

# MITSUBISHI

三菱 **汎用** ACサーボ

## MELSERVO-**C**シリーズ

汎用インタフェース

MR-C A

技術資料集

# サーボンプの高調波抑制対策について

2004年1月からサーボンプに対する電源高調波抑制に関するガイドラインが「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制ガイドライン」に統一されます。

これにより、このガイドラインの適用対象になる需要家殿は使用するサーボンプ全てに対してガイドラインに基づいて高調波電流の計算を行い、契約電力で決められた限度値以内にするための対策が必要になります。

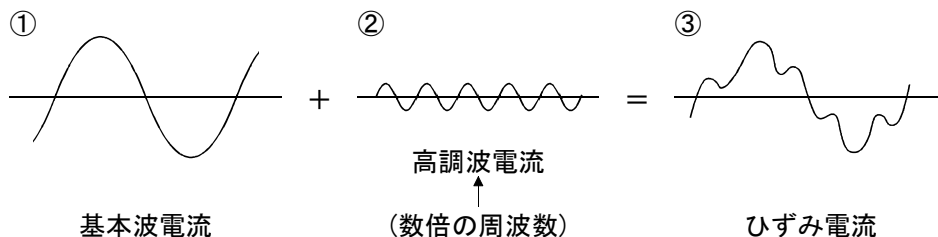
なお、上記ガイドラインの適用対象外のユーザ殿におきましても従来通り力率改善リアクトル(FR-BALまたはFR-BEL)を接続してください。

## 1 高調波とその影響について

### 1.1 高調波とは

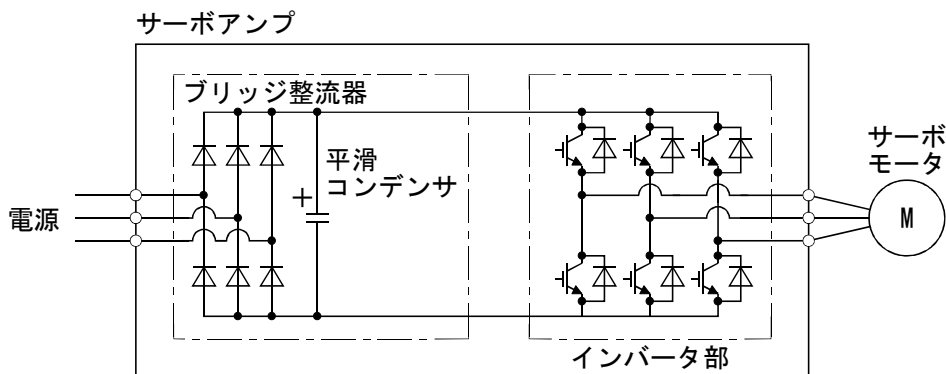
電力会社から供給される商用電源の正弦波を基本波と言い、この基本波の整数倍の周波数をもつ正弦波を高調波と言います。基本波に高調波が加わった電源波形は、ひずみ波形となります。(次図参照)

機器の回路に整流回路とコンデンサを利用した平滑回路がある場合、入力電流波形がひずみ、高調波が発生します。



### 1.2 サーボンプの高調波発生原理

サーボンプの電源側から供給された交流入力電流はブリッジ整流器で整流された後、コンデンサで平滑され、直流となってインバータ部に供給されます。この平滑コンデンサを充電するために、交流入力電流は高調波を含んだひずみ波形となります。



### 1.3 高調波の影響

機器から発生した高調波は、電線を伝わり、他の設備や機器に次の影響を及ぼす場合があります。

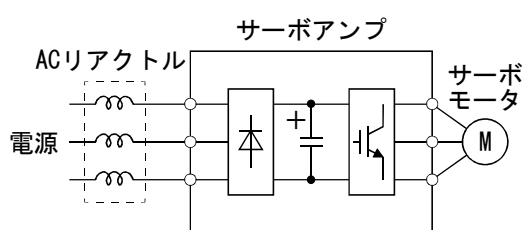
- (1) 機器への高調波電流の流入による異音、振動、焼損など
- (2) 機器へ高調波電圧が加わることによる誤動作など

## 2 サーボアンプの対象機種

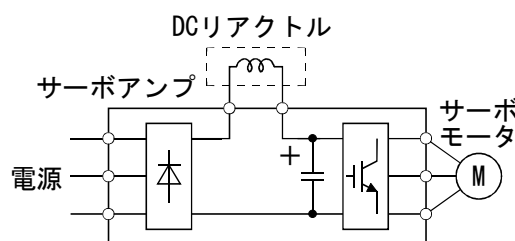
入力電源	サーボモータの定格容量	対策
単相100V	全容量	1994年9月に通産省(現経済産業省)の公示した「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制ガイドライン」に基づいて判定を行い、対策が必要な場合は適宜対策を行ってください。電源高調波の算出方法については次に示す資料を参考にしてください。 参考資料((社)日本電機工業会) ・「高調波抑制対策パンフレット」 ・「特定需要家におけるサーボアンプの高調波電流計算方法」JEM-TR225-2003
単相200V		
三相200V		
三相400V		

## 3 高調波電流抑制対策

サーボアンプの高調波電流抑制対策として、次の図に示すように力率改善リアクトルを接続してください。



ACリアクトルの場合



DCリアクトルの場合

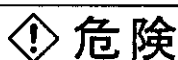
ガイドラインの適用対象にならない需要家においても、高調波電流によるトラブルを避けるために、力率改善リアクトル接続によるサーボアンプの高調波電流抑制の実施をお願いします。

## ● 安全上のご注意 ●

(ご使用前に必ずお読みください)

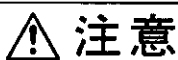
据付、運転、保守・点検の前に必ずこの技術資料集と取扱説明書および付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。

この技術資料集では、安全注意事項のランクを「危険」、「注意」として区分してあります。




**危険**

取扱いを誤った場合に、危険な状況がおりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。




**注意**

取扱いを誤った場合に、危険な状況がおりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。


なお、 注意に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

禁止、強制の絵表示の説明を次に示します。



禁止(してはいけないこと)を示します。例えば、「火気厳禁」の場合は  となります。



強制(必ずしなければならないこと)を示します。例えば、アース接地の場合は  となります。

この技術資料集では、物的損害に至らないレベルの注意事項や別機能などの注意事項を「お願い」、「お知らせ」、「メモ」として区分してあります。

**お願い** 取扱いを誤った場合、本製品が故障するだけで物的損害に至らない場合に示します。

**お知らせ** パラメータの変更などで別機能になる場合やその他の使用方法がある場合に示します。

**メモ** 使用上知っておいいただきたいことを示します。

お読みになったあとは、使用者がいつでもみられる所に必ず保管してください。

## 1. 感電防止のために

### 危険

- 配線作業や点検は、電源OFF後、10分以上経過したのちに、テストなどで電圧を確認してから行ってください。感電の原因になります。
- サーボアンプ・サーボモータは、確実に接地工事を行ってください。
- 配線作業や点検は専門の技術者が行ってください。
- サーボアンプおよびサーボモータは据え付けてから配線してください。感電の原因になります。
- 濡れた手でスイッチ操作しないでください。感電の原因になります。
- ケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。感電の原因になります。

## 2. 火災防止のために

### 注意

- サーボアンプ・サーボモータ・回生抵抗器は、不燃物に取り付けてください。可燃物への直接取付けまたは可燃物近くへの取付けは、火災の原因になります。
- サーボアンプが故障した場合は、サーボアンプの電源側で電源を遮断してください。大電流が流れ続けると火災の原因になります。
- 回生抵抗器を使用する場合は、異常信号で電源を遮断してください。回生トランジスタの故障などにより、回生抵抗器が異常過熱し火災の原因になります。

## 3. 傷害防止のために

### 注意

- 各端子には技術資料集に決められた電圧以外は印加しないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 端子接続を間違えないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 極性（+・-）を間違えないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 通電中や電源遮断後のしばらくのあいだは、サーボアンプのフィン・回生抵抗器・サーボモータなどは高温になる場合がありますので触れたり、部品（ケーブルなど）を近づけないでください。火傷や部品損傷の原因になります。

## 4. 諸注意事項

次の注意事項につきましても十分留意ください。取扱いを誤った場合には故障・けが・感電などの原因になります。

### (1) 運搬・据付けについて

#### 注意

- 制限以上の多段積みはおやめください。
- サーボモータ運搬時はケーブル・軸・検出器を持たないでください。
- 据付けは、重量に耐えうる所に、この技術資料集に従って取り付けてください。
- 上にのったり、重いものを載せたりしないでください。
- 取付け方向は必ずお守りください。
- サーボアンプと制御盤内面または、その他の機器との間隔は規定の距離をあけてください。
- 損傷、部品が欠けているサーボアンプ・サーボモータを据え付け、運転しないでください。
- サーボアンプ内部にねじ・金属片などの導電性異物や油などの可燃性異物が混入しないようにしてください。
- サーボアンプ・サーボモータは精密機器なので、落下させたり、強い衝撃をあたえないようにしてください。
- 下記の環境条件で保管・ご使用ください。

環境	条件	
	サーボアンプ	サーボモータ
周囲温度	0℃～+ 50℃（凍結のないこと）	0℃～+ 40℃（凍結のないこと）
周囲湿度	90% RH以下（結露のないこと）	80% RH以下（結露のないこと）
保存温度	- 20℃～+ 65℃（凍結のないこと）	- 15℃～+ 70℃（凍結のないこと）
保存湿度	90% RH以下（結露のないこと）	
雰囲気	屋内（直射日光が当たらないこと）、 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと。	
標高	海拔1000m以下	
振動	5.9m/s <sup>2</sup> 以下	X・Y: 19.6m/s <sup>2</sup>

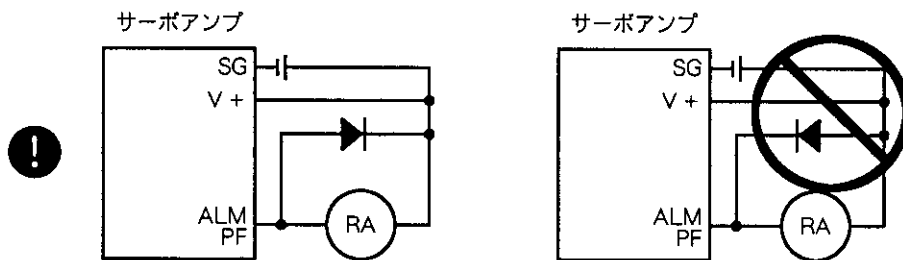
## ⚠ 注意

- サーボモータは確実に機械へ固定してください。固定が不十分だと運転時に外れる恐れがあります。
- 減速機付サーボモータは必ず指定の方向で設置してください。油漏れの原因になります。
- 運転中、サーボモータの回転部には絶対に触れないよう、軸にはカバーなどを設けてください。
- サーボモータの軸端へカップリング結合するときに、ハンマーでたたくなどの衝撃を与えないでください。検出器の故障の原因になります。
- サーボモータ軸へ許容荷重以上の荷重を与えないでください。軸折損の原因になります。
- 保管が長期間に渡った場合は、サービスセンター・サービスステーションにお問い合わせください。

## (2) 配線について

### ⚠ 注意

- 配線は正しく確実に行ってください。サーボモータの暴走の原因になります。
- サーボアンプの出力側には、進相コンデンサやサージ吸収器・ラジオノイズフィルタ（オプションFR-BIF）を取り付けないでください。
- 出力側（端子U・V・W）は正しく接続してください。サーボモータが異常動作します。
- サーボモータに商用電源を直接接続しないでください。故障の原因になります。
- 制御出力信号用DCリレーに取り付けるサージ吸収用のダイオードの向きを間違えないでください。故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。



## (3) 試運転・調整について

### ⚠ 注意

- 運転前に各パラメータの確認・調整を行ってください。機械によっては予期しない動きとなる場合があります。
- 極端な調整変更は動作が不安定になりますので決して行わないでください。

#### (4) 使用方法について

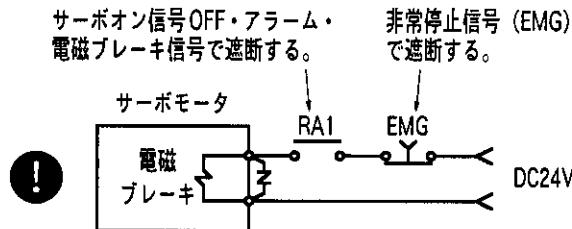
### ⚠ 注意

- 即時に運転停止し、電源を遮断できるように外部に非常停止回路を設置してください。
- 専門の技術者以外の方は、分解修理を行わないでください。
- 運転信号を入れたままアラームリセットを行うと突然再始動しますので、運転信号が切れていることを確認してから行ってください。事故の原因になります。
- 改造は行わないでください。
- ノイズフィルタなどにより電磁障害の影響を小さくしてください。サーボアンプの近くで使用される電子機器に電磁障害を与える恐れがあります。
- サーボモータとサーボアンプは指定された組み合わせでご使用ください。
- サーボモータの電磁ブレーキは保持用ですので、通常の制動には使用しないでください。
- 電磁ブレーキは寿命および機械構造（タイミングベルトを介してボールねじとサーボモータが結合されている場合など）により保持できない場合があります。機械側に安全を確保するための停止装置を設置してください。

#### (5) 異常時の処置について

### ⚠ 注意

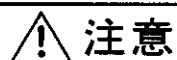
- 停電時および製品故障時に危険な状態が想定される場合には保持用として電磁ブレーキ付サーボモータの使用または外部にブレーキ機構を設けて防止してください。
- アラーム発電磁ブレーキ用動作回路は外部の非常停止信号でも動作するような二重の回路構成にしてください。



- アラーム発生時は原因を取り除き、安全を確保してからアラームリセット後、再運転してください。
- 瞬停復電後、突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないでください（再始動しても人に対する安全性を確保するよう機械の設計を行ってください）。



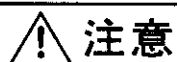
## (6) 保守・点検・部品交換について



**注意**

- 電解コンデンサは、劣化により容量低下をします。故障による二次災害を防止するため一般的な環境で使用された場合10年程度で交換されることを推奨します。交換はサービスセンター・サービスステーションで承ります。

## (7) 廃棄について



**注意**

- 一般産業廃棄物として処置してください。

## (8) 一般的注意

- この技術資料集に記載されている全ての図解は、細部を説明するためにカバー、または安全のための遮断物を外した状態で描かれている場合がありますので、製品を運転するときは必ず規定どおりのカバーや遮断物を元どおりに戻し、この技術資料集に従って運転してください。

## 欧州 EC 指令への適合

### 1. 欧州 EC 指令とは

欧州 EC 指令は、EU 加盟各国における規制を統一し、安全が保証された製品の流通を円滑にする目的で発令されました。EU 加盟国では、販売する製品に対し EC 指令のうち機械指令（1995 年 1 月発効）・EMC 指令（1996 年 1 月発効）・低電圧指令（1997 年 1 月発効）の基本的安全条件を満たして CE マークを貼付（CE マーキング）することを義務付けています。CE マーキングはサーボが組み込まれた機械・装置が対象になります。

#### (1) EMC 指令

EMC 指令はサーボ単体ではなく、サーボを組み込んだ機械・装置が対象になります。このため、このサーボを組み込んだ機械・装置を EMC 指令に適合させるために、EMC フィルタを使用する必要があります。具体的な EMC 指令対処方法は、EMC 設置ガイドライン（IB（名）67303）を参照してください。

このサーボでは、第三者評価機関である TUV での認定を受け、EMC 設置ガイドラインでの対処方法で、EMC 指令に適合できることを確認しています。

#### (2) 低電圧指令

低電圧指令では、サーボ単体も対象になります。このため、低電圧指令に適合するように設計しています。

このサーボでは、第三者評価機関である TUV での認定を受け、低電圧指令に適合していることを確認しています。

#### (3) 機械指令

サーボアンプは機械ではないため、この指令に適合する必要はありません。

### 2. 適合のための注意事項

#### (1) 使用するサーボアンプ・サーボモータ

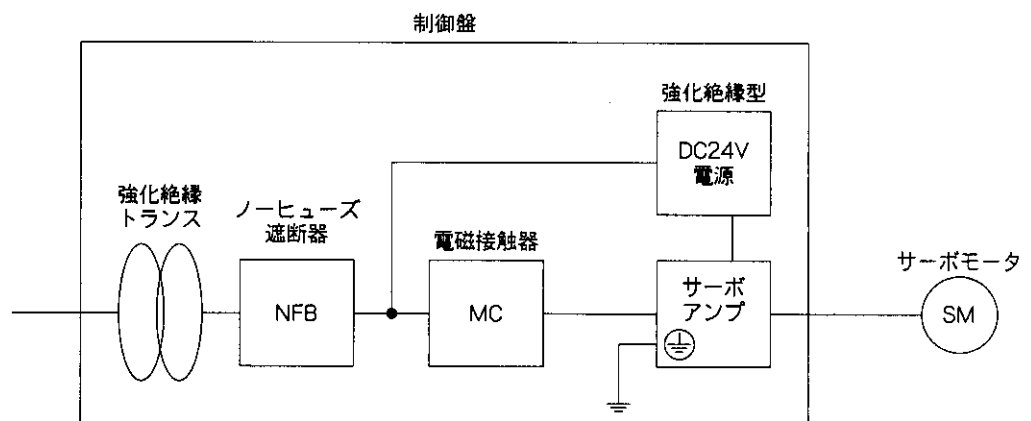
サーボアンプ・サーボモータは EN 規格対応品を使用してください。

サーボアンプシリーズ：MR - C10A - UE ~ MR - C40A - UE

サーボモータシリーズ：HC - PQ□（2000 年 11 月生産分より）

HC - PQ□ - UE

#### (2) 構成



(3) 環境

サーボアンプは、IEC664に規定されている汚損度2以上の環境下で使用してください。そのためには、水・油・カーボン・塵埃などが入り込まない構造 (IP54) の制御盤に設置してください。

(4) 電源

- (a) サーボアンプは、IEC664に規定されている過電圧カテゴリIIの条件で使用してください。そのためには電源入力部にIECまたはEN規格準拠の強化絶縁トランスを使用してください。
- (b) インタフェース用の電源を外部から供給する場合、入出力が強化絶縁されたDC24V電源を使用してください。

(5) 接地

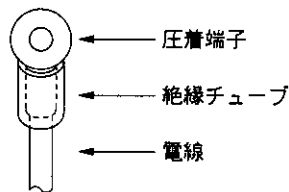
- (a) 感電防止のためサーボアンプには保護アース (PE) 端子 (⊕マークのついた端子) 制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。
- (b) 保護アース (PE) 端子に接地用電線を接続する場合、共締めしないでください。必ず1端子に対して1電線にしてください。



- (c) 漏電遮断器を使用する場合でも、感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子は必ず接地してください。

(6) 配線

- (a) サーボアンプの端子台に接続する電線は隣の端子と接触しないように、必ず絶縁チューブ付きの圧着端子を使用してください。



- (b) HC-PQシリーズサーボモータの電源リードは、固定した端子台を使用してサーボアンプと接続してください。直接電線と電線を接続しないでください。



(7) 周辺機器・オプション

- (a) ノーヒューズ遮断機・電磁接触器は6-2-2項記載機種<sup>①</sup>のEN/IEC規格準拠品を使用してください。
- (b) 6-2-1項記載の電線は次の条件におけるサイズです。それ以外の条件で使用する場合はEN60204-1の表5および付属書Cにしたがってください。
  - ・周囲温度：40℃
  - ・被膜：PVC（ポリ塩化ビニル）
  - ・壁面または開放テーブルトレイに設置
- (c) EMCフィルタを使用した場合6-2-6項(5)記載のラジオノイズフィルタ（FR-BIF）は必要ありません。

(8) サーボモータ

外形寸法図・コネクタ信号配列・検出器ケーブルについては当社にお問い合わせください。

(9) EMCテストの実施

サーボアンプを組み込んだ機械・装置のEMCテストは、使用する環境・電気機器の仕様を満足する状態で電磁両立性（イミュニティ・エミッション）基準に到達していることが必要です。

サーボアンプに関するEMC指令対処方法についてはEMC設置ガイドライン（IB（名）67303）を参照してください。

## UL/C - UL 規格への適合

(1) 使用するサーボアンプ・サーボモータ

サーボアンプ・サーボモータはUL/C - UL規格対応品を使用してください。

サーボアンプシリーズ：MR - C10A - UL～MR - C40A - UL

サーボモータシリーズ：HC - PQ□(2000年11月生産分より)

HC - PQ□ - UE

(2) 設置

サーボアンプの上10.16 [cm] (4 [in]) に風量100CFMのファンを設置、または同等以上の冷却を施してください。

(3) 短絡定格

このサーボアンプはピーク電流が5000A以下に制限されている交流回路にてULの短絡試験を実施しており、この回路に適合しています。

(4) フランジ

サーボモータは、下記フランジサイズまたは同等以上の放熱効果のあるものに取付けてください。

フランジサイズ [mm]	サーボモータ (HC - PQシリーズ)
150 × 150 × 6	033、053、13
250 × 250 × 6	23
250 × 250 × 12	43

(5) コンデンサ放電時間

コンデンサ放電時間は以下のとおりです。安全のために電源OFF後、10分間は充電部分に触らないでください。

サーボアンプ	放電時間 [min]
MR - C10A (1)、20A (1)	1
MR - C40A	2

《マニュアルについて》

**関連マニュアル**

マニュアル名称	マニュアル番号
MELSERVO - Cシリーズ MR - C□A 取扱説明書 (サーボアンプに同梱)	1B (名) 67269
EMC設置ガイドライン	1B (名) 67303

# 目次

1 章 はじめに	1-1
1-1 形名の説明	1-2
1-2 各部の名称と用途	1-3
1-2-1 サーボアンプ	1-3
1-2-2 サーボモータ	1-4
1-3 基本構成	1-5
1-3-1 標準品	1-5
1-3-2 EN規格・UL/C-UL規格対応品	1-6
2 章 運転と操作	2-1
2-1 標準接続例	2-2
2-1-1 FX-1GMとの接続	2-2
2-1-2 FX-1GPとの接続	2-3
2-1-3 FX-20GM・E-20GMとの接続	2-4
2-1-4 AD75P□・A1SD75P□との接続	2-5
2-2 運転	2-6
2-2-1 運転前のチェック事項	2-6
2-2-2 運転手順	2-7
2-2-3 立上げ時のトラブルシューティング	2-9
2-2-4 位置ずれ発生時の原因調査方法	2-10
2-3 表示部と操作	2-11
2-3-1 表示の流れ	2-11
2-3-2 状態表示	2-12
2-3-3 診断モード	2-13
2-3-4 アラームモード	2-17
2-3-5 パラメータモード	2-18
3 章 配線	3-1
3-1 サーボアンプ	3-3
3-1-1 端子台	3-3
3-1-2 信号接続コネクタ	3-5
3-1-3 制御入出力信号	3-8
3-1-4 インタフェース	3-9
3-2 サーボモータ	3-11
3-2-1 接続上の注意	3-11
3-2-2 入出力端子部	3-11
3-3 コモンライン	3-12
3-4 接地	3-13
3-5 電源回路	3-14
3-6 アラーム発生時のタイミングチャート	3-15
3-7 電磁ブレーキ付サーボモータ	3-16

4章 据付け .....	4-1
4-1 サーボアンプ .....	4-2
4-2 サーボモータ .....	4-4
5章 調整・応用操作 .....	5-1
5-1 調整 .....	5-2
5-1-1 オートチューニング .....	5-2
5-1-2 マニュアルによるゲイン設定 .....	5-2
5-2 応用操作 .....	5-6
5-2-1 指令パルス列入力形態の変更 .....	5-6
5-2-2 入出力信号の変更 .....	5-8
5-2-3 速度制御モード .....	5-11
5-2-4 トルク制限 .....	5-13
5-2-5 微振動抑制制御 .....	5-13
5-2-6 低騒音モード .....	5-13
6章 オプション・周辺機器 .....	6-1
6-1 専用オプション .....	6-2
6-1-1 回生オプション .....	6-2
6-1-2 ケーブル・コネクタ .....	6-6
6-1-3 中継端子台 .....	6-12
6-1-4 セットアップソフトウェア .....	6-13
6-1-5 RS-232Cオプションユニット (MR-C-T01) .....	6-14
6-2 周辺機器 .....	6-15
6-2-1 電線 .....	6-15
6-2-2 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器 .....	6-15
6-2-3 力率改善リアクトル .....	6-16
6-2-4 リレー .....	6-16
6-2-5 サージアブソーバ .....	6-17
6-2-6 ノイズ対策品 .....	6-18
6-2-7 漏電ブレーカ .....	6-23
7章 保守・点検 .....	7-1
8章 異常と対策 .....	8-1
アラーム一覧表 .....	8-2
9章 特性 .....	9-1
9-1 過負荷保護特性 .....	9-2
9-2 サーボアンプの発生損失 .....	9-3
9-3 電磁ブレーキ特性 .....	9-4
9-4 振動階級 .....	9-6

<b>10 章 仕様</b> .....	10 - 1
10 - 1 標準仕様 .....	10 - 2
10 - 2 トルク特性 .....	10 - 4
10 - 2 - 1 標準 .....	10 - 4
10 - 2 - 2 低騒音モード (キャリア周波数 9.0kHz) .....	10 - 5
10 - 3 外形寸法図 .....	10 - 6
10 - 3 - 1 サーボアンプ .....	10 - 6
10 - 3 - 2 サーボモータ .....	10 - 10
10 - 4 減速機付サーボモータ .....	10 - 28
10 - 5 特殊軸付サーボモータ .....	10 - 29
<b>11 章 選定</b> .....	11 - 1
11 - 1 諸元記号一覧表 .....	11 - 2
11 - 2 位置分解能と電子ギアの設定 .....	11 - 3
11 - 3 回転速度と指令パルス周波数 .....	11 - 4
11 - 4 停止特性 .....	11 - 5
11 - 5 容量選定方法 .....	11 - 6
11 - 6 負荷トルクの計算式 .....	11 - 8
11 - 7 負荷慣性モーメントの計算式 .....	11 - 9
11 - 8 原点復帰の注意 .....	11 - 10
11 - 9 選定例 .....	11 - 11
<b>12 章 特殊仕様品</b> .....	12 - 1
12 - 1 特殊フランジサーボモータ .....	12 - 2
12 - 1 - 1 形名の説明 .....	12 - 2
12 - 1 - 2 NEMA フランジタイプ .....	12 - 3
12 - 1 - 3 ステッピングモータ取付け互換シリーズ .....	12 - 7
12 - 2 5Vパルス列仕様サーボアンプ .....	12 - 11
12 - 2 - 1 形名の説明 .....	12 - 11
12 - 2 - 2 信号接続コネクタ .....	12 - 12
12 - 2 - 3 インタフェース .....	12 - 12
12 - 2 - 4 コモンライン .....	12 - 13

## 周辺機器メーカー一覧表

## 改定履歴



# 1章 はじめに

---

本サーボを使用するために必要な基本事項について記載しています。

- 1-1 形名の説明
- 1-2 各部の名称と用途
  - 1-2-1 サーボアンプ
  - 1-2-2 サーボモータ
- 1-3 基本構成
  - 1-3-1 標準品
  - 1-3-2 EN規格・UL/C - UL規格対応品

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

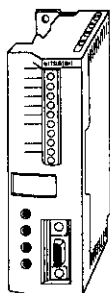
# 1 はじめに

## 1-1 形名の説明

### (1) サーボアンプ

MR - C  A

シリーズ名



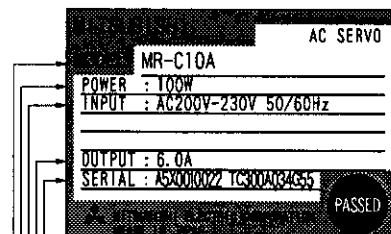
記号	対応規格
なし	標準(日本国内)
- UE	EN規格・ UL/C-UL規格

記号	電源
なし	単相200V
(注)1	単相100V

注. MR - C40Aにはありません。

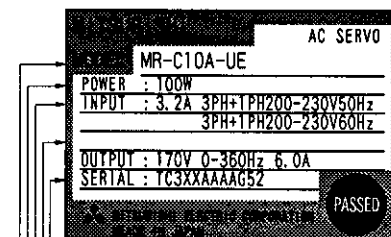
記号	適用サーボモータ
10	HC-PQ033・053・13
20	HC-PQ23
40	HC-PQ43

定格名板



製造番号  
定格出力電流  
適用電源  
容量  
形名

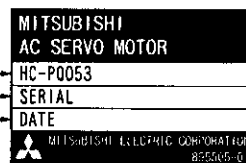
定格名板



製造番号  
定格出力電流  
適用電源  
容量  
形名

製造年月  
製造番号  
形名

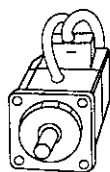
定格名板



### (2) サーボモータ

HC - PQ  3

シリーズ名



記号	対応規格
なし	(注)標準 (EN・UL/C-UL規格)
- UE	EN・UL/C-UL規格

注. 2000年11月生産分より標準でEN・UL/C-UL規格に対応しています。

記号	軸
なし	ストレート軸
K	キー付(200W以上)
D	Dカット
L	Lカット(200W以上)

記号	定格出力 [W]
03	30
05	50
1	100
2	200
4	400

記号	電磁ブレーキ
なし	なし
B	付

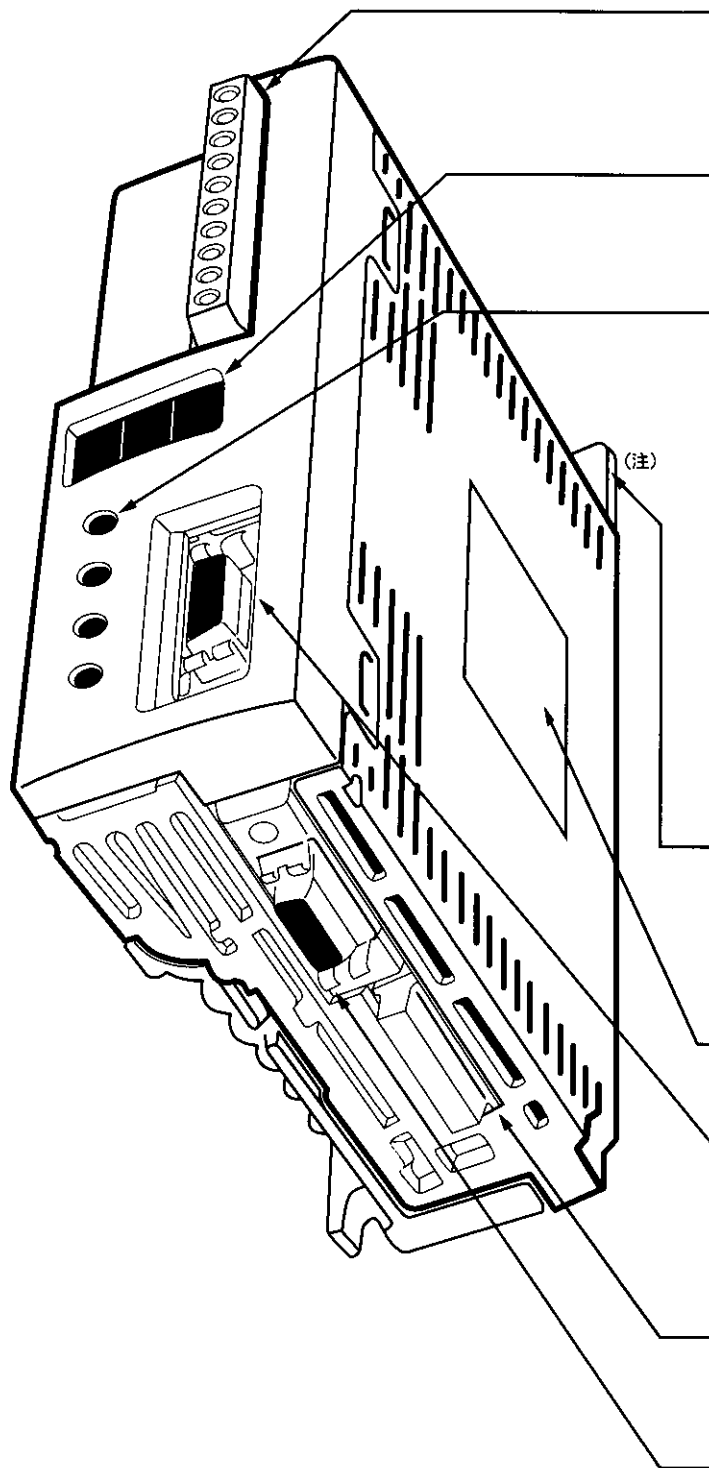
定格回転速度  
(3000r/min)

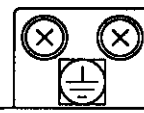
記号	(注)減速機
なし	なし
G1	一般産業機械用
G2	高精度用

注. HC - PQ033 に減速機付は  
ありません。

## 1-2 各部の名称と用途

### 1-2-1 サーボアンプ

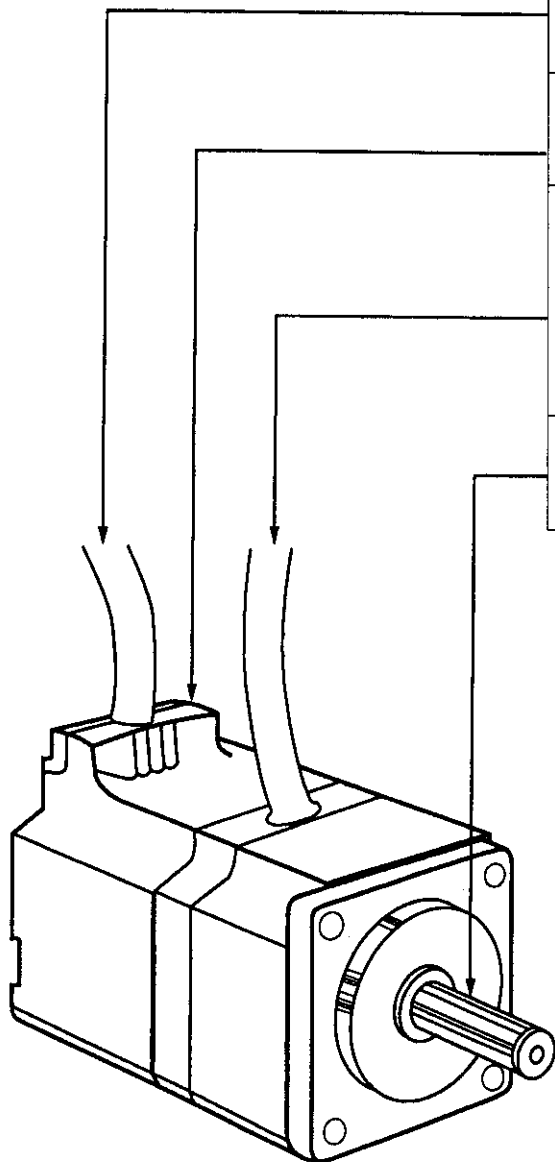


名称・用途	詳細説明
主回路端子台 (TE) 電源・サーボモータ・回生オプション・接地を接続します。	3-1-1項
表示部 3桁7セグメントLEDにより、サーボの状態やアラームNoを表示します。	2-3節
操作部 状態表示・診断・アラーム・パラメータ設定を操作します。 MODE ● モードを変更します。 UP ● DOWN } 各モードでの表示やデータを変更します。 ● SET     パラメータのデータを設定します。 ●	2-3節
保護アース(PE)端子 (EN規格・UL/C-UL規格対応品)  EN規格・UL/C-UL規格対応品をご使用になる場合、この端子を使用して接地してください。	1-3-2項 EMC設置 ガイドライン IB(名)37303
定格名板	1-1節
入出力信号用コネクタ (CN1) サーボオンや故障などのデジタル入出力信号を接続します。 注意シールをはがしてから接続してください。	3-1-2項
RS-232Cオプションユニット用コネクタ (CN3)	3-1-2項 6-1-4項
検出器用コネクタ (CN2) サーボモータ検出器接続コネクタ	3-1-2項

注. EN規格・UL/C-UL規格対応品の場合です。  
標準品にはありません。

# 1 はじめに

## 1-2-2 サーボモータ

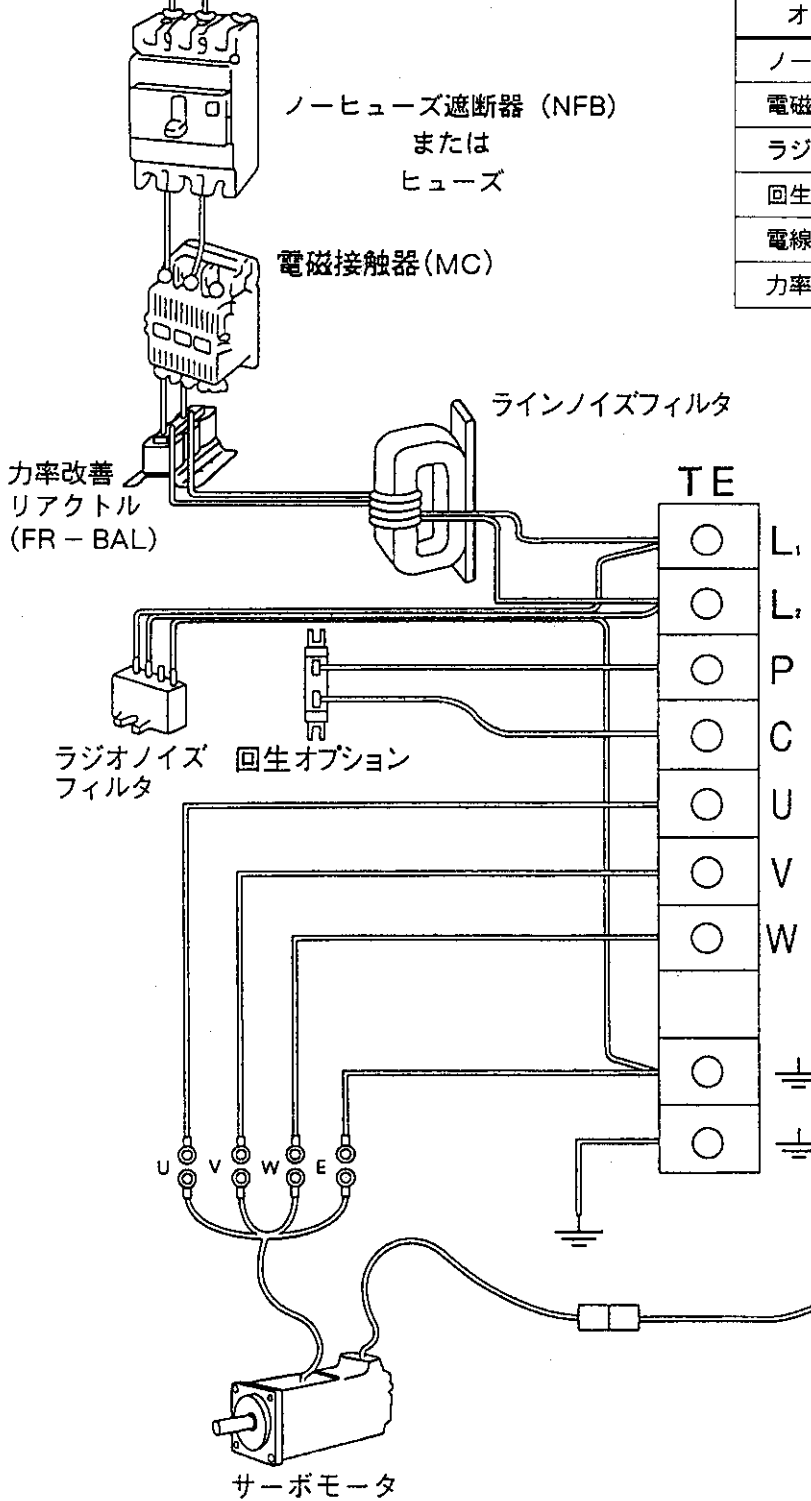


名称・用途	詳細説明
検出器ケーブル	3-2節
検出器	3-2節 10-1節
電源ケーブル ・電源リード (U・V・W) ・接地リード ・電磁ブレーキリード (電磁ブレーキ付の場合)	3-2節
サーボモータ軸	4-2節(4)

# 1-3 基本構成

## 1-3-1 標準品

単相 AC 電源  
 MR-C□A : 200~230、50/60Hz  
 MR-C□A1 : 100~120、50/60Hz



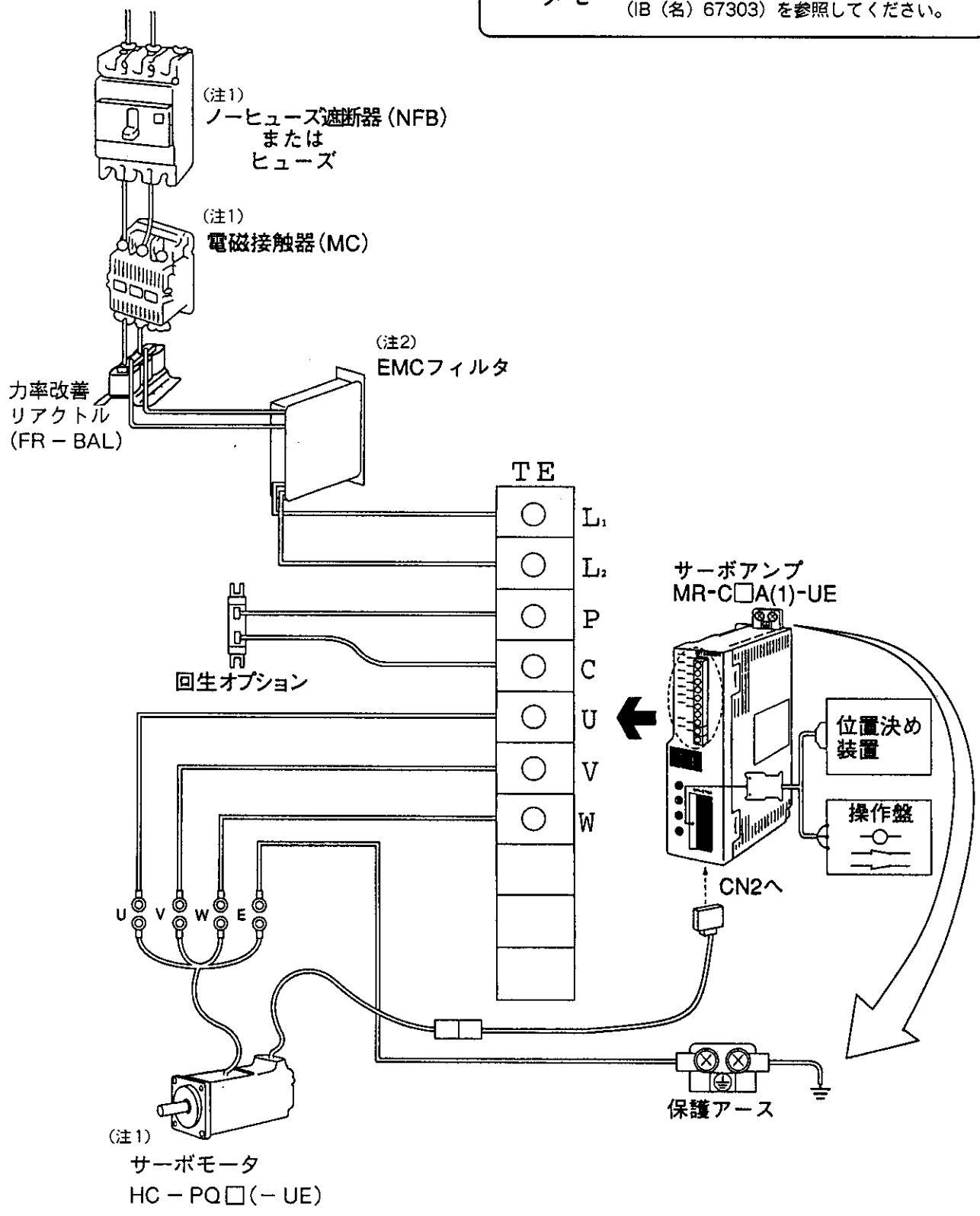
オプション・周辺機器	詳細説明
ノーヒューズブレーカ	6-2-2項
電磁接触器	6-2-2項
ラジオノイズフィルタ	6-2-6項 (5)
回生オプション	6-1-1項
電線	6-2-1項
力率改善リアクトル	6-2-3項

# 1 はじめに

## 1-3-2 EN規格・UL/C-UL規格対応品

単相 AC 電源  
 MR-C□A : 200~230、50/60Hz  
 MR-C□A1 : 100~120、50/60Hz

**メモ** 詳細については、EMC 設置ガイドライン (IB (名) 67303) を参照してください。



注1. それぞれの規格に準拠したものを使用してください。  
 2. EMC設置ガイドライン (IB (名) 67303) を参照してください。  
 UL/C-UL 規格対応品の場合、標準品のラインノイズフィルタを使用してもかまいません。

# 2章 運転と操作

---

基本的な接続例と運転するための操作方法を記載しています。

- 2-1 標準接続例
  - 2-1-1 FX-1GMとの接続
  - 2-1-2 FX-1GPとの接続
  - 2-1-3 FX-20GM・E-20GMとの接続
  - 2-1-4 AD75P□・A1SD75P□との接続
- 2-2 運転
  - 2-2-1 運転前のチェック事項
  - 2-2-2 運転手順
  - 2-2-3 立上げ時のトラブルシューティング
  - 2-2-4 位置ずれ発生時の原因調査方法
- 2-3 表示部と操作
  - 2-3-1 表示の流れ
  - 2-3-2 状態表示
  - 2-3-3 診断モード
  - 2-3-4 アラームモード
  - 2-3-5 パラメータモード

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

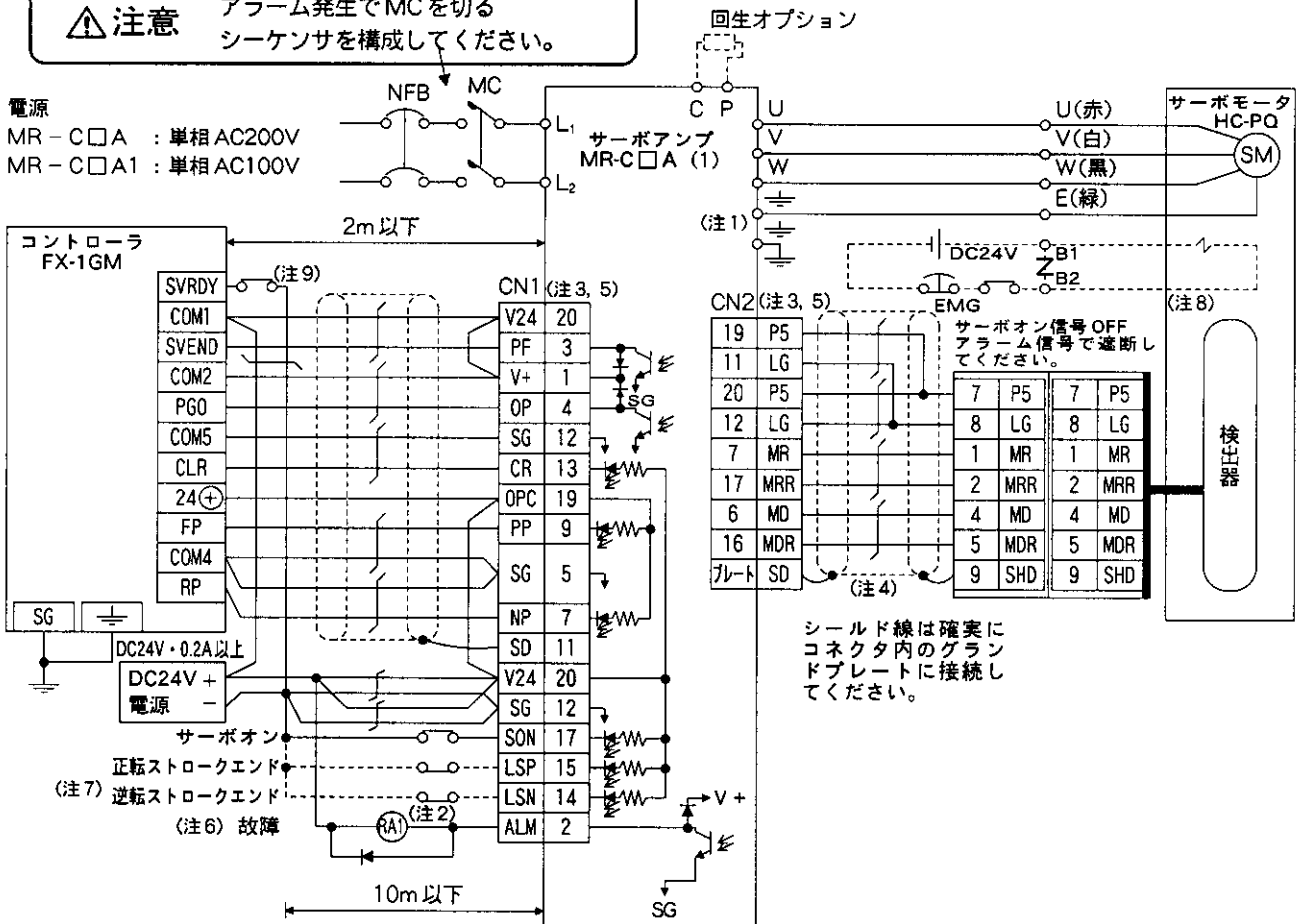
## 2 運転と操作

### 2-1 標準接続例

**注意** 必ず3章の指示に従ってください。

#### 2-1-1 FX-1GMとの接続

**注意** アラーム発生でMCを切るシーケンスを構成してください。



**危険** 注1. EN規格品の場合感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子 (⊕ マークのついた端子) を制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。

**注意** 注2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。

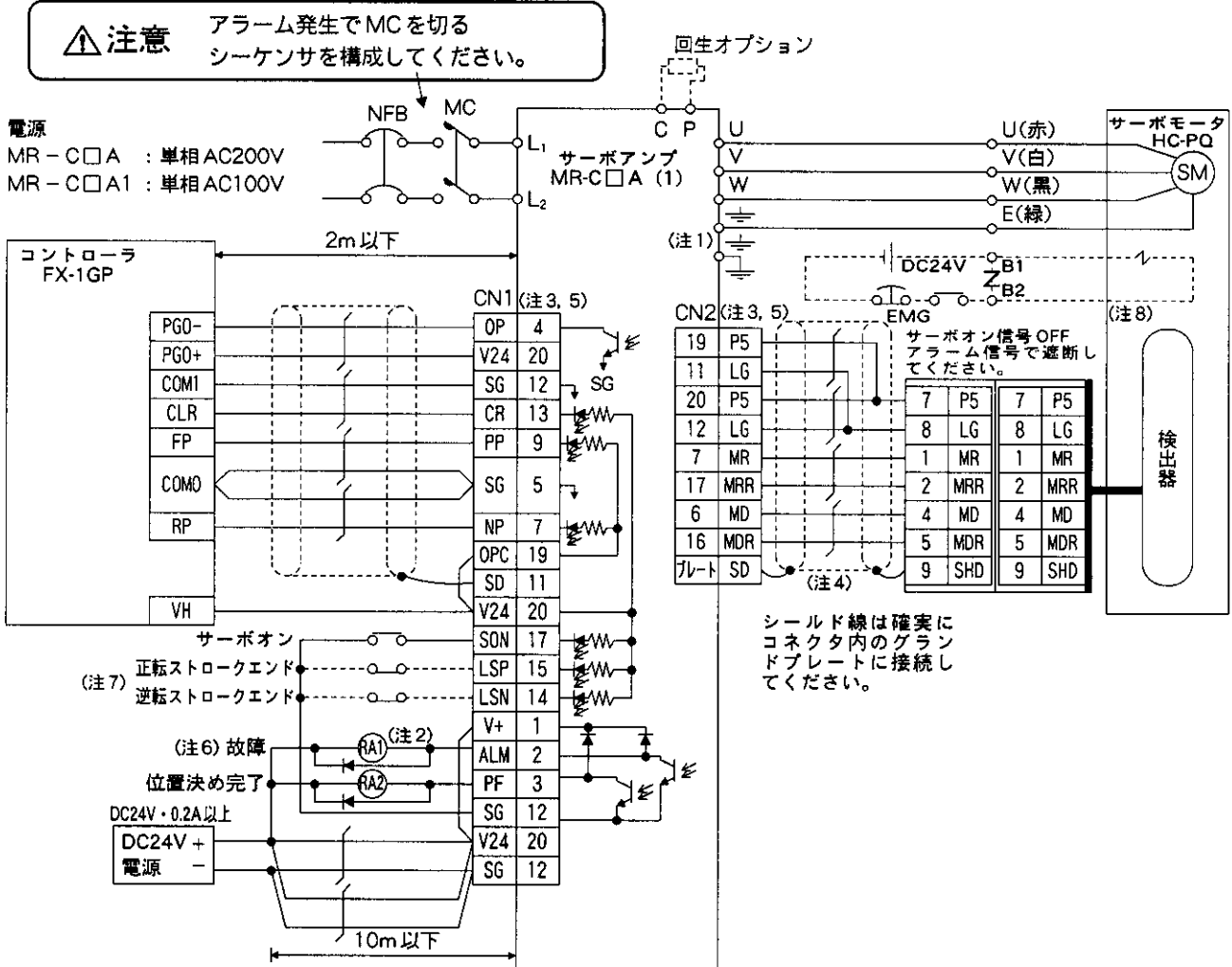
**お願い** 注3. CN1とCN2は同一形状です。コネクタの接続を間違えると故障の原因になります。

