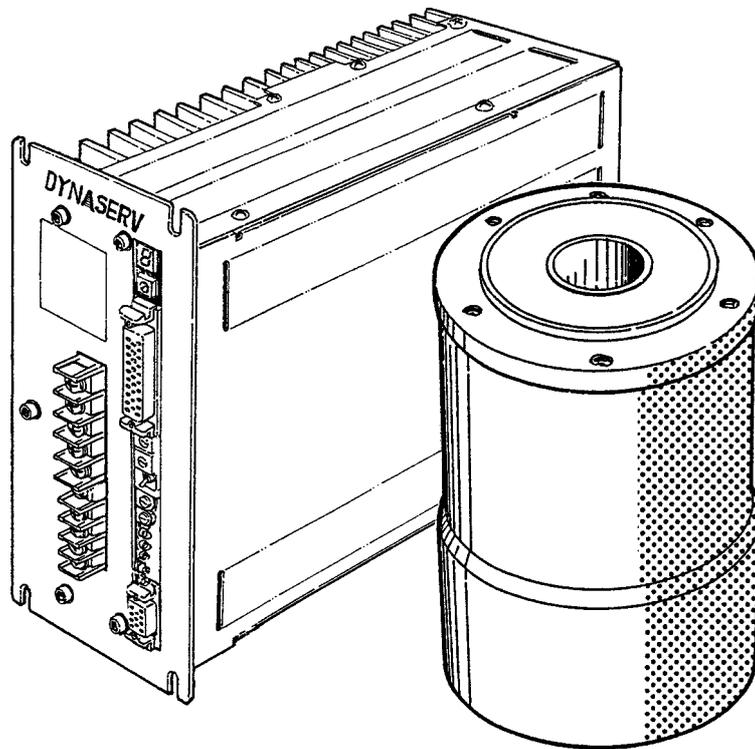


DD サーボアクチュエータ

DR/SR シリーズ

(新互換ドライバ・シリーズ)

取扱説明書



はじめに

この度はDDサーボアクチュエータ・ダイナサーブを、お買いもとめいただきましてありがとうございます。ダイナサーブは高トルク、高速、高精度、を実現した外ロータ型サーボアクチュエータで、産業用ロボット、インデックスをはじめとするFA関連機器分野において幅広い用途にご利用頂けます。

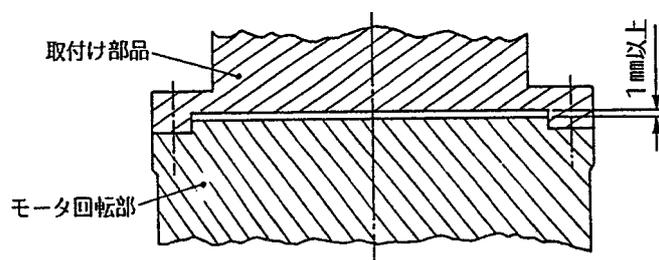
本取扱説明書はダイナサーブ・DR/SRシリーズについて説明したものです。ご使用に当たっては本説明書を十分にご参照下さい。

本取扱説明書に対する注意

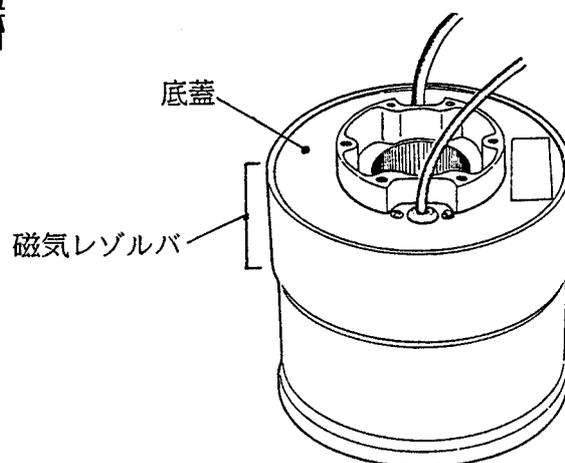
1. 本書は、必ず最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
2. 本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解した後に行なって下さい。
3. 本書に規定した以外の方法で製品を使用した場合、安全のための保護が損なわれることがあり、安全性を保証できなくなりますのでご注意下さい。
4. 本書は、製品ご使用中は常に製品取扱者のお手元に保管して下さい。
汚損、紛失の場合は請求いただければ有償で頒布いたします。
5. 本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
6. 本書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断わりします。
7. 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。
8. 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。

取扱い上の注意

1. モータの回転部を固定し、固定部を回転させる逆取り付けは絶対にしないで下さい。
2. ジャンパ設定等でドライバの側板を外す場合は、必ず電源を切ってから作業を行なって下さい。内部の高電圧部分に触れると危険です。
3. 本モータは高速・高トルクで回転します。負荷を取り付けたときの操作については回転半径を考慮の上、危険防止にご留意下さい。
4. グランド端子は必ずアースに落して下さい。
5. モータの回転部への負荷取り付けに当たっては、面精度維持のためモータ上面との間に1 mm 以上の隙間を設けて下さい。また、中空穴にものを圧入したり力を加えるようなことは絶対にしないでください。(下図参照)



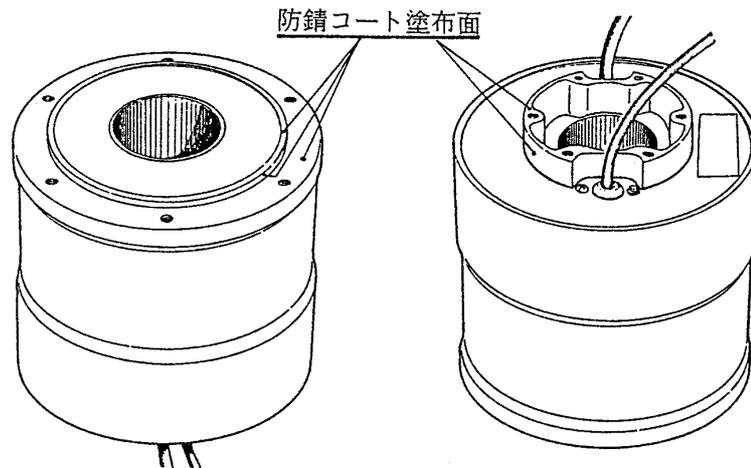
6. 右図に示したモータ部分には、磁気レゾルバが組み込まれていますので強い力や衝撃、磁界を加えないで下さい。
7. 負荷の取り付けネジは、モータ部の有効ネジ深さ以上に達することのないようにご注意下さい。機種によっては有効ネジ深さ以上にネジが達すると、機能を害する場合があります。



8. モータを小角度(50°以下)で揺動回転する場合は、ベアリングの潤滑不良を防ぐため、1万回往復ごとに90°以上の角度で往復のならし運転を10回程度行なって下さい。
9. 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しないで下さい。
10. モータは防塵、防滴、防水(油)構造ではありませんので設置環境にご注意下さい。
11. モータとドライバの同一機種間内での互換性は、モータとドライバの同一型式間のみで可能です(モータ: DR1 * 1、ドライバ: SR1 02とした場合、内の表記が同一)これ以外では互換性はありませんのでご注意下さい。
12. 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。

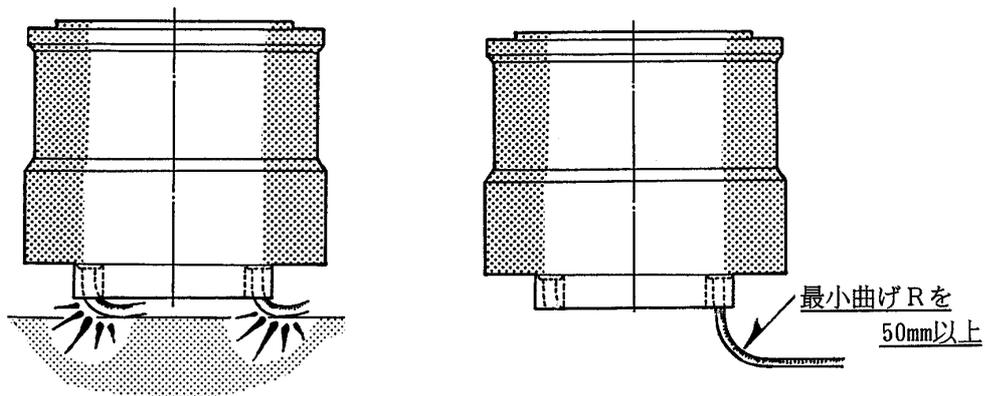
13. ダイナサーブDRシリーズ・モータでは、モータ上面の負荷取り付け面および下面の固定部防錆のためコーティングを施しています。

ご使用に当たっては、石油系または塩素系溶剤を浸した布か紙で、コーティングを完全にふき取ってから組み付けて下さい。コーティングが残っていると、機械的精度を損なうおそれがあります。



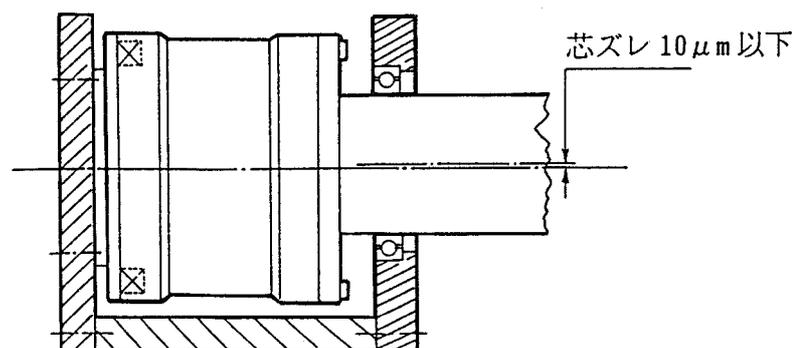
14. ダイナサーブの運搬、設置等に当たって、下図のような形でモータを床等に置きますと、モータの自重でケーブルを押し潰し、内部で断線するおそれがあります。

このような形でモータを置く場合は、必ずケーブルを浮かすような受台を設けて下さい。また、装置内等でケーブルを曲げて設置する場合は、最小曲げRを 50mm 以上として下さい。ケーブルはロボットケーブル仕様ではありませんので、曲げ動作が繰り返し行われるような使い方はしないで下さい。



15. 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恐れがあります。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。

16. モータと負荷を結合する場合、双方の芯出しを十分に行なって下さい。芯ズレが $10\mu\text{m}$ 以上になりますと、モータ内部の軸受けを損傷する場合がありますのでご注意下さい。



本機器を安全にご使用いただくために

本機器には安全に使用していただくために  または  のマークが製品に表示されております。この表示に関連した注意事項または禁止事項を無視して誤った使い方をした場合、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがありますので、次の注意事項または禁止事項を必ずお守り下さい。

下記の内容を十分ご理解してから取扱説明書をお読み下さい。
取扱説明書および本シートは製品使用中は必ずお手元に保管して下さい。
また、製品取扱者の手元に必ずとどくようにして下さい。



回転注意 / 本機器のモータ部は外周部が高速で回転します。負荷を取り付けたときは、回転半径内に人や物が入らないようにして下さい。

感電注意 / 感電防止のため、必ず接地を行って下さい。
/ ドライバ部にケーブル類を接続するときは必ず電源を切り、電源プラグを抜いて下さい。
/ 調整作業などでドライバ部のカバーをはずすときは必ず電源を切り、電源プラグを抜いて下さい。

火災・感電注意

/ 使用中に機器内から異音、異臭または発煙などの異常を発見した場合は、ただちに電源を切り、電源プラグを抜いて、当社までご連絡下さい。
/ 機器を落下させたり、強い衝撃を与えた場合は、ただちに使用を停止、電源を切って当社までご連絡ください。
/ 機器に表示された電源電圧以外で使用しないでください。

火災・感電注意

/ 機器の開口部（モータ部の回転部と固定部の隙間、ドライバ部の通気孔など）に金属片、可燃物、水などを落とし込んだり、入れたりしないで下さい。万一そのような場合は、ただちに電源を切って当社までご連絡下さい。
/ モータ部またはインデックス部底部より出ているケーブルは、無理に曲げたり、ねじったり、ひっぱったり、加熱したり、重い物をのせたりしないで下さい。
/ お客様による本機器の改造・修理は絶対にお止めください。

本機器を安全にご使用いただくために

本機器には安全に使用していただくために  または  のマークが製品に表示されております。この表示に関連した注意事項または禁止事項を無視して誤った使い方をした場合、取扱者の身体に危険がおよぶとともに機器を損傷する恐れがありますので、次の注意事項または禁止事項を必ずお守りください。

下記の内容を十分ご理解してから取扱説明書をお読み下さい。
取扱説明書および本シートは製品使用中は必ずお手元に保管して下さい。
また、製品取扱者の手元に必ずとどくようにして下さい。

注 意

ご使用前に必ず取扱説明書をお読み下さい。
誤操作、誤配線などは機器の損傷、故障の原因となります。

電源を入れる前に必ず配線を今一度ご確認ください。
誤配線は火災、感電または機器を損傷する原因となります。

モータ部とドライバ部の組み合わせに、間違いのないことをご確認ください。
間違った組み合わせで使用しますと、故障の原因となります。（定格銘板上の型式 - MODEL - を確認して下さい）

設置および保管の環境として定められた、温度、湿度およびほこりなどの条件を守って下さい。

機器の通気孔をふさがないで下さい。また定められた周囲の空間を設けて下さい。通気が悪いと過熱して故障の原因となります。

モータ部は非常に重いものがありますので、運搬、据付けには十分ご注意ください。質量が 10kg を越える場合は、できるだけ運搬または吊り上げ機器などをご使用下さい。

モータ部、ドライバ部とも定められた姿勢で設置して下さい。

ドライバの電源端子部に付いている保護カバー（透明プラスチック板）は必ず取り付けておいて下さい。不用意な感電事故を防止します。

- 目 次 -

はじめに	1
取扱い上の注意.....	2
1 . 製品概要	7
1 . 1 ダイナサーブDR / SRシリーズについて.....	7
1 . 2 標準製品構成.....	7
1 . 3 形式記号.....	8
2 . 各部の名称と機能.....	9
2 . 1 モータ部.....	9
2 . 2 ドライバ部.....	9
2 . 3 ドライバ・パネル面.....	10
3 . 操作準備.....	11
3 . 1 初期設定.....	11
(1) ドライバのジャンパ設定.....	11
(2) 出荷時のジャンパ設定.....	12
(3) 出荷時のスイッチ、ボリューム設定.....	12
3 . 2 制御モードの設定.....	13
(1) 制御モードの種類.....	13
(2) フィードバックパルスと位置指令パルスの設定 / JP 1.....	13
(3) 速度信号フィルタの設定 / JP 2.....	14
(4) 原点パルス出力信号の設定.....	14
(5) 位置決め完了幅の設定 / S 1.....	15
(6) 機械共振フィルタ (ノッチ式) の調整.....	15
3 . 3 外部接続.....	16
(1) 外部接続図.....	16
(2) モータ・ドライバ間接続図.....	16
(3) 代表的結線例 (位置制御モードの場合).....	17
(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).....	18
(5) インターフェイス一覧.....	19
a) 入力.....	19
b) 出力.....	19

3 . 4 設置	21
(1) モータの取り付け	21
a) 設置場所	21
b) 機械的結合	21
(2) ドライバの取り付け	22
a) 設置場所	22
b) 取り付け方法	22
3 . 5 配線用ケーブル	23
(1) 定格電流と使用電線サイズ	23
(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 (PULS \pm)	24
(2) モータ回転方向指令入力信号 (SIGN \pm)	24
(3) 速度指令入力 (VIN)	24
(4) 速度モニタ出力 (VELMON)	24
(5) A / B 相、UP / DOWN パルス出力信号 (A / U \pm 、B / D \pm)	25
4 . 2 電源の投入と遮断	25
4 . 3 繰り返し運転頻度上の制限条件	26
(1) モータ上の制限	26
(2) ドライバ上の制限	27
5 . 制御モードと調整	28
5 . 1 位置制御モードの調整	28
(1) I - P D 型位置制御	28
(2) P 型位置制御	28
(3) 位置制御系の調整手順	29
(4) 測定機器なしのチューニング (調整) 方法	30
5 . 2 速度制御モードの調整	32
(1) P I 型速度制御	32
(2) P 型速度制御	32
(3) 速度制御系の調整	32
5 . 3 トルク制御モードの調整	32
6 . 保守・点検	33
6 . 1 モータ部	33
6 . 2 ドライバ部	33
7 . 異常と処置	33
7 . 1 モータの異常	33
7 . 2 L E D 状態表示一覧	35

7.3	エラー処理手順	36
(1)	エンコーダ・エラー	36
(2)	オーバースピード	36
(3)	オーバーカウント	37
(4)	主電源異常	37
(5)	アンプエラー	38
(6)	オーバーロード	38
8	参考資料	39
8.1	標準仕様	39
(1)	モータ部	39
(2)	ドライバ部	39
(3)	モータ部	41
(4)	ドライバ部	41
(5)	環境仕様	43
8.2	回転数・トルク特性	43
8.3	外形図	43
(1)	ドライバ部	43
(2)	モータ部	44
8.4	ドライバ部ブロックダイアグラム	45

