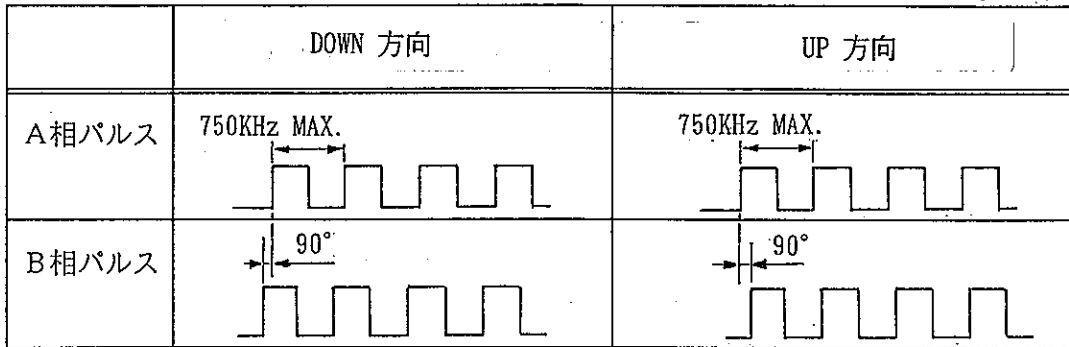
(5) A/B相、UP/DOWNパルス出力信号 (A/U±、B/D±)

モータの位置を表すパルス信号で、パルスの出力形態はコントローラ基板上のジャンパにより、以下の2種類を選択できます。

a) A/B相出力パルス

コントローラ基板上のジャンパ<UD/AB>をショートすることにより、以下のパルス信号を出力します。

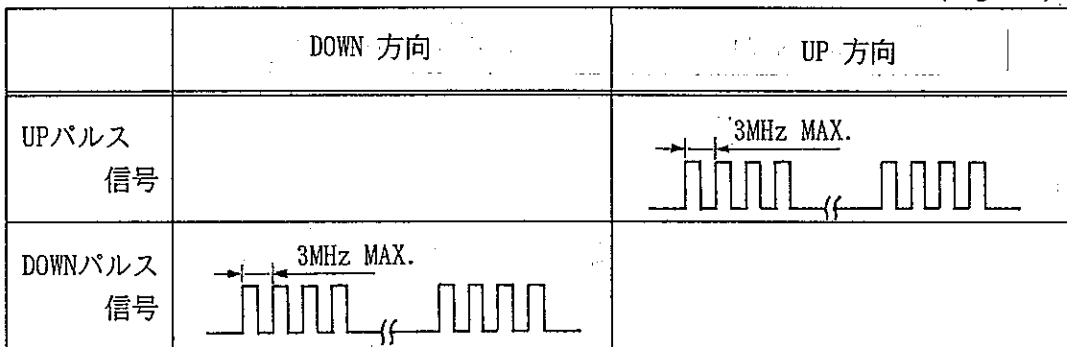
(Fig-4.4)



b) UP/DOWN 出力パルス

コントローラ基板上のジャンパ<UD/AB>をオープンすることにより、以下のパルス信号を出力します。

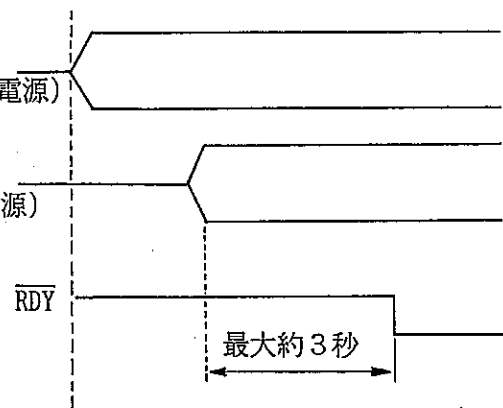
(Fig-4.5)



4. 2 電源の投入と遮断

電源の投入に当たっては、次のことにご注意下さい。

- (1) 主回路電源および制御回路電源の投入については、同時投入または制御回路電源を先に投入して下さい。
- (2) 同上遮断については同時遮断（瞬時停電を含む）とするか、主回路電源を先に遮断して、その後に制御回路電源を遮断して下さい。
- (3) 突入電流は、主電源回路・制御電源回路を含めて、ピークで約 25 Aです。
- (4) SRVON がLになってから約200ms 後にモータがサーボ状態になります。この時点でシリアルパルスの入力が有効となります。
- (5) 主電源回路が印加されている場合、RDY = Hはドライバ異常を示しています。従って、RDY = Hにて主電源回路を OFF するようなシーケンスを用いて下さい。
ただし、制御電源または主回路電源投入後は、最大3秒間 RDY=Hとなりますので、電源 ON 信号を3秒以上保持して下さい。