メモ

- 注4. 標準ケーブルが10m未満の場合の配線です。
5. 同じ名称の信号はサーボアンプ内で接続しています。
6. 故障 (ALM) 信号は、アラームなしの正常時に導通しています。  
OFFになったとき (アラーム発生時) は、シーケンスプログラムによりコントローラの出力を停止してください。
7. LSP・LSN信号は出荷時には内部で自動的にONしているので、パラメータNo.6を□0□にして機能を有効にしてください。
8. 電磁ブレーキ付サーボモータの場合です。
9. サーボが異常のないこと (ALM信号ON) を確認したうえで、SVRDYのリレーをONにするシーケンスを構成してください。



## 2-1-2 FX-1GP との接続



### ⚠ 危険

注1. EN規格品の場合感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子 (⊕ マークのついた端子) を制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。

### ⚠ 注意

注2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。

### お願い

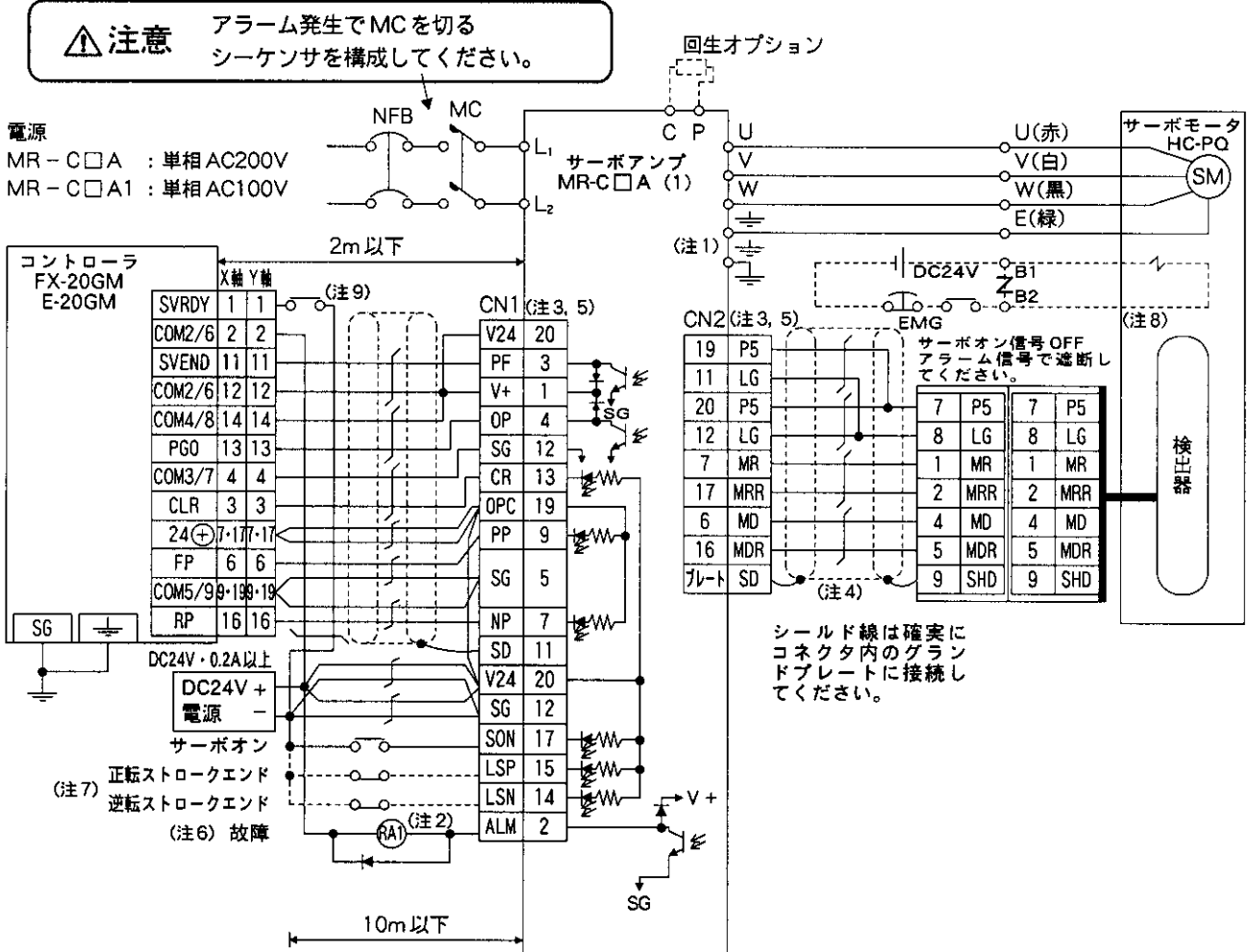
注3. CN1とCN2は同一形状です。コネクタの接続を間違えると故障の原因になります。

### メモ

- 注4. 標準ケーブルが10m未満の場合の配線です。
5. 同じ名称の信号はサーボアンプ内で接続しています。
6. 故障 (ALM) 信号は、アラームなしの正常時に導通しています。OFFになったとき (アラーム発生時) は、シーケンスプログラムによりコントローラの出力を停止してください。
7. LSP・LSN信号は出荷時には内部で自動的にONしているので、パラメータNo.6を□0□にして機能を有効にしてください。
8. 電磁ブレーキ付サーボモータの場合です。

## 2 運転と操作

### 2-1-3 FX-20GM・E-20GMとの接続



#### 危険

注1. EN規格品の場合感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子 (⊕ マークのついた端子) を制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。

#### 注意

注2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。

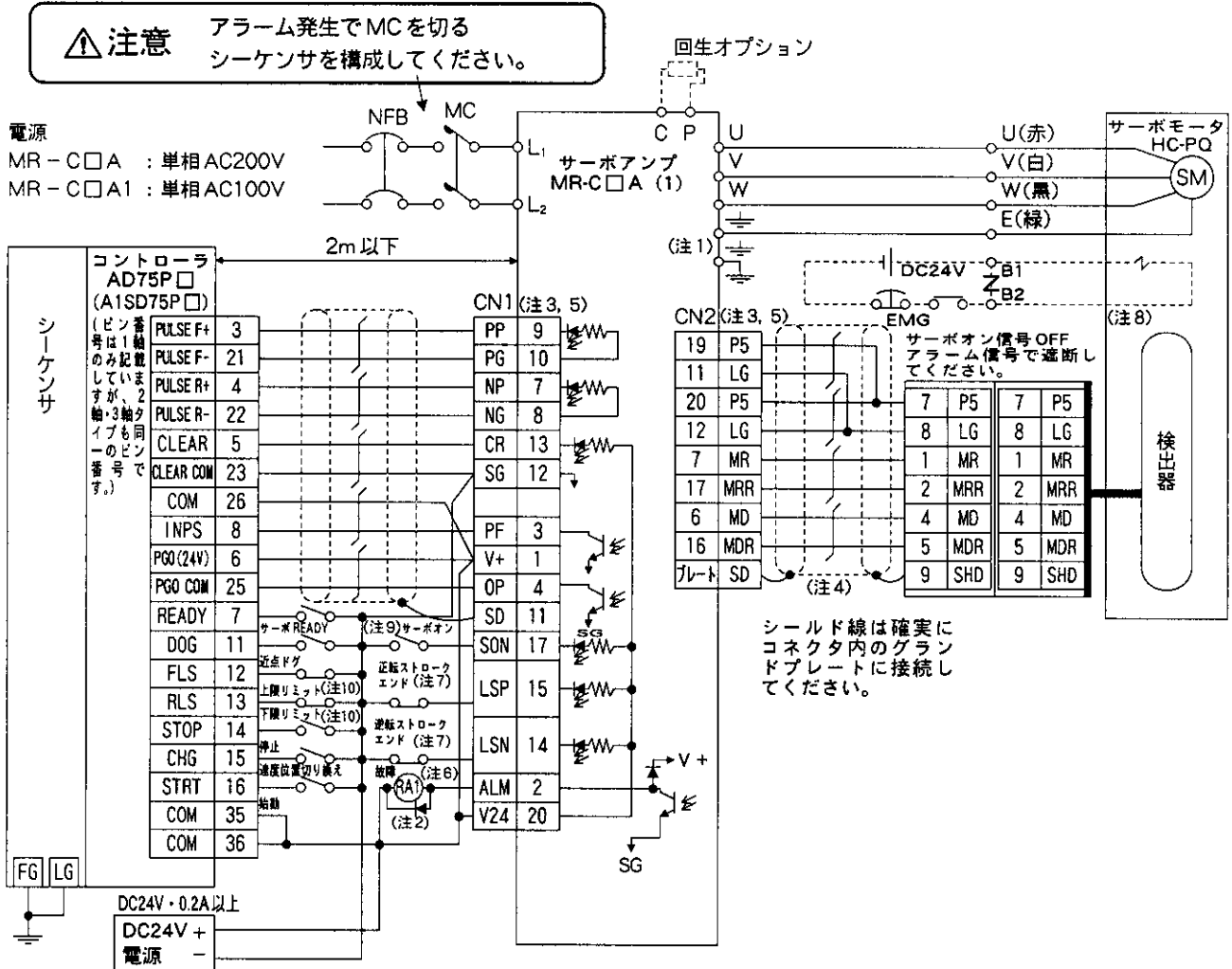
#### お願い

注3. CN1とCN2は同一形状です。コネクタの接続を間違えると故障の原因になります。

#### メモ

- 注4. 標準ケーブルが10m未満の場合の配線です。
- 注5. 同じ名称の信号はサーボアンプ内で接続しています。
- 注6. 故障 (ALM) 信号は、アラームなしの正常時に導通しています。OFFになったとき (アラーム発生時) は、シーケンスプログラムによりコントローラの出力を停止してください。
- 注7. LSP・LSN信号は出荷時には内部で自動的にONしているので、パラメータNo.6を□0□にして機能を有効にしてください。
- 注8. 電磁ブレーキ付サーボモータの場合です。
- 注9. サーボが異常のないこと (ALM信号ON) を確認したうえで、SVRDYのリレーをONにするシーケンスを構成してください。

## 2-1-4 AD75P□・A1SD75P□との接続



**⚠ 危険** 注1. EN規格品の場合感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子 (⊕ マークのついた端子) を制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。

**⚠ 注意** 注2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、サーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。

**お願い** 注3. CN1とCN2は同一形状です。コネクタの接続を間違えると故障の原因になります。

**メモ**

注4. 標準ケーブルが10m未満の場合の配線です。  
 5. 同じ名称の信号はサーボアンプ内で接続しています。  
 6. 故障 (ALM) 信号は、アラームなしの正常時に導通しています。OFFになったとき (アラーム発生時) は、シーケンサプログラムによりコントローラの出力を停止してください。  
 7. LSP・LSN信号は出荷時には内部で自動的にONしているので、パラメータNo.6を□0□にして機能を有効にしてください。  
 8. 電磁ブレーキ付サーボモータの場合です。  
 9. サーボが異常のないこと (ALM信号ON) を確認したうえで、RDYのリレーをONにするシーケンサを構成してください。  
 10. AD75P/A1SD75Pの上限リミット信号 (FLS) と下限リミット (RLS) は原点復帰のリトライ機能で使用します。サーボアンプの正転ストロークエンド・逆転ストロークエンドの内側に設定してください。

## 2 運転と操作

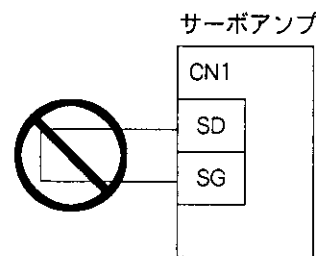
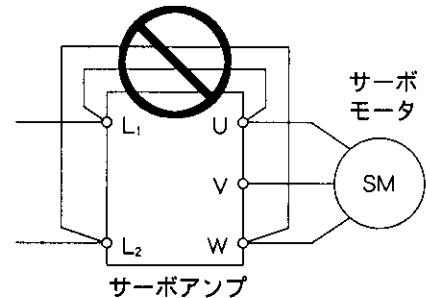
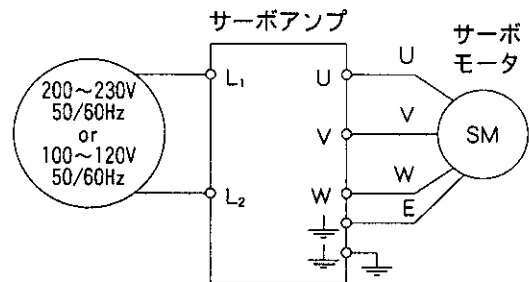
### 2-2 運転

#### 2-2-1 運転前のチェック事項

運転する前に、次のチェックをしてください。

##### (1) 配線

- ① サーボアンプの電源入力端子(L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub>)に正しい電源が接続してあること。
- ② サーボアンプのサーボモータ用電源端子(U・V・W)とサーボモータの電源入力端子(U・V・W)の相が一致していること。
- ③ サーボアンプ・サーボモータは確実に接地してあること。
- ④ サーボアンプのサーボモータ用電源端子(U・V・W)とサーボモータの電源入力端子(L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub>)を短絡していないこと。
- ⑤ 回生オプションの配線は、ツイスト線が使用してあること。
- ⑥ ストロークエンドリミットスイッチを使用する場合は運転状態のときCN1のLSP-SG間とLSN-SG間がONになっていること。
- ⑦ コネクタCN1のピンにはDC24V以上の電圧が加わらないこと。
- ⑧ コネクタCN1のSDとSGを短絡していないこと。
- ⑨ 配線ケーブルに無理な力が加わっていないこと。



##### (2) 環境

電線くず・金属粉などで信号線や電源線が短絡している箇所がないこと。

##### (3) 機械部

- ① サーボモータの取付け部、軸と機械の接続部のねじのゆるみのないこと。
- ② サーボモータおよびサーボモータが組み込まれた機械が運転可能であること。

## 2-2-2 運転手順

**⚠ 危険** 濡れた手でスイッチを操作しないでください。感電の原因になります。

### ⚠ 注意

1. 運転前に各パラメータの確認を行ってください。機械によっては予測しない動きとなる場合があります。
2. 通電中や電源遮断後のしばらくのあいだはサーボアンプの放熱器・回生抵抗器・サーボモータなどが高温になる場合がありますので触れないでください。火傷の原因になります。
3. サーボアンプとサーボモータは指定の組合せ以外には設定できません。火災の原因になります。
4. 電源投入状態でコネクタ (CN1・CN2) の抜き差しは行わないでください。アンプまたはアンプ接続した機器が故障する場合があります。

サーボモータと機械を切り離し、正常に動作することを確認してから機械と連結してください。



#### 電源投入

- ① サーボオン信号 (SON) をOFFします。
- ② 電源 (NFB) を投入すると表示部にCL (帰還パルス累積下3桁) を表示します。

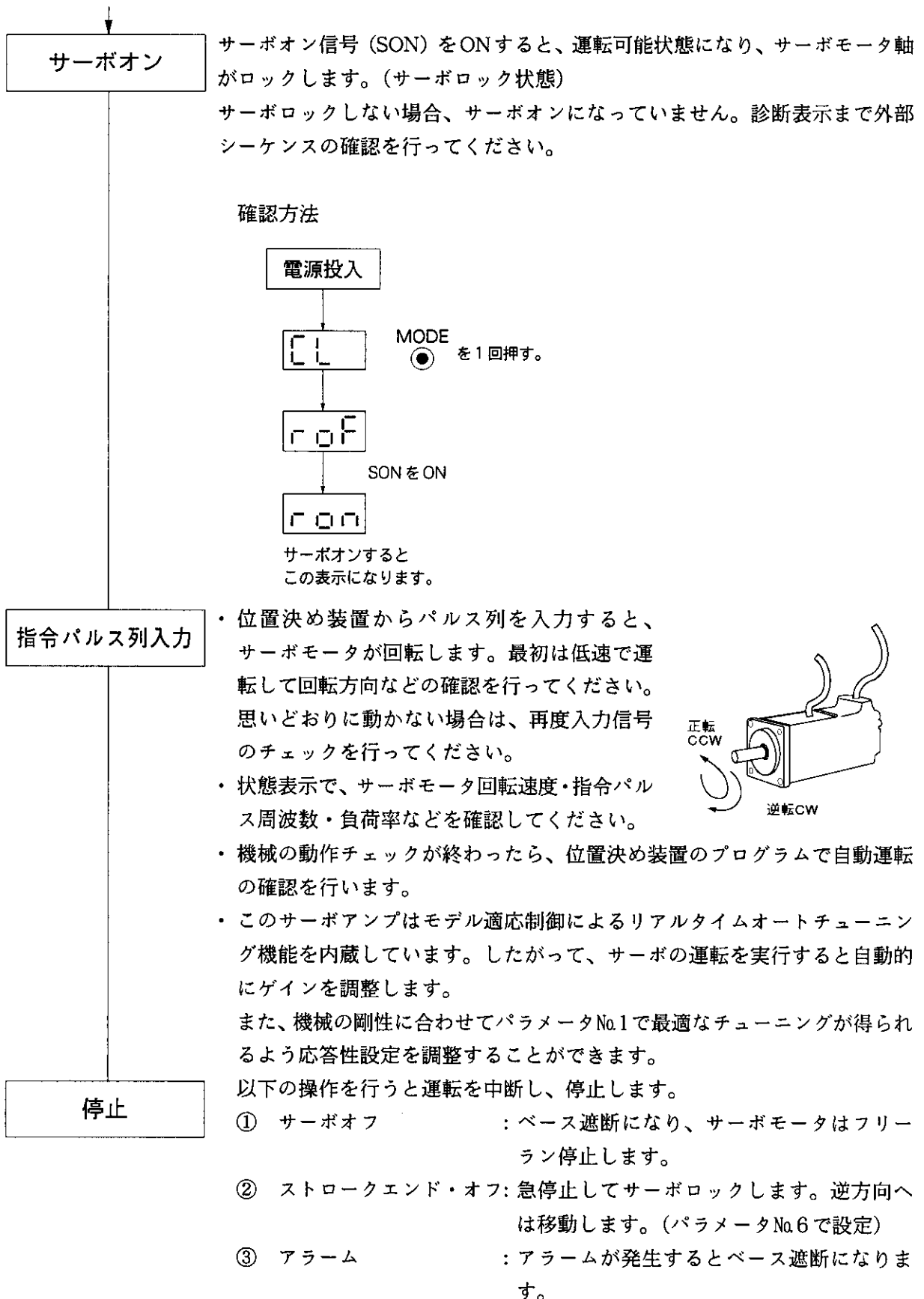
#### 入力信号チェック

外部入出力表示を使用してデジタル入出力信号の状態が運転可能であるか確認してください。ストロークエンド (LSP・LSN) がONになっていることを確認してください。  
(2-3-3項 (1) 参照)

#### テスト運転

テスト運転モードでサーボモータが動作することを確認してください。  
(2-3-3項 (3) 参照)

## 2 運転と操作



メモ 急停止とは、溜りパルスを消去して停止することを示します。

## 2-2-3 立上げ時のトラブルシューティング

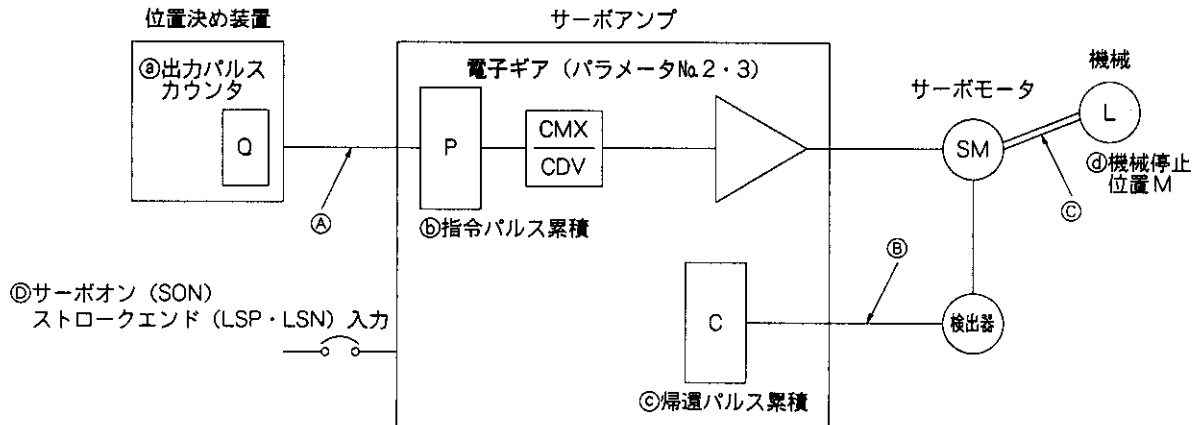
**△注意** パラメータの極端な調整・変更は動作が不安定になりますので、決して行わないでください。

サーボ立上げフローにしたがい、各段階で発生する不具合事項とその調査事項、および対策について下表に示しました。なお、アラームが発生した場合は8章にしたがって対処してください。

No.	立上げフロー	不具合事項	調査事項	推定原因	参照
1	電源投入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LEDが点灯しない。</li> <li>・LEDが点滅する。</li> </ul>	コネクタCN1・CN2を抜いても改善しない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源電圧不良</li> <li>・サーボアンプ故障</li> </ul>	
			コネクタCN1を抜くと改善する。	CN1ケーブル配線の電源が短絡している。	
			コネクタCN2を抜くと改善する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 検出器ケーブル配線の電源が短絡している。</li> <li>② 検出器故障</li> </ul>	
		アラームが発生する。	8章 異常と対策を参照して原因を取り除く。		8章
2	サーボオン信号をON	アラームが発生する。	8章 異常と対策を参照して原因を取り除く。		8章
		サーボロックしない。(サーボモータ軸がフリーになっている。)	外部入出力信号表示を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>① サーボオン信号が入っていない。(配線ミス)</li> <li>② V24またはV5にDC電源が供給されていない。</li> </ul>	2-3-3項 (1)
3	位置指令を入力(試運転)	サーボモータが回転しない。	指令パルス累積を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 配線ミス <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) オープンコレクタパルス例入力の場合、OPCにDC24Vが供給されていない。</li> <li>(b) LSP・LSN - SG間が短絡していない。</li> </ul> </li> <li>② パルスが入力されていない</li> </ul>	2-3-3項 (3)
4	ゲイン調整	低速時に回転リップル(回転ムラ)が大きい。	次の要領でゲイン調整を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>① オートチューニングの応答性を上げる。</li> <li>② 加減速を3・4回以上繰り返して、オートチューニングを完了させる。</li> </ul>	ゲイン調整不良	5-1節
		負荷慣性モーメントが大きく、サーボモータが左右に振動する。	次の要領でゲイン調整を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>安全に運転可能であれば加減速を3・4回以上繰り返してオートチューニングを完了させる。</li> </ul>	ゲイン調整不良	5-1節
5	サイクル運転	位置ずれがおこる。(位置サーボ)	コントローラの出力カウンタ指令パルス累積・帰還パルス累積・実際のサーボモータの位置を確認する。	ノイズによるパルスカウントミスなど。	2-2-4項

## 2 運転と操作

### 2-2-4 位置ずれ発生時の原因調査方法



上図で、②出力パルスカウンタ・③指令パルス累積 (PL・PH) 表示・④帰還パルス累積 (CL・CH) 表示・⑤機械停止位置は、位置ずれ発生時の確認箇所です。

また、①②③④は位置ずれ要因を示します。例えば、①位置決め装置とサーボアンプの配線にノイズが乗って、パルスをミスカウントしたことを示します。

位置ずれしない正常な状態では、次の関係が成立します。

- ①  $Q = P$  (位置決め装置の出力カウンタ=サーボアンプ指令パルス累積)
- ②  $P \cdot \frac{CMX(\text{パラメータNo.2})}{CDV(\text{パラメータNo.3})} = C$  (指令パルス累積×電子ギア=帰還パルス累積)
- ③  $C \cdot \Delta l = M$  (帰還パルス累積×1パルス当たりの移動量=機械位置)

位置ずれは、次の順で確認します。

- ①  $Q \neq P$  のとき  
位置決め装置とサーボアンプのパルス列信号の配線にノイズが乗り、パルスをミスカウントした。(要因①)
- ②  $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \neq C$  のとき  
動作中にサーボオン (SON) 信号、正・逆転ストロークエンド (LSP・LSN) 信号がOFFした。または、クリア (CR) 信号がONした。(要因⑤)
- ③  $C \cdot \Delta l \neq M$  のとき  
検出器ケーブルの配線にノイズが乗り、パルスをミスカウントした。または、サーボモータと機械のあいだで、機械的なすべりを生じた。

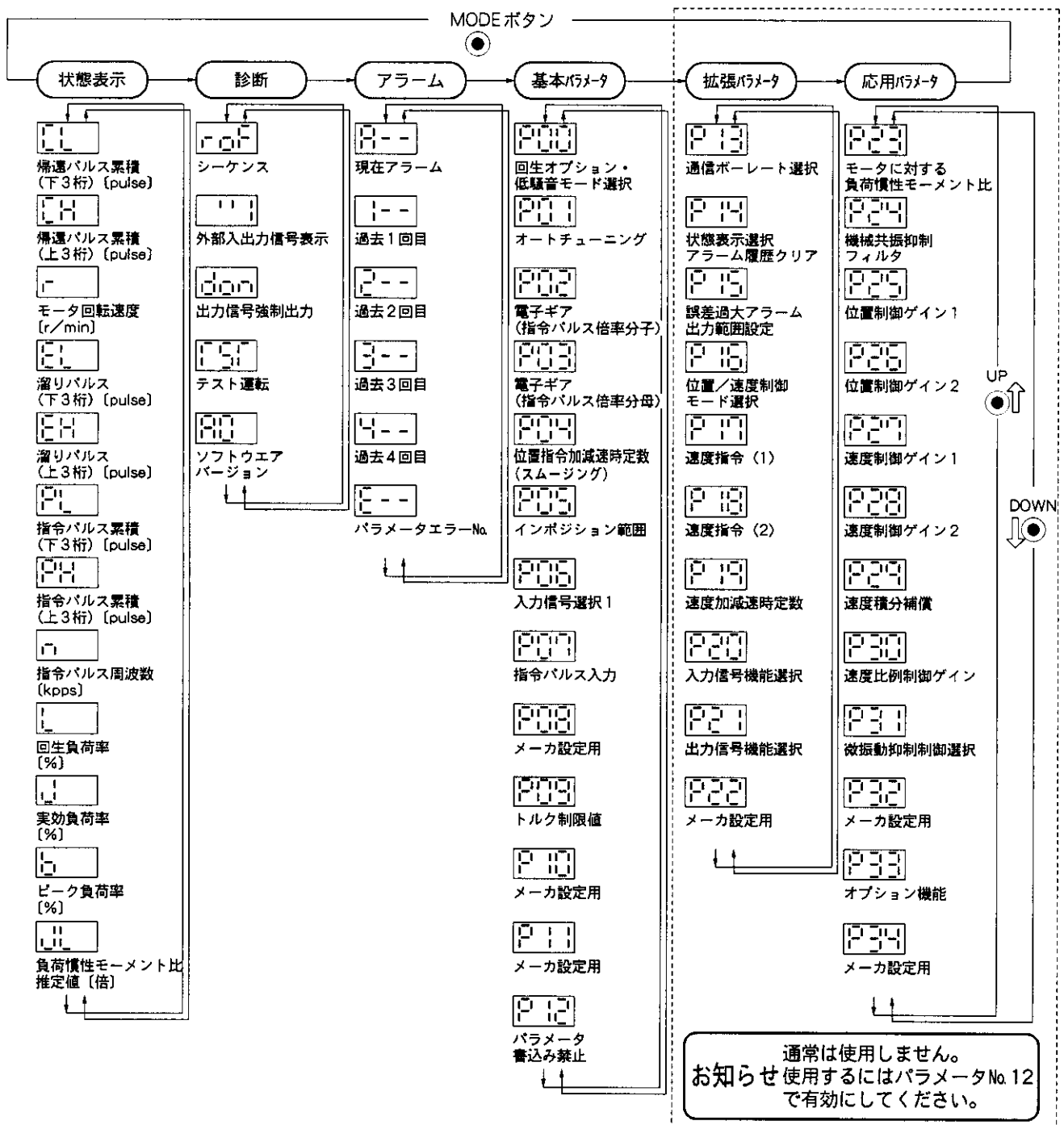


## 2-3 表示部と操作

### 2-3-1 表示の流れ

サーボアンプ前面の表示部（3桁7セグメントLED）により、状態表示・パラメータ設定などを行います。運転前のパラメータ設定・異常時の故障診断・外部シーケンスの確認・運転中の状態確認を行ってください。MODE UP DOWN ボタンを1回押すと次の画面に移ります。電源を投入すると帰還パルス累積（下3桁）のシンボルCLを表示します。


拡張パラメータ・応用パラメータを参照・操作するには、パラメータNo.12（パラメータ書込み禁止）で有効にしてください。




## 2 運転と操作



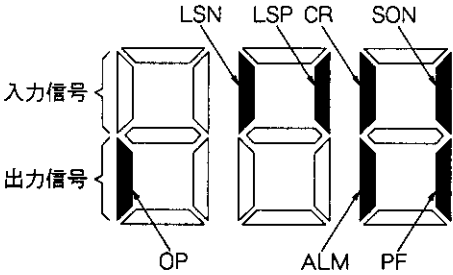

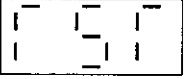
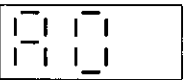
### 2-3-2 状態表示

運転中のサーボの状態を3桁7セグメントLEDの表示部に表示します。

UP DOWN ボタンで任意に内容を変更できます。選択するとシンボルを表示し、 ボタンを押すとそのデータを表示します。

名称	シンボル	表示範囲	単位	内容
帰還パルス累積 (下3桁)	CL	-999999 ~ 999999	pulse	準備完了後、サーボモータの移動量をカウントして表示します。 ± 999999をこえると0から始まります。 SET  ボタンを押すと表示は0になります。逆転時には全桁の小数点が点灯します。
帰還パルス累積 (上3桁)	CH			
サーボモータ回転速度	r	-540 ~ 540	×10r/min	サーボモータ回転速度を表示します。 逆転時には全桁の小数点が点灯します。 r/min単位を四捨五入して表示します。 (表示データを0.3sごとに更新します。) SET  ボタンを押しているあいだは、r/min単位で表示します。
溜りパルス (下3桁)	EL	-999999 ~ 999999	pulse	偏差カウンタの溜りパルス数を表示します。± 999999をこえると0から始まります。 逆転時には全桁の小数点が点灯します。 表示するパルス数は電子ギアを乗算する前の値です。
溜りパルス (上3桁)	EH			
指令パルス累積 (下3桁)	PL	-999999 ~ 999999	pulse	位置指令入力パルスをカウントして表示します。 電子ギア (CMX/CDV) を乗算する前の値なので、帰還パルス累積と一致しないことがあります。 SET  ボタンを押すと表示は0になります。 逆転時には全桁の小数点が点灯します。
指令パルス累積 (上3桁)	PH			
指令パルス周波数	n	-200 ~ 200	kpps	位置指令入力パルスの周波数を表示します。単位は小数点位置でkppsです。電子ギア (CMX/CDV) を乗算する前の値です。逆転時には全桁の小数点が点灯します。 SET  ボタンを押しているあいだは0.1kpps単位で表示します。
回生負荷率	L	0 ~ 100	%	許容回生電力に対する回生電力の割合を%で表示します。 許容回生電力は回生オプションの有無により異なりますのでパラメータNo.0を正しく設定してください。
実効負荷率	J	0 ~ 300	%	連続実効負荷トルクを表示します。 定格トルク発生時で100%です。 910.1msごとに表示を更新します。
ピーク負荷率	b	0 ~ 400	%	加減速時などの最大発生トルクを表示します。 定格トルク発生時で100%です。 過去4秒間のピークトルクを表示します。 910.1msごとに表示を更新します。
負荷慣性モーメント比	JL	0 ~ 100	倍	サーボモータ軸の慣性モーメントに対する負荷慣性モーメント比の推定値を表示します。 60msごとに表示を更新します。

### 2-3-3 診断モード

名称	表示	内容
シーケンス		準備未完了。 イニシャライズ中、またはアラームが発生したとき。
		準備完了。 イニシャライズ完了後、サーボオンを行い運転可能状態のとき。
外部入出力信号表示		<p>外部入出力信号のON - OFF 状態を表示します。</p> <p>各セグメントの上部が入力信号、下部が出力信号に対応します。</p> <p>点灯：ON 消灯：OFF</p> <p>本項(1)を参照してください。パラメータNo.20・21で入出力信号を変更できます。ALM信号は正常時にONしています。5-2-2項を参照してください。</p>
出力信号強制出力		デジタル出力信号を強制的にON/OFFできます。 詳細は本項(2)を参照してください。
テスト運転モード		パルス列入力なしでサーボモータを運転することができます。 テスト運転中は速度制御サーボになります。 溜りパルス・指令パルス累積・指令パルス周波数の状態表示値は変化しません。 詳細は本項(3)を参照してください。
ソフトウェアバージョン		ソフトウェアのバージョンを表示します。

## 2 運転と操作

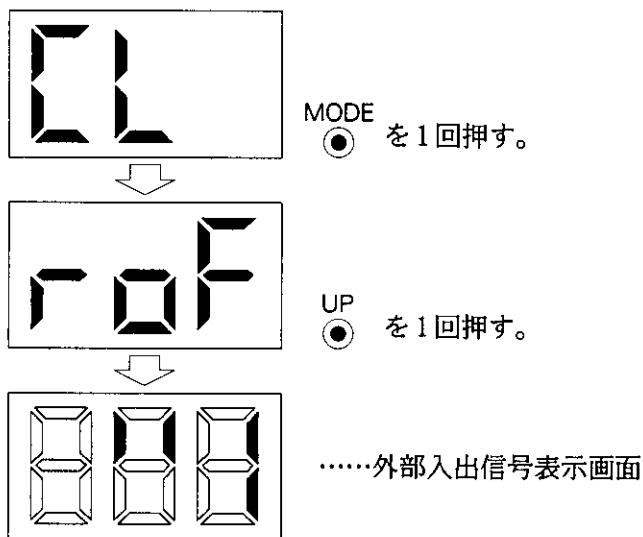
### (1) 外部入出力信号表示

**メモ** この機能はソフトウェアバージョンA2以降のサーボンプで使用できます。

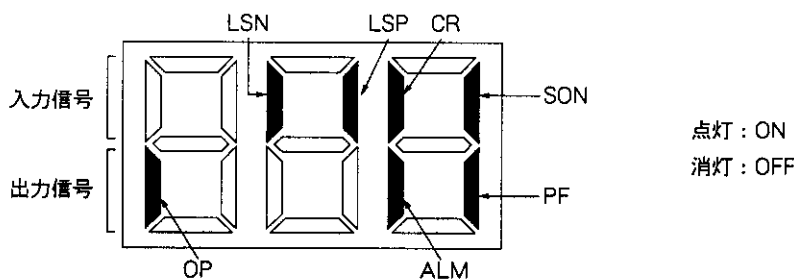
サーボンプに接続するデジタル入出力信号のON/OFF状態を確認できます。本項に記載している内容以外にパラメータNo.20・21で表示する入出力信号を変更できます。5-2-2項を参照してください。

#### ① 操作

電源投入後の表示部画面を示します。



#### ② 表示の内容



図に示した7セグメンLEDでON/OFFを表示します。

各セグメントの上部が入力信号、下部が出力信号になります。

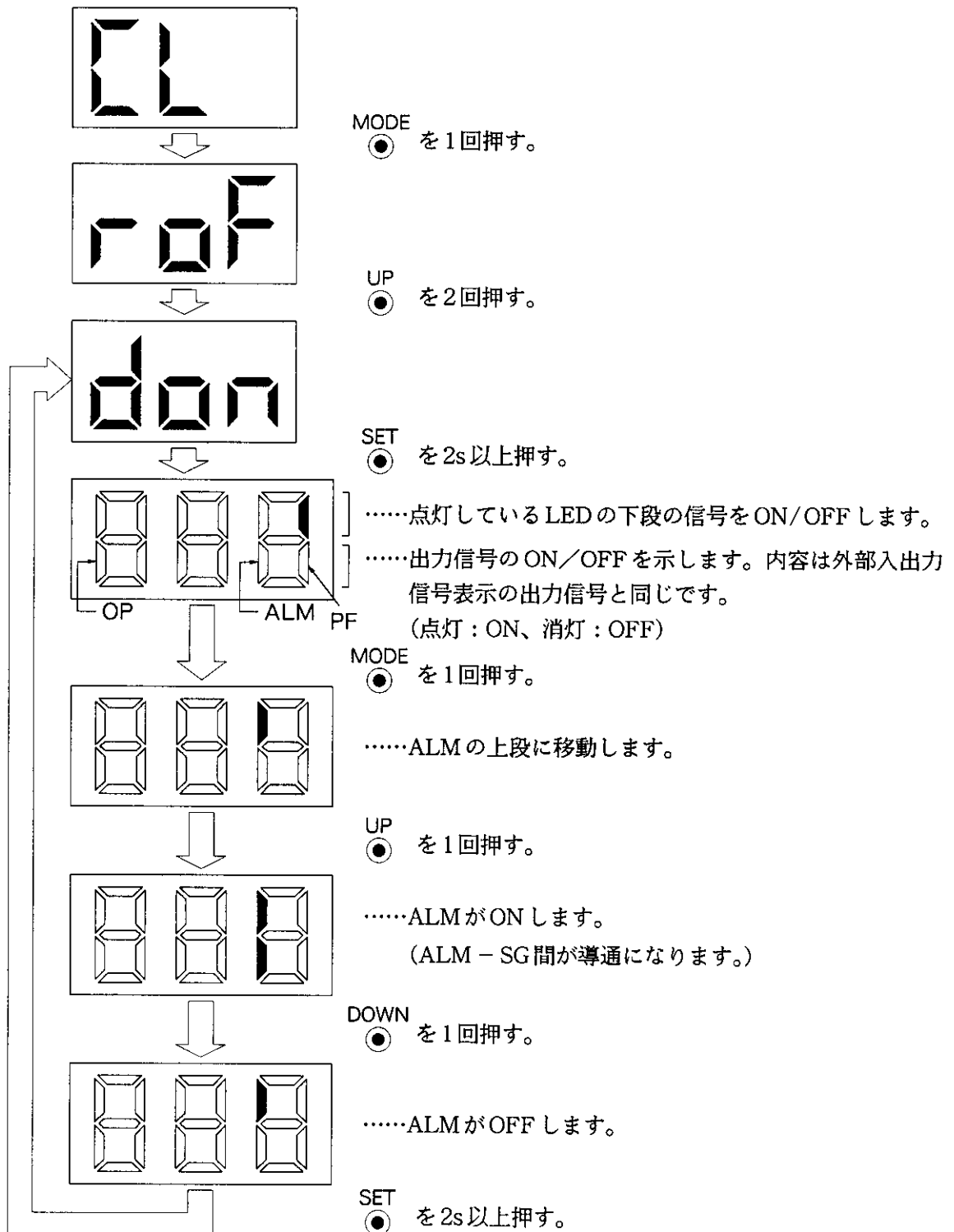
略称	信号名
SON	サーボオン
LSP	正転ストロークエンド
LSN	逆転ストロークエンド
CR	クリア
ALM	故障 (正常時 ON)
PF	位置決め完了
OP	検出器Z相パルス

(2) 出力信号強制出力

**メモ** この機能はソフトウェアバージョン A2以降のサーボアンプで使用できます。

サーボの状態と無関係に出力信号を強制的に ON/OFF できます。出力信号の配線チェックに使用します。

電源投入後の表示部画面を示します。



## 2 運転と操作

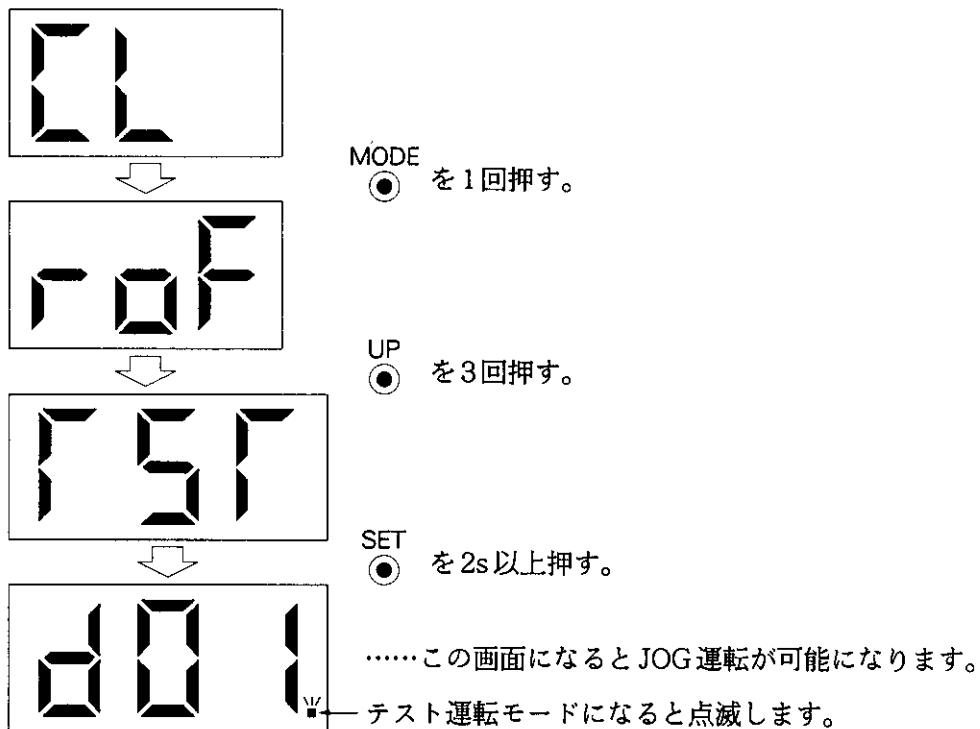
### (3) テスト運転モード

**△注意** テスト運転モードは、サーボの動作確認用です。機械の動作確認用ではありません。機械と組み合わせて使用しないでください。必ずサーボモータ単体で使用してください。

指令装置などからパルス列入力が無い状態でJOG運転が実行できます。

#### ① モードの切換え

電源投入後の表示部画面を示します。



#### ② 始動方法

次の操作でサーボモータが200r/minで回転します。このときの加減速時定数は1sです。

回転方向	操作方法
CCW	UP を押す。
CW	DOWN を押す。

停止するときは各ボタンを放してください。

#### ③ 状態表示

テスト運転中のサーボの状態を表示することができます。MODE を押すと状態表示画面に移ります。表示の内容は2-3-2節の状態表示と同じです。

#### ④ テスト運転の終了


テスト運転を終了するには、いったん電源をOFFするか、MODE を使用して「d01」画面にしてから SET を2s以上押してください。

## 2-3-4 アラームモード

現在のアラームと過去のアラーム履歴、およびパラメータエラーを表示します。表示部の下2桁で発生したアラームNoとエラーのあるパラメータNoを示します。下表は表示例です。

名称	表示	内容
現在アラーム		アラームが発生していない。
		アラーム33（過電圧）が発生した。 アラーム発生時に点滅します。
アラーム履歴		1回前にアラーム50（過負荷）が発生した。
		2回前にアラーム33（過電圧）が発生した。
		3回前にアラーム10（不足電圧）が発生した。
		4回前はアラームが発生していない。
パラメータエラー		アラーム37（パラメータエラー）が発生していない。
		パラメータNo.1のデータ内容の異常。

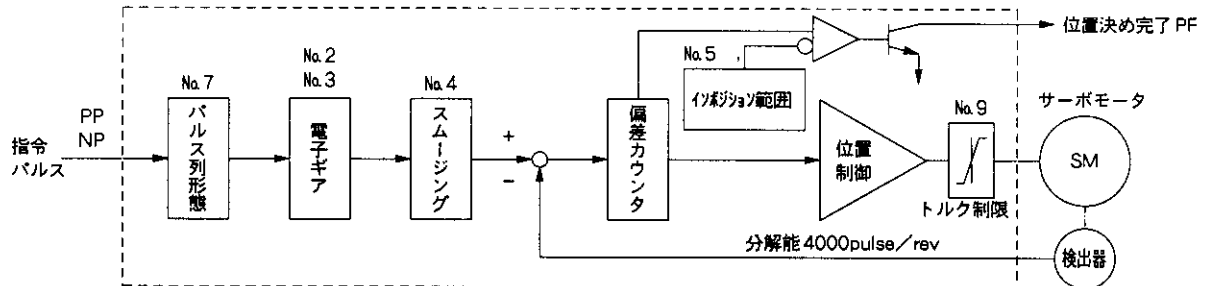
### アラーム発生時の機能

- (1) どの画面からでもアラームモードになります。
- (2) アラーム発生中に他の画面をみることができます。このとき、3桁目の小数点が点滅します。
- (3) アラームのクリアは、電源のON→OFFまたは現在アラーム画面で  ボタンを押します。ただし、アラームの原因を取り除いてから行ってください。
- (4) アラーム履歴のクリアは、パラメータNo.14で行います。

## 2 運転と操作

### 2-3-5 パラメータモード

基本パラメータの制御ブロック図を示します。必要に応じてパラメータを設定してください。



基本的に本サーボはパラメータの設定変更を行わなくても運転可能です。ただし、次の場合にはパラメータの設定変更を行ってください。

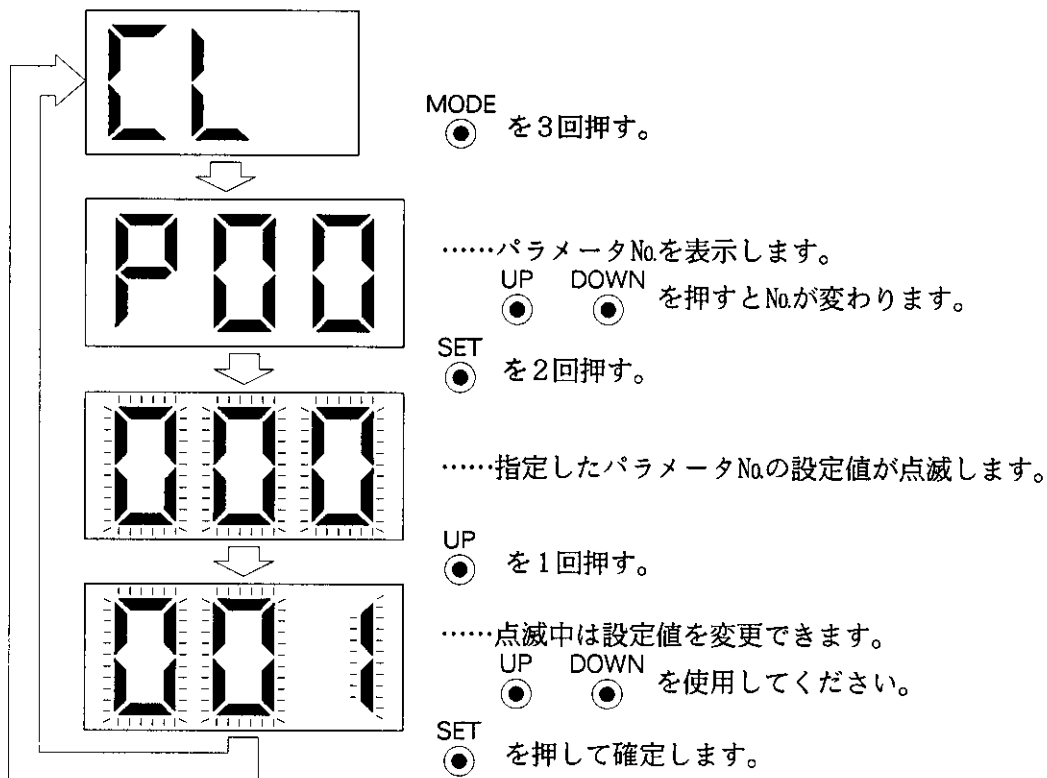
- ① 回生オプションを使用する場合
- ② ストロークエンド機能を有効にする場合
- ③ サーボモータ1回転当りの入力パルス数を変更する場合

位置指令装置側にサーボモータ1回転当りのパルス数の設定がある場合には最高パルス数(200kpps)の制約がない限り、位置指令装置側のパラメータで設定してください。

- ④ 機械にサーボモータを取り付けて運転したときにハンチングした場合や、動作性能をさらに向上させる場合。

#### (1) 操作例

回生オプション(MR-RB013)を使用するときの設定電源投入後の表示部画面を示します。



パラメータNo.0の設定は、設定値を変更したあといったん電源をOFFしてください。



(2) 拡張・応用パラメータ

通常使用することはありません。速度制御モードやマニュアルでゲインを調整することができます。拡張パラメータ・応用パラメータを使用するには、パラメータNo.12（パラメータ書込み禁止）を変更してください。パラメータNo.12は、設定後いったん電源をOFFし、再投入すると有効になります。

下表にパラメータNo.19の設定による参照・書込み有効なパラメータを示します。

○のついているパラメータの操作ができます。

設定値	操作	基本パラメータ No.0~12	拡張パラメータ No.13~22	応用パラメータ No.23~34
000 (初期値)	参照	○		
	書込み	○		
00A	参照	○		
	書込み	No.12だけ可		
00B	参照	○	○	
	書込み	○		
00C	参照	○	○	
	書込み	○	○	
00D	参照	○	○	○
	書込み	○	○	○

## 2 運転と操作

### (3) パラメータ一覧

\*印のパラメータは、設定後いったん電源をOFFし、再投入すると有効になります。

分類	No.	略称	名称	初期値	単位	客先設定値
基本 パラ メー タ	0	*REG	回生オプション・低騒音モード選択	000		
	1	ATU	オートチューニング	002		
	2	CMX	電子ギア (指令パルス倍率分子)	1		
	3	CDV	電子ギア (指令パルス倍率分母)	1		
	4	PST	位置指令加減速時定数 (スムージング)	5	ms	
	5	INP	インポジション範囲	100	pulse	
	6	*IP1	入力信号選択1	010		
	7	*PLS	指令パルス入力	010		
	8		メーカー設定用	0		
	9	TLL	トルク制限値	100	%	
	10		メーカー設定用	0		
	11		メーカー設定用	0		
12	*BLK	パラメータ書き込み禁止	000			
拡張 パラ メー タ	13	*SIO	通信ボーレート選択	000		
	14	*DMD	状態表示選択, アラーム履歴クリア	000		
	15	ERZ	誤差過大アラーム出力範囲設定	50	kpulse	
	16	*OP1	位置/速度制御モード選択	001		
	17	SC1	速度指令 (1)	10	10r/min	
	18	SC2	速度指令 (2)	100	10r/min	
	19	STC	速度加減速時定数	0	10ms	
	20	*DIF	入力信号機能選択	210		
	21	*D0F	出力信号機能選択	010		
	22		メーカー設定用			
応用 パラ メー タ	23	GD2	モータに対する負荷慣性モーメント比	8		
	24	NCH	機械共振抑制フィルタ	0		
	25	PG1	位置制御ゲイン1	70	rad/s	
	26	PG2	位置制御ゲイン2	25	rad/s	
	27	VG1	速度制御ゲイン1	120	10rad/s	
	28	VG2	速度制御ゲイン2	60	10rad/s	
	29	VIC	速度積分補償	20	ms	
	30	VDC	速度比例制御ゲイン	980		
	31	MVC	微振動抑制制御選択	000		
	32		メーカー設定用	412		
	33	*OP2	オプション機能	A00		
	34		メーカー設定用	0		