1 . 製品概要

1 . 1 ダイナサーブDR / SRシリーズについて

ダイナサーブDRシリーズは、DMシリーズの実績を基に新たなニーズに応じて開発された実用形DDモータです。DRシリーズは外径264mm(10インチ)のA形が6機種(50~400N・m) 外径205mm(8インチ)のE形が7機種(30~250N・m)、外径150mm(6インチ)のB形が5機種(8~60N・m)があり、さらに、別シリーズとして5000B/E形(高速型、5機種)があります。

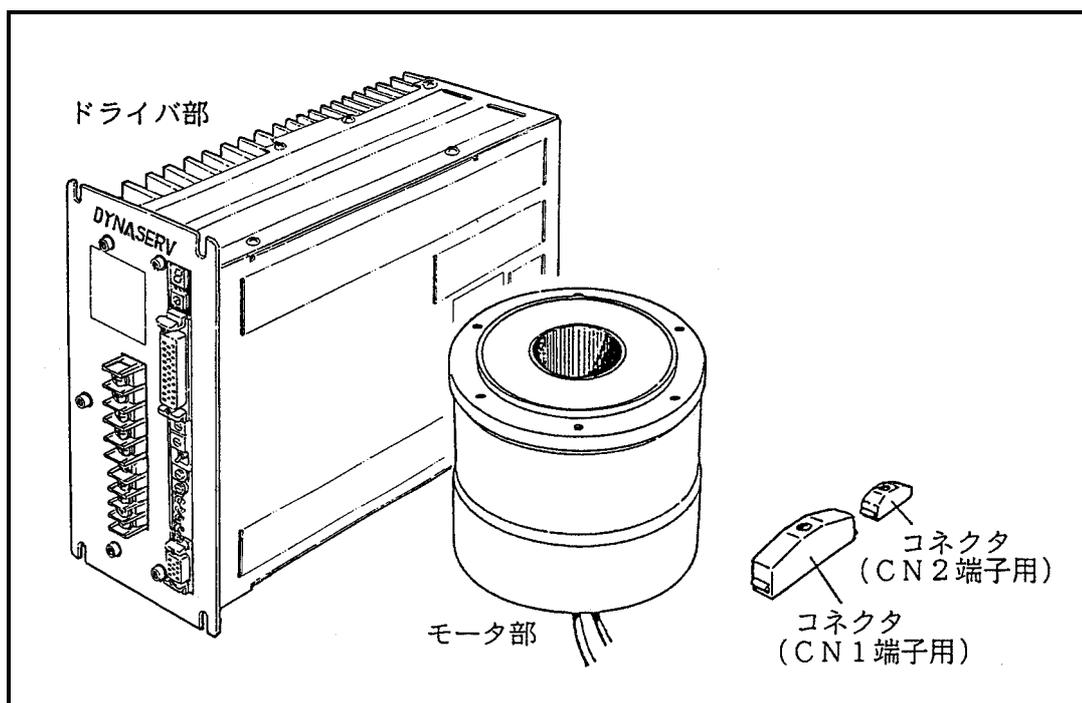
対応するドライバはSRシリーズと呼ばれるもので、100V電源形(100~115VAC)と200V電源形(200~230VAC)が用意されています。(ただし、5000B/E形は200V電源形のみです)さらに、ドライバにはオプションとして機械共振フィルタを選択して内蔵することができます。また、以上の標準機種他に軽量形、フランジ付き形、ブレーキ付き形、取付け面機械精度アップ形等の特殊タイプ機種も用意されています。

以上の形式上の識別は次ページのように定められていますので、ご参照下さい。

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。

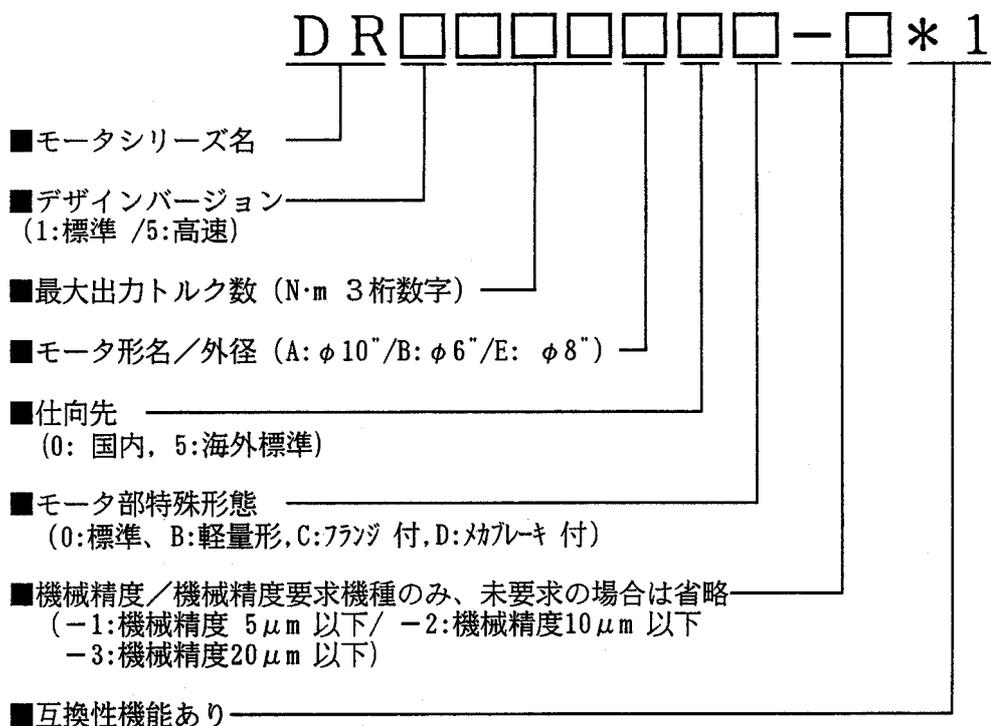
部 品 名	数 量	備 考
モータ部	1	
ドライバ部	1	
コネクタ(CN1端子用)	1	本多通信工業製/MR-50LM
コネクタ(CN2端子用)	1	本多通信工業製/MR-8LM



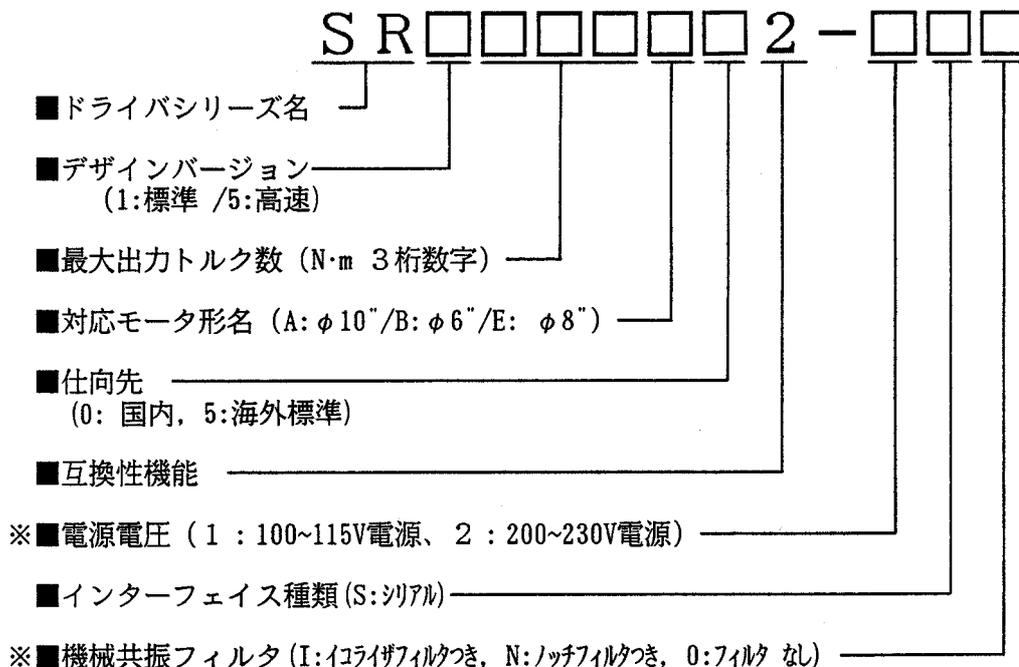
1.3 形式記号

ダイナサーブ、DR/SR シリーズのモータおよびドライバの形式記号は次のようになっております。

(1) モータ



(2) ドライバ [: オプション]

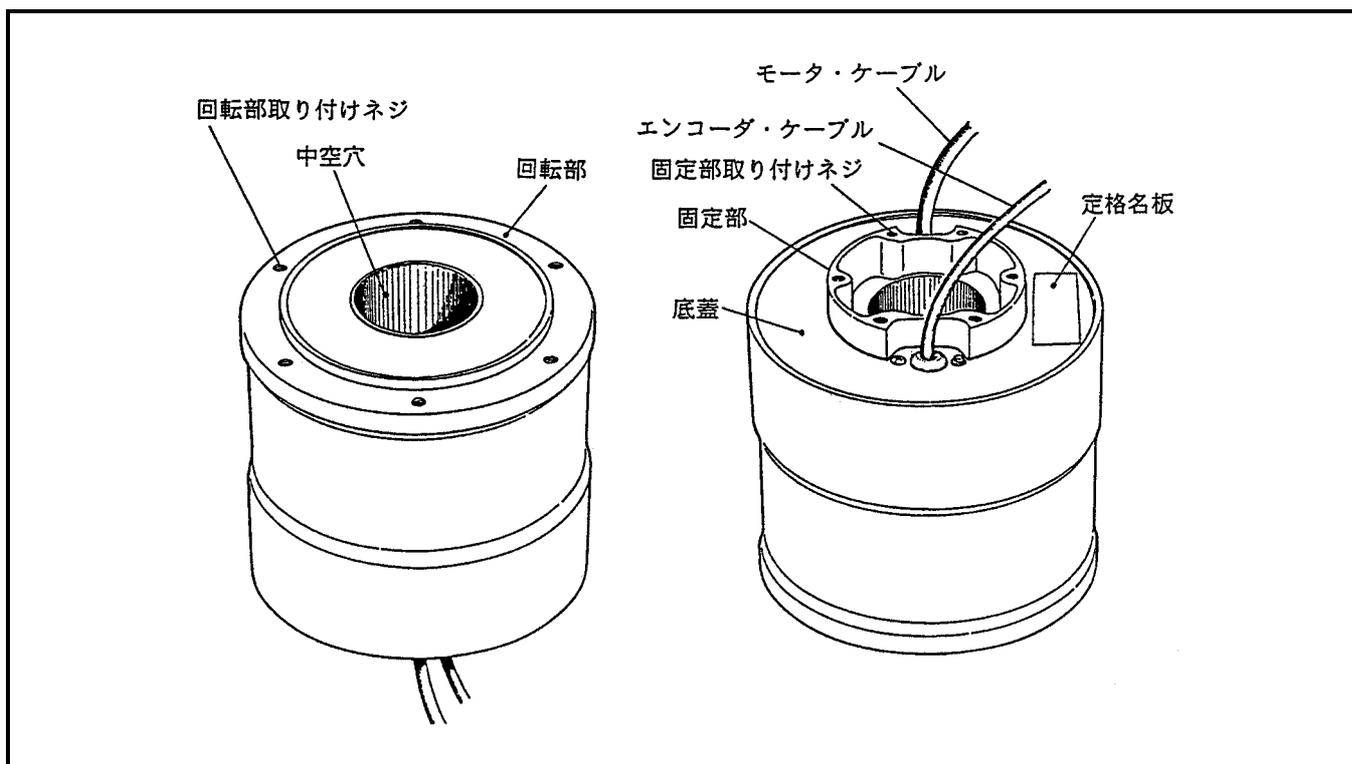


(注) モータとドライバの互換性は同一機種間に限って有効です。

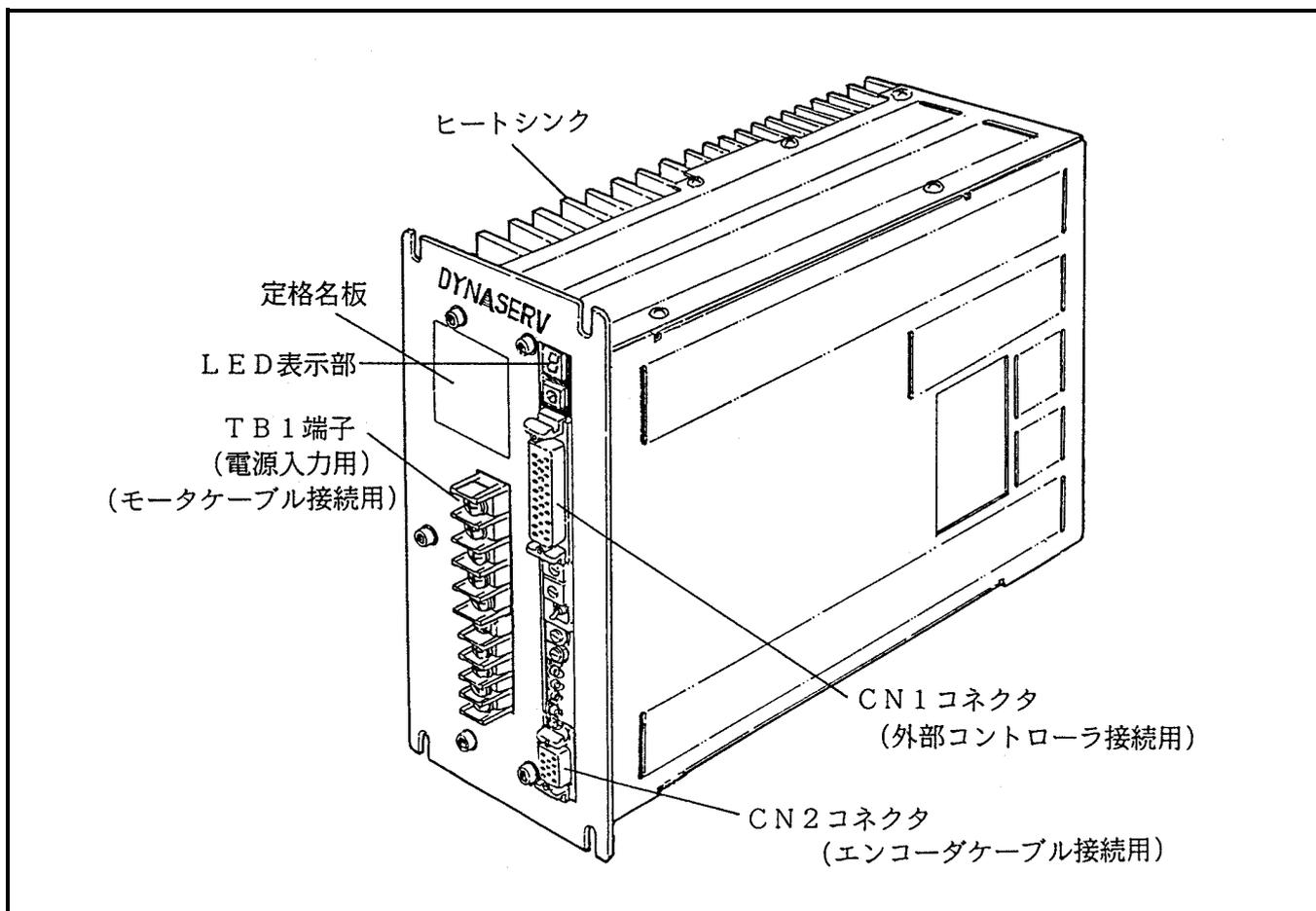
即ち、標準機種の場合、モータ形式(DR _____ 0 0 * 1)とドライバ形式(SR _____ 0 2 -)の5桁の表記が同じものに限って、互換性があります。