(Fig-4.6)

5. 制御モードと調整

5.1 位置制御モードの調整

位置制御モードでは上位コントローラからの指令位置に対して、モータの位置決め制御を行いません。速度制御モードでは2種類の制御方式が用意されており、CN1コネクタの<IACT/PACT>信号がHならばI-PD型制御系が、LであればP型制御系が選択されます。位置決め動作では一般にI-PD型制御系が選択されます。

(1) I-PD型位置制御

位置の積分フィードバックを用いた方式で、高精度位置決めに適します。また負荷変動に対しても安定した制御特性が得られます。この制御モードでは、<fcスイッチ><ILIMスイッチ><DCゲイン・ボリューム>の3か所の調整が必要となります。

a) <fcスイッチ>

目盛り0~Fに対して位置制御系帯域 1~16Hzが選択されます。ただし、CN1コネクタのFN0~FN3が全てHの場合に限ります。

b) <ILIMスイッチ>

ソフトウェアサーボ演算中のデジタル積分器の出力に、リミッタを設けてウィンドアップ現象を防ぎます。スイッチの番号が大きいほどリミッタ値が大きくなります。リミッタ値が小さいほうが、ウィンドアップ現象が小さくなり、更に整定時間も短くなります。ただし、あまりこの値を小さくするとモータ出力トルクに制限がかかるので、ウィンドアップ現象がない範囲でスイッチ値を大きくした方がいいといえます。最終的調整は加減速動作を行ないながら実施します。

c) <DCゲイン・ボリューム>

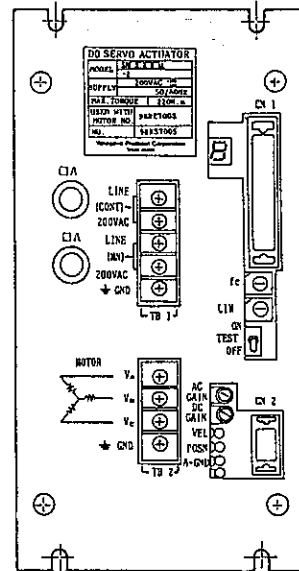
ドライバのCN1コネクタのGAINH~L信号との組み合わせで0.5~110倍の調整範囲があります。DCゲインは出来るだけ大きい方が良く、負荷変動のある場合は最大負荷時で最適となるように調整します。

(2) P型位置制御

位置フィードバックに比例制御を用いているので、位置決め精度は余り良くありません。

しかし、位置誤差に比例したトルク出力が得られるため、コンプライアンス制御が可能です。

この制御モードでは<fcスイッチ>と<DCゲイン・ボリューム>のみ調整します。



(Fig-5.1)

(3) 位置制御系の調整手順 (Fig-5.2 参照)

位置制御系の調整はテストモードにより行なうことができます。

ドライバ前面のテストスイッチをONにすると、ドライバ内部で2.5Hzの矩形波形の位置指令信号を発生し、モータ位置をPOSN信号端子に出力します。このときモータは微小回転角で反復運動を行ないますのでご注意ください。