#### お知らせ

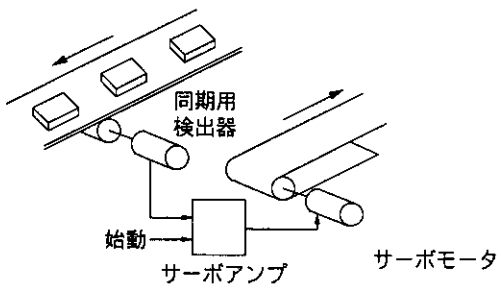
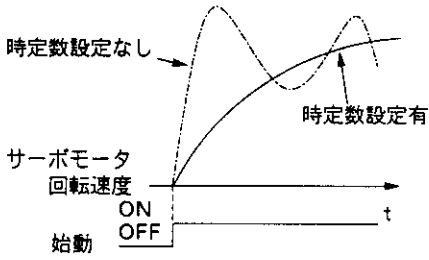
拡張パラメータ・応用パラメータは通常使用しません。使用するには、パラメータNo.12で有効にしてください。

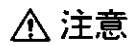
(4) パラメータ詳細説明

\*印のパラメータは設定後いったん電源をOFFし、再投入すると有効になります。

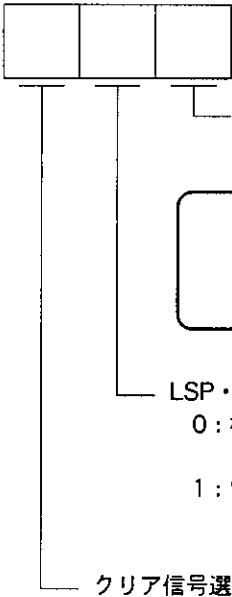
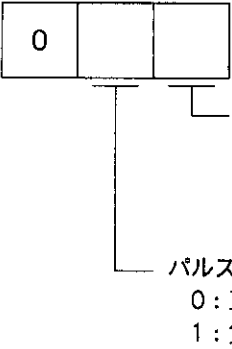
分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲																											
基本パラメータ	0	*REG	<p>回生オプション・低騒音モード選択 回生オプションおよび低騒音モードを選択します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </div> <p>回生オプションを選択 0: 使用しない 1: MR - RB013 2: MR - RB033</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p><b>お願い</b> 設定を間違えると回生オプションを焼損する場合があります。</p> </div> <p>低騒音モード選択 (ソフトウェアバージョンA3以降) 低騒音モードを選択するとサーボモータから発生する電磁音を約20dB低くすることができます。 このとき、サーボモータのトルク特性が変わります。(10-2参照) 0: 非低騒音 1: 低騒音</p>		0		000		000~102h																								
		0																															
1	ATU	<p>オートチューニング: オートチューニングを実行するときの応答性を設定します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </div> <p>オートチューニング応答性設定</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>応答性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>低応答</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>中応答</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>高応答</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械がハンチングをおこしたり、ギア音が大きき場合には設定値を小さくしてください。</li> <li>・停止整定時間を早くするなど、性能を向上させる場合には設定値を大きくしてください。</li> </ul> <p>機械の選択 機械の状態に合わせて位置整定特性を調整します。</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">位置整定特性</th> </tr> <tr> <th>普通</th> <th>より良く(注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">機械の摩擦</td> <td>小</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>大</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. この設定は、ソフトウェアバージョンA3以降で可能になります。 “より良く”を選択すると速度積分補償(パラメータNo.29)を小さめに自動調整します。</p> <p>オートチューニング選択 0: 位置・速度ループ共に行う 1: 補間軸制御 (通常設定しません。) 2: 行わない</p>				設定値	応答性	1	低応答	2	?	3	中応答	4	?	5	高応答			位置整定特性		普通	より良く(注)	機械の摩擦	小	0	2	大	1	3	002		001~235h
設定値	応答性																																
1	低応答																																
2	?																																
3	中応答																																
4	?																																
5	高応答																																
		位置整定特性																															
		普通	より良く(注)																														
機械の摩擦	小	0	2																														
	大	1	3																														

## 2 運転と操作

分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲
基本パラメータ	2	CMX	<p>電子ギア（指令パルス倍率分子）： 指令パルス入力に対する乗数を設定します。</p> <p>指令パルス入力 <math>f_1</math> → <math>\begin{matrix} \text{CMX} \\ \text{CDV} \end{matrix}</math> → 位置指令 <math>f_2 = f_1 \cdot \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}</math></p> <p>注. <math>\frac{1}{50} &lt; \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}} &lt; 20</math> の範囲で設定してください。</p> <p>次式でサーボモータ 1 回転当りの入力パルス数の設定を変更できます。</p> $4000 \cdot \frac{\text{CDV}}{\text{CMX}} \text{ [pulse/rev]}$	1		1~999
	3	CDV	<p>電子ギア（指令パルス倍率分母）： 指令パルス入力に対する除数を設定します。</p>	1		1~999
	4	PST	<p>位置指令加減速時定数（スムージング）： 位置指令に対して一次遅れフィルタを入れる場合の時定数を設定します。</p> <p>（例）同期用検出器などから指令する場合、ライン運転中に始動してもスムーズに同期運転に入ることができます。</p>	5	ms	0~999
						
						
5	INP	<p>インポジション範囲： 位置決め完了（PF）信号を出力する溜りパルスの範囲を設定します。</p>	100	pulse	0~999	



**注意** 設定を誤ると予期しない高速回転になってけがの原因になります。

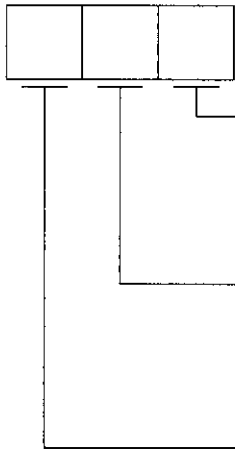
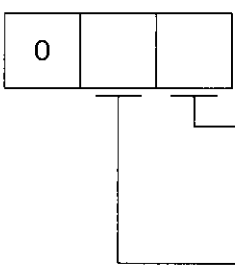
分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲
基本パラメータ	6	*IP1	入力信号選択1 デジタル入力信号の機能を変更します。  <p>SON 信号機能選択            0 : SON - SG間をONでサーボオン            1 : SON - SG間をOFFでサーボオン</p> <p>メモ “1” を選択した場合、外部24V電源がなくなったとき、サーボアンプはサーボオン状態になりますのでご注意ください。</p> <p>LSP・LSN 信号選択            0 : 機能有効            (外部配線でONしないと動作しません)            1 : 常時ON            (リミットスイッチを使用しない場合)</p> <p>クリア信号選択            0 : ONの立上がりで溜りパルスクリア            1 : ONしているあいだは常にクリア</p>	010		000~111h
	7	*PLS	指令パルス選択 : パルス列入力信号の入力形態を選択します。 5-2-1項を参照してください。  <p>指令パルス列入力形態            0 : 正転・逆転パルス列            1 : 符号付きパルス列            2 : A/B相パルス列</p> <p>パルス列論理選択            0 : 正論理            1 : 負論理</p>	010		000~012h
	8		メーカー設定用 : 絶対に変更しないでください。	0		
	9	TLL	トルク制限値 : 最大トルクを100%として設定します。 サーボモータの発生トルクを制限する場合に設定します。	100	%	0~100
	10 11		メーカー設定用 : 絶対に変更しないでください。	0		

## 2 運転と操作

分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲																		
基本 パラ メー タ	12	*BLK	パラメータ書き込み禁止： パラメータの参照範囲・書き込み範囲を選択します。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>参照範囲</th> <th>書き込み範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>No. 0~12</td> <td>No. 0~12</td> </tr> <tr> <td>00A</td> <td>No. 0~12</td> <td>No. 12</td> </tr> <tr> <td>00B</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~12</td> </tr> <tr> <td>00C</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~22</td> </tr> <tr> <td>00D</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~34</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	参照範囲	書き込み範囲	000	No. 0~12	No. 0~12	00A	No. 0~12	No. 12	00B	No. 0~22	No. 0~12	00C	No. 0~22	No. 0~22	00D	No. 0~22	No. 0~34	000		000~00Dh
			設定値	参照範囲	書き込み範囲																			
000	No. 0~12	No. 0~12																						
00A	No. 0~12	No. 12																						
00B	No. 0~22	No. 0~12																						
00C	No. 0~22	No. 0~22																						
00D	No. 0~22	No. 0~34																						
拡張 パラ メー タ	13	*S10	通信ボーレート選択： RS-232C オプションユニットを装着して通信機能を使用する 場合のシリアルインタフェースを選択します。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">RS-232C 選択時のボーレートの選択</p> 0 : 9600 (bps) 1 : 19200 (bps) 2 : 4800 (bps)	0		0	000		000~020h															
0		0																						
	14	*DMD	状態表示選択・アラーム履歴クリア： 電源投入時に表示する状態表示を選択します。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">電源投入時の状態表示</p> 0 : 帰還パルス累積 (下3桁) 1 : 帰還パルス累積 (上3桁) 2 : サーボモータ回転速度 3 : 溜りパルス (下3桁) 4 : 溜りパルス (上3桁) 5 : 指令パルス累積 (下3桁) 6 : 指令パルス累積 (上3桁) 7 : 指令パルス周波数 8 : 回生負荷率 9 : 実効トルク A : ピークトルク B : 負荷慣性モーメント		0		000		000~10Bh															
	0																							
			アラーム履歴クリア 0 : 無効 1 : 有効 アラーム履歴クリアを選択すると、 次回電源投入時に有効になります。 アラーム履歴クリア後自動的に0に なります。																					

分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲			
拡張 パラ メー タ	15	ERZ	誤差過大アラーム出力範囲設定： 誤差過大のアラーム（A52）を出す範囲を設定します。	50	kpulse	1~999			
	16	*OP1	位置／速度制御モード選択： オプション機能を選択します。  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> </tr> </table> </div> 制御モード選択 0：位置制御 1：速度制御		0	1	001		001~101h
		0	1						
	17	SC1	速度指令（1）： 内部速度指令の第1速を設定します。	10	10r/min	0~450			
	18	SC2	速度指令（2）： 内部速度指令の第2速を設定します。	100	10r/min	0~450			
19	STC	速度加減速時定数： 速度指令に対して、定格回転数に達するまでの加減速時間を設定します。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>例</p> <p>HC - PQシリーズサーボモータ（定格回転速度 3000r/min）で、0r/minから1000r/minまで1sで加速するには、300（3s）を設定します。</p> </div>	0	10ms	0~500				


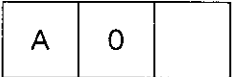
## 2 運転と操作

分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲
拡張 パラ メー タ	20	*DIF	<p>入力信号機能選択： コネクタCN1のピンNo.13・14・15の入力信号機能の選択をします。</p>  <p>15ピン 設定値と機能 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <p>14ピン 設定値と機能 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <p>13ピン 設定値と機能 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>メモ</b></p> <p>1. 同一機能を選択しないでください。 パラメータエラーになります。</p> <p>2. パラメータNo.6でLSP・LSN自動ONを選択すると、パラメータNo.20での機能選択にかかわらずLSP・LSNは常にONになります。</p> </div>	210		000~888h
	21	*DOF	<p>出力信号機能選択： コネクタCN1のピンNo.3・4の出力信号機能の選択をします。</p>  <p>4ピン 設定値と機能 0 : OP 2 : RD 4 : TLC 1 : PF 3 : ZSP 5 : BRK</p> <p>3ピン 設定値と機能 0 : OP 2 : RD 4 : TLC 1 : PF 3 : ZSP 5 : BRK</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>メモ</b></p> <p>同一機能を選択しないでください。 パラメータエラーになります。</p> </div>	010		000~055h



分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲																		
	22		メーカー設定用： 絶対に変更しないでください。																					
応用パラメータ	23	GD2	モータに対する負荷慣性モーメント比： サーボモータに対する負荷慣性モーメント比を設定します。 ただし、オートチューニング選択時は、自動的にオートチューニングの結果になります。	8		0~100																		
	24	NCH	機械共振抑制フィルタ： 機械系の共振周波数に合わせた周波数をセットします。 <table border="1" data-bbox="475 779 858 1187"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>機械共振周波数 [Hz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>使用しない</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1125</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>563</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>375</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>282</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>225</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>188</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>161</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	機械共振周波数 [Hz]	0	使用しない	1	1125	2	563	3	375	4	282	5	225	6	188	7	161	0		0~7
	設定値	機械共振周波数 [Hz]																						
	0	使用しない																						
	1	1125																						
	2	563																						
	3	375																						
	4	282																						
5	225																							
6	188																							
7	161																							
25	PG1	位置制御ゲイン1： モデル位置ループのゲインを設定します。	70	rad/s	4~999																			
26	PG2	位置制御ゲイン2： 実位置ループのゲインを設定します。	25	rad/s	1~500																			
27	VG1	速度制御ゲイン1： モデル速度ループのゲインを設定します。 大きくすると応答性は向上しますが、振動や音を発生しやすくなります。	120	10rad/s	10~500																			
28	VG2	速度制御ゲイン2： 実速度ループのゲインを設定します。 大きくすると応答性は向上しますが、振動や音を発生しやすくなります。	60	10rad/s	2~800																			
29	VIC	速度積分補償： 実速度ループの積分補償の時定数を設定します。	20		1~999																			
30	VDC	速度比例制御ゲイン： 比例制御入力信号 (PC) ON で有効になります。	980		0~999																			

## 2 運転と操作

分類	No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲
応用 パラ メータ	31	MVC	微振動抑制制御選択： 微振動抑制制御のON/OFFを選択します。  微振動抑制制御 0：行わない 1：行う	000		000~001h
	32		メーカー設定用： 絶対に変更しないでください。	412		
	33	*0P2	オプション機能： オプション機能を選択します。  位置制御でのLSP・LSNがOFF時の停止モードの選択 0：急停止 1：緩停止（パラメータNo.4の時定数で減速停止します。）	A00		A00~A01h
	34		メーカー設定用： 絶対に変更しないでください。	0		

# 3章 配線

---

各コネクタ・端子の内容など配線作業に必要な内容を記載しています。配線作業をする場合は必ず本章をお読みください。

- 3-1 サーボアンプ
  - 3-1-1 端子台
  - 3-1-2 信号接続コネクタ
  - 3-1-3 制御入出力信号
  - 3-1-4 インタフェース
- 3-2 サーボモータ
  - 3-2-1 接続上の注意
  - 3-2-2 入出力端子部
- 3-3 コモンライン
- 3-4 接地
- 3-5 電源回路
- 3-6 アラーム発生時の  
タイミングチャート
- 3-7 電磁ブレーキ付  
サーボモータ

はじめに	1章
運転と操作	2章
<b>配線</b>	<b>3章</b>
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

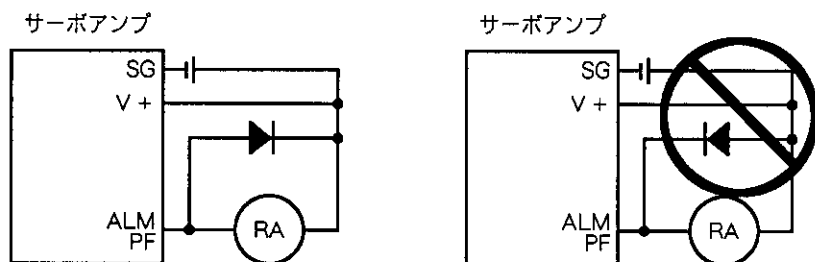
### 3 配線

#### ⚠ 危険

1. 配線作業は専門の技術者が行ってください。
2. 配線は電源OFF後、10分以上経過したのちにテストなどで電圧を確認してから行ってください。感電の原因になります。
3. サーボンプ・サーボモータは確実に接地工事を行ってください。
4. サーボンプおよびサーボモータは据え付けてから配線してください。感電の原因になります。
5. ケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものを載せたり、挟み込んだりしないでください。感電の原因になります。

#### ⚠ 注意

1. 配線は正しく確実に行ってください。サーボモータの暴走の原因になり、けがのおそれがあります。
2. 接続端子を間違えないでください。破裂・故障などの原因になります。
3. 極性（+・-）を間違えないでください。破裂・故障などの原因になります。
4. 制御出力用DCリレーに取り付けるサージ吸収用ダイオードの向きを間違えないでください。故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。



5. サーボンプの近くで使用される電子機器に電磁障害を与えることがあります。ノイズフィルタなどにより電磁障害の影響を小さくしてください。
6. サーボモータの電源線には進相コンデンサ・サージキラー・ラジオノイズフィルタ（オプションFR-BIF）を使用しないでください。
7. 回生抵抗器を使用する場合は、異常信号で電源を遮断してください。トランジスタの故障などにより、回生抵抗器が異常過熱し火災の原因になります。
8. 改造は行わないでください。

#### お願い

CN1 と CN2 は同一形状です。コネクタを間違えて接続すると故障の原因になります。正しく接続してください。

## 3-1 サーボアンプ

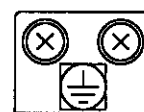
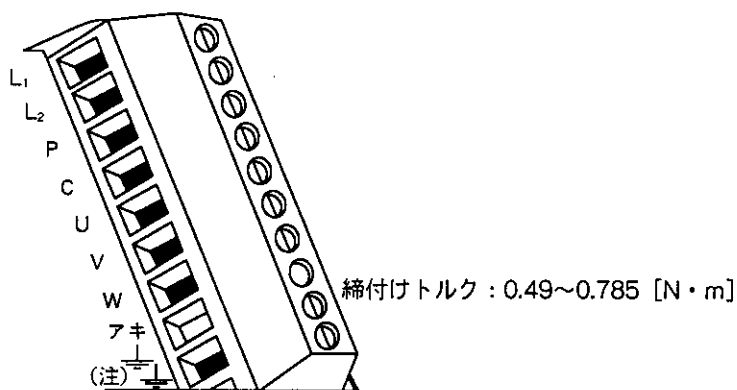
**⚠ 注意** 各端子には決められた電圧以外は印加しないでください。破裂・故障などの原因になります。

### 3-1-1 端子台

#### (1) 信号配列

① 主回路端子台 (TE)

② 保護アース (PE) 端子



端子ねじ : M4  
締付けトルク : 1.275 [N·m]

注. EN規格・UL/C-UL規格対応品にはありません。

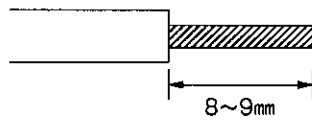
#### (2) 信号説明

信号名称	略称	内容
主回路電源	L <sub>1</sub> ・L <sub>2</sub>	電源入力端子 MR-C□A : 単相 AC200~230V、50/60Hz MR-C□A1 : 単相 AC100~120V、50/60Hz 大容量の電源トランス直下 (500kVA以上のトランス配線長10m以下) に接続した場合、電源入力回路に過大なピーク電流が流れ、アンプを故障させることがあります。 このような場合には、力率改善リアクトルを設置してください。
回生オプション	P・C	回生オプション接続端子 回生オプションを接続します。
サーボモータ出力	U・V・W	サーボモータ電源出力端子 サーボモータ電源端子 (U・V・W) に接続します。
接地		接地端子 2端子のうち一方をサーボモータに接続し、もう一方を接地します。EN規格・UL/C-UL規格対応品の場合、この端子は使用しないでください。
保護アース(PE)端子		接地端子 EN規格・UL/C-UL規格対応品の場合、保護アース(PE)端子を使用して接地してください。2端子のうち一方をサーボモータへ、もう一方を制御盤の保護アースに接続してください。

### 3 配線

#### (3) 接続方法

- ① 電線の被覆をむきます。



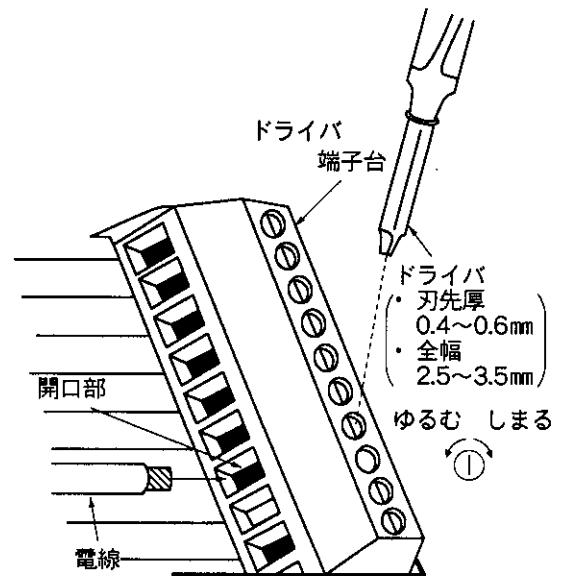
- ② 電線の芯線部分を開口部に差し込んで

- ⊖ ドライバで電線が抜けないように締め付けます。

(締付トルク : 0.49~0.785 [N・m])

開口部に電線を挿入する場合は、端子のねじが十分ゆるんでいることを確認してください。

1.25mm<sup>2</sup>以下の電線を使用する場合は1つの開口部に2本の電線を挿入できます。



#### (4) 電線の末端処理

- ① 単線……………電線の被覆をむいてそのまま使用できます。(電線サイズ : 0.2~4.0mm<sup>2</sup>)
- ② 撚線……………電線の被覆をむいて芯線をよじってから使用します。このとき、芯線のヒゲ線による隣極との短絡に注意してください。芯線部への半田メッキは接触不良をおこすことがありますのでおやめください。(電線サイズ : 0.25~2.5mm<sup>2</sup>)

### 3-1-2 信号接続コネクタ

(1) コネクタ・ピン配列

① CN1 (入出力信号用コネクタ)

② CN2 (検出器用コネクタ)

	1		11
2	V+	12	SD
ALM	3	SG	13
4	PF	14	CR
OP	5	LSN	15
6	SG	16	LSP
	7	V5	17
8	NP	18	SON
NG	9		19
10	PP	20	OPC
PG		V24	

モレックス製  
52986 - 2011相当品

	1		11
2	LG	12	LG
LG	3	LG	13
4	LG	14	
	5		15
6		16	
MD	7	MDR	17
8	MR	18	MRR
	9	P5	19
10		20	P5
P5		P5	

モレックス製  
52986 - 2011相当品

メモ コネクタのピン配列はケーブルコネクタの配線部からみた図です。

### 3 配線

#### (2) コネクタ・ピン説明

コネクタピンNo.欄のピンNo.は初期状態の場合です。

##### ① CN1

信号名称	略号	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O区分 (注)
サーボオン	SON	17	サーボ始動信号端子 SON - SG間を短絡するとベース回路に電源が入り、運転可能状態になります。(サーボオン) SON - SG間を開放するとベース遮断(サーボオフ)になり、サーボモータはフリーラン状態になります。 パラメータNo.6を□□1に設定すると、開放でサーボオン、短絡でサーボオフに変更できます。	D1-1
正転ストローク エンド	LSP	15	正転ストロークエンド信号入力端子 出荷時にはこの端子は使用できません。 使用する場合はパラメータNo.6を□0□に設定してください。 この場合、LSP - SG間を開放すると、CCW方向へは運転できません。CW方向は運転できます。 LSP - SG間が開放になるとアラームは発生しませんが、原点を消失するため、再度原点復帰が必要です。	D1-1
逆転ストローク エンド	LSN	14	逆転ストロークエンド信号入力端子 出荷時にはこの端子は使用できません。 使用する場合はパラメータNo.6を□0□に設定してください。 この場合、LSN - SG間を開放すると、CW方向へは運転できません。CCW方向は運転できます。 LSN - SG間が開放になるとアラームは発生しませんが、原点を消失するため、再度原点復帰が必要です。	D1-1
クリア	CR	13	クリア信号入力端子 CR - SG間を短絡するとその立上りエッジで位置制御カウンタをクリアします。パラメータNo.6でCR - SG間を短絡中常に位置カウンタをクリアするように変更できます。 パルス幅は10ms以上にしてください。	D1-1
故障	ALM	2	故障信号出力端子 電源OFF時や保護回路が動作して、ベース遮断になるとALM - SG間が不通になります。正常時では電源ONで1.5s以内にALM - SG間が導通になります。回生オプションなど温度検出器と接続して保護回路を構成してください。	D0-1
位置決め完了	PF	3	位置決め完了信号出力端子 設定したインポジション範囲にあるときにPF - SG間が導通になります。インポジション範囲はパラメータNo.5で変更できます。	D0-1
検出器Z相パルス	OP	4	疑似的な検出器の零点信号を出力します。サーボモータ1回転で1pulse出力します。 最小パルス幅は約800μsです。このパルスを用いた原点復帰のクリープ速度は100r/min以下にしてください。	D0-1



信号名称	略号	コネク トNo.	機能・用途説明	I/O区分 (注)
正転パルス列 逆転パルス列	PP PG NP NG	9 10 7 8	指令パルス列入力端子 指令パルス列を入力します。 オープンコレクタ方式の場合 PP - SG間に正転パルス列 NP - SG間に逆転パルス列 差動レシーバ方式の場合 PG - NG間に正転パルス列 NP - NG間に逆転パルス列	D1-2
オープンコレクタ 電源入力	OPC	19	オープンコレクタ方式でパルス列を入力するとき、この端子にDC24Vの+を供給してください。	
インタフェース用 電源入力	V24 V5	20 16	インタフェース用電源入力端子 デジタル入力部のインタフェース用外部電源としてDC24V・DC5Vが使用できます。DC24Vを使用するときはV24・DC5Vを使用するときはV5に外部電源の+端子を接続してください。電源にはDC24V・DC5Vのどちらか一方を供給してください。同時に供給しないでください。 DC24V・DC24V ± 10%・200mA以上 DC 5V・DC 5V ± 5%・100mA以上  <b>お願い</b> V5とV24の両端子に電源を供給するとサーボアンプが故障します。	
デジタル出力用電 源入力	V+	1	デジタル出力用電源入力端子 デジタル出力部の駆動用電源を供給してください。	
電源コモン	SG	5 12	コモン端子 OPC・V24・V5・V+のコモン端子です。外部電源の-端子を接続してください。	
シールド	SD	11	シールド端子 シールド線の片側を接続します。	

注. 3-1-4項を参照してください。

## ② CN2・CN3

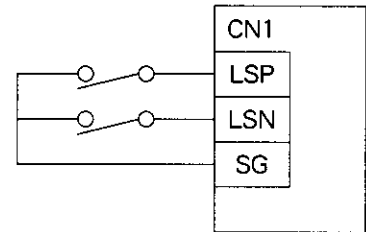
コネクタ	機能・用途説明
CN2	サーボモータ検出器と接続します。CN1・CN2は同一形状です。コネクタを間違えて接続すると故障の原因になります。
CN3	RS-232Cオプションユニット(MR-C-T01)を接続します。

## 3 配線

### 3-1-3 制御入出力信号

#### (1) 正転・逆転ストロークエンド (LSP・LSN)

この信号を使用するには、パラメータNo.6を□0□に設定してください。運転するには、LSP-SG間・LSN-SG間をリミットスイッチなどを使用して短絡してください。運転中にストロークエンド (CCW回転中はLSP、CW回転中はLSN) を開放すると急停止したあと、サーボロックします。このとき、偏差カウンタをクリアします。

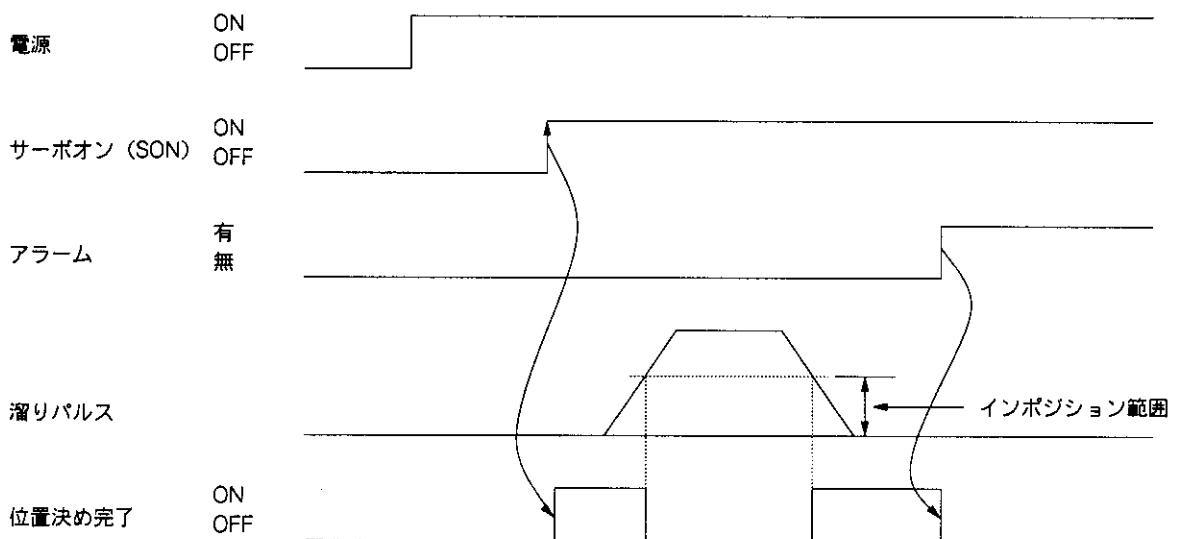


#### (2) クリア (CR)

CR-SG間を短絡すると、その立上げエッジで偏差カウンタをクリアします。パラメータNo.6を1□□に設定すると、短絡中常にクリアに変更できます。運転時には、開放してください。

#### (3) 位置決め完了 (PF)

偏差カウンタの溜りパルスが、設定したインポジション範囲 (パラメータNo.5) にあるときONになります。低速で運転する場合、溜りパルスが小さいため、インポジション範囲 (パラメータNo.5) を大きな値に設定しているとPF信号はONのままになることがあります。



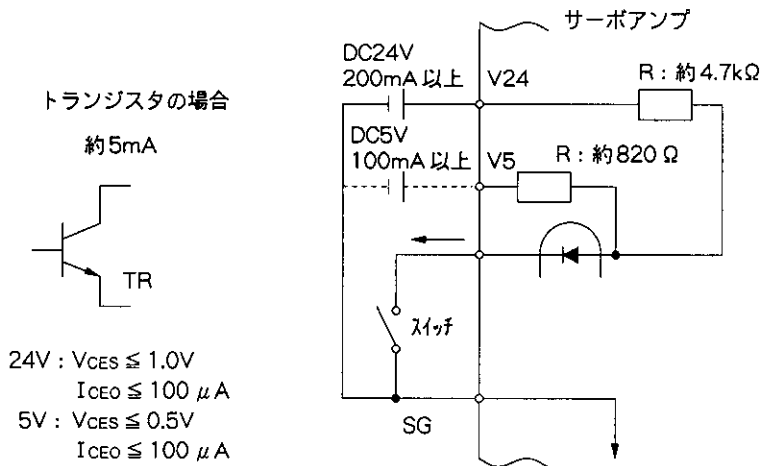
### 3-1-4 インタフェース

3-1-2項(2)に記載の各信号のインタフェース(表内 I/O 区分参照)の詳細を示します。以下を参照のうえ、外部機器との接続を行ってください。

#### (1) デジタル入力インタフェース DI-1

リレーまたはオープンコレクタトランジスタで信号を与えてください。

電源にはDC24V・DC5Vのどちらか一方を供給してください。同時に供給しないでください。



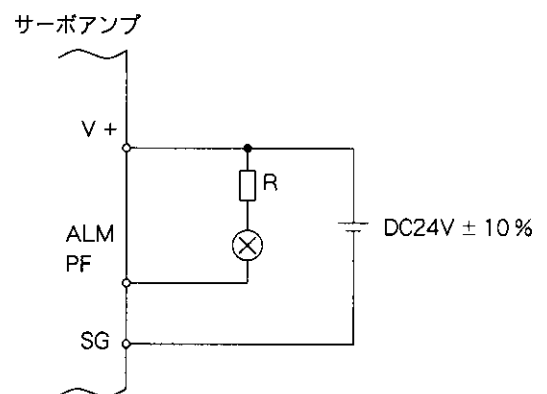
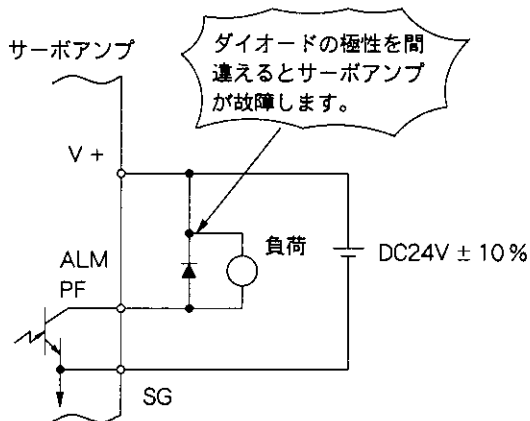
**お願い** V5とV24の両端子に電源を供給するとサーボアンプが故障します。

#### (2) デジタル出力インタフェース DO-1

ランプ・リレーまたはホトカプラをドライブできます。誘導負荷の場合にはダイオード(D)を、ランプ負荷には突入電流抑制用抵抗(R)を設けてください。(許容電流: 40mA以下、突入電流: 100mA以下)

##### (a) 誘導負荷

##### (b) ランプ負荷

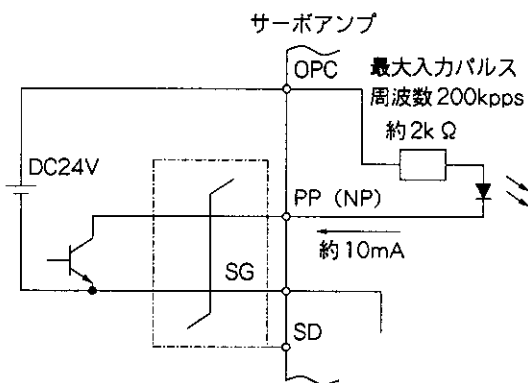


### 3 配線

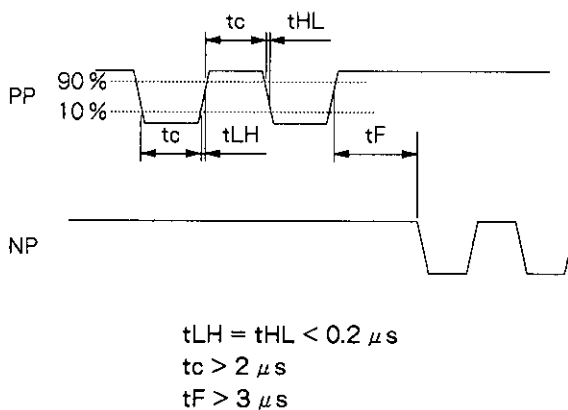
#### (3) パルス列入力インタフェース DI-2

##### ① オープンコレクタ方式

・インタフェース例

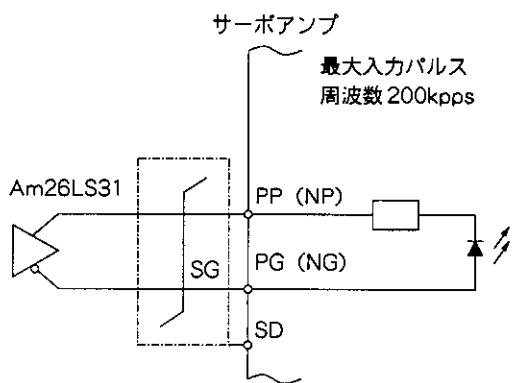


・入力パルスの条件

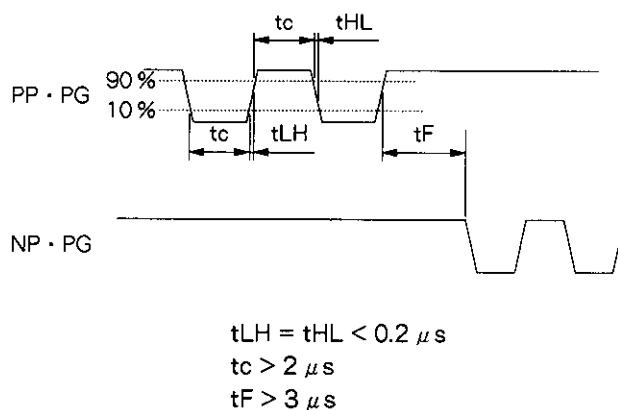


##### ② 差動ラインドライバ方式

・インタフェース例



・入力パルスの条件



## 3-2 サーボモータ

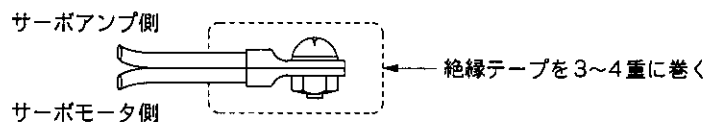
### 3-2-1 接続上の注意

**⚠ 危険** 電源端子の接続部は絶縁処理を施してください。感電の恐れがあります。

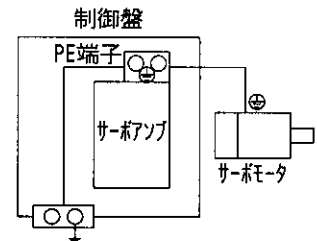
**⚠ 注意** 1. サーボアンプとサーボモータの電源の相 (U・V・W) は正しく接続してください。サーボモータが異常動作します。  
2. サーボモータに商用電源を直接接続しないでください。故障の原因になります。

**🙏 お願い** 電源ケーブルと検出器ケーブルの平行布線はおやめください。誤作動の原因になります。

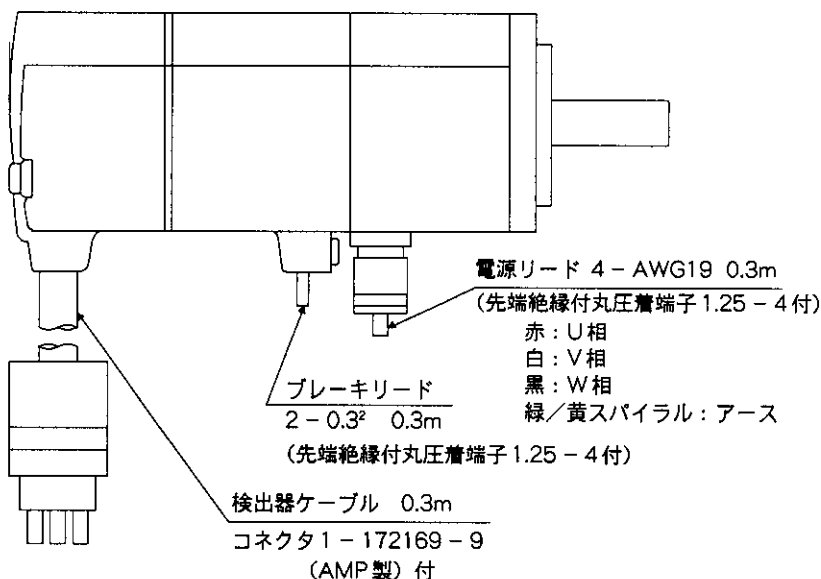
- (1) 接続部には絶縁テープを3~4回重ねて巻きつけ、十分に絶縁を行ってください。EN規格対応品の場合は固定された端子台で中継して接続してください。



- (2) 接地はサーボアンプの保護アース (PE) 端子を中継し、制御盤の保護アースから大地に落としてください。制御盤の保護アースに直接接続しないでください。
- (3) 電磁ブレーキ付サーボモータのブレーキリードには専用のDC24V電源を供給してください。
- (4) 電源は、インタフェース用のDC24V電源と共用しないでください。必ず電磁ブレーキ専用の電源を使用してください。



### 3-2-2 入出力端子部



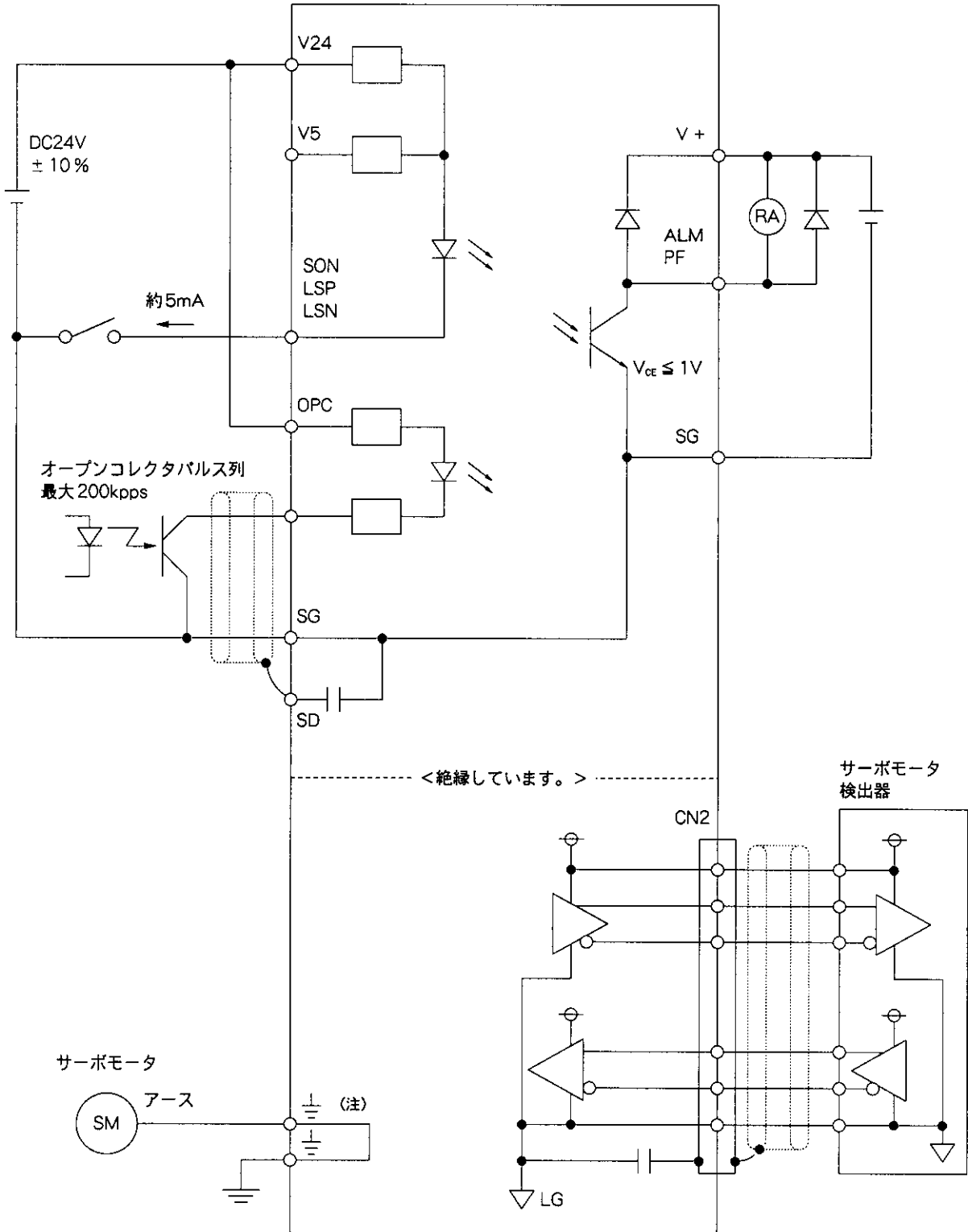
検出器コネクタ

1	2	3
MR	MRR	
4	5	6
MD	MDR	
7	8	9
P5	LG	SHD

# 3 配線

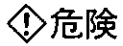
## 3-3 コモンライン

電源とそのコモンラインを示します。



注. EN規格・UL/C-UL規格対応品は保護アース (PE) 端子を使用してください。

## 3-4 接地



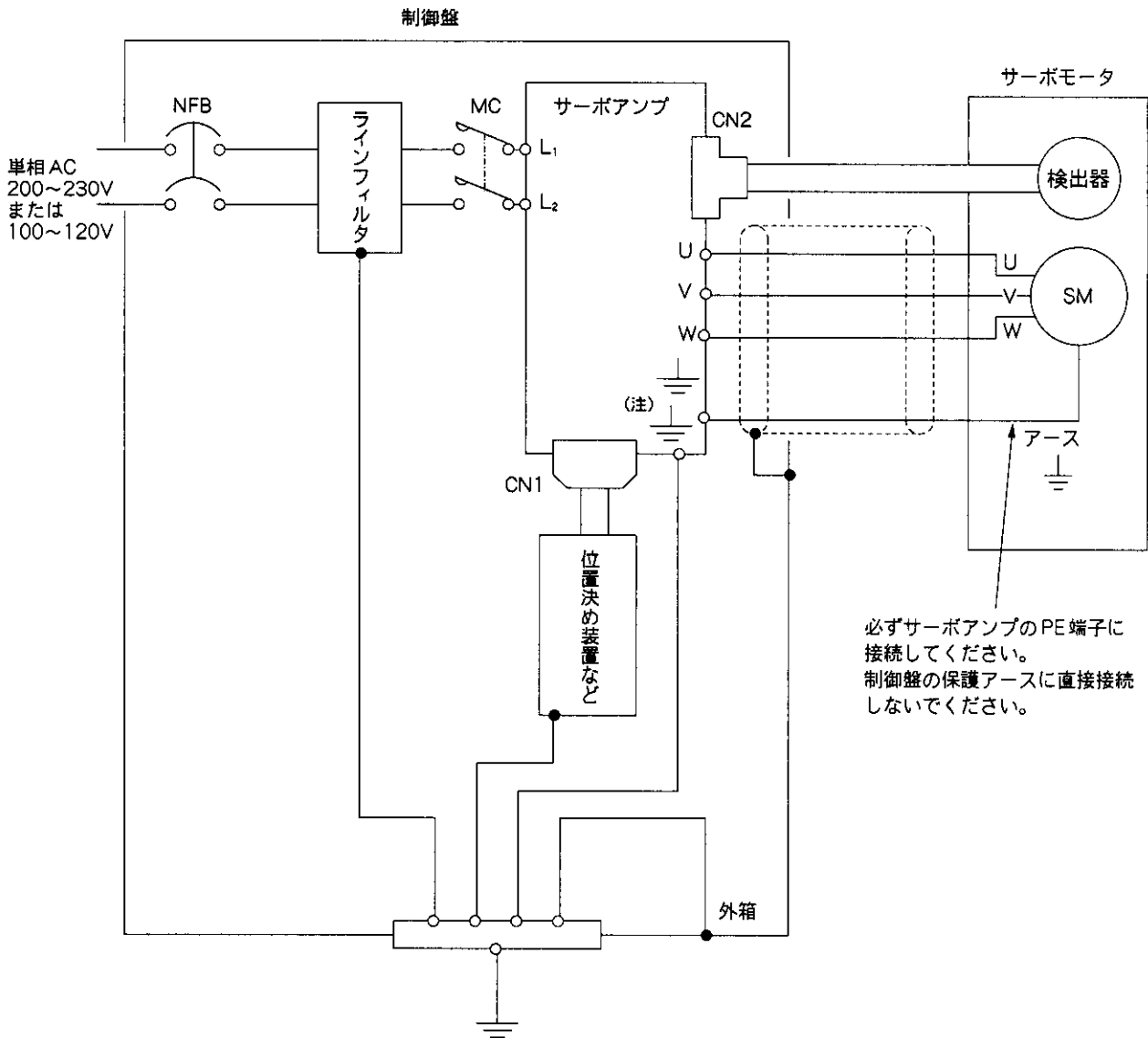
**危険**

1. サーボアンプ・サーボモータは確実に接地工事を行ってください。
2. EN規格・UL/C-UL規格対応品の場合、感電防止のためサーボアンプの保護アース（PE）端子（ $\text{⊕}$ マークのついた端子）を強電盤の保護アース（PE）に必ず接続してください。

サーボアンプは、パワートランジスタのスイッチングによりサーボモータへ電力を供給しています。配線処理や接地線の取り方により、トランジスタのスイッチングノイズ（ $di/dt$ や $dv/dt$ による）の影響を受けることがあります。このようなトラブルを防ぐためにも、接地処理と配線上の注意を確実に守ってください。

下図を参考にして必ず接地してください。

EMC指令に適合させる場合はEMC設置ガイドライン（IB（名）67303）を参照してください。



注. EN規格・UL/C-UL規格対応品は保護アース（PE）端子を使用してください。

### 3 配線

#### 3-5 電源回路

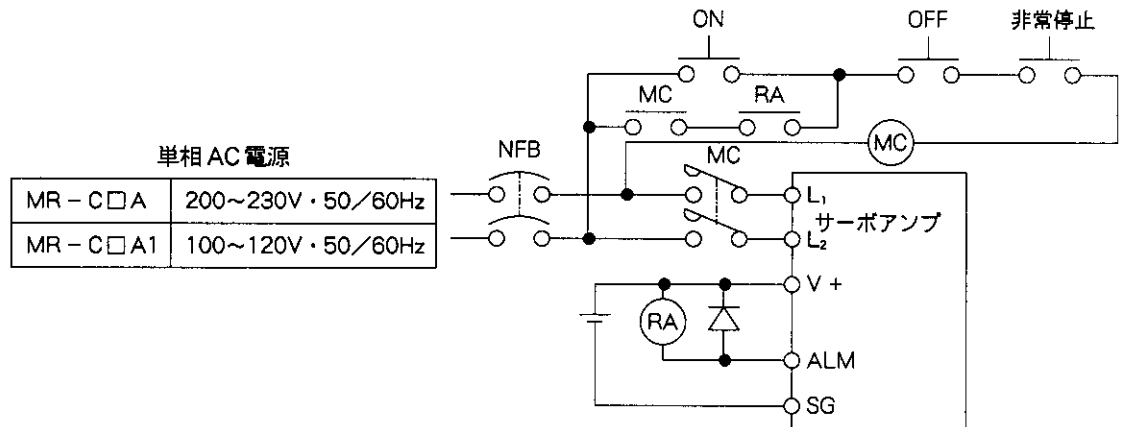
#### ⚠ 注意

1. サーボンプが故障した場合は、サーボンプの電源側で電源を遮断してください。大電流が流れ続けると火災の原因になります。
2. 故障信号で電源を遮断してください。回生トランジスタの故障などにより、回生抵抗器が異常過熱し火災の原因になります。
3. 100V電源用サーボンプ (MR-C□A1) に200V電源を使用すると、内部のコンデンサが爆発してけがの原因になります。

#### (1) 接続例

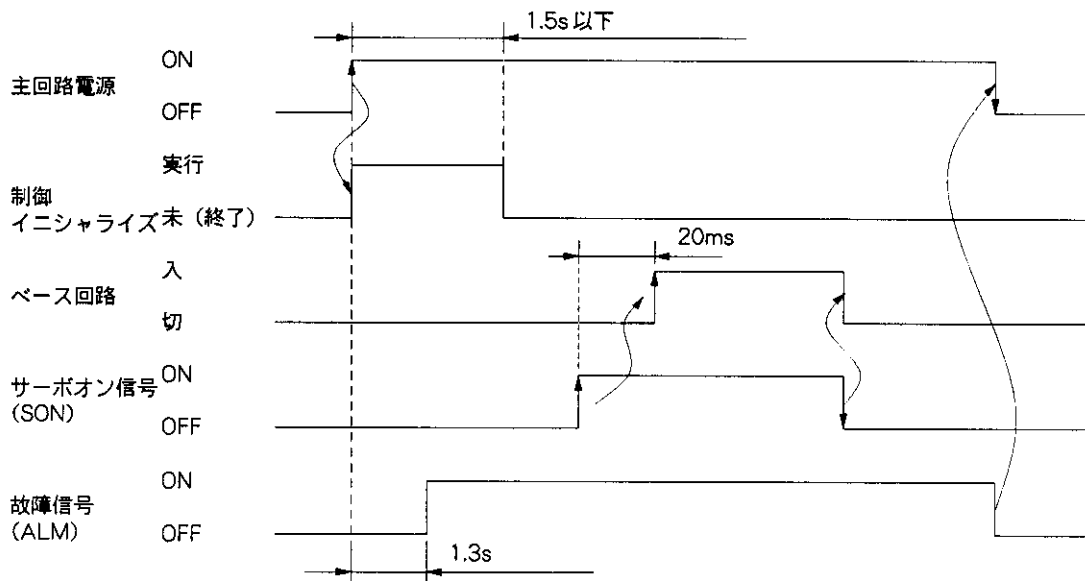
電源・主回路は下図のように配線してください。電源の入力線には必ずノーヒューズブレーカ (NFB) を使用してください。

アラーム発生を検知して、電源を遮断すると同時に、サーボオン信号もOFFするようにしてください。



#### (2) タイミングチャート

L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub>に印加すると制御回路に電源が入ります。約1.5sのインチャライズのあとにサーボオン信号 (SON) をONにすると運転可能になります。



