

日機 誘導型 ACサーボシステム
アクトス・パワー
NPSA-G

取扱説明書

Ver.1.1



NIKKI
DENSO

日機電装株式会社

はじめに

このたびは、日機誘導型 AC サーボシステム〈アクタス・パワー〉を、お買い上げいただき、誠に有難うございます。

〈アクタス・パワー〉は、高応答性・高剛性・シンプル構造など数々の特長をもつ誘導型 AC サーボモータと、その特長を最大限に引き出す、高速・高精度のベクトル制御方式の AC サーボドライバにより構成され、種々の機械の駆動源としてご好評をいただいています。

今回コストパフォーマンスを追求して開発されたサーボドライバ NPSA-G タイプ^{*} は、コンパクト・ローコストの位置制御用 AC サーボドライバとして、あらゆるサーボ分野で幅広くご利用いただけます。

この取扱説明書では、AC サーボドライバ NPSA-G タイプと AC サーボモータ NA20/NA21/NA30 タイプの、据え付け・使用方法・点検・異常診断と対策などについて説明しています。本装置を正しくご利用いただくために、この取扱説明書の内容を充分ご理解下さい。

据え付け・運転・点検などの作業を行う場合は、この取扱説明書に記載されている条件および手順に従って下さい。

また、特別仕様の装置をご利用の場合は、この取扱説明書と特別仕様装置の仕様書をあわせてご覧下さい。(記述内容については、仕様書が取扱説明書に優先します。)

ご注文の各装置がお手元に届きましたら、まず装置の外観・付属品の有無を確認して下さい。万一、開梱時に装置外観に異常が認められたり、指定以外の付属品の混入や員数の過不足がある場合には、そのままご使用にならずに弊社担当営業までご連絡下さい。

[保証期間について]

製品の保証期間は、工場出荷後一年です。

ただし、次の事由による故障・異常については、保証の対象になりませんのでご注意下さい。

1. 取引先で行った改造に起因するもの。
2. 規定以外の使用方法に起因するもの。
3. 自然災害などに起因するもの。
4. 弊社にて承認しない他社製品との接続に起因するもの。

保証期間中に、故障または異常が発見された場合は、弊社担当営業までご連絡下さい。

目 次

第1章 概 要

1-1	基本構成	1
1-2	動作原理	1

第2章 仕 様

2-1	モータ	3
2-1-1	モータ型式	3
2-1-2	モータの一般仕様	3
2-2	エンコーダ	4
2-2-1	エンコーダ仕様	4
2-2-2	エンコーダ 取外し手順	4
2-2-3	エンコーダ 再取付け手順	5
2-3	ドライバ	6
2-3-1	ドライバ型式	6
2-3-2	ドライバの一般仕様	6

第3章 据付け

3-1	納品時の点検	7
3-2	据付け前(運搬)の注意事項	7
3-3	モータの据付け	8
3-3-1	モータ軸の芯出し	8
3-3-2	据付け環境	9
3-3-3	据付け時の注意事項	9
3-4	ドライバの据付け	10
3-4-1	据付け環境	10
3-4-2	据付け方法	11

第4章 配 線

4-1	配線上の注意	13
4-1-1	主回路	13
4-1-2	制御回路	14
4-2	使用電線	15
4-3	ノイズ対策	16
4-3-1	接 地	16
4-3-2	信号線	16

4-3-3	配 線	17
4-3-4	サージキラ・ノイズフィルタの設置	18
4-4	電源接続	20
4-4-1	電源回路	20
4-4-2	漏電遮断器の選定	21
4-5	モータ接続	22
4-5-1	モータの配線	22
4-5-2	モータの回転方向の設定	22
4-5-3	電磁ブレーキ	24
4-5-4	エンコーダフィードバックパルス(CN2)の配線	26
4-6	制御入出力信号	27
4-6-1	制御入出力信号一覧	27
4-6-2	入出力インタフェース	31
4-7	標準結線図	35
4-8	コネクタ	36
4-8-1	制御信号入出力用コネクタ(CN1)	36
4-8-2	エンコーダパルス入力用コネクタ(CN2)	37

第5章 使用方法

5-1	概 要	39
5-2	運転前の点検	39
5-3	表示機能	39
5-3-1	LED表示の配置	39
5-3-2	表示一覧	40
5-4	保護機能	41
5-4-1	保護機能一覧	41
5-4-2	保護機能動作時の注意	42
5-4-3	アラームコード出力	44
5-5	設 定	45
5-5-1	指令パルス	45
5-5-2	ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの設定	49
5-5-3	速度ループゲインの設定	54
5-5-4	位置ループゲインの設定	55
5-5-5	エンコーダパルス分周率の設定	56
5-5-6	フィードバックパルス倍率の設定	57
5-5-7	位置決め完了範囲の設定	58
5-6	運 転	59
5-6-1	電源電圧の確認	59

5-6-2	試運転	59
5-7	調 整	61
5-7-1	現象別調整箇所	61
5-7-2	調整要領	62

第6章 保 守

6-1	概 要	63
6-2	日常点検	63
6-3	定期点検	63
6-4	その他の点検	64
6-4-1	ギ ャ	64
6-4-2	オイルシール	64
6-4-3	モータベアリング	64

第7章 異常診断と対策

7-1	概 要	65
7-2	点検および確認事項	66
7-2-1	点検・確認事項	66
7-2-2	トラブルシューティング	66
7-3	アラーム発生時の点検要項と対策	80

第8章 資 料

8-1	ドライバの電氣的仕様	85
8-1-1	NPSA-1.5G	85
8-1-2	NPSA-4G	86
8-2	外形図	87
8-2-1	ドライバ外形図	87
8-2-2	モータ外形図	88
8-3	ドライバ、モータ組合せ一覧	92
8-3-1	3000rpm タイプモータとドライバの組合せ	92
8-3-2	1500rpm タイプモータとドライバの組合せ	92
8-3-3	1000rpm タイプモータとドライバの組合せ	92
8-4	オプション	93
8-4-1	エンコーダケーブル	93
8-4-2	ブレーキ用電源	94

第1章 概要

1-1 基本構成

基本構成は、図1-1に示すとおりです。

パルス列入力型ACサーボドライバNPSA-Gタイプ、誘導型ACサーボモータNA20/NA21/NA30タイプとモータの反負荷軸側に組み付けられ、速度と位置のフィードバックをとるエンコーダ、およびオプションのエンコーダケーブルから構成されています。

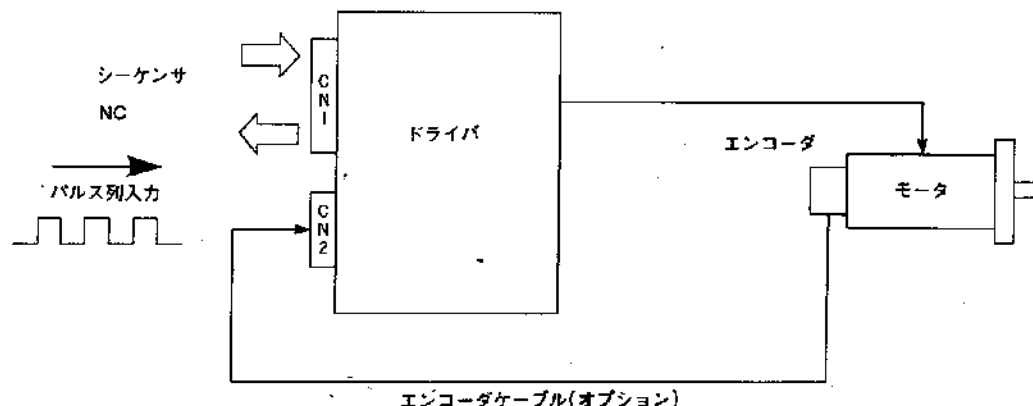


図1-1 基本構成

1-2 動作原理

NPSA-G型ドライバは、指令パルス列を入力する事により、そのパルス数と周波数に応じて、モータの移動量(回転量)と回転速度を制御します。

ドライバに入力された指令パルスは偏差カウンタに加算され、この積算されたパルス量(以下、偏差量と呼ぶ)が速度指令となり、この速度指令によってモータを駆動させます。

モータが回転する事により、モータの反負荷軸に取り付けられたパルスエンコーダが、回転角に比例したパルスを発生し、位置フィードバックとして偏差カウンタに入力されます。このフィードバックパルスは、指令パルスにより偏差カウンタに積算された偏差を減算します。指令パルスを連続して入力すれば、前記のように加減算を繰り返して、一定の偏差量を保ちながらモータは回転を続けます。指令パルスの周波数とフィードバックパルスの周波数は一致するため、指令パルス周波数とモータ回転速度は比例します。

指令パルスが停止すると、フィードバックパルスのみが入力されて、偏差量が減算され、速度指令が低下して、モータの回転速度が下がり、偏差量がゼロになるまでモータは回転し、位置決りを完了します。

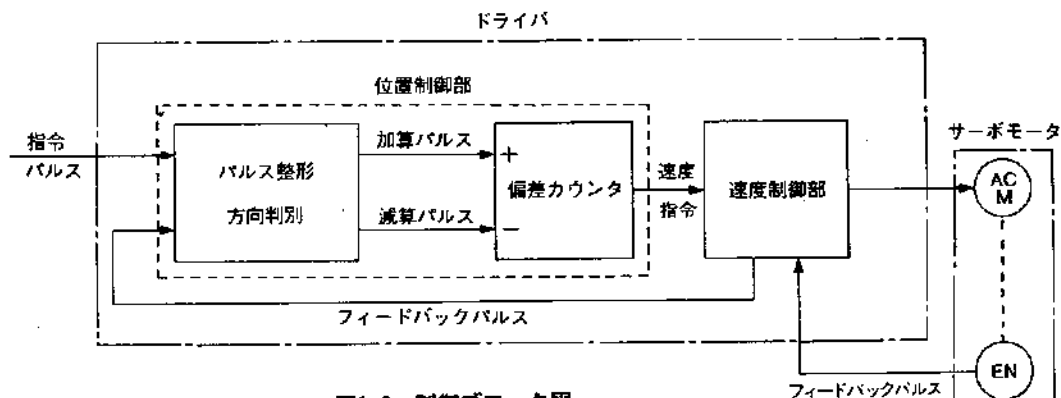
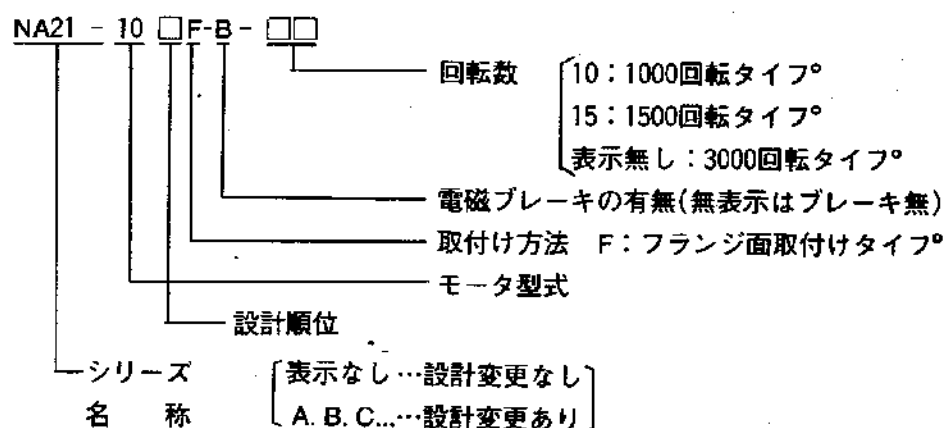


図1-2 制御ブロック図

第2章 仕 様

2-1 モータ

2-1-1 モータ型式



2-1-2 モータの一般仕様

項 目		内 容
外 形		8-2-2「モータ外形図」(P88)を参照下さい。
周囲条件	温 度	0~+40℃
	湿 度	85%以下、結露しないこと。
	設置場所	腐食性ガス、研削油、金属粉、油等の有害な雰囲気中への設置はしないで下さい。第3章「据付け」(P7)を参照して下さい。
取付方法		フランジ面取付け
取付方向		水平、軸下、軸上 *1
保護型式		IP44 *1
冷却方法		自然空冷 *1
塗 装 色		黒色(マンセル N1.0)
回転方向		両方向
絶縁階級		F 種
耐 圧		1500V/1分間
振 動		V10
耐 振 動		0.5G

*1は2-1-1モータ型式に明記されたモータに適用。

表2-1 モータの一般仕様

2-2 エンコーダ

サーボモータのシャフトにはエンコーダが取付けられています。

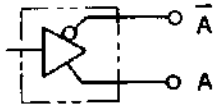
エンコーダは衝撃や振動に対して弱いため、機械系にモータを組み付ける場合は取付に充分ご注意ください。過激な衝撃を加えるとエンコーダを破損することがあります。

エンコーダの耐衝撃性 X, Y, Z 方向 50G 3回以内, 軸部へは10G 以内

耐振動性 X, Y, Z 方向 5G 2時間以内

上記条件を超えた衝撃、振動の加わる恐れのある場合は、いったんエンコーダを下記手順に従いサーボモータより取りはずし、機械系にサーボモータを組付け後、あらためてエンコーダをサーボモータへ取付けて下さい。

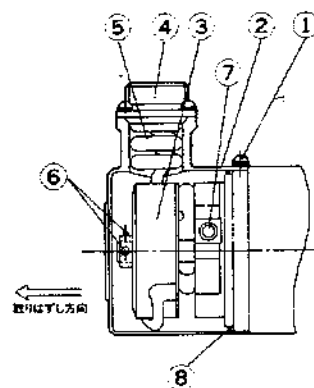
2-2-1 エンコーダ仕様

電源電圧	DC+5V ±5%
消費電流	0.2A max
出力形式	ラインドライバ方式  IC: M5A26LS31または相当品
出力信号	A 相、B 相90°位相差2信号 マーカ Z 相信号
パルス数	1000PPR

2-2-2 エンコーダ取りはずし手順

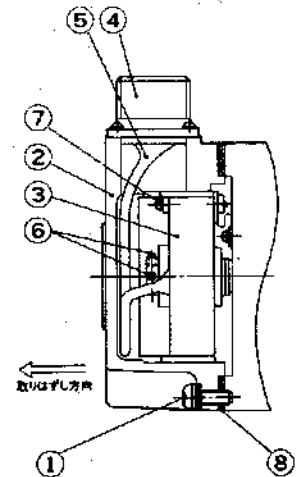
(1)エンコーダ取りはずし手順(NA21-1.5F~NA21-10F、NA20-15F)

- ①のエンコーダカバー取付ビス(M3)を3本はずします。
- ②のエンコーダカバーを矢印方向へはずします。
(エンコーダ本体③とレセプタクル④が配線⑤されていますので注意して下さい。また、⑧のパッキンは紛失しないようにして下さい。)
- ⑥の軸締付セットスクリーブビス2本(巾1.25mm)をゆるめます。
- ⑦の本体固定ビス3本をはずします。
- エンコーダ本体③を取りはずし方向へ引き抜きます。



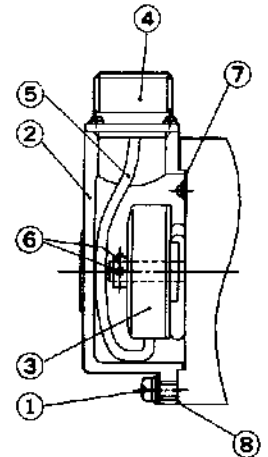
(2)エンコーダ取りはずし手順(NA20-40F-10)

- 1.①のエンコーダカバー取付ビス(M5)を4本はずします。
- 2.②のエンコーダカバーを取りはずし方向へはずします。
(エンコーダ本体③とレセプタクル④が配線⑤されていますので注意して下さい。また、⑧のパッキンは紛失しないようにして下さい。)
- 3.⑥の軸締付セットスクリーブス(M3)2本(巾1.5mm)をはずします。
- 4.⑦の本体固定ビス(M3)1本をはずします。
- 5.エンコーダ本体③を取はずし方向へ引き抜きます。



(3)エンコーダ取りはずし手順(NA30シリーズ)

取りはずし手順は、NA21-1.5F~10Fと同じです。
ただし、手順4.⑦の本体固定ビス3本の取付位置が右図の样になっています。



2-2-3 エンコーダ再取付手順

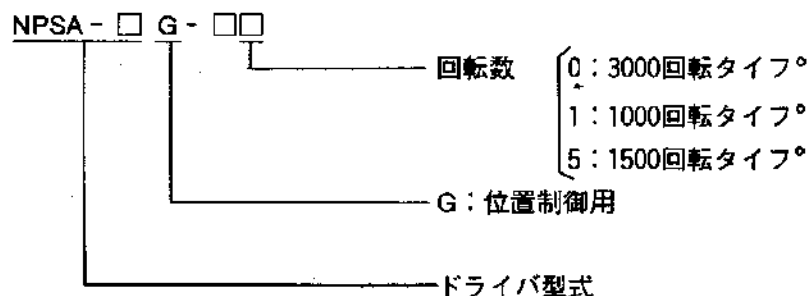
(1)エンコーダ再取付手順(NA21-1.5F~NA21-10F, NA20-15F, NA30シリーズ)

- 1.モータ本体にOリングを固定する。
- 2.エンコーダ本体をモータ軸に差し込み、エンコーダの後端がモータ軸端より1mmの位置で固定します。
- 3.モータ本体取付穴と、取付金具の穴位置をあわせ⑦の本体固定ビス(M3)3本で固定する。
- 4.モータ軸の平面削り部分にあわせ⑥の軸締付セットスクリーブス(M3)2本を締め付けます。(締付トルク4kg・cm)
- 5.リード線を、エンコーダカバーと本体の隙間に収納しながら、①の取付ビス(M3)3本を締めつけます。

(2)エンコーダ再取付手順(NA20-40F-10)

- 1.⑧のパッキン2枚をモータ本体に通してから、モータ軸にファイバワッシャを挿入し、エンコーダ本体をモータ軸に挿入、ストップに突き当てます。
- 2.モータ軸の平面削り部分にあわせ⑥軸締付セットスクリーブス(M3)2本を締め付けます。(締付トルク6kg・cm)
- 3.モータ本体取付穴とエンコーダの取付穴を合わせ⑦の取付ビスで固定します。
- 4.リード線をエンコーダカバーと本体の隙間に収納しながら、①の取付ビス(M5)4本を締め付けます。

2-3-1 ドライバ型式



2-3-2 ドライバの一般仕様

項 目		内 容
1	外 形	8-2-1「ドライバ外形図」(P87)を参照下さい。
2	周囲 条件	温度 0~+50℃(ユニット周囲) 湿度 85%以下、結露しないこと。 設置場所 腐食性ガス、研削液、金属粉、油等の有害な雰囲気中への設置をしないで下さい。3-4「ドライバの据付け」(P10)を参照して下さい。
3	電 源	AC200V±10%50/60Hz、AC220V±10%60Hz 単相
4	冷却方式	自然空冷
5	取付方法	パネル取付型、または埋込み型共用。
6	塗装色	黒色 (正面パネル)
7	耐振動	0.5G (10~50Hz)
8	耐衝撃	3G
9	耐ノイズ	ラインノイズ : 2000V(50ns, 1μs) 輻射ノイズ : 1000V(50ns/10cm) 静電ノイズ : 5000V(アース筐体間)
10	付属品	制御信号入出力用コネクタ(MR-50LM 本多通信工業製) 取り付け金具 2 個
11	オプション	エンコーダ信号入力用コネクタ(MR-16LM 本多通信工業製) エンコーダケーブルセット(ECC 型, ECF 型)

各タイプ別の電氣的仕様は 8-1「ドライバの電氣的仕様」(P85)に詳述してあります。

表2-2 ドライバの一般仕様

第3章 据付け

3-1 納品時の点検

弊社製品の受取り時に、以下の事をご確認下さい。

- (1)ご注文の製品に間違いがないか。(型式、出力定格等)
- (2)輸送中に損傷した箇所はないか。(梱包の破損、製品の外観に異常がないか等)
- (3)付属品が同梱されているか。

以上について不具合な点、損傷等がありましたら、直ちに弊社担当営業にご連絡下さい。

注：ダンボール等の梱包が破損していた場合は、開梱せずに弊社担当営業にご連絡下さい。

3-2 据付け前(運搬)の注意事項

運搬にあたっては、ドライバ、モータを落として破損しないように、丁寧に取り扱いして下さい。

- (1)ドライバを重ねたり、カバーの上に物を置かないように注意して下さい。
歪み、破損の原因となります。
- (2)モータシャフトに衝撃を加えないよう注意して下さい。
モータに取り付けられているエンコーダの破損の原因となります。
- (3)モータのケーブルを持って移動させないで下さい。
ケーブル断線の原因となります。

3-3 モータの据付け

3-3-1 モータ軸の芯出し

- (1)モータの据付けにおいては、表3-1「モータの出力軸部工作精度」を参照して下さい。
- (2)モータ軸と負荷軸との連結には、軸芯ずれに対する吸収能力のあるフレキシブル継手の使用を推奨します。
- (3)プーリやベルト等による連結の場合には、表3-2「モータ出力軸許容荷重」を参照し、軸端にかかる荷重が許容値を越えないようにして下さい。

注：負荷との接続の際の軸芯ずれは、モータへの負荷を大きくし、モータ軸の発熱、ベアリングの破損の原因となりますので、接続にはご注意ください。

据置きの場合 l = シャフト長でも可		
フランジ面に対する出力軸の振れ	出力軸に対するフランジ面の直角度	出力軸に対するインロウの振れ

図の値は $l \leq 100$ に適用されます。 $l > 100$ の場合は規定値 $\times \sqrt{l}/100$ となります。

表3-1 モータの出力軸部工作精度

モータ型式	出力 (w)	スラスト荷重 (kg)	スラスト荷重 方 向	ラジアル荷重 (kg)	
NA21-1.5F	50	8	両方向	11	
NA21-3F	100	8	両方向	11	
NA21-6F	200	8	両方向	19	
NA21-10F	300	8	両方向	19	
NA20-15F	400	20	両方向	25	
NA20-40F-10	400	25	両方向	60	
NA30-13F-15	200	25	両方向	30	
NA30-25F-15	400	45	両方向	55	

表3-2 モータ出力軸許容荷重

注：スラスト荷重とラジアル荷重が同時に加わる場合は、表中の値と異なりますのでご注意ください。

3-3-2 据付け環境

(1)モータの許容周囲温度、湿度範囲は下記の通りです。

周囲温度：0～40℃

周囲湿度：85%以下(結露しないこと)

注：モータ容量の約10%は熱として放出されますので、冷却については上記温度範囲となるよう充分考慮して下さい。

(2)高温、多湿の場所、ホコリやゴミ、鉄粉、油煙等の多い場所、腐食性ガスのある環境への据付けは避けて下さい。

3-3-3 据付け時の注意事項

(1)カップリングをシャフトに組み込む時などは、10G以上の衝撃が加わらないよう注意して下さい。衝撃が加わる場合には、2-2「エンコーダ」(P4)を参照してエンコーダを取りはずしてから組み込んで下さい。

特に軸端をハンマー等で叩くような事は絶対に避けて下さい。(図3-1参照)

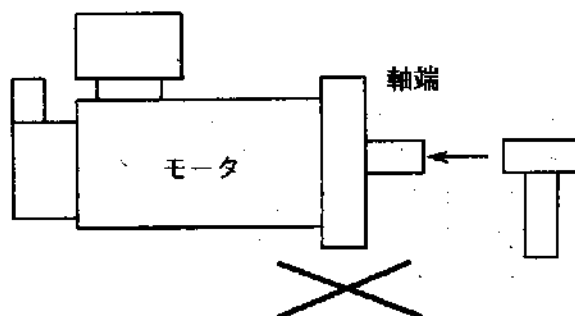


図3-1 モータシャフト叩き込み禁止

(2)モータに取付けられているエンコーダの向きを変更する事は出来ません。

(3)シャフトのキーのガタつきやビスの緩みがないか注意して下さい。

(4)油、水が降りかかる所ではカバー等を取付けて、リード線に油、水が伝わってモータに入り込まないようにして下さい。

また、リード線が油、水を導いてモータやエンコーダに悪影響を与える事がありますので、リード線が油、水の中に浸らないようにして下さい。

油、水が降りかかることが予想される時は、弊社営業にお問い合わせ下さい。

(5)オイルシールは弊社指定のものをご使用下さい。

オプションとして用意しておりますので弊社担当営業にお問い合わせ下さい。

オイルシールにつきましては、6-4-2「オイルシール」(P64)を参照して下さい。

(6)モータ自体が移動する自走式の用途では、稼働中にケーブルが切られたり踏まれたりしないよう注意して下さい。

また、ケーブルの曲げ半径は出来るだけ大きくとり、耐屈曲性ケーブルの使用を推奨します。

3-4-1 据付け環境

(1)ドライバの許容周囲温度、湿度範囲は下記の通りです。

周囲温度：0～50℃

周囲湿度：85%以下(結露しないこと)

(2)収納制御盤内の温度上昇は外気温度に対し、10℃以下となるよう設計される事を推奨します。

盤内機器やドライバの発生ロス、および盤内の対流・輻射の影響を考慮し、ドライバ周辺の温度が許容範囲を越えないようにして下さい。

ドライバの発熱量は、概ねモータ容量の約10%+20W程度です。

(3)放熱ファン、熱交換器を選定する場合には、上記発生ロスを算出し、それ以上の容量のものにして下さい。

(4)1つの収納制御盤に複数台のドライバを配置する場合は、特に冷却に対する考慮をして下さい。

ドライバの配置、放熱ファンの取付け位置が悪い場合、ドライバの周囲温度が上昇したり放熱効果の低下を起こしますので充分注意して下さい。(図3-2参照)

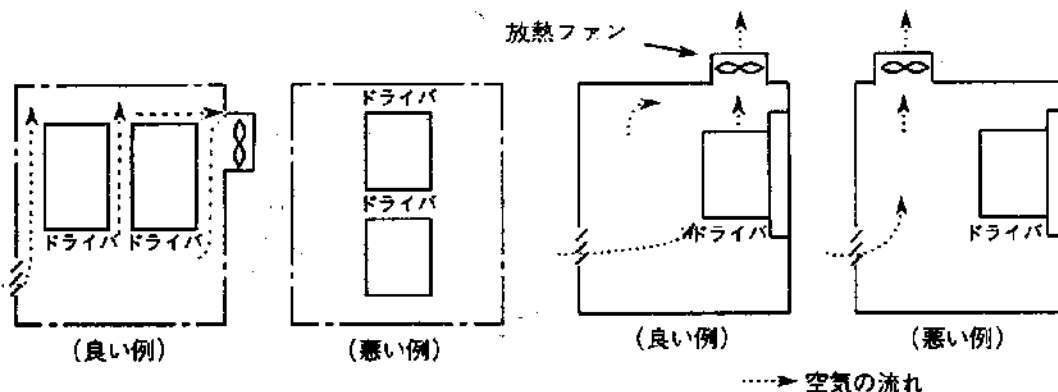


図3-2 複数台を収納する場合の放熱ファンの位置

注：許容周囲温度を越えると、過熱等により装置内部の部品が故障、破損する恐れがあり、ドライバが正常に動作しなくなる原因となります。
規定の周囲温度を厳守して下さい。

(5)近くに発熱体、振動源がある場合には、それらの影響を受けないような構造として下さい。

(6)高温、多湿の場所、ホコリやゴミ、鉄粉、油煙等の多い場所、腐食性ガスのある環境は避けて下さい。

(7)近くに電気溶接機等のノイズ発生源のある場所では、誘導ノイズが混入する場合がありますので、アースの処理を強化して下さい。また、使用環境によりノイズフィルタが必要となる場合があります。4-3「ノイズ対策」(P16)を参照し、ノイズ対策を行って下さい。

3-4-2 据付け方法

(1)据付けは垂直方向が正常です。

強制冷却はしておりませんので、必ず垂直方向に据付けて下さい。

(2)付属の取付け金具により、パネル取付けまたは埋込み型としてご使用頂けます。

(図3-3参照)

(3)放熱のため、上下、左右の空間は他装置、部品や制御盤壁面から上下各50mm、左右各20mm以上確保するようにして下さい。(図3-4参照)

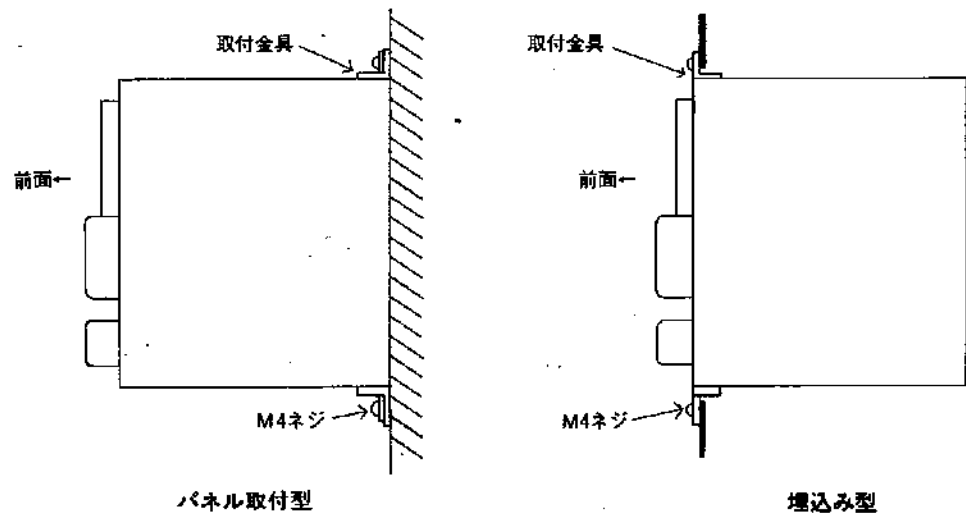


図3-3 据付け方法

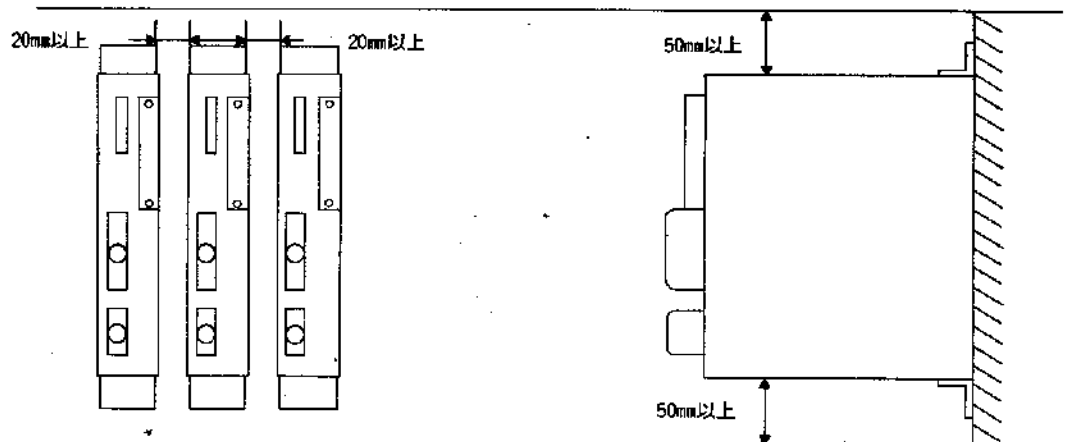


図3-4 ドライバの据付けと通気性

第4章 配線

4-1 配線上の注意

4-1-1 主回路

(1) AC 入力電源配線

① AC 入力電源は AC200V50/60Hz, AC220V60Hz, $\pm 10\%$, 単相です。工場の稼働状態による電源変動がある場合においても、この範囲を越えないようにして下さい。