テストモードにおける調整手順は次の通りです。

ステップ1 : <POSN>信号端子にオシロスコープを接続します。

ステップ2 : CN1コネクタの<SERVO>信号をLにします。

このときTESTスイッチは<OFF>にしておいてください。

ステップ3 : ドライバ前面の<TESTスイッチ>をONにします。

ステップ4 : <fcスイッチ>を調整します。可変範囲は1~16Hzです。

通常の負荷状態では10Hz(目盛り9)程度が目安です。

<ILIMスイッチ>をハンティングが生じない範囲で大きな値に設定します。

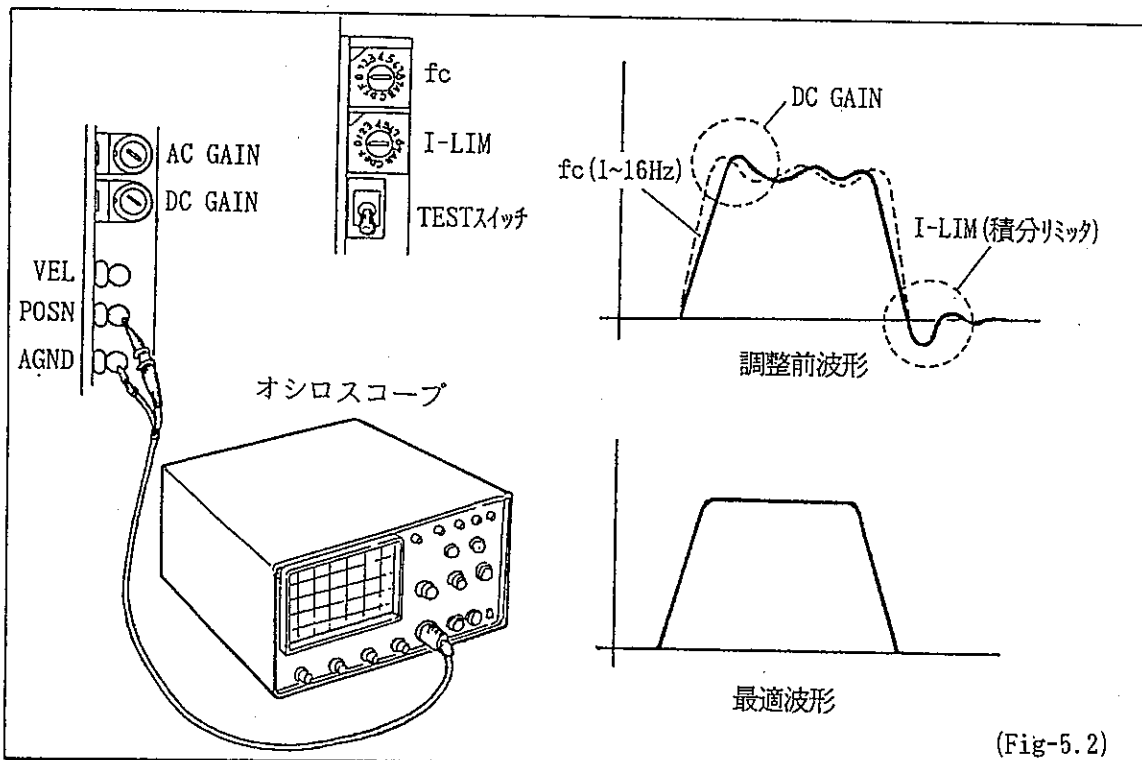
<ILIMスイッチ>のGAIN H-L信号を、負荷に合わせて切り換え替えます。

微調整は<DCゲインボリューム>で行ないます。

以上の調整をPOSN信号が矩形波状になるように行ないます。

ステップ5 : ドライバ前面の<TESTスイッチ>をOFFにします。

ステップ6 : CN1コネクタの<SERVO>信号をHにします。



5. 2 速度制御モードの調整

速度制御モードにおいては、上位コントローラからの速度指令電圧（ $-6V \sim +6V$ ）に応じて、モータの速度を制御します。速度制御モードでは2種類の制御方式が選択できます。ただし、速度指令電圧とモータ速度の関係は次の表のようになります。

機 種	速度/入力電圧 [m/s / V]
LR1050S	0.5/5

(Tab-5.1)

(1) P I型速度制御

速度制御に積分・比例動作を用いることで、外乱に強い滑らかな制御を実現します。この方式は一般のDC/AC サーボモータの制御と同じ方式です。この制御モードではドライバ前面の<DCゲイン>と<ACゲイン>の2つのボリュームのみを、調整します。