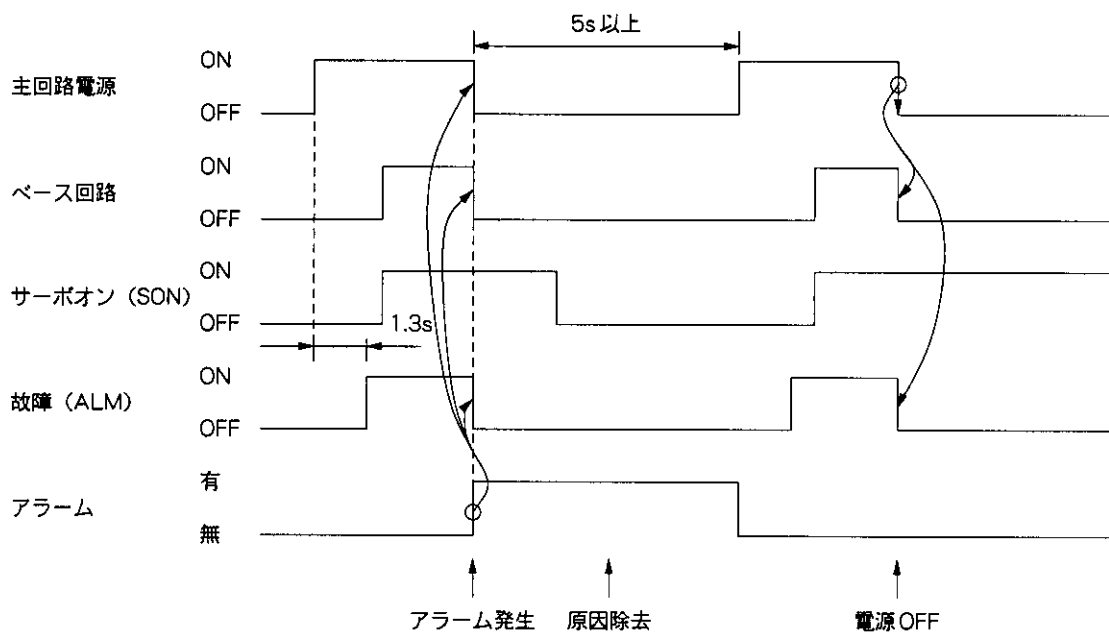
メモ 電源遮断後、5s以内に再投入すると不足電圧アラーム (A10) になります。



## 3-6 アラーム発生時のタイミングチャート

**⚠注意** アラーム発生時は原因を取り除き、運転信号が入力されていないことを確認し、安全を確保してからアラームリセット後、再運転してください。

サーボアンプにアラームが発生するとベース遮断になり、サーボモータは、フリーラン停止します。また、外部シーケンスにより電源を遮断してください。アラームの解除は、発生原因を除去したあとに、電源を投入して行います。



- ① 過電流 (A32)・過負荷 (A50) のアラーム発生時に発生要因を除去しないまま、電源OFF→ONで繰り返しアラーム解除して運転すると、温度上昇によりサーボアンプ・サーボモータが故障することがあります。
- ② 回生異常 (A30) 発生時に電源OFF→ONで繰り返しアラーム解除して運転すると、外部回生抵抗の発熱による事故の原因になることがあります。



# 4章 据付け

---

据付け方法・環境条件を記載しています。本章の指示にしたがって据え付けてください。

4-1 サーボアンプ

4-2 サーボモータ

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

## 4 据付け

### ⚠ 注意

1. 制限以上の多段積みはおやめください。
2. 不燃物に取り付けてください。可燃物に直接取付けおよび可燃物近くへの取付けは、火災の原因になります。
3. 据付けは重量に耐えうる所にこの技術資料集に従って取り付けてください。
4. 上に乗ったり、重いものを載せたりしないでください。けがの原因になります。
5. 指定した環境条件の範囲内で使用してください。
6. サーボンプ内部にねじ・金属片などの導電性異物や油などの可燃性異物が混入しないようにしてください。
7. サーボンプの吸排気口をふさがないでください。故障の原因になります。
8. サーボンプ・サーボモータは精密機器なので、落下させたり、強い衝撃をあたえないようにしてください。
9. 損傷、部品が欠けているサーボンプ・サーボモータを据え付け、運転しないでください。
10. 保管が長期間にわたった場合は、サービスセンター・サービスステーションにお問い合わせください。

### 4-1 サーボンプ

#### ⚠ 注意

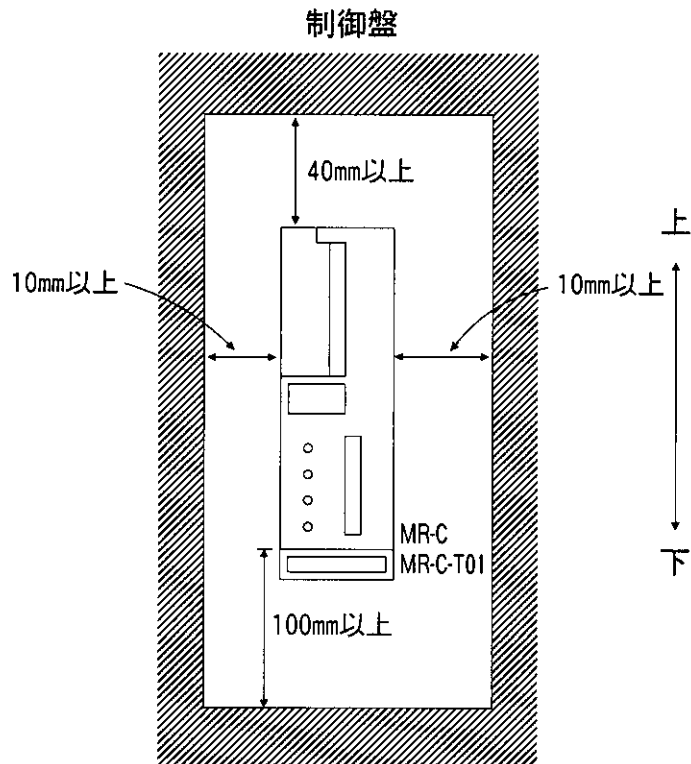
1. 取付け方向は必ずお守りください。故障の原因になります。
2. サーボンプと制御盤内面、またはその他の機器との間隔は規定の距離を開けてください。故障の原因になります。

#### (1) 環境条件

環境	条件
周囲温度	0℃ ~ + 50℃ (凍結のないこと)
周囲湿度	90% RH 以下 (結露のないこと)
保存温度	- 20℃ ~ + 65℃ (凍結のないこと)
保存湿度	90% RH 以下 (結露のないこと)
雰囲気	屋内 (直射日光が当たらないこと)、 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと。
標高	海拔 1000m 以下
振動	5.9 m/s <sup>2</sup> 以下

(2) 取付け方向と間隔

① 1台設置の場合



② 2台以上設置の場合

サーボアンプ上面と制御盤内面との間隔を大きく開けたり、ファンを設置して制御盤内部温度が環境条件をこえないようにしてください。

③ その他

回生オプションなど発熱性の機器を使用する場合は、発熱量を十分考慮して、サーボアンプに影響がないように設置してください。

サーボアンプは垂直な壁に上下正しく取り付けてください。

(3) 異物の侵入

① 制御盤組立てにはドリルなどによる切り粉がサーボアンプ内に入らないようにしてください。

② 制御盤の隙間や天井などに設置したファンから、油・水・金属粉などがサーボアンプ内に入らないようにしてください。

③ 有害ガスや塵埃の多い場所に制御盤を設置する場合はエアパージ（制御盤外部より清浄空気を圧送し内圧を外圧より高くする）を施して、制御盤内に有害ガス・塵埃が入らないようにしてください。

## 4 据付け

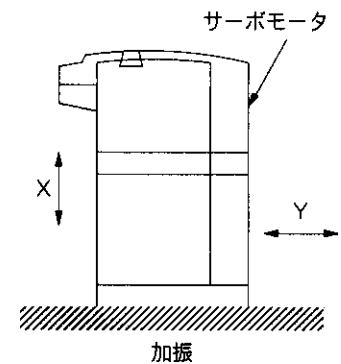
### 4-2 サーボモータ

#### △注意

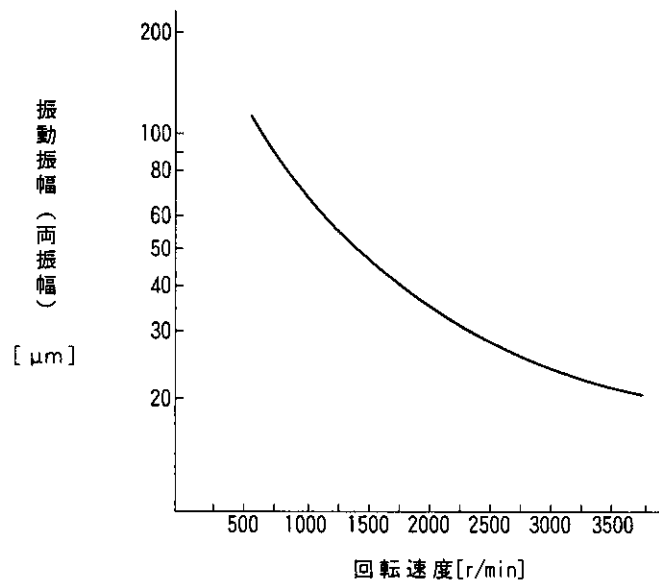
1. サーボモータ運搬時はケーブル・軸・検出器を持たないでください。故障やけがの原因になります。
2. サーボモータは確実に機械へ固定してください。固定が不十分だと運転時に外れてけがの原因になります。
3. サーボモータの軸端へカップリング結合するときに、ハンマでたたくなどの衝撃を与えないでください。検出器の故障の原因になります。
4. 運転中、サーボモータ回転部には絶対に触れないよう、軸にはカバーなどを設けてください。
5. サーボモータ軸へ許容荷重以上の荷重を与えないでください。軸折損によりけがの原因になります。

#### (1) 環境条件

環境	条件
周囲温度	0℃ ~ +40℃ (凍結のないこと)
周囲湿度	80% RH以下 (結露のないこと)
保存温度	-15℃ ~ +70℃ (凍結のないこと)
保存湿度	90% RH以下 (結露のないこと)
雰囲気	屋内 (直射日光が当たらないこと)、 腐食性ガス・引火性ガス・オイルミスト・塵埃のないこと。
標高	海拔 1000m以下
振動	X・Y: 19.6 m/s <sup>2</sup>



各振動条件の振幅は下図のとおりです。

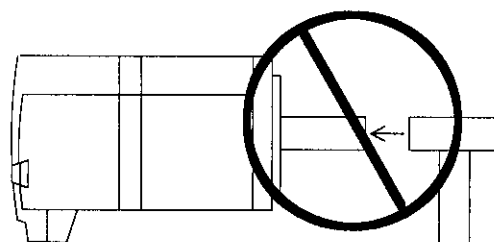
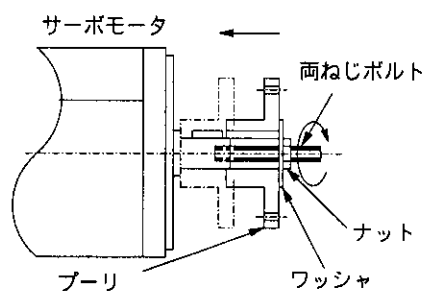


#### (2) 運搬

検出器や軸を支持して運搬しないでください。

(3) 負荷装着時の注意（シャフトへの衝撃防止）

- ① キー溝付サーボモータの場合、軸にプーリを装着するには軸先端のねじ穴を利用してください。取付けは、まず軸のねじ穴に両ねじボルトを入れ、カップリングの端面にワッシャを当て、ナットで締め込むようにして押し込んでください。
- ② キー溝付サーボモータでは、プーリの装着には、シャフト先端のねじ穴を利用してください。キー溝のないシャフトは摩擦継手などを使用してください。
- ③ プーリを抜くときは、プーリ抜きを使用しシャフトに衝撃を与えないようにしてください。
- ④ 軸に取り付けたプーリなどの回転部分には安全確保のため、保護カバーなどを設けてください。
- ⑤ 軸にプーリを取り付けるときに、軸端ねじ加工品が必要な場合は当社にご用命ください。
- ⑥ 組立て時などに軸端をハンマなどで絶対にたたかないでください。
- ⑦ サーボモータに付いている検出器の向きは変更できません。
- ⑧ サーボモータの取付けには、ばね座金などを使用して振動によりボルトが緩まないように十分に締め付けてください。

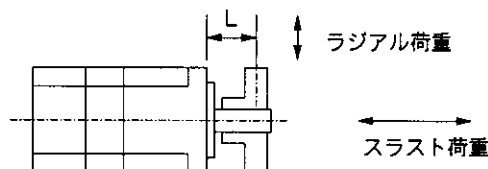


(4) 軸の許容荷重

- ① フレキシブルカップリングを使用し、軸心ずれを軸の許容ラジアル荷重以下にしてください。
- ② プーリ・スプロケット・タイミングベルトを使用する場合、許容ラジアル荷重に収まるように選定してください。
- ③ リジット（剛性）カップリングは、軸に過大な曲げ荷重が加わり軸折損する可能性があるため、使用しないでください。

サーボモータ	L[m]	許容ラジアル荷重 [N]	許容スラスト荷重 [N]
HC-P0033・053・13	25	88	59
HC-P023・43	30	245	98

注. 表中の記号は下図によります。



L: フランジ取付け面から負荷荷重の中心までの距離

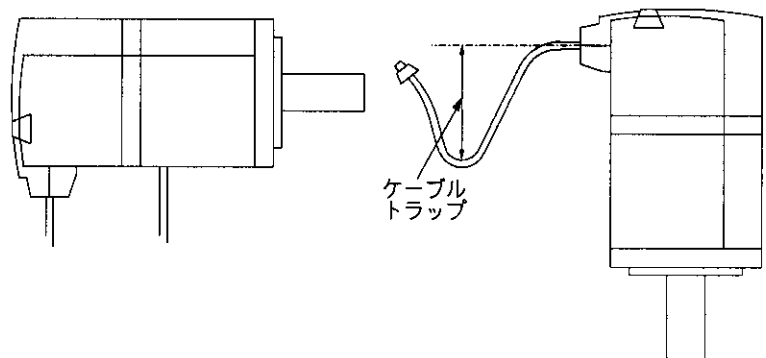
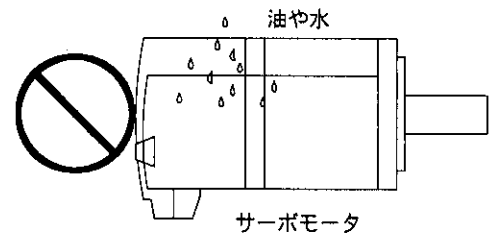
## 4 据付け

### (5) 油水対策

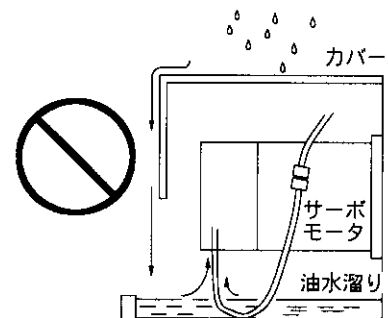
① サーボモータは防水構造ではありません (IP44)。油や水がサーボモータに降り掛からないようにしてください。

② HC-PQシリーズサーボモータにはオイルシールが付いていません。サーボモータへ潤滑油などが侵入しないよう、ギアボックス側でシールをしてください。

③ サーボモータを水平に取り付ける場合、電源ケーブル、検出器ケーブルは下向きにしてください。垂直あるいは斜めに取り付ける場合はケーブルトラップを設けてください。

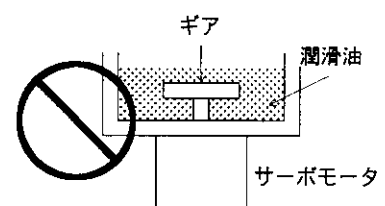


④ ケーブルが油水中に浸かった状態で使用しないでください。(右図)



<不良>毛細管現象

⑤ 軸端上部に取り付ける場合は、ギアボックスなどから油がサーボモータ内部に侵入しないようにしてください。



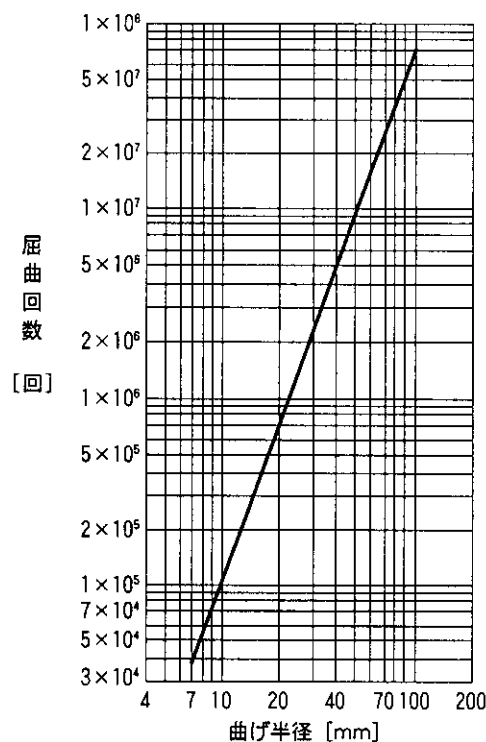
### (6) 取付け方向

取付け方向に制約はありません。全方向に取り付けることができます。電磁ブレーキ付サーボモータを軸上向きに取り付けた場合、ブレーキ板の摺動音がすることがありますが異常ではありません。減速機付サーボモータも取付け方向に制約はありません。



(7) ケーブルストレス

- ① ケーブルのクランプ方法を十分に検討し、ケーブル接続部に屈曲ストレスおよびケーブル自重ストレスが加わらないようにしてください。
- ② サーボモータが移動する用途ではケーブルに、無理なストレスが加わらないようにしてください。検出器ケーブル・サーボモータの配線がケーブルペアに収納されるなど、サーボモータが移動するような場合、ケーブル屈曲部がオプションの検出器ケーブルの範囲内になるようにしてください。サーボモータ付属の検出器ケーブル・電源ケーブルは固定してください。
- ③ ケーブル外被が鋭利な切削クズによって切られる、機械の角に触れて擦られる、人または車がケーブルを踏むなどのおそれのないようにしてください。
- ④ MR-CCBL□M-H 検出器ケーブルの屈曲寿命を下図に示します。MR-CCBL□M 検出器ケーブルの屈曲寿命は曲げ半径10mmで5000回です。実際にはこれより多少余裕をみてください。サーボモータが移動するような機械に取り付ける場合は、できるだけ屈曲半径を大きくしてください。



注. このグラフは計算値です。

MR-CCBL□M-H 検出器ケーブル屈曲寿命

# 5章 調整・応用操作

---

サーボのゲイン調整方法とパラメータの設定による拡張機能について記載しています。

- 5-1 調整
  - 5-1-1 オートチューニング
  - 5-1-2 マニュアルによるゲイン設定
- 5-2 応用操作
  - 5-2-1 指令パルス列入力形態の変更
  - 5-2-2 入出力信号の変更
  - 5-2-3 速度制御モード
  - 5-2-4 トルク制限
  - 5-2-5 微振動抑制制御
  - 5-2-6 低騒音モード

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

## 5 調整・応用操作

### 5-1 調整

#### 5-1-1 オートチューニング

一般的な機械では、オートチューニングによりゲインを自動調整します。出荷時のパラメータ設定でオートチューニングが有効になっていますので、サーボモータを運転するだけで機械に合った最適ゲインに自動設定します。したがって、特別な操作・設定は必要ありません。

しかし、運転時の機械の動作に満足できない場合に次の方法でオートチューニングの応答性設定（パラメータNo.1）を変更し調整します。

機械の動作	理想の機械動作	パラメータNo.1の設定方法
停止整定時間が長い (注1)	停止整定時間を短くする	応答性設定の設定値を大きくする
停止時にオーバシュートが大きい	オーバシュートを小さくする	機械選択の設定値を“1”にする
停止時にオーバシュートは小さいが整定時間が長い (注2)	整定時間を短くする	機械選択の設定値を“2”にする
停止時にオーバシュートが大きく、整定時間も長い (注2)	オーバシュートを小さくし、整定時間を短くする	機械選択の設定値を“3”にする
機械からギア音が出る	ギア音を小さくする	応答性設定の設定値を小さくする

- 注1. 停止整定時間：指令パルスが零になってからサーボモータが停止するまでの時間  
 2. ソフトウェアバージョンA3以降で調整できます。

#### 5-1-2 マニュアルによるゲイン設定

ほとんどの機械はオートチューニングの実施によりゲインを自動調整することができます。しかし、次のような場合にはマニュアルでゲインを調整します。

マニュアルゲイン調整が必要な場合	現象	調整方法
① 機械が低い領域の共振周波数で振動する。	サーボモータ軸が高周波（10Hz以上）で振動する。 a. 機械音が大きく、振動が発生したとき、サーボモータ軸の動きは黙視できない。 b. オートチューニングで応答性設定を大きくすると、振動が大きくなる。	調整1 調整2
② モータに対する負荷慣性モーメントが20倍以上の機械で、サーボモータが振動する。	サーボモータ軸が低周波（5Hz以下）で振動する。 a. 振動が発生したとき、サーボモータ軸が左右に振動している様子を視認できる。 b. モータに対する負荷慣性モーメントが非常に大きい場合。	調整3
③ オートチューニングで得られた停止整定時間をさらに短くする。		調整4
④ 2軸以上で補間運転を行うため、各軸の位置制御ゲインを同一に設定する。		調整5

マニュアルでゲイン調整するために次のパラメータを操作します。ただし、パラメータNo.12（パラメータ書込み禁止）を00Dにして応用パラメータの書込みを有効にしてください。

パラメータNo.	名称
No.1	オートチューニング
No.23	モータに対する負荷慣性モーメント比
No.24	機械共振抑制フィルタ
No.25	位置制御ゲイン1
No.26	位置制御ゲイン2
No.27	速度制御ゲイン1
No.28	速度制御ゲイン2
No.29	速度積分補償

### 調整 1

手順	操作	内容
1	パラメータNo.1を001に設定する。	オートチューニングを実施する。 応答性設定を低応答にする。
2	パラメータNo.24を001に設定する。	機械共振周波数：1125Hz
3	サーボオンして数回運転する。	オートチューニングを実行する。 振動が少なくなるか確認する。
4	パラメータNo.24を順次大きくして、手順3を実行する。	振動が大きくなる前の値が最適値です。
5	停止整定時間を短くするには、パラメータNo.1の応答性設定を順次大きくして手順2~4を実施する。	

### 調整 2

手順	操作	内容
1	パラメータNo.1を001に設定する。	オートチューニングを実施する。 応答性設定を低応答にする。
2	パラメータNo.23に機械のモータに対する負荷慣性モーメント比を設定する。（不明な場合は概略値）	このパラメータを設定すると次のパラメータが自動に設定されます。各値は機械共振がなければパラメータNo.23に対して、ハンチングが発生しない理想的なゲインになります。 ・パラメータNo.25 ・パラメータNo.26 ・パラメータNo.27 ・パラメータNo.28 ・パラメータNo.29
3	パラメータNo.1を2□□に設定する。	オートチューニングを無効にして、パラメータNo.25~28をマニュアル設定できるようにする。
4	パラメータNo.28を手順3で自動設定された値より約100小さくする。	振動が大きくなる前の値が最適値です。
5	調整1の手順2~4を実行する。	
6	機械共振がなくなったら、運転状態を確認しながら、手順4で小さくしたパラメータNo.28を徐々に戻していく。	機械共振によりギア音や振動が発生し始める設定値より約50~100小さい値にする。
7	停止整定時間を短くするには、パラメータNo.1の応答性設定を順次大きくして手順1~6を実施する。	

## 5 調整・応用操作

### 調整 3

手順	操作	内容
1	パラメータNo.1を001に設定する。	オートチューニングを実施する。 応答性設定を低応答にする。
2	パラメータNo.23に機械のモータに対する負荷慣性モーメント比に設定する。(不明な場合は概略値)	このパラメータを設定すると次のパラメータが自動設定されます。各値は機械共振がなければパラメータNo.23に対して、ハンチングが発生しない理想的なゲインになります。 ・パラメータNo.25 ・パラメータNo.26 ・パラメータNo.27 ・パラメータNo.28 ・パラメータNo.29
3	サーボオンして数回運転する。	オートチューニングを実行する。
4	振動がなくならない場合はパラメータNo.23を再設定して、手順2・3を実施する。	
5	機械共振が原因で振動している場合は、調整1・2の手順で調整する。	

### 調整 4

手順	操作	内容
1	パラメータNo.1を001に設定する。	オートチューニングを実施する。 応答性設定を低応答にする。
2	サーボオンして数回運転する。	オートチューニングを実行する。 振動が少なくなるか確認する。
3	①または②の方法でゲインを調整する。	仮調整
	①パラメータNo.23に機械のモータに対する負荷慣性モーメント比を設定する。(不明な場合は概略値)	このパラメータを設定すると次のパラメータが自動設定されます。各値は機械共振がなければパラメータNo.23に対して、ハンチングが発生しない理想的なゲインになります。 ・パラメータNo.25 ・パラメータNo.26 ・パラメータNo.27 ・パラメータNo.28 ・パラメータNo.29
	②サーボオンして数回運転する。	オートチューニングを実行する。
4	パラメータNo.1を2□□に設定する。	オートチューニングを無効にして、パラメータNo.25~28をマニュアル設定できるようにする。
5	運転状態を確認しながら、次のパラメータを調整します。	振動が大きくなる前の値が最適値です。
	・パラメータNo.25 ・パラメータNo.26	大きくすると停止整定時間が短くなります。 ただし、オーバーシュートが発生しやすくなります。
	・パラメータNo.27 ・パラメータNo.28	大きくするとサーボの応答性が向上します。 ただし、振動が発生しやすくなります。
	・パラメータNo.29	小さくすると負荷外乱に対して速度を一定に保ち、停止時の保持力(サーボ剛性)が高くなります。 ただし、オーバーシュートが発生しやすくなります。

## 調整5

手順	操作	内容
1	すべての軸を調整1~4の方法でゲイン調整する。	軸ごとのゲインを調整する。
2	パラメータNo.1を1□□または2□□に設定する。	1□□ “補間制御” : その後の運転でパラメータNo.25・27の値が変化します。 2□□ “行わない” : オートチューニングを無効にして、パラメータNo.25~29をマニュアル設定できるようにする。
3	各軸の次のパラメータを補間制御するすべての軸の最小値に統一する。 ・パラメータNo.25 ・パラメータNo.26	すべての軸の動作ゲインが同一になります。

# 5 調整・応用操作

## 5-2 応用操作

### 5-2-1 指令パルス列入力形態の変更

#### (1) 入力パルスの波形選択

3種類（正転・逆転パルス、符号+パルス列、AB相パルス列）の形態で、位置指令パルス列を入力でき、更に正論理・負論理の選択ができます。次表をもとに指令部のパルス列形態に合わせて、パラメータNo.7を設定してください。

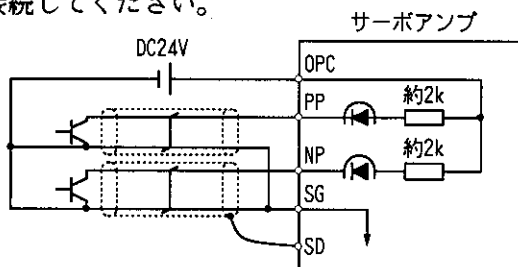
指令パルス列形態	正転時	逆転時	パラメータNo.7の設定	
負論理	正転パルス列 PP			出荷時設定値 010
	パルス列+ 符号	PP: NP: L	PP: NP: H	011
	A相パルス列 B相パルス列	PP:	NP:	012
正論理	正転パルス列 PP			000
	パルス列+ 符号	PP: NP: H	PP: NP: L	001
	A相パルス列 B相パルス列	PP:	NP:	002

注. は指令パルスを取り込むタイミングを示します。

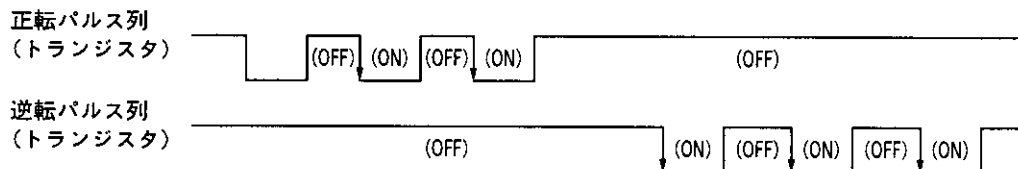
(2) 接続と波形

① オープンコレクタ方式

次のように接続してください。

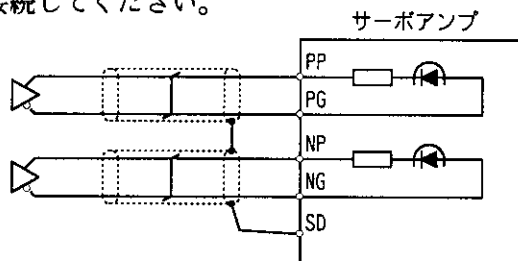


入力波形を負論理・正転パルス列・逆転パルス列（パラメータNo.7を010）に設定した場合について説明します。本項（1）の表の波形は、SGを基準にしたPPおよびNPの電圧波形です。トランジスタのON/OFFとの関係は次のとおりです。

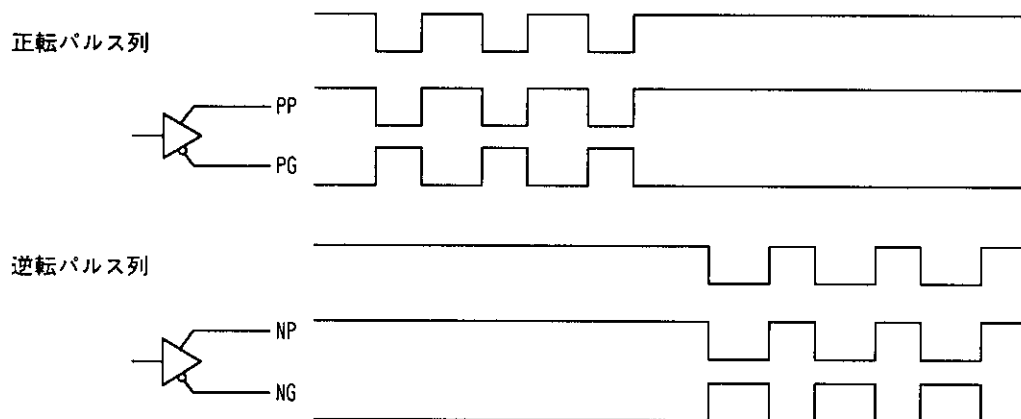


② 差動ラインドライバ方式

次のように接続してください。



入力波形を負論理・正転パルス列・逆転パルス列（パラメータNo.7を010）に設定した場合について説明します。本項（1）の表の波形は差動ラインドライバの場合、次のようになります。PP・PG・NP・NGの波形は差動ラインドライバのグラウンドを基準にした波形です。





## 5 調整・応用操作

### 5-2-2 入出力信号の変更

CN1 コネクタの 13・14・15 ピンの入力信号、および 3・4 ピンの出力信号機能を下表に示す各機能に変更できます。各入出力ピンの機能変更はパラメータ No.20・21 で行います。

#### (1) 選択できる機能

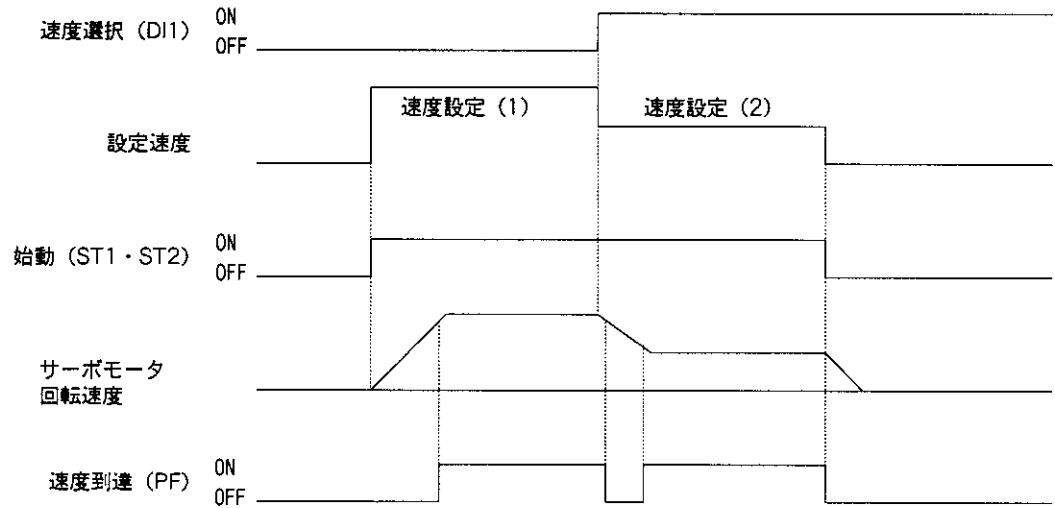
##### ① 入出力信号

信号名称	略号	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O区分 (注1)	制御モード (注2)						
入力信号	正転始動 逆転始動	ST1 ST1	(13・14・15) (13・14・15) 始動信号入力端子 速度制御モードのときに ST1 - SG 間を短絡するとサーボモータが CCW 方向に回転し、ST2 - SG 間を短絡すると CW 方向に回転します。 ST1・ST2 両方短絡開放すると、停止します。 サーボオンしていないと回転しません。	DI-1	S						
	速度選択	DI1	(13・14・15) 速度選択信号入力端子 速度制御モードのときに、サーボモータの回転速度を選択します。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>DI1 - SG 間</td> <td>サーボモータ回転速度</td> </tr> <tr> <td>開放</td> <td>速度指令 (1) (パラメータ No.17)</td> </tr> <tr> <td>短絡</td> <td>速度指令 (2) (パラメータ No.18)</td> </tr> </table>	DI1 - SG 間	サーボモータ回転速度	開放	速度指令 (1) (パラメータ No.17)	短絡	速度指令 (2) (パラメータ No.18)	DI-1	S
	DI1 - SG 間	サーボモータ回転速度									
	開放	速度指令 (1) (パラメータ No.17)									
	短絡	速度指令 (2) (パラメータ No.18)									
トルク制限	TL	(13・14・15) トルク制限選択信号入力端子 TL - SG 間を短絡するとトルク制限値 (パラメータ No.9) にしたがってトルク制限します。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>TL - SG 間</td> <td>サーボモータ最大トルク</td> </tr> <tr> <td>開放</td> <td>最大トルク</td> </tr> <tr> <td>短絡</td> <td>パラメータ No.9 で制限したトルク</td> </tr> </table> TL を機能選択していないときは常時パラメータ No.9 の値で出力トルクを制限します。	TL - SG 間	サーボモータ最大トルク	開放	最大トルク	短絡	パラメータ No.9 で制限したトルク	DI-1	P・S	
TL - SG 間	サーボモータ最大トルク										
開放	最大トルク										
短絡	パラメータ No.9 で制限したトルク										
比例制御	PC	(13・14・15) 比例制御選択信号入力端子 PC - SG 間を短絡すると比例積分形から比例形に切り換わります。 サーボロック時の微振動を抑制したい場合などに、PC - SG 間を短絡してください。	DI-1	P・S							
リセット	RES	(13・14・15) リセット信号入力端子 RES - SG 間を 50ms 以上短絡すると、アラームをリセットします。 次のアラームはリセットできません。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・メモリ異常 1 (A12)</li> <li>・メモリ異常 2 (A15)</li> <li>・基板異常 (A17)</li> <li>・検出器異常 (A20)</li> <li>・パラメータ異常 (A37)</li> </ul> また、回生異常 (A30)・過負荷 (A50) はそれぞれ回生抵抗器・パワートランジスタの温度が冷えるまでリセットできません。	DI-1	P・S							
(注3) 出力信号	速度到達	PF	(3・4) 速度到達信号出力端子 サーボモータ回転速度が設定速度付近の回転速度になったとき PF - SG 間が導通になります。設定速度が 50r/min 以下では常時導通になります。(本項 ② a 参照)	DO-1	S						
	検出器 Z 相 パルス	OP	(3・4) 3-1-2 項 (2) に記載。 出力ピンを 4 ピンに変更できます。	DO-1	P・S						
	準備完了	RD	(3・4) 準備完了信号出力端子 サーボオンして運転可能状態になると RD - SG 間が導通になります。(本項 ② b 参照)	DO-1	P・S						
	零速度検出	ZSP	(3・4) 零速度検出信号出力端子 サーボモータ回転速度が約 50r/min 以下のとき、ZSP - SG 間が導通になります。	DO-1	P・S						
	トルク制限中	TLC	(3・4) トルク制限中信号出力端子 トルク制限領域に入ると、TLC - SG 間が導通になります。	DO-1	P・S						
	電磁ブレーキ インタロック	BRK	(3・4) 電磁ブレーキインタロック信号出力端子 サーボオフあるいはアラームのとき BRK - SG 間が不通になります。アラーム発生時にはベース回路の状態に関係なく不通になります。(本項 ② c 参照)	DO-1	P・S						

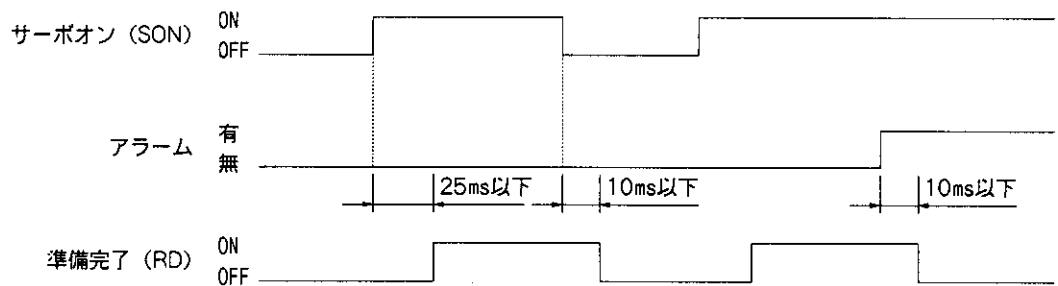
- 注1. 入出力インタフェースは 3-1-4 項を参照してください。  
 2. P: 位置制御モード、S: 速度制御モード  
 3. ソフトウェアバージョン A2 以降のサーボアンプで使用できます。

② 詳細説明

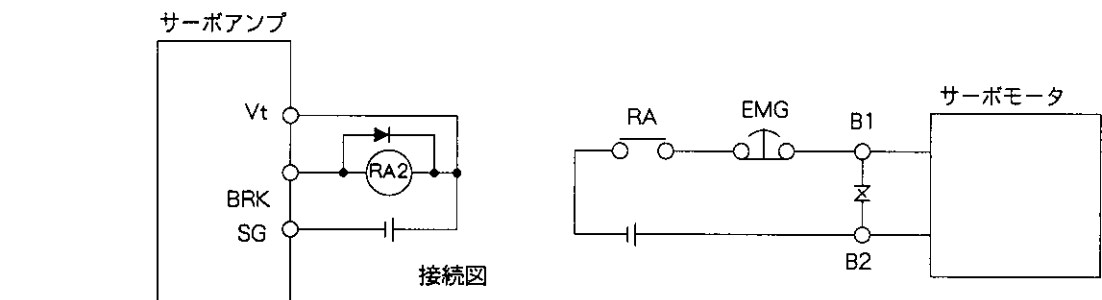
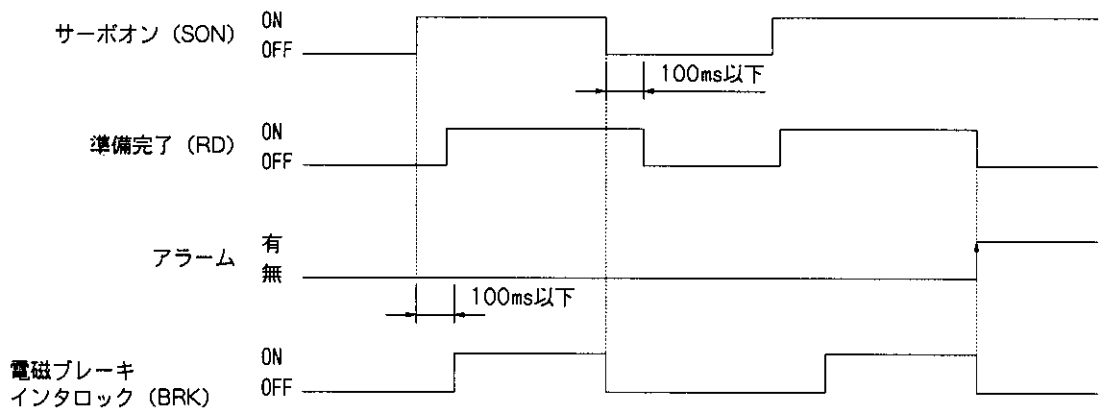
a. 速度到達



b. 準備完了



c. 電磁ブレーキインタロック



## 5 調整・応用操作

(2) 機能を有効にするには

パラメータを設定して有効にします。入力信号は3信号 (CN1の13・14・15ピン) 出力信号は2信号 (CN1の3・4ピン) を下表の用に選択できます。それぞれ必要な機能をパラメータにより選択してください。

パラメータ	設定値	略称	信号名称	CN1ピンNo.	パラメータ	設定値	略称	信号名称	CN1ピンNo.
No.20	0	LSP	正転ストローキッド	13・14・15	(注) No.21	0	OP	検出器Z相パルス	3・4
	1	LSN	逆転ストローキッド			1	PF	速度到達	
	2	CR	クリア			2	RD	準備完了	
	3	ST1	正転始動			3	ZSP	零速度検出	
	4	ST2	逆転始動			4	TLC	トルク制限中	
	5	DI1	速度選択			5	BRK	電磁ブレーキロック	
	6	PC	比例制御						
	7	TL	トルク制限						
8	RES	リセット							

注: ソフトウェアバージョンA2以降のサーボアンプで使用できます。

パラメータNo.20・21の桁が右のようにCN1のピンに対応しています。それぞれのピンに上表の機能を割り振ります。

パラメータNo.20  
(入力信号機能選択)

13  
ピン

14  
ピン

15  
ピン

パラメータNo.21  
(出力信号機能選択)

-

3  
ピン

4  
ピン

メモ

LSP・LSNを選択しないときはパラメータNo.6を□1□に設定してLSP・LSNを内部で自動ONにしてください。運転できません。

### 設定例

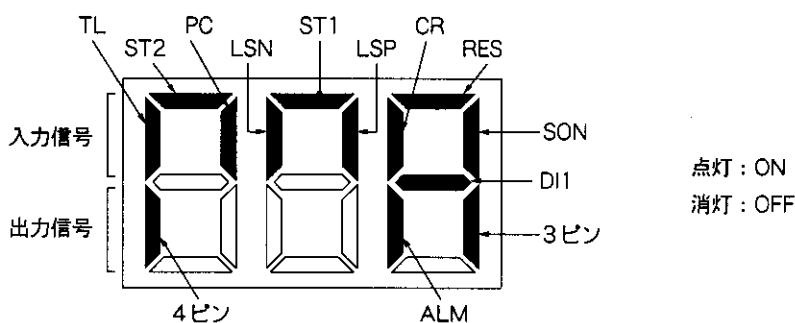
下表の入出力信号に変更する場合

ピンNo.	略称	パラメータの設定
13	TL	パラメータNo.20 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 2
14	RES	
15	CR	
3	TLC	パラメータNo.21 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
4	BRK	

パラメータを設定したらいったん電源をOFFし、再投入してください。

(3) 外部入出力信号表示と出力信号強制出力

入出力信号の機能を切り換えると次のように表示部画面の内容になります。



### 5-2-3 速度制御モード

パルス列信号を入力しないでサーボモータを一定速度で回転させることができます。

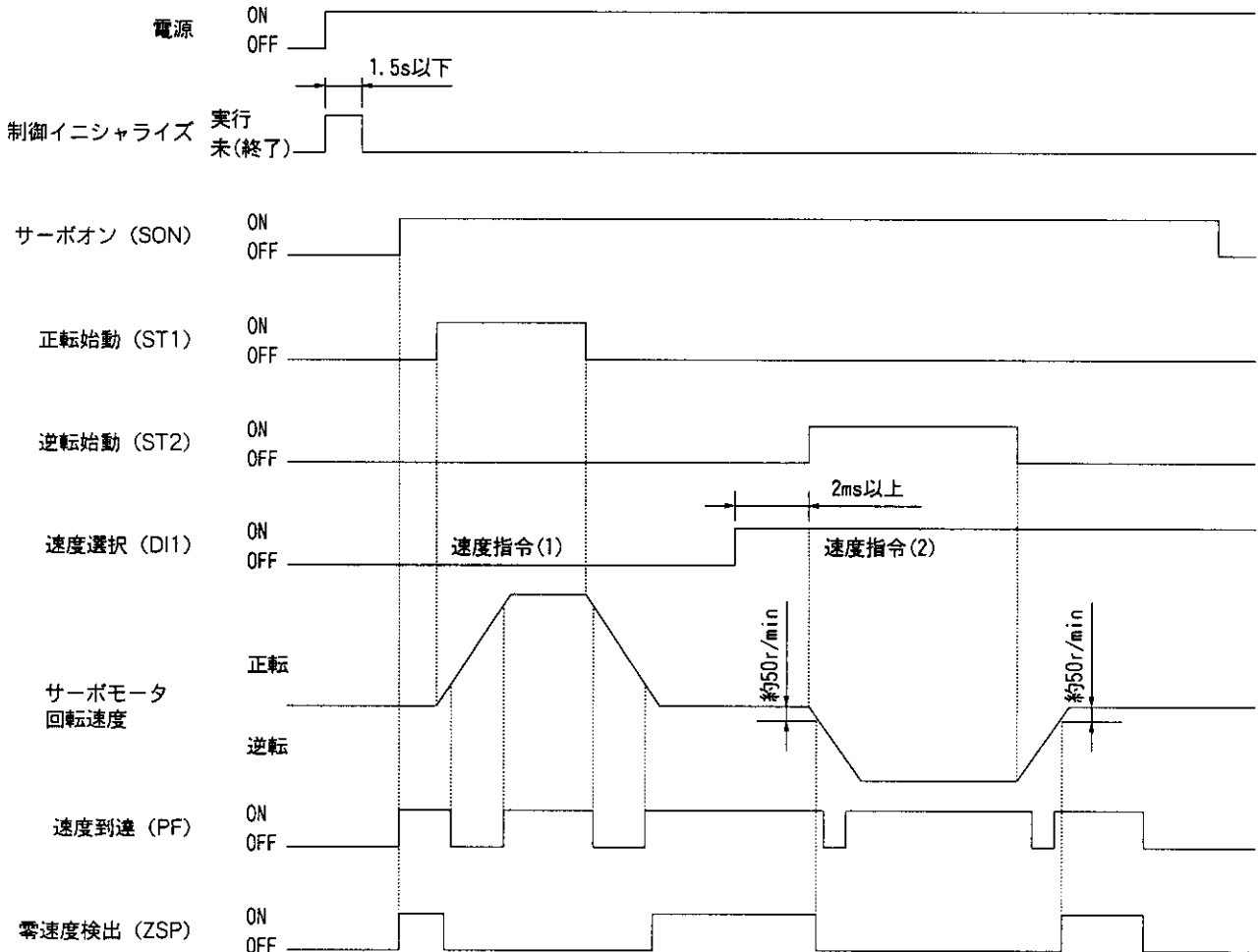
速度制御モードにするには、次のパラメータを設定変更してください。ただし、パラメータNo. 12（パラメータ書込み禁止）を00Cにして応用パラメータの書込みを有効にしてください。

パラメータ	名称	設定値	内容
No. 6	入力信号選択 1	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>	LSP・LSNを内部で自動ONにする。
No. 16	位置/速度制御モード選択	101	速度制御モードにする。
No. 17	速度指令 (1)	/	サーボモータの回転速度を設定する。
No. 18	速度指令 (2)		
No. 19	速度加減速時定数		
No. 20	入力信号機能選択	345	ST1・ST2・DI1を有効にする。
(注) No. 21	出力信号機能選択	013	PF・ZSPを有効にする。

注、ソフトウェアバージョンA2以降のサーボアンプで使用できます。

**メモ** 速度制御モードで使用する場合は、トルク制限値（パラメータNo.9）を75以下にするか、加減速時定数（パラメータNo.19）を50ms以上に設定して、サーボモータの出力トルクが最大トルクにクランプしないようにしてください。

タイミングチャート

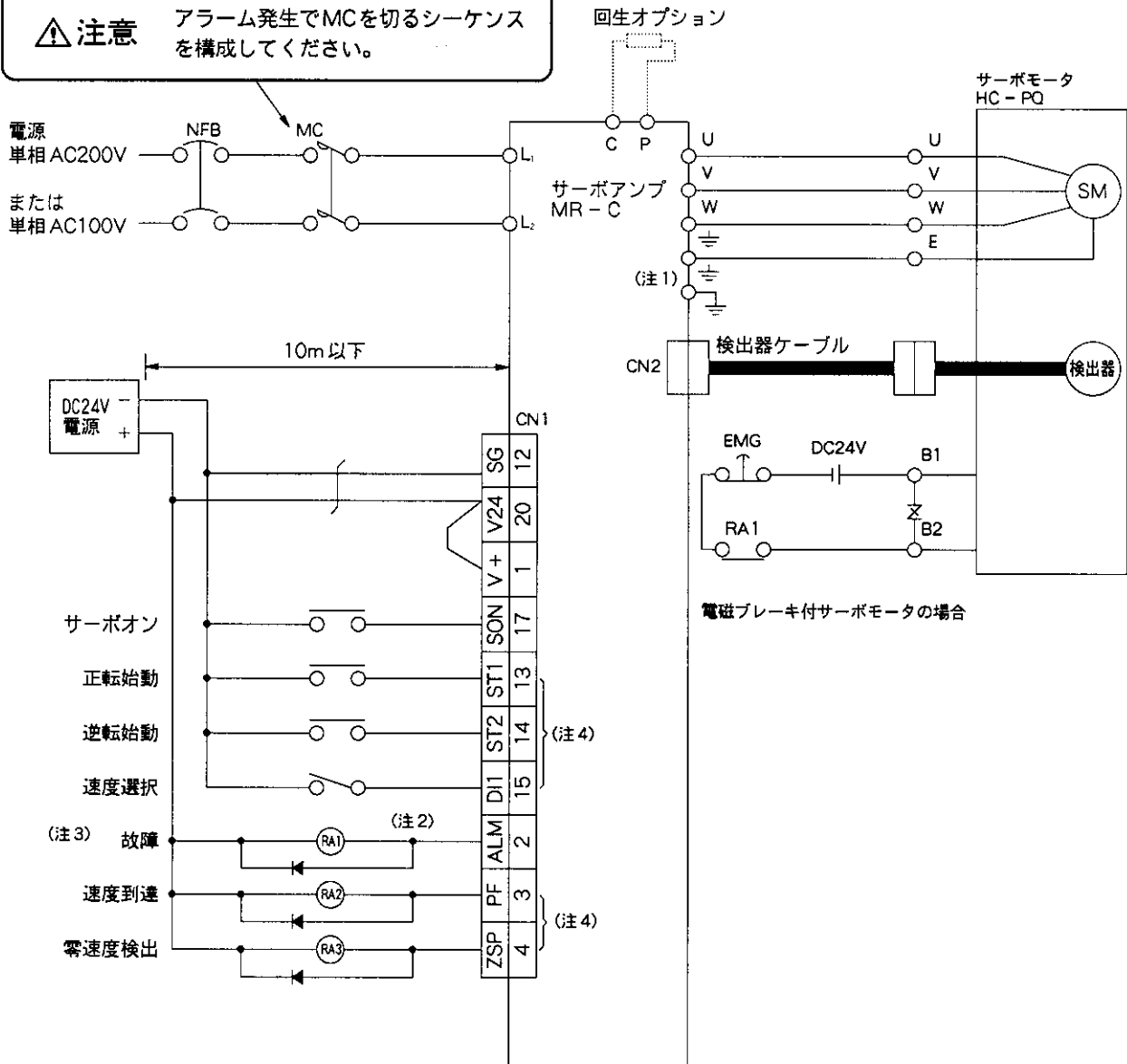


# 5 調整・応用操作

## 接続例

**⚠注意** 必ず3章の指示に従ってください。

**⚠注意** アラーム発生でMCを切るシーケンスを構成してください。



電磁ブレーキ付サーボモータの場合

**⚠危険** 注1. EN規格品の場合感電防止のためサーボアンプの保護アース (PE) 端子 (⊕ マークのついた端子) を制御盤の保護アース (PE) に必ず接続してください。

**⚠注意** 注2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続するとサーボアンプが故障して信号が出力されなくなり、非常停止などの保護回路が動作不能になることがあります。

### メモ

- 注3. 故障 (ALM) 信号は、アラームなしの正常時に導通になります。  
OFFになったとき (アラーム発生時) はシーケンスプログラムによりコントローラの出力を停止してください。
4. パラメータNo.20・21で設定してください。ただし、パラメータNo.21の機能は、ソフトウェアバージョンA2以降のサーボアンプで使用できます。