電源が242V 以上となる場合、または400V 系の場合には、降圧トランスをご使用下さい。

② 主電源回路はコンデンサインプット形ですので、電源投入時に大きな突入電流が流れます。電源容量、電源インピーダンスによっては電圧降下が大きく生ずることがありますので、充分余裕のある電源容量、電線をご使用下さい。

③ ドライバのモータ接続端子(U, V, W)に電源(R, S, E)を誤って接続しないよう充分注意して下さい。誤って接続するとドライバが破損します。

(2) モータ配線

① モータとドライバの接続端子(U, V, W)の相順を間違えないようご注意ください。相順を間違えると正常運転が出来なくなり、モータが振動したり、指令パルスを入力していない時でも回り出したりして危険です。

② モータとドライバ間にはマグネットリレー、ノーヒューズブレーカを接続しないで下さい。

(3) 接地

① 接地は危険防止およびノイズ対策のため、必ず行って下さい。

② 接地は出来るだけ太い線を使用し、第3種接地(接地抵抗 100Ω 以下)以上として下さい。接地配線はドライバの接地端子(E)に接続して下さい。

③ 接地は出来る限り専用接地とし、共用接地の場合でも必ず1点接地として下さい。

④ モータの接地は、モータ本体の接地端子(E)ドライバの接地端子(E)を確実に接続して下さい。

注：1. コモンモードノイズを減らし装置の誤動作を防ぐため、接地は専用接地とし第3種接地(接地抵抗 100Ω 以下)以上として下さい。
2. 専用接地がとれない場合は、接地点で他の機器と接地する共用接地として下さい。(図4-1参照)
3. 大電力機器との共用接地、鉄骨等への接地は絶対に行わないで下さい。

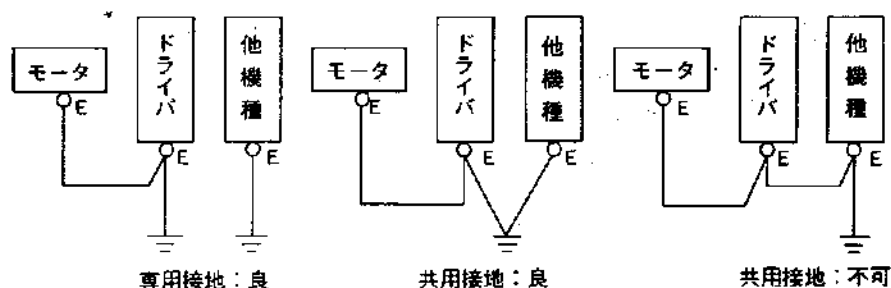


図4-1 接地接続

4-1-2 制御回路

(1) 指令パルス入力

- ① ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN1 のシールドアース端子に接続して下さい。
ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P16) および 4-6「制御入出力信号」(P27) の指示に従って配線して下さい。
- ② 使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

(2) 方向別フィードバック出力、位置検出用エンコーダパルス出力

- ① ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN1 のシールドアース端子に接続して下さい。
ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P16) および 4-6「制御入出力信号」(P27) の指示に従って配線して下さい。
- ② 使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

(3) エンコーダフィードバック信号

- ① 8 芯のツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN2 のシールドアース端子に接続して下さい。
ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P16) および 4-6「制御入出力信号」(P27) の指示に従って配線して下さい。
- ② モータが移動する用途では、ケーブルの曲げ半径は出来るだけ大きくとりストレスが加わらないようにして下さい。
オプションとして、専用エンコーダケーブルセットを用意しておりますのでご利用下さい。8-4-1「エンコーダケーブルセット」(P93) を参照して下さい。

(4) その他の制御入出力信号

- ① 制御入力信号にリレー、スイッチを使用する場合は、微少電流用のものを使用して下さい。
- ② ノイズによる誤動作を防止するため、4-3「ノイズ対策」(P16) および 4-6「制御入出力信号」(P27) の指示に従って配線して下さい。
- ③ 使用電線が細いため、引張り力などにより断線しないようにして下さい。

注：1. 制御入出力信号の配線は、指定された種類、電線径のケーブルを使用し、配線上の注意事項を厳守して下さい。

ノイズなどによる思わぬ誤動作の原因となり大変危険です。

2. 制御入出力信号の配線は、パワーライン（電源ライン、モータライン等）と分離し、絶対に同一ダクト内に入れたり、同一束線したりしないようにして下さい。

4-2 使用電線

電線は表4-1使用電線に記載されているものを使用して下さい。

単位：mm²

名 称		端 子	NASA-1.5G	NPSA-4G
主 回 路	AC入力電源	R, S	1.25以上	2 以上
	モータ	U, V, W,	1.25以上	
	接 地	E	2 以上	
制 御 回 路	指令パルス	FC1/ $\overline{\text{FC1}}$ RC1/ $\overline{\text{RC1}}$ FC2/GND1 RC2/GND1	0.2以上のツイストペアシールド線 FC1/ $\overline{\text{FC1}}$, RC1/ $\overline{\text{RC1}}$ の場合、長さは3m 以下 FC2/GND1, RC2/GND1の場合、長さは1.5m 以下	
	方向別 フィードバックパルス	FP/GND1 RP/GND1	0.2以上のツイストペアシールド線 長さは1.5m 以下	
	位置検出用 エンコーダパルス	EA/ $\overline{\text{EA}}$ EB/ $\overline{\text{EB}}$ EM/ $\overline{\text{EM}}$	0.2以上のツイストペアシールド線 (GND 線は0.5以上) 長さは3m 以下	
	エンコーダ フィードバック信号	A/ $\overline{\text{A}}$ B/ $\overline{\text{B}}$ Z/ $\overline{\text{Z}}$	0.2以上の8芯ツイストペアシールド線 (電源線は0.5以上) 長さは15m 以下 オプションケーブルをご利用下さい。 8-4-1「エンコーダケーブル」(P93)を参照して下さい。	
	その他の 制御入出力信号	DR, SO, PO PN, IH RST, CLR TS1, TS2 AL1, AL2 AL3, AL4	0.3以上のシールド線 長さは3m 以下	

表4-1 使用電線

注：制御信号線が長い場合、ノイズの影響を受けやすくなりますので規定の長さ以下となるように配線して下さい。
また、ケーブルの種類は規定の種類を厳守して下さい。

外部ノイズは電源から混入する場合と信号線から侵入場合があります。外部ノイズの侵入により誤動作が発生し、トラブルを引き起こすことがあります。ノイズによるトラブルを防止するには、ノイズの発生を押さえること、また、発生したノイズを誘導させないことが重要です。

下記の対策、措置を確実に実施して下さい。

4-3-1 接 地

4-1「配線上の注意」(P13)および4-2「使用電線」(P15)に従って、確実に接地処理を行って下さい。

4-3-2 信号線

4-1「配線上の注意」(P13)および4-2「使用電線」(P15)を参照して下さい。

シールド線の処理については4-3-3「配線」(P17)を参照して下さい。

(1)パルス列入出力信号線

- ①指令パルス入力、方向別フィードバック出力、位置検出用エンコーダパルス出力は、いずれも高速のパルス列信号ですのでツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN1のシールドアース端子に接続して下さい。
- ②指令パルス入力(FC1/ $\overline{\text{FC1}}$, RC1/ $\overline{\text{RC1}}$)、および位置検出用エンコーダパルス出力は、ラインレシーバ/ラインドライバ入出力のため、ケーブル長は3m 以下として下さい。
- ③指令パルス入力(FC2/GND1, RC2/GND1)は、オープンコレクタインターフェースのため、ケーブル長は1.5m 以下として下さい。
- ④方向別フィードバック出力(FP/GND1, RP/GND2)は TTL 出力のため、ケーブル長は1.5m 以下として下さい。
- ⑤ケーブル長が規定の長さを越える場合には、ドライバ入力の手前で高速ホトカブラ等によりアイソレーションして下さい。
この場合、ホトカブラの伝達特性(遅延時間、立上り立下り特性、温度特性等)を充分考慮し、信号の規定条件(パルス幅、インターフェース回路等)を満足させて下さい。
ドライバ入力回路は、4-6-2「入出力インターフェース」(P31)を参照して下さい。

(2)エンコーダフィードバック信号線

- ①エンコーダフィードバック信号は、位置および速度検出用の高速パルス列信号ですので、ツイストペアシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN2のシールドアース端子に接続して下さい。
- ②ケーブル長は15m 以下として下さい。
オプションとして、エンコーダケーブルセットを用意しておりますのでご利用ください。

(3)その他の制御入出力信号

- ①制御入出力信号(DR, SO, PO 等)はシールド線を使用し、シールドは確実にコネクタ CN1のシールドアース端子に接続して下さい。
- ②制御入出力信号用として+24V 0.5A 以下のものをお客様にてご用意下さい。
- ③ケーブル長は3m 以下として下さい。
- ④ケーブル長が3m を越える場合には、信号を微少電流用リレーで中継し、リレー接点とドライバの間のケーブル長が3m 以下となるようにして下さい。

4-3-3 配 線

4-1「配線上の注意」(P13)および4-2「使用電線」(P15)に従って配線して下さい。

(1)信号線の処理

- ①信号線はパワーライン(電源ライン、モータライン、パワーリレー、ソレノイド等)と分離し、絶対に同一ダクト内に入れたり、同一束線したりしないようにして下さい。
- ②信号線とパワーラインは20cm以上離して配線して下さい。
- ③信号線とパワーラインが分離しにくい場合は、信号線を金属製チューブに通してノイズを遮蔽して下さい。

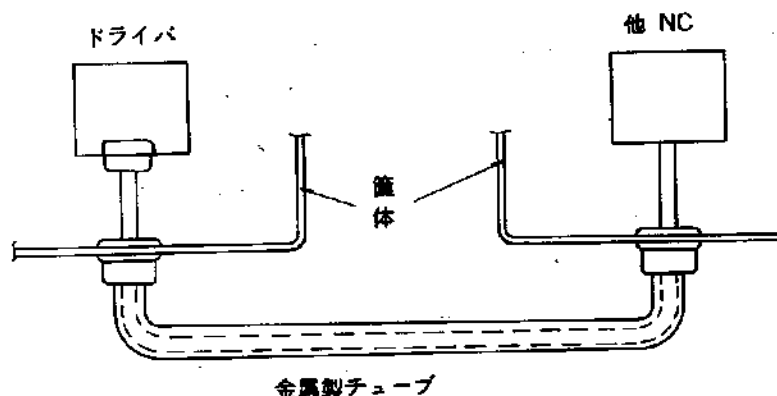


図4-2 金属製チューブによるノイズ対策

(2) シールド線の処理

- ① シールド外被は確実にドライバコネクタのシールドアース端子に接続し、もう一方の端は解放して下さい。(図4-3左図)
- ② シールド線は極力中継しないようにして下さい。中継する場合には中継端子部のシールド接続を確実に行って下さい。(図4-3中央図)
- ③ エンコーダフィードバック信号用ケーブルについては、両端をドライバコネクタおよびエンコーダコネクタの各シールドアース端子に接続して下さい。特にノイズ環境が悪い場合には、ドライバの近距離でエンコーダケーブルのシールド外被(ビニール)をはがし、直接制御盤に接地することがより効果的です。ただし、ドライバケースを取りつける壁面を制御盤のアース端子と同電位にして下さい。壁面とドライバケース間にゴム等の絶縁質のものを入れないで下さい。(図4-3 右図)

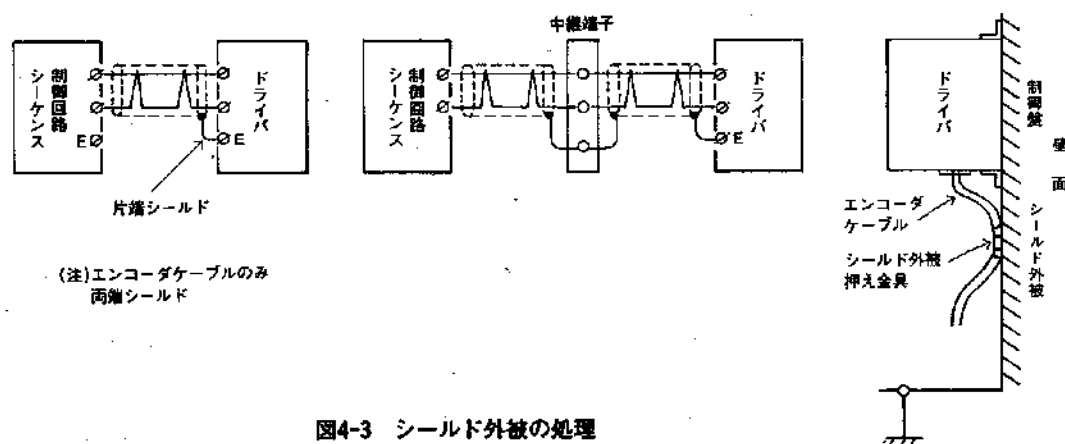
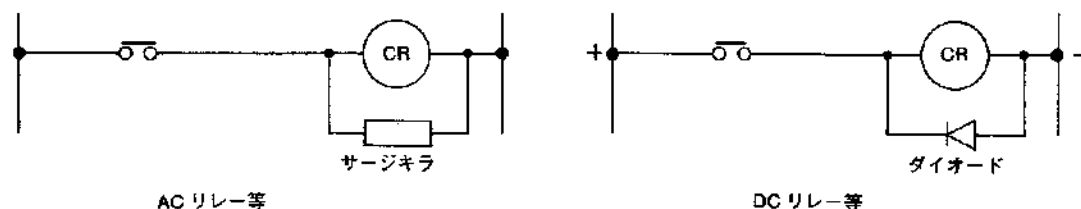


図4-3 シールド外被の処理

4-3-4 サージキラ、ノイズフィルタの設置

(1) サージキラの取付け

- ① ドライバの周辺で使用するリレー、マグネットコンタクト、ソレノイドおよび電磁ブレーキ等にはサージキラ(AC電源用)またはダイオード(DC電源用)を取付けてノイズの発生を抑えて下さい。(図4-4参照)



(リレー電流の4倍以上、リレー電流の3倍以上の容量のダイオードを使用)

図4-4 リレー等のノイズ対策

- ②図4-5のようにインダクションモータと主電源を共用する場合、インダクションモータ(IM)の正転、逆転時に発生するスパイクノイズで、ドライバ内部の整流器が破損する事があります。特に大容量のインダクションモータの場合には、主電源(R-S間)にスパイククラ等を挿入し、スパイク電圧を抑えて下さい。

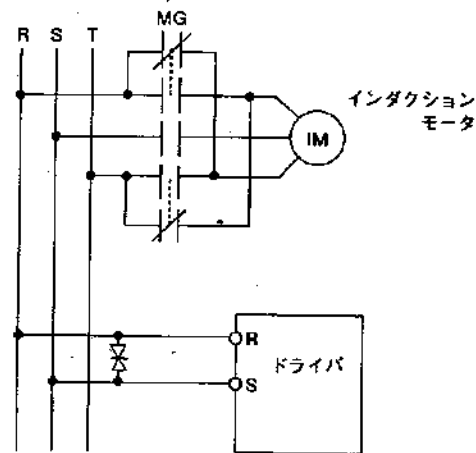


図4-5 インダクションモータとの電源共用

(2) ノイズフィルタの設置

- ①電源ラインのノイズ環境が悪い場合、例えば溶接機や放電加工機などのノイズ源がある場合は、ドライバの主電源にノイズフィルタまたはノイズカットトランスなどを設置しノイズ対策を行って下さい。

ノイズフィルタを使用する場合は、フィルタの入出力配線は確実に分離し、同一束線はしないで下さい。

また、フィルタのアース線は、フィルタの出力配線との同一束線を避け、最短距離で確実に接地して下さい。

- ②ドライバはパワースイッチングを行っていますのでスイッチングノイズが発生します。このスイッチングノイズが他の装置に影響をおよぼす場合には、ドライバの主電源にノイズフィルタを入れ、さらに電源ライン、モータラインを金属製チューブに通すなどのノイズ対策を行って下さい。

4-4

電源接続

4-4-1 電源回路

代表的な電源回路を図4-6に示します。

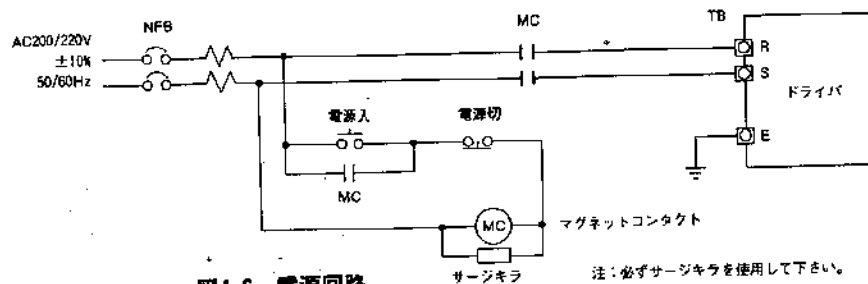


図4-6 電源回路

(1)電源仕様

- ①使用電源は AC200V ±10% 50/60Hz, AC220V ±10% 60Hz, 単相電源です。

(2)電源投入シーケンス

- ①主電源回路はコンデンサインプット形ですので高頻度で電源の入切を行なうと主電源回路素子の劣化を招きます。

電源の入切でモータを起動、停止する事は絶対に避けて下さい。

- ②図4-7、図4-8に電源投入時および異常時のタイミングチャートを示します。

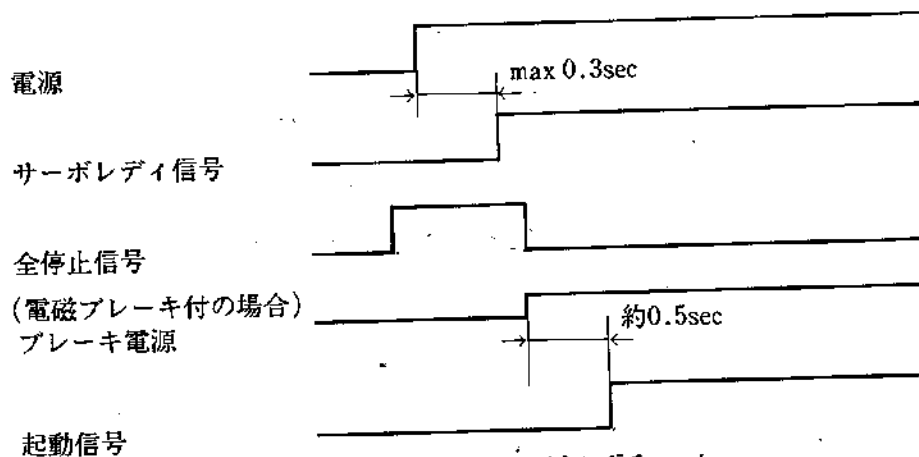


図4-7 電源投入時タイミングチャート

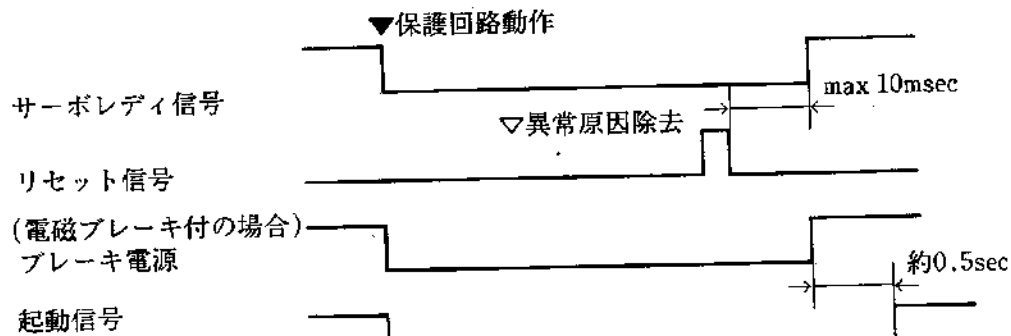


図4-8 異常発生時タイミングチャート

注：1. 過電流、過負荷保護が動作した場合、短時間に繰り返しリセットを行って動作させますと、ドライバの温度が異常に上昇しドライバの破損につながります。異常原因を取り除いた後、30分程度冷却時間を置いてから再動作を行なって下さい。

2. 10msec 以上の瞬時停電が発生した場合、不足電圧保護が動作します。

さらに停電が続きますと、制御電源がなくなり保護回路もリセットされます。その後、再度電源が復帰した場合、起動信号、指令パルスが入力されているとモータが回転してしまいますので、保護回路が動作した時点で起動信号、指令パルスを OFF する外部シーケンスとして下さい。

4-4-2 漏電遮断器の選定

ドライバのインバータ部は PWM 制御のために、その出力に高調波成分を含んでおり、ドライバからモータまでの電線路の大地静電容量およびモータの巻線と鉄心間の浮遊容量によって漏洩電流が発生します。

高調波成分の漏洩電流により誤動作が生じるため、ドライバの電源側に設置する漏電遮断器は、インバータ対応タイプ（50/60Hz）を選定して下さい。

注：電線路が長くなると電線からの漏洩電流が大きくなるため漏洩電流を減らすよう、電線は出来るだけ短く、接地線、大地間とは出来るだけ離して(30cm程度)配線して下さい。

4-5-1 モータの配線

- (1)モータの接続端子(U, V, W)とドライバの接続端子(U, V, W)を相順を間違えないように接続して下さい。(U-U, V-V, W-Wを各々接続します。)

電線が線色により区別されている場合は、U(赤)、V(白)、W(黒)に対応して下さい。

- (2)ブレーキ付きモータをご使用の場合、起動信号をONする前にブレーキを確実に解除して下さい。(モータを焼損させる恐れがあります。)

図4-7「電源投入時のタイミングチャート」(P20)を参照して下さい。

注：モータの接地端子(Eまたはモータフレーム)はドライバの接地端子(E)に必ず接地して下さい。

4-5-2 モータの回転方向の設定

モータの回転方向設定は次のように行ないます。

- (1)モータ、エンコーダを標準接続した場合、指令パルスを正方向指令パルス入力(FC)に入力すると、モータ回転は負荷軸から見て反時計方向となります。(正回転)

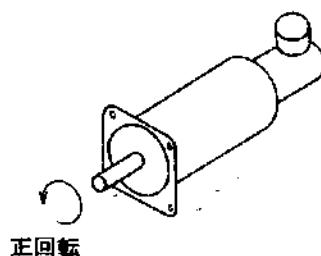


図4-9 モータ回転(正回転)

- (2)モータの回転方向を逆にするには、指令パルスを逆方向指令パルス入力(RC)に入力します。(逆回転)

- (3)正方向指令パルスでモータを逆回転させる場合は、標準接続の状態ドライバのプリント基板上のディップスイッチ SWDS をON、ジャンパ JDS1,2の2-3間を短絡します。(工場出荷時に SWDS はOFF、JDS1, JDS2は1-2間を短絡してあります。)

注：ディップスイッチ SWDS およびジャンパ JDS1, JDS2の切り換えにより回転方向を設定する場合は、弊社担当営業にお問い合わせ下さい。

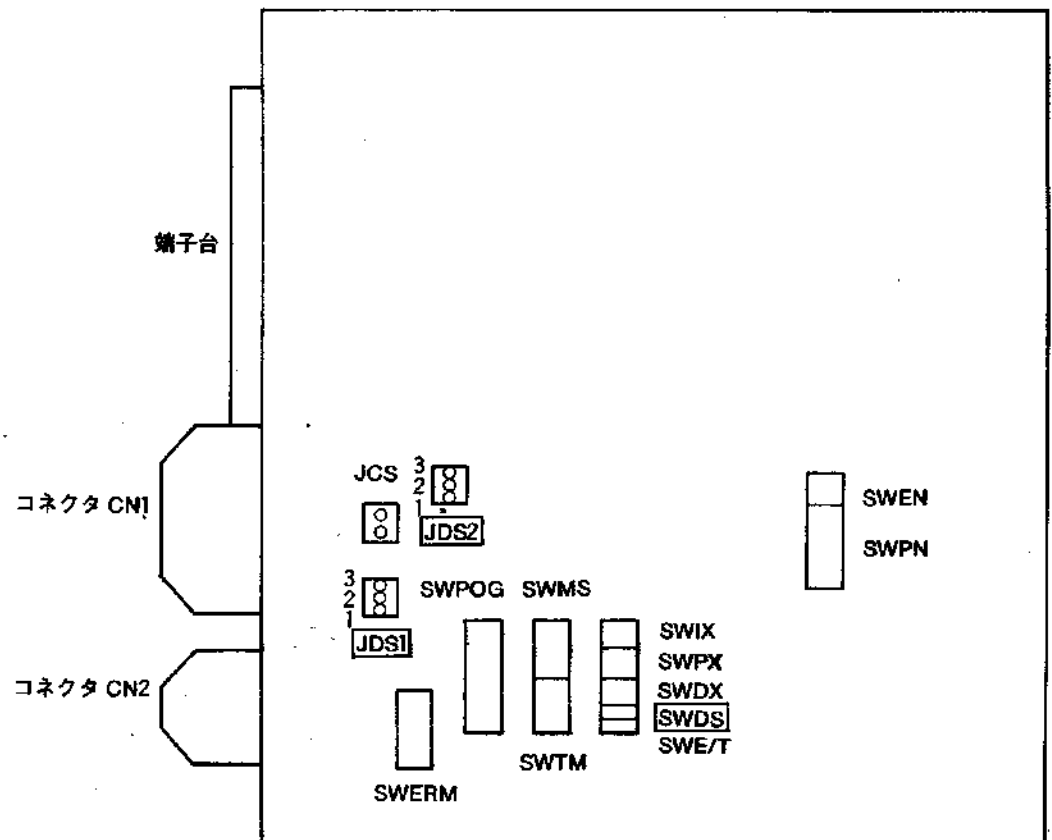


図4-10 ディップスイッチおよびジャンパビンの配置

4-5-3 電磁ブレーキ

弊社のモータには停電時、あるいは非常の際の保持用ブレーキ付のものがあります。ブレーキは無励磁作動型です。電圧が加えられると開放し、電圧が加えられていないとブレーキがかかります。

ブレーキの構造を図4-11に示します。弊社が使用しているブレーキは、小倉クラッチ、特殊製鋼および神戸製鋼製です。

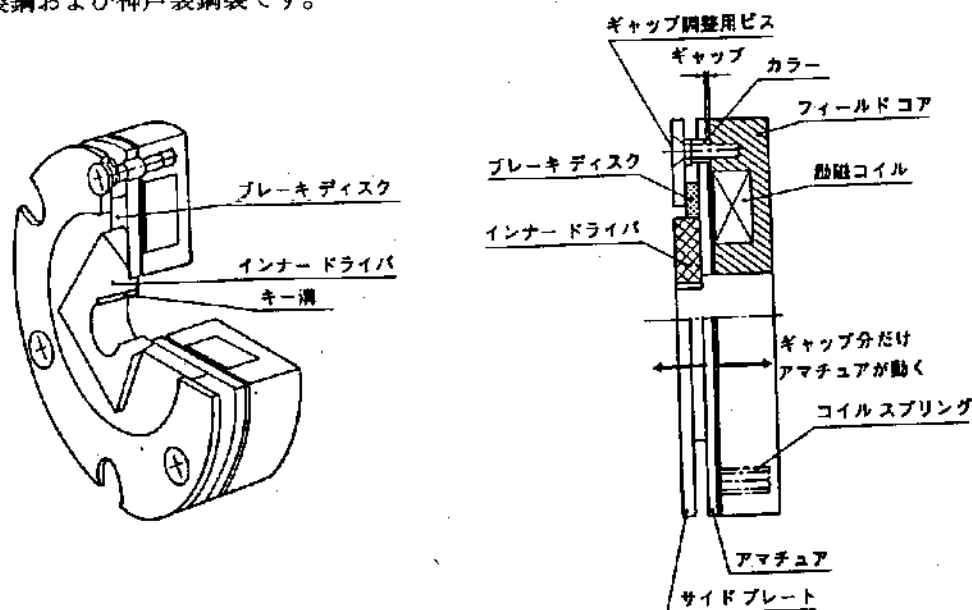


図4-11・ブレーキ構造図

上図に示すように、設定されたギャップ分だけアマチュアが動き、サイドプレートに取り付けられたブレーキディスクを押し込み、モータを停止させます。ブレーキの作動開始時間は電圧が加えられてから約0.5sec 後です。