2 . 各部の名称と機能

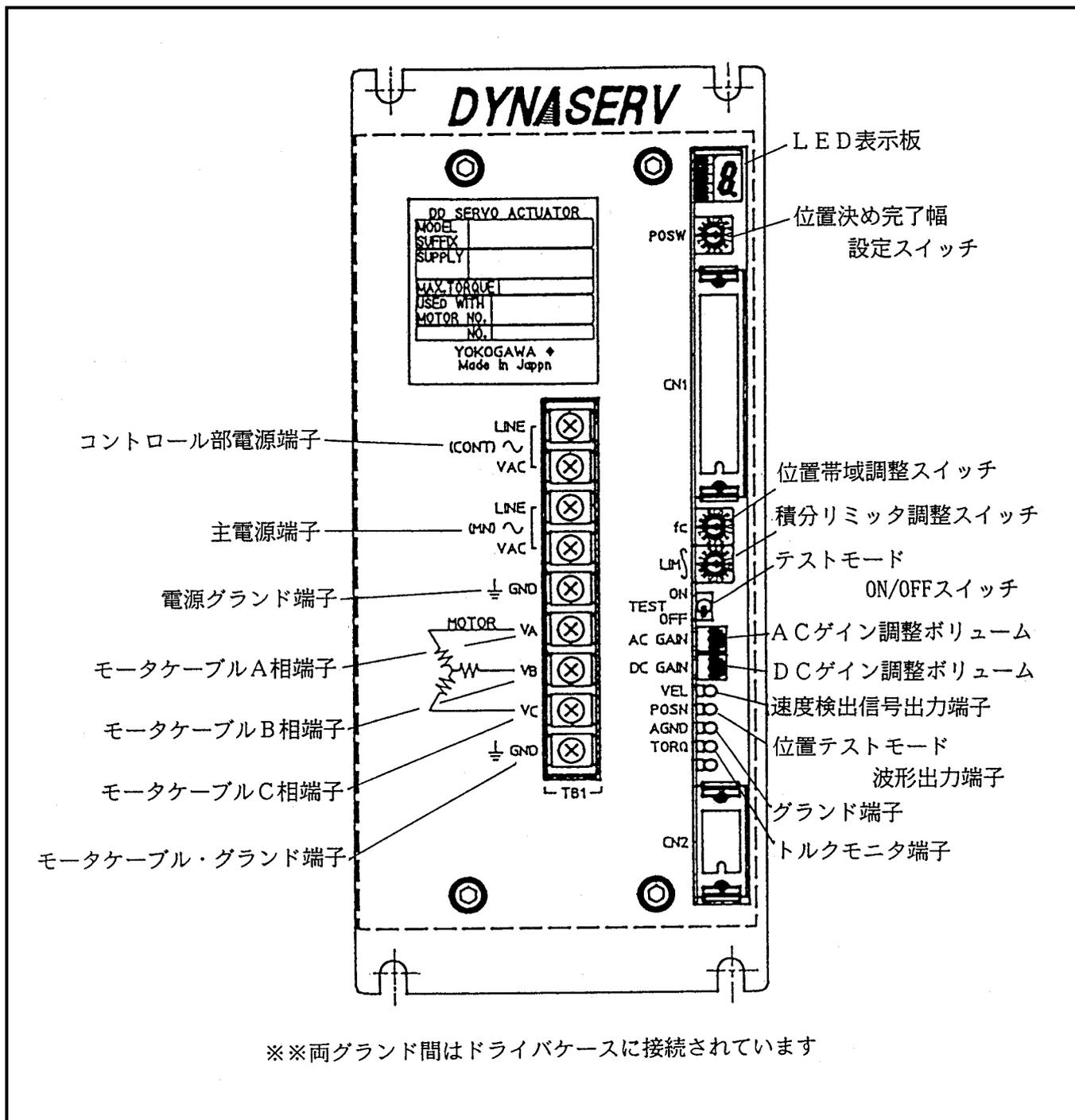
2 . 1 モータ部



2 . 2 ドライバ部



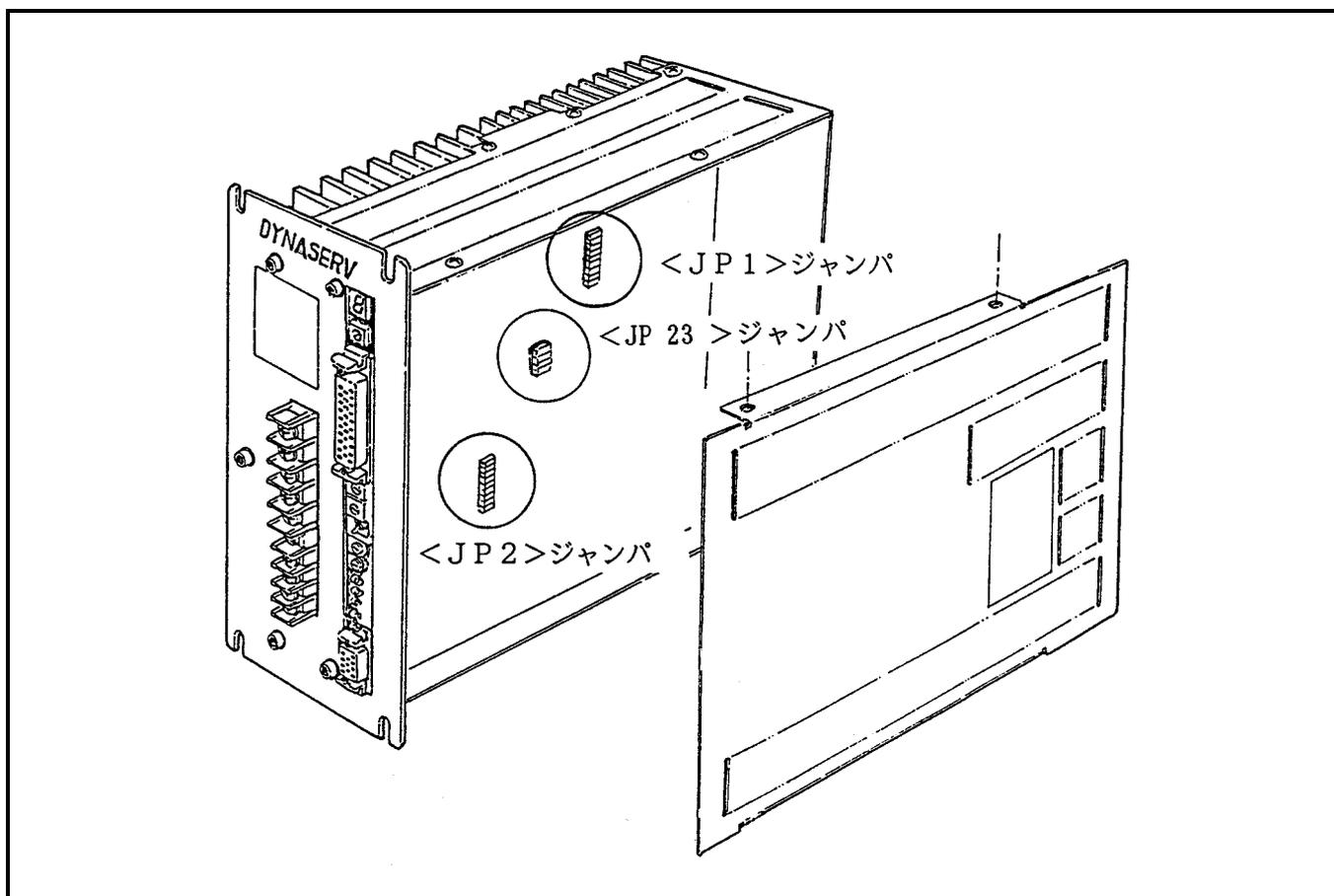
2.3 ドライバ・パネル面



3 . 操作準備

3 . 1 初期設定

(1) ドライバのジャンパ設定



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のあるものについて、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4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電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

< J P 1 > ジャンパ

...	MODE	: 次ページ参照
...	CALIB	: "
...	RATE# 1	: 位置指令パルス [°] の倍率設定
...	RATE# 2	: "
...	UD/AB	: ジャンパ [°] あり/AB相、ジャンパ [°] なし/UDパルス [°]
...	VFFH	: 速度フィードフォワード [°] 量設定(注1)
...	VFFM	: "
...	VFFL	: "
...	GAIN H	: DCゲイン倍率設定(注2)

< J P 2 > ジャンパ

...	I	: 速度I制御
...	P	: 速度P制御
...	100	: 速度検出フィルタ(Hz)選択(機械共振フィルタ実装時オープン)
...	200	: "
...	PV	: モード選択
...	VEL	: 速度入力
...	TORQ	: トルク入力
...	TLIM	: 標準機種はオープン

(注) ... は出荷時の設定を示す。

(注1)

VFFH	VFFM	VFFL	速度フィードフォワード [°] 量[%]
ショート	ショート	ショート	100
ショート	ショート	オープン	95
ショート	オープン	ショート	90
ショート	オープン	オープン	85
オープン	ショート	ショート	80
オープン	ショート	オープン	75
オープン	オープン	ショート	70
オープン	オープン	オープン	65

(注2)

区分	ゲイン倍数
ジャンパ [°] あり	DCゲイン×13
ジャンパ [°] なし	DCゲイン×1

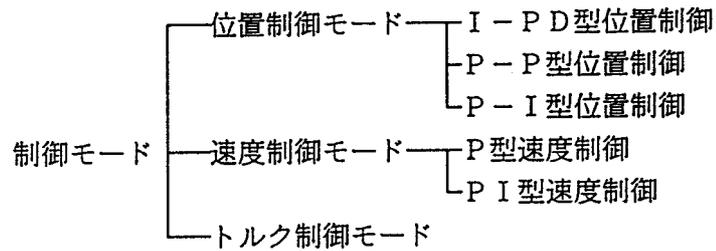
(3) 出荷時のスイッチ、ボリューム設定

スイッチ名 ボリューム名	設定状態
DC GAIN	最小位置
AC GAIN	最小位置
POSW	"8"に設定
fc	"0"に設定
I-LIM	"0"に設定
TEST	"OFF"に設定

3.2 制御モードの設定

(1) 制御モードの種類

ダイナサーブにおける制御モードは次の6通りです。



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

箇所	ジャンパ名 スイッチ名	位置制御			速度制御		トルク制御 モード
		I-P-Dモード	P-Pモード	P-Iモード	Pモード	PIモード	
JP1	MODE	ショート	ショート	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	オープン	オープン	ショート
	RATE #1						
	RATE #2						
	UD/AB						
	VFFH				×	×	×
	VFFM				×	×	×
	VFFL				×	×	×
	GAIN H						×
JP2	I	オープン	オープン	ショート	オープン	ショート	オープン
	P	ショート	ショート	オープン	ショート	オープン	オープン
	100						
	200						
	PV	ショート	ショート	ショート	ショート	ショート	オープン
	VEL	オープン	オープン	オープン	ショート	ショート	オープン
	TORQ	オープン	オープン	オープン	オープン	オープン	ショート
V1	DC GAIN						×
	AC GAIN	×	×		×		×
S1	POSW				×	×	×
S2	fc				×	×	×
	ILIM		×	×	×	×	×
	TEST						×

(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 / JP1

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パピンとしては、<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1~8倍に変化できます。(右表参照)

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

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。

(3) 速度信号フィルタの設定 / JP 2

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 に選択されます。ただし、共振フィルタ接続時には共にオープンにします。

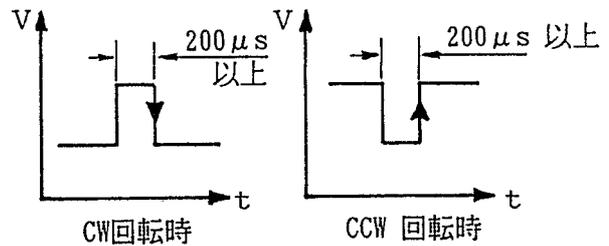
(4) 原点パルス出力信号の設定

モータの 1 回転を当分割した位置に設けられている零位置の検出信号で、零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 CW 方向（時計方向）に回転している場合は H から L に、CCW 方向（反時計方向）に回転している場合は 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、CW および CCW 方向は負荷側からみた場合を言います。

原点再現精度はモータの回転数に依存します。

その特性を右図に示します。

1 回転あたりの原点数は < JP 23 > のジャンパの設定により選択できます。



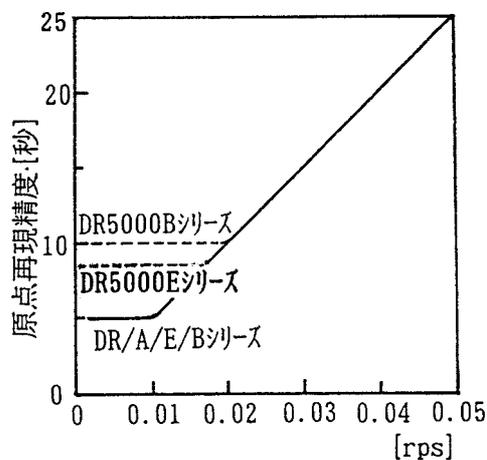
原点信号と零位置

設定値と原点数の関係は次表の通りです。

	A形	B形	E形	5000/B	5000/E
× 1 ショートその他オープン	200	124	150	68	78
× 2 ショートその他オープン	400	248	300	136	156
× 4 ショートその他オープン	800	496	600	272	312
× 8 ショートその他オープン	1600	992	1200	544	624

< JP 23 > ジャンパ

- × 1
- × 2
- × 4
- × 8



モータ回転数と原点再現精度の関係

(5) 位置決め完了幅の設定 / S 1

位置制御モードにおいて位置決めが完了すると、C N 1 コネクタの COIN 信号が ON になります。この位置決め完了幅は、フロントパネル上の [POSW] スイッチにより選択できます。

C N 1 コネクタの <POSW 0,1> 信号がもとに H の場合、[POSW] スイッチを選択すると、位置決め完了幅は右表のように設定されます。

また同時に、<POSW 0,1> 信号により位置決め完了幅を設定したい場合は、右表のように [POSW] スイッチを 4 段階に設定しておく、そのときに <POSW> 信号の H, L を組み合わせることで、[POSW] スイッチの切り替えと同じ選択ができます。

[POSW] スイッチ による設定	位置決め完了幅 (単位:μm)	<POSW> 信号による設定		
		POSW 1	POSW 0	POSW スイッチ
0	1	H	H	0
1	5	H	L	
2	20	L	H	
3	100	L	L	
4	2	H	H	4
5	10	H	L	
6	40	L	H	
7	200	L	L	
8	4	H	H	8
9	20	H	L	
A	80	L	H	
B	400	L	L	
C	8	H	H	C
D	40	H	L	
E	160	L	H	
F	800	L	L	

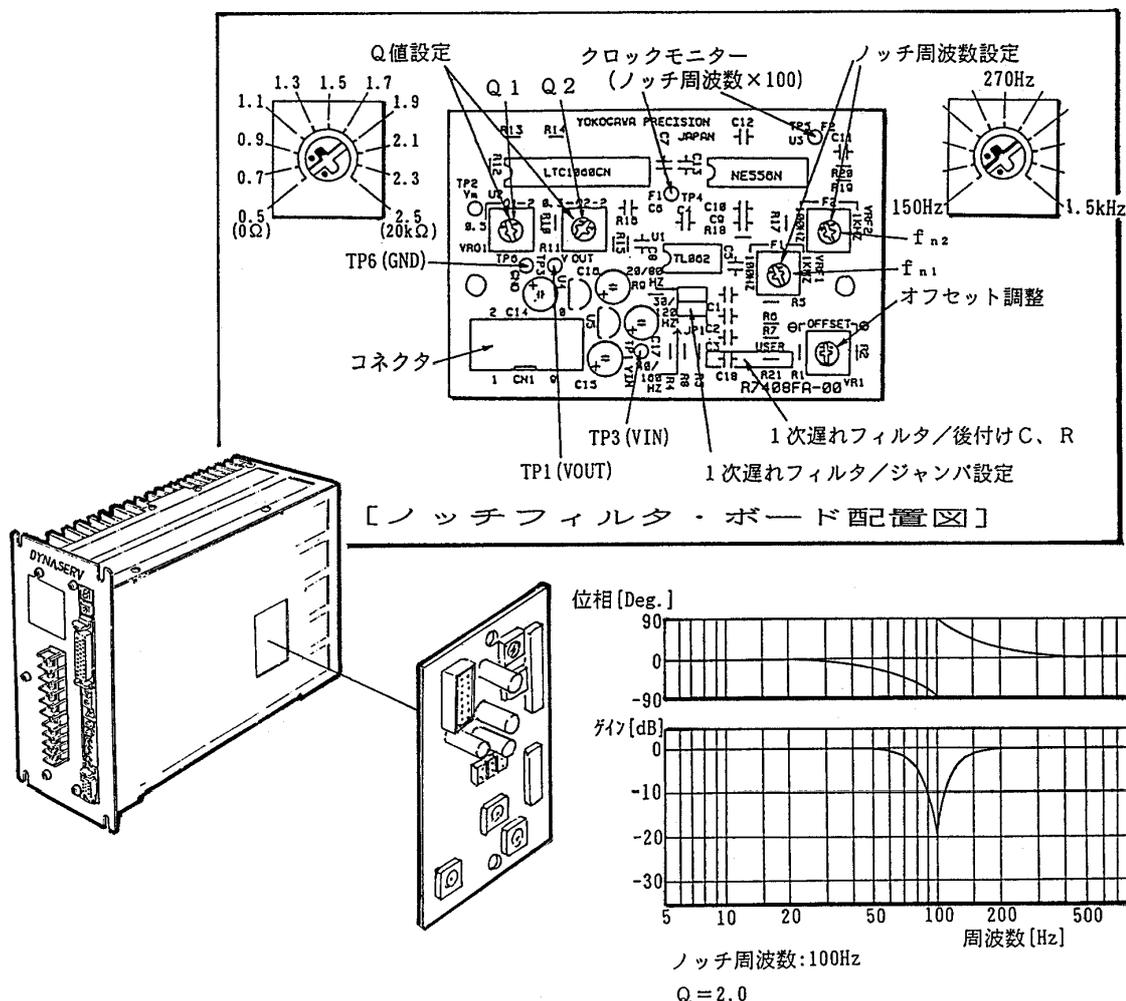
(6) 機械共振フィルタ(ノッチ式)の調整

ここでは、オプションで選択した機械共振フィルタ(ノッチ式)が内蔵された場合の調整の方法を示します。ドライバ側部の開口部内、下図の位置にフィルタのボードがあります。