## 5-2-4 トルク制限

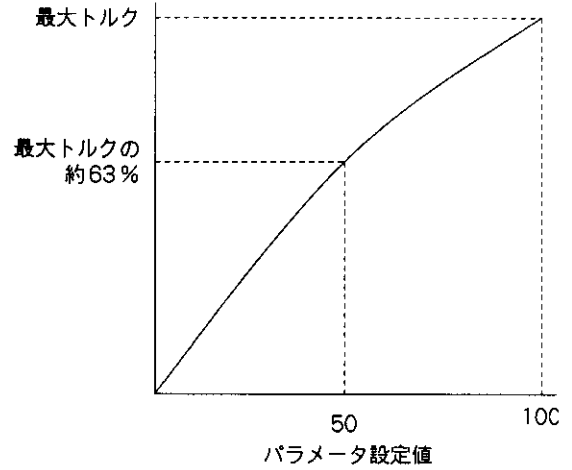
サーボモータ最大トルクを制限できます。  
パラメータNo.9で設定します。

### (1) 常時制限する場合

パラメータNo.9 (トルク制限値) に制限する値を設定します。パラメータの設定値と概略トルクを右図に示します。

### (2) トルク制限 (TL) 信号を使用する

トルク制限 (TL) 信号を使用すると TLのON/OFFでトルク制限の有効/無効を操作できます。パラメータNo.20で TLを使用可能にしてください。



TL - SG間	サーボモータ最大トルク
開放	最大トルク
短絡	パラメータNo.9の設定値で制限したトルク

## 5-2-5 微振動抑制制御

微振動抑制制御モードは、停止時にサーボ特有の±1パルスの振動を小さくする場合に使用します。特にモータに対する慣性モーメント比が小さい場合 (2~5倍) に効果があります。ただし、ギアのバッククラッシュなどのガタ、機械共振による振動には機械共振抑制フィルタ (パラメータNo.24) を使用して対処してください。微振動抑制制御モードはリアルタイムオートチューニングやマニュアルによるゲイン調整を行ったあとに使用してください。

### 使用方法

始めに、リアルタイムオートチューニングやマニュアルによるゲイン調整を行い、振動が±2~3パルス以内に収まるよう調整してください。

パラメータNo.31を001に設定すると停止時に微振動抑制制御モードになります。

パラメータNo.31

0 0 1

微振動抑制制御実行

## 5-2-6 低騒音モード

パラメータNo.0で低騒音モードを選択することによりサーボモータから発生する可聴周波数の電磁音を約20dB改善できます。

パラメータNo.0

低騒音モード選択

0: 非低騒音

1: 低騒音

# 6章 オプション・周辺機器

---

各種オプション・周辺機器の使用方法について記載しています。

## 6-1 専用オプション

- 6-1-1 回生オプション
- 6-1-2 ケーブル・コネクタ
- 6-1-3 中継端子台
- 6-1-4 セットアップソフトウェア
- 6-1-5 RS-232C オプションユニット (MR-C-T01)

## 6-2 周辺機器

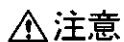
- 6-2-1 電線
- 6-2-2 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器
- 6-2-3 力率改善リアクトル
- 6-2-4 リレー
- 6-2-5 サージアブソーバ
- 6-2-6 ノイズ対策品
- 6-2-7 漏電ブレーカ

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

# 6 オプション・周辺機器



**危険** オプションや周辺機器を接続するときは電源OFF後、10分以上経過したあと、テストなどで電圧を確認してから行ってください。感電の原因になります。



**注意** 周辺機器・オプションは指定のものをご使用ください。故障・火災の原因になります。

## 6-1 専用オプション

### 6-1-1 回生オプション

#### (1) 要否判定

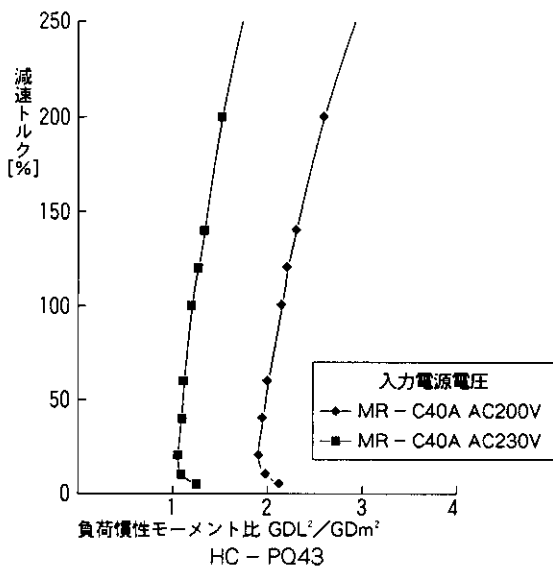
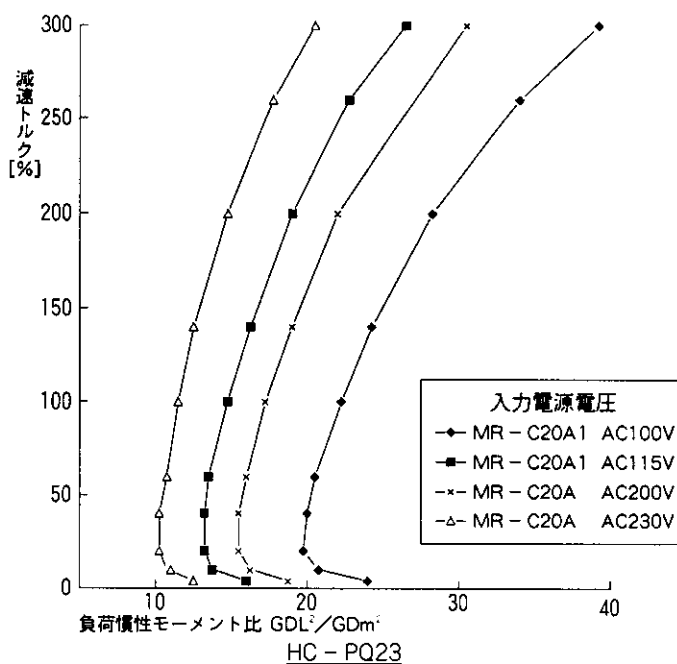
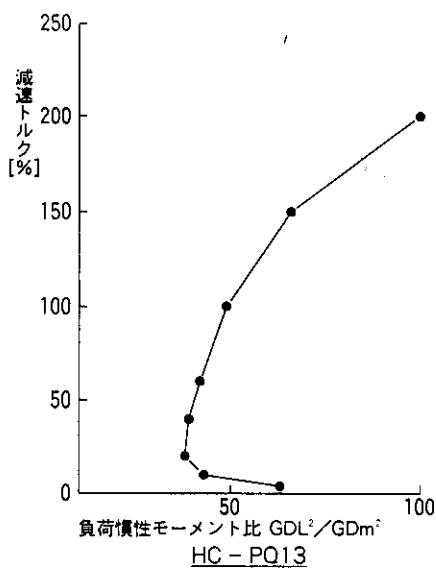
各サーボモータにおいて、次の場合、回生オプションは不要です。

##### ① HC-PQ033・053

上下軸などで回生が連続的に発生するとき以外は不要です。このとき、回生ひん度に制限はありません。

##### ② HC-PQ13・23・43

上下軸などで回生が連続的に発生するとき以外は、下図の曲線より左側の範囲で運転する場合不要です。このとき、回生ひん度に制限はありません。(HC-PQ23の場合、入力電源電圧により特性が変わります。)



注. 入力電源電圧がこのグラフで示した電源電圧より高くなる可能性がある場合には負荷慣性モーメント比に小さくするか、回生オプションを使用してください。



(2) 回生オプションの選定

(1) の要否判定で回生オプションが必要と判断される場合は以下にしたがって回生オプションを選定します。

① 簡易選定方法

水平軸で用いる場合は次のように回生オプションを選定します。

サーボモータ単体で、運転回転速度から停止まで回生運転するときの許容ひん度は、10-1節 標準仕様に示すとおりです。負荷がついた場合、許容ひん度は負荷の慣性モーメントにより変わり次式で計算できます。

$$\text{許容ひん度} = \frac{\text{サーボモータ単体での許容ひん度(10-1節に記載の値)}}{(m+1)} \times \left( \frac{\text{定格回転速度}}{\text{運転回転速度}} \right)^2 \quad [\text{回/分}]$$

$$m = \text{負荷慣性モーメント} / \text{サーボモータ慣性モーメント}$$

許容ひん度から、回生オプションの要否を求める。

$$\text{許容ひん度} < \text{位置決め回数} n1 \quad [\text{回/分}]$$

MR-RB013またはMR-RB033のうち、上の式が成立する回生オプションを選定します。

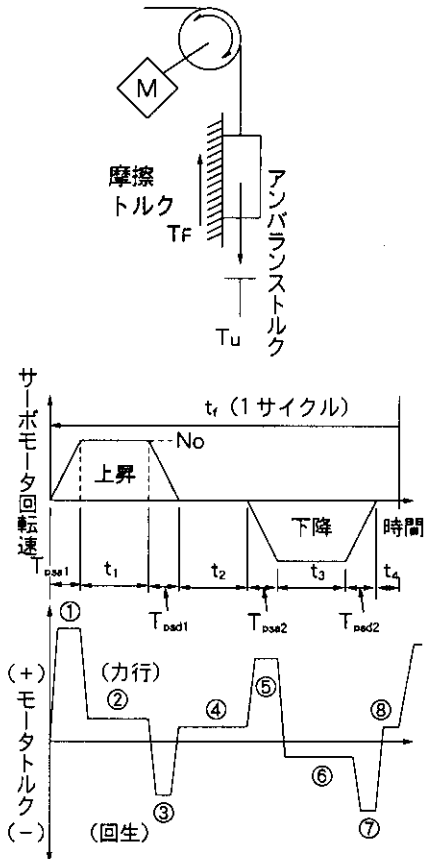
② 回生エネルギーから選定する方法

上下軸など連続的に回生が生じる場合や、詳細に回生オプションの選定を実施したい場合に次の方法で選定します。

a. 回生エネルギーは次表で算出します。

運転におけるトルクおよびエネルギーの計算式

運転区間	サーボモータにかかるトルク T [N・m]	エネルギー E [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_1 \cdot T_{psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.1047 \cdot N_o \cdot T_2 \cdot t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_3 \cdot T_{psd1}$
④・⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$ (回生にはなりません)
⑤	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_5 \cdot T_{psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot N_o \cdot T_6 \cdot t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_7 \cdot T_{psd2}$
回生エネルギーの総和 E <sub>s</sub>	①~⑧での ⊖ エネルギーの総和 E <sub>s</sub>	



## 6 オプション・周辺機器

### b. サーボモータとサーボアンプの回生時のロス

サーボモータとサーボアンプの回生時における効率などを次表にまとめます。

サーボモータ	逆効率 [%]	アンプロス [W]	C充電 [J]
HC - PQ033	35	1	4
HC - PQ053	55		
HC - PQ13	55		
HC - PQ23	70		
HC - PQ43	85		8

逆効率( $\eta$ ) : 定格速度で定格(回生)トルクを発生したときの、サーボモータとサーボアンプの一部を含めた効率です。回転速度や発生トルクにより効率は変化しますので、約10%余裕を見込むようにしてください。

アンプロス ( $E_A$ ) : サーボアンプ内部で消費されるロスです。回生エネルギーへの換算は次のとおりです。

$$E_A [\text{Joule}] = P [\text{W}] \cdot t [\text{s}]$$

t : 回生動作時間、力行時間は含まない。

C充電 ( $E_C$ ) : サーボアンプ内の電解コンデンサに充電されるエネルギーです。

逆効率からアンプロスを引き去ると、回生オプションで消費されるエネルギーが計算できます。

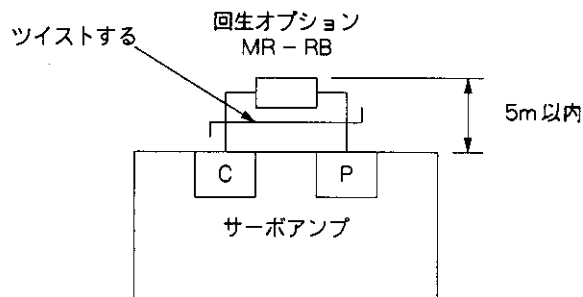
$$E_R [\text{Joule}] = \eta \cdot E_s - E_A - E_C$$

回生オプションの消費力は、1サイクルの運転周期 $t_r$  [s] をもとに計算して必要なオプションを選定します。

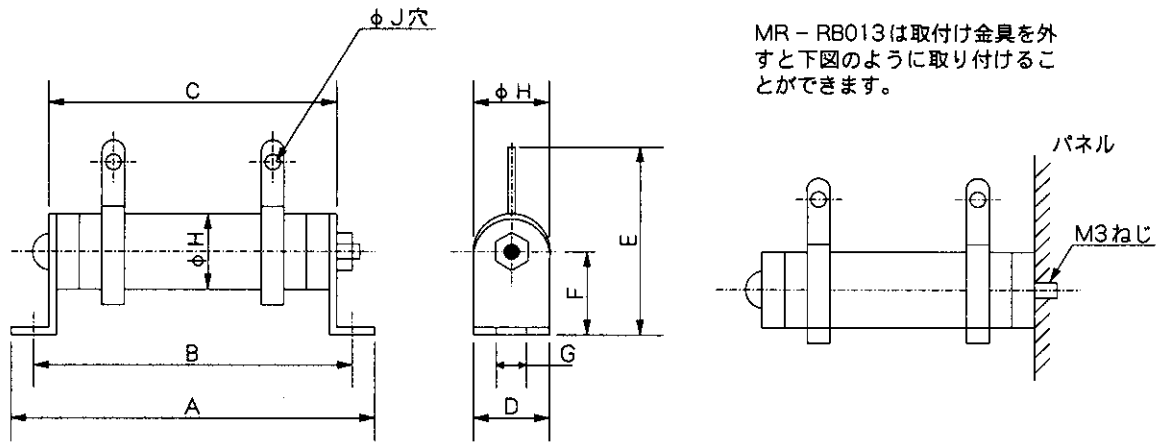
$$P_R [\text{W}] = E_R / t_r \dots\dots\dots (6-1)$$

### (3) 回生オプションの接続

回生オプションを使用する場合は、下図のように接続してください。



(4) 外形図

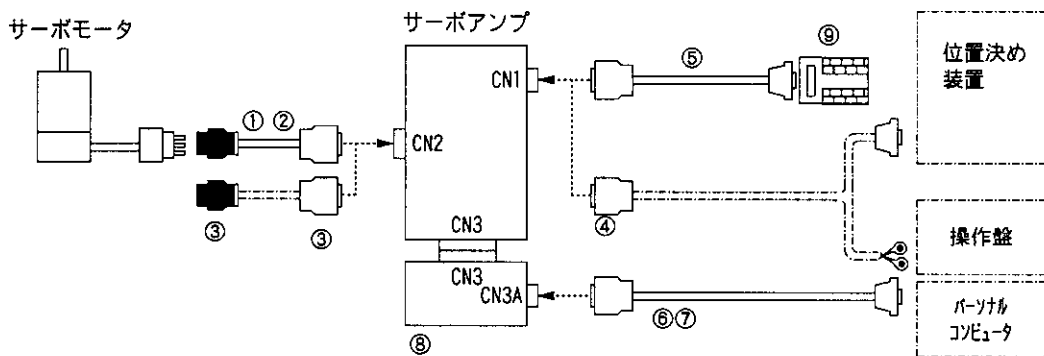


回生オプション 形名	回生電力	変化寸法 [mm]									質量 [kg]	抵抗値
		A	B	C	D	E	F	G	H	J		
MR-RB013	10W	110	101	85	18	35	16	4.5	18	3.2	0.1	52 Ω
MR-RB033	30W	192	173	152	26	54	22	6	26	3.2	0.2	52 Ω

## 6 オプション・周辺機器

### 6-1-2 ケーブル・コネクタ

- ・検出器ケーブルは必要な配線長を確認のうえ①または②を使用してください。検出器ケーブルを製作される場合には、検出器コネクタセット③を使用し、本項(2)を参考にしてください。
- ・制御信号を接続するには、CN1コネクタ④を使用して直接取り出す方法と、CN1-中継端子台間用ケーブル⑤で中継端子台⑨に取り出す方法があります。それぞれの方法に合わせてオプションを使用してください。
- ・RS-232C通信機能を使用する場合はRS-232Cオプションユニット⑧と、使用するパーソナルコンピュータに合った通信ケーブル⑥または⑦を使用してください。



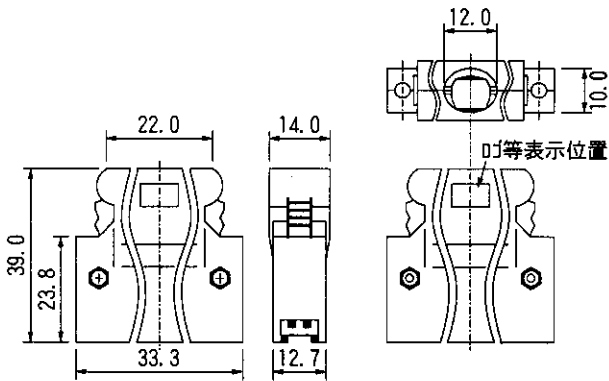
	形名	品名	内容
CN2 用 ど れ か 一 つ 選 択	①	HC-PQシリーズ用 標準検出器 ケーブル MR-JCCBL□M-L □内ケーブル長さ[m]: 2・5・10・20・30	サーボモータ 検出器側コネクタ (AMP製) 検出器 1-172161-9 (ハウジング)
	②	HC-PQシリーズ用 高屈曲寿命 検出器ケーブル MR-JCCBL□M-H □内ケーブル長さ[m]: 2・5・10・20・30・40・50	サーボアンプ側コネクタ (3M製または相当品) 10120-3000VE (コネクタ) 10320-52F0-008 (シェルキット)
	③	HC-PQシリーズ用 検出器コネクタ MR-CCNS	中継コネクタ (AMP製) 1-172161-9 (ハウジング) 170359-1 (コネクタピン) MTI-0002 (クランプ)
CN1 用 ど れ か 一 つ 選 択	④	CN1用コネクタ MR-CCN1	サーボアンプ側コネクタ (3M製または相当品) 10120-3000VE (コネクタ) 10320-52F0-008 (シェルキット)
	⑤	中継端子台用 ケーブル MR-CTBL05M ケーブル長さ:0.5[m]	中継端子台側コネクタ HIF3BA-20D-2.54R (ヒロセ電機製)
CN3 用	⑥	PC98用 通信ケーブル MR-CPC98CBL3M ケーブル長さ:3[m]	RS-232Cオプション側コネクタ (3M製または相当品) 10120-6000EL (コネクタ) 10320-3210-000 (シェルキット)
	⑦	DOS/V用 通信ケーブル MR-CPCATCBL3M ケーブル長さ:3[m]	PC98シリーズ パーソナルコンピュータ側コネクタ (日本航空電子製) DB-25PF-N (コネクタ) DB-C2-J9 (シェルキット)
	⑧	RS-232C オプションユニット MR-C-T01	RS-232Cオプション側コネクタ (3M製または相当品) 10120-6000EL (コネクタ) 10320-3210-000 (シェルキット)
	⑨	中継端子台 MR-TB20	DOS/V パーソナルコンピュータ側コネクタ (日本航空電子製) DE-9SF-N (コネクタ) DE-C1-J6-S6 (シェルキット)

(1) コネクタ外形図

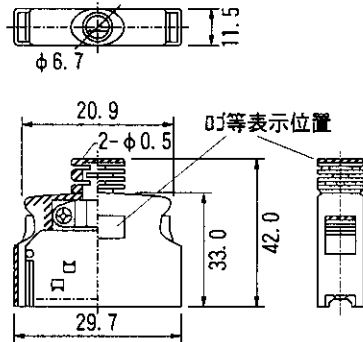
[単位：mm]

サーボンプ CN1・CN2用コネクタ  
RS-232CオプションユニットCN3A用コネクタ  
(住友スリーエム製)

形名  
コネクタ : 10120-3000VE  
シェルキット : 10320-52F0-008

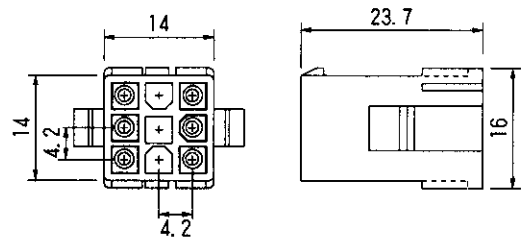


形名  
コネクタ : 10120-6000EL  
シェルキット : 10320-3210-000



検出器用中継コネクタ (日本エー・エム・ピー製)

形名  
ハウジング : 1-172161-9  
コネクタピン : 170359-1  
圧着工具 : 755330-1



メモ

コネクタへの配線作業には圧着工具  
が必要です。圧着工具については日  
本エー・エム・ピー(株)にお問い合  
せください。

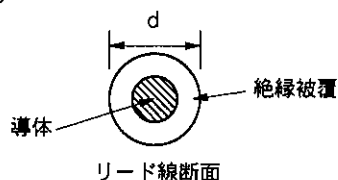
## 6 オプション・周辺機器

### (2) ケーブルの組立て

各ケーブルの仕様と接続を示します。製作する場合は、本項の仕様または同等品を使用し、接続を間違えないようにしてください。ケーブルは下表に適合するものをご使用ください。

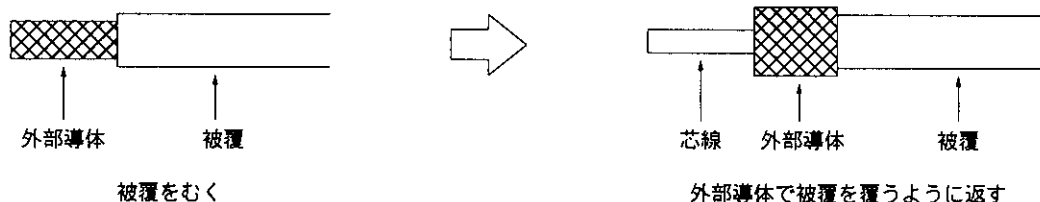
サイズ (mm <sup>2</sup> )	リード線の絶縁被覆外径 (注) d [mm]	推奨電線形名	ケーブルの種類
0.2	0.9~1.27	UL20276 AWG28 7pair (BLACK)	検出器ケーブル 通信ケーブル
0.3		UL20276 AWG24 7pair (BLACK)	検出器ケーブル

注. dは下図のとおりです。

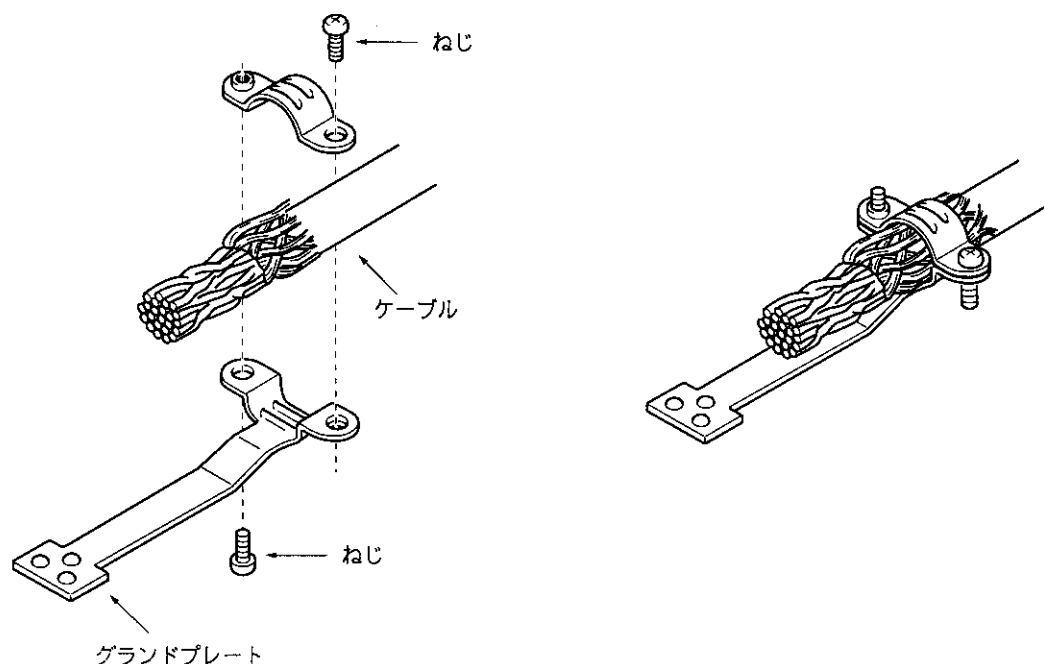


CN1・CN2・CN3A用コネクタの場合、シールド線の外部導体は次のように確実にグラウンドプレートに接続してください。

#### a. 外部導体の処理



#### b. グラウンドプレートの取付け



① 検出器ケーブル

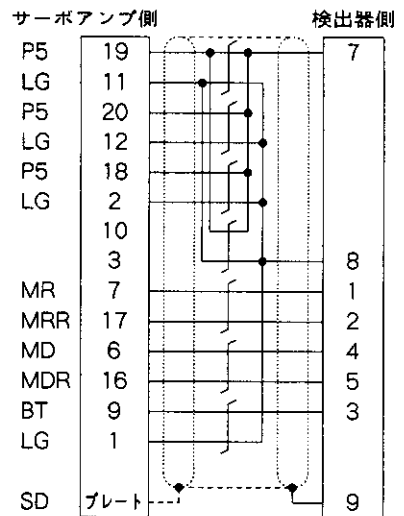
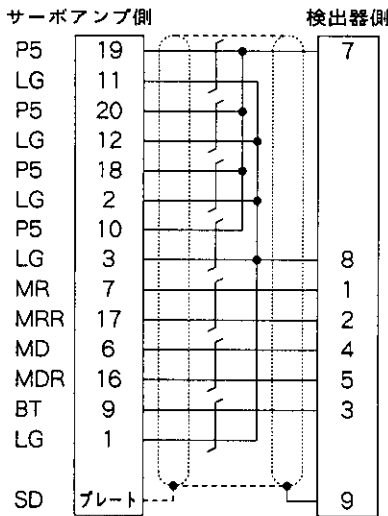
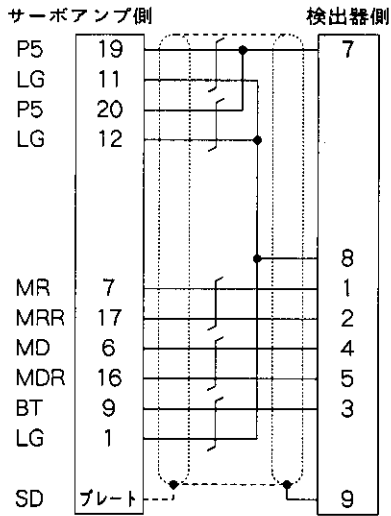
**注意** 検出器ケーブルを製作する場合、接続を間違えないでください。暴走してけがの原因になります。

オプションケーブル

MR - JCCBL2M - L  
 MR - JCCBL5M - L  
 MR - JCCBL2M - H  
 MR - JCCBL5M - H

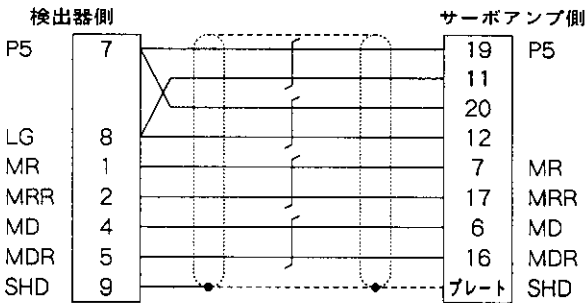
MR - JCCBL10M - L  
 }  
 MR - JCCBL30M - L

MR - JCCBL10M - H  
 }  
 MR - JCCBL50M - H

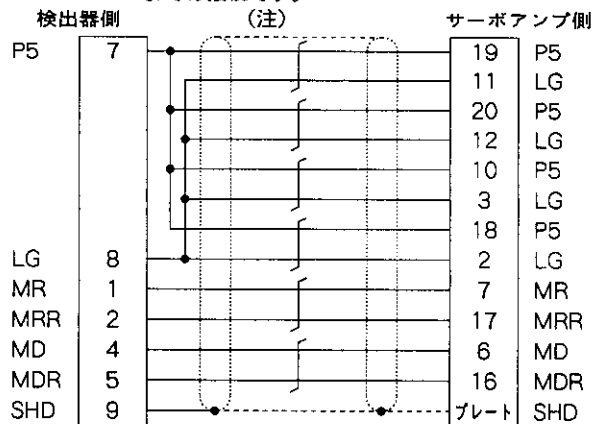


製作用

・10m未満での接続です。



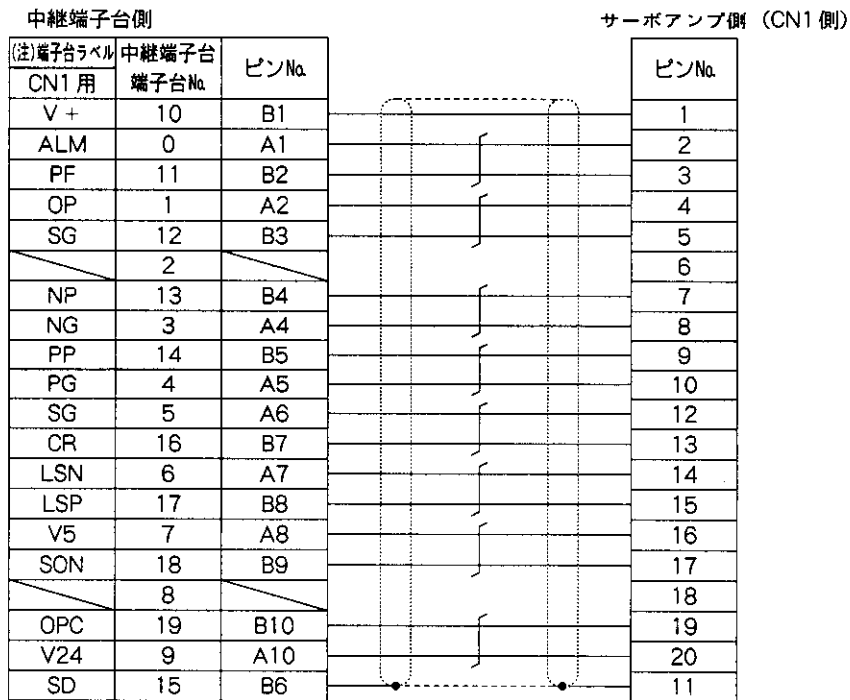
・10m～50mまでの接続です。



注. 0.3mm<sup>2</sup> (AWG22) 電線を使用する場合、P5・LGの接続は各3本になります。

## 6 オプション・周辺機器

### ② 中継端子台ケーブル



注. ラベルの位置制御モード用です。  
 信号はパラメータの設定や制御モードで変わりますので付属の信号シールを  
 使用して、信号略称を変更してください。



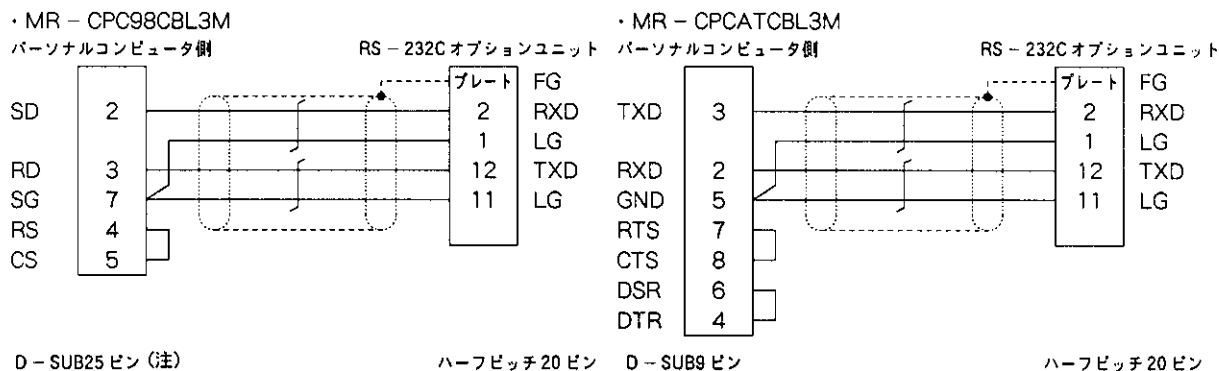
### ③ 通信ケーブル

**お願い** パーソナルコンピュータによっては、このケーブルを使用できない場合があります。RS-232Cコネクタの信号をよくお確かめのうえ、本項を参照して製作してください。

使用するパーソナルコンピュータのRS-232Cコネクタの形状に合わせて通信ケーブルをお選びください。製作する場合は、本項の接続図を参考にしてください。製作にあたり次のことをお守りください。

- ・必ずシールド付き多芯ケーブルを使用し、シールドは確実にFGと接続してください。
- ・配線距離は、周囲環境により異なりますが、ノイズの少ない環境の良い事務所などで最大15mです。できる限り短い距離でご使用ください。

#### 接続図



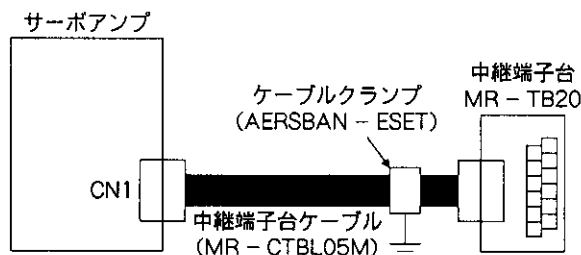
注. PC98 ノートにはハーフピッチ 14ピンのものもあります。  
お使いのパソコンのRS-232Cコネクタの形状をお確かめください。

## 6 オプション・周辺機器

### 6-1-3 中継端子台

#### (1) 使用方法

中継端子台 (MR-TB20) を使用する場合、必ず中継端子台ケーブル (MR-CTBL05M) とセットで使用してください。接続例を下图に示します。



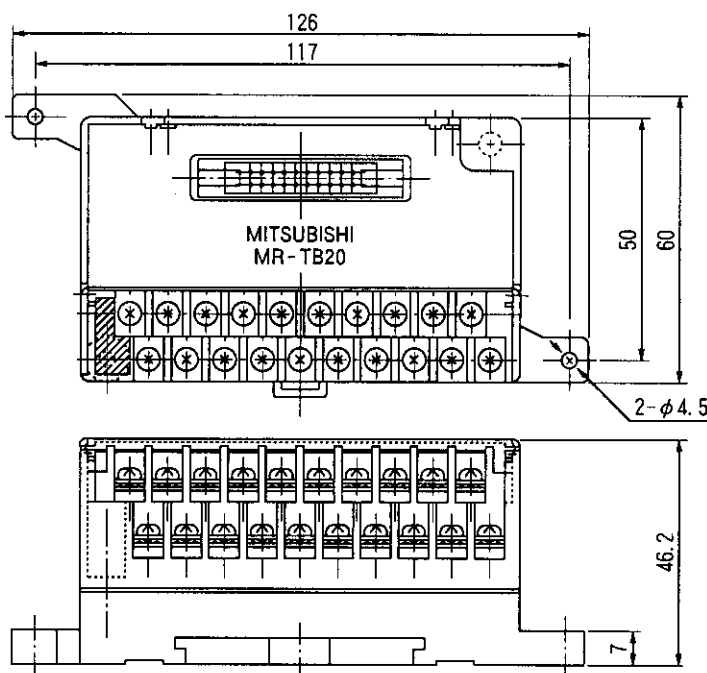
中継端子台ケーブルは中継端子台側で標準付属のケーブルクランプ金具 (AERSBAN-ESET) を使用して接地してください。ケーブルクランプ金具の使用方法は6-2-6項 (3) を参照してください。

#### (2) 端子ラベル

中継端子台には、信号配置を示す端子台ラベルが3枚入っています。このうちMR-C用の1枚を使用してください。このラベルは位置制御モード用です。パラメータで入出力信号を変更したり、速度制御モード・トルク制御モードで使用する場合は、付属の信号シールを6-1-2項 (2) ②と3-1-2項 (2) を参考にしてラベルに貼り付けてください。

V+	PF	SG	NP	PP	SD	CR	LSP	SON	OPC
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ALM	OP	2	NG	PG	SG	LSN	V5	8	V24
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

#### (3) 外形図



[単位 : mm]

端子ねじ : M3.5  
 適合電線 : 最大2mm<sup>2</sup>  
 (圧着端子幅 : 7.2mm以下)

## 6-1-4 セットアップソフトウェア

セットアップソフトウェア (MRZJW3-SETUP21以降) はサーボアンプの通信機能を使用して、パーソナルコンピュータによるパラメータの変更・グラフ表示・テスト運転などを行うものです。

### (1) 仕様

項目	内容
通信信号	RS-232C標準
ボーレート	DOS/V系 : 19200bps、PC-98系 : 19200bpsまたは9600bps
モニタ	一括表示・高速表示・ グラフ表示 (パーソナルコンピュータの処理速度により最小分解能が変わります。)
アラーム	アラーム表示・アラーム履歴
診断	DI/DO表示・ソフトウェア番号表示・チューニングデータ表示
パラメータ	データ設定・一覧表示・変更リスト表示・詳細情報表示
テスト運転	JOG運転・DO強制出力 (出力信号強制出力)
ファイル操作	データの読み込み・保存・印刷
その他	ヘルプ表示

### (2) システム構成

#### ① 構成部品

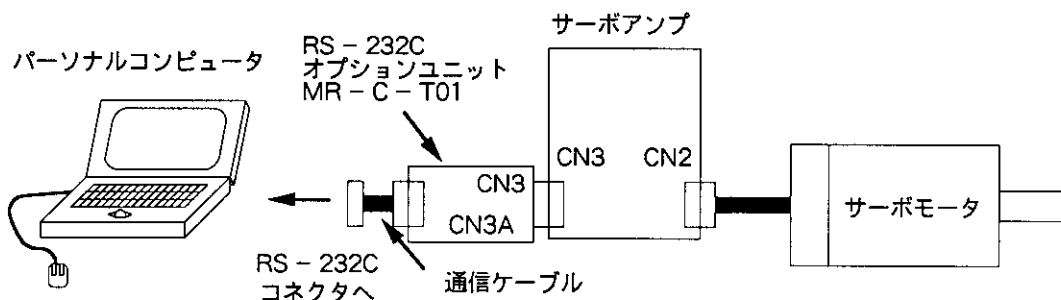
セットアップソフトウェアを使用するためには、サーボアンプ・サーボモータの他に次のものがが必要です。各機器の取扱説明書にしたがって、システムを構成してください。

機種	(注1)内容
(注2)パーソナルコンピュータ	80386以上のCPUを搭載し、Windows 3.1・95 (日本語版)が動作するもの (80486以上を推奨) メモリ : 8MB以上    ハードディスク : 1MB以上    シリアルポート使用
OS	Windows 3.1・95 (日本語版)
ディスプレイ	640×400以上のカラーまたは、16階調モノクロでWindows 3.1・95 (日本語版)に使用可能なもの。
キーボード	パーソナルコンピュータに接続可能なもの。
マウス	Windows 3.1・95 (日本語版)に使用可能なもの。ただし、シリアルマウスは使用しない。
プリンタ	Windows 3.1・95 (日本語版)に使用可能なもの。
通信ケーブル	MR-CPC98CBL3M、MR-CPCATCBL3M これらを使用できない場合は6-1-2項を参考にして製作してください。
RS-232Cオプションユニット	MR-C-T01

注1. Windowsは米国Microsoft Corporationの商標です。

2. 使用するパーソナルコンピュータによりセットアップソフトウェアが正常に動作しない場合があります。

#### ② 構成図



## 6 オプション・周辺機器

### 6-1-5 RS-232Cオプションユニット (MR-C-T01)

セットアップソフトウェアを使用するとき必要です。

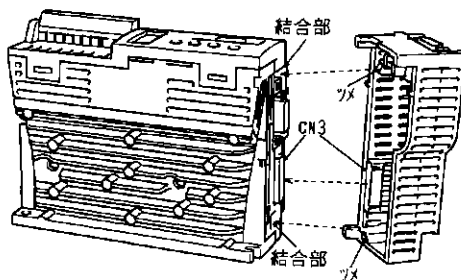
#### (1) ユニットの脱着

お願い

オプションユニットを脱着するときは、できる限りサーボアンプ本体から垂直に脱着してください。斜めにするとうコネクタCN3を破損することがあります。

#### ① 取付け

CN2から検出器ケーブルを抜いてから装着してください。MR-C-T01の2つのツメを図のようにサーボアンプの結合部に確実に差し込んでください。

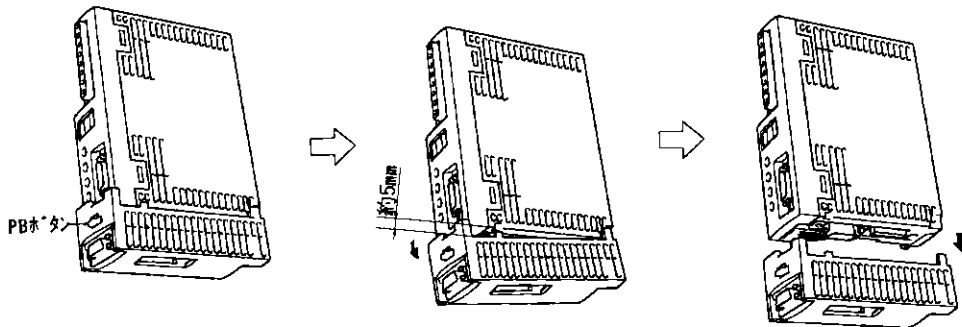


メモ

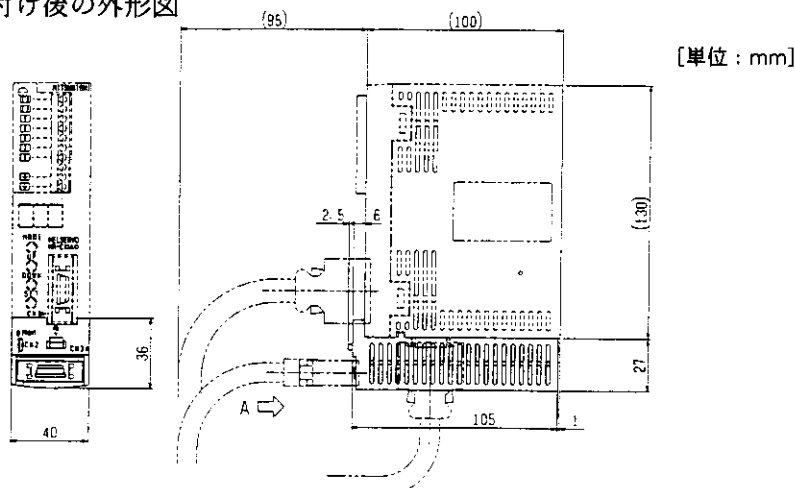
サーボアンプを制御盤に固定してからオプションユニットを装着してください。取付けを行ったあとでは、サーボアンプを固定するための取付け穴がふさがれてしまうので制御盤に固定できません。

#### ② 取外し

PBボタンを押しながら正面側を約5mm下に引き抜き、続いて背面側を引き抜きます。



#### (2) 取付け後の外形図



## 6-2 周辺機器

必ず本節で指示するものまたは同等品を使用してください。EN規格またはUL/C-UL規格に対応する場合は、それぞれの規格を準拠したものを使用してください。

### 6-2-1 電線

サーボアンプ	(注1) 電線 [mm <sup>2</sup> ]				
	L <sub>1</sub> ・L <sub>2</sub> $\frac{1}{2}$	U・V・W $\frac{1}{2}$	P・C	電磁 ブレーキ	トルク (pound inch)
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1 MR-C20A1	0.75 (AWG18)	0.75 (AWG18)	(注2) 0.75 (AWG18)	0.75 (AWG18)	5.6
MR-C40A		1.25 (AWG16)			

注1. 電線は600Vビニル電線を基準にしています。表の電線(U・V・W)はサーボモータとサーボアンプとの距離を30m以下とした場合です。

2. 回生オプション用(P・C)、接続線はツイストして布線してください。

### 6-2-2 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器

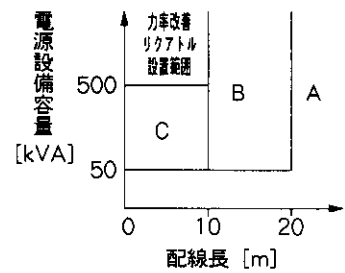
サーボアンプ	ノーヒューズ 遮断器	ヒューズ			電磁接触器		
		級	電流 [A]	電圧 [V]	A	B	C
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1	NF30形5A	K5	10	AC250	S-N18	S-N21	S-N21
MR-C20A1 MR-C40A	NF30形10A						

## 6 オプション・周辺機器

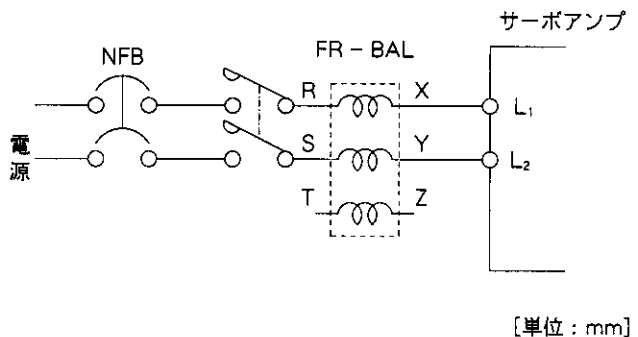
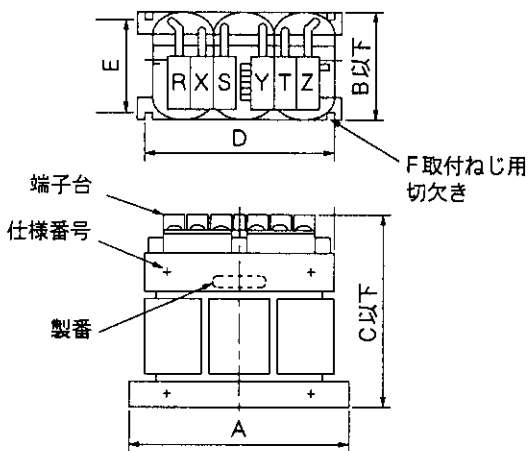
### 6-2-3 力率改善リアクトル

大容量の電源トランス直下（500kVA以上で配線10m以下）に接続した場合、電源投入時に過大電流が流れ、コンバータ部が故障することがあります。このような場合、力率改善リアクトル（FR-BAL）を設置して電流を抑制してください。

入力力率は約90%に改善されます。単相電源で使用する場合は90%を若干下回ることがあります。



力率改善用リアクトルの外形図と接続図



[単位：mm]

サーボアンプ	形名	寸法						質量 [kg]
		A	B	C	D	E	F	
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1	FR-BAL-0.4K	135	64	120	120	45	M4	2
MR-C20A1 MR-C40A	FR-BAL-0.75K	135	74	120	120	57	M4	3

### 6-2-4 リレー

各インタフェースでリレーを使用する場合、次のリレーを使用してください。

インタフェース名	選定例
特にアナログ入力指令 およびデジタル入力指令（インタフェースDI-1） 信号の開閉に使用するリレー	接触不良を防止するため微小信号用（ツイン接点） を用いてください。 （例）オムロン：G2A形・MY形
デジタル出力信号（インタフェースDO-1）信号 に使用するリレー	DC12VまたはDC24Vの40mA以下の小形リレー （例）オムロン：MY形

## 6-2-5 サージアブソーバ

電磁ブレーキを使用する場合はサージアブソーバが必要です。サージアブソーバは次の仕様のものあるいは相当品を使用してください。

なお、接続時は図のように絶縁処理を行ってください。

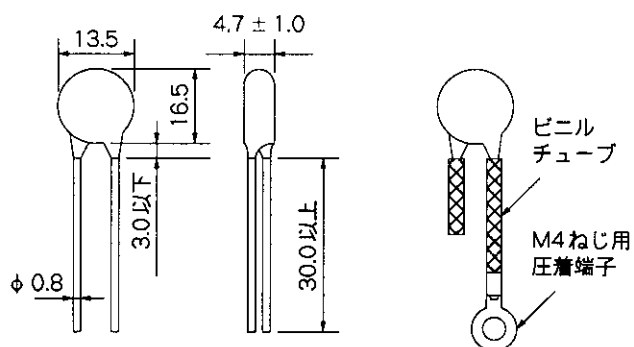
最大定格					最大制限 電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格 (範囲) $V_{mA}$
許容回路電圧		サージ耐量	エネルギー 耐量	定格電力				
AC [ $V_{rms}$ ]	DC [V]	[A] (注)	[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
140	180	500/回	5	0.4	25	360	300	220 (198~242)

注. 1回:  $8 \times 20 \mu s$

(例) ERZ - C10DK221 (松下電器製)

TNR - 10V221K (日本ケミコン製)

外形寸法図 [mm] (ERZ - C10DK221)



## 6 オプション・周辺機器

### 6-2-6 ノイズ対策品

ノイズには、外部から侵入しサーボアンプを誤動作させるノイズとサーボアンプから輻射し周辺機器を誤動作させるノイズがあります。サーボアンプは微弱信号を扱う電子機器のため、次のような一般的対策が必要です。

また、サーボアンプは出力を高キャリア周波数でチョッピングしているためノイズの発生源になります。このノイズ発生により周辺機器が誤動作する場合には、ノイズを抑制する対策を施します。この対策はノイズ伝播経路により多少異なります。

#### ① 一般的対策

- ・サーボアンプの動力線（入出力線）と信号線の平行布線や束ね配線は避け分離配線をする。
- ・検出器との接続線・制御用信号線には、ツイストペアシールド線を使用し、シールド線の外被は端子SDへ接続する。
- ・接地は、サーボアンプ・サーボモータなどを1点接地を行う（3-4節参照）。

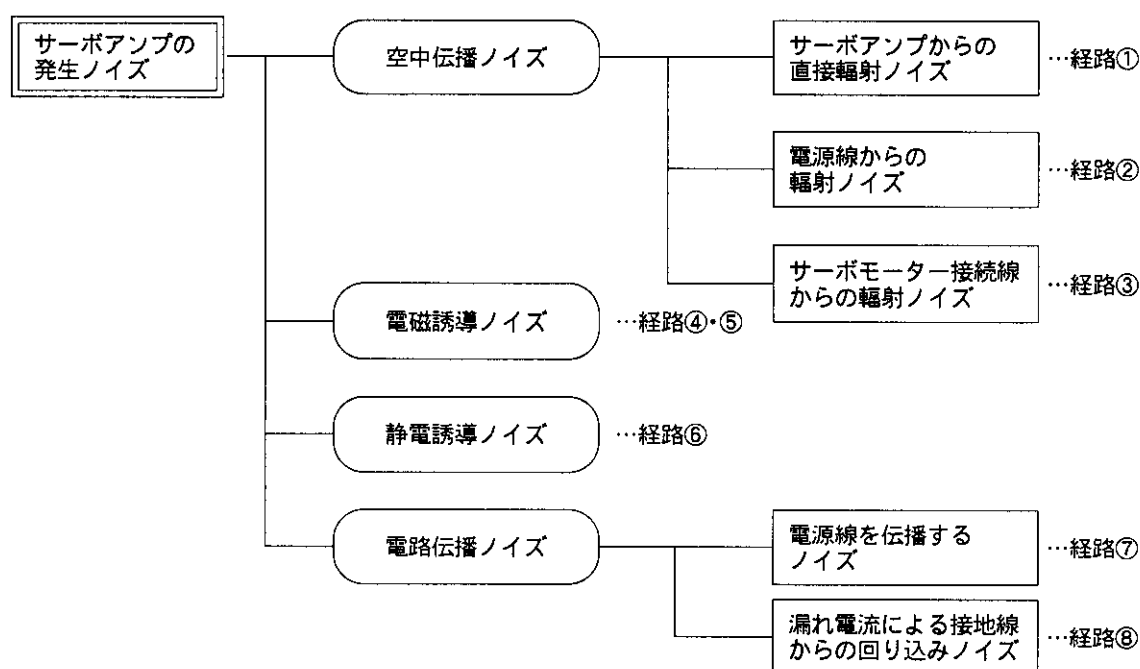
#### ② 外部から侵入しサーボアンプを誤動作させるノイズ

サーボアンプの近くにノイズが多く発生する機器（電磁接触器・電磁ブレーキ・多量のリレーを使用など）が取り付けられていて、サーボアンプが誤動作する心配があるときは、次のような対策をする必要があります。