オプションのブレーキ用電源の接続は図4-12に示すとおりです。

ブレーキ端子に極性はありません。出力端子3番にモータのブレーキ端子Pを接続した場合、出力端子4番にモータのブレーキ端子Nを接続して下さい。

出力端子3,4番を短絡しないで下さい。

出力端子5,6番に接続する接点容量は、使用するブレーキの総容量の5-6倍の容量のものをご使用下さい。

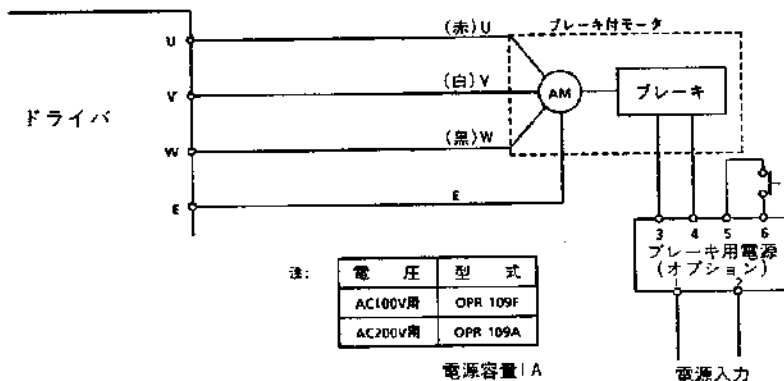


図4-12 ブレーキ用電源の接続

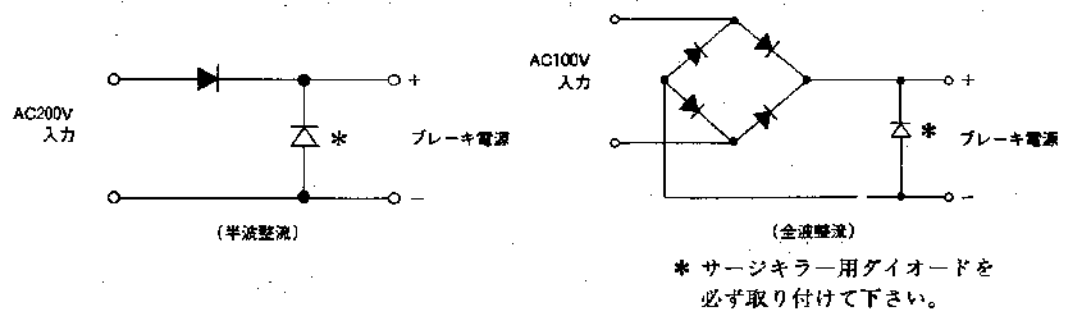


図4-13 お客様でブレーキ電源を製作する場合の回路

- 注：1. ブレーキの作動は電圧が加えられてから約0.5sec 後となりますので、この時間を考慮して起動信号(DR) とのタイミングを取って下さい。 ブレーキ作動時は必ず先行して起動信号(DR) を OFF にして下さい。
2. ブレーキは保持用のため、モータ動作中のブレーキ動作は絶対に行わないで下さい。

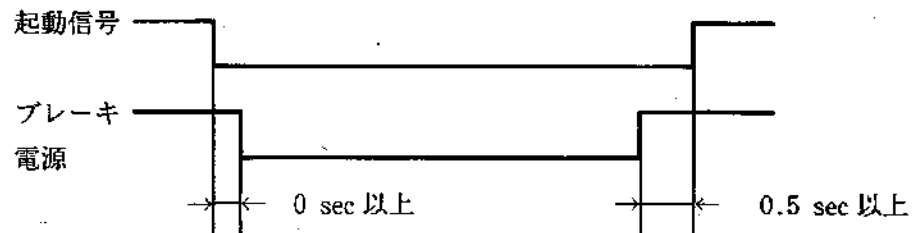


図4-13 ブレーキと起動信号のタイミング

ブレーキはその構造上バックラッシュをもっています。
バックラッシュの角度は表4-2を参照して下さい。

モータ型式	最大バックラッシュ角度
NA21-6F-B/10F-B	1.15°
NA20-40F-B-10	0.63°
NA30-13F-B-15	0.7°
NA30-25F-B-15	0.6°

表4-2 ブレーキのバックラッシュ角度

4-5-4 エンコーダフィードバックパルス(CN2)の配線

モータに組み込まれているエンコーダからのフィードバックパルスは制御上非常に重要な信号です。次の手順にしたがって誤りのないように配線して下さい。

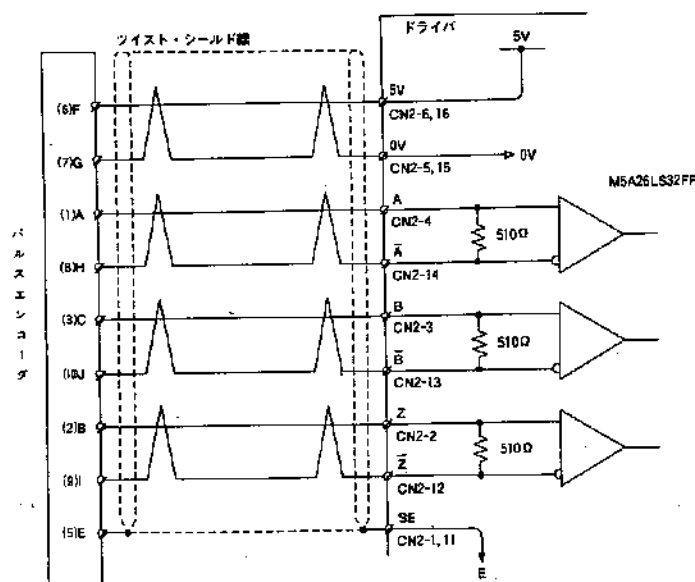
(1)配線ケーブルは8芯のシールドツイストペア線を使用して下さい。

配線長は15m 以下として下さい。

(弊社にてオプションケーブルを用意しております。8-4「オプション」(P93)を参照して下さい。)

(2)エンコーダフィードバックパルスはドライバのコネクタ CN2へ接続します。

(3)モータ側のコネクタは NA20-40F-10 および NA30シリーズの場合は MS コネクタ、NA21シリーズおよび NA20-15F は SRC コネクタとなっています。(表4-3参照)



()内は SRC コネクタのピン番号です。

図4-14エンコーダとドライバの接続

ピン番	ケーブル線色	名 称	モータ側コネクタのピン番号 *
1,11	—	シールド	E(5)
6,16	シロ	電源 +5V	F(6)
5,15	クロ	電源 GND	G(7)
4	アカ	A パルス信号	A(1)
14	クロ	$\bar{A}$ パルス信号	H(8)
3	ミドリ	B パルス信号	C(3)
13	クロ	$\bar{B}$ パルス信号	J(10)
2	キ	Z マーカ信号	B(2)
12	クロ	$\bar{Z}$ マーカ信号	I(9)

MR-16LM(本多通信工業(株))

* ()内は SRC コネクタのピン番号です。

表4-3 エンコーダフィードバックパルス入力用コネクタ CN2

4-6 制御入出力信号

4-6-1 制御入出力信号一覧

信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
全 停 止 信 号 (SO)	入 力 (I-1)	・ SO-GND2間に+24V が加えられるとモータはトルクフリー状態となります。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24V の外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED 表示「SO」が点灯します。 ・ モータの動作中に信号を入力すると、モータは自然停止します。 ・ 内部制御回路は動作中のため、SO-GND2間を開放すると瞬時に動作状態となります。偏差カウンタ内に積算されたパルスがある場合、モータが急に回転することがありますので、リセット信号を入力後、全停止信号を解除して下さい。 ・ 全停止信号が入力されてもサーボレディ信号(TS1, TS2)は OFF にはなりません。
起動信号 (DR)	入 力 (I-1)	・ DR-GND2間に+24V が加えられることにより指令パルス入力の有効となります。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24V の外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED 表示「DR」が点灯します。 ・ モータ動作中に信号を OFF すると、指令パルス入力が無効となり、モータは回生制動によりブレーキ停止します。
リセット 信 号 (RST)	入 力 (I-1)	・ RST-GND2間に+24V が加えられるとモータはトルクフリー状態となります。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24V の外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED 表示「RST」が点灯します。 ・ 保護回路の動作解除用の信号です。(保護回路の動作解除は、装置の入力電源を再投入する事によっても可能です。) ・ 信号入力によりアラームクリアとなり、再び OFF する事により装置は動作状態となります。 ・ 保護回路のリセットは、その原因を取り除いた後に行って下さい。 ・ パルス信号(10ms 以上)で可能です。 ・ リセット信号入力中はサーボレディ信号(TS1, TS2)は OFF します。

*1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A 以下のものをお客様にてご用意下さい。
GND1, GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
比例動作 信 号 (PO)	入 力 (I-1)	・ PO-GND2間に+24Vが加えられると速度ループが比例制御状態となります。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24Vの外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED表示「PO」が点灯します。 ・ サーボロック時の微振動、あるいはドリフトによるモータ動作を抑えたい場合、信号を入力するとわずかな摩擦トルクでモータは停止します。 ・ 積分制御を行わないため、微小な指令入力に対しては速度ループのゲインが下がりますので、外力によりモータシャフトが回された場合には、瞬間的な反抗力が働かず、ゆっくりとした動きで停止位置に戻ろうとします。
エンコー ダパルス 入 力	入 力 (I-2)	・ モータに取り付けられたエンコーダからのフィードバックパルス信号を入力します。 ・ ラインドライブ出力(M5A26LS31相当)の90°位相差2信号およびマーカ信号を入力します。
指令パル ス入力禁 止 信 号 (IH)	入 力 (I-1)	・ IH-GND2間に+24Vが加えられると指令パルス入力が無効となり、モータはサーボロック状態になります。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24Vの外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED表示「IH」が点灯します。 ・ モータの動作中に信号を入力すると、モータは信号入力時点での偏差カウンタ内のパルスを消化して停止します。
偏差クリ ア 信 号 (CLR)	入 力 (I-1)	・ CLR-GND2間に+24Vを加えると偏差カウンタがクリアされ、モータは速度指令が零の状態での停止します。 ・ 制御用電源とはアイソレーションされた+24Vの外部電源をご使用下さい。*1 ・ 信号入力時、LED表示「CLR」が点灯します。 ・ モータの動作中に信号を入力すると(速度指令が零の状態となり)、偏差カウンタ内のパルスが零となり、モータは急停止します。 ・ 指令パルスおよびフィードバックパルスが無効となる為。 ・ 指令パルスとフィードバックパルスの入力が無効となるため、温度ドリフトによるオフセットずれが発生した場合、モータがゆっくり回転することがあります。ただし、外力による反抗トルクは、ピークトルクに対して67%の割合で発生します。

*1：入出力信号用の電源は、+24V 0.5A 以下のものをお客様にてご用意下さい。
GND1,GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
指令パルス入力 (FC, RC)	入 力 (I-4)	・ 方向判別されたパルス列を入力します。 ・ 入力方式は、ラインドライバ方式(FC1, $\overline{FC1}$/RC1, $\overline{RC1}$)またはオープンコレクタ方式(FC2, GND1/RC2, GND1)のいずれかを内部ジャンパJCSで選択します。工場出荷時はラインドライバ方式を標準とし、JCSはジャンパされた状態です。オープンコレクタ方式とする場合には、JCSのジャンパをぬいて下さい。 ・ FC1, $\overline{FC1}$またはFC2, GND1にパルス列を入力した場合、モータは正回転(負荷軸よりみて反時計方向に回転)します。 RC1, $\overline{RC1}$またはRC2, GND1にパルス列を入力した場合、モータは逆回転(負荷軸よりみて時計方向に回転)します。 ・ 正方向パルス指令入力でモータを逆回転させたい場合は、4-5-2「モータの回転方向の設定」(P22)を参照して下さい。 ・ パルス幅は$2.5\mu s$以上です。(200Kpps 時、パルスのデューティは50%となります)

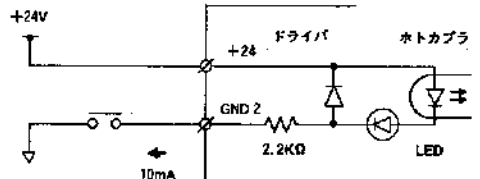
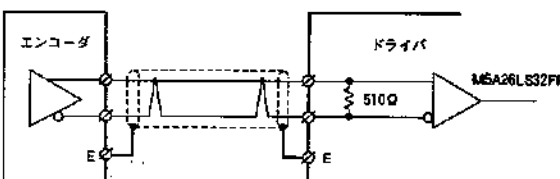
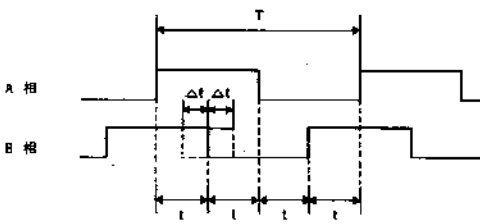
信号名称	入力/出力	機 能 ・ 用 途
サーボレディ信号 (TS1, TS2)	出 力 (O-1)	・ドライバ内部の動作準備が完了した時に信号がON(TS1,TS2間が導通)し、保護回路が動作、あるいはリセット信号が入力された時に信号はOFF(TS1,TS2間が開放)します。 ・リセット信号の入力、または電源再投入により保護回路動作がリセットされるとサーボレディ信号は復帰します。 ・電源投入時、ドライバ内部の電源リセットのため、サーボレディ信号は最大0.3sec後に出力されます。また、リセット信号がONし再びOFFした場合は、最大10msec後に出力されます。 - 外部の電源投入シーケンス、異常処理シーケンスにはこのタイミングを考慮して下さい。 ・制御用電源とはアイソレーションされたオープンコレクタ出力です。*1
アラームコード出力 (AL1, AL2, AL3, AL4)	出 力 (O-2)	・保護回路が動作した場合、モータはトルクフリー状態となり、アラーム表示すると共にアラームコードを出力します。 ・保護回路動作のリセットは、リセット信号の入力または電源再投入によります。 ・アラーム表示については5-3「表示機能」(P39)アラームコードの内容については5-4「保護機能」(P41)を参照して下さい。 ・制御用電源とはアイソレーションされたオープンコレクタ出力です。*1
方向別フィードバックパルス出力 (FP, RP)	出 力 (O-3)	・速度、位置モニタ用の方向判別されたフィードバックパルス出力です。 ・モータ正回転時にはFP、逆回転時にはRPが出力されます。 ・フィードバックパルスの通倍、および分周とはかわりなく出力されます。(1000ppr,3000rpmの時、出力周波数は50KHzとなります。) ・TTL出力で、コモンは制御用電源のコモンGND1と同一です。*1
位置検出用エンコーダパルス出力	出 力 (O-4)	・位置検出用として90°位相差2信号およびマーカ信号が出力されます。 ・エンコーダパルス入力(CN2)が内部ディップスイッチSWERMの設定(分率)により、1/N,2/N(N=1~8)に分周され出力されます。 - 周分周率の設定については5-5「設定」(P45)を参照して下さい。 ・マーカ信号は分周率の設定にかかわらず出力されます。(エンコーダ1回転につき、1パルス出力) ・ラインドライバ(M5A26LS31相当)出力ですので、必ず、ラインレシーバ(M5A26LS32FP相当)で受信して下さい。
位置決め完了信号 (PN)	出 力 (O-2)	・偏差カウンタの値が位置決め完了範囲に入っている間、信号が出力(PN, GND2間が導通)されます。 ・位置決め完了範囲は内部ディップスイッチSWPNにより0~63の範囲で設定します。位置決め完了範囲の設定については5-5「設定」(P45)を参照して下さい。 ・信号出力時、LED表示「PN」が点灯します。 ・制御用電源とはアイソレーションされたオープンコレクタ出力です。*1

*1：入出力信号用の電源は、+24V 0.5A以下のものをお客様にてご用意下さい。

GND1, GND2 アイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

4-6-2 入出力インターフェース

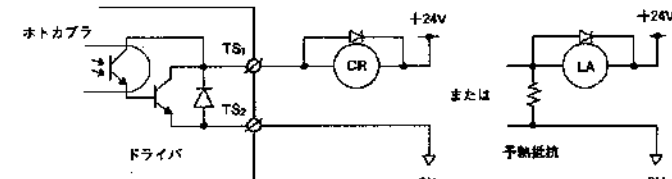
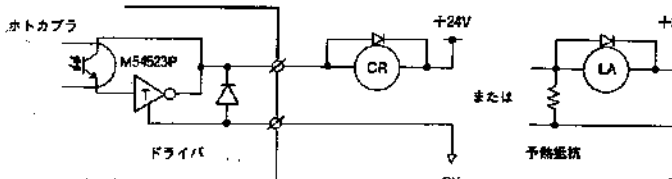
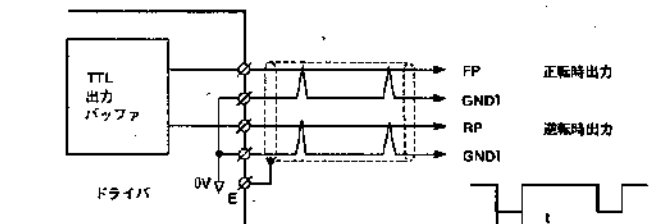
(1)入力回路

タイプ	信号	回路・仕様
I-1	・全停止 ・起動 ・リセット ・比例動作 ・指令パルス入力禁止 ・偏差クリア	 ・微小電流開閉用リレー、またはオープンコレクタ出力のトランジスタをご使用下さい。 ・容量 DC24V 10mA
I-2	・エンコーダパルス入力	 ・入力ラインレシーバ(M5A26LS32FP)相当でインターフェースしていますので、エンコーダパルス出力は必ずラインドライバ(M5A26LS31相当)として下さい。  ・$t = T/4$, $\Delta t = \pm T/8$ ・モータ正回転時、B相がA相より先行します。

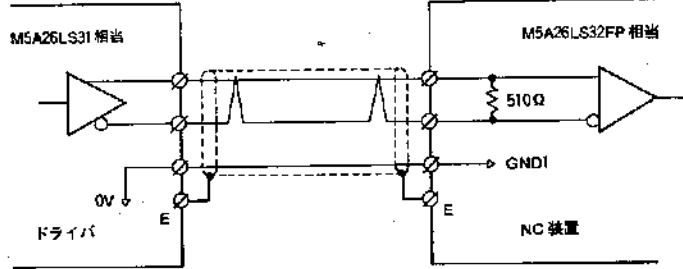
* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A 以下のものをお客様にてご用意下さい。
GND1, GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

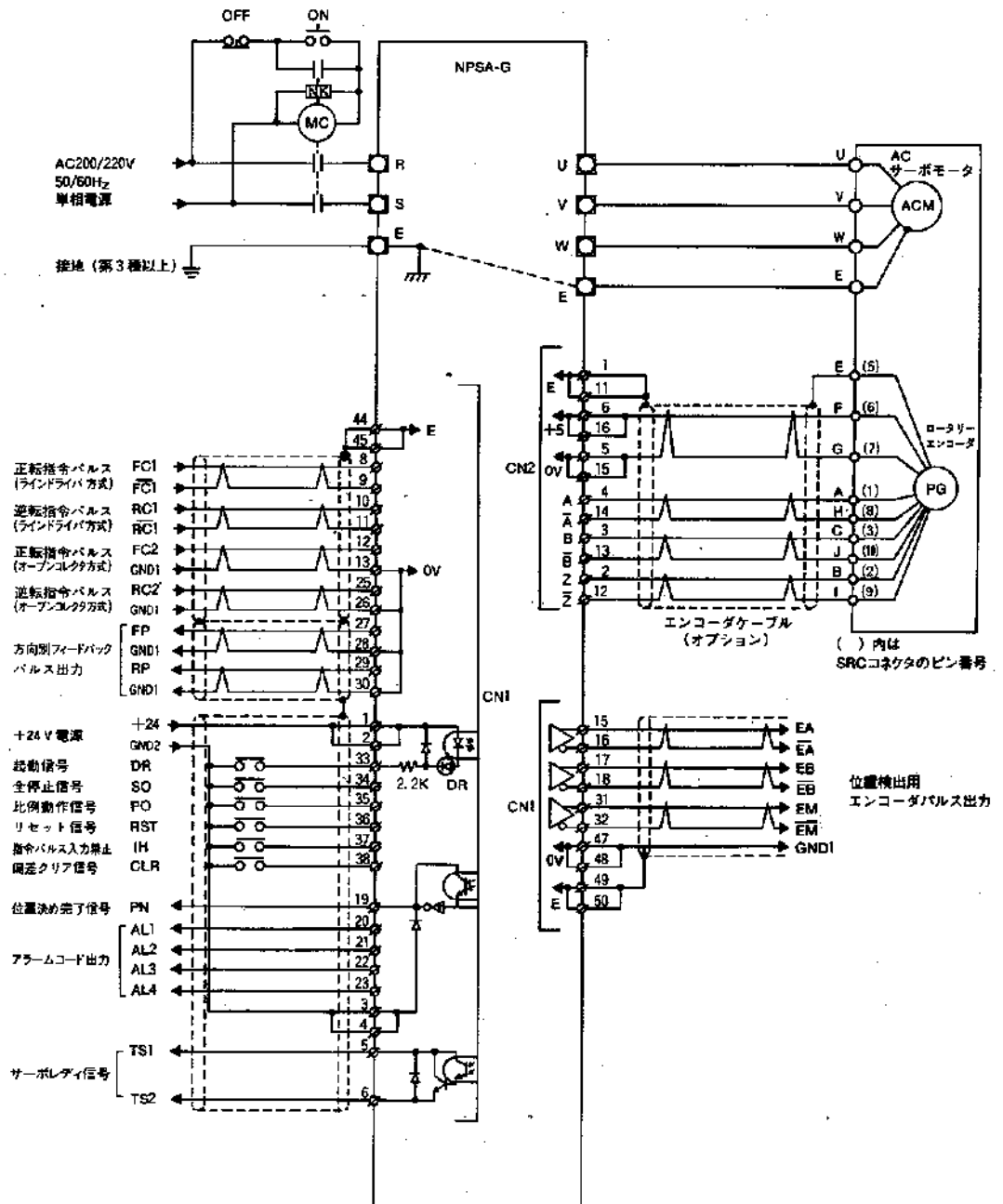
タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
I-4	・ 指令パルス	・ ラインドライバ方式の場合は、使用するラインドライバは M5A26LS31 相当として下さい。 ・ オープンコレクタ方式の場合は、使用するトランジスタの飽和電圧は、上記インターフェース条件において 0.9V 以下として下さい。 ・ パルス幅は、コネクタ (CN1) 端子部において 2.5μs 以上を確保して下さい。(MAX.200Kpps 時にはデューティ 50% となります。) ・ 入力方式の選択は内部ジャンパ JCS で行います。 JCS ジャンパ有：ラインドライバ JCS ジャンパ無：オープンコレクタ

(2)出力回路

タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
O-1	・サーボレディ	 ・リレー等の誘導性負荷の場合には、必ず負荷と並列にダイオードを挿入して下さい。 また、ランプ負荷の場合には、予熱抵抗を挿入し、突入電流を含めて定格電流以下で使用して下さい。 ・容量 DC24V 50mA(出力トランジスタ飽和電圧1.0V 以下)
O-2	・アラームコード ・位置決め完了	 ・リレー等の誘導性負荷の場合には、必ず負荷と並列にダイオードを挿入して下さい。また、ランプ負荷の場合には、予熱抵抗を挿入し、突入電流を含めて定格電流以下で使用して下さい。 ・容量 DC24V 50mA(出力トランジスタ飽和電圧1.6V 以下)
O-3	・方向別 フィードバック パルス	 ・TTL レベル出力(負論理)で、コモンは制御用電源のコモン GND1 と同一です。 ・出力周波数は、エンコーダパルス数とモータ回転数により決まります。1000ppr,3000rpm の場合、$1000 \times 3000 / 60 = 50000 (\text{Hz})$ となります。 ・出力パルス幅 t は、$0.5 \mu s$ です。 ・容量 10mA、ハイレベル出力電圧 4.0V 以上、ローレベル出力電圧 0.5V 以下

* 1 : 入出力信号用の電源は、+24V 0.5A 以下のものをお客様にてご用意下さい。
GND1,GND2はアイソレーションされていますので、共通配線、同一束線しないで下さい。

タイプ	信 号	回 路 ・ 仕 様
O-4	・位置検出用エンコードパルス	 ・出力はラインドライバ(M5A26LS31相当)を使用していますので、ラインレシーバ(M5A26LS32FP相当)でインターフェースして下さい。 ・受信側の終端抵抗は510Ω(1/8W以上)として下さい。 ・90°位相差2信号出力ですが、分周率の設定によりエンコードパルス入力が分周され、出力されます。 分周率が1/N(N=1~8)の場合は、A、B相の位相差は90°となりますが、分周率が2/N(N=3,5,7)の場合は、A、B相の位相差は90°とはなりませんのでご注意下さい。 位相差については5-5「設定」(P45)を参照して下さい。 ・モータ正回転時、B相がA相より先行して出力されます。



(注)

1.  は、ツイストペアシールド線を示しています。
2. 24V 電源は、お客様にてご用意願います。
3. オプションとして、エンコーダ用専用ケーブルを用意していますが、CN1用の専用ケーブルは用意していません。

図4-16 結線図

4-8 コネクタ

4-8-1 制御信号入出力用コネクタ(CN1)

端子番号	記号	信 号	端子番号	記号	信 号
CN1-1	+24	DC24V 外部電源	CN1-26	GND1	RC2(オープンコレクタ)のコモン
CN1-2	+24		CN1-27	FP	正転側フィードバックパルス出力
CN1-3	GND2	DC24V 外部電源のコモン	CN1-28	GND1	(GND1がコモン)
CN1-4	GND2		CN1-29	RP	逆転側フィードバックパルス出力
CN1-5	TS1	サーボレディ出力(+側)	CN1-30	GND1	(GND1がコモン)
CN1-6	TS2	サーボレディ出力のコモン	CN1-31	EM	位置検出用エンコーダパルス
CN1-7	-		CN1-32	EM	マーカ出力
CN1-8	FC1	正転指令パルス	CN1-33	DR	起動信号
CN1-9	FC1	(ラインドライバ)	CN1-34	SO	全停止信号
CN1-10	RC1	逆転指令パルス	CN1-35	PO	比例動作信号
CN1-11	RC1	(ラインドライバ)	CN1-36	RST	リセット信号
CN1-12	FC2	正転指令パルス	CN1-37	IH	指令パルス入力禁止信号
CN1-13	GND1	(オープンコレクタ、GND1がコモン)	CN1-38	CLR	偏差クリア信号
CN1-14	-		CN1-39	-	
CN1-15	EA	位置検出用エンコーダパルスA相出力	CN1-40	-	
CN1-16	EA		CN1-41	-	
CN1-17	EB	位置検出用エンコーダパルスB相出力	CN1-42	-	
CN1-18	EB		CN1-43	-	
CN1-19	PN	位置決め完了信号	CN1-44	E	シールドアース
CN1-20	AL1	アラームコード出力(bit0)	CN1-45	E	
CN1-21	AL2	アラームコード出力(bit1)	CN1-46	-	内部制御電源のコモン
CN1-22	AL3	アラームコード出力(bit2)	CN1-47	GND1	
CN1-23	AL4	アラームコード出力(bit3)	CN1-48	GND1	
CN1-24	-		CN1-49	E	シールドアース
CN1-25	RC2	逆転指令パルス	CN1-50	E	

下図はコネクタの結合部からみた配列です。

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
DR	SO	PO	RST	IH	CLR						E	E		GND1	GND1	E	E
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		PN	AL1	AL2	AL3	AL4		RC2	GND1	FP	GND1	RP	GND1	EM	EM		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
+24	+24	GND2	GND2	TS1	TS2		FC1	FC1	RC1	RC1	FC2	GND1		EA	EA	EB	EB

表4-5 コネクタ CN1端子配列

4-8-2 エンコーダパルス入力用コネクタ (CN2)

端子番号	記号	信 号	ケーブル線色 *1	モータ側コネクタ端子番号 *2
CN2-1	E	シールドアース	シールド	E (5)
CN2-2	Z	エンコーダパルスマーク信号	キ	B (2)
CN2-3	B	エンコーダパルス B 相信号	ミドリ	C (3)
CN2-4	A	エンコーダパルス A 相信号	アカ	A (1)
CN2-5	GND1	エンコーダ電源のコモン (0V)	クロ	G (7)
CN2-6	+5	エンコーダ電源 (DC+5V)	シロ	F (6)
CN2-7	—			
CN2-8	—			
CN2-9	—			
CN2-10	—			
CN2-11	E	シールドアース	シールド	E (5)
CN2-12	$\bar{Z}$	エンコーダパルスマーク信号	クロ	I (9)
CN2-13	$\bar{B}$	エンコーダパルス B 相信号	クロ	J (10)
CN2-14	$\bar{A}$	エンコーダパルス A 相信号	クロ	H (8)
CN2-15	GND1	エンコーダ電源のコモン (0V)	クロ	G (7)
CN2-16	+5	エンコーダ電源 (DC+5V)	シロ	F (6)

*1 ケーブル線色は弊社のオプションケーブルを使用した場合です。

*2 モータ側コネクタ端子番号の () 内は SRC コネクタの端子番号です。

下図はコネクタの結合部から見た配列です。

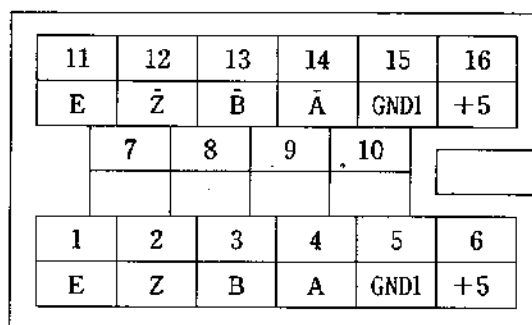


表4-6 コネクタ CN2端子配列

第 5 章 使用方法

5-1 概 要

この章では、装置を据付けた後の電源投入から運転までの手順、各設定および調整方法について、注意事項と共に記述します。

5-2 運転前の点検

据付けおよび配線終了後、次の運転前点検を実施して下さい。

- (1)配線に誤りはないか。特に、U, V, W に電源が接続されていないか。
- (2)電線くず等で短絡状態になっている箇所はないか。
- (3)配線に無理な力が加わっている箇所はないか。
- (4)ねじ、端子等がゆるんでいないか。コネクタが確実に挿入されているか。
- (5)外部シーケンス回路の短絡、地絡はないか。
- (6)接地方法に誤りはないか。また、第 3 種接地されているか。