ボード上のボリューム、<f_{n1}> <f_{n2}> はそれぞれ 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)

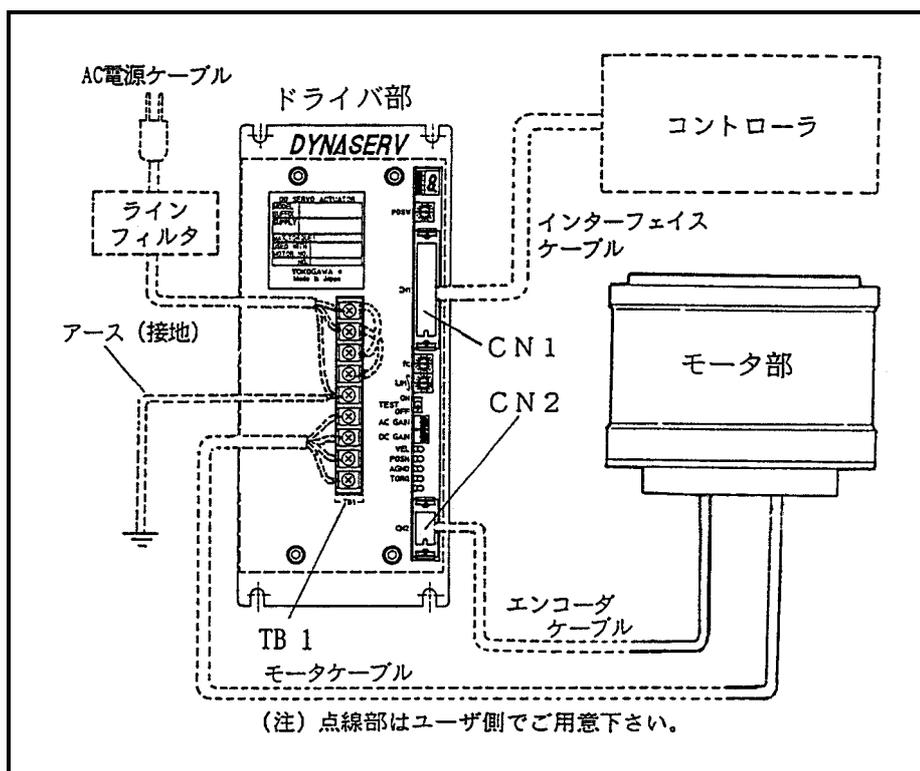
Q 値の設定を変える場合は、それぞれ <Q₁> <Q₂> のボリュームを調整します。設定範囲は 0.5 ~ 2.5 (0 ~ 20k Ω) の範囲で出荷時の設定は、それぞれ 2.5 (Q 値) となっています。なお、Q 値を変えた場合はオフセット電圧を再調整して下さい。調整は <TP1> と <TP3> の電圧差が $\pm 50\text{mV}$ 以下になるよう調整用ボリュームで調整して下さい。

なお、本ボード上には他に 1 次遅れフィルタも設けられており、20/80Hz, 30/120Hz, 40/160Hz の 3 種をジャンパで選択できるほか、任意の C、R により任意のフィルタ周波数が設定できます。

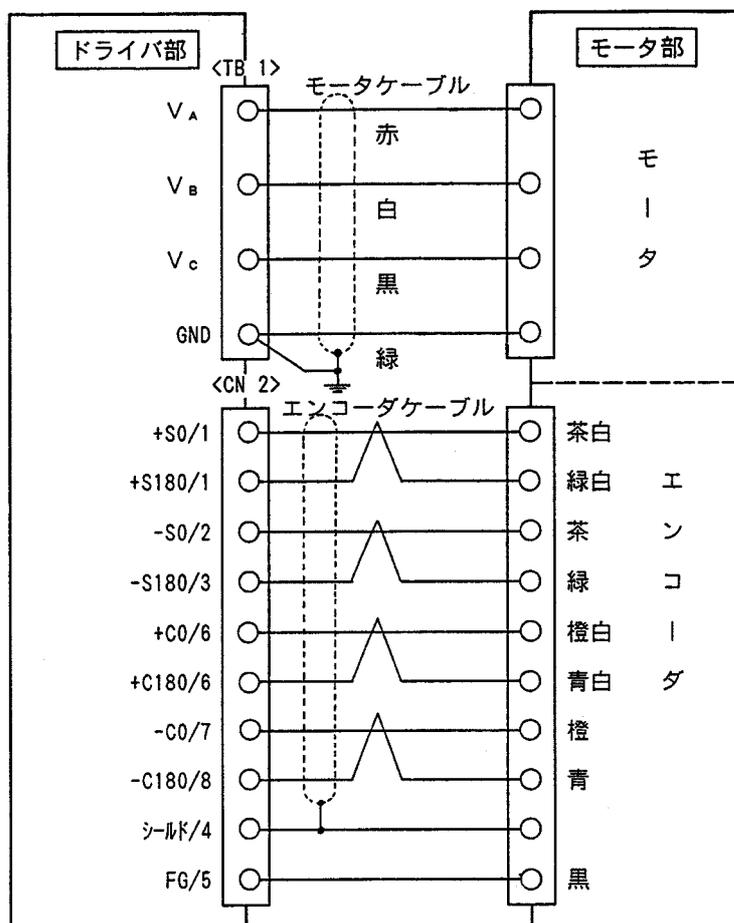


3.3 外部接続

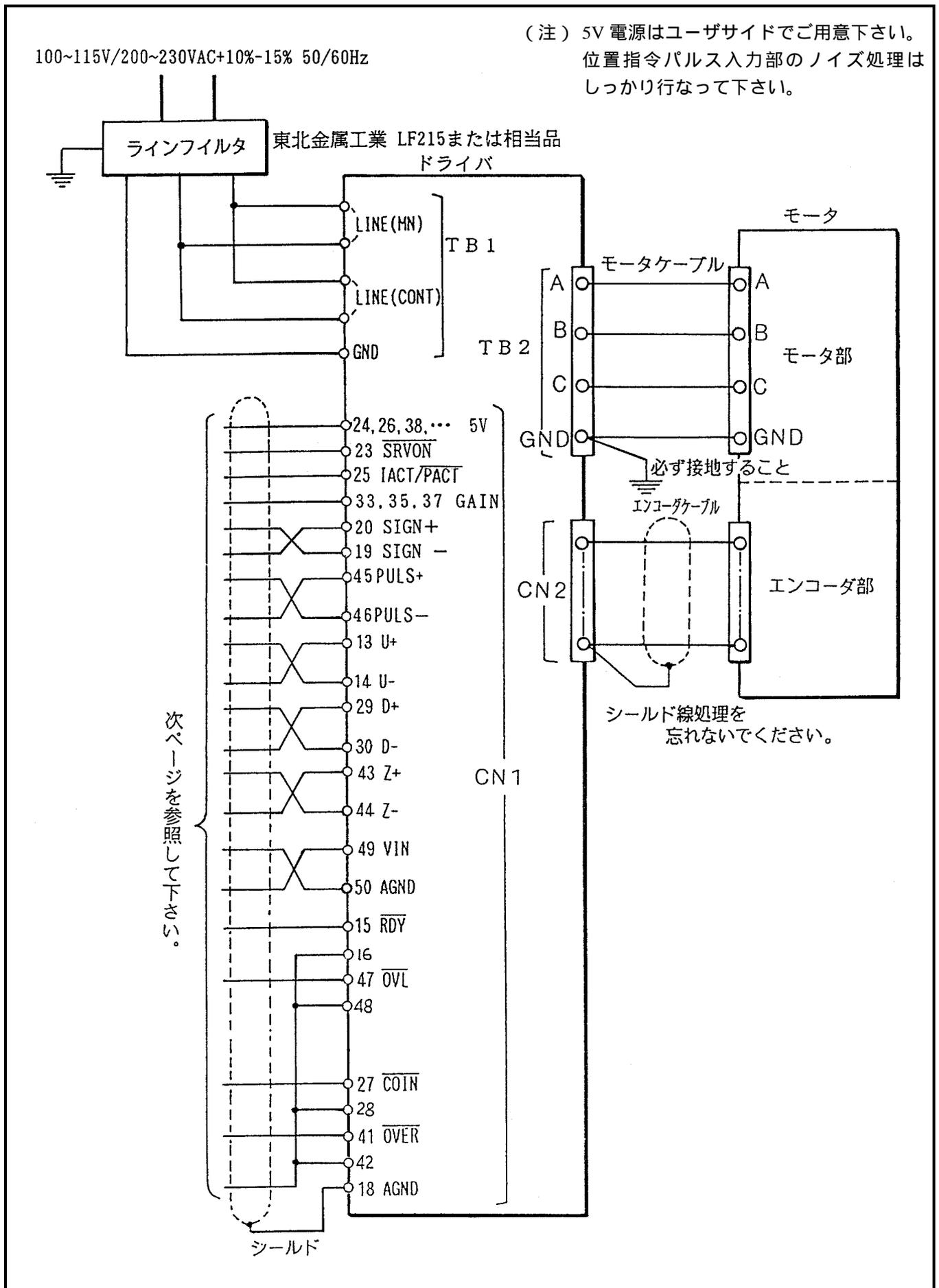
(1) 外部接続図



(2) モータ・ドライバ間接続図

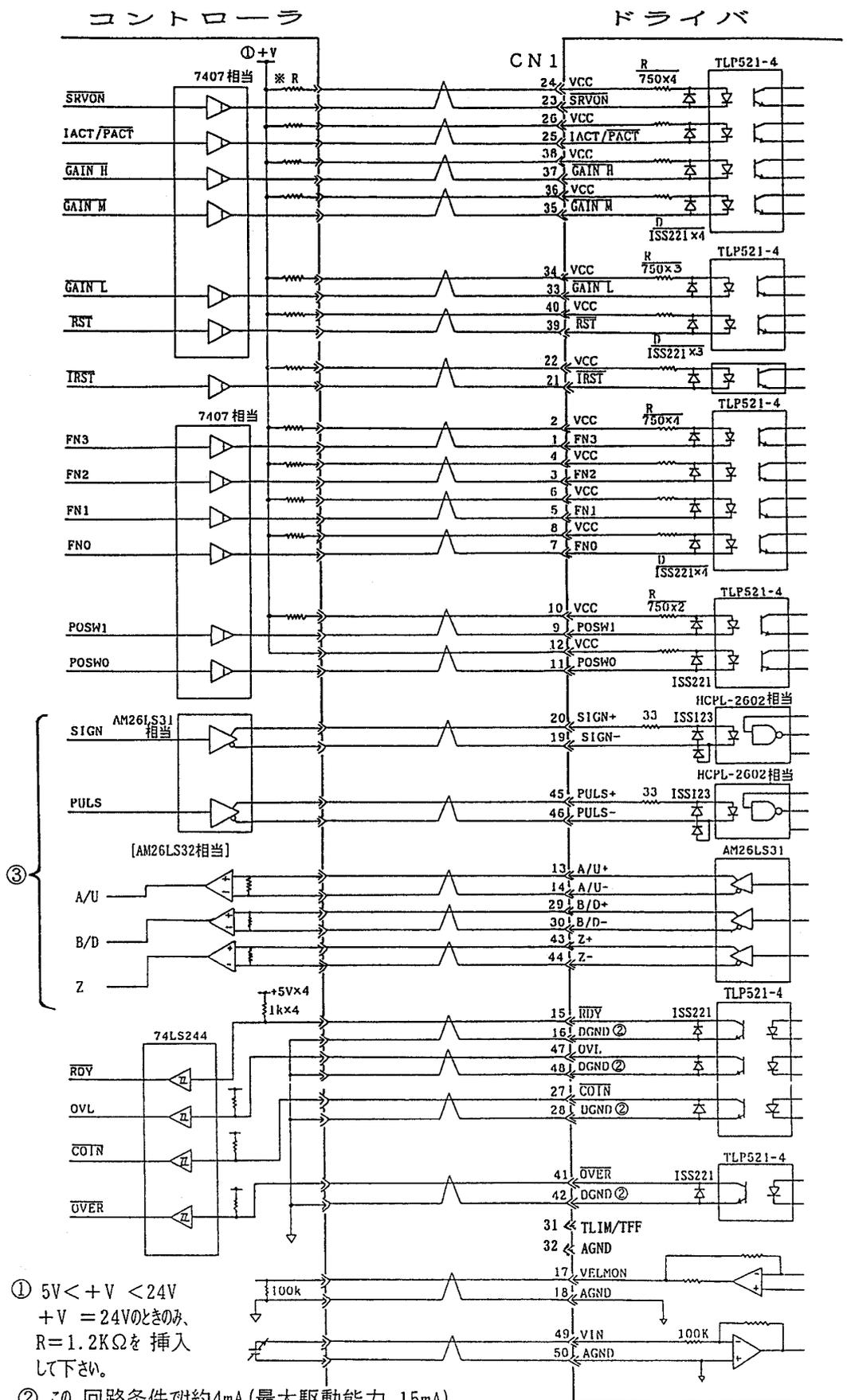


(3) 代表的結線例 (位置制御モードの場合)



(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)



① $5V < +V < 24V$
 $+V = 24V$ のときのみ、
 $R = 1.2K\Omega$ を挿入
 して下さい。

② この回路条件では約4mA (最大駆動能力 15mA)

③ 高速パルスなので必ず差動ラインドライバ・レシーバを用いて下さい。

(5) インターフェイス一覧

a) 入力 <注> : () 内は Vcc 信号用電源入力を示す。

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タ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	回転方向指令	この信号をHにするとCW方向に、LにするとCCW方向にモータが回転します。 (負荷側から見て、以下同様)
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。
TLIM/TFF	31	トルクリミット トルクフィードフォワード	トルクリミットおよびトルクフィードフォワード(オプション)入力用。
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。 (注3・参照)
RST	39 (40)	CPUリセット	この信号を50μ秒以上L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	速度指令入力 トルク指令入力	±6V入力で最大回転数になります。CW方向/+6V、CCW方向/-6V。 #50ピンはGNDとなります。 トルク指令の場合は、±8Vとなります。
AGND	50 32	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、GAIN Hはフロントパネル上のロータリスイッチおよび内部ジャンパピン(JP 1/GAIN H)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はロータリスイッチを0、GAIN Hジャンパをオープンにセットして下さい。

b) 出力 <注> : () 内は信号用 GND 出力を示す。

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	モータの回転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	モータ回転数に対するモニタ信号で、時計方向(CW)は正電圧、反時計方向(CCW)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3参照) なお、±7.5Vを越える範囲のモータ回転数においては、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、モータ回転数が±7.5Vを越えるとLとなります。

信号名	ピン番号	意味	内容
Z+	43	原点パルス	モータの1回転を200(A形)、150(E形)、124(E形)、68(5000B)、78(5000E)等分割した位置に設けられている原点位置の検出信号で、CW回転時H L、CCW回転時L Hに変化します。
Z-	44		
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)

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)

GAIN H	GAIN M	GAIN L	Gain 倍率
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(0.5~5.5)の積がトータルゲインとなります。

(注4)

機種	速度検出感度[V/rps]	検出限界回転数[rps]
DR1008B ~ DR1060B、DR1030E ~ DR1100E	5/2.0	3.0
DR1050A	5/1.5	2.3
DR1130E ~ DR1250E、DR1100A ~ DR1400A	5/1.0	1.5
DR5030B ~ DR5070B	1/1.0	7.5
DR5070E、DR5100E	"	5.0