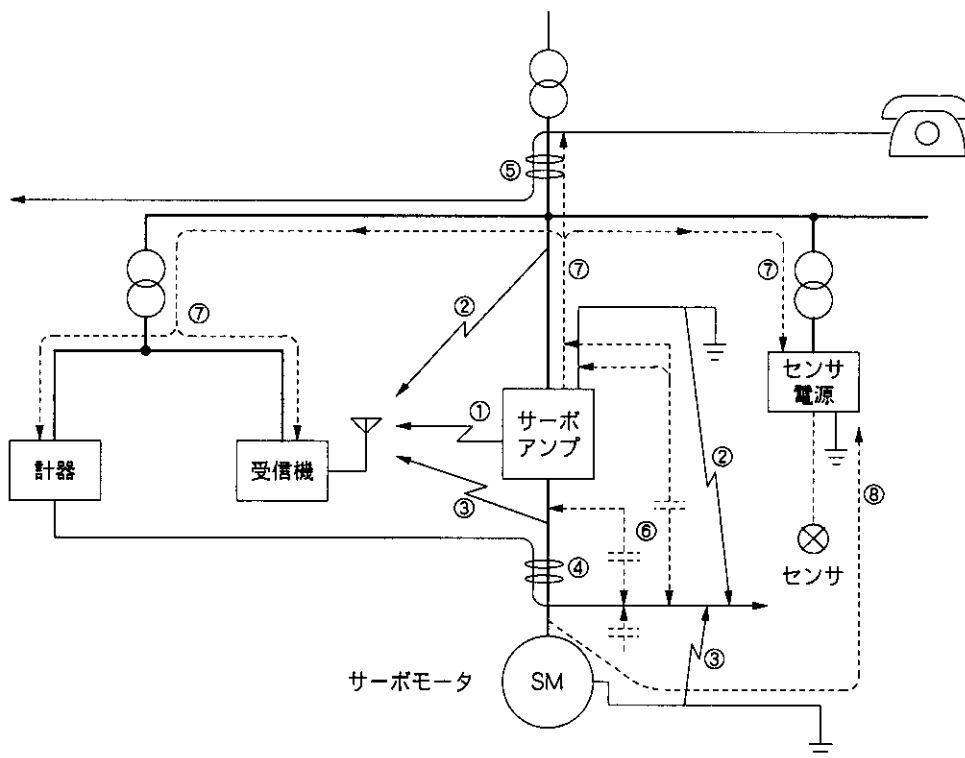
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け発生ノイズを抑さえる。
- ・信号線にデータラインフィルタをつける。
- ・検出器との接続線・制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地する。

#### ③ サーボアンプから輻射し周辺機器を誤動作させるノイズ

サーボアンプから発生するノイズは、サーボアンプ本体およびサーボアンプ主回路（入出力）に接続される電線より輻射されるもの、主回路電線に近接した周辺機器の信号線に電磁的および静電的に誘導するもの、そして、電源電路線を伝わるものにわけられます。







ノイズ伝播経路	対策
①②③	<p>計測器・受信機・センサなど微弱信号を扱い、ノイズの影響を受け誤動作しやすい機器や、その信号線がサーボアンプと同一盤内に収納されていたり、近接して布線されている場合にはノイズの空中伝播により機器が誤動作することがあるので、次のような対策を施してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 影響を受けやすい機器は、サーボアンプから極力離して設置する。</li> <li>(2) 影響を受けやすい信号線は、サーボアンプとの入出力線から極力離して布線する。</li> <li>(3) 信号線と動力線（サーボアンプ入出力線）の平行布線や束ね配線は避ける。</li> <li>(4) 入出力線にラインノイズフィルタ FR - BSF01 や入力にラジオノイズフィルタ（FR - BIF）を挿入して電線からの輻射ノイズを抑制する。</li> <li>(5) 信号線や動力線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れる。</li> </ol>
④⑤⑥	<p>信号線が動力線に平行布線していたり、動力線と一緒に束ねられている場合には電磁誘導ノイズ・静電誘導ノイズにより、ノイズが信号線に伝播し誤動作することがあるので次のような対策を施してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 影響を受けやすい機器は、サーボアンプから極力離し設置する。</li> <li>(2) 影響を受けやすい信号線は、サーボアンプとの入出力線から極力離し布線する。</li> <li>(3) 信号線と動力線（サーボアンプの入出力線）の平行布線や束ね配線は避ける。</li> <li>(4) 信号線と動力線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れる。</li> </ol>
⑦	<p>周辺機器の電源がサーボアンプと同一系統の電源と接続されている場合には、サーボアンプから発生したノイズが電源線を逆流し、機器が誤動作することがあるので、次のような対策を施してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) サーボアンプの動力線（入力線）にラジオノイズフィルタ（FR - BIF）を設置する。</li> <li>(2) サーボアンプの動力線にラインノイズフィルタ（FR - BSF01）を設置する。</li> </ol>
⑧	<p>周辺機器とサーボアンプの接地線により閉ループ回路が構成される場合、漏れ電流が貫流して機器が誤動作することがあります。このようなときには、機器の接地線を外すと誤動作しなくなる場合があります。</p>

## 6 オプション・周辺機器

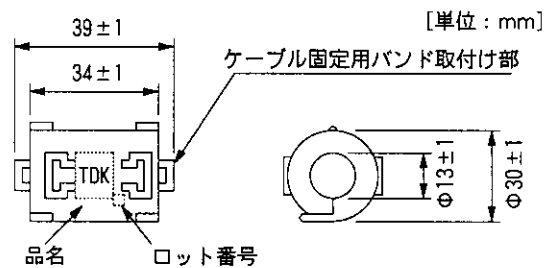
### (1) データラインフィルタ

検出器ケーブルなどにデータラインフィルタを設けることにより、ノイズの侵入を防止する効果があります。

例えば、データラインフィルタにはTDK製のZCAT3035-1330とトーキン製のESD-SR-25があります。

参考として、ZCAT3035-1330 (TDK製) のインピーダンス仕様を示します。  
このインピーダンス値は、参考値であり保証値ではありません。

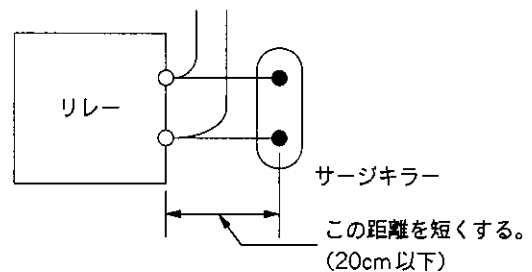
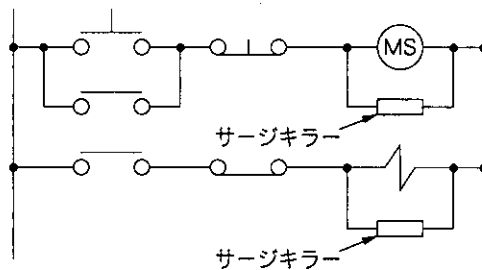
インピーダンス [Ω]	
10~100MHz	100~500MHz
80	150



外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

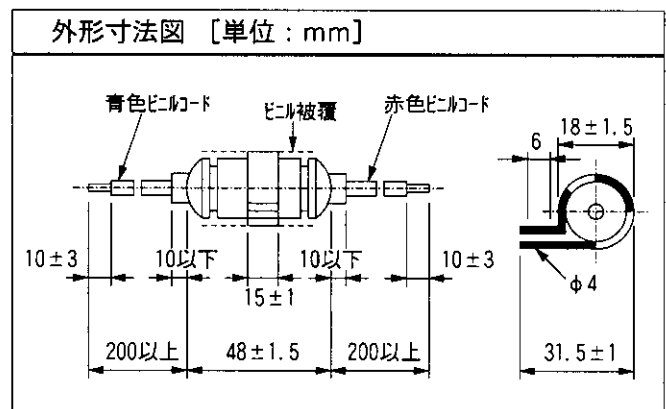
### (2) サージキラー

サーボアンプ周辺のACリレー・ACバルブ・AC電磁ブレーキなどに取り付けるサージキラーは次のものまたは相当品を使用してください。



(例) 972A-2003 504 11  
(松尾電機機製…定格AC200V)

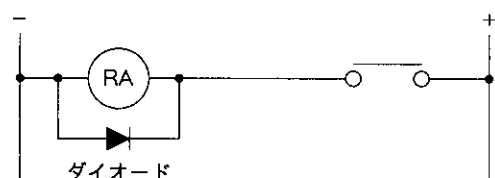
定格電圧	C	R	テスト電圧
200	0.5	50 (1W)	T-C間 1000(1~5S)



なお、DCリレー・DCバルブなどにはダイオードを取り付けます。

最大電圧：リレーなどの駆動電圧の4倍以上

最大電流：リレーなどの駆動電流の2倍以上

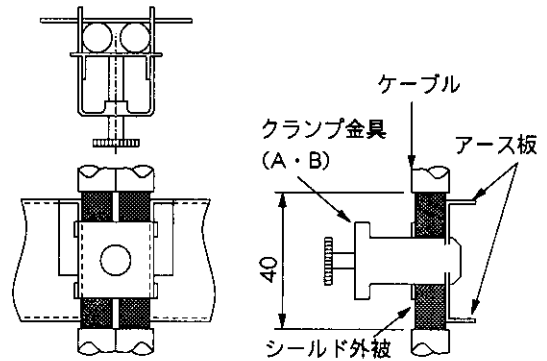


(3) ケーブルクランプ金具 (AERSBAN - □SET)

シールド線のアースは一般にはコネクタのSD端子へ接続すれば十分ですが、右図のようにアース板に直接接続して効果を高めることができます。

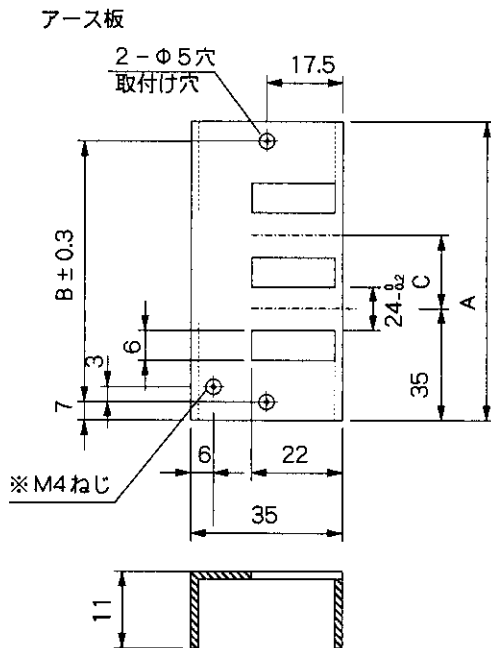
検出器ケーブルはサーボアンプの近くにアース板を取り付け、右図に示すようにケーブルの被膜を一部むいてシールド編組を露出させ、その部分をクランプ金具でアース板に押しつけてください。ケーブルが細い場合は数本まとめてクランプしてください。

ケーブルクランプ金具はアース板とクランプ金具がセットになっています。

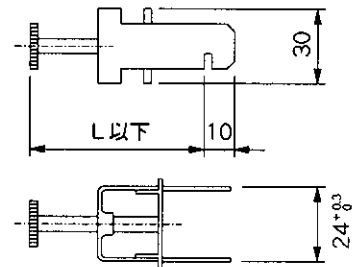


クランプ部分図

・外形図



クランプ金具 [単位 : mm]



- ① アース板からは必ずキャビネットのアース板へアース配線を施行してください。
- ② ※ キャビネットのアース板へ配線用ねじ穴

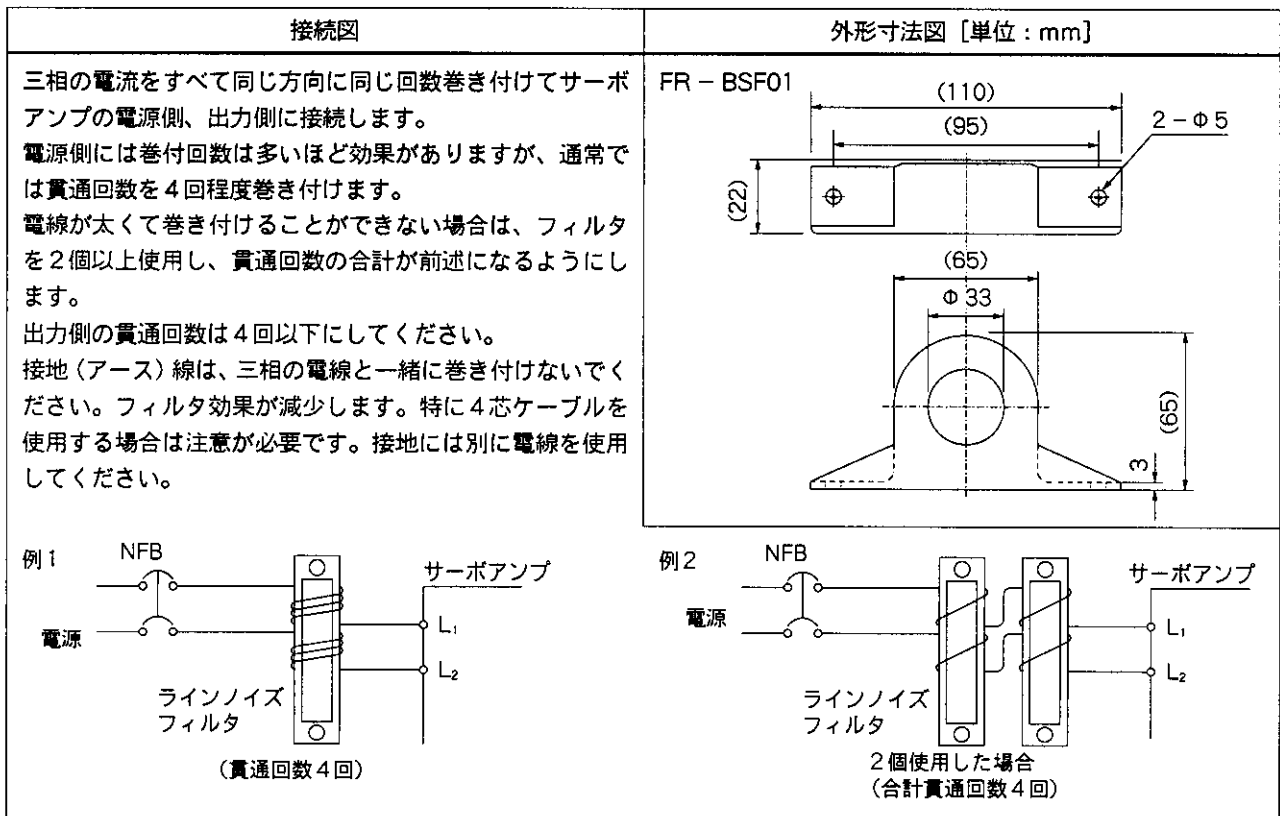
	A	B	C	付属金具
AERSBAN - DSET	100	86	30	クランプ金具Aが2個
AERSBAN - ESET	70	56		クランプ金具Bが1個

クランプ金具	L
A	70
B	45

## 6 オプション・周辺機器

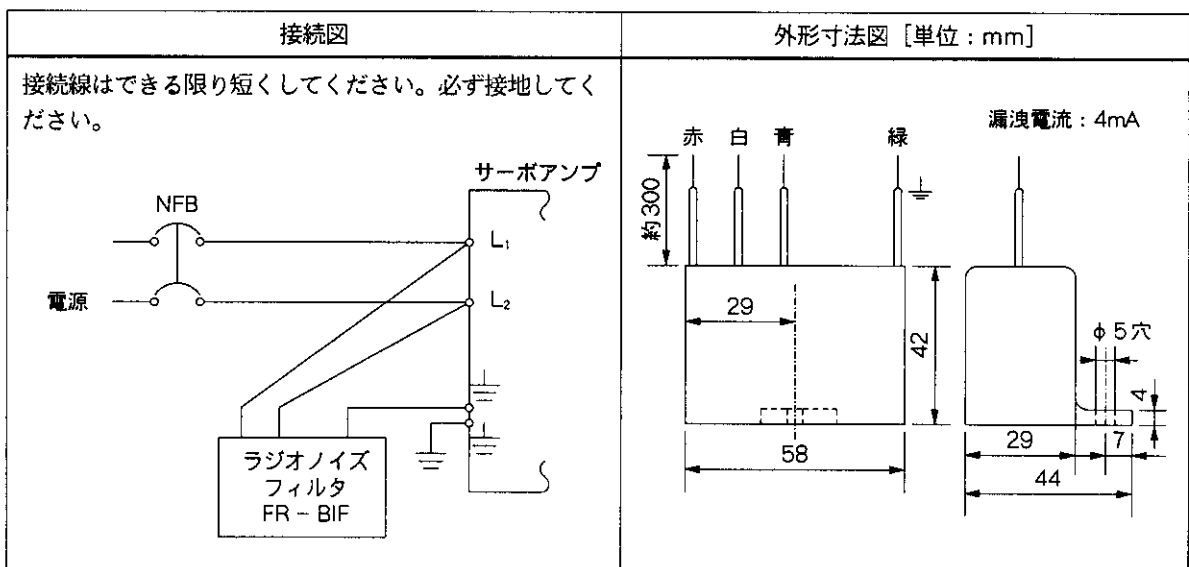
### (4) ラインノイズフィルタ (FR - BSF01)

サーボアンプの電源側または出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流（零相電流）の抑制にも有効です。特に0.5MHz～5MHzの帯域に対して効果があります。



### (5) ラジオノイズフィルタ (FR - BIF) …入力側専用

サーボアンプの電源側から輻射するノイズを抑制する効果があり、特に10MHz以下のラジオ周波数帯域に有効です。FR - BIFは3極入力用です。このサーボアンプに使用する場合は使用しない端子に絶縁処理を施してください。



## 6-2-7 漏電ブレーカ

ACサーボにはPWM制御された高周波のチョッパ電流が流れます。高調波分を含んだ漏れ電流は商用電源で運転するモータに比べて、大きくなります。

漏電ブレーカは次のことを参考にして選定し、サーボアンプ・サーボモータなどは確実に接地をしてください。

また、漏れ電流を減らすよう入出力の電線の布線距離はできるだけ短く、大地間はできるだけ離して（約30cm）布線してください。

### 選定

- 漏電ブレーカからサーボアンプ入力端子までの電路の漏れ電流： $I_{g1}$  [mA]

(図6-1により求める)

- サーボアンプ出力端子からサーボモータまでの電路の漏れ電流： $I_{g2}$  [mA]

(図6-1により求める)

- 入力側フィルタなどを接続した場合の

漏れ電流： $I_{gn}$  [mA] (FR-BIFの場合は1個につき4.4 [mA])

- サーボアンプの漏れ電流： $I_{ga}$  [mA] (0.1 [mA])

- サーボモータの漏れ電流： $I_{gm}$  [mA] (表6-1により求める)

定格感度電流  $\geq 10 \cdot \{ I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm}) \}$  [mA]

K：高調波分を考慮した定数（漏電ブレーカの周波数特性によって異なる。）

高調波・サージ対応品（当社品NV-SF・CF形相当）の場合  $K = 1$

一般品（当社品NV-CA・CS・SS形相当）の場合  $K = 3$

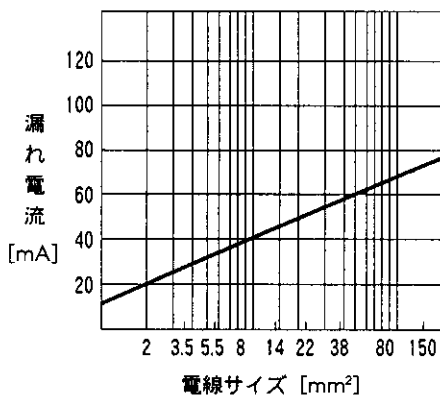
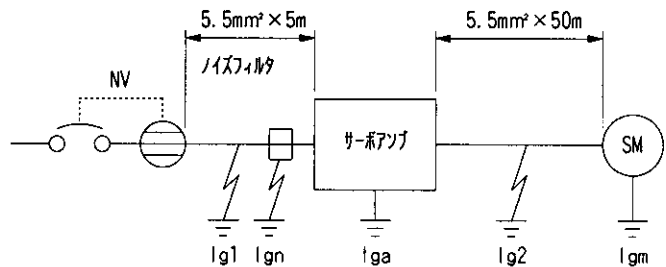


図6-1 CVケーブルを金属配線した場合の1kmあたりの漏れ電流例 ( $I_{g1} \cdot I_{g2}$ )

表6-1 サーボモータの漏れ電流例 ( $I_{gm}$ )

サーボモータ出力 [kW]	漏れ電流 [mA]
0.03~0.4	0.1

表6-2 漏電ブレーカ選定例

サーボアンプ	漏電ブレーカ定格感度電流 [mA]
MR-C10A (1) MR-C20A (1)	15
MR-C40A	

# 7章 保守・点検

---

メンテナンス事項を記載しています。

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

## 7 保守・点検

### ⚠ 危険

1. 保守・点検は電源OFF後、10分以上経過したあと、テスタなどで電圧を確認してから行ってください。感電の原因になります。
2. 専門の技術者以外は保守・点検を行わないでください。感電の原因になります。また、修理・部品交換はお近くのサービスセンター・サービスステーションにご連絡ください。

### お願い

1. サーボアンプの制御回路はメガテスト（絶縁抵抗測定）を行わないでください。故障の原因になります。
2. お客様で分解・修理を行わないでください。

### (1) 点検箇所

定期的に次の点検を行ってください。

- ① 端子台のねじのゆるみがないか。ゆるんでいたら増締めしてください。
- ② サーボモータのベアリング・ブレーキ部などに異音がないか。
- ③ ケーブル類に傷・割れはないか、特に可動する場合は、使用条件に応じて定期点検を実施してください。
- ④ 負荷連結軸の芯ずれがないか。

### (2) 寿命

部品の交換寿命は次のとおりです。ただし、使用方法や環境条件により変動しますので、異常を発見したら交換する必要があります。また、サーボモータをオイルミスト・粉塵などの多い雰囲気で使用する場合は、3ヶ月ごとに清掃・点検を実施してください。

部品交換は三菱電機システムサービスで承ります。

	部品名	寿命の目安
サーボアンプ	平滑コンデンサ	10年
サーボモータ	ベアリング	2~3万時間
	検出器	2~3万時間
	Vリング	5000時間

#### ① 平滑コンデンサ

平滑コンデンサは、リップル電流などの影響により特性が劣化します。コンデンサの寿命は、周囲温度と使用条件に大きく左右されますが、空調された通常的环境条件で連続運転した場合、10年で寿命になります。

#### ② サーボモータベアリング

定格速度・定格負荷運転で2~3万時間を目安に交換してください。運転状況に左右されますので点検時に、異常音・異常振動を発見した場合も交換が必要です。

#### ③ サーボモータVリング

定格速度で5000Hrを目安として交換が必要になります。運転条件にも左右されますので点検時にオイル漏れなどを発見した場合も交換が必要になります。

# 8章 異常と対策

---

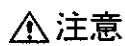
アラームコードの内容と対策を記載しています。アラームが発生した場合、本章の内容を確認して対策を施してください。

アラーム一覧表

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章



## 8 異常と対策



**注意**

アラーム発生時は原因を取り除き安全を確保してからアラームリセット後再運転してください。  
けがの原因になります。

**お願い**

回生異常 (A30)、過負荷 (A50) のアラームが発生したときは必ず発生原因をとり除いてから運転を再開してください。電源OFFによるアラームリセットで繰り返し運転すると、サーボモータ・サーボアンプ・回生オプションの焼損の原因になります。

アラームが発生すると故障信号 (ALM) がOFFになります。したがって、電源入力端子 (L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub>) の前段に設置した電磁接触器がOFFになり電源が遮断されます。その後数秒間はアラームを表示して消えます。再度電源を投入し、アラーム履歴を使用して発生したアラームを確認してください。アラームの内容とその対策方法は次のようになります。

表示	アラーム名称	内容	発生要因	処置	
A10	不足電圧	電源電圧が低下した。 MR-C□A : 165V以下 MR-C□A1 : 83V以下	1. 電源電圧が低い。	電源を見直す。	
			2. 電源OFF後5s以内にONした。		
			3. 15ms以上の瞬時停電があった。		
			4. 電源容量不足で始動時など電源電圧が低下した。		
			5. サーボアンプ内の部品の故障	サーボアンプ交換	
調査方法			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           CN1・CN2コネクタを外して電源ONしてもアラーム (A10) が発生する。         </div>		
A12	メモリ異常1	RAM・ROMメモリ異常			サーボアンプ交換
A14	ウォッチドグ	CPU・部品異常			
A15	メモリ異常2	EEPROM異常			

表示	アラーム名称	内容	発生要因	処置
A16	モータ組合せ異常	サーボアンプとサーボモータの組合せが適合していない。	1.サーボアンプ MR - C10A (1) に200Wのサーボモータが接続してある。 サーボアンプ MR - C20A (1) に100W以下のサーボモータが接続してある。	10-1節のように正しく組合せる。
			2.検出器の故障	サーボモータ交換
A17	基板異常	CPU・部品異常	サーボアンプ内の部品の故障  調査方法 CN1・CN2コネクタを外して電源 ON してもアラーム (A17) が発生する。	サーボアンプ交換
A20	検出器異常	検出器とサーボアンプの通信に異常があった。	1.検出器コネクタが外れている。	正しく接続する。
			2.検出器ケーブル不良 (断線またはショートしている)	ケーブル修理または交換。
A30	回生異常	回生オプションの許容回生電力をこえた。	1.パラメータNo.0の設定ミス。	正しく設定する。
			2.高ひん度運転や連続回生運転により回生オプションの許容回生電力をこえた。  調査方法 状態表示で回生負荷率を調べる。	1.位置決めひん度を下げる。 2.回生オプションを容量の大きいものに変更する。 3.負荷を小さくする。
		回生トランジスタ異常	3. 回生トランジスタが故障した。  調査方法 ①回生オプションが異常過熱している。 ②回生オプションを外してもアラームになる。	サーボアンプ交換

## 8 異常と対策

表示	アラーム名称	内容	発生要因	処置
A31	過速度	回転速度が瞬時許容回転速度をこえた。	1. 電子ギア比が大きい。 (パラメータNo.2・3)	正しく設定する。
			2. 加減速時定数が小さいために オーバーシュートが大きい。	加減速時定数を大きくする。
			3. 検出器の故障	サーボモータ交換
A32	過電流	サーボアンプの許容電流以上の電流が流れた。	1. サーボアンプ出力のU・V・W 相が短絡した。	配線を修正する。
			2. サーボアンプ出力のU・V・W 相が地絡した。	
			3. サーボアンプのトランジスタ (IPM) の故障。	サーボアンプ交換
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>調査方法</p> <p>U・V・Wを外して電源ONしてもアラーム(A32)が発生する。</p> </div>	
4. 外来ノイズにより過電流検出回路が誤動作した。	ノイズ対策を施す。			
A33	過電圧	コンバータ母線電圧が400V以上になった。	1. 電源電圧が以下の値以上になった。 MR-C□A : 260V MR-C□A1: 130V	電源見直し
			2. 電源電圧のスパイクが大きくコンデンサが充電された。 (回生オプションを使用しない場合)	1. FR-BALを使用する。 2. 歪を発生する機器と別電源にする。
			3. 回生オプションの断線	回生オプション交換
			4. 回生オプションのリード線が断線または外れている。	1. リード線の交換 2. 正しく接続する。

表示	アラーム名称	内容	発生要因	処置
A35	指令パルス異常	入力される指令パルスが250kppsをこえた。	1. 指令パルス周波数が250kppsをこえた。	指令パルス周波数を200kpps以下にする。
			2. 指令パルスにノイズが混入した。	ノイズ対策を施す。
			3. 指令装置の故障	指令装置の交換
A37	パラメータ異常	パラメータの設定値が異常である。	1. サーボアンプの故障によりパラメータの設定値が書き換わった。	サーボアンプの交換
			2. パラメータNo.20・21で異なるピンに同一の信号を有効にしている。	正しく設定する。
A50	過負荷	サーボアンプの過負荷保護特性をこえた。 負荷率300%：4s以上 負荷率200%：4s以上 サーボモータ ロック時：0.3s以上	1. サーボモータの接続間違い。サーボアンプの出力端子U・V・W相とサーボモータの入力端子U・V・W相が合っていない。	正しく接続する。
			2. サーボアンプの連続出力電流をこえて使用している。	1. 運転パターンを見直す。 2. サーボモータの容量を大きくする。
			3. サーボ系が不安定でハンチングしている。	1. 加減速を繰り返してオートチューニングを実施する。 2. パラメータNo.1で応答性設定を変更する。 3. パラメータNo.1でオートチューニングをOFFにしてマニュアルでゲイン調整する。

## 8 異常と対策

表示	アラーム名称	内容	発生要因	処置								
A50	過負荷			(5-1節参照) <table border="1"> <tr> <th>パラメータ</th> <th>調整方法</th> </tr> <tr> <td>No.26</td> <td>下げる</td> </tr> <tr> <td>No.27</td> <td>上げる</td> </tr> <tr> <td>No.29</td> <td>上げる</td> </tr> </table>	パラメータ	調整方法	No.26	下げる	No.27	上げる	No.29	上げる
			パラメータ	調整方法								
			No.26	下げる								
No.27	上げる											
No.29	上げる											
4. 機械に衝突した。	1. 運転パターンの見直し 2. リミットスイッチの設置											
5. 検出器の故障	サーボモータ交換											
			<p style="text-align: center;">調査方法</p> <p>サーボオフ状態でサーボモータ軸をゆっくり回転したとき、回軸角に比例して帰還パルス累積が変化すること。途中で表示が飛んだり、戻ったりしたら検出器の故障。</p>									
A52	誤差過大	偏差カウンタの溜りパルスが50k pulseをこえた。	1. 加減速時定数が小さすぎる。	加減速時定数を大きくする。								
			2. トルク制限値（パラメータNo.9）が小さすぎる。	トルク制限値を上げる								
			3. 電源電圧降下によるトルク不足のため起動不可。	1. 電源設備容量を見直す。 2. サーボモータの容量を大きくする。								
			4. 機械に衝突した。	1. 運転パターンの見直し 2. リミットスイッチの設置								
			5. サーボモータの接続間違い。サーボアンプの出力端子U・V・W相とサーボモータの入力端子U・V・W相が合っていない。	正しく接続する。								
			6. 検出器の故障	サーボモータ交換								

# 9章 特性

---

サーボの各種特性やデータを記載しています。

- 9-1 過負荷保護特性
- 9-2 サーボアンプの発生損失
- 9-3 電磁ブレーキ特性
- 9-4 振動階級

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

# 9 特性

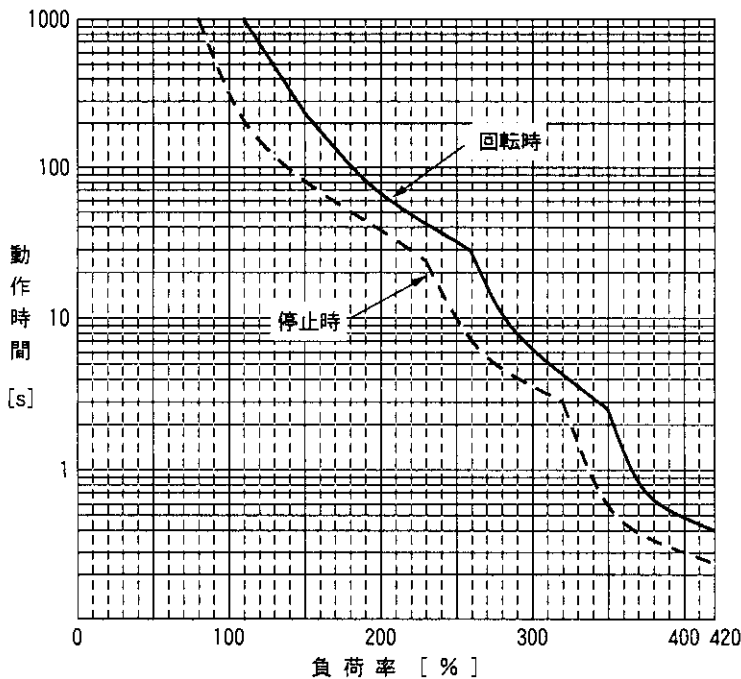
## 9-1 過負荷保護特性

サーボンプにはサーボモータとサーボンプを過負荷から保護するための電子サーマルを装備し、装置を保護しています。電子サーマルの動作特性を図9-1に示します。

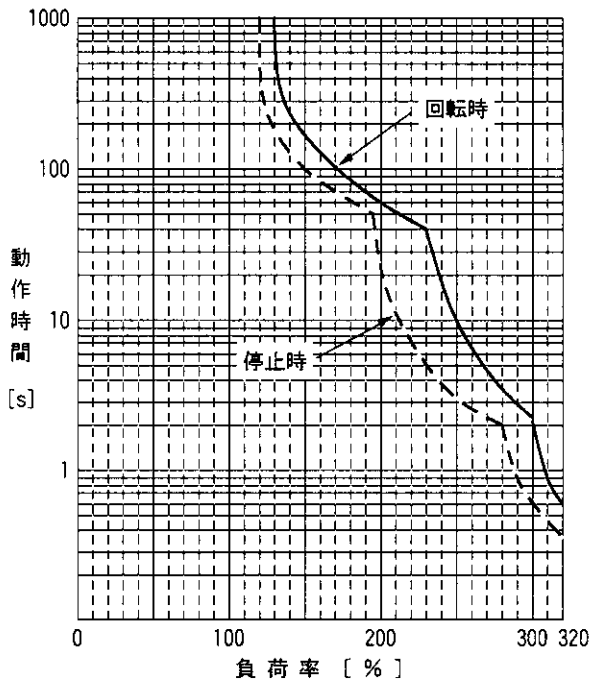
図9-1の電子サーマル保護カーブ以上の過負荷運転を行ったり、機械の衝突などで最大電流が数秒間連続して流れると、過負荷1アラーム (A50) になります。グラフの実線または破線の左側の領域で使用してください。

昇降軸のようにアンバランストルクが発生する機械では、アンバランストルクが定格トルクの70%以下で使用することを推奨します。

a. HC - PQ033~13



b. HC - PQ23



c. HC - PQ43

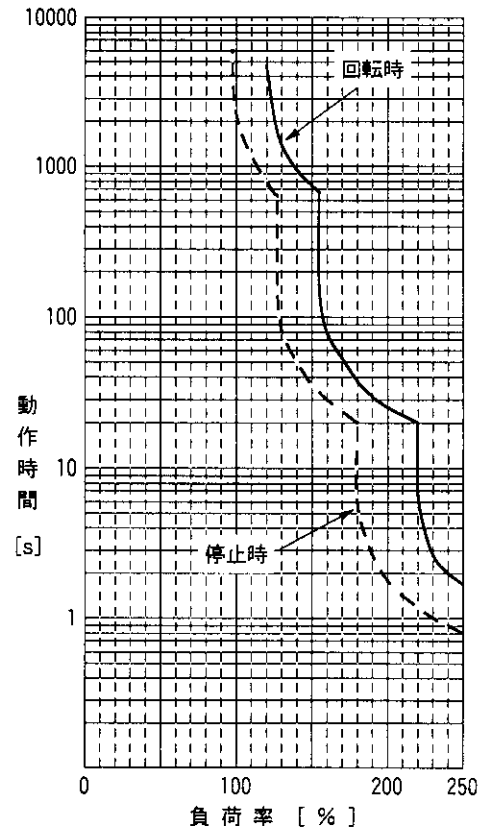


図9-1 電子サーマル保護特性

## 9-2 サーボアンプの発生損失

### (1) サーボアンプの発熱量

サーボアンプの定格負荷時発生損失、電源容量を表9-1に示します。密閉形制御盤の熱設計には最悪使用条件を考慮して表の値を使用してください。実機での発熱量は運転中ひん度に応じて定格時と零トルク時の中間値になります。

また、サーボモータが最大回転速度で使用されない場合はサーボモータの公称出力が減りますので電源容量は表の値より低下しますが、サーボアンプの発熱量は変わりません。

表9-1 定格出力時の1軸当り電源容量と発熱量

サーボアンプ	サーボモータ	(注1) 電源設備容量 [kVA]	(注2) サーボアンプ発熱量		放熱に必要な面積 [m <sup>2</sup> ]
			定格出力時 [W]	零トルク時 [W]	
MR-C10A	HC-PQ033	0.1	20	4	0.4
MR-C10A1	HC-PQ053	0.2	20	4	0.4
MR-C20A	HC-PQ13	0.3	20	4	0.4
MR-C20A1	HC-PQ23	0.5	25	4	0.5
MR-C40A	HC-PQ43	0.9	30	4	0.6

注1. 電源設備容量は電源インピーダンスにより変わりますので注意してください。

注2. サーボアンプの発熱量には回生時の発熱は含まれていません。回生オプションの発熱は6-1-1項 式(6-1)で計算してください。

### (2) サーボアンプ密閉形制御盤の放熱面積

サーボアンプを収納する密閉形制御盤（以下制御盤）内の温度上昇は、周囲温度が40℃のとき+10℃以下になるように設計してください。（使用環境条件温度最大50℃に対して約5℃の余裕を見込む）制御盤の放熱面積は通常、式(9-1)で算出します。

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots\dots\dots (9-1)$$

ここで、A：放熱面積 [m<sup>2</sup>]  
 P：制御盤内発生損失 [W]  
 ΔT：制御盤内と外気の温度差 [℃]  
 K：放熱係数 [5~6]

式(9-1)で算出する放熱面積はPを制御盤内の全発生損失の和として計算してください。サーボアンプの発熱は表9-1を参照してください。

また、Aは放熱に有効な面積を表わしていますので、制御盤が断熱壁などに直接取り付けられている場合などは、制御盤の表面積をその分余分に見込んでください。

なお、必要な放熱面積は制御盤内の条件によっても変わります。制御盤内の対流が悪く、熱が籠ると有効な放熱ができませんので、制御盤の設計に当っては制御盤内の器具配置、ファンによる攪拌などについても十分配慮してください。表9-1に周囲温度40℃で、定格負荷で使用する場合のサーボアンプ収納制御盤の放熱面積（目安）を示します。

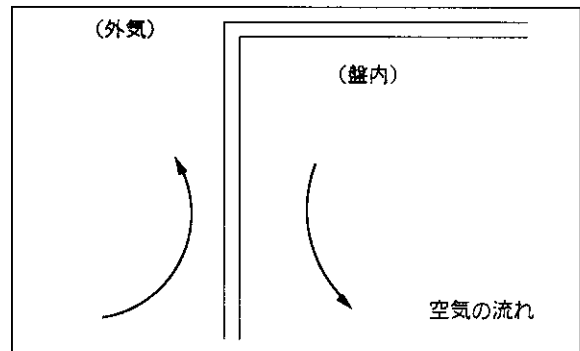


図9-2 密閉形制御盤の温度勾配

密閉形制御盤の内外共、盤の外壁に沿って空気を流すと温度傾斜が急になり、有効な熱交換ができます。



## 9 特性

### 9-3 電磁ブレーキ特性

**△注意** 電磁ブレーキは保持用ですので、通常の制動には使用しないでください。

電磁ブレーキ付サーボモータに使用されている保持用電磁ブレーキの特性を示します。上下軸の送り用として使用する場合に電源OFF時の併用して二重安全とした衝突防止用として使用します。

#### (1) 特性

低速域で運転するときに、ブレーキライニングの音（カタカタ音など）がでることがありますが、機能上は問題ありません。電磁ブレーキ付サーボモータは軸端に漏洩磁束が発生します。

表9-2 電磁ブレーキ特性

項目	サーボモータ	HC-PQ033B	HC-PQ053B	HC-PQ13B	HC-PQ23B	HC-PQ43B
(注1) 形式	スプリング制動式安全ブレーキ					
(注5) 定格電圧	DC24V					
20℃での定格電流 [A]		0.26		0.33		
20℃での励磁コイル抵抗 [Ω]		91		73		
容量 [W]		6.3		7.9		
吸引電流 [A]		0.18		0.18		
落下電流 [A]		0.06		0.11		
静摩擦トルク [N・m]		0.32		1.3		
(注2) 慣性モーメント J [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]		0.0031		0.04		
(注3) 解放遅れ時間 [s]		0.03		0.03		
(注3) 制動遅れ時間 [s]	交流切り	0.08		0.1		
	直流切り	0.01		0.02		
許容制動仕事量	1制動当り [J]	5.6		22		
	1時間当り [J]	56		220		
モータ軸でのブレーキのガタ [度]		0.19~2.5		0.12~1.2		
(注4) ブレーキ寿命	回数 [回]	20000		20000		
	1制動当りの仕事量 [J]	4		15		

注1. 手動開放機構はありません。機械の芯出し作業などでハンドリングが必要なときは、別にDC24V電源を用意して電氣的にブレーキを開放してください。

2. ブレーキなしサーボモータに加算する値です。

3. 初期吸引ギャップにおける20℃のときの値です。

4. ブレーキギャップは、制動によるブレーキライニングの摩耗により広がりますが、ギャップ調整はできません。したがって、調整が必要になるまでの期間をブレーキ寿命としています。

5. サーボアンプのインタフェース用電源 (VDD: +24V) は使用できません。必ず別電源を用意してください。

(2) 電磁ブレーキ用電源

次のような電磁ブレーキ専用の電源を用意してください。

図9-3 (a) ~ (c) に、ブレーキ励磁電源の結線列を示します。(a) は交流切りの場合、(b)・(c) は直流切りの場合です。直流切りの場合、制動遅れ時間は短くなりますが、ブレーキ端子に必ずサージアブソーバを取り付けてください。サージアブソーバの選定は6-2-5項を参照してください。

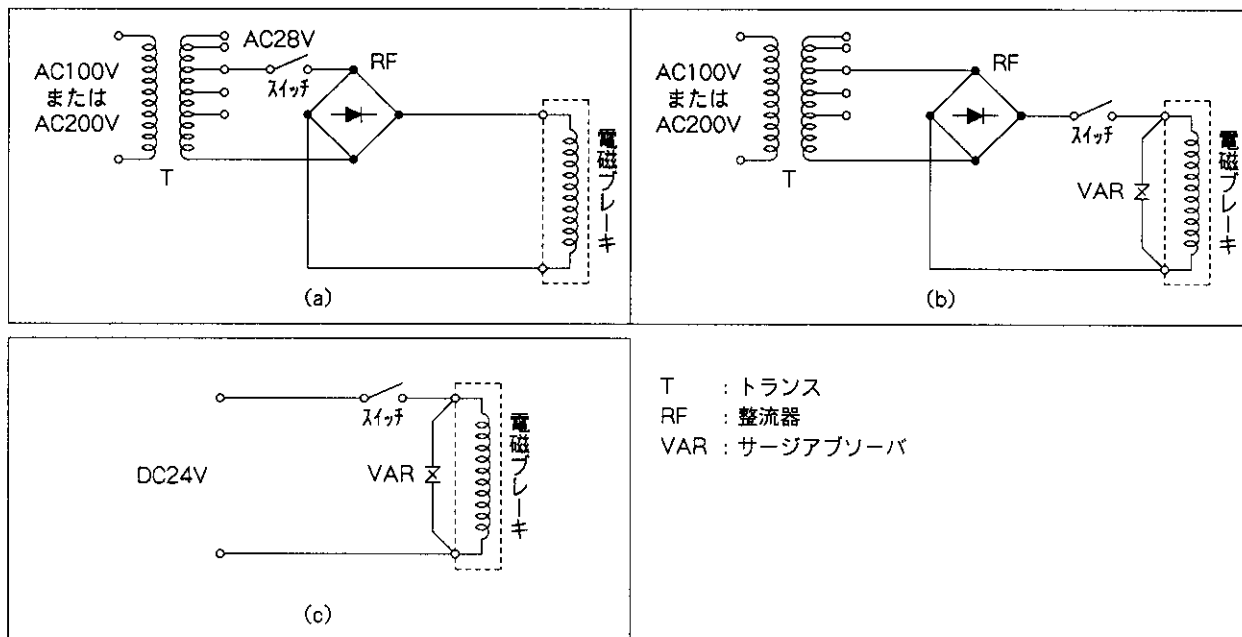


図9-3 結線例

(3) 惰走量

非常停止時には、図9-4のパターンで減速停止します。この場合の最大惰走量（早送り時） $L_{max}$ は図の斜線部の面積となり次式で概略計算できます。停止付近は、負荷トルクの影響が大きく、負荷トルクが大きいと式よりも早く停止します。

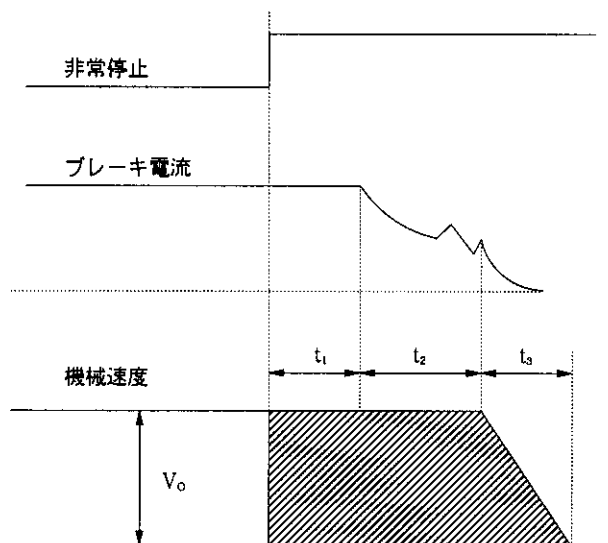


図9-4 非常停止時の惰走量

## 9 特性

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot (t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2}) \quad \dots\dots\dots (9-2)$$

- $L_{\max}$  : 最大惰走量 [mm]
- $V_0$  : 機械の早送り速度 [mm/min]
- $t_1$  : 制御部の遅れ時間 [s]
- $t_2$  : ブレーキの制動遅れ時間 (注) [s]
- $t_3$  : ブレーキの制動時間 [s]

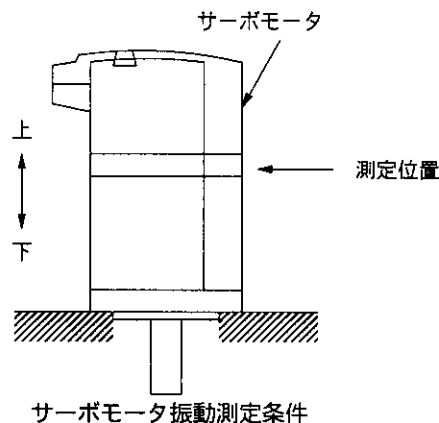
$$t_3 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4 \cdot (T_L + 0.8T_B)}$$

- $J_L$  : サーボモータ軸換算負荷慣性モーメント [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]
- $J_M$  : サーボモータ慣性モーメント [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]
- $N_0$  : 早送り時サーボモータ回転速度 [r/min]
- $T_L$  : サーボモータ軸換算負荷トルク [N·m]
- $T_B$  : ブレーキ静摩擦トルク (注) [N·m]

注.  $t_2 \cdot T_B$ は、表9-2特性表に記載の値です。 $J_L$ は機械の慣性モーメントに電磁ブレーキの慣性モーメント(表9-2)を加えた値です。

### 9-4 振動階級

サーボモータ振動階級は定格回転速度においてV-10です。測定時のサーボモータ取付け姿勢・測定位置を下図に示します。



# 10章 仕様

---

サーボの仕様について記載しています。

- 10-1 標準仕様
- 10-2 トルク特性
  - 10-2-1 標準
  - 10-2-2 低騒音モード (キャリア周波数 9.0kHz)
- 10-3 外形寸法図
  - 10-3-1 サーボアンプ
  - 10-3-2 サーボモータ
- 10-4 減速機付サーボモータ
- 10-5 特殊軸付サーボモータ

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

# 10 仕様

## 10-1 標準仕様

EN規格・UL/C-UL規格対応品も同一です。

### (1) サーボアンプ

項目		サーボアンプ	MR-C10A	MR-C20A	MR-C40A	MR-C10A1	MR-C20A1
電源	電圧・周波数	単相 AC200~230V/50・60Hz				単相 AC100~120V/50・60Hz	
	許容電圧変動	単相 AC170~253V				単相 AC85~126V	
	許容周波数変動	±5%以内					
制御方式	正弦波PWM制御・電流制御方式						
制御モード	パルス列入力位置制御						
制御理論	モデル適応制御						
オートチューニング	リアルタイムオートチューニング						
保護機能	過電流保護・モータ組合せ異常・過負荷遮断(電子サーマル)・過電圧保護・検出器異常保護・回生異常保護・不足電圧・瞬時停電保護・過速度保護・誤差過大保護						
位置制御仕様	最大入力パルス周波数	200kpps					
	位置決め帰還パルス	サーボモータ1回転当たり 4000pulse/rev					
	指令パルス倍率	電子ギア A/B倍 A・B: 1~999 pulse 1/50 < A/B < 20					
	位置決め完了幅設定	0~999 pulse					
	誤差過大	±50k pulse					
I/F用電源	外部よりDC24VまたはDC5V電源供給						
パーソナルコンピュータとの通信機能	必要なオプション機能	RS-232Cオプションユニット(MR-C-T01)・通信ケーブル・セットアップソフトウェア 状態表示・診断表示・アラーム表示・パラメータの設定・動作波形モニタ					
構造	開放						
環境条件	4-1節(1)による						
質量	[kg]	0.6		1.0		0.6	

### (2) サーボモータ

項目		サーボモータ	HC-PQシリーズ				
			033	053	13	23	43
対応サーボアンプ形名			MR-C10A (1)			MR-C20A (1)	MR-C40A
連続特性 (注2)	定格出力 [W]		30	50	100	200	400
	定格トルク [N・m]		0.095	0.16	0.32	0.64	1.27
最大トルク(注2, 10)	[N・m]		0.38	0.64	1.28	1.92	2.92
定格回転速度	[r/min]		3000				
最大回転速度	[r/min]		4500				
瞬時許容回転速度	[r/min]		5400				5175
連続定格トルク時のP/Fレート	[kW/s]		6.45	13.47	34.13	46.02	116.55
慣性モーメント J (注11)	[kg・cm <sup>2</sup> ]		0.014	0.019	0.03	0.089	0.145
サーボモータ軸に対する推奨負荷慣性モーメント比			30倍以下(注9)				
定格出力電流	[A]		0.85	0.85	0.85	1.5	2.8
最大出力電流	[A]		5.0	5.0	5.0	6.0	6.44
回生ブレーキ許容回転速度 [回/分](注4)	オプションなし		(注5)	(注5)	(注6)	(注7)	(注8)
	MR-RB013(10W)		(注5)	(注5)	4660	1400	800
	MR-RB033(30W)		(注5)	(注5)	(注5)	4300	2400
電源設備容量(注3)	[kVA]		0.1	0.2	0.3	0.5	0.9
速度・位置検出器			エンコーダ(分解能 4000pulse/rev)				
装備品			検出器(シリアル通信方式)				
構造			全閉自冷(保護方式: IP44(注12))				
環境条件(注1)			4-2節(1)による				
質量(注11)	[kg]		0.32	0.37	0.50	0.96	1.42