注：ドライバの耐電圧試験およびメガテストなどの絶縁試験、インパルス、ノイズシュミレータなどによるノイズ試験は、絶対に行わないで下さい。
ドライバが破損します。

5-3 表示機能

入出力信号の状態、およびアラーム状態はドライバ前面の LED 表示で確認ができます。
異常時の故障診断および外部シーケンスの確認に使用して下さい。

5-3-1 LED 表示の配置

図5-1にドライバ前面の LED 表示の配置を示します。

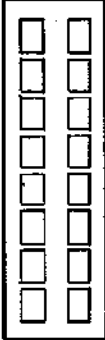
不足電圧異常	.....	UV		PW	.....	パワー電源 ON
過電圧異常	.....	OV		DR	.....	起動信号
過電流異常	.....	OC		SO	.....	全停止信号
過負荷異常	.....	OL		PO	.....	比例動作信号
過速度異常	.....	OS		RST	.....	リセット信号
エンコーダ異常	...	PGAL		IH	.....	指令パルス入力禁止信号
CPU 異常	.....	WD		CLR	.....	偏差クリア信号
偏差カウンタ	.....	OF		PN	.....	位置決め完了信号
オーバーフロー						

図5-1 LED 表示の配置

5-3-2 表示一覧

LED 表示		状 態	表 示 内 容
PW	緑	——	パワー電源モニタ（パワー電源 ON で点灯）
DR	緑	入力	起動信号
SO	緑	入力	全停止信号
PO	緑	入力	比例動作信号（比例制御）
RST	緑	入力	リセット信号
IH	緑	入力	指令パルス入力禁止信号
CLR	緑	入力	偏差クリア信号
PN	緑	出力	位置決め完了信号
UV	赤	アラーム	不足電圧異常
OV	赤	アラーム	過電圧異常
OC	赤	アラーム	過電流異常
OL	赤	アラーム	過負荷異常（内蔵電子サーマルトリップ）
OS	赤	アラーム	過速度異常
PGAL	赤	アラーム	エンコーダ異常
WD	赤	アラーム	CPU 異常
OF	赤	アラーム	偏差カウンタオーバーフロー

入力信号表示については、いずれも信号が入力されると点灯します。

出力信号表示については、出力 ON 状態で点灯します。

アラーム表示については、いずれも異常発生時に点灯し、リセット信号入力、または電源再投入によりリセットされます。

LED表示「PW」が点灯中は内部に残留電圧があるため、端子への接触、コネクタのぬきさしは行わないで下さい。

ドライバには、異常状態によるドライバおよびモータの破損を防止するため、各種保護機能が内蔵されています。

5-4-1 保護機能一覧

機 能	内 容
過電流異常 (OC)	・モータの地絡、あるいはドライバ出力 U, V, W の短絡や誤配線等の場合、過電流検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・この時、アラーム表示「OC」が点灯すると共にアラームコード「9」を出力します。 ・ただし、大きな負荷電流が流れている時に、U, V, W が短絡した場合、過電流保護できず、ドライバが破損することがあります。
不足電圧異常 (UV)	・パワー部のヒューズ断、AC 電源電圧の低下、あるいは制御電源 (DC+5V) の電圧低下の場合、不足電圧検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・パワー部の DC 電源電圧が約170V 以下、また制御電源 (DC+5V) が約4.65V 以下になると検出します。 ・制御電源 (DC+5V) が4.65V 以下の場合は、アラーム表示「UV」が点灯すると共にアラームコード「8」を出力します。 ・制御電源 (DC+5V) が4.5V 以下になった場合は、CPU 異常 (WD) が検出されます。
過電圧異常 (OV)	・モータのイナーシャに対し機械側のイナーシャが大きすぎる場合に、モータ停止時や減速時に発生する回生エネルギーが過大となり、過電圧検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・パワー部の DC 電源電圧が約400V 以上になると検出します。 ・この時、アラーム表示「OV」が点灯すると共にアラームコード「7」を出力します。
過速度異常 (OS)	・モータ回転数が定格回転数の約130%以上となった場合、過速度検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・この時、アラーム表示「OS」が点灯すると共にアラームコード「6」を出力します。
エンコーダ異常 (PGAL)	・エンコーダケーブルの未接続、断線、あるいはコネクタの抜け等の場合、エンコーダ異常検出回路が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・この時、アラーム表示「PGAL」が点灯すると共にアラームコード「5」を出力します。

機 能	内 容
過負荷異常 (OL)	・モータ過負荷、または許容繰り返し頻度が過大の場合、内蔵電子サーマルが動作し、モータはトルクフリー状態となります。さらに冷却フィンが過熱した場合、サーモスタットが動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・モータロックの場合、約6secで電子サーマルがトリップします。 ・この時、アラーム表示「OL」が点灯すると共にアラームコード「4」を出力します。
C P U 異 常 (WD)	・CPUが異常の場合、あるいは制御電源(DC+5V)が4.5V以下になった場合、CPU異常検出回路(ウォッチドックタイマ)が動作し、モータはトルクフリー状態となります。 ・この時、アラーム表示「WD」が点灯すると共にアラームコード「3」を出力します。
偏差カウンタ オーバーフロー (OF)	・指令パルスの入力周波数が大きすぎる、あるいは過負荷等により偏差カウンタがオーバーフローした場合、モータはトルクフリー状態となります。 ・偏差カウンタは8192パルスでオーバーフローとなります。 ・この時、アラーム表示「OF」が点灯すると共にアラームコード「2」を出力します。

5-4-2 保護機能動作時の注意

保護機能が動作した場合は、何らかの異常が発生したことを意味します。

アラームの解除は、必ず異常原因を調査し、その原因を取り除いた上で、リセット信号を入力するか、または電源再投入により行って下さい。異常原因の調査、対策については、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って適切な処置を行って下さい。

(1)過電流異常(OC)

過電流異常は、ドライバのパワー部に過電流が流れたことを検出し、異常処理を行っています。従って、異常原因を完全に取り除く前にアラームをリセットして過電流異常を繰り返した場合、ドライバが破損します。必ず、異常原因を取り除いてからアラームをリセットし、運転を再開して下さい。

(2)不足電圧異常(UV)

AC 電源電圧が低下して不足電圧異常が発生する場合、電源容量の不足による電圧低下、あるいは瞬時停電が考えられます。

瞬時停電については、10msec 以上の場合に不足電圧を検出します。

瞬時停電により不足電圧保護が動作した後さらに停電が続いた場合、制御電源がなくなり保護回路もリセットされます。その後、再び電源が復帰した場合、起動信号、指令パルスが入力されていると、モータが回転してしまいますので、保護回路が動作した時点で、起動信号、指令パルスを OFF する外部シーケンスにしてください。

(3)過電圧異常(OV)

負荷イナーシャ(GD^2)が大きい場合、回生エネルギーが過大になりモータ停止時、減速時に過電圧異常が発生する事があります。この場合、減速時間を長くするかまたは使用回転数を下げる事により対処して下さい。

(4)過速度異常(OS)

負荷イナーシャ(GD^2)が大きい等の負荷条件により、起動時の速度オーバーシュートが過大となり、過速度異常が発生する事があります。この場合、速度ループゲインを調整するかまたは加速時間を長くする事により対処して下さい。速度ループゲインの調整方法については、5-5「設定」(P45)および5-7「調整」(P61)を参照して下さい。

(5)エンコード異常(PGAL)

エンコーダケーブルの未接続や断線等の場合には、エンコード異常が検出されます。ただし、エンコーダ自体が異常の場合、エンコード異常が検出されない事があります。この場合には、起動時に過負荷異常が発生します。

(6)過負荷異常(OL)

過負荷保護が動作した場合、短時間に繰り返しリセットして動作させますと、ドライバの温度が異常に上昇し、ドライバの破損につながります。異常原因を取り除いた後、30分程度冷却時間を置いてから運転を再開して下さい。

内蔵電子サーマルの動作時間と負荷トルクの関係はモータの定格トルクを100%とした場合、表5-1のようになります。

負荷トルク (%)	動作時間(sec)
100 ~ 120	60
120 ~ 150	30
150 ~ 200	15
200 ~ 250	10
250 以上	6

表5-1 内蔵電子サーマルの動作時間

5-4-3 アラームコード出力

保護機能が動作した場合、アラーム表示を行うと同時にアラームコードを出力します。アラームコード出力により、発生した異常の内容が確認出来ます。

LED 表示		アラームコード出力				アラーム内容
		AL4	AL3	AL2	AL1	
——		0	0	0	0	正常動作状態
OC	9	1	0	0	1	過電流異常
UV	8	1	0	0	0	不足電圧異常
OV	7	0	1	1	1	過電圧異常
OS	6	0	1	1	0	過速度異常
PGAL	5	0	1	0	1	エンコーダ異常
OL	4	0	1	0	0	過負荷異常 (内蔵電子サーマルトリップ)
WD	3	0	0	1	1	CPU 異常 (ウォッチドックタイマ)
OF	2	0	0	1	0	偏差カウンタオーバーフロー

表5-2 アラーム表示、アラームコード

上表のアラームコード出力において、「1」のビットは出力トランジスタがON 状態、「0」のビットは出力トランジスタがOFF 状態を表します。

電源をおとすとアラームコード出力は全て「0」の状態となりアラーム状態を保持しませんので、電源をおとしてもアラーム状態を保持したい場合は、外部でラッチして下さい。

5-5 設定

位置指令および各ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの機能、設定について記述します。設定、調整要領については、5-7「調整」(P61)を参照して下さい。

5-5-1 指令パルス

(1)モータは指令パルスの入力周波数に比例する速度で回転し、入力パルス数とエンコーダからのフィードバックパルス数が一致するまで回転し、位置決めを行います。

位置決め動作は指令関数カーブとなります。(図5-3参照)

(2)立ち上がり時には指令パルスに対してモータ動作が遅れます。この遅れにより偏差カウンタにたまりパルス(偏差量)が発生します。(図5-3斜線部分)

指令パルスの停止後にモータが回転する量は、立ち上がり時に発生する偏差量と同一です。(図5-3斜線部分)

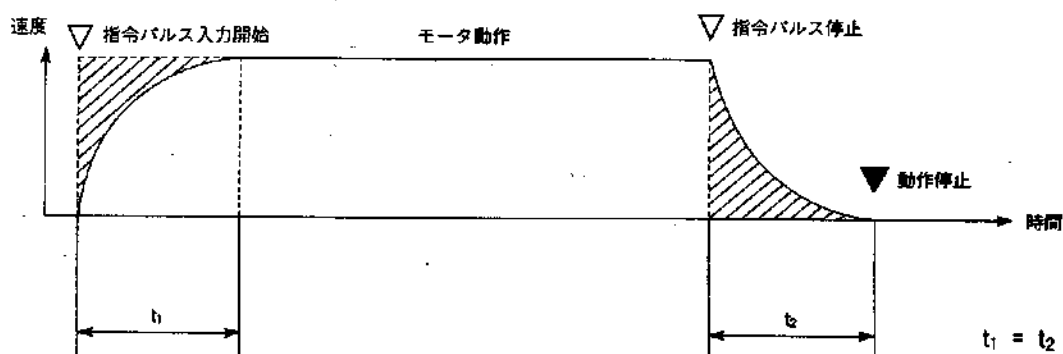


図5-3 モータ位置決め動作

(3)偏差カウンタは2進13bit構成のため、8191パルスまで偏差量をもつことができます。

8192パルスで偏差カウンタオーバーフローとなります。

偏差量と入力周波数、モータ回転数の関係は、図5-4のようになります。

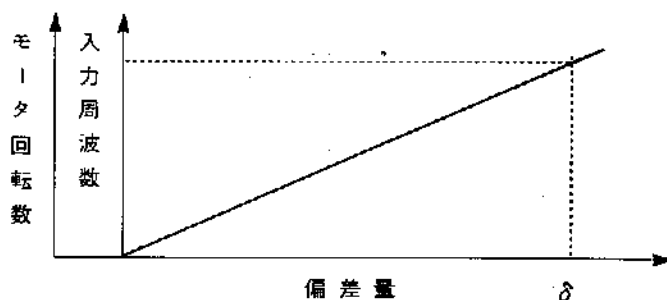


図5-4 偏差量と入力周波数、モータ回転数

- (4) モータが一定の回転数で回転している時は、指令パルスを入力周波数とエンコーダフィードバックのパルス周波数は一致するため、モータの回転数は指令パルスを入力周波数によって設定できます。

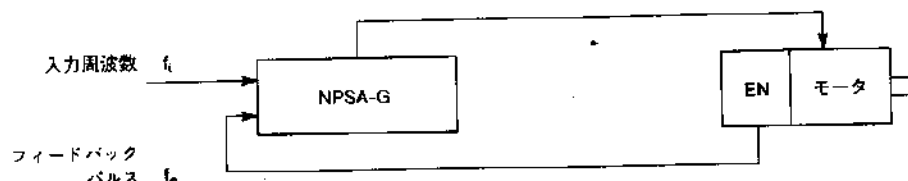


図5-5 入力周波数とモータ回転数

$f_i = f_o$ 、エンコーダパルス1000ppr から、モータ回転数 N_m rpm は
 $N_m = f_i(\text{pps}) \times 60(\text{sec}) \div 1000(\text{ppr})$ となります。

【例】

入力周波数 $f_i = 50\text{kpps}$ とすると、 $N_m = 50 \times 10^3 \times 60 \div 1000 = 3000\text{rpm}$

- (5) モータ回転中には指令パルスとエンコーダフィードバックパルスの差が偏差カウンタに残っているため、指令パルスを停止させても、モータは偏差量がゼロになるまで回転します。

すなわち、指令パルス数と移動パルス数(エンコーダフィードバックパルス数)が一致するまでモータは回転します。

偏差カウンタ内の偏差量が位置決め完了範囲に入ると位置決め完了信号(PN)が出力され、偏差量がゼロになると位置決めが完了します。

【例】

指令パルス数10000パルス、エンコーダパルス1000ppr、フィードバックパルス倍率設定を1倍とすると、モータ回転量 A_m は

$$A_m = 10000(\text{パルス}) / 1000(\text{ppr}) \times 1(\text{倍}) \\ = 10 \text{ となり、}$$

モータは10回転して止まります。

上記の条件で フィードバックパルス倍率を4倍とした場合のモータ回転量は、

$$A_m = 10000 / 1000 \times 4(\text{倍}) \\ = 2.5 \text{ となり、}$$

モータ回転量は2.5回転となります。

位置決め完了範囲の設定、フィードバックパルス倍率の設定は5-5-2「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」(P49)を参照して下さい。

(6)位置決め時間は、位置ループゲインを大きくすると速くなりますが、負荷状態により振動などが発生し、設定できる範囲に限界があります。

また、負荷状態により振動やオーバーシュートが発生する場合は、位置ループゲインを調整することにより安定度調整を行います。位置ループゲインの設定は5-5-2「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」(P49)を参照して下さい。

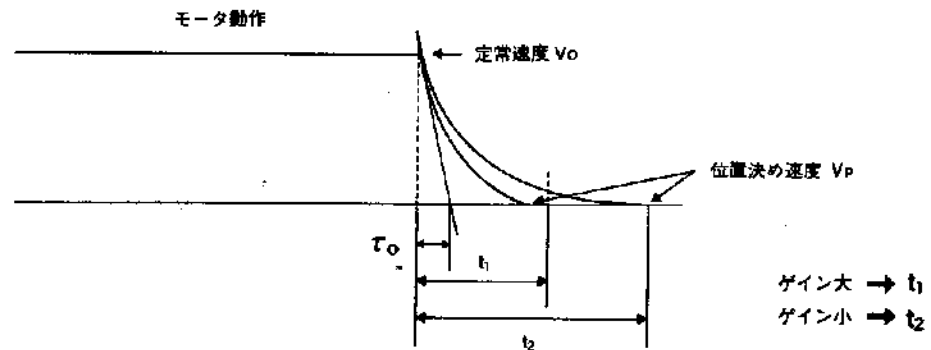


図5-6 位置決め時間

位置決め時間と位置ループゲインの関係は以下ようになります。

モータの定常速度： V_0 、位置決め速度： V_p 、モータが減速を始めて位置決め速度に達するまでの時間： t とすると、

$$V_p = V_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau_0}}$$

ここで τ_0 は、加減速時定数で、 $\frac{1}{\tau_0}$ が位置ループゲインとなります。

V_p を V_0 の5%の速度として、それまでの時間を求めると、

$$V_p/V_0 = 0.05 = e^{-\frac{t}{\tau_0}} \quad \therefore \log_e 0.05 = -\frac{t}{\tau_0} = -2.9957$$

よって $t \approx 3\tau_0$ となり、加減速時定数 τ_0 の約3倍の時間となります。

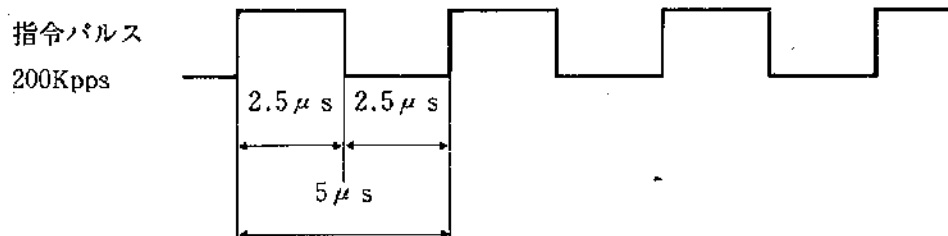
(7)指令パルスの最高周波数とフィードバックパルス倍率の関係は下表のようになります。

フィードバック パルス倍率	モータ1回転当たりの フィードバックパルス数(パルス)	モータ定格回転数 (rpm)	指令パルス 最高周波数(kpps)
×1倍	1000	1000	16.67
		1500	25.00
		3000	50.00
×2倍	2000	1000	33.33
		1500	50.00
		3000	100.00
×4倍	4000	1000	66.67
		1500	100.00
		3000	200.00

表5-3 フィードバックパルス倍率と指令パルス最高周波数

(8)指令パルスのパルス幅は $2.5\mu\text{s}$ 以上必要です。

従って、最高周波数が200Kppsの場合には、パルスのデューティは50%となります。



(9)指令パルスは方向判別された正転、逆転指令パルス入力で、ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式の2種類の入力方式が選択できます。

入力方式の切り換え方法は、5-5-2「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」(P49)を参照して下さい。

(10)正転指令パルス(FC1 , $\overline{\text{FC1}}$, または FC2 , GND1)を入力した場合は、モータは正回転(負荷軸より見て反時計方向)し、逆転指令パルス(RC1 , $\overline{\text{RC1}}$ または RC2 , GND1)を入力した場合は、モータは逆回転(負荷軸より見て時計方向)します。

(11)正転指令パルス入力でモータを逆回転させたい場合は、4-5-2「モータの回転方向の設定」(P22)、5-5-2「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの設定」(P49)を参照して下さい。

5-5-2 ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの設定

ゲイン調整用のディップスイッチ以外のディップスイッチ・ジャンパの設定、切り換えは、必ず電源を切った状態で行って下さい。

ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームには、お客様にて設定、調整していただくものと工場出荷時の調整用のため、お客様では調整できないものがありますので、間違いのないよう十分ご注意下さい。特に、出荷調整用のディップスイッチ・ボリュームについては、誤った設定、調整を行うとドライバを破損します。

(1)ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの位置

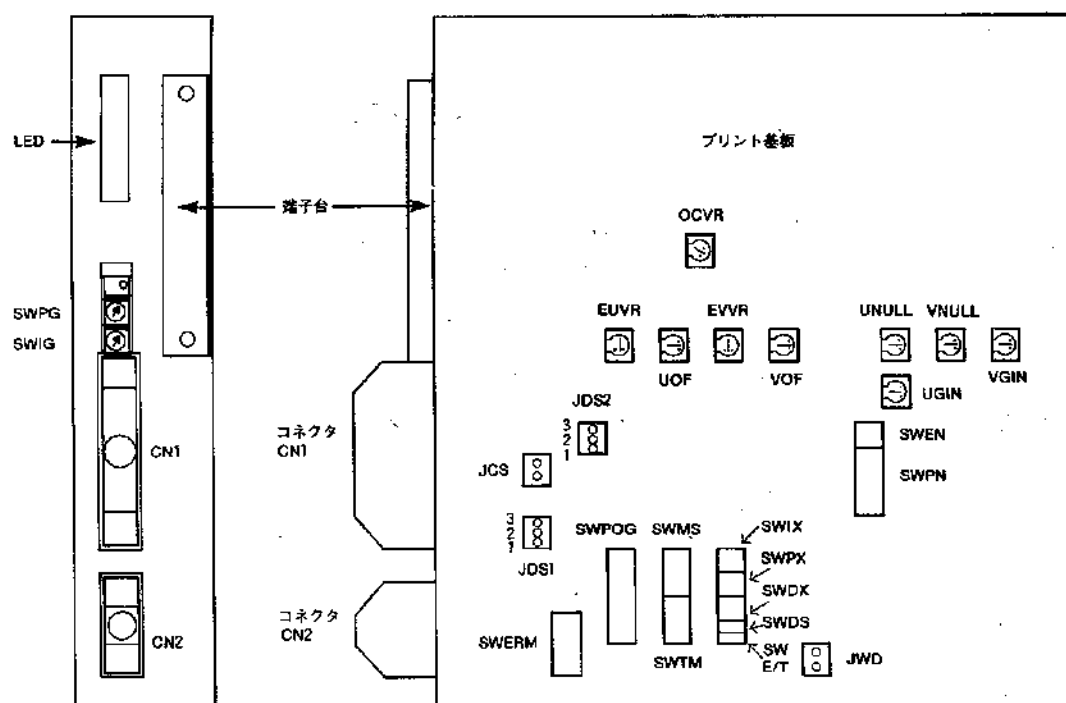
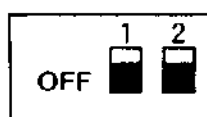


図5-7 ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの位置

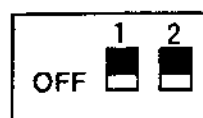
ディップスイッチの設定状態の表記について

本取扱説明書ではディップスイッチの設定状態を下記の通り表記します。

ON状態



OFF状態



(2)ディップスイッチ・ジャンパ・ボリュームの機能一覧

①装置組み付け時、あるいは運転時にお客様が調整するもの。

名 称	種類*	機 能
SWIG	SW	・速度ループの積分ゲインを設定します。 ・5-5-3「速度ループゲインの設定」(P54)を参照して下さい。
SWPG	SW	・速度ループの比例ゲインを設定します。 ・5-5-3「速度ループゲインの設定」(P54)を参照して下さい。
SWERM	SW	・エンコーダフィードバックパルス进行分周し、位置検出用エンコーダパルス出力とします。この分周率を設定します。 ・設定範囲は1/N(N=1~8), 2/N(N=3,5,7)です。 ・5-5-5「エンコーダパルス分周率の設定」(P56)を参照して下さい。
SWPOG	SW	・位置ループのゲインを設定します。 ・設定範囲は01~FF の255レベルです。 ・5-5-4「位置ループゲインの設定」(P55)を参照して下さい。
SWEN	SW	・エンコーダフィードバックパルスの倍率を設定します。 ・設定範囲は1倍、2倍、4倍です。 ・5-5-6「フィードバックパルス倍率の設定」(P57)を参照して下さい。
SWPN	SW	・位置決め完了信号の出力範囲を設定します。 ・設定範囲は0~63パルスです。 ・5-5-7「位置決め完了範囲の設定」(P58)を参照して下さい。

*種類：VR はボリューム、SW はディップスイッチを示します。

②調整する場合には、弊社営業にお問い合わせいただいた上で行うもの

名 称	種類*	機 能
SWIX	SW	・速度ループの積分ゲインを設定します。 ・5-5-3「速度ループゲインの設定」(P54)を参照して下さい。
SWPX	SW	・速度ループの比例ゲインを設定します。 ・5-5-3「速度ループゲインの設定」(P54)を参照して下さい。
SWDX	SW	・速度フィードバックの微分ゲインを設定します。 ・5-5-3「速度ループゲインの設定」(P54)を参照して下さい。
SWDS	SW	・正転指令パルス入力でモータを逆回転させる場合の切り換えスイッチです。正転時は OFF、逆転時 ON に設定します。 - ジャンパピン JDS1,JDS2と共に、切り換えて下さい。 ・4-5-2「モータの回転方向の設定」(P22)を参照して下さい。
JDS1 JDS2	JP	・正転指令パルス入力でモータを逆回転させる場合の切り換え用ジャンパピンです。 - JDS1,JDS2共に、正転時は1-2間短絡、逆転時2-3間短絡します。 - デップスイッチ SWDS と共に切り換えて下さい。 ・4-5-2「モータの回転方向の設定」(P22)を参照して下さい。
JCS	JP	・指令パルス入力の入力方式切り換え用ジャンパピンです。 ・JCS を短絡することによりラインドライバ方式となり、JCS をオープンにすることによりオープンコレクタ方式となります。 ・工場出荷時の設定はラインドライバ方式です。

*種類：SW はディップスイッチ、JP はジャンパピンを示します。

③工場出荷調整用（お客様では調整できないもの）

名 称	種類*	機 能
EUVR	VR	U相電流指令のオフセット調整用。
EVVR	VR	V相電流指令のオフセット調整用。
UNULL	VR	U相電流検出部(DCCT)のオフセット調整用。
VNULL	VR	V相電流検出部(DCCT)のオフセット調整用。
UGIN	VR	U相電流検出部のゲイン調整用。
VGIN	VR	V相電流検出部のゲイン調整用。
UOF	VR	U相電流アンプのオフセット調整用。
VOF	VR	V相電流アンプのオフセット調整用。
OCVR	VR	過電流検出レベルの調整用。
SWMS	SW	各モータパラメータの選択用。
SWTM	SW	各テストモードのモード選択用。
SWE/T	SW	検査、調整時のドライバ状態のモニタ切り換え用。
JWD	JP	検査、調整時のCPU異常(ウォッチドックタイマ)切り換え用。

*種類・VRはボリューム、SWはディップスイッチ、JPはジャンパピンを示します。

注：工場出荷調整用のディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームは絶対に調整、設定変更しないで下さい。
ドライバ、モータが破損します。

【出荷時のディップスイッチ、ジャンパ設定】

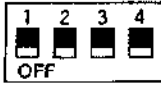
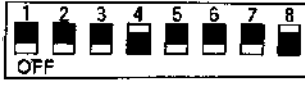
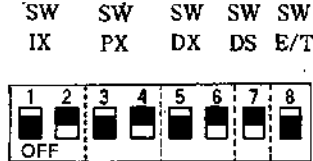
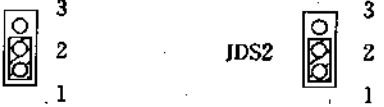
名 称	設 定	設 定 状 態
SWIG	5	
SWPG	5	
SWERM	分周率1/1	 ON OFF 1,2,3,4全て OFF
SWPOG	136	 ON 4,8 ON OFF 1,2,3,5,6,7, OFF
SWEN	1: OFF 2: OFF	 ON 3,4 ON OFF 1,2,5,6,7,8 OFF
SWPN	3	
SWIX	1	 ON 1,3,5,8 ON OFF 2,4,6,7 OFF
SWPX	1	
SWDX	1	
SWDS	7: OFF	
SWE/T	8: ON	
SWMS	モータにより設定 が異なります。	 ON ※1～4はモータによ り異なります。 OFF ※5～8は通常運転時は すべて OFF。
SWTM	0	
JDS1	1-2間短絡	
JDS2	* 1-2間短絡	
JCS	短絡	
JWD	短絡	

表5-4 出荷時の設定

5-5-3 速度ループゲインの設定

速度ループゲインには、積分ゲイン、比例ゲイン、微分ゲインの各設定があります。ゲイン設定はデジタル化され、ディップスイッチにより行います。

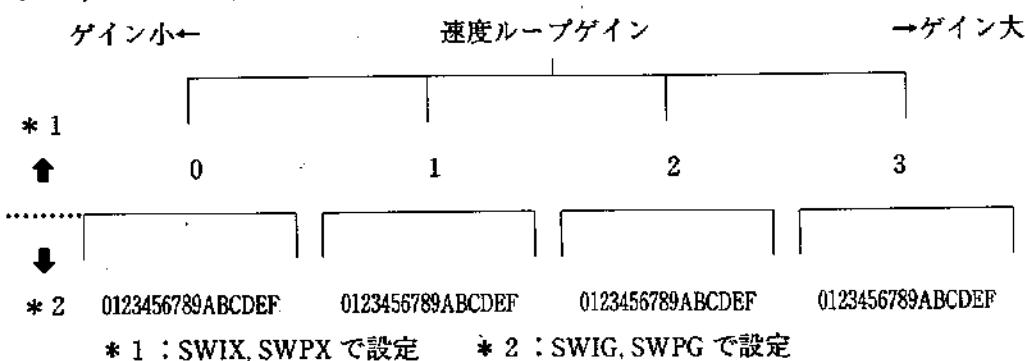
(1) 積分ゲイン、比例ゲインの設定

積分ゲインは SWIG および SWIX、比例ゲインは SWPG および SWPX により設定します。SWIG, SWPG は正面のディップコードスイッチ、SWIX, SWPX は装置内部のプリント基板上のディップスイッチです。