a) <DCゲイン>

ドライバCN1コネクタのGAIN H~L信号との組み合わせで、0.5 ~110 倍の調整範囲があります。

b) <ACゲイン>

速度ループ帯域のダンピングを調整します。

なお、次ページに速度ループ・ブロックダイアグラムを示します。図中2重枠で示したものは、ジャンパ、スイッチおよびボリューム等の設定箇所を示します。

(2) P型速度制御

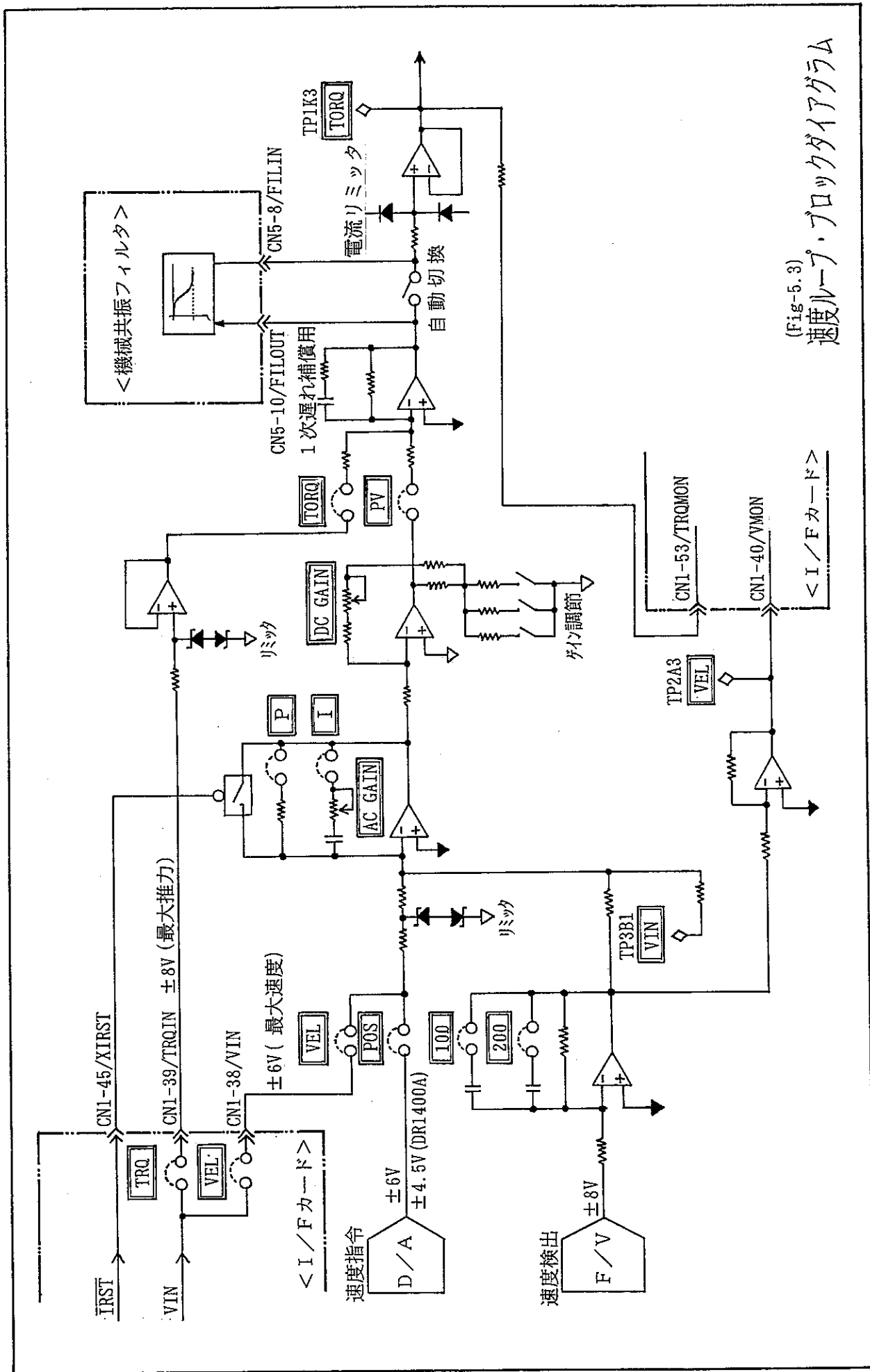
比例動作だけで速度制御を行なうため、応答は早いですが外乱の影響を大きく受けます。この制御モードではドライバ前面の<DCゲイン>ボリュームのみ調整します。

なお、速度制御モードではテストスイッチは無効です。

5. 3 力制御モードの調整

力制御モードでは上位コントロールからの電流指令電圧（ $-8V \sim +8V$ ）に応じてモータに流す電流を制御します。モータ出力推力は電流に依存しますので、指令電圧値0Vでモータ出力推力零、8Vで最大出力推力となります。

(注) 力モードを使用される場合は、速度および位置に対する制御とインタロックを、使用用途に合わせて設計しかつ実行しなければなりません。本モードの使用に際しては、安全性を十分に検討した上で、設計を行なって下さい。



(Fig-5.3)
速度ループ・ブロックダイアグラム

6. 保守・点検

6.1 モータ部

本モータ部の保守点検は、日常の簡単な点検で十分です。日常のチェックでは通常のレベルに比べて、駆動音や振動に異常がないか点検して下さい。

なお、モータは絶対に分解しないで下さい。

使用環境や使用状況により異なりますが、一般的に 20,000 時間または 5 年を経過して異常があった場合は、サーボドライバと共に交換して下さい。

6.2 サーボドライバ部

サーボドライバ部についても、特に日常の保守点検作業は必要ありません。ただし、塵や埃は回路の絶縁不良等の原因となりますので、定期的に清掃を行なって下さい。

7. 異常と処置

7. 1 モータの異常

モータの運転中に異常が生じた場合は、まずドライバ前面パネルのLED表示をご確認下さい。
 (Tab-7.2) LEDの表示内容では異常原因が判断できない場合は、下記の要領で適切な処置をとって下さい。なお、以下の処置でも正常な状態に復帰しないときは、速やかに運転を中止して当社担当者までご連絡下さい。

(Tab-7.1)