- 注1. 機械現場などで油水がかかるような場所で使用する場合は、特殊仕様になりますのでお問い合わせください。
2. 電源電圧降下時には出力および定格回転速度は保証できません。
3. 電源設備容量は電源インピーダンスにより変わります。
4. 回生ブレーキひん度はサーボモータ単体で定格回転速度から減速停止する場合の許容ひん度を示します。負荷をつけた場合、表の値の  $1 / (m + 1)$  になります。ただし、 $m = \text{負荷慣性モーメント} / \text{モータ慣性モーメント}$ 。定格回転速度をこえる場合、許容回数は（運転速度／定格速度）の2乗に反比例します。運転回転速度がひん繁に変わる場合や、上下送りのように常時回生状態となるような場合は、運転時の回生発熱量を求めて許容値をこえないようにする必要があります。
5. 実効トルクが定格トルク以下であれば回生ひん度に制約はありません。
6. 30倍以下の負荷慣性モーメントのときには実効トルクが定格トルク以下であれば回生ブレーキひん度に制限はありません。
7. 10倍以下の負荷慣性モーメントのときには実効トルクが定格トルク以下であれば回生ブレーキひん度に制限はありません。
8. 1倍以下の負荷慣性モーメントのときには実効トルクが定格トルク以下であれば回生ブレーキひん度に制限はありません。
9. 負荷慣性モーメント比が記載値をこえる場合はご相談ください。
10. 減速機付サーボモータの場合、サーボモータ軸で定格トルクの300%です。
11. 減速機付および電磁ブレーキ付は外形寸法図を参照してください。
12. 軸貫通部およびコネクタは除きます。

# 10 仕様

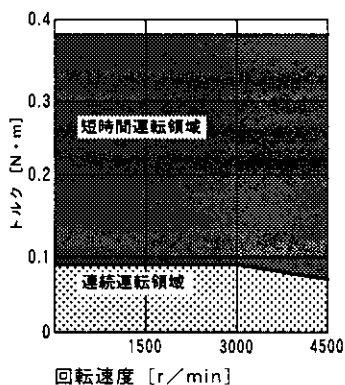
## 10-2 トルク特性

**お願い** 昇降軸のようにアンバラストルクが発生する機械では、アンバラストルクが定格トルクの70%以下で使用することを推奨します。

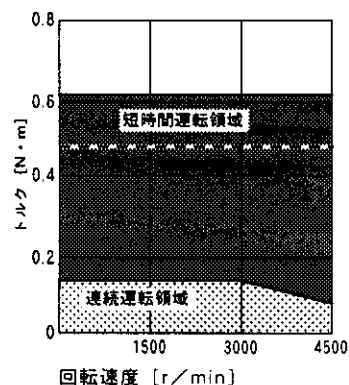
**メモ** 減速機付サーボモータの短時間運転領域は破線で示したとおりです。

### 10-2-1 標準

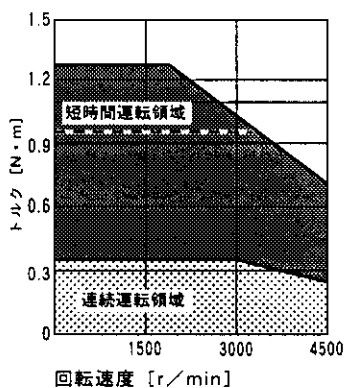
【HC - PQ033】



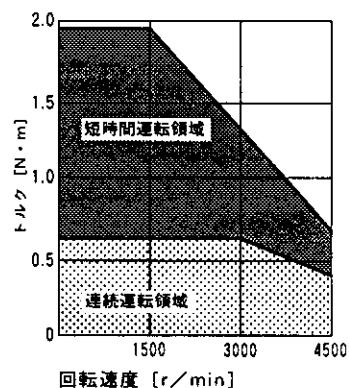
【HC - PQ053】



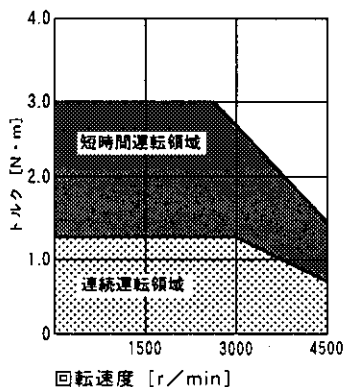
【HC - PQ13】



【HC - PQ23】

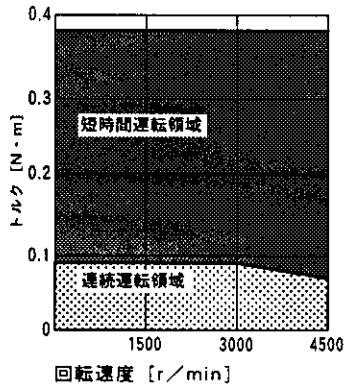


【HC - PQ43】

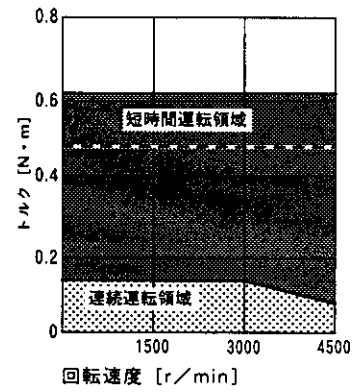


## 10-2-2 低騒音モード (キャリア周波数 9.0kHz)

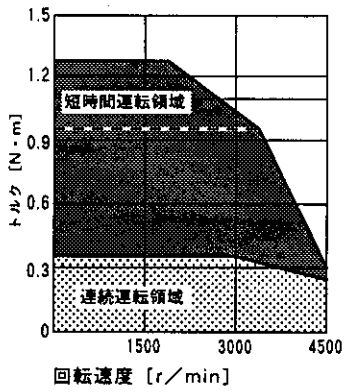
【HC - PQ033】



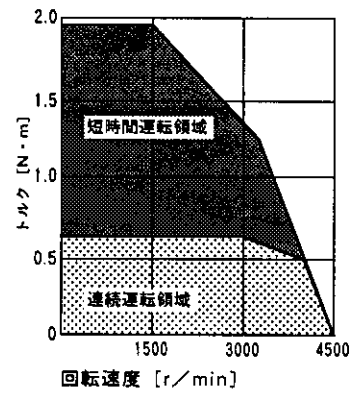
【HC - PQ053】



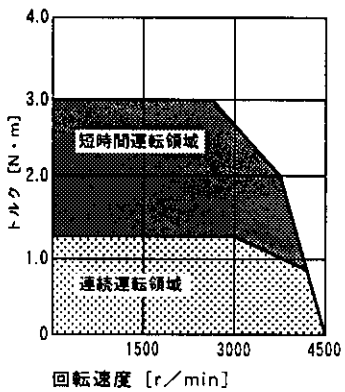
【HC - PQ13】



【HC - PQ23】



【HC - PQ43】





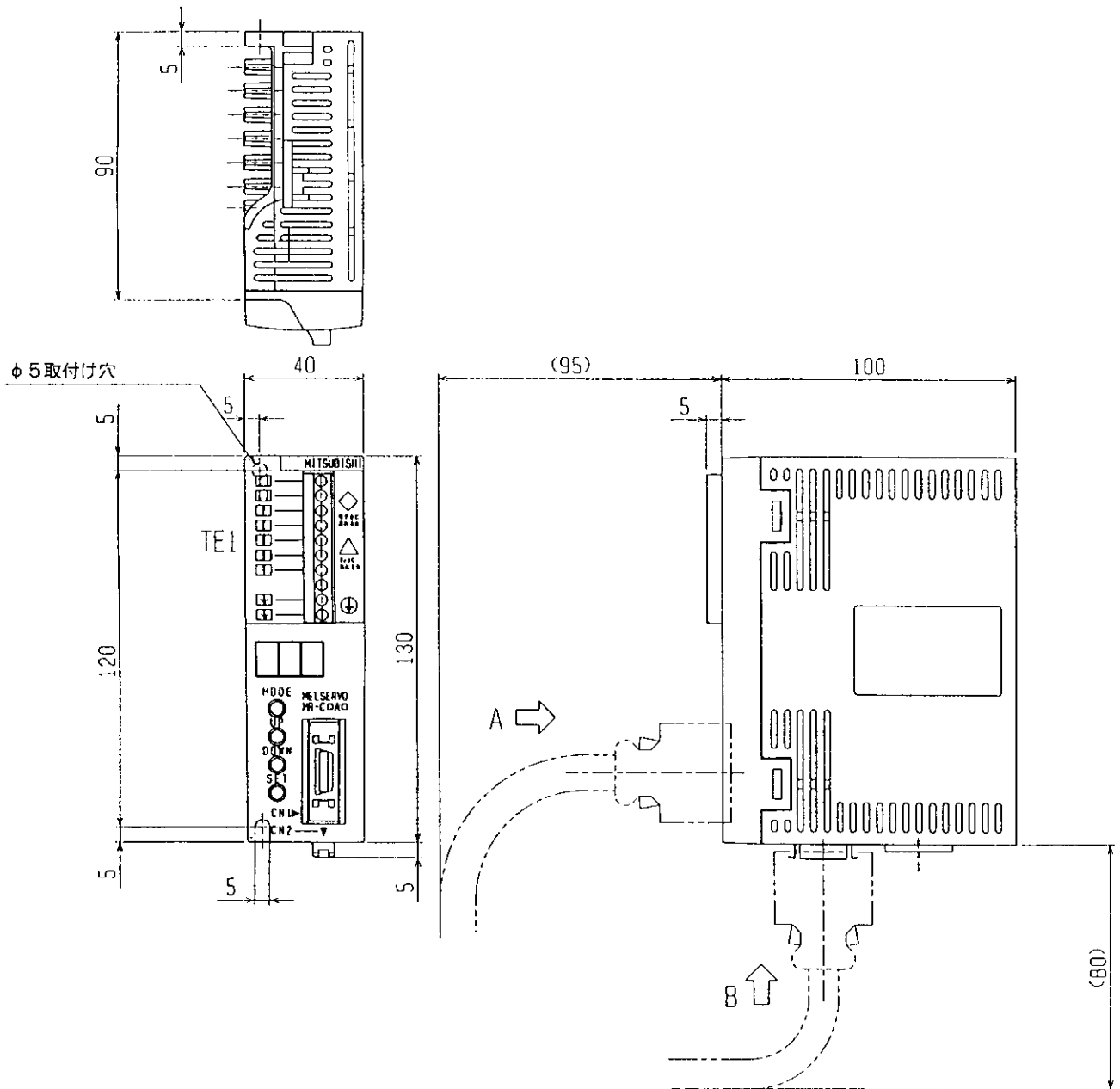
# 10 仕様

## 10-3 外形寸法図

### 10-3-1 サーボアンプ

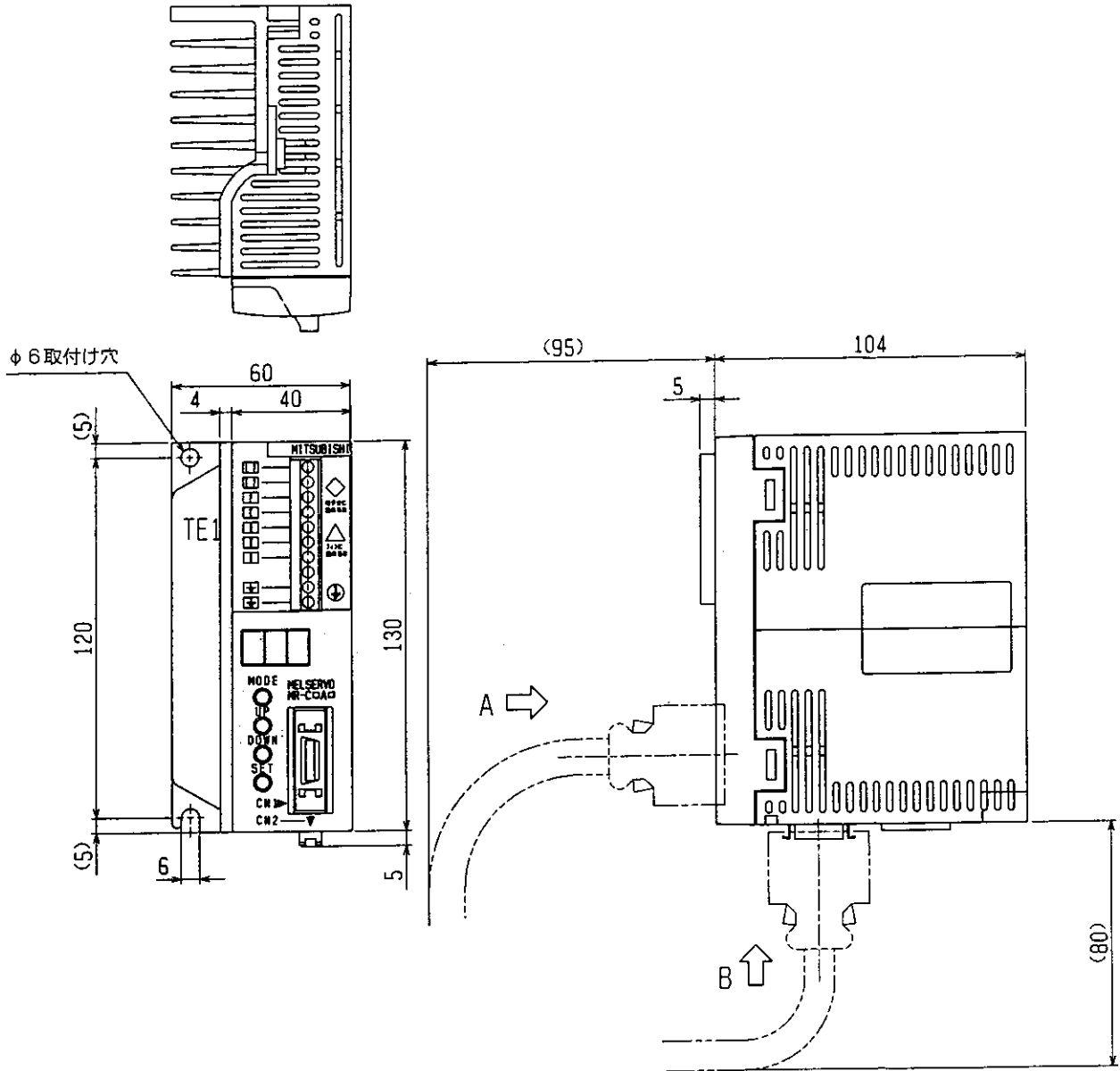
MR-C10A (1)・MR-C20A (1)

[単位 : mm]



MR - C40A

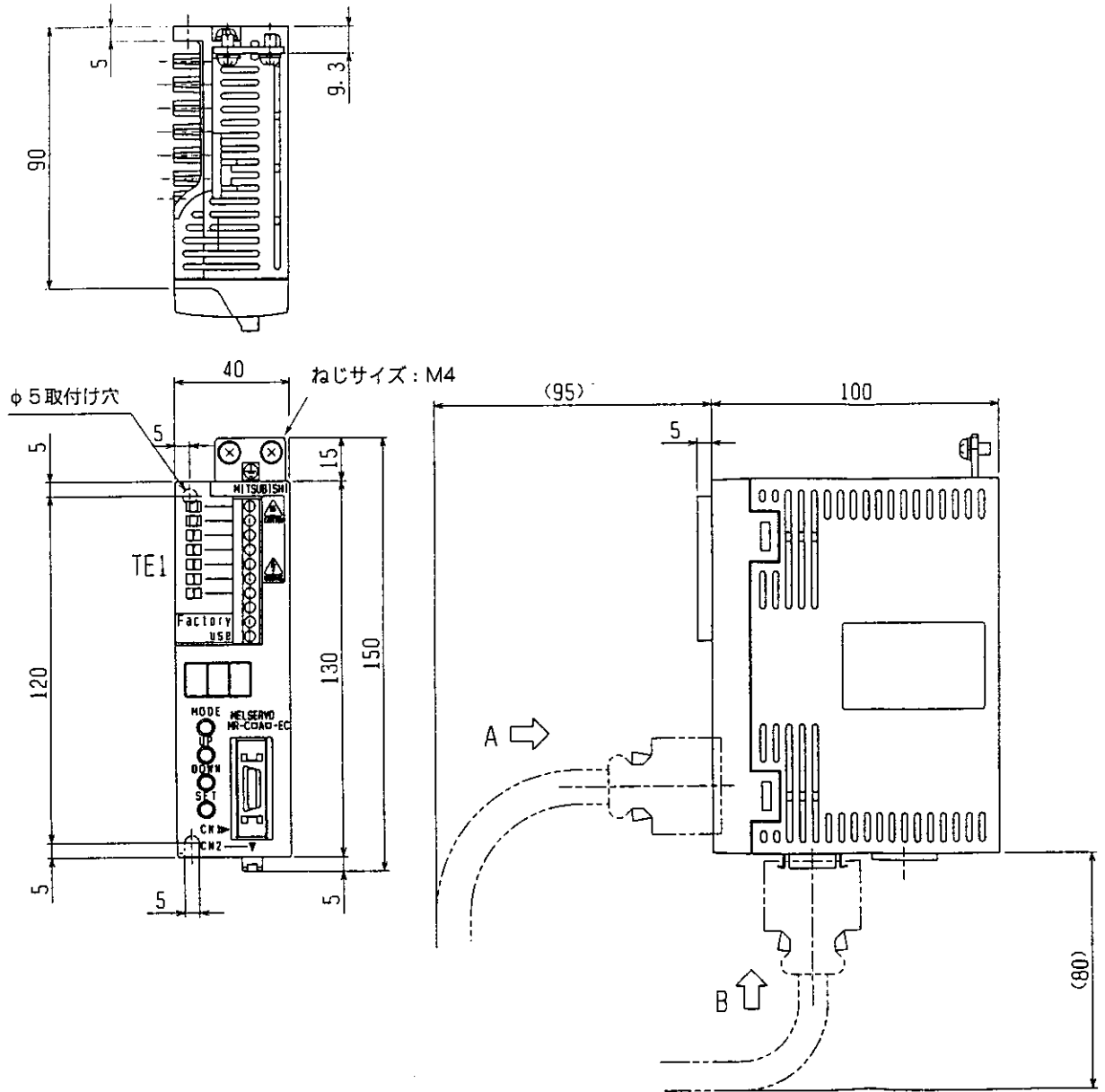
[単位 : mm]



# 10 仕様

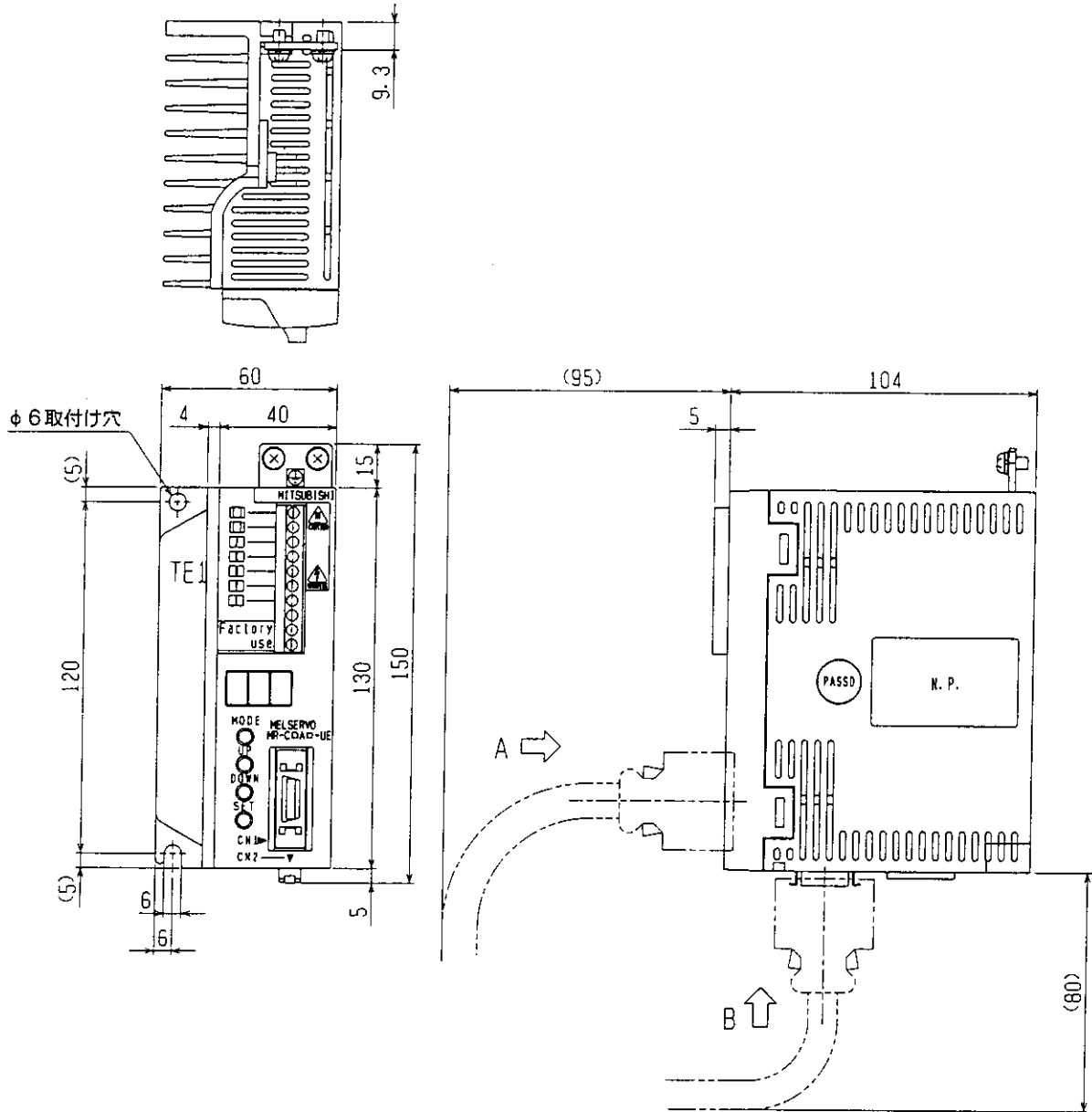
MR - C10A (1) - UE • MR - C20A (1) - UE

[単位 : mm]



MR - C40A - UE

[単位 : mm]



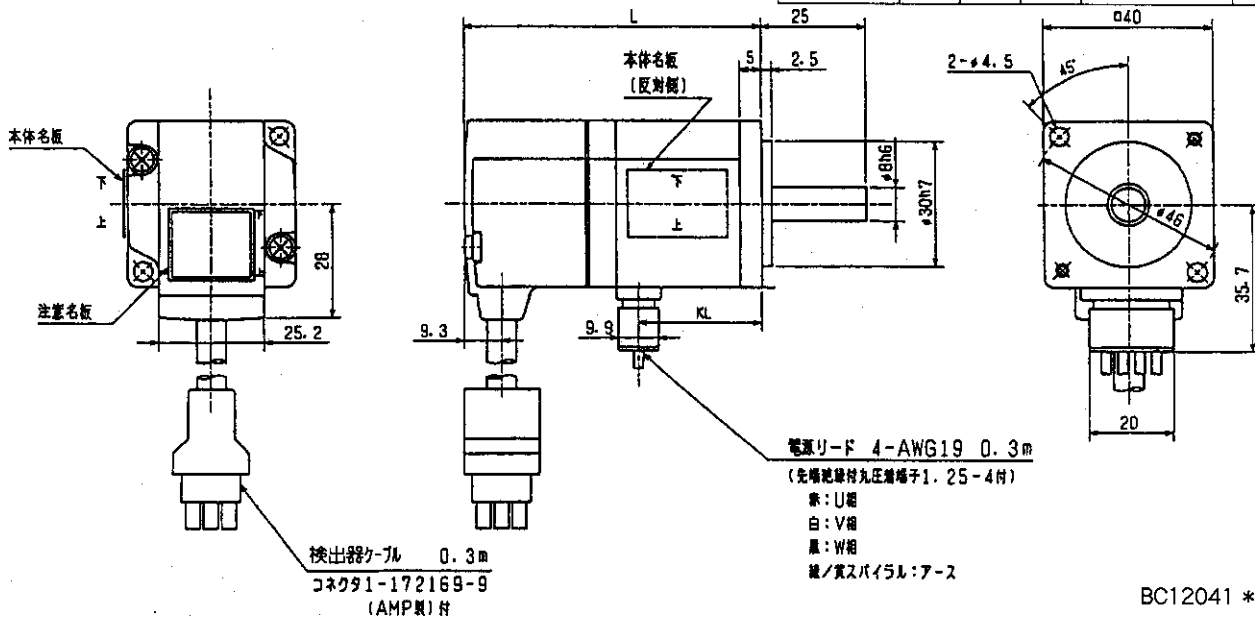
# 10 仕様

## 10-3-2 サーボモータ

(1) 標準 (電磁ブレーキなし・減速機なし)

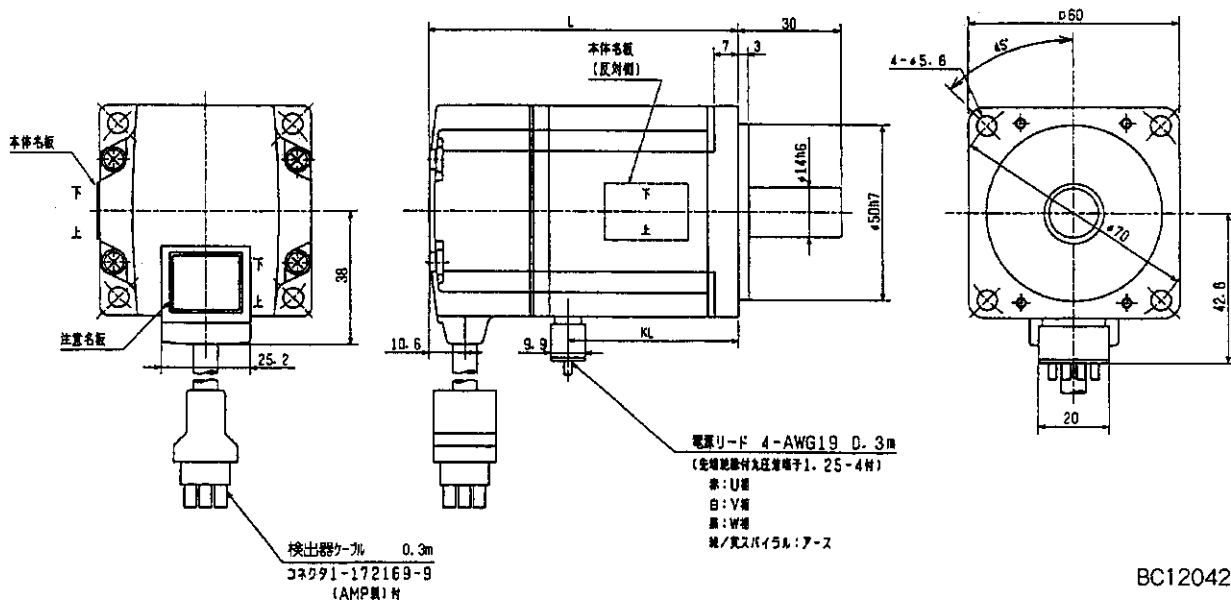
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P0033	30	65.5	23.5	0.014	0.32
HC-P0053	50	71.5	29.5	0.019	0.37
HC-P013	100	86.5	44.5	0.03	0.50



[単位: mm]

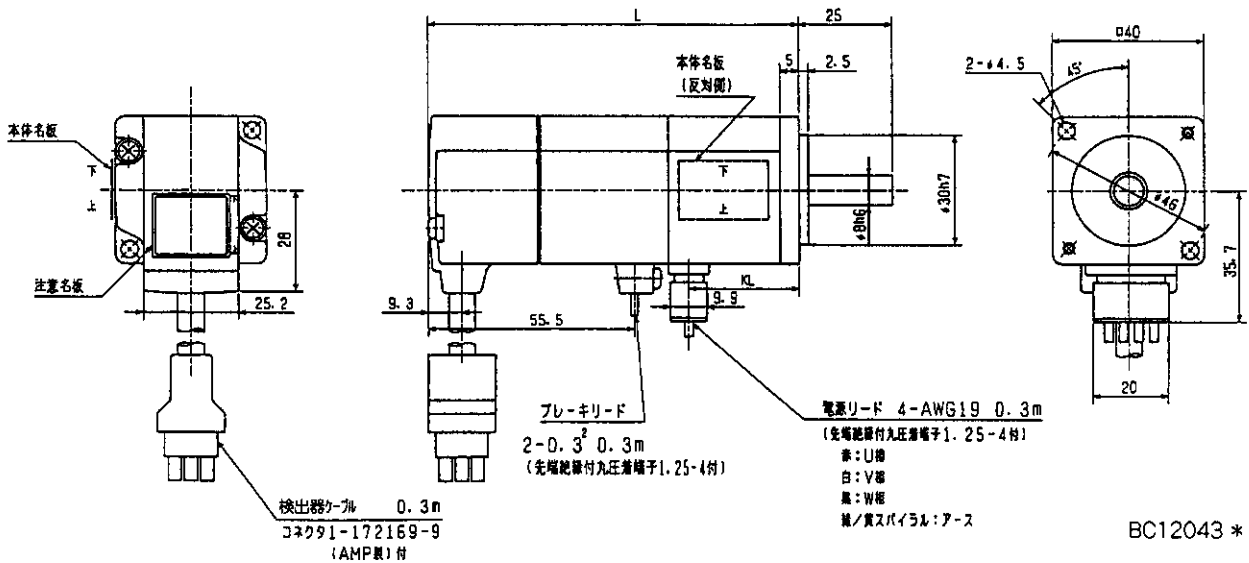
形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P023	200	89	49.1	0.088	0.96
HC-P043	400	114	72.1	0.143	1.45



(2) 電磁ブレーキ付

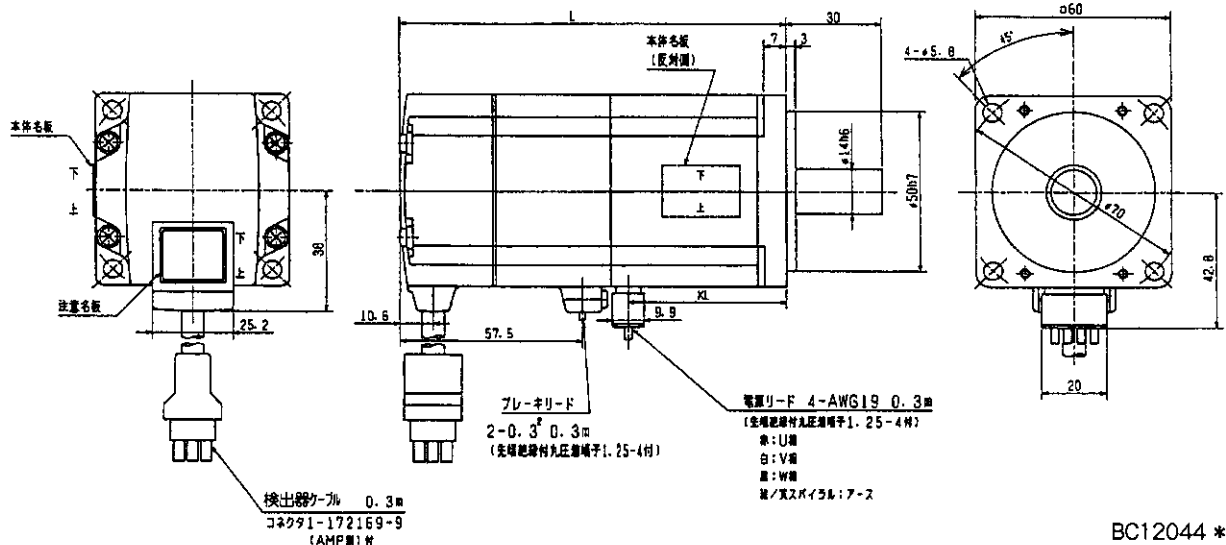
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-P0033B	30	93.5	23.5	0.32	0.017	0.63
HC-P0053B	50	99.5	29.5	0.32	0.022	0.69
HC-P013B	100	114.5	44.5	0.32	0.032	0.83



[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-P023B	200	121	49.1	1.3	0.136	1.6
HC-P043B	400	146	72.1	1.3	0.191	2.1

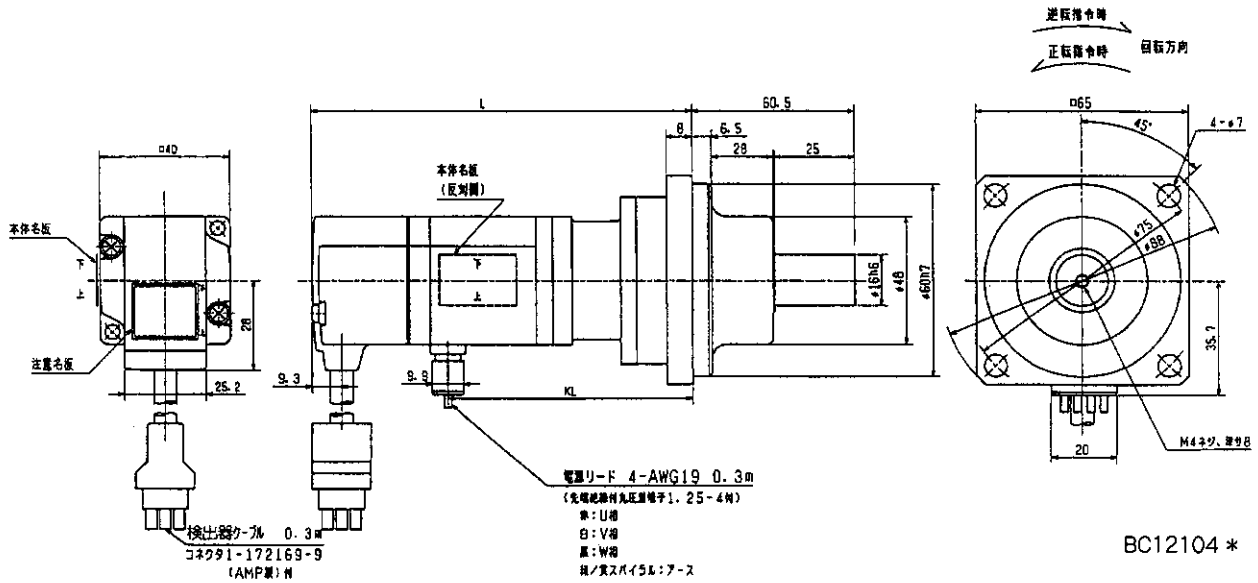


# 10仕様

(3) 一般産業用減速機付  
(a) 電磁ブレーキなし

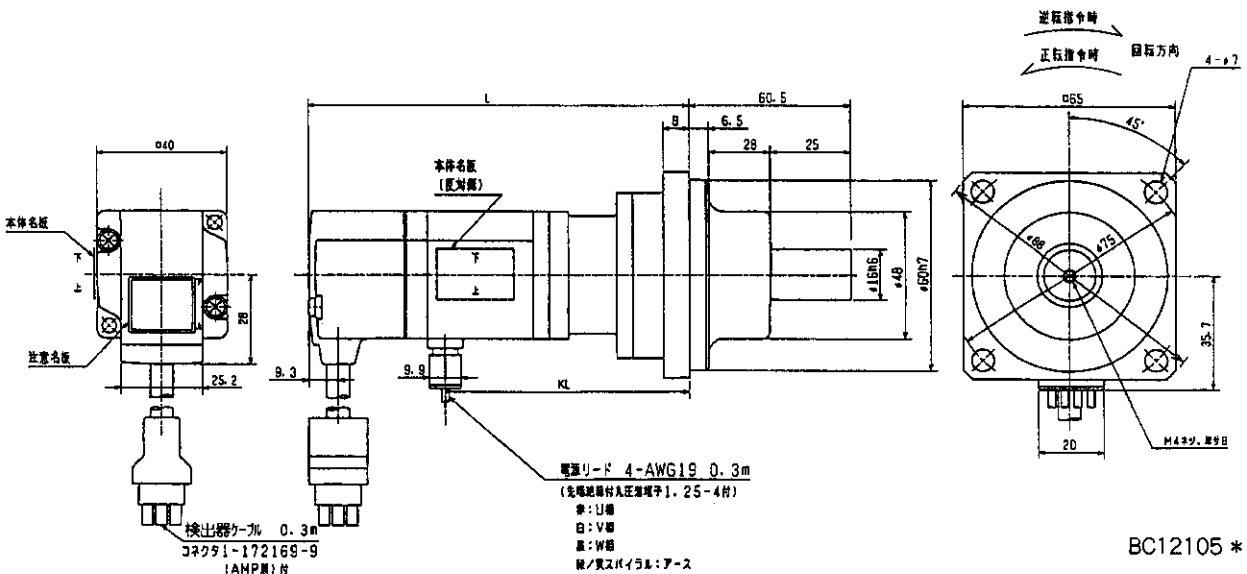
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL					
HC-P00538G1	50	115.5	74	K6505	1/5 (9/44)	0.055	60分以下	1.4
HC-P00538G1	50	134	92	K6512	1/12 (49/576)	0.077	60分以下	1.8
HC-P00538G1	50	134	92	K6520	1/20 (25/484)	0.059	60分以下	1.8



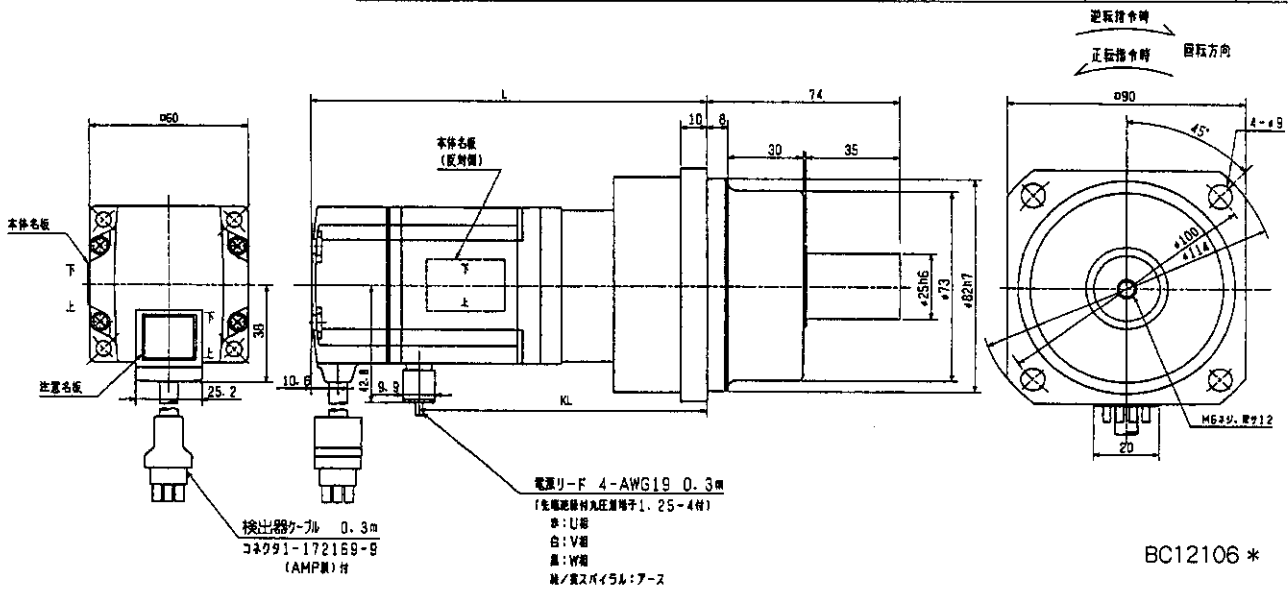
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL					
HC-P013G1	100	130.5	89	K6505	1/5 (9/44)	0.067	60分以下	1.5
HC-P013G1	100	149	107	K6512	1/12 (49/576)	0.089	60分以下	1.9
HC-P013G1	100	149	107	K6520	1/20 (25/484)	0.071	60分以下	1.9



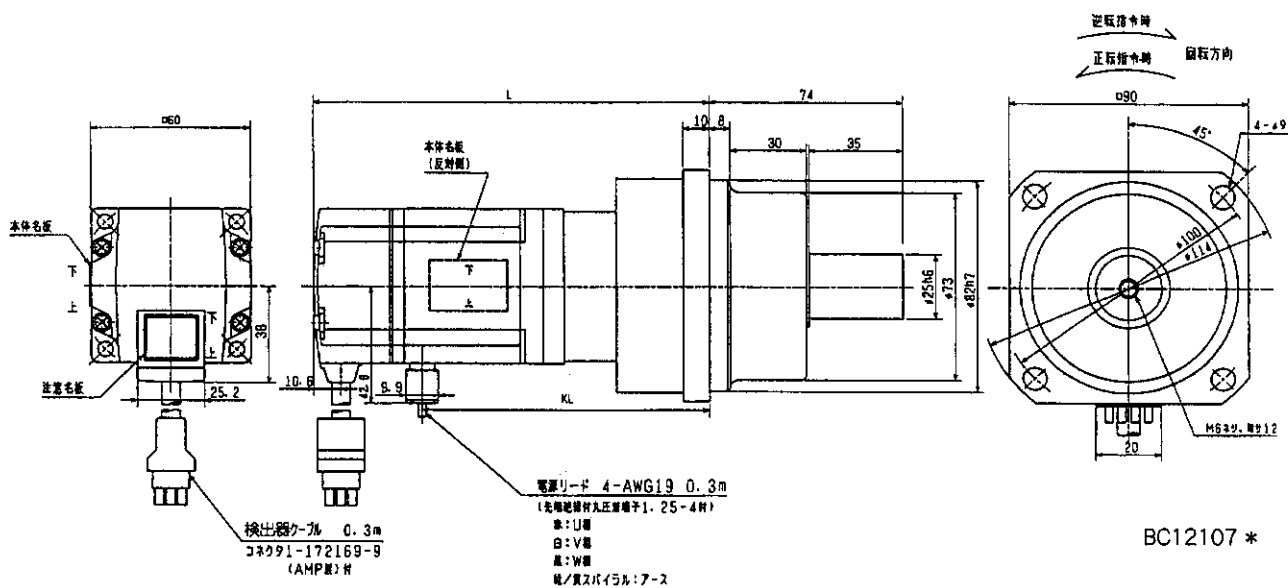
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL					
HC-PQ23G1	200	142.5	102.6	K9005	1/5 (19/96)	0.249	60分以下	3.3
HC-PQ23G1	200	162	122.6	K9012	1/12 (25/288)	0.293	60分以下	3.9
HC-PQ23G1	200	162	122.6	K9020	1/20 (253/5000)	0.266	60分以下	3.9



[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL					
HC-PQ43G1	400	168	125.6	K9005	1/5 (19/96)	0.296	60分以下	3.8
HC-PQ43G1	400	187	145.6	K9012	1/12 (25/288)	0.339	60分以下	4.4

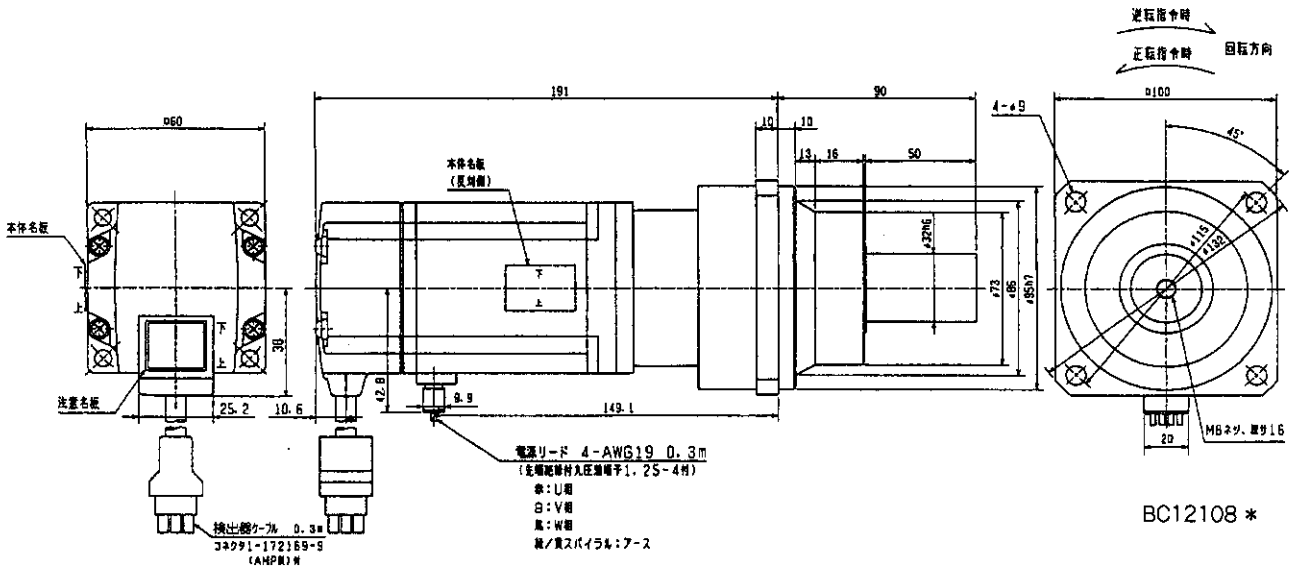




# 10 仕様

[単位: mm]

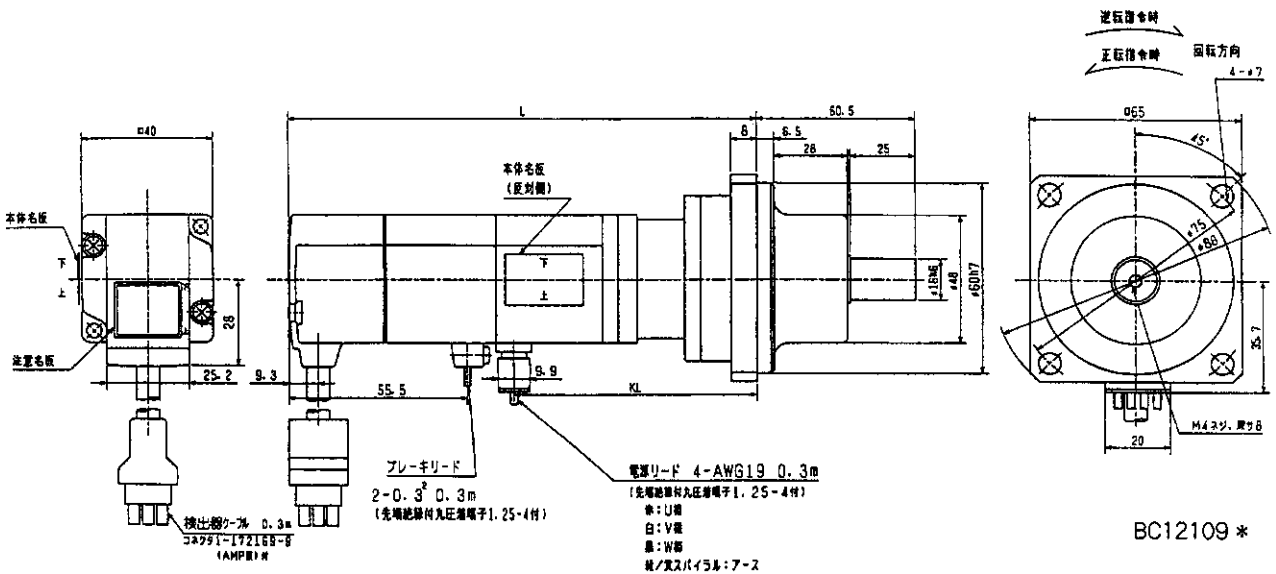
形名	出力 [W]	減速機形名	減速比		慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
			公称減速比	実減速比			
HC-PQ43G1	400	K10020	1/20	253/5000	0.653	60分以下	5.5



(b) 電磁ブレーキ付

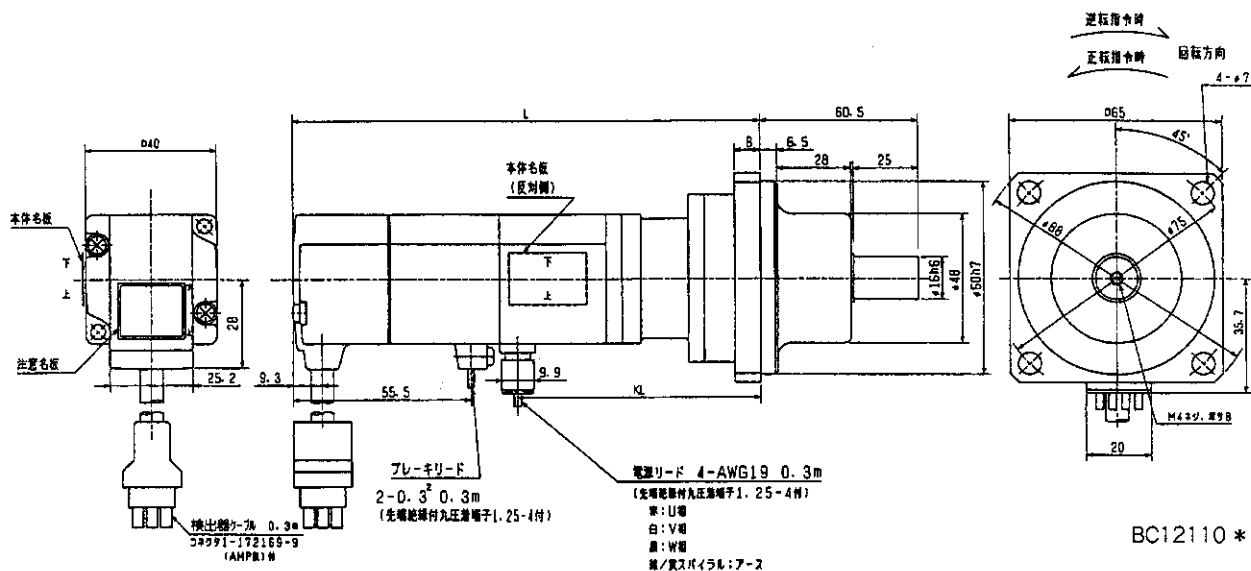
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J[×10 <sup>-4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL						
HC-PQ053BG1	50	143.5	74	0.32	K6505	1/5 (9/44)	0.058	60分以下	1.8
HC-PQ053BG1	50	162	92	0.32	K6512	1/12 (49/576)	0.080	60分以下	2.2
HC-PQ053BG1	50	162	92	0.32	K6520	1/20 (25/484)	0.062	60分以下	2.2



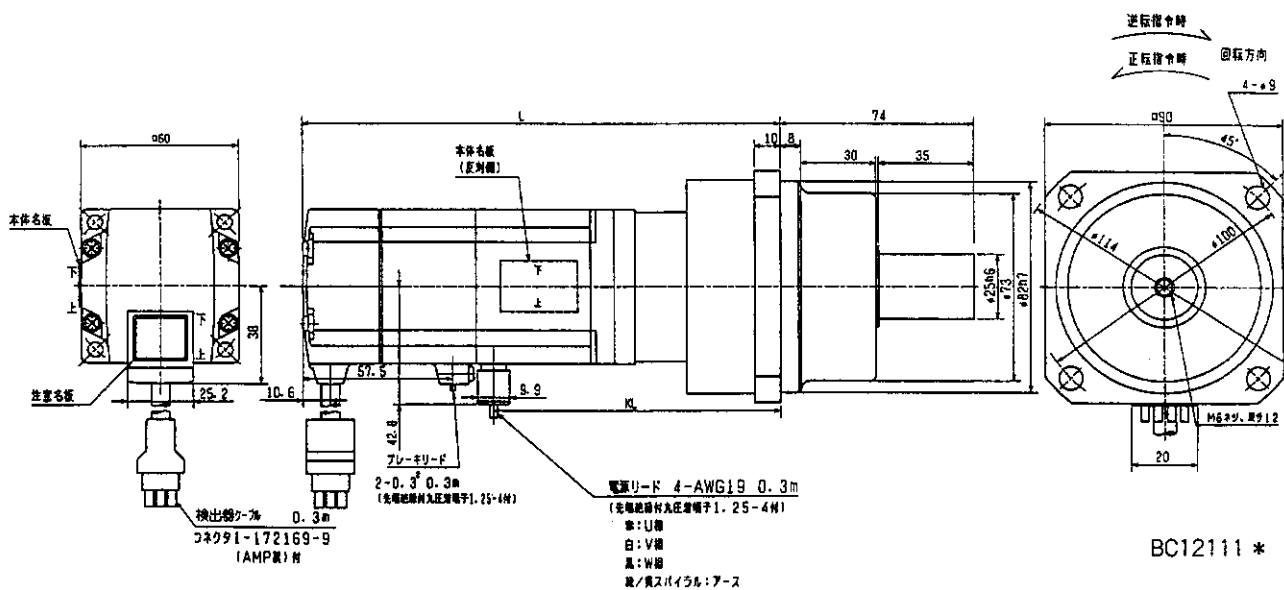
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL						
HC-PQ13BG1	100	158.5	89	0.32	K6505	1/5 (9/44)	0.069	60分以下	1.9
HC-PQ13BG1	100	177	107	0.32	K6512	1/12 (49/576)	0.091	60分以下	2.3
HC-PQ13BG1	100	177	107	0.32	K6520	1/20 (25/484)	0.073	60分以下	2.3