積分ゲイン、比例ゲインは、各々64段階の設定が可能です。

SWIX, SWPX で上位の2ビット、SWIG, SWPG で下位の4ビットを設定します。

SWIX, SWPX で4段階、SWIG, SWPG で16段階の設定ができます。



SWIX, SWPX で大まかな設定、SWIG, SWPG で微小な設定を行います。

設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。

出荷時は最適な状態に設定されていますが、機械とのマッチングにより再設定が必要となる場合があります。

通常は、SWIG, SWPG の範囲の調整で機械とのマッチングがとれますので、SWIX, SWPX を調整する必要はありません。

(2) 微分ゲインの設定

速度フィードバックの微分ゲインは SWDX により設定します。

SWDX は装置内部のプリント基板上のディップスイッチです。

微分ゲインは2ビット、4段階の設定(0~3)が可能です。

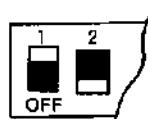
【設定状態】

SWIX, PX, DX の設定を

SWIX を例に説明します。

SWPX, DX も同様です。

SWIX



上図は設定 1

	0	1	2	3
DSW1	OFF	ON	OFF	ON
DSW2	OFF	OFF	ON	ON

注：1.ゲインを大きく設定しますと応答性が良くなりますが、モータの振動が起り易くなりますのでご注意下さい。

2.SWIX, SWPX および SWDX を設定変更する場合には、弊社営業にご相談下さい。

5-5-4 位置ループゲインの設定

位置ループゲイン PA は、動作周波数と偏差量の関係から定常回転時において、

$$PA = \frac{\text{動作周波数}}{\text{偏差量}} \quad (1/\text{sec})$$

の式で表せるため、同一回転数において偏差量を変えることは、位置ループゲインを変えることに相当します。動作周波数とは、モータが定格回転以下で駆動する場合、モータが駆動する定常回転数でのフィードバックパルスの周波数をいいます。

下図で、ゲインを大きくすると傾きは $b \rightarrow a$ となり、同一回転数に対して偏差量は $\delta_2 \rightarrow \delta_1$ へと小さくなります。

位置ループゲインは内部ディップスイッチ SWPOG により設定します。

設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。

出荷時は最適な状態に設定されていますが、機械とのマッチングにより再設定が必要となる場合があります。

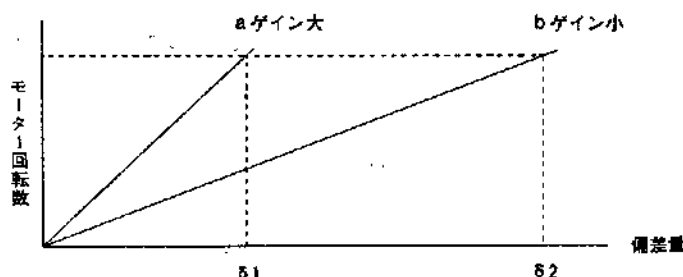


図5-8 偏差量と位置ループゲイン

【設定状態】

偏差量 δ は SWPOG の設定 G により、次式から求められます。

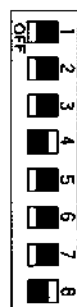
$$\delta = \frac{160000}{(G+10)} \times \frac{f_m}{f_r} \quad (\text{パルス})$$

f_m : 最高周波数(定格回転時)
 f_r : 動作周波数
 G : SWPOG の ON 設定の合計

上式より求められた偏差量 δ と動作周波数(通常モータ定格回転時のフィードバックパルスの周波数)から位置ループゲインを計算します。

$$PA = \frac{\text{動作周波数}}{\text{偏差量 } \delta} \quad (1/\text{sec})$$

SWPOG



SWPOG	
$2^0 = 1$	
$2^1 = 2$	
$2^2 = 4$	
$2^3 = 8$	
$2^4 = 16$	
$2^5 = 32$	
$2^6 = 64$	
$2^7 = 128$	

左の例では 2^3 と 2^7 のビットが ON であるので、設定 G は

$$G = 8 + 128 = 136 \text{ となります。}$$

モータ定格回転時の偏差量 δ は

$$\delta = 160000 / (136 + 10) = 1096 \quad (\text{パルス}) \text{ となります。}$$

従って、動作周波数 50Kpps の場合の位置ループゲインは

$$PA = 50000 / 1096 = 46 \quad (1/\text{sec}) \text{ となります。}$$

注：ゲインを大きく設定しますと応答性が良くなりますが、モータの振動が起これやすくなりますのでご注意下さい。

5-5-5 エンコーダパルス分周率の設定

位置検出用エンコーダパルス出力 (CN1)はエンコーダパルスが内部ディップスイッチ SWERM の設定により分周され出力されます。

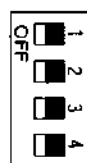
分周率は1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7です。

出力形態はラインドライバ出力(M5A26LS31)の90°位相差2信号です。

マーク信号は分周率の設定に影響されず、モータ1回転につき1回出力されます。

【設定状態】

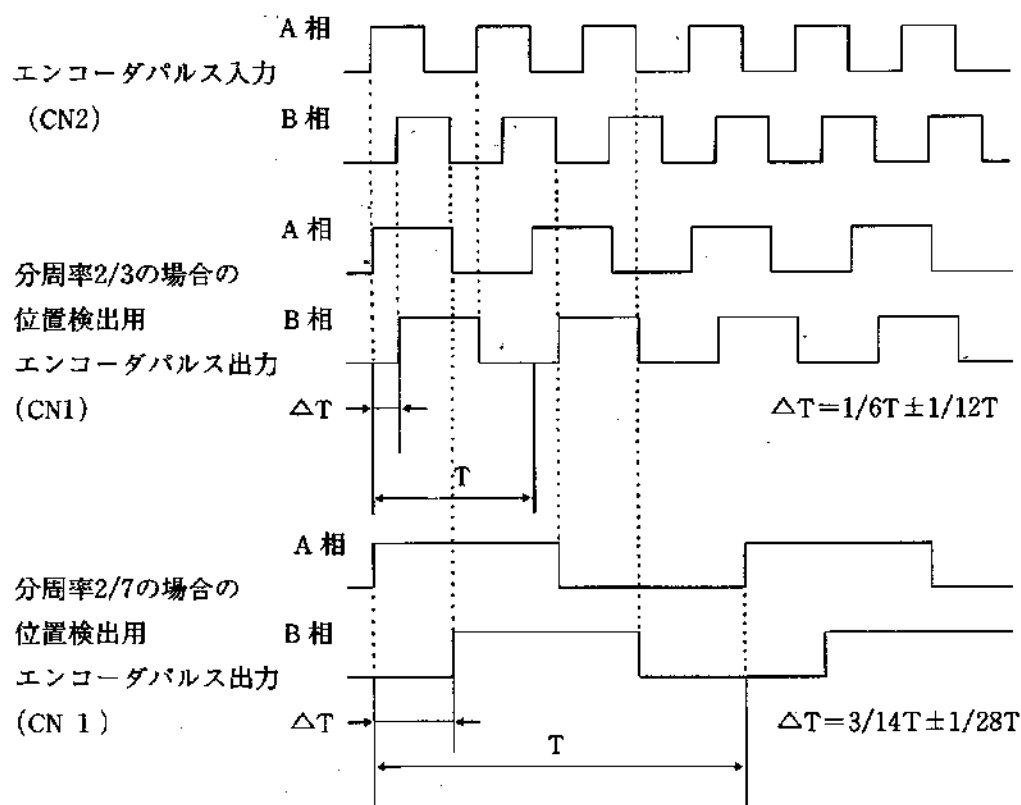
SWERM



上図は1~4ビット
全てがOFFであるか
ら、分周率は1/1と
なります。

ディップスイッチの設定				分周率
1	2	3	4	
OFF	OFF	OFF	OFF	1/1
OFF	OFF	OFF	ON	1/2
OFF	OFF	ON	OFF	1/3
OFF	OFF	ON	ON	1/4
OFF	ON	OFF	OFF	1/5
OFF	ON	OFF	ON	1/6
OFF	ON	ON	OFF	1/7
OFF	ON	ON	ON	1/8
ON	OFF	ON	OFF	2/3
ON	ON	OFF	OFF	2/5
ON	ON	ON	OFF	2/7

2/3, 2/5, 2/7分周の場合、出力信号の位相差は完全な90°ではなくなりますので注意が必要です。

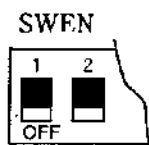


5-5-6 フィードバックパルス倍率の設定

NPSA-G タイプにおいて、位置決め動作におけるモータ1回転あたりの分解能を上げる場合、エンコーダパルスを通倍して使用します。

フィードバックパルスの通倍率は内部ディップスイッチ SWEN の設定により1,2,4倍の設定が可能です。

【設定状態】



上図は1,2ビット共に OFF であるから、通倍率は1倍となります。

ディップスイッチの設定		通倍率	モータ1回転当りの フィードバックパルス数
1	2		
OFF	OFF	1 倍	1000 ppr
OFF	ON	1 倍	1000 ppr
ON	OFF	2 倍	2000 ppr
ON	ON	4 倍	4000 ppr

注：指令パルスの周波数およびパルス数を変えずに、フィードバックパルスの倍率を2倍、4倍に設定すると、モータの回転は1/2, 1/4(速度、位置共に)になります。

5-5-7 位置決め完了範囲の設定

位置決め完了信号は偏差カウンタ内の偏差量が内部ディップスイッチ SWPN で設定される位置決め完了範囲以内となった場合に出力されます。

位置決め完了信号は電源投入後、モータ起動以前においても偏差量が位置決め完了範囲以内であれば出力されます。

位置決め完了範囲の設定範囲は0-63パルスです。

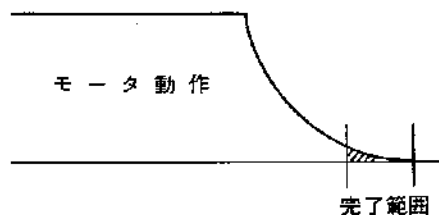
【設定状態】

SWPN	
☒	3
☒	4
☐	5
☐	6
☐	7
☐	8
OFF	8
	$2^0 = 1$
	$2^1 = 2$
	$2^2 = 4$
	$2^3 = 8$
	$2^4 = 16$
	$2^5 = 32$

左の例では 2^0 と 2^1 のビットがONであるから、位置決め完了範囲 PN は

$PN = 1 + 2 = 3$ (パルス) となります。

従って、偏差量が±3パルス以内になると、位置決め完了信号が出力されます。



偏差量が3パルス以下
(斜線部)で完了信号
が出力されます。

注：位置決め完了信号は記憶信号でないため、外力等により瞬間的にモータが動かされ、完了範囲からはずれた場合には、完了信号出力が落ちることがありますので、必要な場合には外部に記憶回路を付加して下さい。

5-6 運 転

装置の運転は以下の手順に従って行って下さい。

必ず、試運転を行って下さい。試運転に際しては、トラブルを避けるため最初は無負荷状態で運転し、異常のないことを確認してから機械と接続して事故の無いよう十分注意して行って下さい。

注：1. ドライバの通電部(端子台)には不用意に触れないで下さい。

高電圧がかかっていますので大変危険です。

2. 端子台のカバーを外したままで使用しないで下さい。

感電事故の原因になります。

3. 電源をおとした後、残留電圧がありますので1～2分間は端子や主回路に触れないで下さい。

4. 電源の ON, OFF は安全を十分確認した上で行って下さい。

5-6-1 電源電圧の確認

電源電圧が以下の仕様を満足していることを確認して下さい。

AC200V $\pm$ 10% 50/60Hz, AC220V $\pm$ 10% 60Hz 単相

5-6-2 試運転

モータと機械系を切り離して、無負荷状態にして下さい。

(1)電源投入前の制御信号入力状態の確認

①電源投入前に外部シーケンスによって入力される信号は次の状態にして下さい。

制 御 信 号	信 号 状 態
指令パルス入力	0Hz
全停止信号	ON
起動信号	OFF
リセット信号	OFF
比例動作信号	OFF
指令パルス入力禁止信号	ON
偏差クリア信号	OFF

(2)電源投入

①電源を投入すると、LED表示「PW」、「SO」、「IH」、「PN」が点灯します。それ以外のLED表示が点灯した場合は、電源を切って外部シーケンス回路を点検して下さい。

②アラーム表示LEDが点灯した場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いてから電源を再投入して下さい。

(3)全停止信号(SO)をOFF

①LED表示「SO」が消えることを確認して下さい。それ以外のLED表示が点灯、あるいは消灯した場合は、電源を切って外部シーケンス回路を点検して下さい。

②アラーム表示LEDが点灯したり、モータが回転する場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

全停止信号(SO)をOFFすると、モータはトルクを発生する状態となり、外力に対して反抗トルクが発生します。モータは、サーボロック状態となります。

(4)起動信号(DR)をONし、指令パルス入力禁止信号(IH)をOFF

①LED表示「DR」が点灯し、LED表示「IH」が消灯することを確認して下さい。それ以外のLED表示が点灯、あるいは消灯した場合は、電源を切って外部シーケンス回路を点検して下さい。

②アラーム表示LEDが点灯したり、モータが回転する場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

(5)指令パルスを入力

①指令パルス入力周波数を少しずつ上げていき、モータの回転が入力周波数に追従して上がることを確認して下さい。

(モータの負荷軸に回転計を当てて測定することをおすすめします)

②この時、モータの回転が上がらなかったり、入力周波数に比例した回転にならなかったり、モータが振動する等の現象が生じた場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

③一定量の指令パルスを入力して位置決め動作を行い、モータの回転量が正しいことを確認して下さい。

(モータの負荷軸にマーキングし、位置確認することをおすすめします)

④この時、回転量が1/2, 1/4あるいは2倍、4倍となったり、バラツキが発生する場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

⑤運転確認は正回転、逆回転の両方について行って下さい。

(6)起動信号(DR)をONし、指令パルス入力禁止信号(IH)をON/OFF

①指令パルスを入力した状態で、指令パルス入力禁止信号(IH)のON/OFFを繰り返し、モータが追従することを確認して下さい。

②運転の確認は正回転、逆回転の両方向について行って下さい。

③異常がなければ、機械系に組み付けて下さい。

(7)負荷運転

①無負荷状態での試運転が終了したら、機械系と連結した試運転を行って下さい。

②異常音、異常振動、異常発熱等の発生がないか点検して下さい。

③アラーム表示LEDの点灯、および異常が発生する場合は、第7章「異常診断と対策」(P65)に従って調査し、原因を取り除いて下さい。

- 注：1.サーボロック時の微振動やオフセットドリフトを押さえたい場合は、比例動作信号(PO)を入力することにより、わずかな摩擦トルクでモータは停止します。
- 2.モータイナーシャに対する負荷イナーシャの比率は規定値以内にして下さい。各ドライバの適用負荷 GD^2 値は8-1「ドライバの電気的仕様」(P85)をご覧下さい。

5-7 調整

ドライバは工場出荷時に適用モータと組み合わせて標準調整されていますが、機械系と結合した場合、負荷状態や使用方法により再調整が必要となることがあります。以下の要領で再調整を行って下さい。

5-7-1 現象別調整箇所

現 象	調 整 箇 所
モータが振動する	SWIG, SWPG, SWPOG SWIX*, SWPX*
モータ起動、停止時のオーバーシュート、アンダーシュートが大きい	SWIG, SWPG, SWPOG SWIX*, SWPX*
過速度異常(OS)が動作する	SWIG, SWPG SWIX*, SWPX*
オーバーフローアラーム(OF)が動作する	SWPOG
位置決め時間が長い	SWPOG, SWPN

*のディップスイッチの設定を変更する場合には、弊社営業にご相談ください。

スイッチ、ボリュームの配置は図5-7「ディップスイッチ、ジャンパ、ボリュームの位置」(P49)を参照して下さい。

5-7-2 調整要領

(1)速度ループゲイン(SWPG, SWPX, SWIG, SWIX)

①比例ゲイン(SWPG, SWPX)

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。
- ・ゲインを上げすぎると、モータのオーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり、モータが振動します。
- ・ゲインを下げすぎると、応答が遅くなりモータ動作が不安定になります。

②積分ゲイン(SWIG, SWIX)

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きく(周波数応答が高く)なります。
- ・ゲインを上げすぎると、周期の速い振動(ビビリ)がモータに発生します。
- ・ゲインを下げすぎると、応答が遅くなりモータ動作が不安定になります。

(2)位置ループゲイン(SWPOG)

- ・設定する数値が大きい程、ゲインが大きくなります。
- ・ゲインを上げすぎると、モータのオーバーシュート、アンダーシュートや振動が発生します。
- ・ゲインを下げすぎると、偏差パルス量が大きくなり、位置決め時間が長くなります。
また、オーバーフローアラームが発生する場合があります。

(3)ゲイン調整要領

通常、モータが振動する場合には SWIG, SWIX を、オーバーシュート、アンダーシュートする場合には SWPG, SWPX を調整します。

配置ループゲイン(SWPOG)を低めに設定して速度ループゲイン(SWIG, SWPG, SWIX, SWPX)を調整した後に、位置ループゲインを最適値に設定します。

- ①位置ループゲイン(SWPOG)を少し低めに設定し、比例ゲイン(SWPG, SWPX)を調整してモータが振動しない範囲で出来るだけ高く設定します。
- ②積分ゲイン(SWIG, SWIX)を調整して最適値に設定します。
最適状態に比例ゲイン(SWPG, SWPX)を再設定します。
- ③モータの振動やオーバーシュート、アンダーシュートが発生しない範囲で出来るだけ高く位置ループゲイン(SWPOG)を設定します。

第6章 保 守

6-1 概 要

ドライバおよびモータはメンテナンスフリーですが、使用環境の変化による故障を未然に防止するために、定期的に点検して下さい。

注：1.作業に当たっては、電源の入り切りを作業者自身が確認して下さい。

2.電源を遮断しても、主電源回路のコンデンサには高電圧が充電されていますので、電源遮断後1～2分以上経過して 正面 LED 表示「PW」が消灯してから作業を行って下さい。

3.メガテスタによるドライバの絶縁試験は、絶対に行わないで下さい。

ドライバが破損します。

また、モータの絶縁を測定する場合は、モータとドライバ間の配線 U, V, W の接続を完全に切り離してから行って下さい。

6-2 日常点検

下記の事項について、日常点検を行って下さい。

点検項目

- (1)モータが正常に作動しているか。
- (2)設置場所の環境に異常はないか。(電源、温度、湿度、ホコリ等)
- (3)冷却系統に異常はないか。
- (4)端子やコネクタのゆるみはないか。
- (5)異常音、異常振動および異常過熱、変色はないか。

6-3 定期点検

運転時間毎、または期間(半年、1年)に応じ、下記の事項について定期点検を行って下さい。

点検項目

- (1)負荷との連結部のゆるみ、ベルトのたるみ、シャフトキーのガタ、モータのベアリングの異常音はないか。
- (2)設置場所の環境に異常はないか。(電源、温度、湿度、ホコリ等)
- (3)冷却系統に異常はないか。
- (4)端子やコネクタのゆるみはないか。
- (5)ドライバ内部に異物、ホコリがたまっていないか。
- (6)異常音、異常振動および異常過熱、変色はないか。
- (7)ケーブル類に傷、疲労はないか。(特に可動部分)
- (8)その他制御盤の放熱ファンの点検、リレー類の点検または交換、エアフィルタの清掃。

6-4 その他の点検

6-4-1 ギヤ

ギヤ付きモータはギヤ部にオイル、グリースの給廃油が必要となります。

交換は、グリースの場合は20000時間、オイルの場合は5000時間毎に行ってください。潤滑油は機能上重要な役割をもっていますから、指定の専用潤滑油以外は使用しないで下さい。(マシン油、エンジンオイル等は絶対に使用しないで下さい。)専用潤滑油名が明記されていない場合は、弊社営業にお問い合わせ下さい。オイル潤滑方式の給廃油の際は、異種オイルと混合したり、オイルを漏らさないように注意して下さい。尚、オイルは決められたレベルまで給油して下さい。

6-4-2 オイルシール

モータのオイルシールを表6-1に示します。

オイルシールの交換は5000時間毎に行ってください。

モータ形式	JIS 呼び番号	JIS の呼び番号の意味は下記の通りです。
NA21-1.5F	S10207	【例】
NA21-3F	S10207	
NA21-6F	S12257	
NA21-10F	S12257	
NA20-15F	S15307	
NA20-40F-10	S25408	
NA30-13F-15	S15307	
NA30-25F-15	S20358	

表6-1 使用オイルシール

6-4-3 モータベアリング

モータのベアリングは表6-2に示すモータ専用ベアリングです。

ベアリング寿命は使用状況によって異なりますが、約20000時間です。

モータ形式	負 荷 側	反 負 荷 側
NA21-1.5F	6000ZZ	6000ZZ
NA21-3F	6000ZZ	6000ZZ
NA21-6F	6201ZZ	6000ZZ
NA21-10F	6201ZZ	6000ZZ
NA20-15F	6202ZZ	6201ZZ
NA20-40F-10	6205ZZ	6202ZZ
NA30-13F-15	6202ZZ	6201ZZ
NA30-25F-15	6204ZZ	6202ZZ

表6-2 使用ベアリング

第7章 異常診断と対策

7-1 概 要

異常が発生した場合、下記の点検または異常診断を行い、原因を把握して適切な処置をして下さい。下記に該当しないか、部品または装置が故障、破損したと判断された場合は、速やかに弊社担当営業までご連絡下さい。

作業にあたっては、電源の ON/OFF は作業する方が確認して下さい。電源を OFF にしてからも内部に残留電圧が残っているため、約1~2分たってから作業を行って下さい。(LED 表示「PW」が消灯していることを確認。)

また、装置内部に触れるときは、静電気による破損に注意して下さい。

メガテストによる絶縁試験はドライバを破損することがありますので、絶対に行わないで下さい。

モータの絶縁を測定する場合は、モータ、ドライバ間の動力線(U, V, W)を完全に切りはなしてから行って下さい。

7-2-1 点検、確認項目

異常発生時には、下記の項目について点検、確認して下さい。

同一型式のモータ、ドライバがある場合には交換して運転し、ドライバの故障かモータの故障か、または外部要因なのかを見極めて下さい。

- (1) アラーム表示はどうなっているか。
- (2) 目視検査で異常がないか。
- (3) 不具合い状況の再現性はあるか、また特定の動作時に発生するか。
- (4) 発生頻度はどの位か。
- (5) 使用期間はどの位か。
- (6) 電源電圧は正常か、また時間帯によって大きく変化しないか。
- (7) 瞬時停電はなかったか。
- (8) モータ、ドライバの温度、および周囲温度は正常か。
- (9) モータ、ドライバの設置環境は正常か。(水、油、鉄粉、紙粉、腐食性ガス等)
- (10) モータ加速時か、減速時か、または定速運転時か。
- (11) 負荷変動時か。(負荷が大きくなる時、小さくなる時)
- (12) モータ正回転と逆回転で違いはないか。
- (13) 無負荷運転で異常がないか。

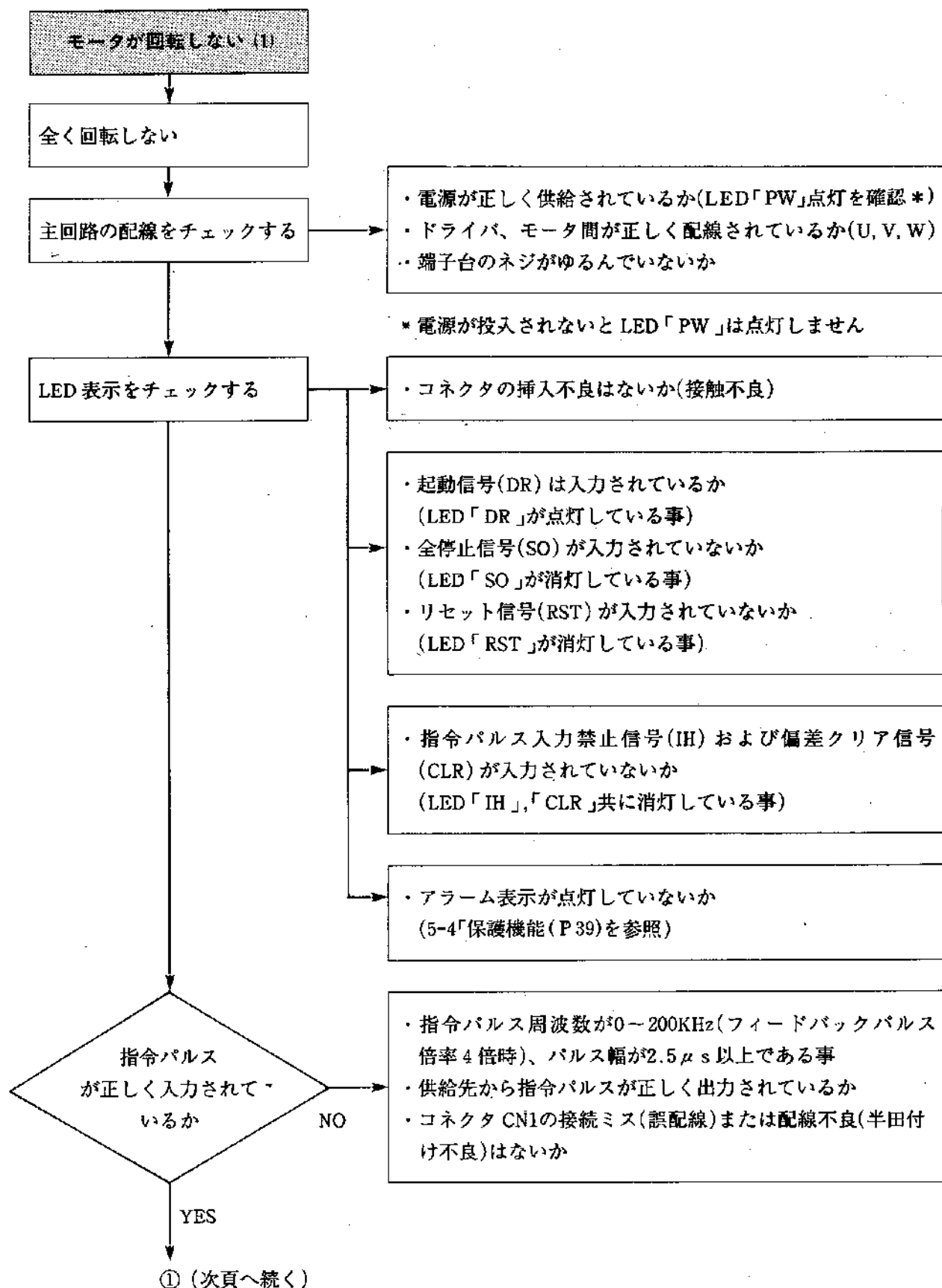
注：過電流異常(OC)、過負荷異常(OL)発生時、リセットを繰り返して動作させますと、ドライバの破損、モータの焼損につながりますので、確実に異常原因を取り除いた上で再動作させて下さい。

7-2-2 トラブルシューティング

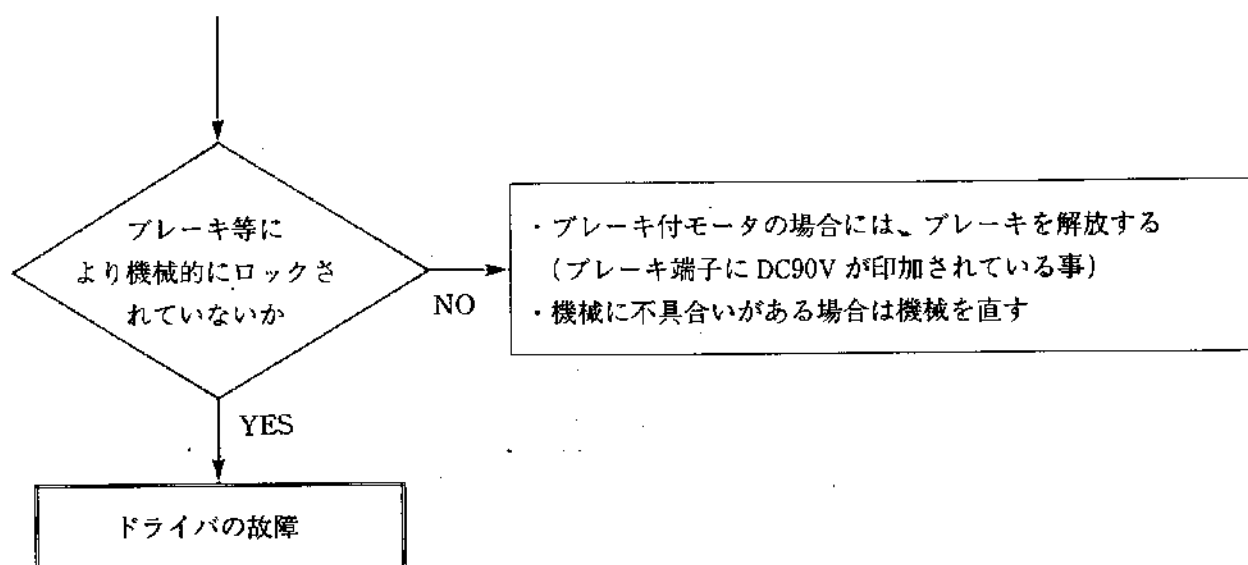
異常が発生した場合は、下記の手順で原因を把握し適切な処置をして下さい。

下記のいずれにも該当しない場合は、速やかに弊社担当営業またはサービスへご連絡下さい。

注：ドライバが上位の制御装置と組合わされている場合は、制御装置と切りはなしモータとドライバのみで次の各項の点検を行って下さい。

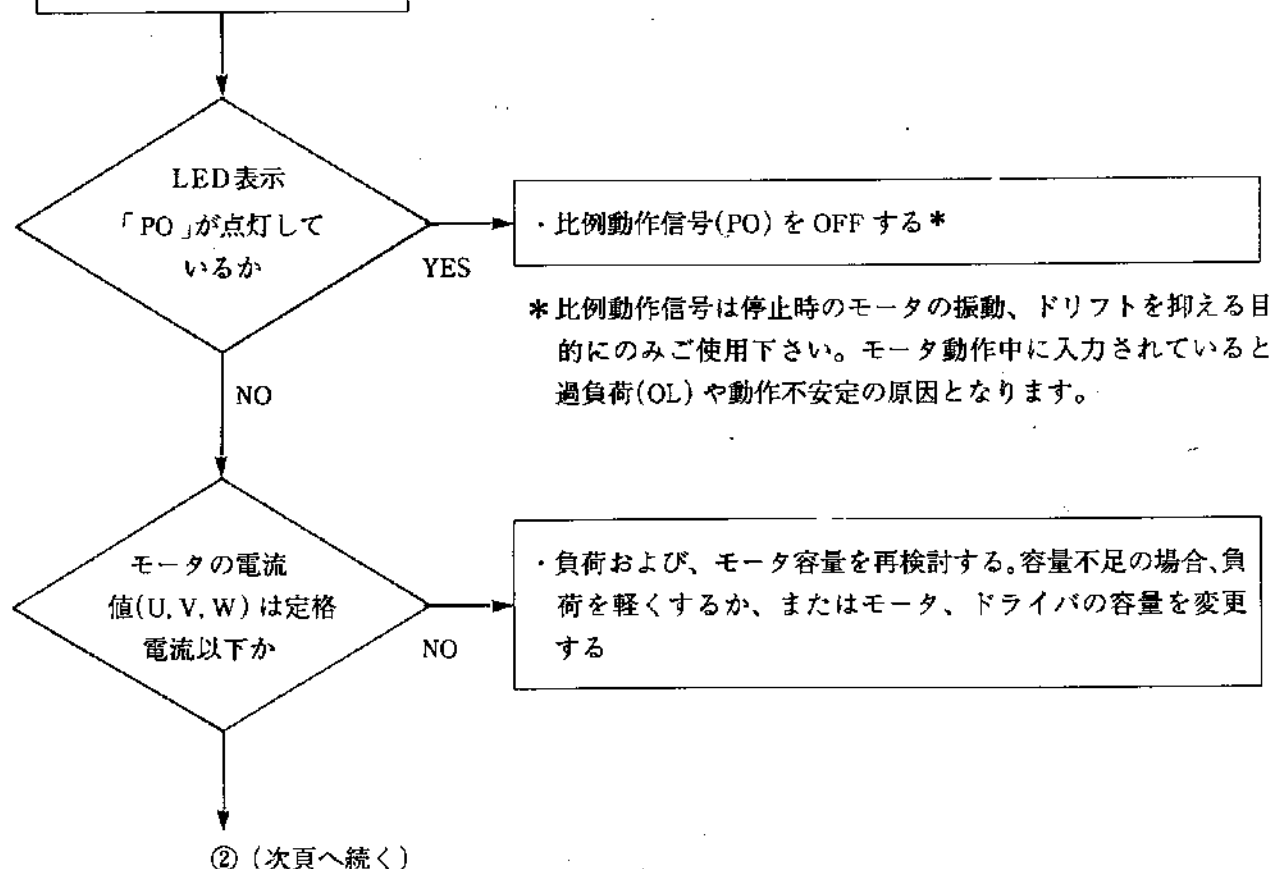


① (前頁の続き)