異常現象	推定原因	点検事項	処置	参照頁
モータがサーボロックしない。	◆AC電源が入力されていない。	配線点検	規定のAC電源を入力	P-15 # 16
	◆ヒューズ熔断	ヒューズ点検	ヒューズ交換	P-6
	◆サーボON (SRVON) 端子がH	点検	Lにする。	P-17
	◆CPU リセット (RST) 端子がL	点検	Hにする。	P-17
	◆積分コンデンサリセット (IRST) 端子がL	点検	Hにする。	P-17
	◆Fc, ILIM, DCゲインが小さすぎる。	点検	適当な値に調整する	P-26~ 29
モータが起動しない	◆過負荷になっている	無負荷で運転してみる。	起動する場合は負荷を軽くする。または出力の大きいモータと交換する。	
	◆外部配線ミス	配線を点検する。	接続図と照合して正しい接続にする。	P-15~ 16
	◆Fc, ILIM, DCゲインが小さすぎる。	点検	適当な値に調整する	P-26~ 29
モータの回転が不安定	◆接続不良	モータのABC各相およびGNDの接続を確認。	接続図と照合して正しい接続にする。	P-15~ 16
	◆モータとドライバの組み合わせが間違っている	定格名板で組み合わせ番号を確認。	組み合わせが間違っていたら正しい組み合わせに戻す。	P-8
モータが過熱する	◆周囲温度が高い	周囲温度が45℃以上になっているか確認。	周囲温度を45℃以下に下げる。	
	◆過負荷になっている	無負荷で運転してみる。	起動する場合は負荷を軽くする。または出力の大きいモータと交換する。	
異常音が発生する。	◆取り付け不良	取り付けネジの緩み。	ネジを締め直す。	
	◆軸受けの不良	軸受け(ベアリング)付近の音、振動をチェック。	モータ交換(当社に連絡)	
	◆取り付け台の振動	取り付け台を調べる。	取り付け台を補強、強化する。	

モータ推力が異常に小さい。	◆モータとドライバの組合わせが間違っている	定格名板で組合わせ番号を確認。	組合わせが間違っていたら正しい組合わせに戻す。	P-8
	◆過負荷になっている	OVL 信号を調べる	運転動作を見直す。負荷を軽くする。	P-18~19
	◆Fc, ILIM, DCゲインが小さすぎる。	点検	適当な値に調整する	P-26~29
モータが暴走する。	◆モータとドライバの組合わせが間違っている	定格名板で組合わせ番号を確認。	組合わせが間違っていたら正しい組合わせに戻す。	P-8
	◆ジャンパ設定が不適當。	点検、	正しいジャンパ設定に直す。	P-10~14
	◆接続不良	モータ、エンコーダの接続を確認。	接続図と照合して正しい接続にする。	P-15~16
位置づれが発生する	◆A/B 相とU/D パルスの切り替えジャンパが、間違えている。	点検する		P-10~14
	◆指令パルスのパルスレートおよびパルス幅が外れている。	指令パルスのパルス幅を確認。		P-24~25
	◆フィードバック・パルスレートおよび受信回路の応答速度が外れている。	フィードバック・パルスレート (3MHz MAX) と受信回路の応答速度を確認。		P-24~25
	◆フィードバック・パルスの伝送ケーブルシールド両端のアースが浮いている。	点検する。浮いていたらドライバは AGND に、コントローラ側は SG に接続する。		

7. 2. LED表示内容一覧

ドライバ全面のパネルに、モータとドライバの正常/異常状態を表示する目的で、セブンセグメントのLEDが付いています。表示の内容は次の表に示す通りです。

LED状態表示一覧

(Tab-7.2)

LED表示	表示内容	原因 / 処置
0	サーボOFF 正常状態	
0.	サーボON 正常状態	
1	オーバースピード発生後のサーボOFF 状態	◎エンコーダ誤動作 ◎指令入力異常 / 指令入力の確認
1.	オーバースピード発生後のサーボON状態	
2	RAM エラー発生	◎コントロール・ボード不良 / 要修理
3	エンコーダエラー発生	◎エンコーダ誤動作/エンコーダケーブルの配線チェック ◎コネクタ不良/エンコーダケーブルのコネクタをチェック
5	パワーサプライ・エラー発生	◎制御電源電圧異常 ◎コネクタ不良 /要修理
6.	オーバーカウンタ発生	◎高加減速 ◎高速度 /指令入力の確認
7	ROM エラー発生	◎コントロール・ボード不良 /要修理
8	主電源異常発生	◎主電源電圧低下 ◎ヒューズ断 /ヒューズ交換
8.	CPU 停止	◎コントロール・ボード不良 /要修理 ◎ドライバ・リセット状態
9	WDTエラー発生、不正割込み、演算オーバーフロー発生	◎コントロール・ボード不良 ◎エンコーダ誤動作 /エンコーダケーブルの配線チェック
A	パワーアンプ・エラー発生	◎主電源電圧高い ◎コネクタ接触不良 /要修理 ◎パワーボード不良 /要修理
c.	オーバーロード発生 (サーボ ON 状態)	◎高負荷運転 /負荷をチェック、運転方法の見直し ◎モータロック状態 /ロック状態を解除 ◎周囲温度高過ぎる /環境温度を下げる
c	オーバーロード発生 (サーボ OFF 状態)	
上記以外	LED 出力関連素子の故障	◎コントロール・ボード不良 /要修理