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。

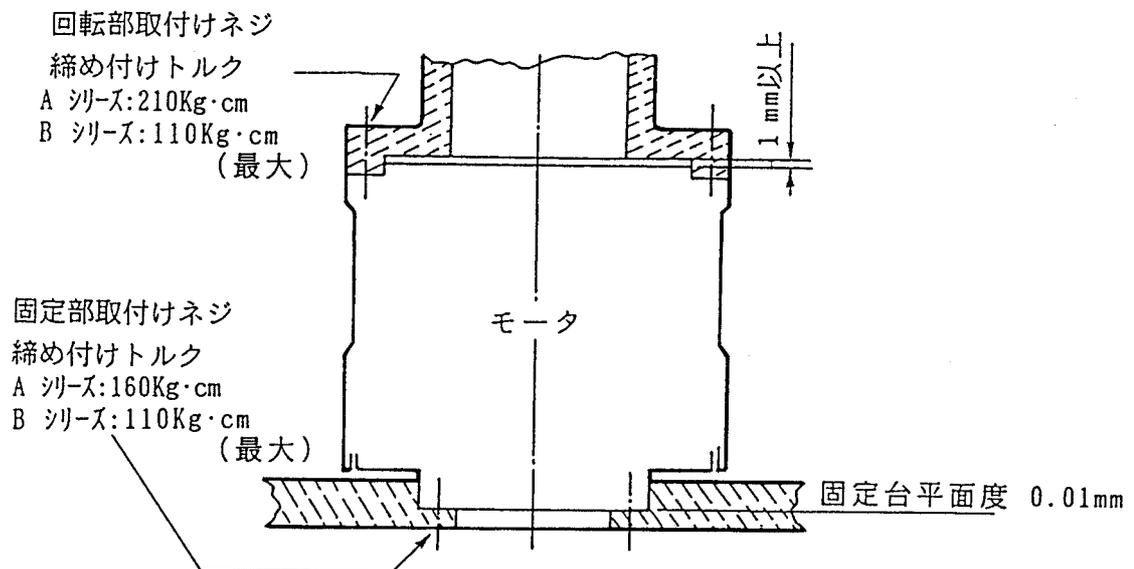
(注) ダイナサーブは防滴・防水(油)構造になっていません。このような環境下で使用する場合は、それぞれ適切な防滴・防水(油)カバーを施す必要があります。

b) 機械的結合

モータの回転部への負荷の取り付けに当たっては、面精度維持のためモータ上面と相手パーツとの間に 1 mm 以上の隙間を必ず設けて下さい。

モータ回転部および固定部の、取り付けネジの締め付けトルクは下記以下として下さい。

モータ固定台の平面度は 0.01mm 以下として下さい。



(注) ネジの締め付けに当たっては、ロックタイト 601 または相当品によるネジロックを必ず施して下さい。

(2) ドライバの取り付け

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を取り付けて下さい。

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。

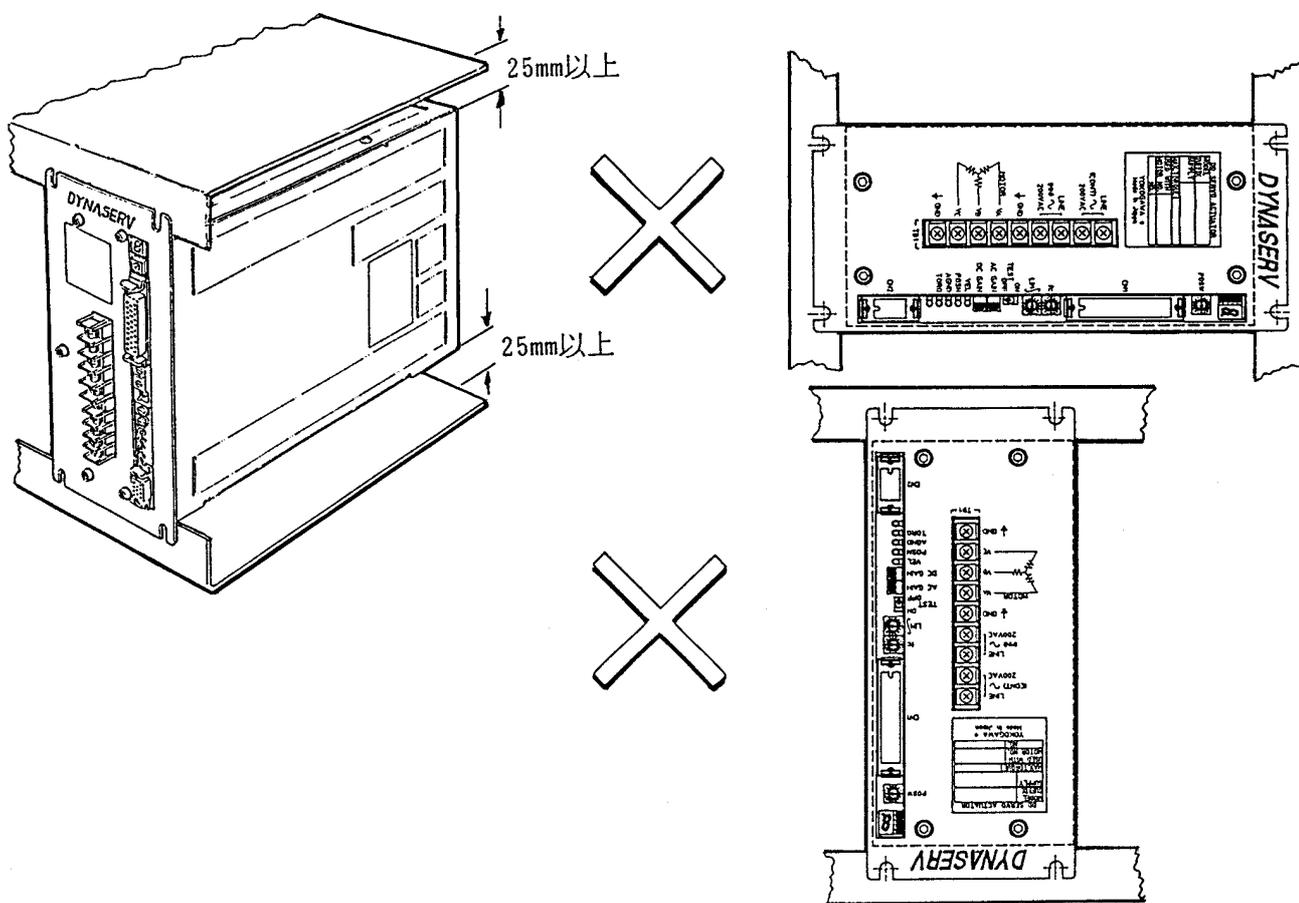
b) 取り付け方法

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。

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。(下図参照)

ドライバボックスは自然空冷方式を採用しております。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カ所)をご使用下さい。

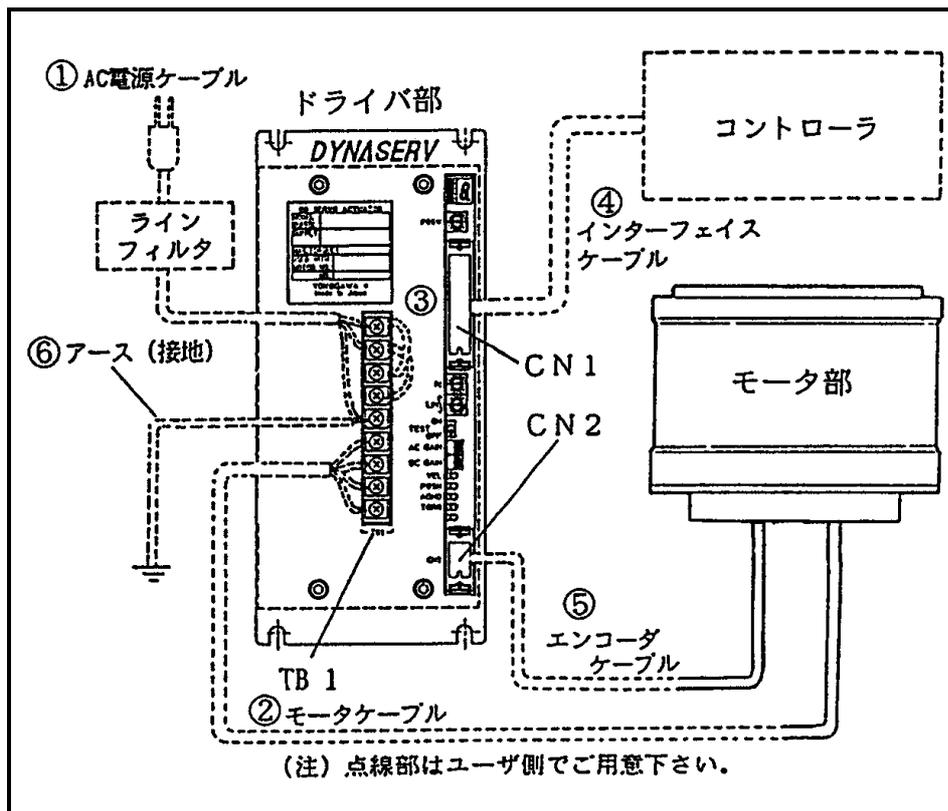


3.5 配線用ケーブル

(1) 定格電流と使用電線サイズ

		A / E 形	B 形
入力関係	AC電源ケーブル(パワー)	電流(A)	20
		電線サイズ	H I V 2.0 以上、長さ 30 m 以内
	モータケーブル	電流(A)	20
		電線サイズ	H I V 2.0 以上、長さ 30 m 以内
	ジャンパ線	電流(A)	20
		電線サイズ	H I V 2.0 以上
出力関係	インターフェースケーブル	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
	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 30 m 以内
	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 14mm および 9mm 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

インターフェース・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行って下さい。
 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 $100\ \Omega$ 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

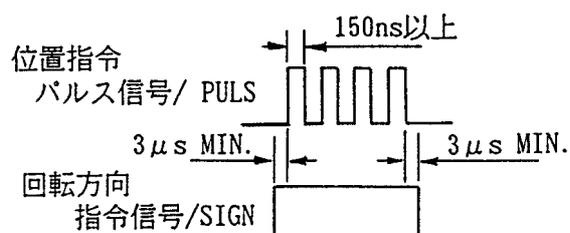
4 . 1 入出力信号上の注意

(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) モータ回転方向指令入力信号 (SIGN ±)

モータの回転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CW方向に回転、この信号がLのときモータはCCW方向に回転します。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。

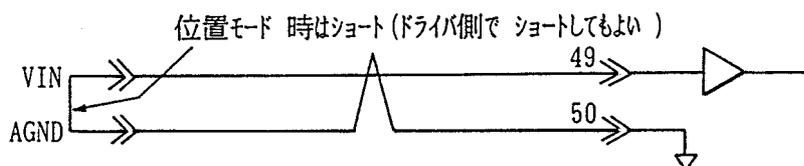


(注) パルスはアクティブHとすること。即ち、パルスを出力していない状態ではドライバのフォトコプラに電流を流さない状態にしておく。

(3) 速度指令入力 (VIN)

モータの回転速度指令値を与えるためのアナログ入力信号です。+ 電圧のとき時計方向 (CW)、- 電圧のとき反時計方向 (CCW) に回転します。

(入力範囲 - 6 V ~ + 6 V、入力インピーダンス 100K)



(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 (時計方向) 最大速度時 + 6 V、(反時計方向) 最大速度時 - 6 V。

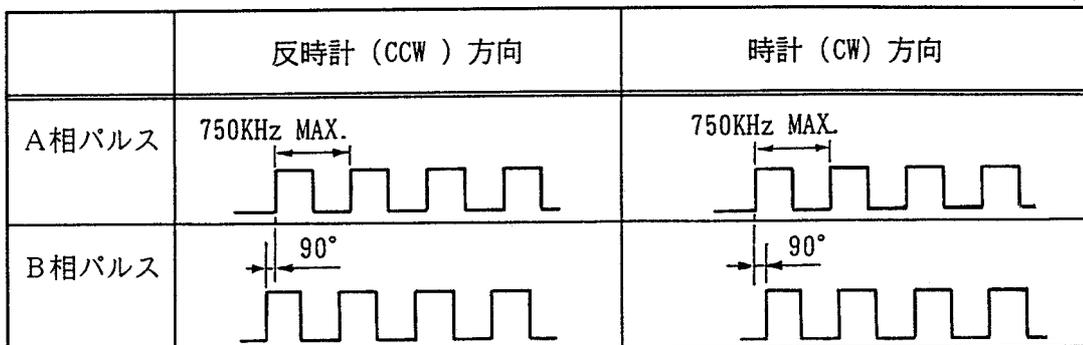


(5) A / B 相、UP / DOWN パルス出力信号 (A / U ±、 B / D ±)

モータの位置を表わすパルス信号で、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。

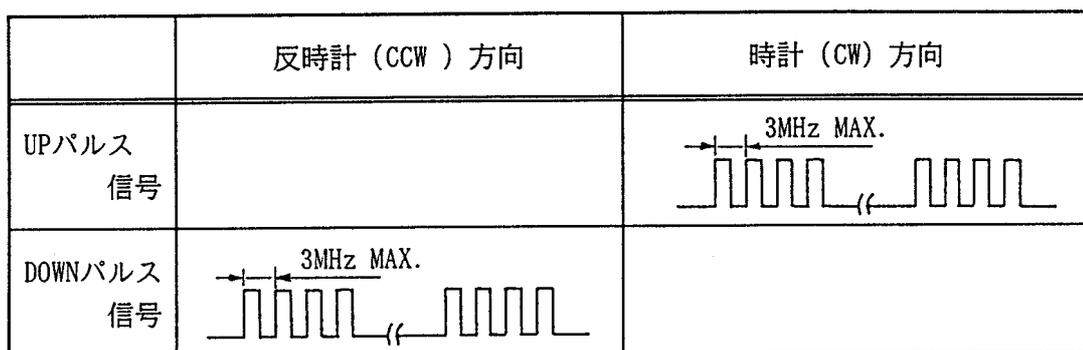
a) A / B 相出力パルス

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。



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。



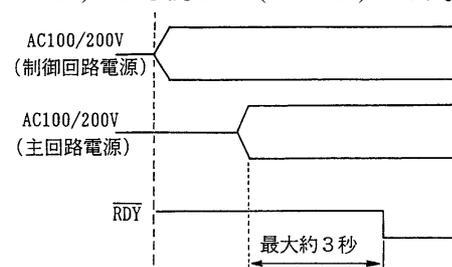
(注) PULS ±、SIGN ±、A/U ±、B/D ±、Z ± 信号は、高速パルス信号なので差動入出力インターフェイスとする必要があります。

4.2 電源の投入と遮断

電源の投入にあたっては、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 35 A (200VAC) および約 20 A (100VAC) 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。



4.3 繰り返し運転頻度上の制限条件 (DR5000Bシリーズのみ)

ダイナサーブDR5000Bシリーズ (DR5030B,5050B,5070B) については、定格回転数が高いため運転・停止の動作を繰り返し行う場合、その頻度に関してモータおよびドライバの特性上から、それぞれ制限を受けることがあります。これらの制限をよく考慮して使用されるようお願いいたします。

(1) モータ上の制限

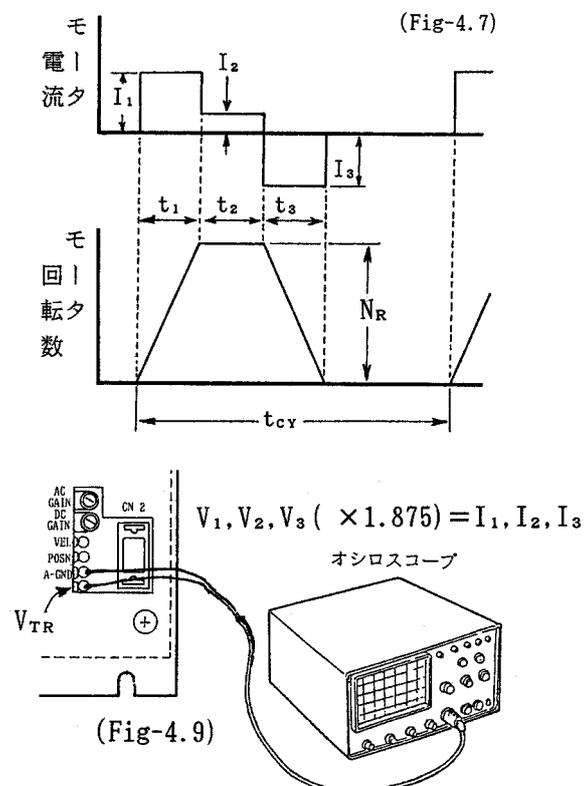
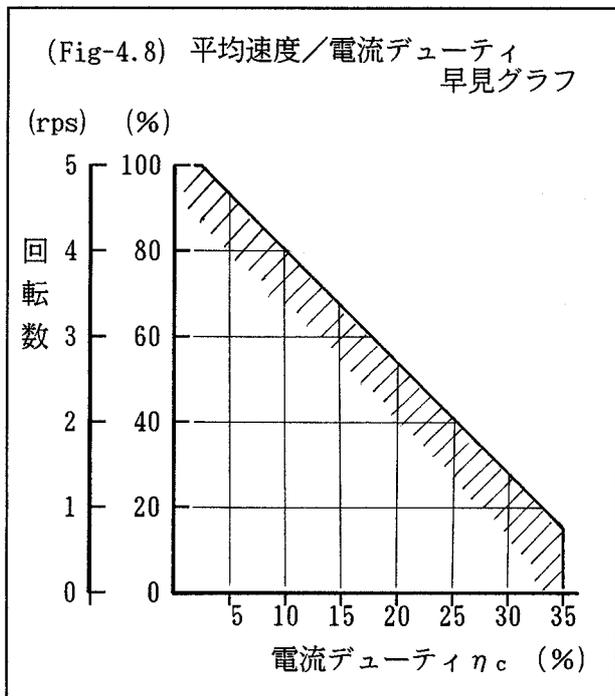
モータの回転・停止を繰り返す運転条件は、モータを金属台に取り付け、周囲温度を45℃とした環境で作動させた場合を想定して、設定されています。

モータを加速・等速・減速・停止のサイクルで繰り返し運転するとき、負荷条件、運転時間を下図 (Fig-4.7) のように設定したとすれば、それは下式を満足する必要があります。

また、平均速度(回転数)か電流デューティがわかれば、添付のグラフ (Fig-4.8) から簡易的にそのどちらかを求めることも出来ます。

電流 I_1, I_2, I_3 については、(Fig-4.9) に示すようにドライバ・フロントパネルのモニタ端子 (TORQ) から各電圧を実測し、係数 <1.875> を掛けると各電流値 [A] を得られます。