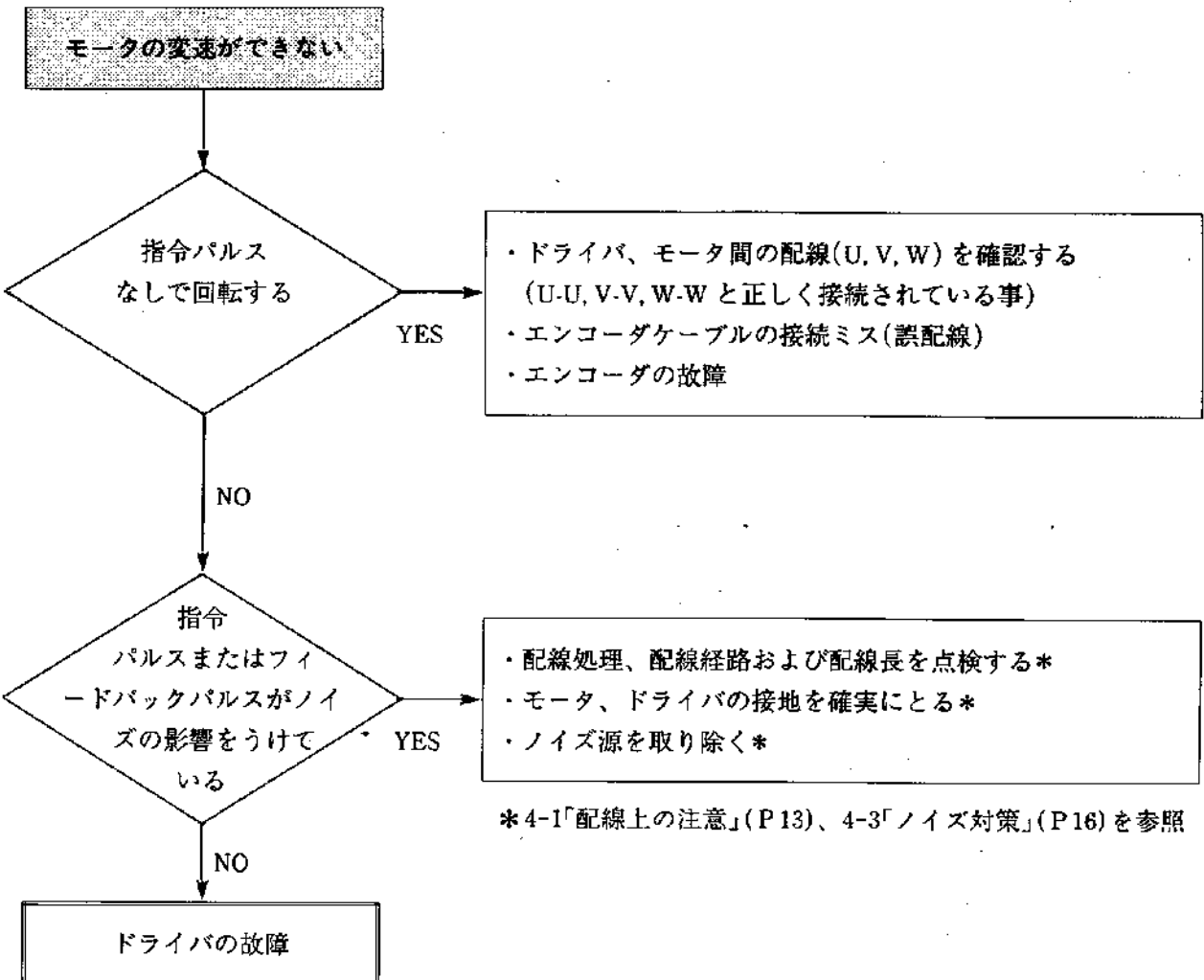
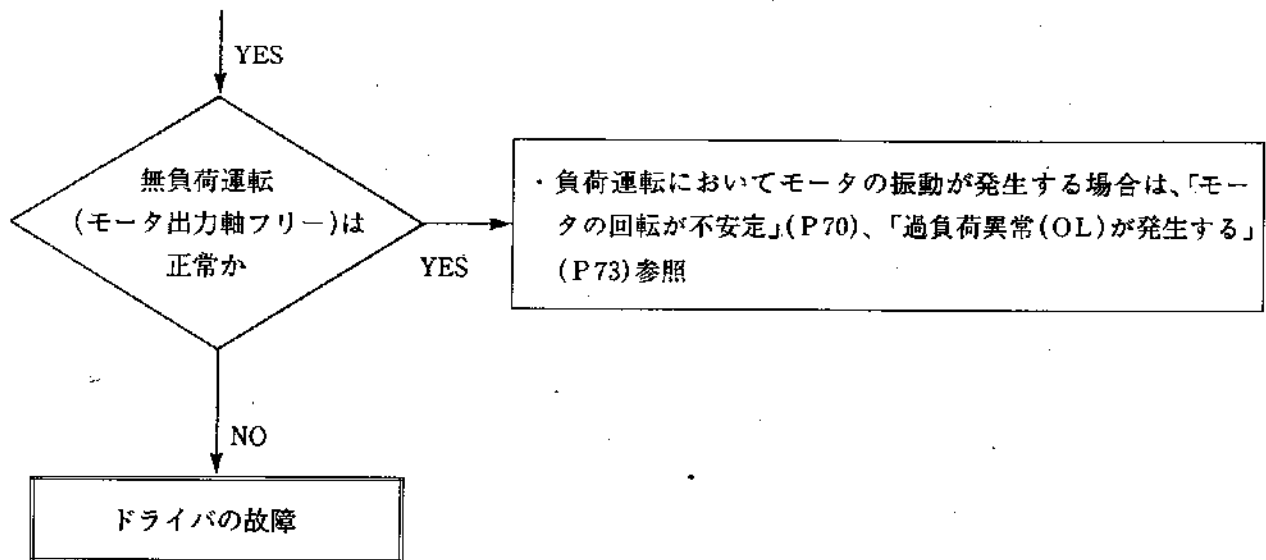
モータが回転しない (2)

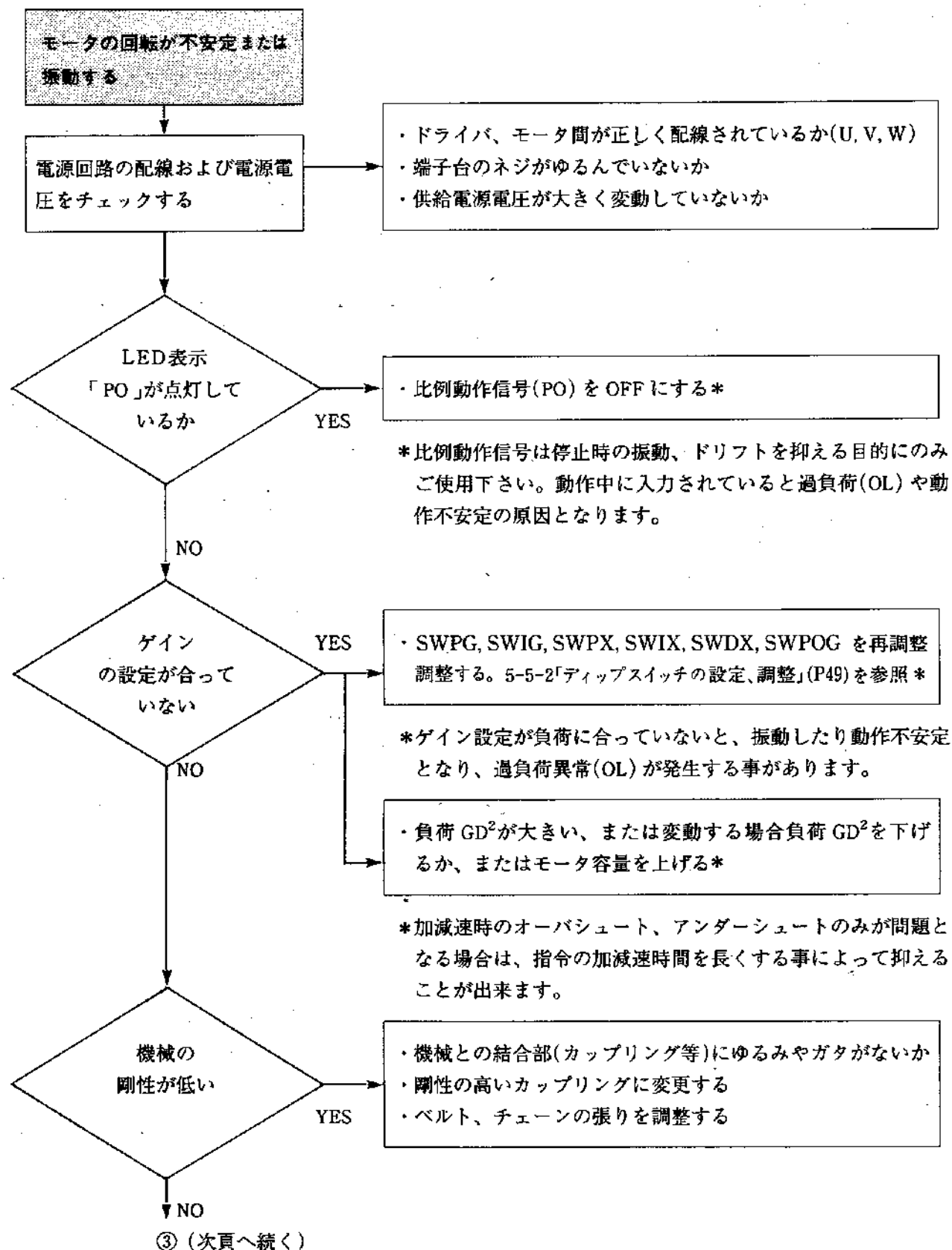
トルクがでない



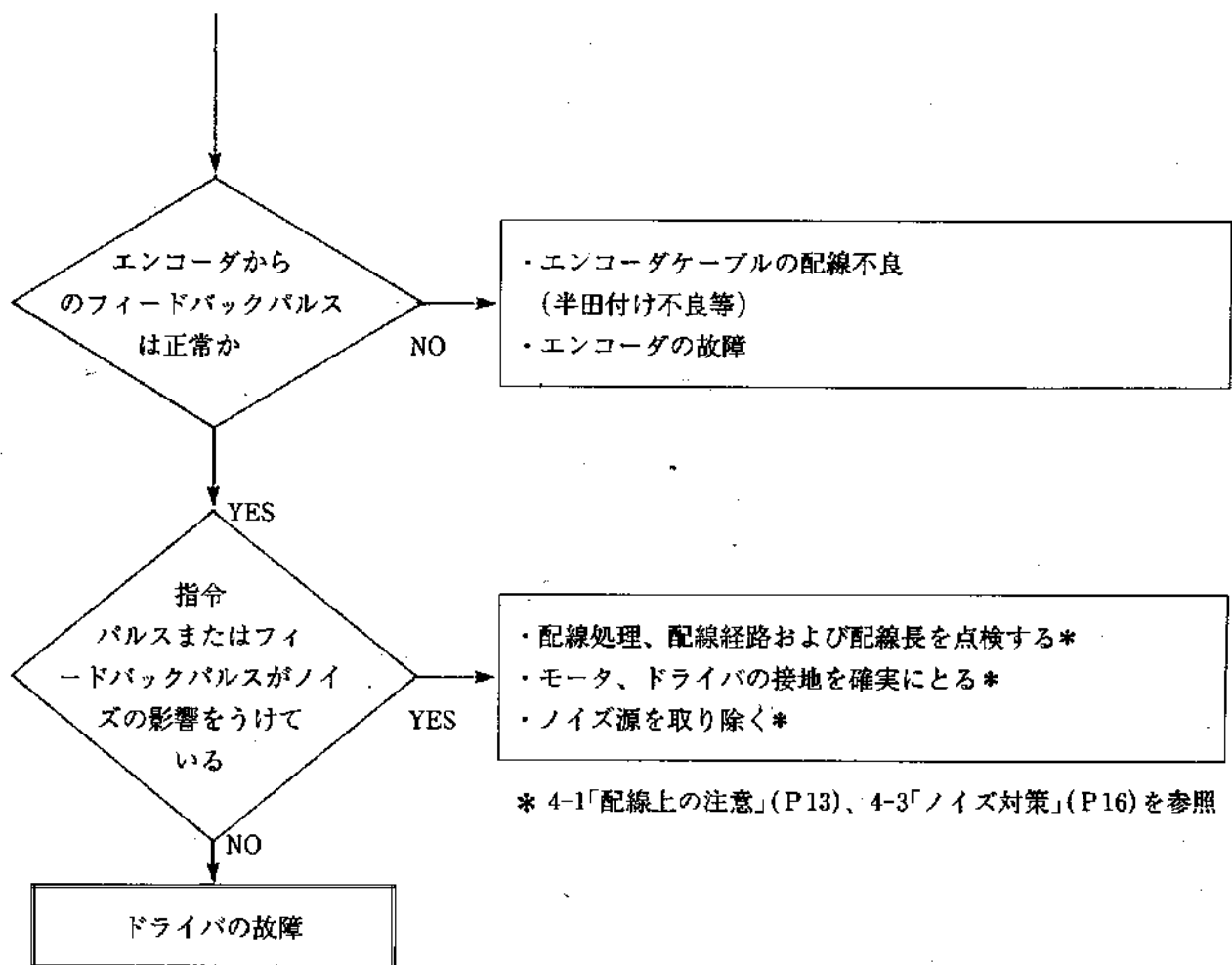
*比例動作信号は停止時のモータの振動、ドリフトを抑える目的にのみご使用下さい。モータ動作中に入力されていると過負荷(OL)や動作不安定の原因となります。

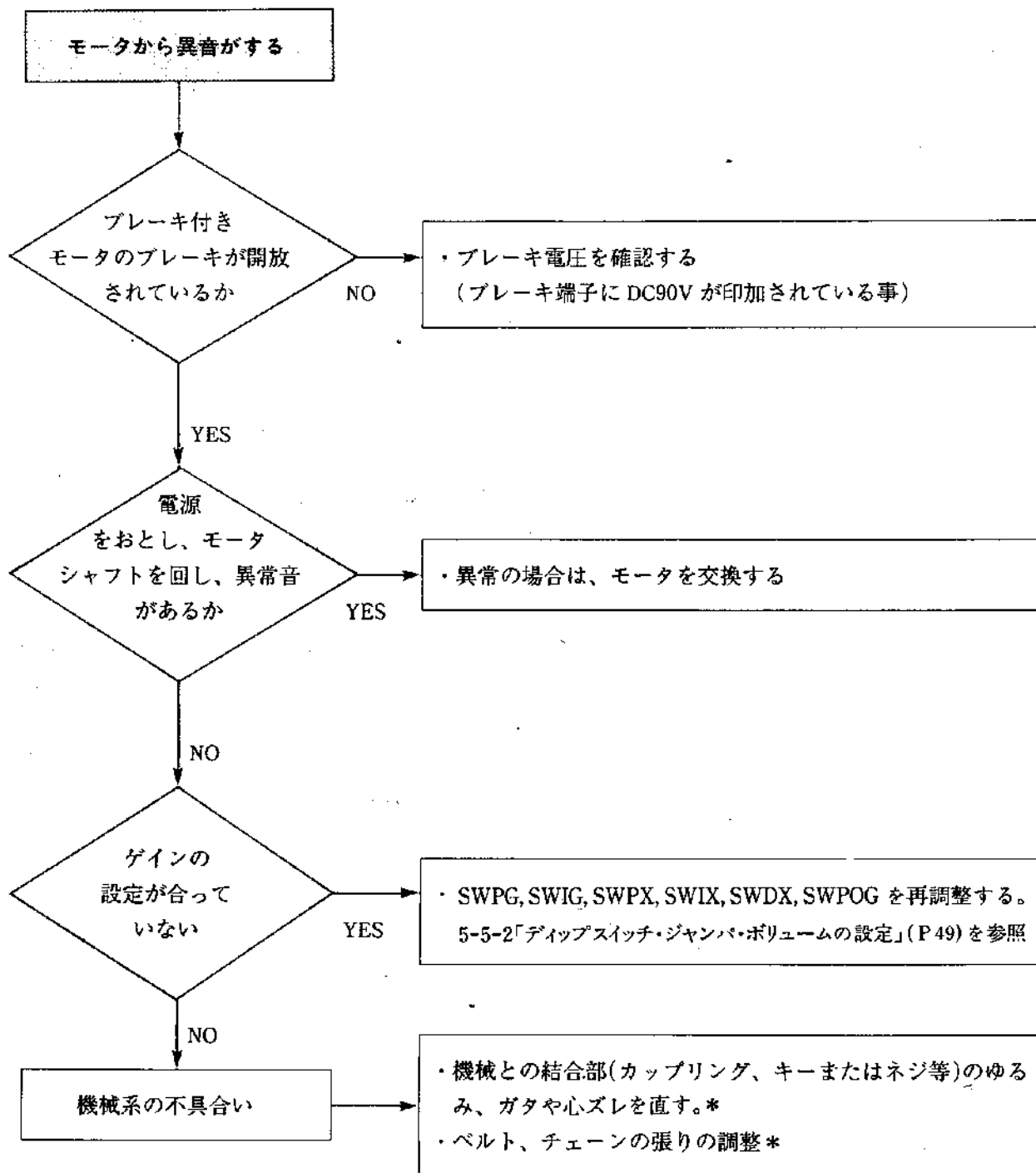
② (前頁の続き)



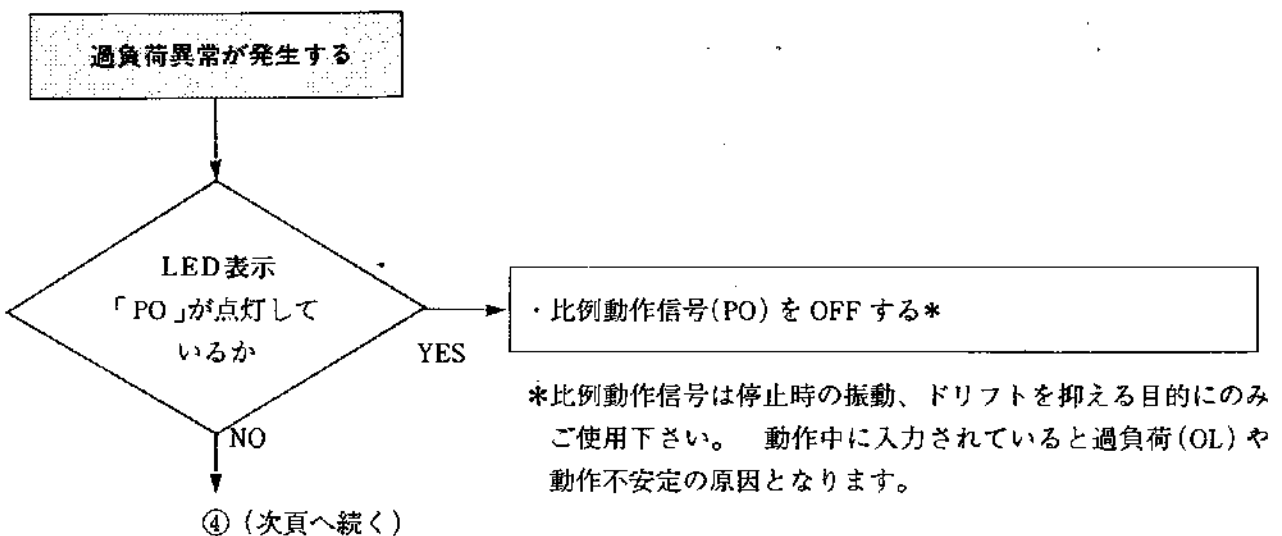
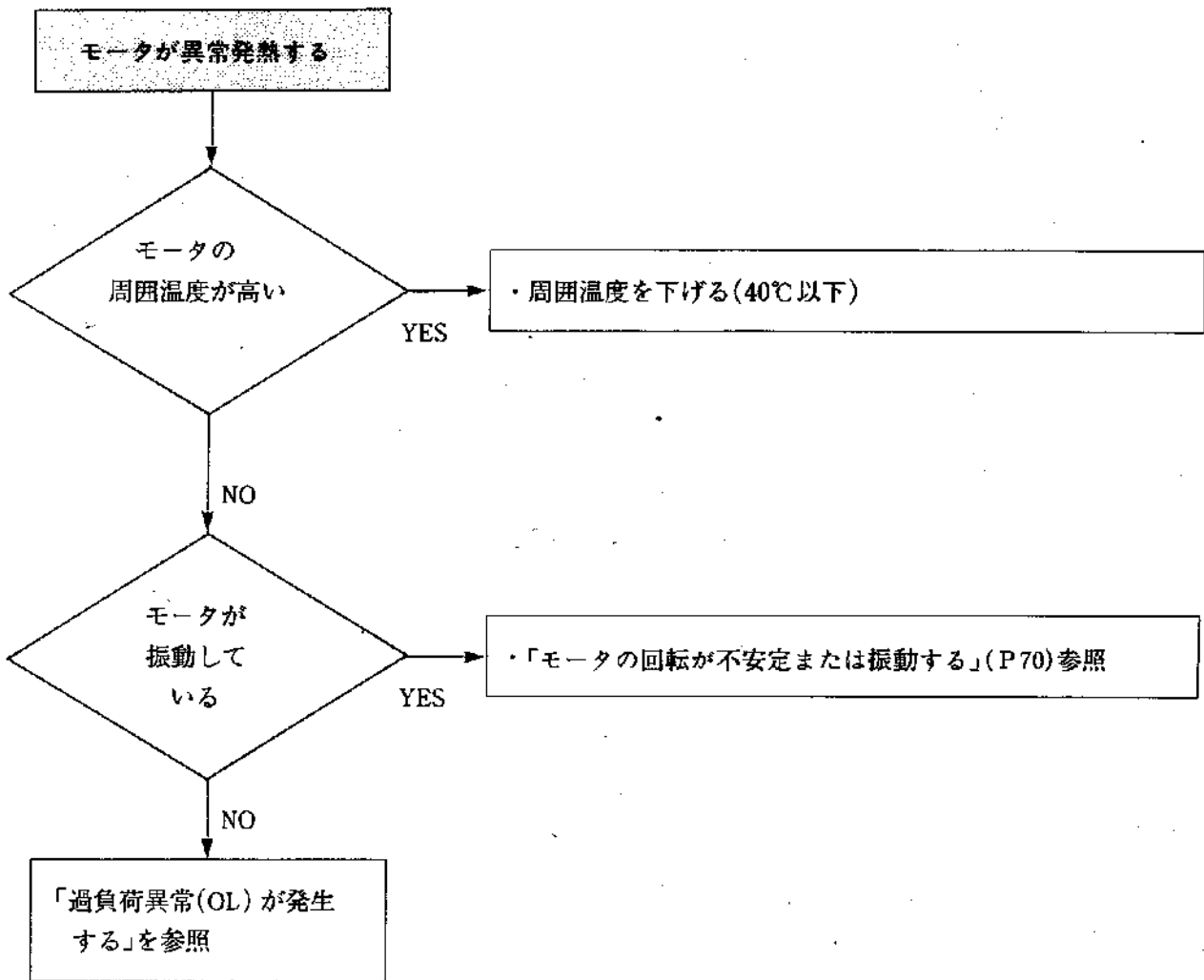


③ (前頁の続き)

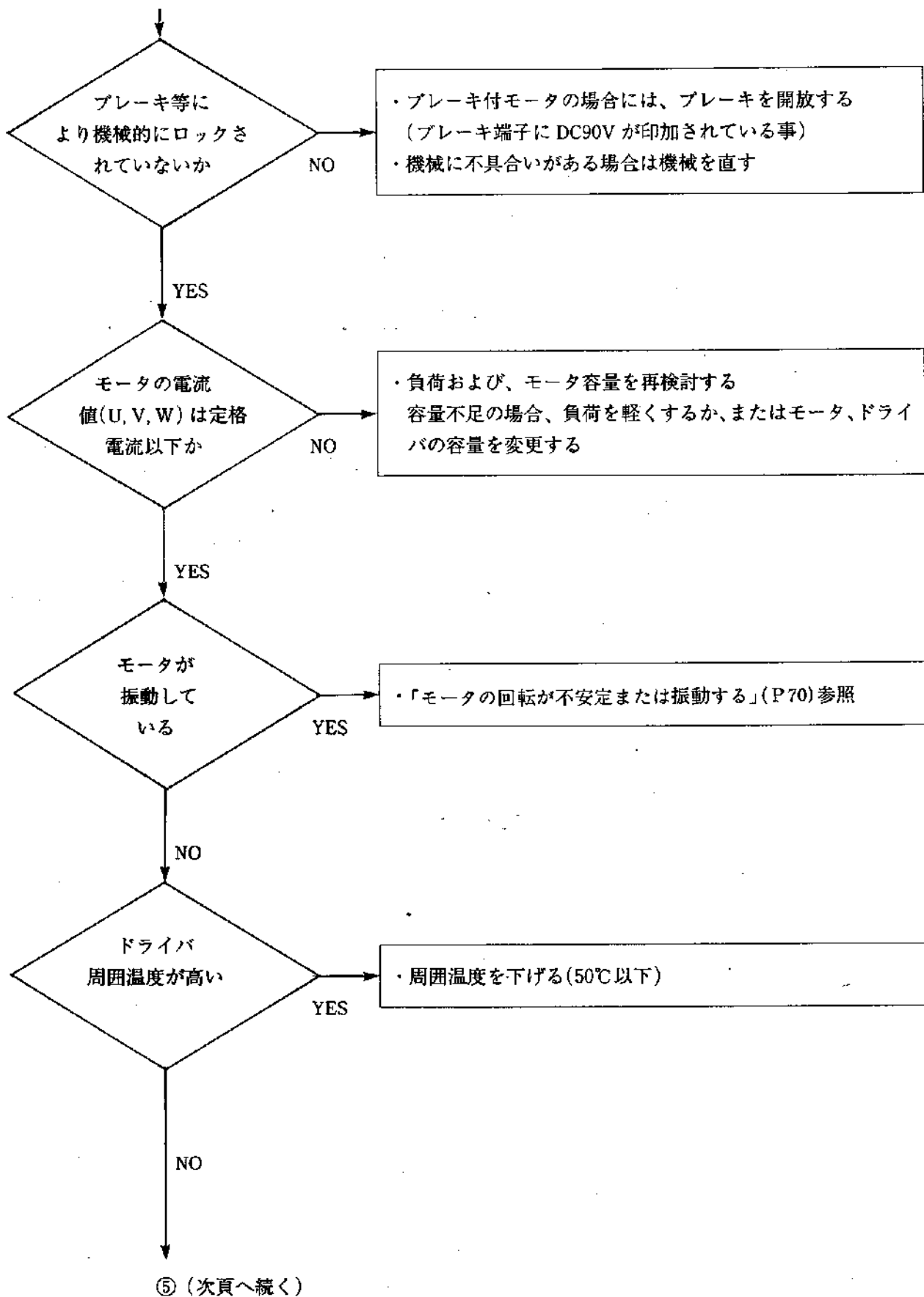




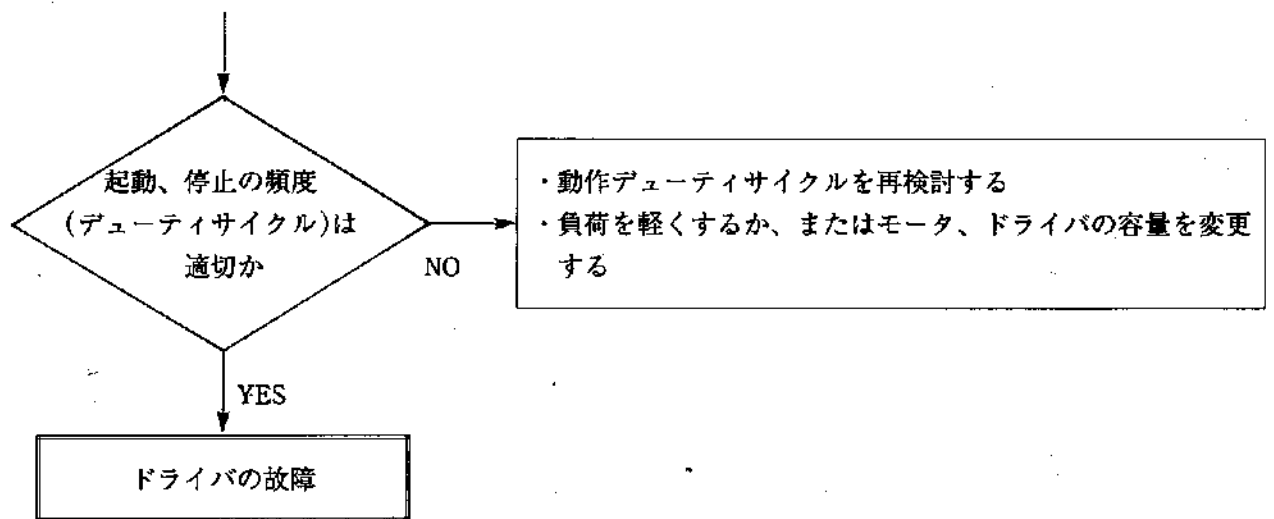
*機械の結合部にゆるみやガタがある場合、異常音やモータシャフトの過熱が発生します。