(注) 要修理 (コントロール・ボード、パワーボードの不良) については、当社までご連絡下さい。

8. その他

8.1 LR1050S/標準仕様

(Tab-8.1)

項目	単位	仕様
静止保持力	N (kgf)	50 (5)
最高速度	mm/sec	600
分解能	μm	0.5
繰返し再現精度	μm	± 0.5
可動部重量	kg	2
電源		100VAC+10%-15% 50/60Hz

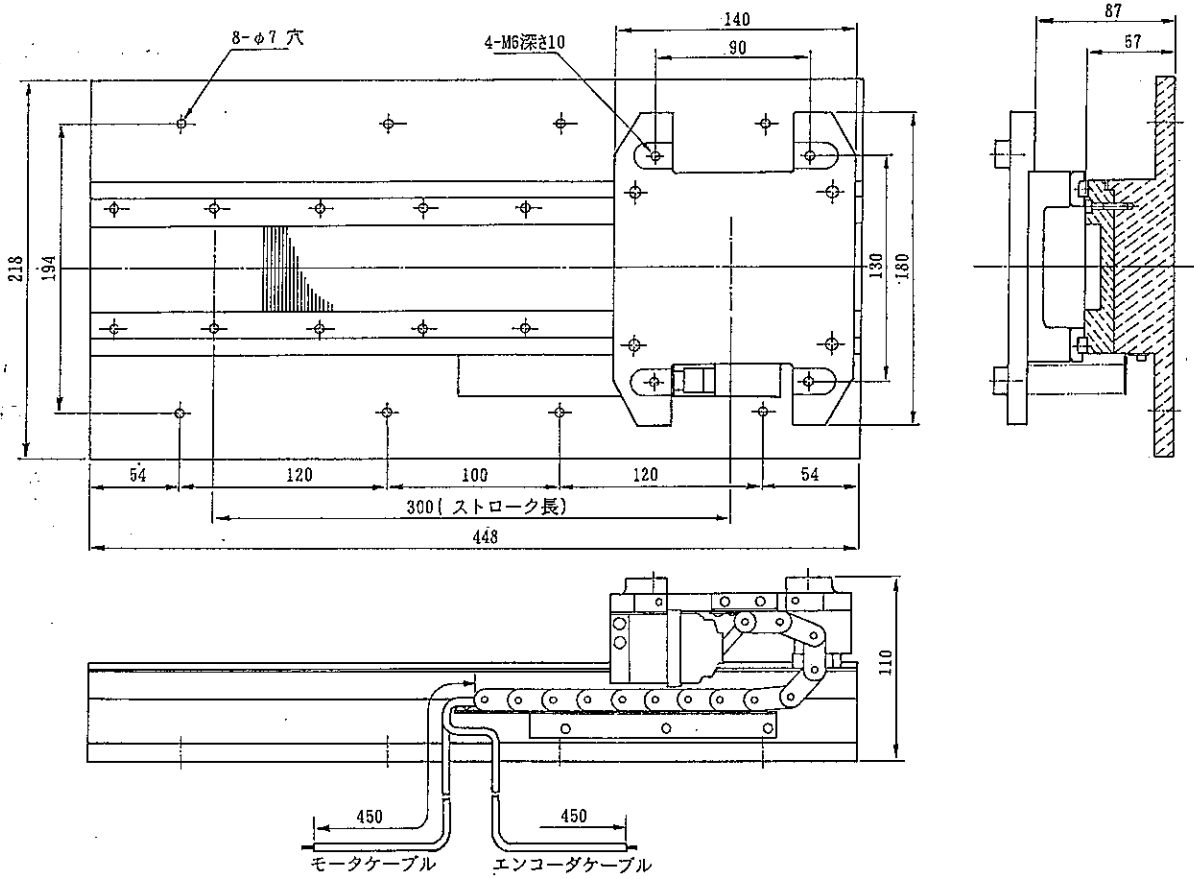
8.2 ドライバLG1050S/標準仕様

(Tab-8.2)