$B = \frac{N_R}{2} (t_1 + 2t_2 + t_3) \times \frac{1}{5t_{CY}} \times 100 \quad (1) \text{式}$ $C = (t_1 I_1^2 + t_2 I_2^2 + t_3 I_3^2) \times \frac{1}{15^2 t_{CY}} \times 100 \quad (2) \text{式}$ $B + 2.6 \cdot C < 103 \quad (3) \text{式}$	<p>B = 速度デューティ C = 電流デューティ</p> <p>I_1, I_2, I_3 = 電流 (A) N_R = 回転数 (rps) t_{CY} = サイクル時間 (msec) t_1, t_2, t_3 = 時間 (msec)</p>
---	---



<例> $N_R = 4(\text{rps})$

$I_1 = I_3 = 9(\text{A})$

$I_2 = 3(\text{A})$

$t_1 = t_2 = t_3 = 1/4t_{CY}$

以上の設定例から計算してみると、

$$B = \frac{4}{2} \left(\frac{1}{4}t_{CY} + \frac{2}{4}t_{CY} + \frac{1}{4}t_{CY} \right) \times \frac{1}{5t_{CY}} \times 100$$
$$= \frac{2}{5} \times 100 = 40$$

$$C = \left(\frac{81}{4}t_{CY} + \frac{9}{4}t_{CY} + \frac{81}{4}t_{CY} \right) \times \frac{1}{225t_{CY}} \times 100$$
$$= \frac{17100}{900} = 19$$

以上を(3)式に代入すると、

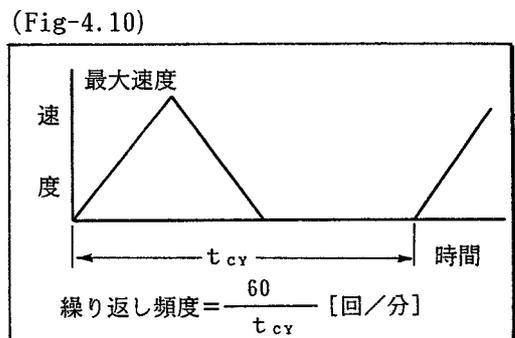
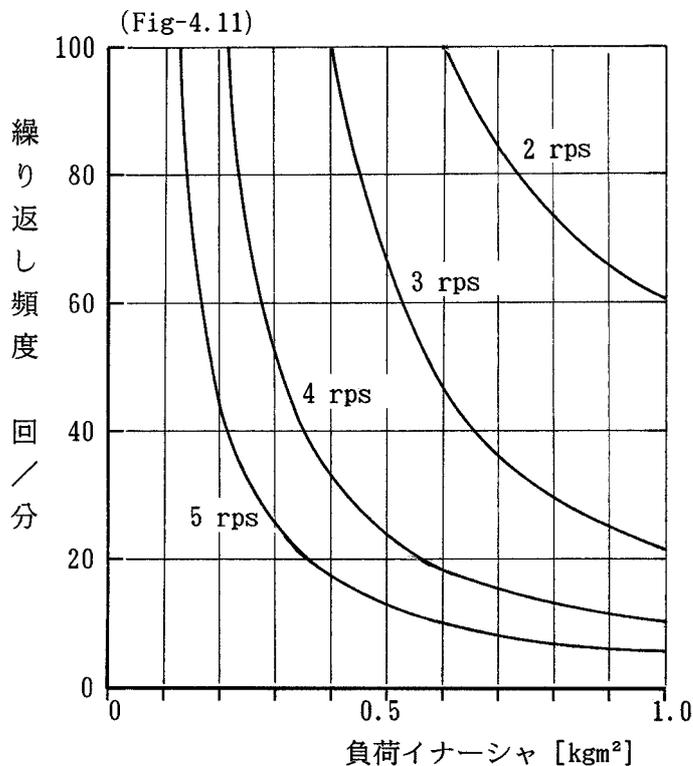
$$40 + 2.6 \times 19 = 98 < 103$$

となって式を満足することがわかり、設定が正しいという結果になります。

(2) ドライバ上の制限

ドライバに起因する繰り返し頻度の制限は、ドライバ内臓の回生抵抗器の発熱量により制約を受けます。すなわち、(Fig-4.10)に示すようなパターンで繰り返し運転を行なう場合、繰り返し頻度は(Fig-4.11)に示すように、回転数をパラメータとして負荷イナーシャにより制約を受けます。

負荷イナーシャが 1kgm^2 を越える場合、および制限外で使用したい場合は当社までご相談下さい。



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、リミッタを設けてワイ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、ワイ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、ワイ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>

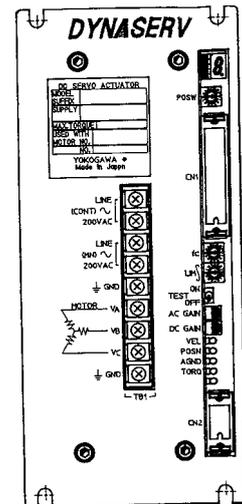
ドライバのCN1コネクタのGAINH~L信号との組み合わせで0.5~121倍の調整範囲があります。DCゲインは出来るだけ大きい方がよく、イナーシャ変化のある場合は最大負荷時で最適となるように調整します。

(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。同時に選択できる速度制御としては、P型、I型の二つがジャンパにて設定できます。

P型速度制御(P-P型)では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。

I型速度制御(P-I型)では、高タクトな位置決めが可能です。この制御モードでは<fcスイッチ>、<DCゲイン・ボリューム>、<ACゲイン・ボリューム>と速度フィードフォワード量をジャンパにて調整します。

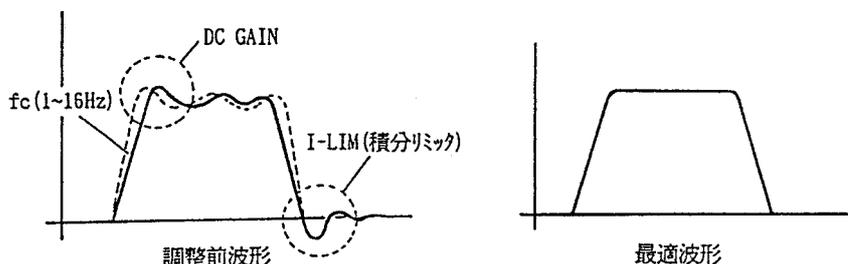
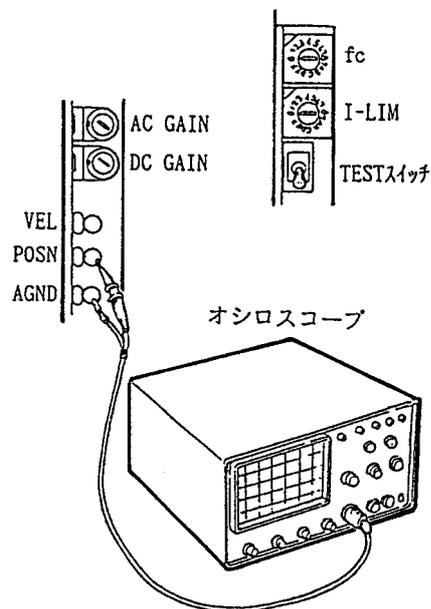


(3) 位置制御系の調整手順 (下図参照)

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。

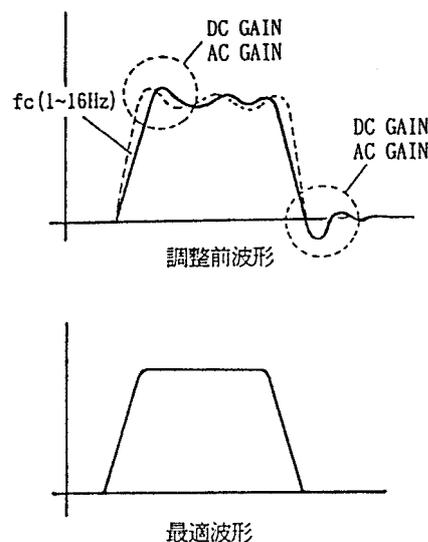
テストモードにおける I - P D 型位置制御の調整手順は次の通りです。

- 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 : C N 1 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。
 < GAIN H ~ L > 信号を負荷に合わせて切り替えます。
 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 : C N 1 コネクタの < SERVO > 信号を H にします。



テストモードにおける P - I 型位置制御の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 : C N 1 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。
 < AC ゲインボリューム > 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。微調整は < DC ゲインボリューム > で行ないます。 < AC ゲインボリューム > の位置はセンターが目安です。
 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 : C N 1 コネクタの < SERVO > 信号を H にします。



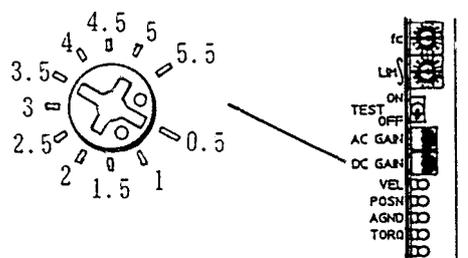
(4) 測定機器なしのチューニング(調整)方法

先に、波形をモニターしながらのチューニング(調整)方法を示しましたが、全く測定機器を用いない調整方法を次に示します。本調整法は位置制御モード(I-PD型、出荷時設定状態)の場合のみ有効です。

- 1) 負荷イナーシャの算定または確認。この調整方法を用いるには先ず装置の負荷イナーシャを知る必要があります。このとき負荷イナーシャ(J_L :単位 $kg \cdot m^2$)をモータ(ダイナサーブ)のロータイナーシャ(J_M)で除した負荷倍率(K)を算出して下さい。
- 2) ドライバのフロントパネル上の<TEST>スイッチを[ON]にします。
- 3) 算出した負荷倍率を下記の表(各シリーズ別調整設定表)に当てはめます。
例えば、DR1200A でKが[15]だとします。この場合レンジ5の欄がこれに当てはまります。次にその右の設定値の欄を同じレベルでたどります。
- 4) まず、<DC GAIN>の欄の数値を見ます。[25]ですので<DC GAIN>のボリュームを回して[25]に合わせます。
なお、レンジ1~2(設定すべきDC GAINが5以下の場合)に当てはまる場合は、DC GAINのゲイン切り替え信号を<H>に切り替えてから設定してください。
- 5) 同じく同欄の<fc> <LIM >の欄の数値をそれぞれ選んで、おのこのボリュームに設定して下さい。
- 6) 以上の設定が終了したら<TEST>スイッチを[OFF]にして調整を終わります。

(注) 下記の信号選択時のGAIN値とDC GAINボリューム値との積がトータルのゲインとなります。

GAIN H	H	H	H	H	L	L	L	L
GAIN M	H	H	L	L	H	H	L	L
GAIN L	H	L	H	L	H	L	H	L
GAIN	1	4	7	10	13	16	19	22



(1) ダイナサーブ調整設定表(A形)

レンジ	負荷倍率: K					設定値		
	SR1400A	SR1300A	SR1200A	SR1150A	SR1100A	DC GAIN	fc	LIM
1	~1.2	~0.9	~0.5	~0.4	~0.1	3	E	5
2	1.2~2.3	0.9~1.9	0.5~1.3	0.4~1.2	0.1~0.6	4	D	3
3	2.3~5.6	1.9~4.8	1.3~3.6	1.2~3.3	0.6~2.3	8	C	2
4	5.6~11	4.8~9.7	3.6~7.5	3.3~6.9	2.3~5.1	13	B	2
5	11~22	9.7~19	7.5~15	6.9~14	5.1~11	25	A	2
6	22~55	19~49	15~38	14~36	11~27	50	9	2
7	55~77	49~68	38~54	36~50	27~38	65	8	2
8	77~110	68~97	54~77	50~72	38~55	80	7	2
9	110~166	97~146	77~116	72~108	55~82	100	5	3
10	166~331	146~292	116~232	108~215	82~165	110	2	6

負荷倍率: K	設定値		
SR1050A	DC GAIN	fc	LIM
~0.2	8	C	3
0.2~1.2	13	B	3
1.2~3.3	25	A	3
3.3~9.4	50	9	2
9.4~13	65	8	2
13~20	80	7	2
20~30	100	5	3
30~60	110	2	5

(2) ダイナサーブ調整設定表 (B 形)

レンジ	負荷倍率 : K					設 定 値		
	SR1060B	SR1045B	SR1030B	SR1015B	SR1008B	DC GAIN	fc	LIM
1	~ 1.1	~ 1.0	~ 0.4			3	E	6
2	1.1 ~ 2.2	1.0 ~ 2.0	0.4 ~ 1.2	~ 0.2		4	D	6
3	2.2 ~ 5.3	2.0 ~ 5.0	1.2 ~ 3.3	0.2 ~ 1.5	~ 1.0	8	C	4
4	5.3 ~ 11	5.0 ~ 10	3.3 ~ 7.0	1.5 ~ 3.5	1.0 ~ 2.8	13	B	3
5	11 ~ 21	10 ~ 20	7.0 ~ 14	3.5 ~ 7.7	2.8 ~ 6.1	25	A	3
6	21 ~ 53	20 ~ 50	14 ~ 36	7.7 ~ 20	6.1 ~ 16	50	9	1
7	53 ~ 74	50 ~ 70	36 ~ 50	20 ~ 28	16 ~ 23	65	8	2
8	74 ~ 105	70 ~ 100	50 ~ 72	28 ~ 41	23 ~ 33	80	7	1
9	105 ~ 158	100 ~ 150	72 ~ 108	41 ~ 61	33 ~ 50	100	5	2
10	158 ~ 315	150 ~ 300	108 ~ 217	61 ~ 123	50 ~ 102	110	2	4

(3) ダイナサーブ調整設定表 (E 形)

レンジ	負荷倍率 : K				設 定 値		
	SR1250E	SR1220E	SR1160E	SR1130E	DC GAIN	fc	LIM
1	~ 1.4	~ 1.3	~ 1.0	~ 0.8	3	E	4
2	1.4 ~ 2.6	1.3 ~ 2.4	1.0 ~ 2.0	0.8 ~ 1.7	4	D	3
3	2.6 ~ 6.2	2.4 ~ 5.9	2.0 ~ 5.0	1.7 ~ 4.4	8	C	3
4	6.2 ~ 12	5.9 ~ 12	5.0 ~ 10	4.4 ~ 8.8	13	B	3
5	12 ~ 24	12 ~ 23	10 ~ 20	8.8 ~ 18	25	A	2
6	24 ~ 60	23 ~ 57	20 ~ 50	18 ~ 44	50	9	1
7	60 ~ 85	57 ~ 80	50 ~ 70	44 ~ 62	65	8	1
8	85 ~ 121	80 ~ 115	70 ~ 99	62 ~ 89	80	7	1
9	121 ~ 181	115 ~ 172	99 ~ 149	89 ~ 134	100	5	1
10	181 ~ 362	172 ~ 344	149 ~ 298	134 ~ 267	110	2	5

負荷倍率 : K			設 定 値		
SR1100E	SR1070E	SR1030E	DC GAIN	fc	LIM
~ 0.3			4	D	5
0.3 ~ 1.5	~ 1.0		8	C	5
1.5 ~ 3.6	1.0 ~ 2.6	~ 1.1	13	B	4
3.6 ~ 7.8	2.6 ~ 5.9	1.1 ~ 3.0	25	A	3
7.8 ~ 20	5.9 ~ 16	3.0 ~ 9.0	50	9	3
20 ~ 29	16 ~ 22	9.0 ~ 13	65	8	3
29 ~ 41	22 ~ 32	13 ~ 19	80	7	2
41 ~ 62	32 ~ 49	19 ~ 28	100	5	2
62 ~ 125	49 ~ 98	28 ~ 57	110	2	5

(4) ダイナサーブ調整設定表 (5000 B / E 形)

レンジ	負荷倍率 : K					設 定 値		
	SR5070B	SR5050B	SR5030B	SR5100E	SR5070E	DC GAIN	fc	LIM
1								
2						4	D	6
3	~ 0.7	~ 0.5	~ 0.4			8	C	4
4	0.7 ~ 2.0	0.5 ~ 1.7	0.4 ~ 1.5	~ 0.2	~ 0.3	13	B	3
5	2.0 ~ 4.8	1.7 ~ 4.0	1.5 ~ 3.8	0.2 ~ 1.5	0.3 ~ 1.5	25	A	3
6	4.8 ~ 13	4.0 ~ 11	3.8 ~ 11	1.5 ~ 5.5	1.5 ~ 4.0	50	9	1
7	13 ~ 19	11 ~ 16	11 ~ 15	5.5 ~ 7.0	4.0 ~ 6.0	65	8	2
8	19 ~ 27	16 ~ 23	15 ~ 22	7.0 ~ 10	6.0 ~ 10	80	7	1
9	27 ~ 41	23 ~ 36	22 ~ 34	10 ~ 16	10 ~ 15	100	5	2
10	41 ~ 82	36 ~ 72	34 ~ 68	16 ~ 33	15 ~ 30	110	2	4

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、モータの回転角を制御します。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回転数の関係は次の表のようになります。

機種	回転数 / 入力電圧 [rps/V]
DR1008B ~ 1060B、DR1070E、DR1100E	2 / 5
DR1050A	1.5 / 5
DR1130E ~ 1250E、DR1100A ~ 1400A	1 / 5
DR5030B ~ 5070B、DR5070E、DR5100E	1 / 1