④ (前頁の続き)



⑤ (前頁の続き)

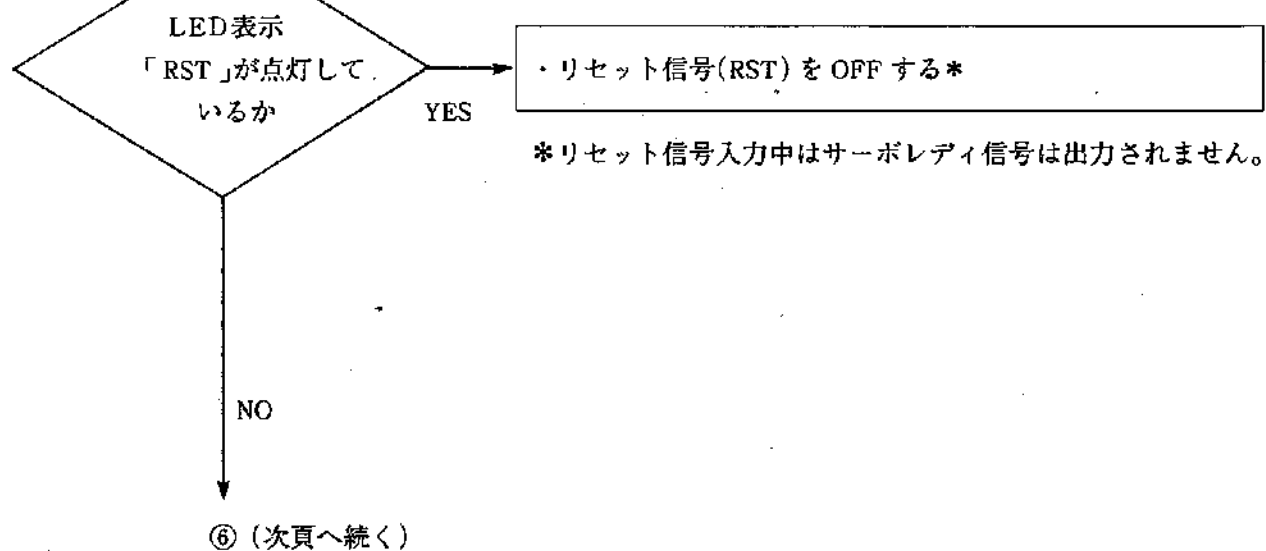


サーボレディ信号が
出力されない

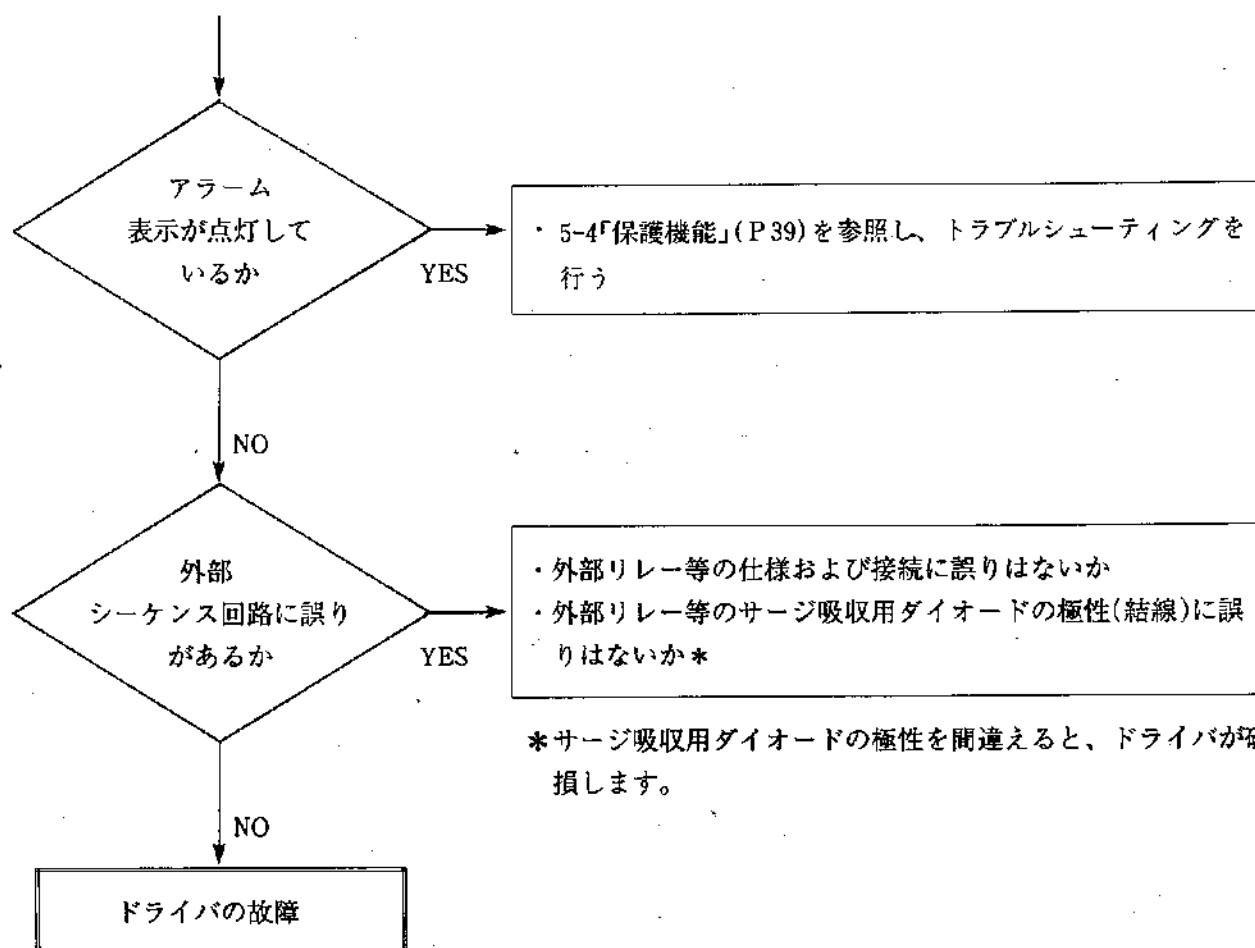
制御入出力信号の配線
および制御信号用外部
電源をチェックする。

- ・コネクタ CN1の挿入不良はないか(接触不良)
- ・コネクタ CN1の接続ミス(誤配線)または配線不良(半田付け不良)はないか
- ・制御入出力用外部電源の電圧(DC24V)、極性に誤りはないか*

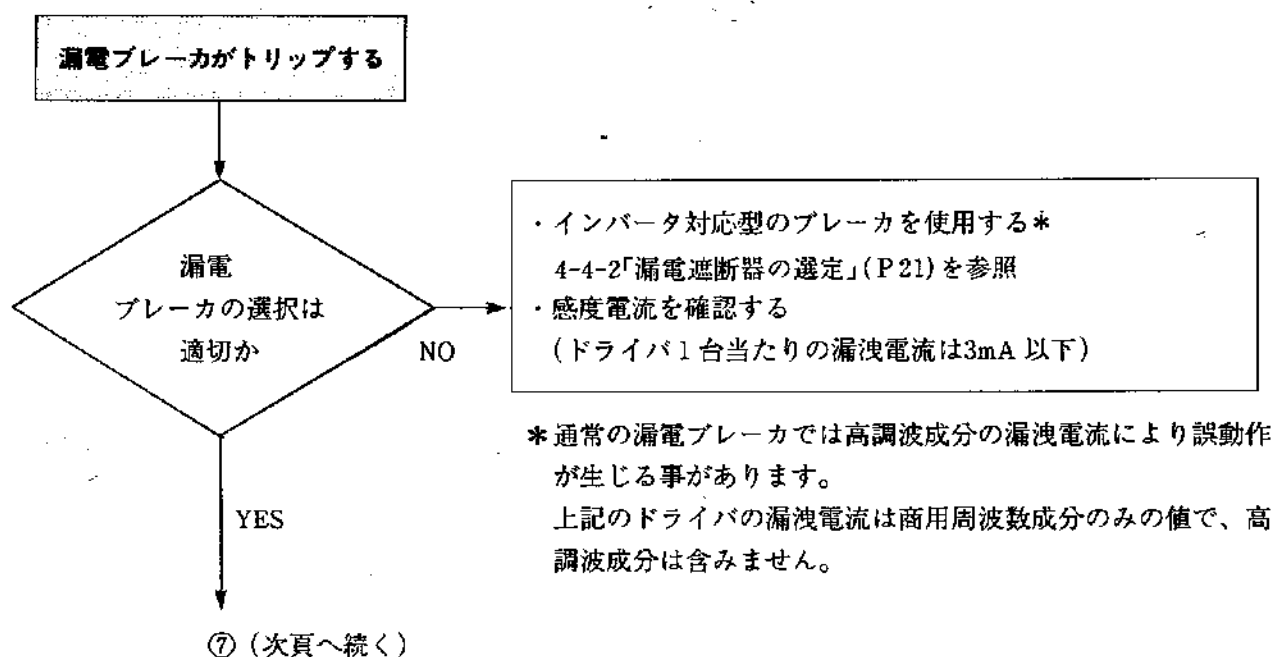
*制御入出力用外部電源の極性を間違えると、ドライバが破損します。



⑥ (前頁の続き)

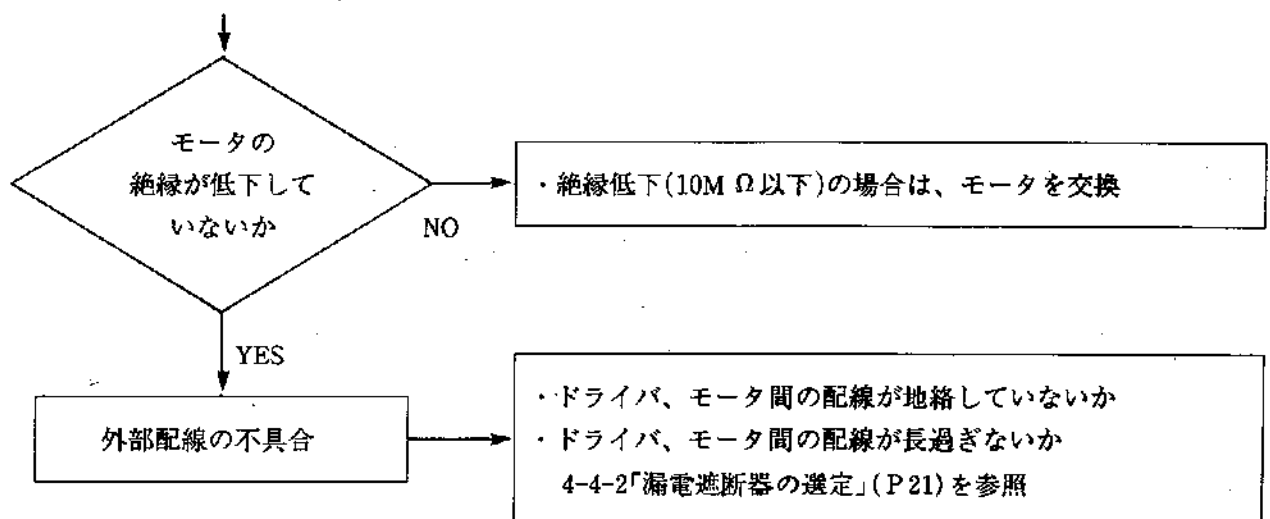


*サージ吸収用ダイオードの極性を間違えると、ドライバが破損します。

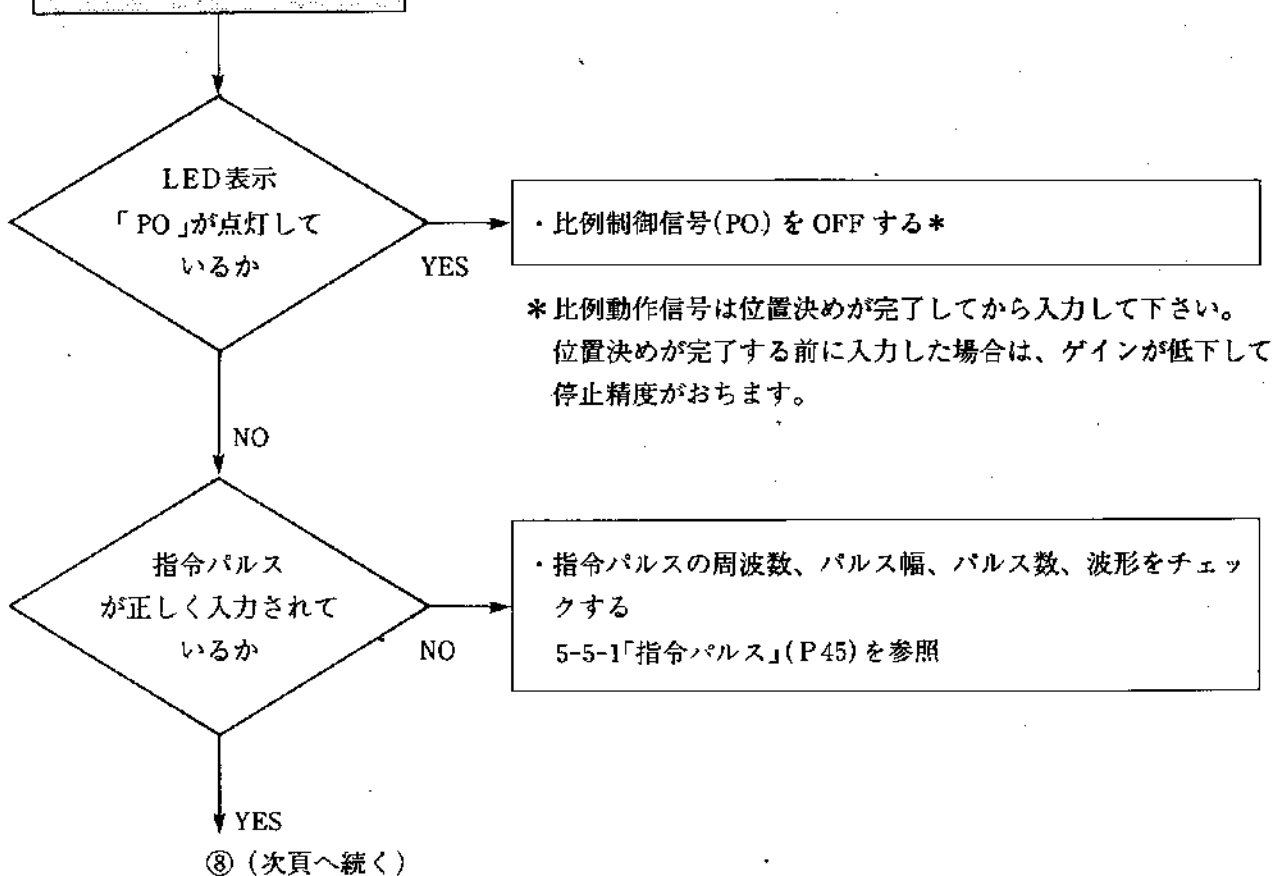


*通常の漏電ブレーカでは高調波成分の漏洩電流により誤動作が生じる事があります。
上記のドライバの漏洩電流は商用周波数成分のみの値で、高調波成分は含みません。

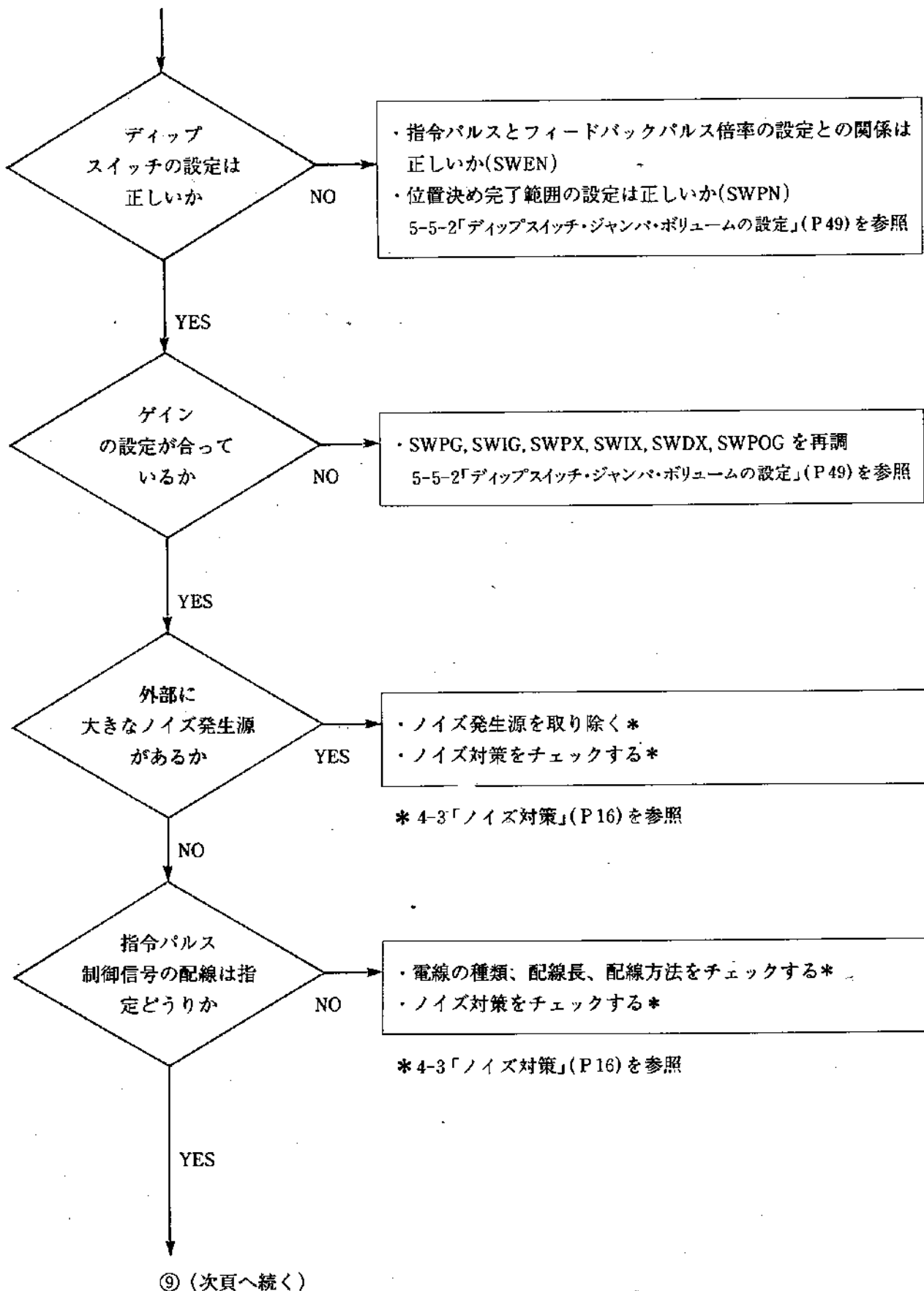
⑦ (前頁の続き)

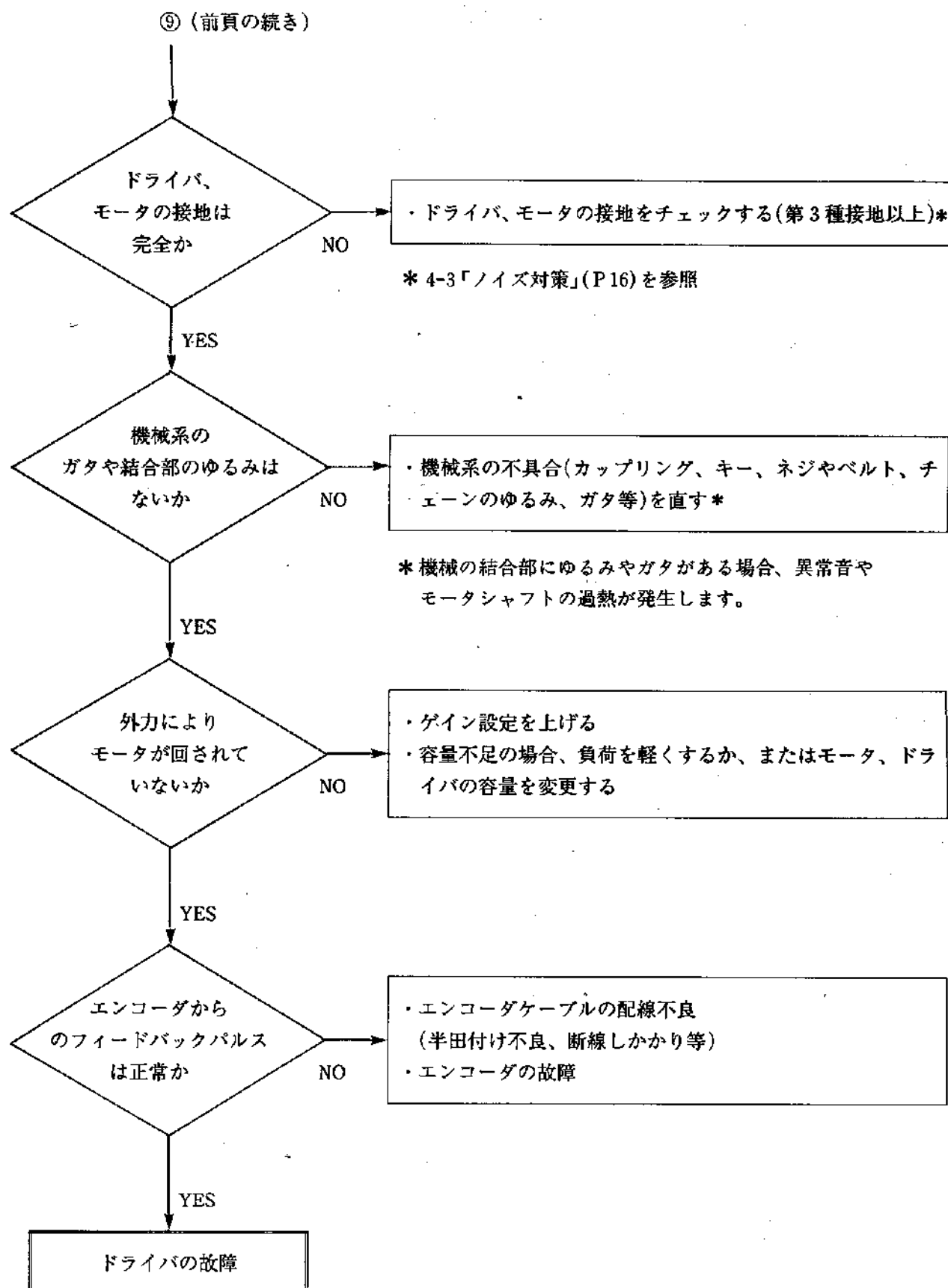


位置ずれおよび位置決め完了
信号が出力されない



⑧ (前頁の続き)





7-3 アラーム発生時の点検要領と対策

ドライバが異常を検出すると、アラーム表示、アラームコード出力すると共にモータはトルクフリー状態となります。

アラームが発生した場合、アラーム表示で異常内容を確認し、適切な処置を行って下さい。
保護回路が動作した場合は、必ず異常原因を取り除いてからリセット信号入力または電源再投入により復帰させて下さい。

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
OC (9)	過電流異常	モータの地絡、あるいはドライバ出力(U, V, W)の地絡、短絡や誤配線の場合、ドライバのパワー部に過電流が流れた。	・モータの地絡 ・ドライバ、モータ間の配線(U, V, W)の地絡、短絡 ・モータ動作不安定や振動による電流の振動 ・ノイズによる誤動作	・モータ交換 ・配線修正 ・安定度調整(ゲイン調整、機械系のガタ等改善) ・ノイズ源の除去 ノイズ対策
UV (8)	不足電圧異常	パワー部の電圧が約170V以下になった、あるいは制御電圧(DC+5V)が約4.65V以下になった。	・パワー部のヒューズ断 ・供給電源電圧が低い(容量不足の場合も含む) ・10ms以上の瞬時停電があった ・電源配線が細い ・電源端子のネジのゆるみ ・ノイズによる誤動作	・正しい電源を供給する ・電源系統、容量、電線径を再検討する ・ノイズ源の除去 ノイズ対策

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
OV (7)	過電圧異常	モータ停止時、減速時の回生エネルギーにより、パワー部の電圧が約400V になった。	・供給電源電圧が高い ・負荷イナーシャの過大による回生エネルギーの過大 ・ノイズによる誤動作	・正しい電源を供給する ・負荷イナーシャを小さくする。または使用回転数を下げる ・ノイズ源の除去 ノイズ対策
OS (6)	過速度異常	モータの回転数が定格回転数の130% 以上になった。	・ドライバ、モータ間の配線(U, V, W)の誤配線 ・エンコーダフィードバック信号線の誤配線 ・エンコーダの故障 ・指令パルス周波数がモータ定格回転の130% 以上になった ・負荷イナーシャ過大、またはゲイン設定不良によるオーバーシュートが大きい ・エンコーダフィードバック信号がノイズの影響をうけている	・配線修正 ・エンコーダ交換 ・指令パルス周波数をモータ定格回転の周波数以下にする。 ・負荷イナーシャを小さくする。または加減速時間を長くする。 ・安定度調整(ゲイン調整、機械結合部のゆりみや剛性不足の改善) ・ノイズ源の除去 ノイズ対策

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
PGAL (5)	エンコーダ異常	エンコーダケーブルの未接続、断線、コネクタの挿入不良あるいはエンコーダの故障。	・エンコーダケーブルの未接続、断線、または誤配線 ・コネクタの挿入不良 ・エンコーダの故障	・配線修正 ・コネクタを確実に挿入する ・エンコーダ交換
OL (4)	過負荷異常	内蔵電子サーマルが動作した。 NPSA-4G については、電子サーマルが動作したか、または冷却フィンの過熱によりサーモスタットが動作した。	・モータ負荷の過大 ・モータの起動、停止頻度が高い ・ドライバ、モータ間の配線(U, V, W)の誤配線 ・エンコーダフィードバック信号がノイズの影響をうける ・エンコーダの故障 ・ブレーキ等による機械的ロック ・モータ動作中に比例動作信号(PO)が入力されている ・モータ動作不安定や振動による電流の振動 ・周囲温度が高い、または通風が悪い	・負荷を軽くする ・モータの起動、停止頻度を下げる ・配線修正 ・ノイズ源の除去 ノイズ対策 ・エンコーダ交換 ・ブレーキを開放する 機械に不具合がある場合は機械を直す ・比例動作信号をOFF する ・安定度調整 (ゲイン調整、機械系のガタ、結合部のゆるみや剛性不足の改善) ・周囲温度を下げる 通風冷却を改善する

アラーム表示 (アラームコード)	アラーム名称	内 容	要 因	対 策
WD (3)	CPU 異常 (ウォッチド ックタイマ)	ウォッチドックタイ マが動作した。	・CPU の異常 ・制御電源(+5V) が約4.5V 以下にな った ・ノイズによる誤動 作	・ドライバ交換 ・ノイズ源の除去 ノイズ対策
OF (2)	偏差カウンタ ーオーバーフ ロー	偏差カウンタ内の偏 差パルスが8192以上 になった。	・モータ負荷の過大 ・負荷イナーシャ過 大、またはゲイン 設定不良によるオ ーバーシュートが 大きい ・ドライバ、モータ 間の配線(U, V, W)の誤配線 ・エンコーダフィー ドバック信号ある いは指令パルスが ノイズの影響をう ける ・エンコーダの故障 ・ブレーキ等による 機械的ロック ・モータ動作中に比 例動作信号(PO) が入力されている ・指令パルスの周波 数過大、または波 形割れ ・フィードバックバ ルス倍率の設定 (SWEN)の誤り	・負荷を軽くする ・負荷イナーシャを小 さくする。または使 用回転数を下げる。 ・安定度調整 (ゲイン調整、機械 系のガタ、結合部 のゆるみや剛性不 足の改善)。 ・配線修正 ・ノイズ源の除去 ノイズ対策 ・エンコーダ交換 ・ブレーキを開放する 機械に不具合があ る場合は機械を直 す ・比例動作信号を OFF する ・正しい指令パルス を入力する ・正しい設定を行う

注：1. 過電流異常(OC) 過負荷異常(OL) 発生時、リセットを繰り返して動作させますと、ドライバの破損、モータの焼損につながりますので、確実に異常原因を取り除いた上で再動作させて下さい。