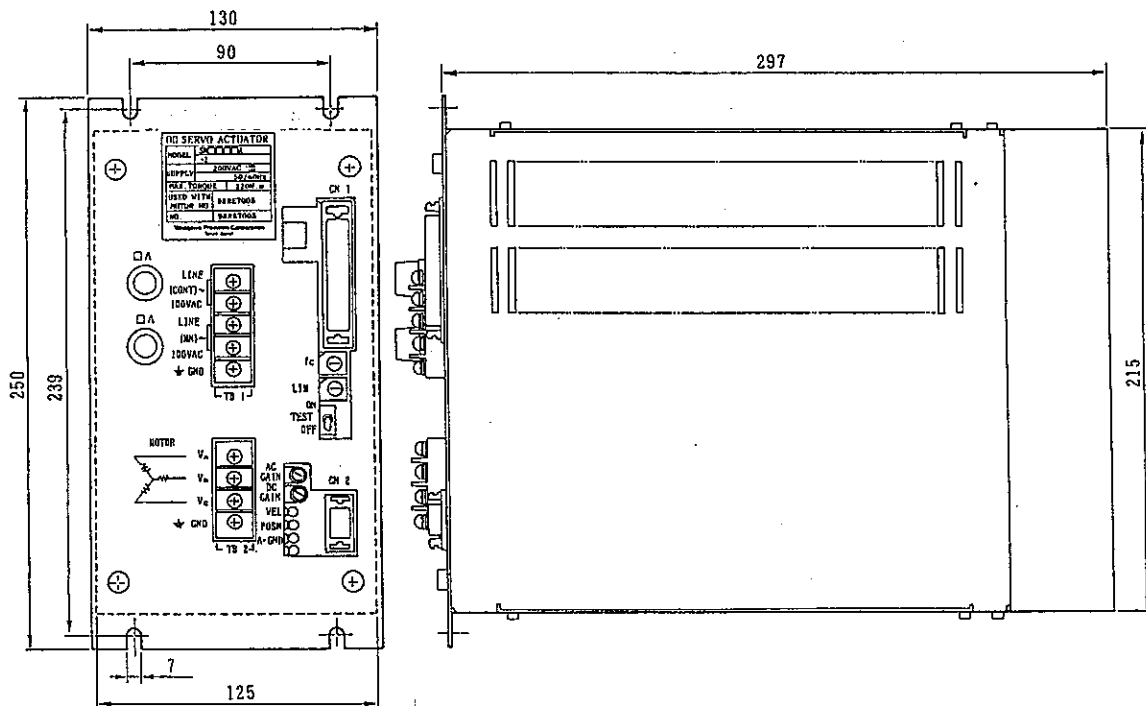
入力信号	速度入力信号	アナログ電圧 : DC $\pm 6\text{V}$ Max.
	位置決め入力信号	シリアルパルス : 1.2MHz Max.
	力制御入力信号	アナログ電圧 : DC $\pm 8\text{V}$ Max.
	駆動方向入力信号	H/L
出力信号	速度出力	$\pm 6\text{V}$
	エンコーダ出力	A/B相 (400kHz Max) 原点信号
	アラーム出力	過電流、過電圧、ヒートシット、オーバーヒート、過小電圧、エンコーダ異常、CPU異常
	モニタ出力	2.5Hz ステップ応答出力
重量		6 kg

8.3 外形図 単位 (mm)