(1) PI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GAIN0~2信号との組み合わせで、0.5~121倍の調整範囲があります。

b) <ACゲイン>

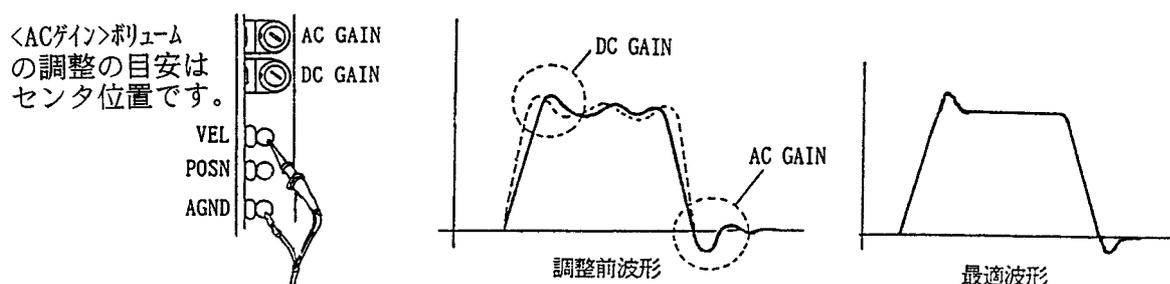
速度ループ帯域のダンピングを調整します。

(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。

(3) 速度制御系の調整

速度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の矩形波形が速度入力に印加され、このときモータは微小回転角で復運動を行ないます。このとき、オシロスコープでフロントパネルの<VEL信号>を観測し、<DCゲイン> <ACゲイン>を調整し、<VEL信号>が下図のように最適な波形になるように調整して下さい。



5.3 トルク制御モードの調整

トルク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。モータ出力トルクは電流に依存しますので、指令電圧値0Vでモータ出力トルクは零、8Vで最大出力トルクとなります。

(注) トルク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。なお、正面パネルの<TORQ>端子により、トルク指令電圧のモニタができます。

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くらべて、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。

使用環境や使用状態によって異なりますが、20,000 時間または 5 年を経過して異常があった場合はモータのみ、または必要に応じてサーボドライバと共に交換して下さい。

6 . 2 ドライバ部

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。

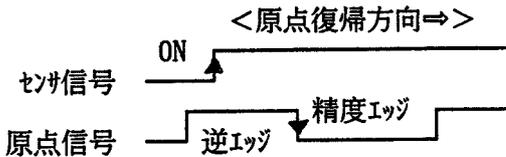
ただし、塵や埃は回路の絶縁不良等の原因となりますので、定期的に清掃して下さい。

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。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。

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-16 # 17
	サーボ ON (SRVON) 端子がH	点検	Lにする。	P-18
	CPU リセット (RST) 端子がL	点検	Hにする。	P-18
	積分コンデンサリセット (IRST) 端子がL	点検	Hにする。	P-18
	Fc、ILIM、DC ゲインが小さすぎる。	点検	適当な値に調整する	P-27 ~ 30
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 (エンコダ、モタ、インターフェイス)	配線を点検する。	接続図と照合して正しい接続にする。	P-16 ~ 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-27 ~ 30
	IRST 信号が入力されている。	CN 1 信号の確認。	IRST 信号をオフにする	P-19
	速度モードに設定されている。	ドライバ内のジャンパ JP2-PV を確認する。	位置制御モード用にジャンパの設定をし直す。	P-12 ~ 13

異常現象	推定原因	点検事項	処 置	参照頁
モータの回転が不安定。	接続不良	モータのA B C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-16~17
	モータとドライバの組み合わせ型式が間違っている	定格名板で型式を確認。	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。	
モータトルクが異常に小さい。	モータとドライバの組み合わせ型式が間違っている	定格名板で型式を確認。	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
	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-19~20
	Fc、ILIM、DCゲインが小さすぎる。	点検	適当な値に調整する	P-27~30
モータが暴走する。	モータとドライバの組み合わせ型式が間違っている	定格名板で型式を確認。	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
	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-11~15
	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-16~17
位置ずれが発生する。	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-11~15
	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。	指定パルスのパルス幅を確認。		P-25~26
	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-25~26
	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。		
原点復帰位置がずれる	接続コントローラ不適合	コントローラの原点復帰方法の確認と再設定。		
	原点近傍センサの取り付け位置不良	原点近傍センサの信号と原点信号の精度エッジ位置関係をオシロで観測、双方のエッジが重ならない様にする。		
	原点信号チャタリング	<p>原点信号がチャタリングしてないか確認。原点復帰速度を上げるとチャタリング防止に効果。防止出来ないときは原点近傍センサの位置を調整(逆エッジが先に現れるとチャタリングした場合に精度エッジと間違える)</p> 		

7.2 LED状態表示一覧

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。

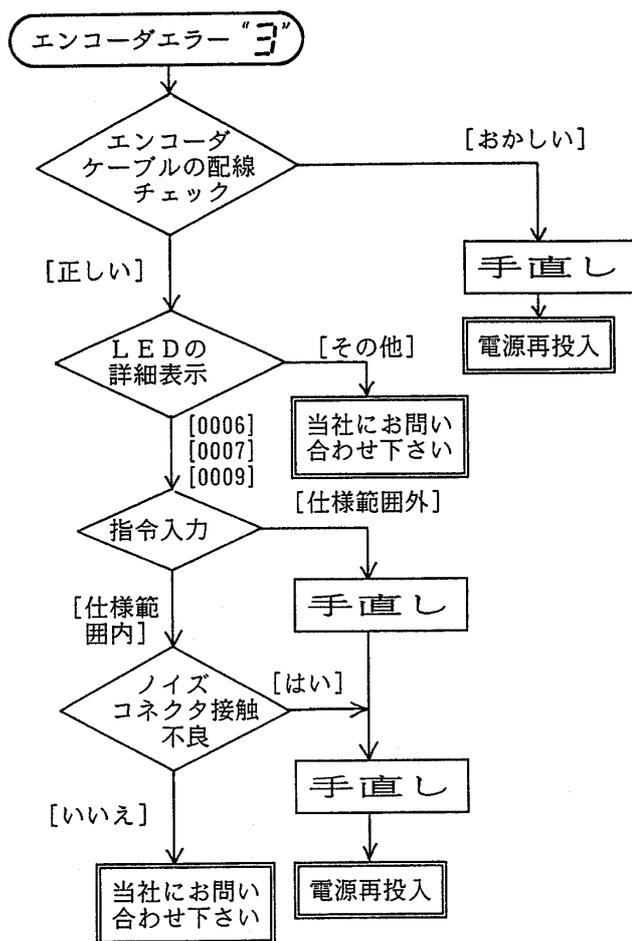
LED状態表示一覧

LED表示		状態	TESTスイッチ・オン時の詳細表示 (16進4桁のシリアル表示)	処 置
サ・ホ・ワ	サ・ホ・ワ			
0	0.	正常状態	詳細表示なし	
1	1.	オーバースピード	"	P36~38 参照
2		RAMエラー	不定	要修理
3		エンコーダエラー	0000:断線(SIG、SIG1停止) 0001:断線(SIG1停止) 0002:断線(SIG停止) 0006:周波数異常(スムーザエラー) 0007:周波数異常(不正割り込み検出) 0009:周波数異常(ディバイデッドエラー)	P36~38 参照
6		オーバーカウントシャットダウン	不定	P36~38 参照
	6.	カウンタオーバーフロー	詳細表示なし	P36~38 参照
7		ROMエラー	ROMチェックサムコード4桁	要修理
8		主電源異常	詳細表示なし	P36~38 参照
8.		ドライバリセット状態 パワーサプライ・エラー	詳細表示なし "	リセット解除 要修理
9		CPUエラー	0000:ウォッチドッグタイマー(WDT)エラー	要修理
A		アンプエラー	0001:オーバーボルティジ(OVV)信号オン 0003:オーバーカレント(FAULT)信号オン	P36~38 参照
C	C.	オーバーロードエラー	詳細表示なし	P36~38 参照

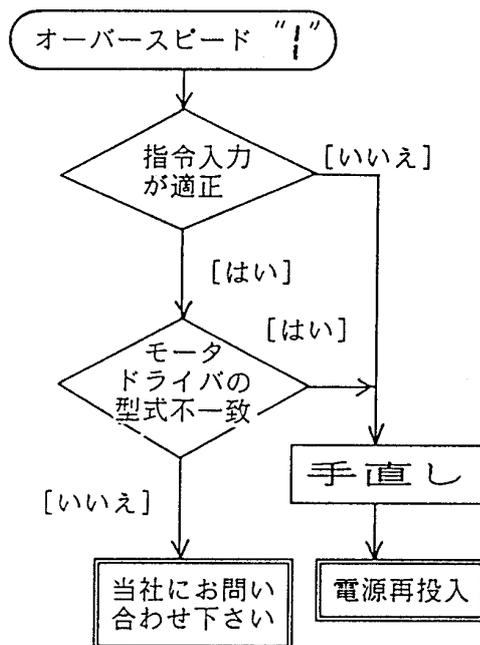
(注) 要修理の場合は当社までご連絡下さい。

7.3 エラー処理手順

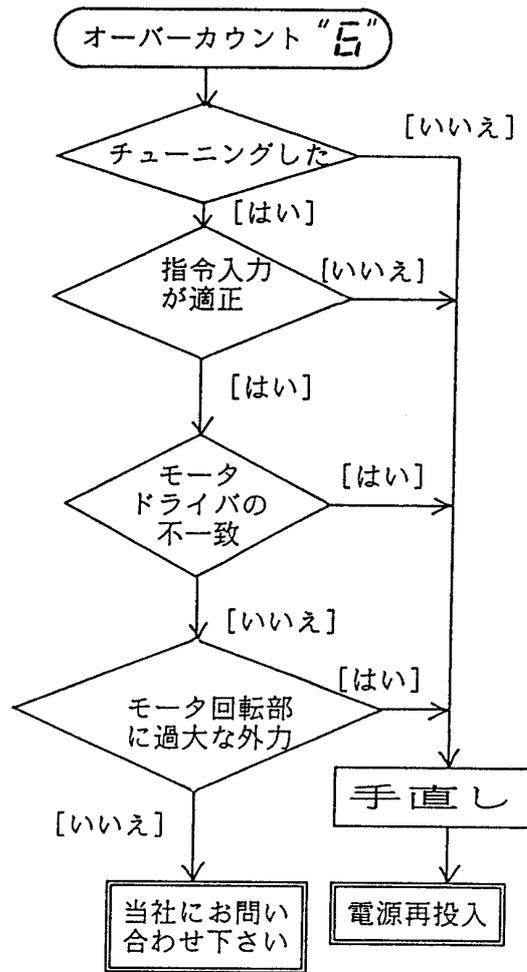
(1) エンコーダ・エラー



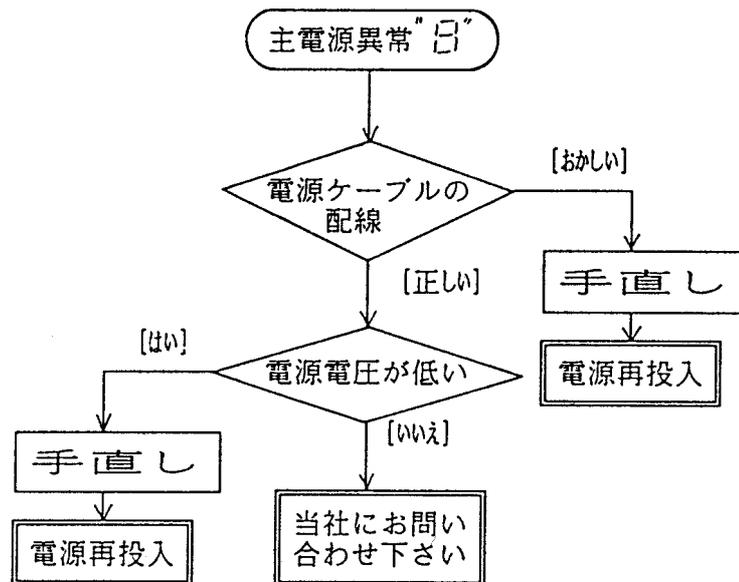
(2) オーバースピード



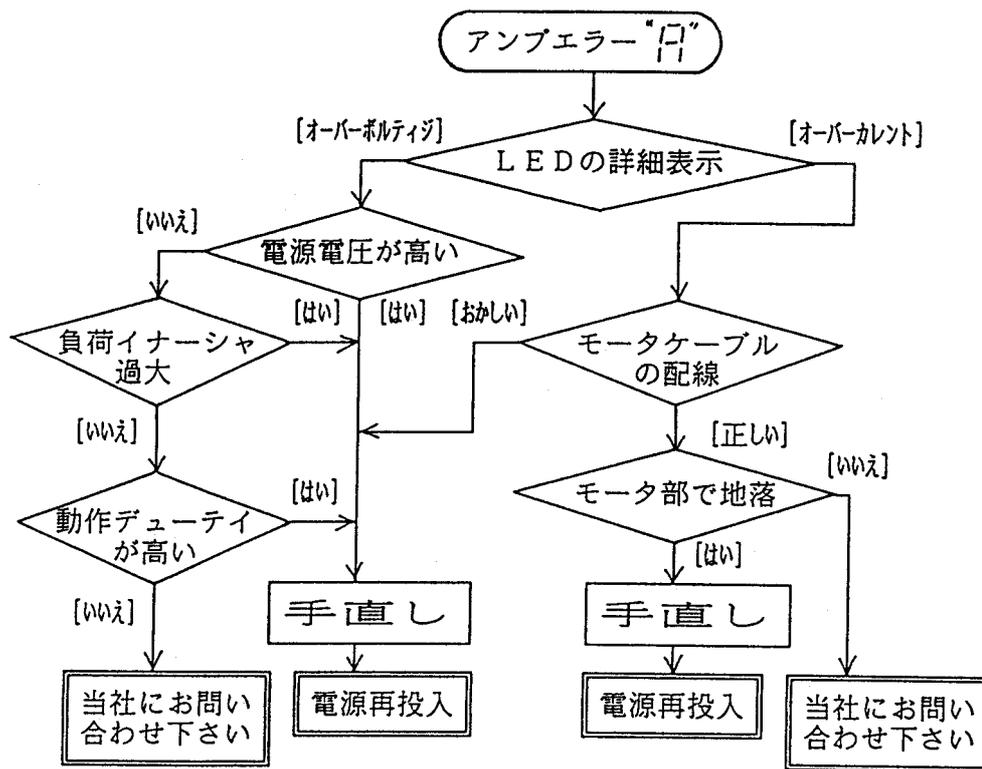
(3) オーバークウント



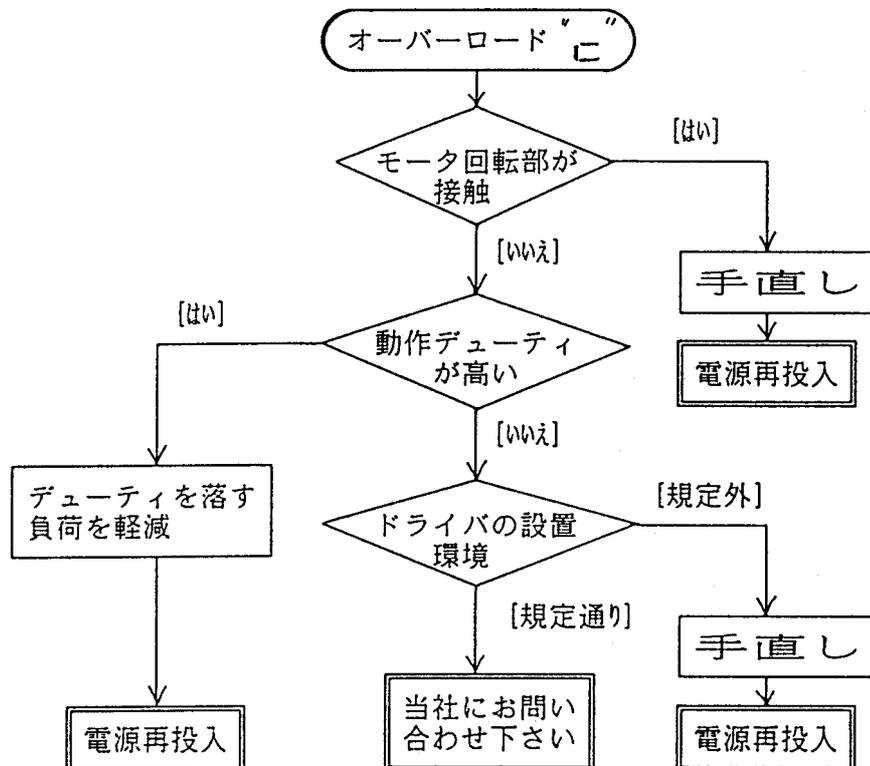
(4) 主電源異常



(5) アンブレラー



(6) オーバーロード



(1) モータ部(1/2)