2. 負荷電流が流れている状態でドライバ出力(U, V, W) が短絡した場合は、過電流保護出来ない事があります。

第8章 資 料

8-1 ドライバの電氣的仕様

8-1-1 NPSA-1.5G

項目	型式	単位	NPSA-1.5G-40	NPSA-1.5G-50	NPSA-1.5G-60
入 力 電 源	V		電源一体型 AC200V $\pm$ 10% 50/60Hz AC220V $\pm$ 10% 60Hz単相		
主 回 路 方 式			FET フルブリッジ3相(正弦波 PWM 制御)		
出 力 電 圧	V		52	105	120
連続出力電流 r, m, s	A		1.06	1.05	1.65
瞬時出力電流 r, m, s	A		2.5	2.56	4.47
瞬時出力トルク (モータ定格に対し)	%		300	300	300
制 動 方 式			回生制動 (回生抵抗無し)		
速度制御範囲*			1000:1 (定格回転に対し)		
速 度 変 動 率	負 荷 変 動 0-100%	%	$\pm$ 0.1以下 (定格回転に対し)		
	電 圧 変 動 $\pm$ 10%	%	$\pm$ 0.1以下 (定格回転に対し)		
	温 度 変 動 0-50℃	%	$\pm$ 0.7以下 (定格回転に対し)		
キャリア周波数	Hz		10K		
指令パルス入力			方向別パルス列入力(ラインドライバ方式/オープンコレクタ方式切換) パルス幅2.5 μ s以上(200kpps時、デューティ50%)		
最大周波数			200Kpps(フィードバックパルス $\times$ 4倍時)		
速度制御方式			エンコードによるデジタル速度フィードバック方式		
位置検出出力			出力形態: 90°位相差A, B信号およびマーク信号 ラインドライバ出力 分 周 比: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7 内部デブススイッチ設定		
保 護 機 能			過電流(OC), 過電圧(OV), 過速度(OS), 過負荷(OL), 不足電圧(UV), エンコード異常(PGAL), CPU異常(WD), 偏差オーバーフロー(OV)		
表 示 機 能			入出力状態表示、アラーム表示		
入 出 力 信 号	入 力		起動(DR), 全停止(SO), P動作(PO), リセット(RST) エンコードパルス入力、指令パルス入力禁止(IH), 偏差クリア(CLR), 指令パルス入力(FC, RC)		
	出 力		サーボレディ(TS1-TS2), アラームコード(4ビット), 方向別フィードバックパルス出力(FP, RP), 位置検出用エンコードパルス出力、位置決め完了信号(PN)		
適 用 モ ー タ			NA21-1.5F	NA21-3F	NA21-6F
適用エンコード パルス数			1000PPR	1000PPR	1000PPR
適用負荷GD ² 値			モータGD ² の20倍以下		
電 源 容 量	KVA		0.15	0.25	0.45
重 量	Kg		2.7	2.7	2.7
外 形 寸 法	mm		55 $\times$ 270 $\times$ 248 (取付け足は含まず)		

* 速度制御範囲 指令パルス入力を定格回転に対し1/1000の周波数で入力した場合、なめらかなモータ回転にならないことがあります。

100%負荷においてモータが停止しない条件となります。

8-1-2 NPSA-4G

項目	型式	単位	NPSA-4G-25	NPSA-4G-30	NPSA-4G-41	NPSA-4G-45	NPSA-4G-50
入 力 電 源	V	電源一体型 AC200V±10% 50/60Hz AC220V±10% 60Hz 単相					
主 回 路 方 式		FET フルブリッジ3相(正弦波 PWM 制御)					
出 力 電 圧	V		120	130	120		
連続出力電流 r.m.s	A		1.7	2.15	2.7	3.4	3.4
瞬時出力電流 r.m.s	A		4.4	3.76	5.1	6.1	6.04
瞬時出力トルク	%		300	200	200	200	200
制 動 方 式		回生制動(回生抵抗無し)					
速度制御範囲*		1000:1 (定格回転に対し)					
速 度 変 動 率	負 荷 変 動 0~100%	%	±0.1以下 (定格回転に対し)				
	電 圧 変 動 ±10%	%	±0.1以下 (定格回転に対し)				
	温 度 変 動 0~50℃	%	±0.7以下 (定格回転に対し)				
キャリア周波数	Hz		10K		5K		
指令パルス入力		方向別パルス列入力(ラインドライバ方式/オープンコレクタ方式切換) パルス幅2.5μs以上(200kpps 時、デューティ50%)					
最大周波数			100kpps	200kpps	66.667kpps	100kpps	200kpps
			(フィードバックパルス×4倍時)				
速度制御方式		エンコーダによるデジタル速度フィードバック方式					
位置検出出力		出力形態: 90°位相差 A, B 信号およびマーカ信号 ラインドライバ出力 分 周 比: 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 2/3, 2/5, 2/7 内部デブススイッチ設定					
保 護 機 能		過電流(OC), 過電圧(OV), 過速度(OS), 過負荷(OL), 不足電圧(UV), エンコーダ異常(PGAL), CPU 異常(WD), 偏差オーバーフロー(OV)					
表 示 機 能		入出力状態表示、アラーム表示					
入 出 力 信 号	入力	起動(DR), 全停止(SO), P 動作(PO), リセット(RST) エンコーダパルス入力、指令パルス入力禁止(IH)、偏差クリア(CLR)、 指令パルス入力(FC, RC)					
	出力	サーボレダタ(TS1-TS2)、アラームコード(4ビット)、 方向別フィードバックパルス出力(FP, RP)、 位置検出用エンコーダパルス出力、位置決め完了信号(PN)					
適 用 モ ー タ			NA30-13F-15	NA21-10F	NA20-40F-10	NA30-25F-15	NA20-15F
適用エンコーダ パルス数			1000PPR	1000PPR	1000PPR	1000PPR	1000PPR
適用負荷 GD ² 値			モータ GD ² の10倍以下		モータ GD ² の5倍以下		
電 源 容 量			0.6	0.65	0.8	1.0	1.0
重 量	Kg		2.7	2.7	3.4	3.4	3.4
外 形 寸 法	mm		55×270×248 (取付け足は含まず)		75×270×248 (取付け足は含まず)		

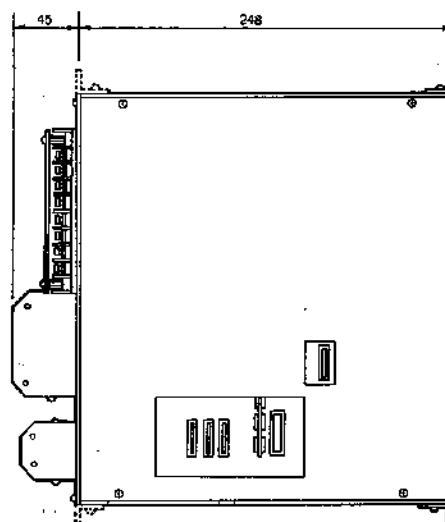
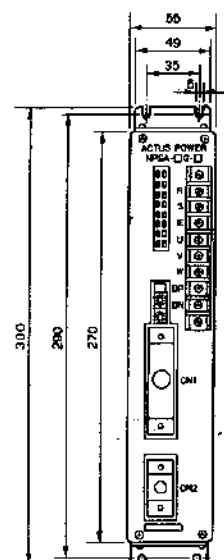
* 速度制御範囲 指令パルス入力を定格回転に対し1/1000の周波数で入力した場合、なめらかなモータ回転にならないことがあります。

100%負荷においてモータが停止しない条件となります。

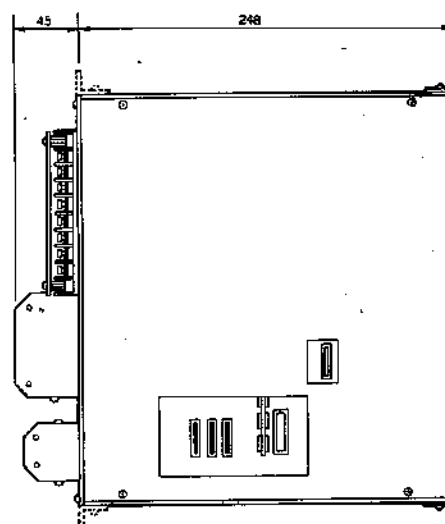
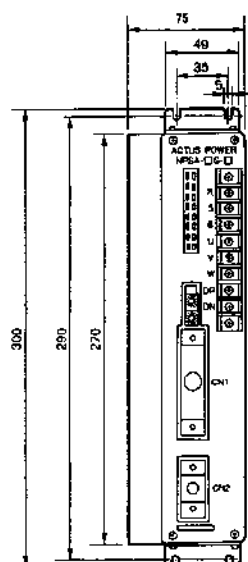
8-2 外形図

8-2-1 ドライバ外形図

NPSA-1.5G,4G-25/30

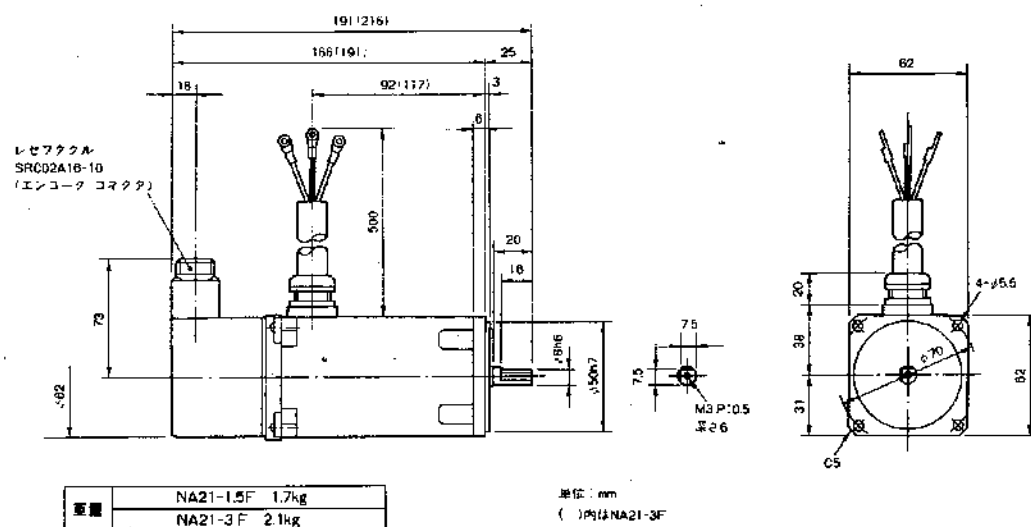


NPSA-4G-41/45/50

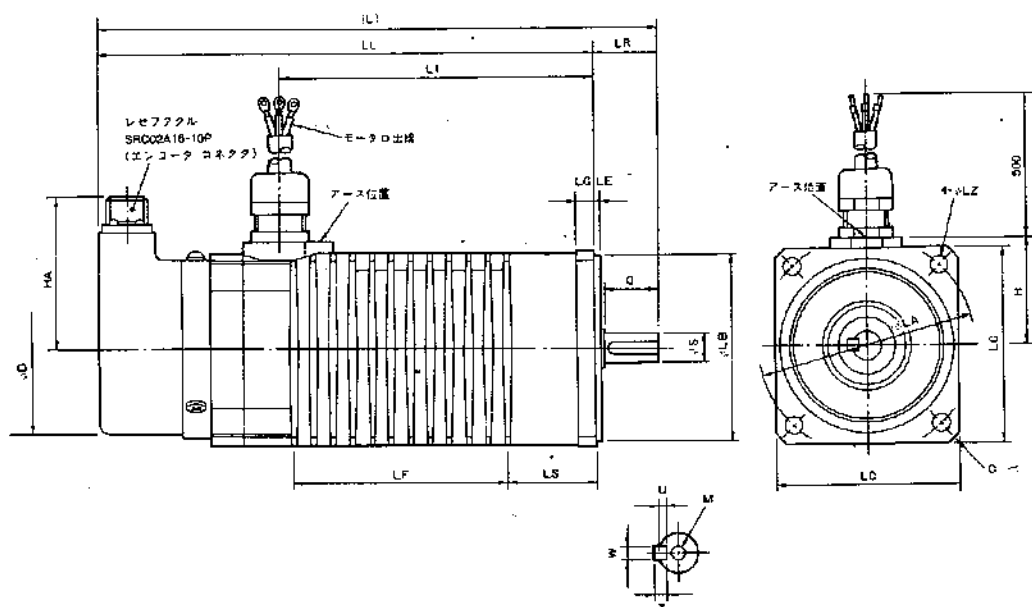


8-2-2 モータ外形図

NA21-1.5F/3F

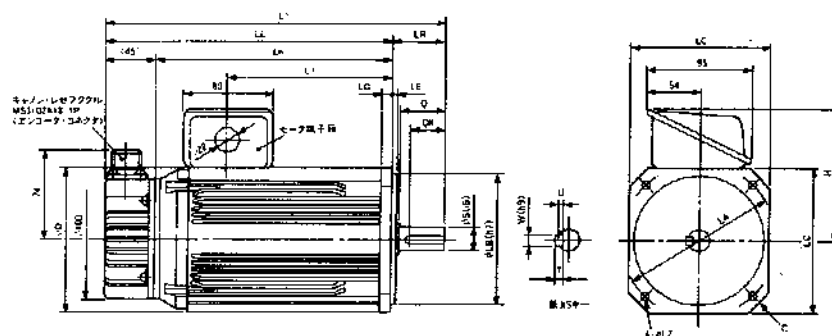


NA21-8F/10F NA20-15F



型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LF	LG	LR	LS	LZ	C	Q	S	HA	M	L1	W	U	T	深さ
NA21-6F	75	230	200	90	70h7	76	3	63	8	30	40	6.6	5	25	11j6	65	M4 深さ10	117	4h9	2.5	4	3.1
NA21-10F	75	260	230	90	70h7	76	3	90	8	30	40	6.6	5	25	11j6	65	M4 深さ10	147	4h9	2.5	4	3.7
NA20-15F	72	295	260	115	95h7	100	3	110	10	35	50	9	5	30	14j6	65	M5 深さ15	167	5h9	3	5	6.5

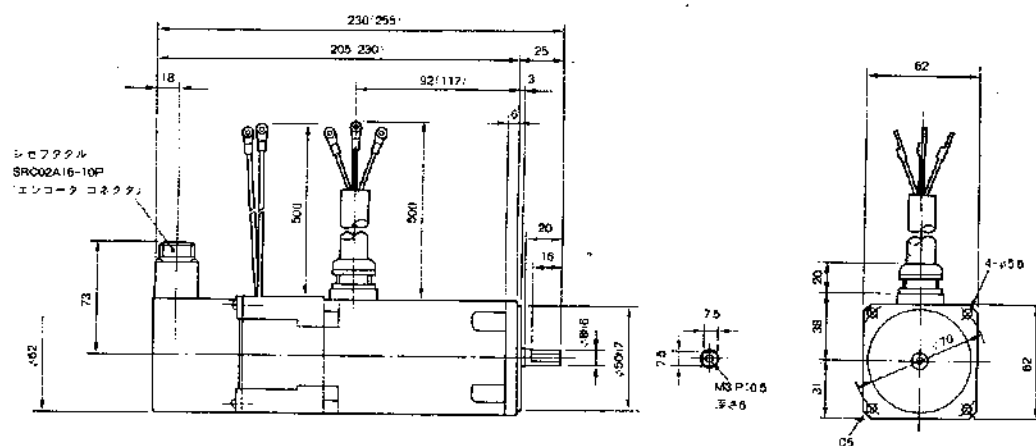
NA20-40F-10



単位:mm

型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	L1	C	質量(kg)
NA20-40F-10	135	332	277	145	120	135	3	12	232	55	11	115	40	50	24	7	4	8	165	C15	14

NA21-1.5F-B/3F-B

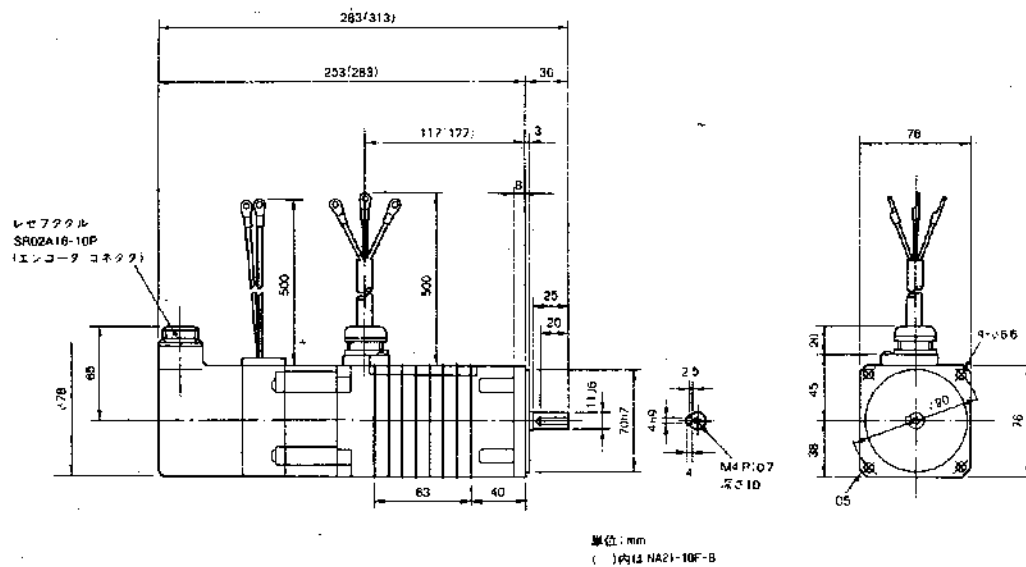


単位:mm

質量	NA21-1.5F-B	2.6kg
	NA21-3F-B	3.0kg

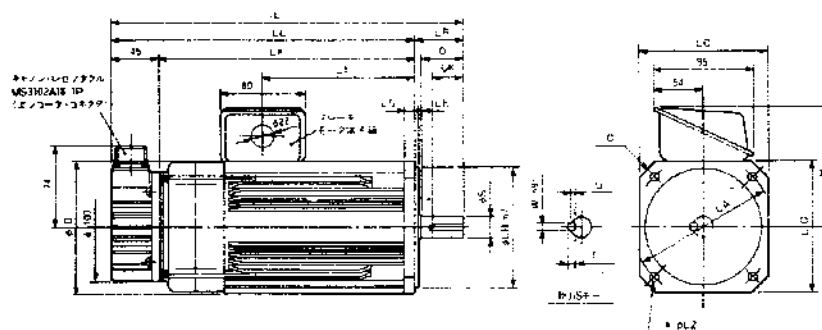
※12. mm
内14NA21-3FB

NA21-6F-B/10F-B



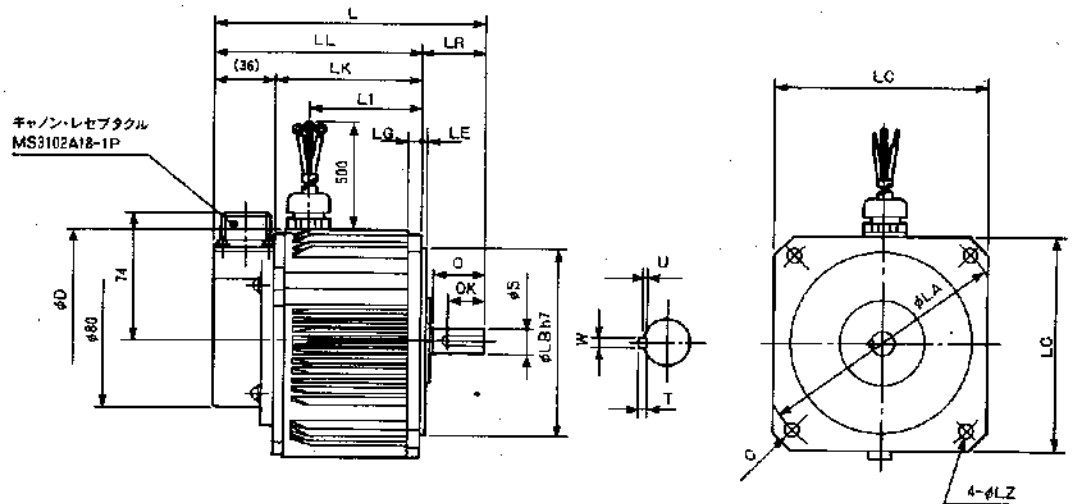
重量	NA21-6F-B	4.0kg
	NA21-10F-B	5.0kg

NA20-40F-B-10



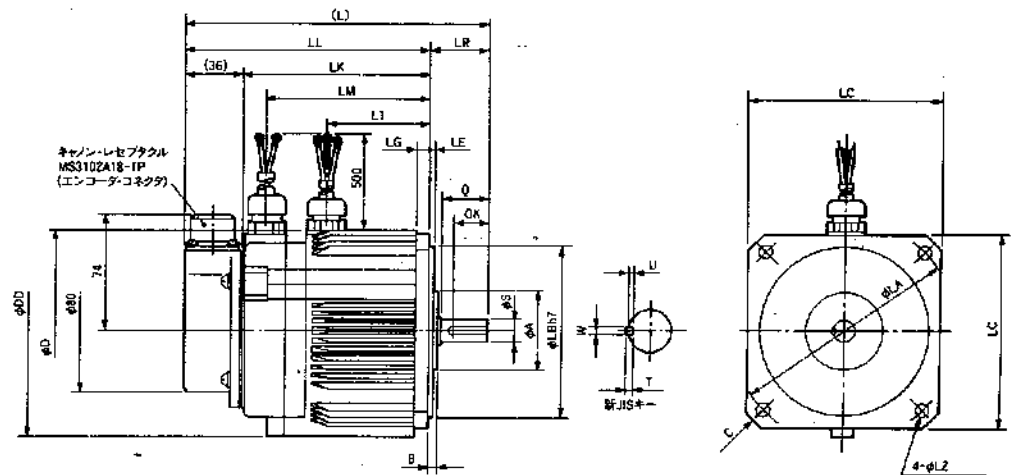
单位:mm																					
型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	H	QK	Q	S	T	U	W	LI	C	重量(kg)
NA20-40F-B-10	135	372	317	145	120	135	3	12	272	55	11	118	40	50	2416	7	4	8	165	C15	16

NA30-13F-15, NA30-25F-15



型 式	D	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LR	LZ	L1	QK	Q	S	T	U	W	C	重量(kg)
NA30-13F-15	130	159	121	145	110	125	3	8	85	38	9	65	22	30	14	6	5	3	5	3.7
NA30-25F-15	150	183	133	165	130	150	3	10	97	50	11	75	32	40	19	6	6	3.5	6	6

NA30-13F-B-15, NA30-25F-B-15



型 式	出力 (kW)	寸 法																							重量 (kg)	
		D	DD	L	LL	LA	LB	LC	LE	LG	LK	LM	LR	LZ	L1	A	B	QK	Q	S	T	U	W	C		
NA30-13F-B-15	0.2	130	136	195	157	145	110	125	3	8	121	103	38	9	65	50	6	22	30	146	±0.03	5	3	5	10	5.5
NA30-25F-B-15	0.4	150	153	217	167	165	130	150	3	10	131	113	50	11	75	65	8	32	40	196	±0.03	6	3.5	6	16	8

8-3 ドライバ、モータ組合せ一覧

8-3-1 3000rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク/定格
NPSA-1.5G-40 022|1030	NA21-1.5F/NA21-1.5F-B (50W 1.06A)	300%
NPSA-1.5G-50 022|1040	NA21-3F/NA21-3F-B (100W 1.05A)	300%
NPSA-1.5G-60 022|1050	NA21-6F/NA21-6F-B (200W 1.65A)	300%
NPSA-4G-30 022|1070	NA21-10F/NA21-10F-B (300W 2.15A)	200%
NPSA-4G-50 022|1100	NA20-15F (400W 3.4A)	200%

8-3-2 1500rpm タイプモータとドライバの組合せ

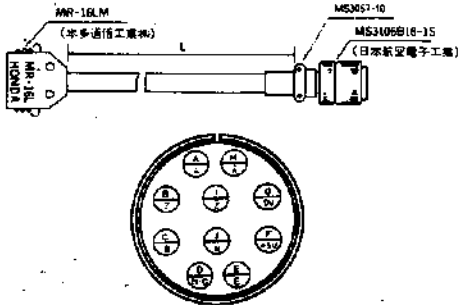
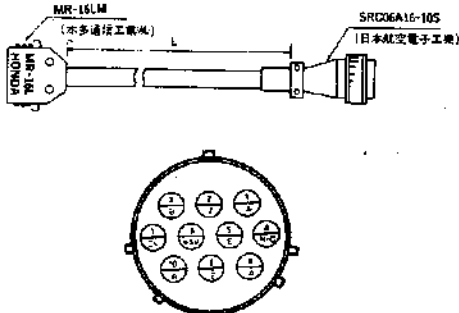
ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク/定格
NPSA-4G-25 022|1060	NA30-13F-15/NA30-13F-B-15 (200W 1.7A)	300%
NPSA-4G-45 022|1090	NA30-25F-15/NA30-25F-B-15 (400W 3.4A)	200%

8-3-3 1000rpm タイプモータとドライバの組合せ

ドライバ形式	適用モータ形式	ピークトルク/定格
NPSA-4G-41 022|1080	NA20-40F-10/NA20-40F-B-10 (400W 2.7A)	200%

8-4 オプション

8-4-1 エンコーダケーブルセット

名 称	ケーブル長	外 形 図	適用モータ
ECC- 3	3 m		・ NA20-40F-10 ・ NA30シリーズ
ECC- 5	5 m		
ECC-10	10 m		
ECC-15	15 m		
ECF- 3	3 m		・ NA21-1.5F~10F ・ NA20-15F
ECF- 5	5 m		
ECF-10	10 m		
ECF-15	15 m		

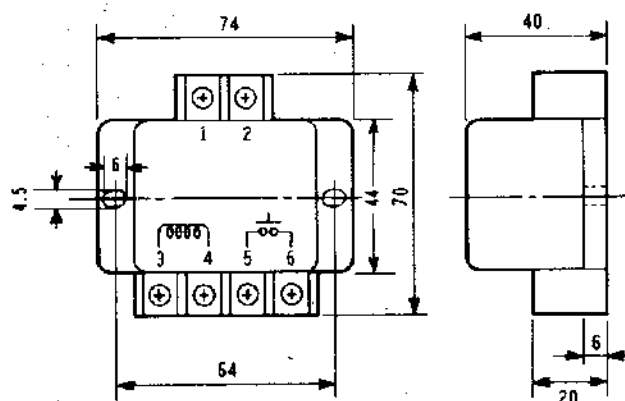
8-4-1 ブレーキ用電源

(1)型式

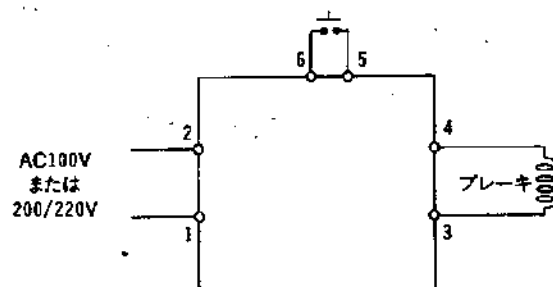
入力電源	型 式	出力電圧、電流
AC100V 用	OPR 109F	DC 90V
AC200V 用	OPR 109A	1A

小倉クラッチ(株)製

(2)外形寸法



(3)接 続



出力端子3,4盤を短絡しないで下さい。

ブレーキ端子に極性はありません。出力端子3番にモータのブレーキ端子Pを接続した場合、出力端子4番にモータのブレーキ端子Nを接続して下さい。

出力端子5,6番に接続する接点容量は、使用するブレーキの総容量の5～6倍の容量があるものをご使用下さい。

NIKKI DENSOU 日機電装株式会社

本 社 〒216 川崎市宮前区有馬2-8-18 TEL.044(855)4311<代表>
FAX.044(854)7728

●本 社 営 業 所	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-18	TEL.044(853)2832<代表>	FAX.044(854)7728
●東 京 営 業 所	〒101 東京都千代田区岩本町3-1-7 中村ビル	TEL. 03(862)4923<代表>	FAX. 03(862)6820
●取 手 営 業 所	〒302 取手市新町2-2-18 岩本ビル	TEL.0297(74)1501<代表>	FAX.0297(72)9855
●北 関 東 営 業 所	〒370 群馬県高崎市双葉町11-3	TEL.0273(22)0781<代表>	FAX.0273(24)0086
●浜 松 営 業 所	〒430 浜松市砂山町324-8 第1伊藤ビル	TEL.0534(55)3331<代表>	FAX.0534(55)3397
●名 古 屋 営 業 所	〒460 名古屋市中区栄5-26-39 タカシマ名古屋ビル	TEL.052(241)4691<代表>	FAX.052(264)9530
●北 陸 営 業 所	〒920 石川県金沢市西念町リ-32-2 金沢MGビル	TEL.0762(23)8211<代表>	FAX.0762(23)8218
●大 阪 営 業 所	〒564 吹田市垂水町3-17-16 第2エコービル	TEL. 06(337)2061<代表>	FAX. 06(337)2084
●広 島 営 業 所	〒730 広島市中区竹屋町3-21	TEL.082(247)7063<代表>	FAX.082(245)0371
●海 外 営 業 部	〒231 横浜市中区不老町1-1-14 関内駅前エスビル	TEL.045(651)6811<代表>	FAX.045(651)3503
●技 術 本 部	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-24	TEL.044(853)1851<代表>	FAX.044(855)1948
●仕 倉 事 業 所	〒285 千葉県佐倉市大作1-4-2	TEL.0434(98)2311<代表>	FAX.0434(98)2224
●品 質 保 証 部	〒216 川崎市宮前区有馬2-8-24	TEL.044(853)1611<代表>	FAX.044(853)1650
●北 米 駐 在 事 務 所	%UNICO,INC. 3725 Nicholson Road Franksville WI 53126	TEL.(414)886-8585	FAX.(414)886-8396