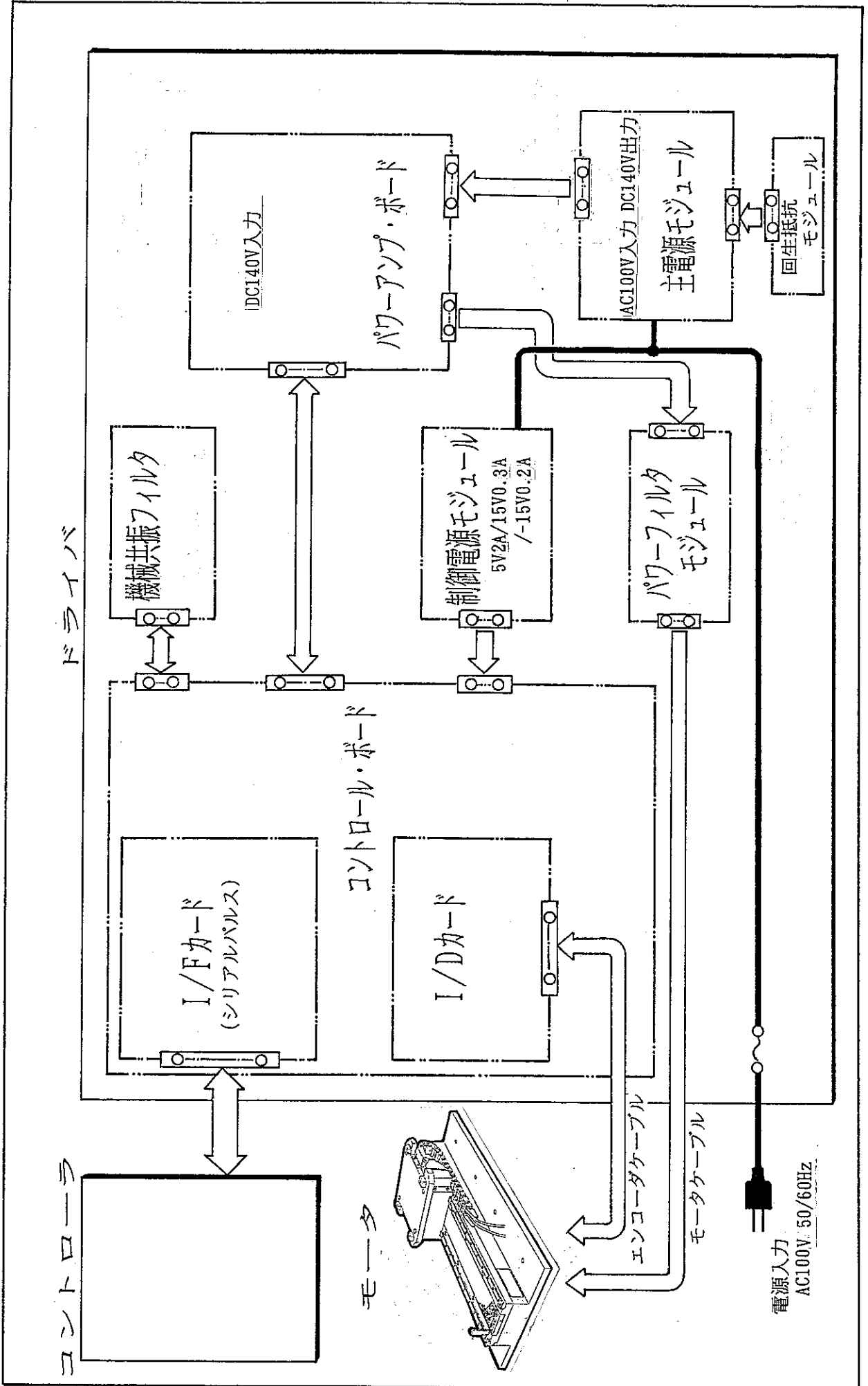
(1) モータ部 (Fig-8.1)



(2) ドライバ部 (Fig-8.2)



8. 4 ドライバ・ブロックダイアグラム (Fig-8.3)



8. 5 モータ・ドライバ間入出力信号の詳細

(1) T B 1 接続信号

信号名	意味
LINE (MN)	モータ駆動電源用AC入力
100VAC	〃
LINE (CONT)	制御回路電源用AC入力
100VAC	〃
GND	フレームグラウンド

(Tab-8.3)

(2) T B 2 接続信号

信号名	意味
V _A	モータ A 相出力
V _B	〃 B 〃
V _C	〃 C 〃
GND	フレームグラウンド

(Tab-8.4)

(3) C N 2 接続信号

(Tab-8.5)

信号名	コネクタ番号	意味
+S0	1	励磁信号出力 (Sin 相)
-S0	2	検出信号入力 (Sin 0°)
-S180	3	〃 (Sin 180°)
SHIELD	4	シールド
FG	5	フレームグラウンド
+C0	6	励磁信号出力 (Cos 相)
-C0	7	検出信号入力 (Cos 0°)
-C180	8	〃 (Cos 180°)

横河フレイジヨン株式会社

M D 事業部営業部

(〒180)東京都武蔵野市中町1-19-18 武蔵野センタービル 6F

電話 (0422) 55-7051 (代表)

FAX (0422) 55-5926

<お問い合わせ、その他当社宛の

ご連絡は上記にお願いします>

大阪営業所

大阪市中央区北浜4-1-21(住友生命淀屋橋ビル8F) 〒541

電話番号：06-232-0116(代表) ファクシミリ：06-232-1789

福岡営業所

福岡市博多区冷泉町5-35(福岡祇園第一生命ビル7F) 〒812

電話番号：092-272-2311(代表)

本社/伊那事業所

長野県下伊那郡松川町元大島3176番地25 〒399-33

電話番号：0265-36-3155(代表)