項目		単位	A 形						
			DR1400A00*1	DR1300A00*1	DR1200A00*1	DR1150A00*1	DR1100A00*1	DR1050A00*1	
モータ+ ドライバ	最大出力トルク	N・m(kgf・m)	400(40)	300(30)	200(20)	150(15)	100(10)	50(5.0)	
	定格回転数(100/200V)	rps	0.25/0.5		0.5/1.0		1.0/1.0	1.5/1.5	
	回転位置決め	エンコーダ分解能 繰り返し再現精度 絶対精度	p/rev	819,200					
			秒	±5					
			秒	±30					
モータ	ロータイナーシャ	kg・m ²	400×10 ⁻³	340×10 ⁻³	285×10 ⁻³	230×10 ⁻³	200×10 ⁻³	180×10 ⁻³	
	許容アキシャル荷重	正 逆	N (kgf)						
			4×10 ⁴ (4×10 ³) 2×10 ⁴ (2×10 ³)						
	許容モーメント荷重		N・m(kgf・m)	400(40)					
	アキシャル変位剛性	正 逆	mm/N						
			(mm/kgf) 2×10 ⁻⁶ (2×10 ⁻⁵) 3×10 ⁻⁶ (3×10 ⁻⁵)						
	モーメント変位剛性		rad/N・m (rad/kgf・m)	4×10 ⁻⁷ (4×10 ⁻⁶)					
重量		kg	65	55	45	36	31	26	
長さL(外形図参照)		mm	358	304	250	212	185	158	

(2) ドライバ部(1/2)

シリーズ形名		A 形					
ドライバ形名	100V 電源	SR1400A02-1	SR1300A02-1	SR1200A02-1	SR1150A02-1	SR1100A02-1	SR1050A02-1
	200V 電源	SR1400A02-2	SR1300A02-2	SR1200A02-2	SR1150A02-2	SR1100A02-2	SR1050A02-2
入力 信号	速度入力信号	アナログ電圧：DC±6V					
	位置決め入力信号	シリアルパルス/1.6MHz MAX.					
	トルク指令信号	アナログ電圧±8V / 最大トルク					
	回転方向指令信号	H：CW(時計方向) / L：CCW(反時計方向)					
出力 信号	速度出力	+6V(CW) ~ -6V(CCW)					
	エンコーダ出力	A相、B相(400kHz Max.) 原点信号(200p/rev)					
	アラーム出力	過電流、過電圧、ヒートシンクオーバーヒート、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(テストモード)					
最大入力電源容量(kVA)		3.2	3.2	3.0	3.0	2.5	2.5
入力電源		100~115V または 200~230VAC +10% -15%・50/60Hz					
重量(Kg)		6					

(1) モータ部 (2 / 2)

項 目		単 位	B 形					
			DR1060B00*1	DR1045B00*1	DR1030B00*1	DR1015B00*1	DR1008B00*1	
モータ+ ドライバ	最大出力トルク	N・m(kgf・m)	60(6.0)	45(4.5)	30(3.0)	15(1.5)	8(0.8)	
	定格回転数(100/200V)	rps	1.0/1.5	1.0/2.0	1.5/2.0	2.0/2.0		
	回転位置決め	エンコーダ分解能 繰り返し再現精度 絶対精度	p/rev 秒 秒	507,904 ±5 ±45				
	ロータイナシヤ	kg・m ²	33 × 10 ⁻³	26 × 10 ⁻³	24 × 10 ⁻³	21 × 10 ⁻³	15 × 10 ⁻³	
	許容アキシャル荷重	正 逆 N (kgf)	3 × 10 ⁴ (3 × 10 ³) 1 × 10 ⁴ (1 × 10 ³)					
許容モーメント荷重	N・m(kgf・m)	200(20)						
モータ	アキシャル変位剛性	正 逆 mm/N (mm/kgf)	3 × 10 ⁻⁶ (3 × 10 ⁻⁵) 4 × 10 ⁻⁶ (4 × 10 ⁻⁵)					
	モーメント変位剛性	rad/N・m (rad/kgf・m)	2 × 10 ⁻⁶ (2 × 10 ⁻⁵)					
	重量	kg	15.5	13.0	11.0	9.0	6.0	
	長さL (外形図参照)	mm	207	179	151	123	85	

(2) ドライバ部 (2 / 2)

シリーズ形名		B 形				
ドライバ形名	100V 電源	SR1060B02-1	SR1045B02-1	SR1030B02-1	SR1015B02-1	SR1008B02-1
	200V 電源	SR1060B02-2	SR1045B02-2	SR1030B02-2	SR1015B02-2	SR1008B02-2
入力 信号	速度入力信号	アナログ電圧 : DC ±6V				
	位置決め入力信号	シリアルパルス/1.6MHz MAX.				
	トルク指令信号	アナログ電圧 ± 8 V / 最大トルク				
	回転方向指令信号	H : CW (時計方向) / L : CCW (反時計方向)				
出力 信号	速度出力	+6V(CW) ~ -6V(CCW)				
	エンコーダ出力	A相、B相(400kHz Max.) 原点信号(124p/rev)				
	アラーム出力	過電流、過電圧、ヒートシンクオーバーヒート、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(テストモード)				
最大入力電源容量(kVA)	2.3	2.1	1.8	1.4	1.0	
入力電源	100 ~ 115V または 200 ~ 230VAC +10% -15%・50/60Hz					
重量(Kg)	6					

(3) モータ部 (1 / 2)

シリーズ形名		E 形						
ドライバ形名	100V 電源	SR1250E02-1	SR1220E02-1	SR1160E02-1	SR1130E02-1	SR1100E02-1	SR1070E02-1	SR1030E02-1
	200V 電源	SR1250E02-2	SR1220E02-2	SR1160E02-2	SR1130E02-2	SR1100E02-2	SR1070E02-2	SR1030E02-2
入力信号	速度入力信号	アナログ電圧 : DC ± 6V						
	位置決め入力信号	シリアルパルス / 1.6MHz MAX.						
	トルク指令信号	アナログ電圧 ± 8 V / 最大トルク						
	回転方向指令信号	H : CW (時計方向) / L : CCW (反時計方向)						
出力信号	速度出力	+ 6V(CW) ~ - 6V(CCW)						
	エンコーダ出力	A相、B相(400kHz Max.) 原点信号(150p/rev)						
	アラーム出力	過電流、過電圧、ヒートシンクオーバーヒート、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(テストモード)						
最大入力電源容量(kVA)		3.2	3.0	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
入力電源	100 ~ 115V または 200 ~ 230VAC + 10% - 15% 50/60Hz							
重量(Kg)	6							

(4) ドライバ部 (1 / 2)

項 目		単 位	E 形						
			DR1250E00*1	DR1220E00*1	DR1160E00*1	DR1130E00*1	DR1100E00*1	DR1070E00*1	DR1030E00*1
モータ+ ドライバ	最大出力トルク	N・m(kgf・m)	250(25)	220(22)	160(16)	130(13)	100(10)	70(7.0)	30(3.0)
	定格回転数(100/200V)	rps	0.5/1.0				1.0/1.5	1.5/2.0	1.5/2.0
	回転エンコーダ分解能	p/rev	614,400						
	位置繰り返し再現精度	秒	± 5						
	決め絶対精度	秒	± 45						
モータ	ロータイナリーシャ	kg・m ²	185 × 10 ⁻³	170 × 10 ⁻³	140 × 10 ⁻³	125 × 10 ⁻³	100 × 10 ⁻³	85 × 10 ⁻³	72 × 10 ⁻³
	許容アキシャル荷重	正 逆 N (kgf)	4 × 10 ⁴ (4 × 10 ³)						
			2 × 10 ⁴ (2 × 10 ³)						
	許容モーメント荷重	N・m(kgf・m)	400(40)						
	アキシャル変位剛性	正 逆 mm/N (mm/kgf)	2 × 10 ⁻⁶ (2 × 10 ⁻⁵)						
			3 × 10 ⁻⁶ (3 × 10 ⁻⁵)						
	モーメント変位剛性	rad/N・m (rad/kgf・m)	4 × 10 ⁻⁷ (4 × 10 ⁻⁶)						
重量	kg	48	44	36	32	26	22	18	
長さ L (外形図参照)	mm	355	327	271	243	210	183	156	

(3) ドライバ部 (2 / 2)

シリーズ形名		5000E 形		5000B 形		
ドライバ形名	100V 電源					
	200V 電源	SR5100E02-2	SR5070E02-2	SR5070B02-2	SR5050B02-2	SR5030B02-2
入力信号	速度入力信号	アナログ電圧：DC ± 6V				
	位置決め入力信号	シリアルパルス/1.6MHz MAX.		シリアルパルス/1.4MHz MAX.		
	トルク指令信号	アナログ電圧 ± 8 V / 最大トルク				
	回転方向指令信号	H : CW (時計方向) / L : CCW (反時計方向)				
出力信号	速度出力	+ 6V(CW) ~ - 6V(CCW)				
	エンコーダ出力	A / B 相(400kHz Max.) 原点信号(78p/rev)		A / B 相(400kHz Max.) 原点信号(68p/rev)		
	アラーム出力	過電流、過電圧、ヒートシンクオーバーヒート、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(テストモード)				
最大入力電源容量(kVA)		3.3	3.1	3.1	3.1	3.1
入力電源		200 ~ 230VAC + 10% - 15%・50/60Hz				
重量(Kg)		6				

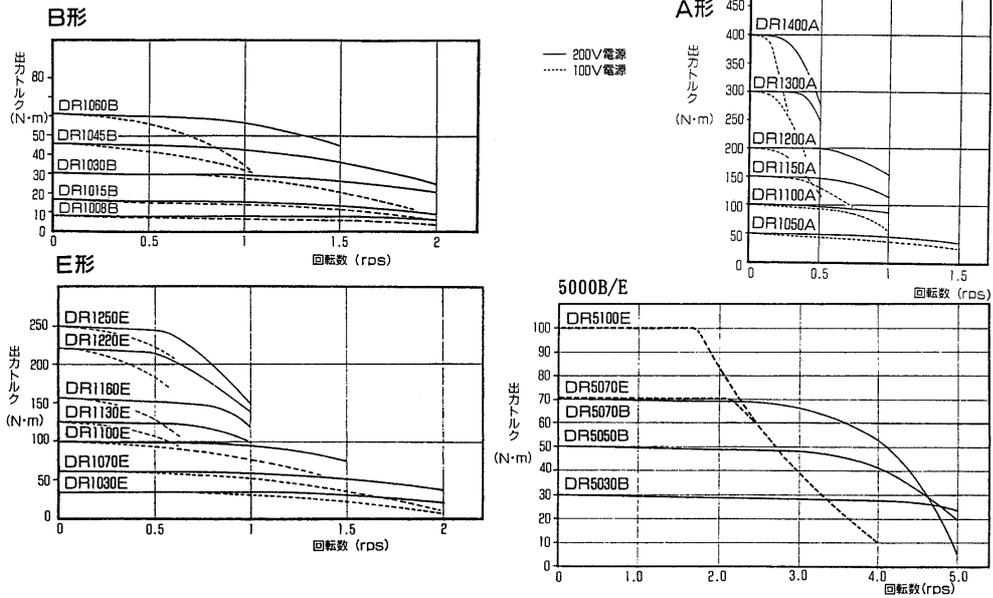
(4) ドライバ部 (2 / 2)

項 目		単 位	5000E 形		5000B 形			
			DR5100E00*1	DR5070E00*1	DR5070B00*1	DR5050B00*1	DR5030B00*1	
モータ+ ドライバ	最大出力トルク	N・m(kgf・m)	100(10.0)	70(7.0)	70(7.0)	50(5.0)	30(3.0)	
	定格回転数(100/200V)	rps	/2.0		/4.0			
	回転 位置	エンコーダ分解能 繰り返し再現精度	p/rev	319,488		278,528		
	決め	絶対精度	秒	± 8		± 10		
			秒	± 90		± 90		
モータ	ロータイナシャ	kg・m ²	125 × 10 ⁻³	100 × 10 ⁻³	37 × 10 ⁻³	34 × 10 ⁻³	27 × 10 ⁻³	
	許容アキシャル荷重	正 逆	N (kgf)	4 × 10 ⁴ (4 × 10 ³)		3 × 10 ⁴ (3 × 10 ³)		
				2 × 10 ⁴ (2 × 10 ³)		1 × 10 ⁴ (1 × 10 ³)		
	許容モーメント荷重		N・m(kgf・m)	400(40)		200(20)		
	アキシャル変位剛性	正 逆	mm/N (mm/kgf)	2 × 10 ⁻⁶ (2 × 10 ⁻⁵)		3 × 10 ⁻⁶ (3 × 10 ⁻⁵)		
				3 × 10 ⁻⁶ (3 × 10 ⁻⁵)		4 × 10 ⁻⁶ (4 × 10 ⁻⁵)		
	モーメント変位剛性		rad/N・m (rad/kgf・m)	4 × 10 ⁻⁷ (4 × 10 ⁻⁶)		2 × 10 ⁻⁶ (2 × 10 ⁻⁵)		
重量		kg	32	26	18.0	16.0	13.5	
長さL (外形図参照)		mm	243	210	240	212	184	

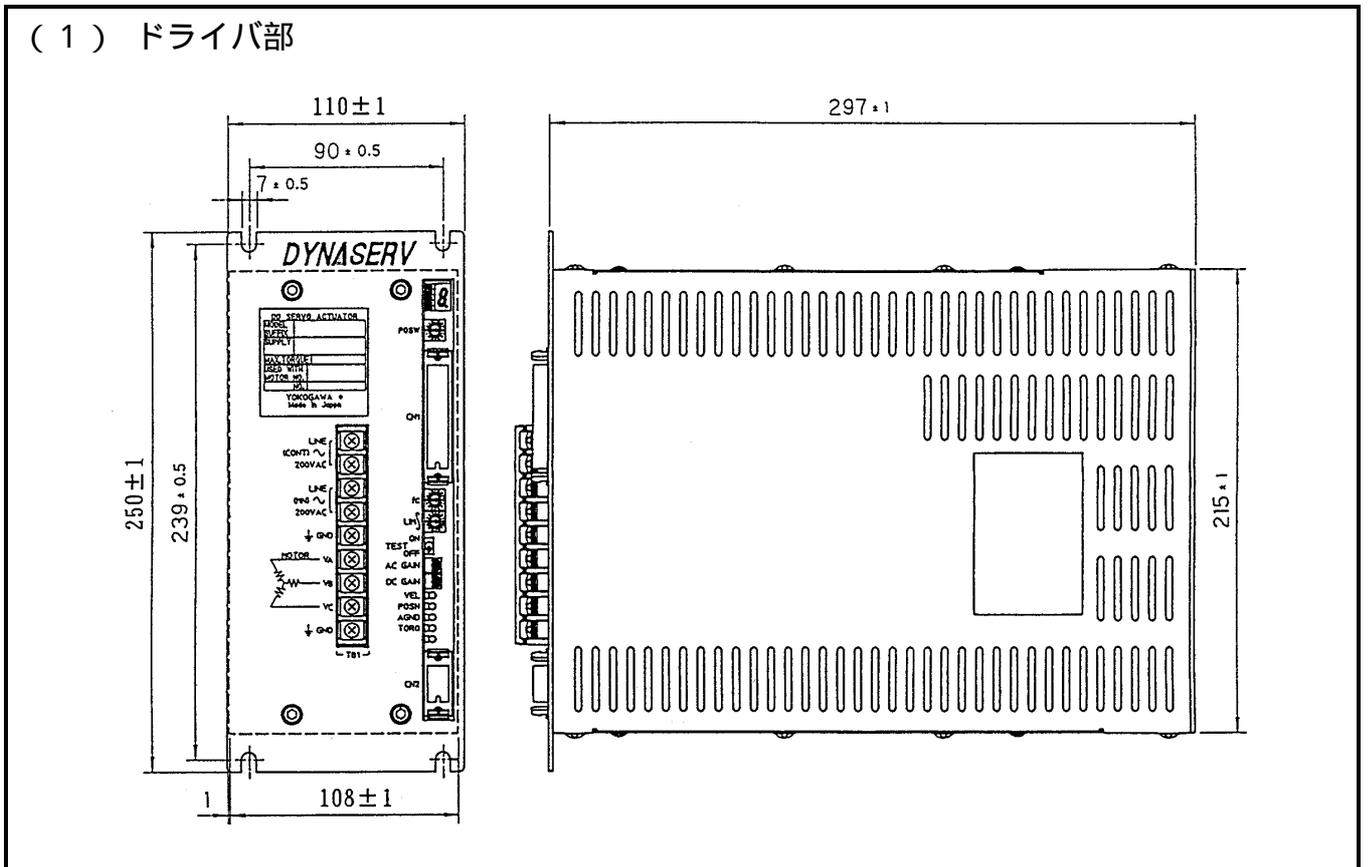
(5) 環境仕様

		モータ部	ドライバ部	備考
動作時	周囲温度	0~45	0~50	
	周囲湿度	20~85% RH	20~90% RH	結露なきこと
保存時	周囲温度	-20~85	-20~85	
	周囲湿度	20~85% RH	20~90% RH	結露なきこと
雰囲気		腐食性ガス、塵埃なきこと		

8.2 回転数・トルク特性



8.3 外形図 (単位mm)



(2) モータ部