[単位: mm]

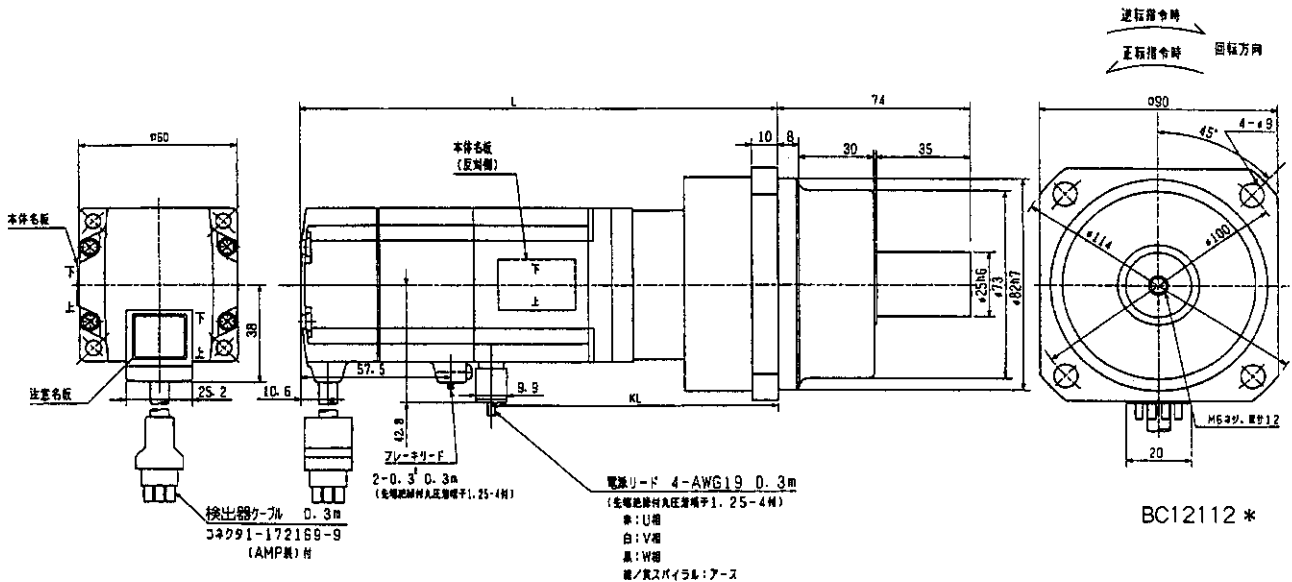
形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL						
HC-PQ23BG1	200	174.5	102.6	1.3	K9005	1/5 (19/96)	0.289	60分以下	3.9
HC-PQ23BG1	200	194	122.6	1.3	K9012	1/12 (25/288)	0.333	60分以下	4.5
HC-PQ23BG1	200	194	122.6	1.3	K9020	1/20 (253/5000)	0.306	60分以下	4.5



# 10仕様

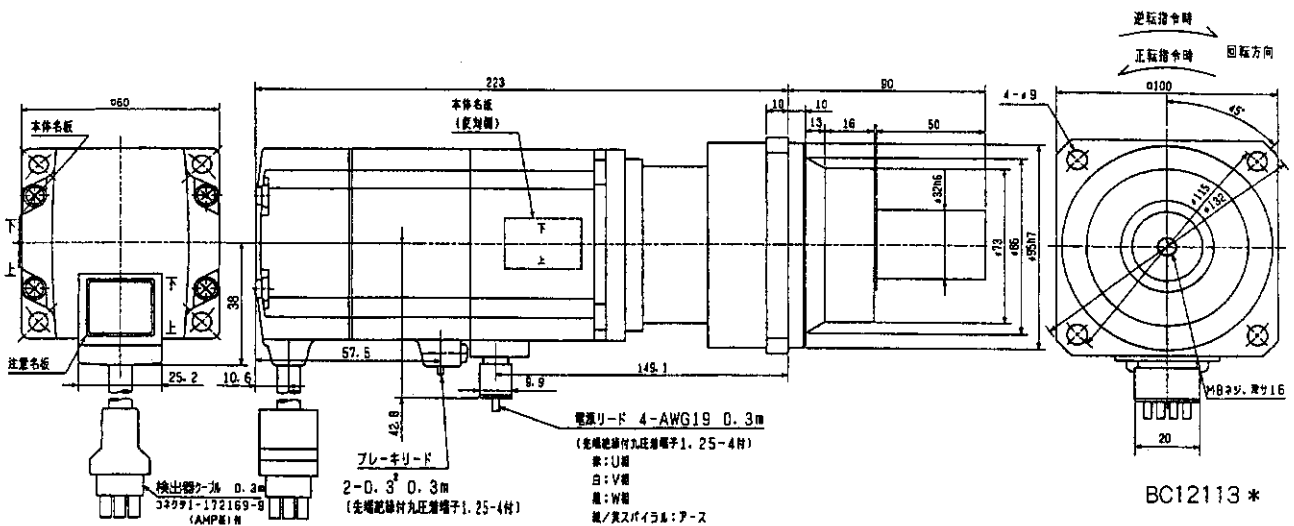
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N・m]	減速機形名	減速比 (実減速比)	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg・m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL						
HC-PQ438G1	400	200	125.6	1.3	K9005	1/5 (19/96)	0.344	60分以下	4.4
HC-PQ438G1	400	219	145.6	1.3	K9012	1/12 (25/288)	0.388	60分以下	5.0



[単位: mm]

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N・m]	減速機形名	減速比		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg・m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
				公称減速比	実減速比			
HC-PQ438G1	400	1.3	K10020	1/20	253/5000	0.700	60分以下	6.1

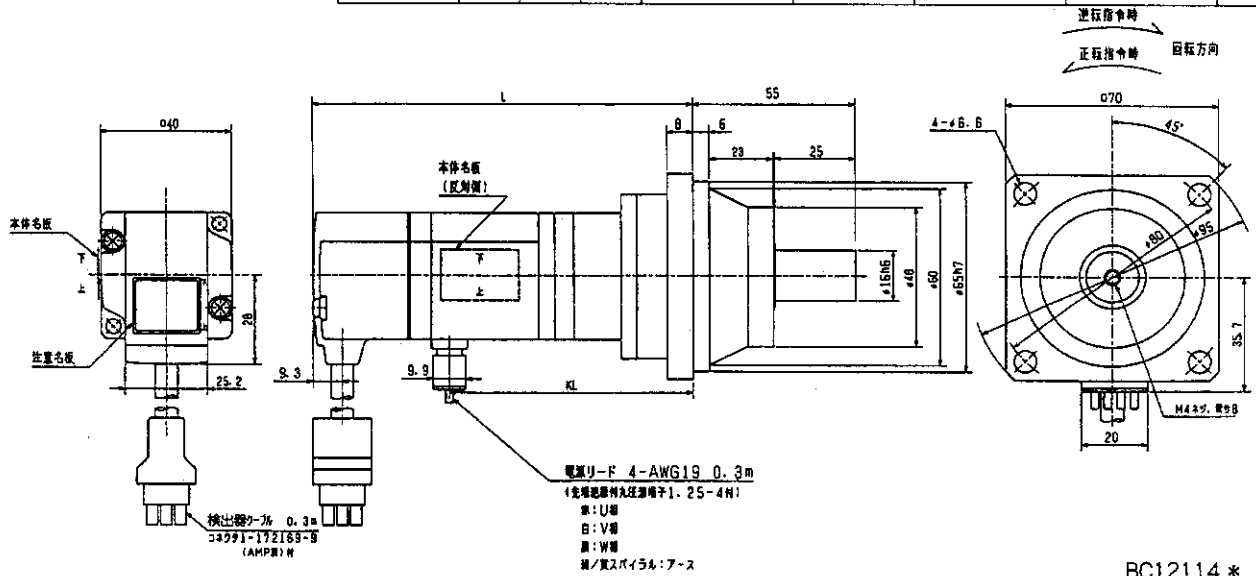


(4) 高精度減速機

(a) 電磁ブレーキなし

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL					
HC-P0053G2	50	119.5	78	BK1-05B-A5MEKA	1/5	0.067	3分以下	1.4
HC-P0053G2	50	135.5	94	BK1-09B-A5MEKA	1/9	0.060	3分以下	1.7
HC-P0053G2	50	135.5	94	BK1-20B-A5MEKA	1/20	0.069	3分以下	1.8
HC-P0053G2	50	135.5	94	BK1-29B-A5MEKA	1/29	0.057	3分以下	1.8



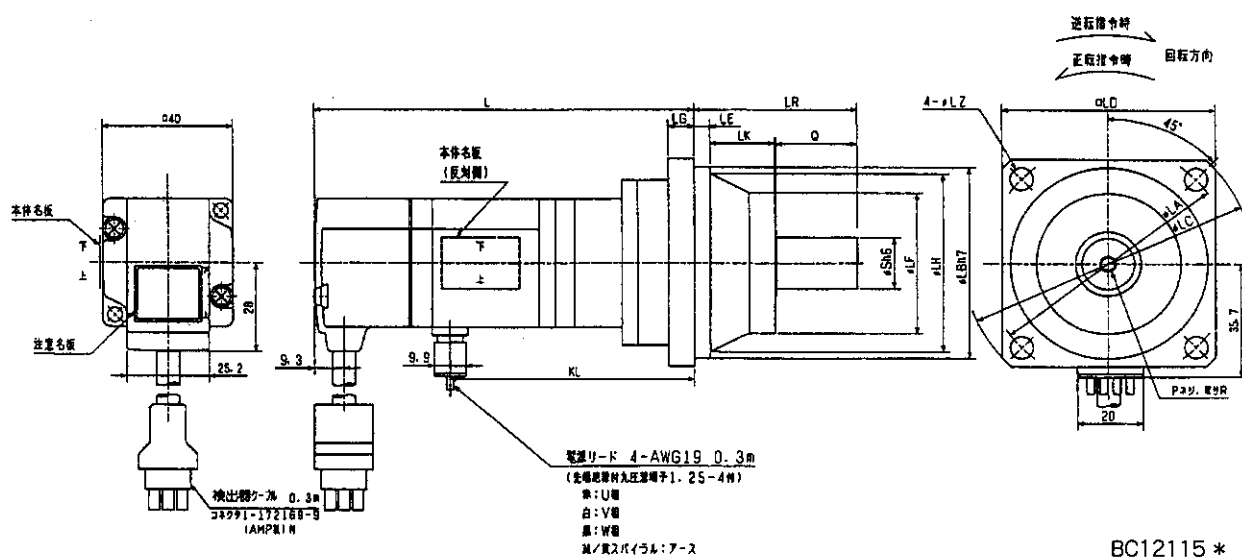
BC12114 \*

# 10 仕様

形名	出力 [W]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ13G2	100	BK1-05B-01MEKA	1/5	0.078	3分以下	1.5
HC-PQ13G2	100	BK1-09B-01MEKA	1/9	0.072	3分以下	1.8
HC-PQ13G2	100	BK2-20B-01MEKA	1/20	0.122	3分以下	3.0
HC-PQ13G2	100	BK2-29B-01MEKA	1/29	0.096	3分以下	3.0

[単位: mm]

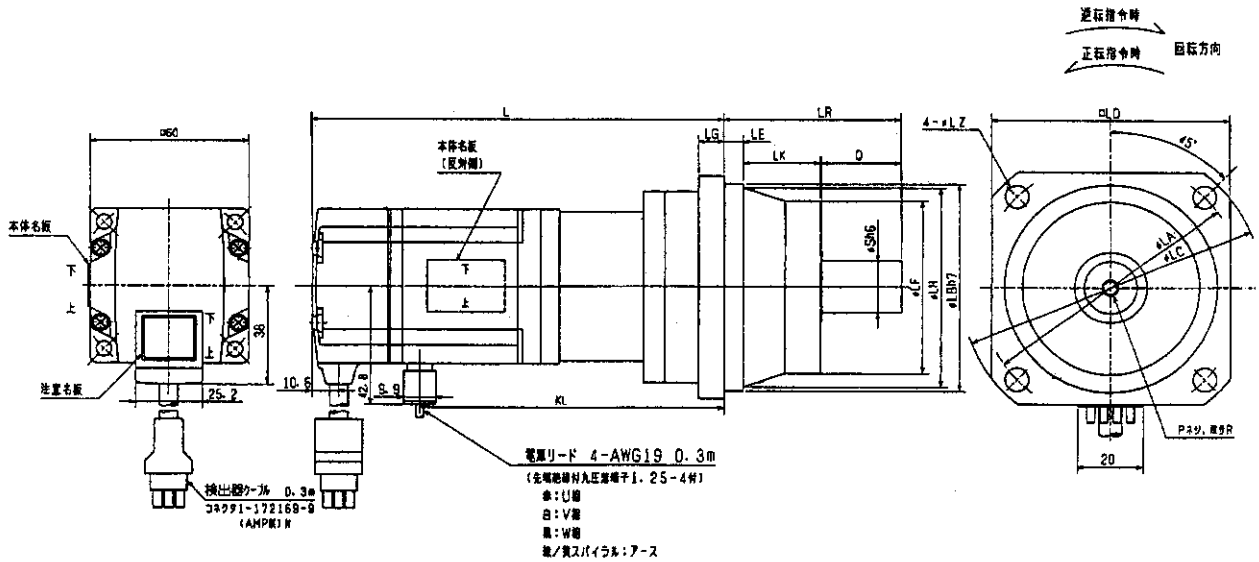
形名	出力 [W]	変化寸法																(減速比)	
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q	S	P		R
HC-PQ13G2	100	80	65	95	70	6	48	8	60	23	134.5	55	93	6.6	25	16	M4	8	1/5
HC-PQ13G2	100	80	65	95	70	6	48	8	60	23	150.5	55	109	6.6	25	16	M4	8	1/9
HC-PQ13G2	100	100	80	115	85	6	65	10	74	33	156.5	75	115	6.6	35	20	M5	10	1/20
HC-PQ13G2	100	100	80	115	85	6	65	10	74	33	156.6	75	115	6.6	35	20	M5	10	1/29



形名	出力 [W]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ23G2	200	BK1-05B-02MEKA	1/5	0.191	3分以下	2.1
HC-PQ23G2	200	BK1-09B-02MEKA	1/9	0.208	3分以下	3.5
HC-PQ23G2	200	BK2-20B-02MEKA	1/20	0.357	3分以下	5.0
HC-PQ23G2	200	BK2-29B-02MEKA	1/29	0.276	3分以下	5.0

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法																(減速比)	
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q	S	P		R
HC-PQ23G2	200	80	65	95	70	6	48	8	60	23	146	55	106.6	6.6	25	16	M4	8	1/5
HC-PQ23G2	200	100	80	115	85	6	65	10	74	33	164	75	124.6	6.6	35	20	M5	10	1/9
HC-PQ23G2	200	115	95	135	100	8	75	10	85	35	169	85	129.6	9	40	25	M6	12	1/20
HC-PQ23G2	200	115	95	135	100	8	75	10	85	35	169	85	129.6	9	40	25	M6	12	1/29



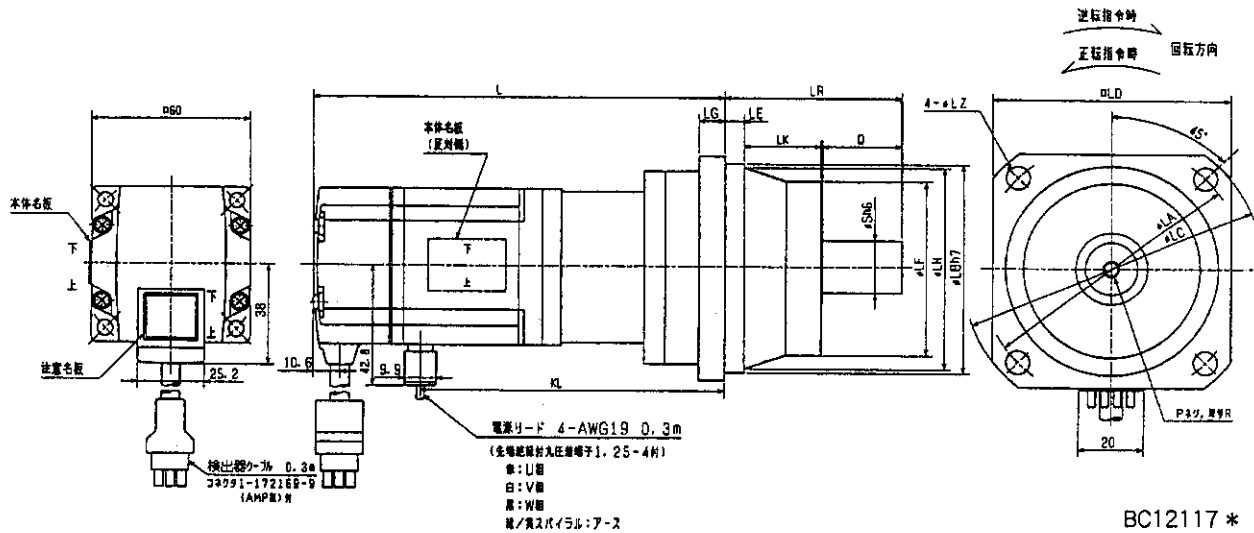
BC12116 \*

# 10仕様

形名	出力 [W]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ43G2	400	BK2-05B-04MEKA	1/5	0.295	3分以下	3.7
HC-PQ43G2	400	BK2-09B-04MEKA	1/9	0.323	3分以下	5.3
HC-PQ43G2	400	BK4-20B-04MEKA	1/20	0.426	3分以下	7.5
HC-PQ43G2	400	BK4-29B-04MEKA	1/29	0.338	3分以下	7.5

[単位 : mm]

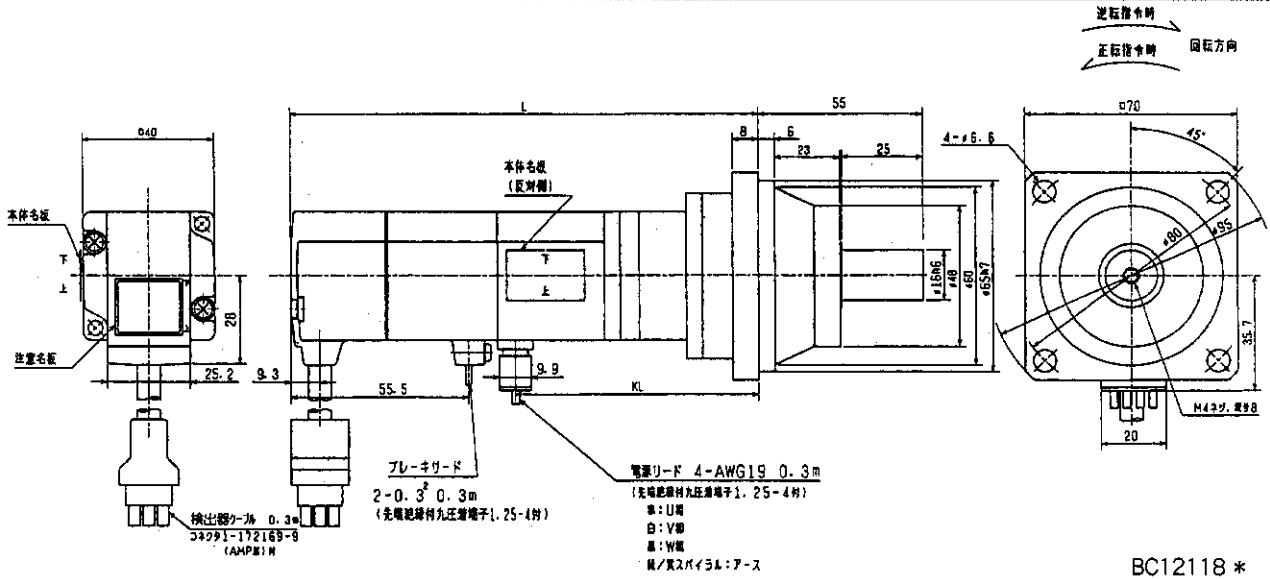
形名	出力 [W]	変化寸法														(減速比)			
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q		S	P	R
HC-PQ43G2	400	100	80	115	85	6	85	10	74	33	174	75	131.6	6.6	35	20	M5	10	1/5
HC-PQ43G2	400	115	95	135	100	8	75	10	85	35	195	85	152.6	9	40	25	M6	12	1/9
HC-PQ43G2	400	135	110	155	115	8	90	12	100	40	201	100	158.6	11	50	32	M8	16	1/20
HC-PQ43G2	400	135	110	155	115	8	90	12	100	40	201	100	158.6	11	50	32	N8	16	1/29



(b) 電磁ブレーキ付

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J[×10 <sup>4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
		L	KL						
HC-P00538G2	50	147.5	78	0.32	BK1-05B-A5MEKA	1/5	0.070	3分以下	1.8
HC-P00538G2	50	163.5	94	0.32	BK1-09B-A5MEKA	1/9	0.063	3分以下	2.1
HC-P00538G2	50	163.5	94	0.32	BK1-20B-A5MEKA	1/20	0.072	3分以下	2.2
HC-P00538G2	50	163.5	94	0.32	BK1-29B-A5MEKA	1/29	0.060	3分以下	2.2



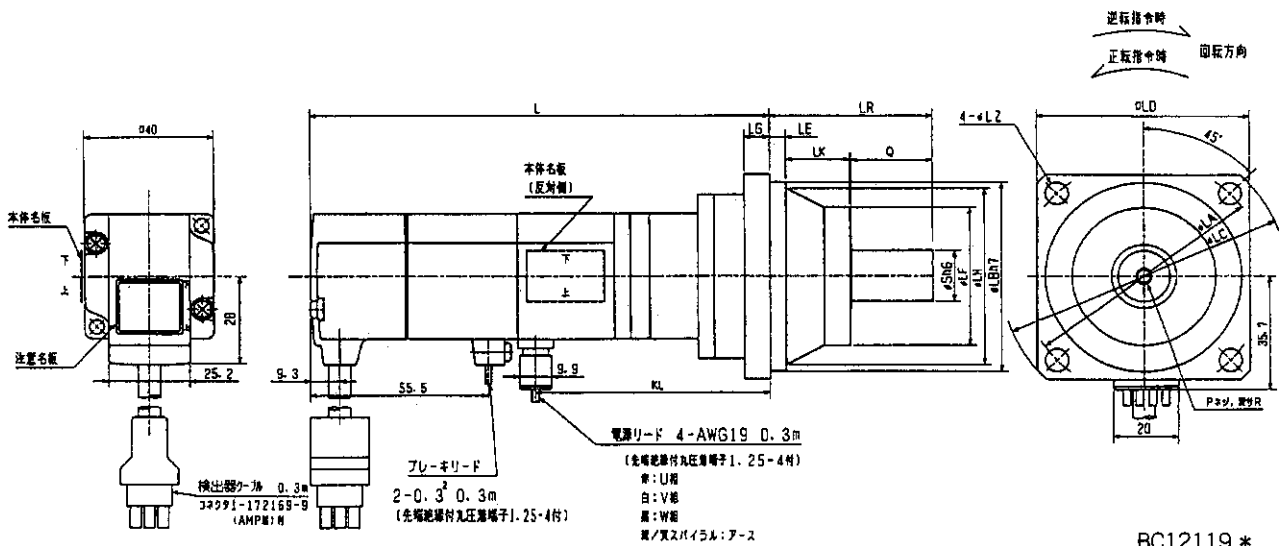


# 10 仕様

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ13BG2	100	0.32	BK1-05B-01MEKA	1/5	0.080	3分以下	1.9
HC-PQ13BG2	100	0.32	BK1-09B-01MEKA	1/9	0.074	3分以下	2.2
HC-PQ13BG2	100	0.32	BK2-20B-01MEKA	1/20	0.124	3分以下	3.4
HC-PQ13BG2	100	0.32	BK2-29B-01MEKA	1/29	0.098	3分以下	3.4

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法																(減速比)	
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q	S	P		R
HC-PQ13BG2	100	80	65	95	70	6	48	8	60	23	162.5	55	93	6.6	25	16	M4	8	1/5
HC-PQ13BG2	100	80	65	95	70	6	48	8	60	23	178.5	55	109	6.6	25	16	M4	8	1/9
HC-PQ13BG2	100	100	80	115	85	6	65	10	74	33	184.5	75	115	6.6	35	20	M5	10	1/20
HC-PQ13BG2	100	100	80	115	85	6	65	10	74	33	184.5	75	115	6.6	35	20	M5	10	1/29

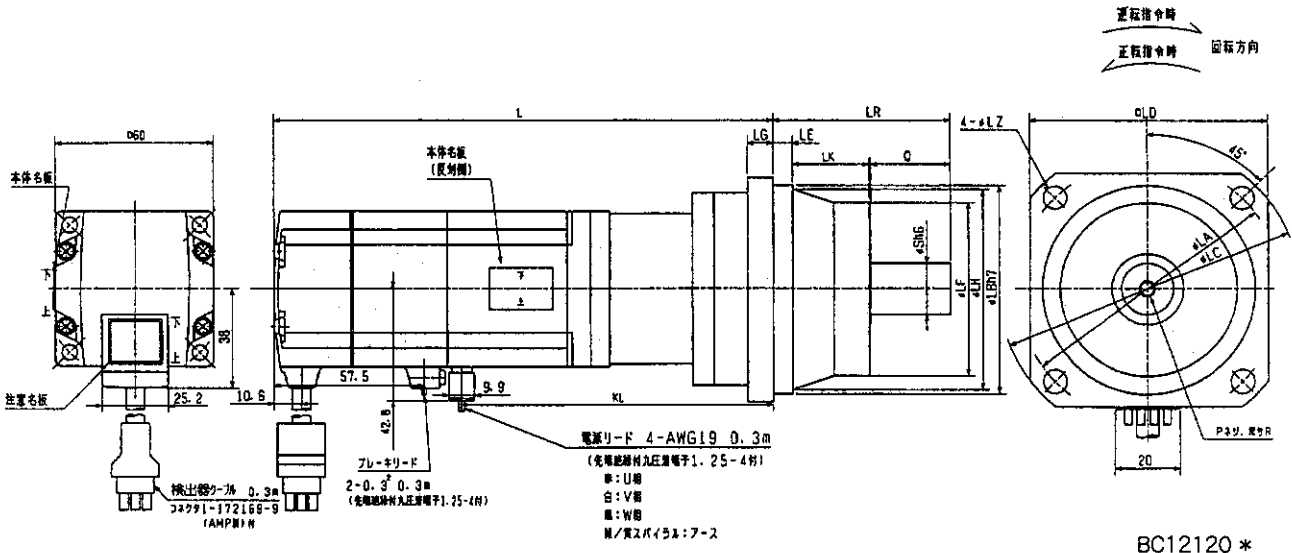


BC12119 \*

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ238G2	200	1.3	BK1-05B-02MEKA	1/5	0.239	3分以下	2.7
HC-PQ238G2	200	1.3	BK2-09B-02MEKA	1/9	0.256	3分以下	4.1
HC-PQ238G2	200	1.3	BK3-20B-02MEKA	1/20	0.405	3分以下	5.6
HC-PQ238G2	200	1.3	BK3-29B-02MEKA	1/29	0.324	3分以下	5.6

[単位：mm]

形名	出力 [W]	変化寸法																(減速比)	
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q	S	P		R
HC-PQ238G2	200	80	65	95	70	6	48	8	60	23	178	55	106.6	6.6	25	16	M4	8	1/5
HC-PQ238G2	200	100	80	115	85	6	65	10	74	33	196	75	124.6	6.6	35	20	M5	10	1/9
HC-PQ238G2	200	115	95	135	100	8	75	10	85	35	201	85	129.6	9	40	25	M6	12	1/20
HC-PQ238G2	200	115	95	135	100	8	75	10	85	35	201	85	129.6	9	40	25	M6	12	1/29

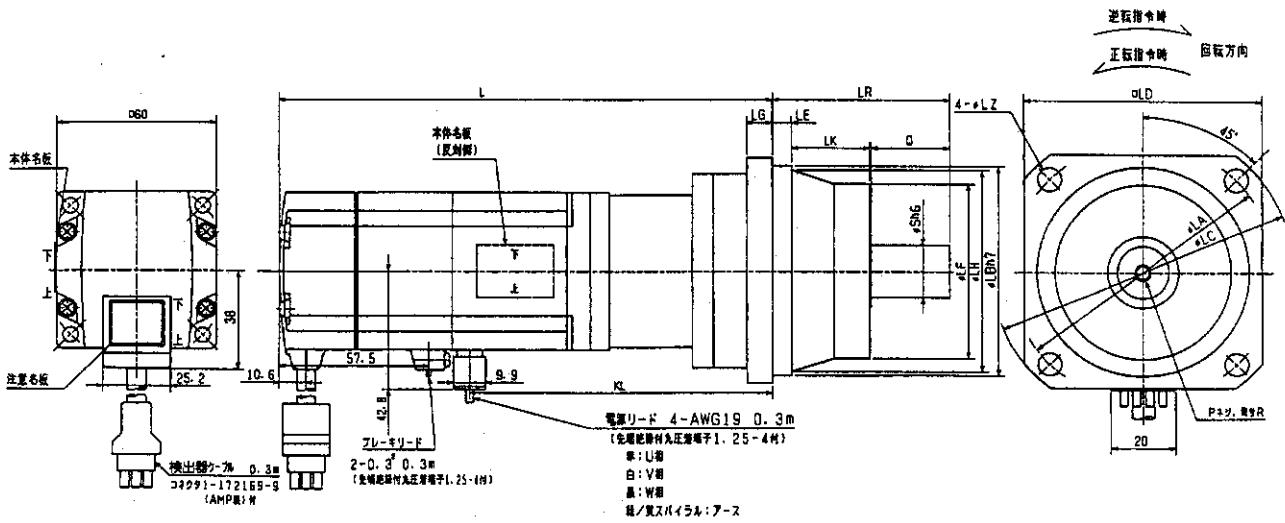


# 10 仕様

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N·m]	減速機形名	減速比	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ]	バックラッシュ	質量 [kg]
HC-PQ438G2	400	1.3	BK2-05B-04MEKA	1/5	0.344	3分以下	4.3
HC-PQ438G2	400	1.3	BK3-09B-04MEKA	1/9	0.372	3分以下	5.9
HC-PQ438G2	400	1.3	BK4-20B-04MEKA	1/20	0.475	3分以下	8.1
HC-PQ438G2	400	1.3	BK4-29B-04MEKA	1/29	0.386	3分以下	8.1

[単位：mm]

形名	出力 [W]	変化寸法														R	(減速比)		
		LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LK	L	LR	KL	LZ	Q			S	P
HC-PQ438G2	400	100	80	115	85	6	65	10	74	33	206	75	131.6	6.6	35	20	M5	10	1/5
HC-PQ438G2	400	115	95	135	100	8	75	10	85	35	227	85	152.6	9	40	25	M6	12	1/9
HC-PQ438G2	400	135	110	155	115	8	90	12	100	40	233	100	158.6	11	50	32	M8	16	1/20
HC-PQ438G2	400	135	110	155	115	8	90	12	100	40	233	100	158.6	11	50	32	M8	16	1/29



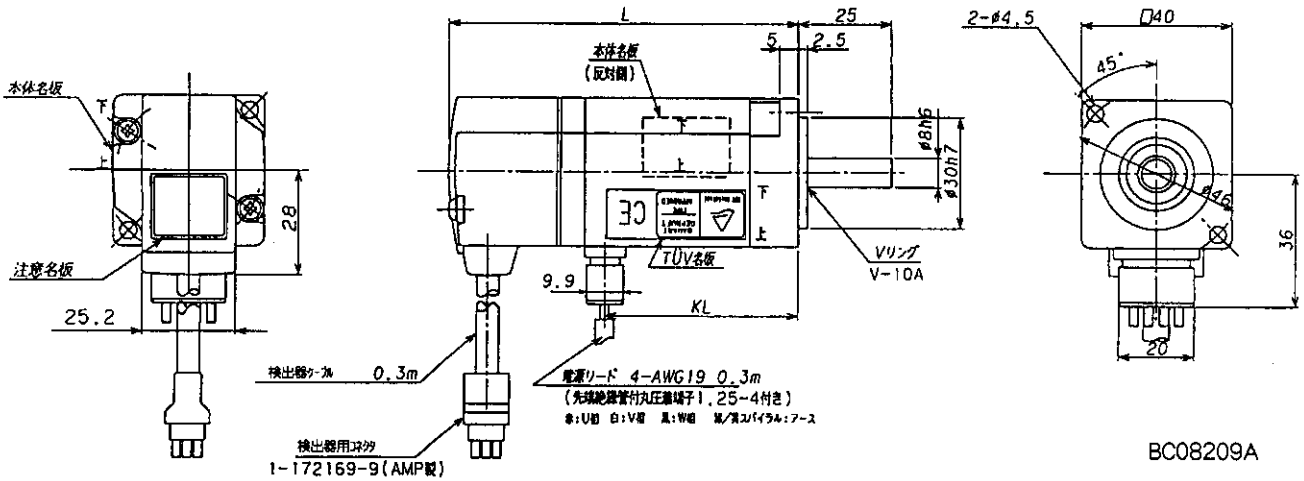
BC12121 \*

(5) EN・UL/C - UL規格対応品

(a) 標準（電磁ブレーキなし・減速機なし）

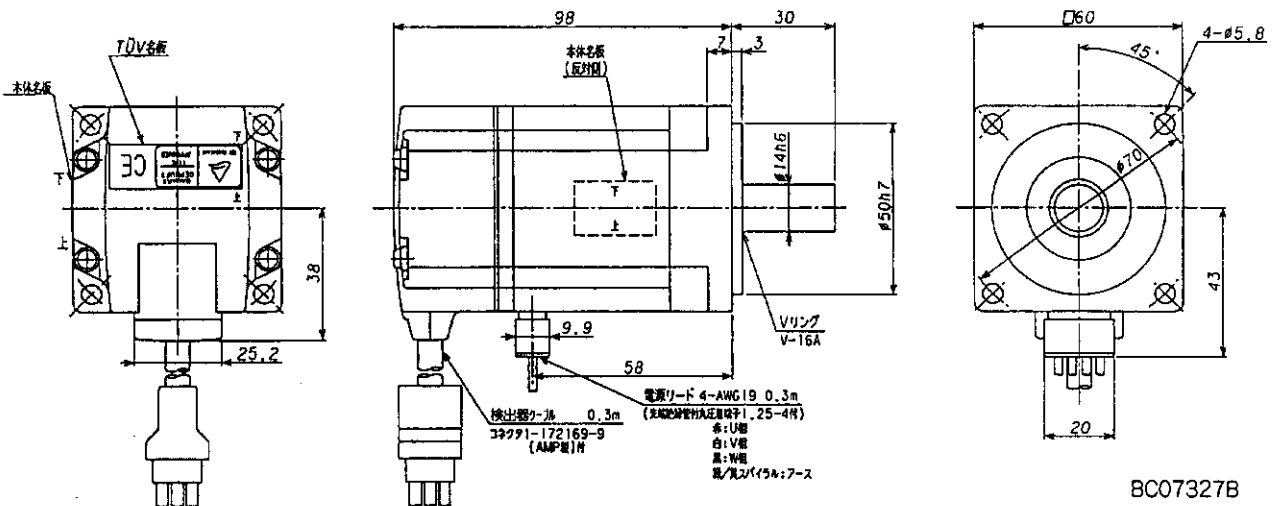
[単位：mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-PQ033-UE	30	73.5	31.5	0.014	0.4
HC-PQ053-UE	50	79.5	37.5	0.019	0.5
HC-PQ13-UE	100	94.5	52.5	0.03	0.6



[単位：mm]

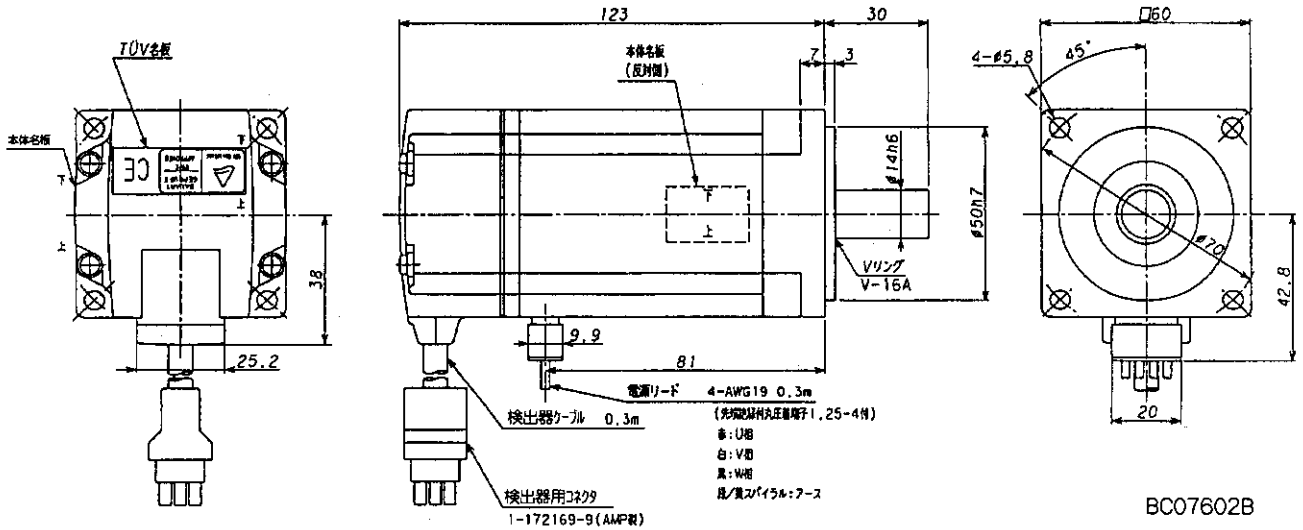
形名	出力 [W]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
HC-PQ23-UE	200	0.093	1.1



# 10 仕様

[単位: mm]

形名	出力 [W]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
HC-PQ43-UE	400	0.148	1.55

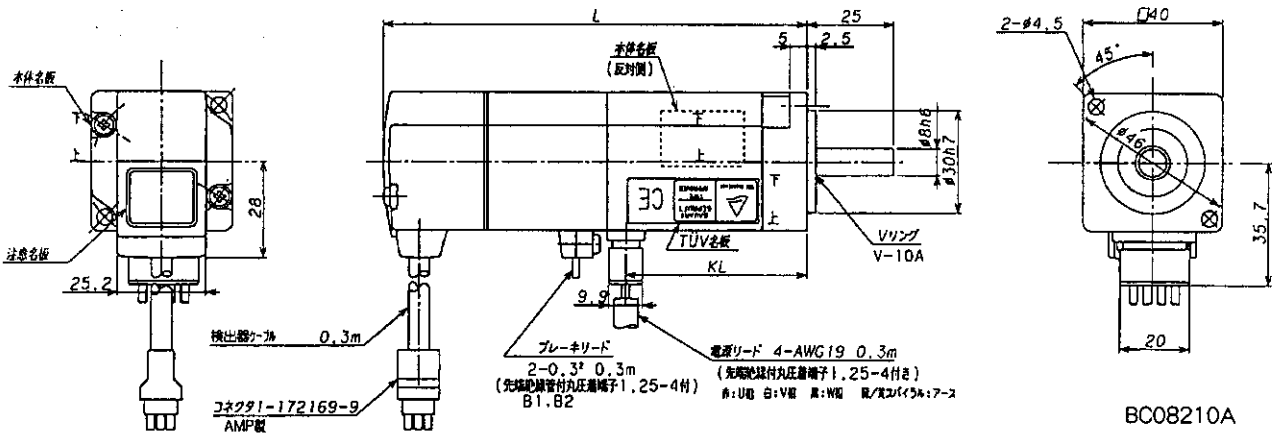


BC07602B

(b) 電磁ブレーキ付

[単位: mm]

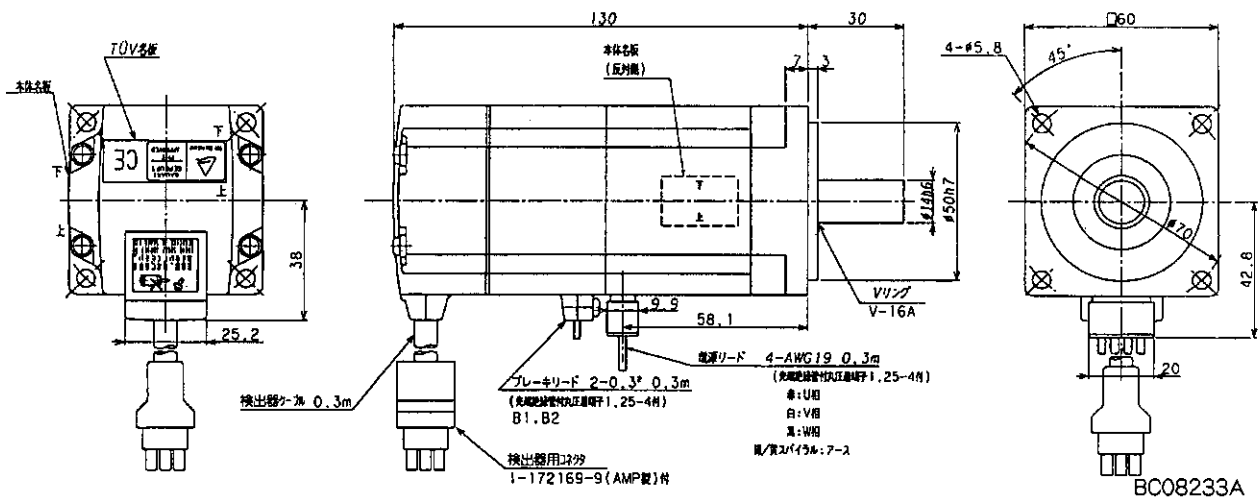
形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N $\cdot$ m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ033B-UE	30	101.5	31.5	0.32	0.017	0.7
HC-PQ053B-UE	50	107.5	37.5	0.32	0.022	0.7
HC-PQ13B-UE	100	122.5	52.5	0.32	0.032	0.9



BC08210A

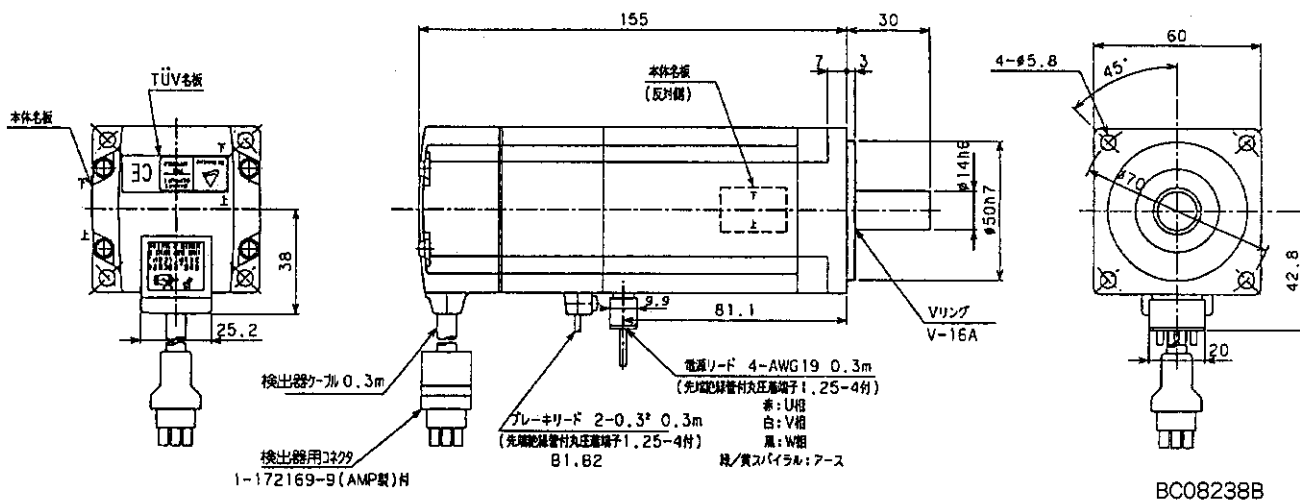
[単位: mm]

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
HC-PQ23B-UE	200	1.3	0.142	1.7



[単位: mm]

形名	出力 [W]	ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
HC-PQ43B-UE	400	1.3	0.197	2.2



# 10 仕様

## 10-4 減速機付サーボモータ

減速機付サーボモータには①一般産業機械用・②高精度用の2系統を用意しています。

表中の記号 (G1・G2) のある減速機付サーボモータを製作します。G1・G2はサーボモータ形名につく記号です。(1-1節 (2) 参照)

減速機シリーズ	① 一般産業機械用			② 高精度用				
	(注) 減速比	1/5	1/12	1/20	1/5	1/9	1/20	1/29
HC-PQ033□								
HC-PQ053□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2	
HC-PQ13□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2	
HC-PQ23□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2	
HC-PQ43□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2	

注. 一般産業機械用の減速比は公称値です。実減速比は下表を参照してください。

減速機シリーズ		① 一般産業機械用	② 高精度用
取付け方法		フランジ取付け	
取付け方向		全方向	
潤滑	推奨品	グリース潤滑 (封入済み)	
		50・100W	200・400W
		モービルブレックス46 モービル石油製	モービルタック81 モービル石油製
出力軸回転方向		サーボモータ出力軸と同一方向	
電磁ブレーキ付き		製作可	
バックラッシュ		減速機出力軸で60分以下	
許容負荷慣性モーメント比 (サーボモータ軸にて)		25倍以下	
許容回転速度 (サーボモータ軸にて)		4500r/min	

一般産業機械用減速機付サーボモータの実減速比は下表のようになります。

サーボモータ 公称減速比	HC-PQ053(B)G1	HC-PQ13(B)G1	HC-PQ23(B)G1	HC-PQ43(B)G1
1/5	9/44		19/96	
1/12	49/576		25/288	
1/20	25/484		253/5000	

## 10-5 特殊軸付サーボモータ

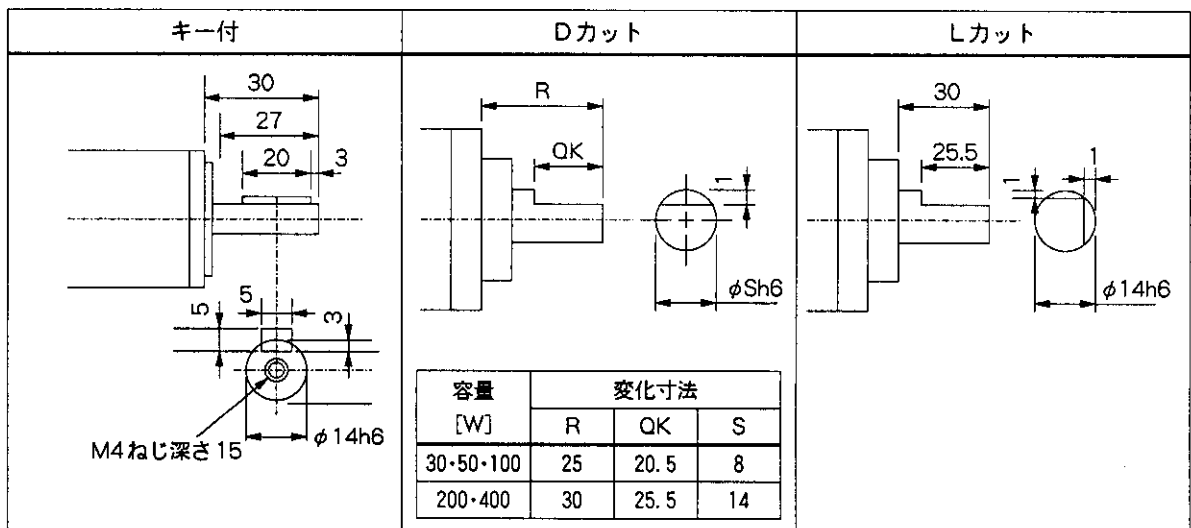
サーボモータはキー溝なしストレート軸が標準ですが、キー付・Dカット・Lカット軸も用意しています。

なお、特殊軸付サーボモータは高ひん度で始動・停止する用途には適用できません。キーのガタに起因する軸の破断などの事故は保証できませんので、摩擦継手などを使用してください。

サーボモータ形名	軸形状		
	キー付	Dカット	Lカット
HC - PQ033		○	
HC - PQ053		○	
HC - PQ13		○	
HC - PQ23	○	○	○
HC - PQ43	○	○	○

加工寸法図

[単位 : mm]





# 11章 選定

使用する機械に必要なサーボモータの容量計算方法を記載しています。

- 11 - 1 諸元記号一覧表
- 11 - 2 位置分解能と電子ギアの設定
- 11 - 3 回転速度と指令パルス周波数
- 11 - 4 停止特性
- 11 - 5 容量選定方法
- 11 - 6 負荷トルクの計算式
- 11 - 7 負荷慣性モーメントの計算式
- 11 - 8 原点復帰の注意
- 11 - 9 選定例

はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

# 11 選定

## 11-1 諸元記号一覧表

サーボ選定に当たり、下表の諸元記号が必要になります。

$T_a$ : 加速トルク	[N·m]	$P_t$ : 位置制御モードにおけるフィードバックパルス数	[pulse/rev]
$T_b$ : 減速トルク	[N·m]	$f$ : 位置制御モードにおける入力パルス数	[pps]
$T_{Ma}$ : 加速時必要なサーボモータトルク	[N·m]	$f_o$ : 位置制御モードにおける早送り時の入力パルス周波数	[pps]
$T_{Mb}$ : 減速時必要なサーボモータトルク	[N·m]	$T_{ssa}$ : 位置制御モードにおける周波数指令の加速時定数	[s]
$T_{LH}$ : サーボモータ停止時かかるトルク	[N·m]	$T_{ssd}$ : 位置制御モードにおけるパルス周波数指令の減速時定数	[s]
$T_L$ : サーボモータ軸換算負荷トルク	[N·m]	$K_o$ : 位置制御ゲイン1 (パラメータNo.6)	[rad/s]
$T_{LM}$ : 停止時のサーボモータ軸換算負荷トルク	[N·m]	$T_o$ : 位置制御時定数 ( $T_o = 1/K_o$ )	[s]
$T_U$ : アンバランストルク	[N·m]	$K_v$ : 速度制御ゲイン	[rad/s]
$T_F$ : 負荷摩擦トルク	[N·m]	$T_v$ : 速度制御時定数 ( $T_v = 1/K_v$ )	[s]
$T_{Lo}$ : 負荷軸上での負荷トルク	[N·m]	$\Delta \ell$ : 位置制御モードにおけるフィードバック1パルス当りの送り量	[mm/pulse]
$T_{rms}$ : サーボモータ軸換算の連続実効負荷トルク	[N·m]	$\Delta \ell_o$ : 位置制御モードにおける指令パルス当りの送り量	[mm/pulse]
$J_L$ : サーボモータ軸換算負荷慣性モーメント	[kg·cm <sup>2</sup> ]	$\ell$ : 送り量	[mm]
$J_{Lo}$ : 負荷軸上での負荷慣性モーメント	[kg·cm <sup>2</sup> ]	$P$ : 位置制御モードにおける入力指令パルス数	[pulse]
$J_M$ : サーボモータ自身のロータ慣性モーメント	[kg·cm <sup>2</sup> ]	$t_s$ : 位置制御モードにおける停止整定時間	[s]
$N$ : サーボモータ回転速度	[r/min]	$t_o$ : 位置決め時間	[s]
$N_o$ : 早送り時のサーボモータ回転速度	[r/min]	$t_c$ : 1サイクルにおけるサーボモータの一定回転速度時の時間	[s]
$N_{Lo}$ : 早送り時の負荷軸回転速度	[r/min]	$t \ell$ : 1サイクルにおける停止時間	[s]
$V$ : 可動部速度	[mm/min]	$\Delta \varepsilon$ : 位置決め精度	[mm]
$V_o$ : 早送り時の可動部速度	[mm/min]	$\varepsilon$ : 溜りパルス数	[pulse]
$P_o$ : ボールねじのリード	[mm]	$\Delta \theta$ : 位置制御モードにおける1パルス当たり負荷軸回転角	[度/pulse]
$Z_1$ : サーボモータ軸ギアの歯数		$e$ : オイラー定数 = 2.718278	
$Z_2$ : 負荷ギアの歯数		$\Delta S$ : サーボモータ1回転当りの送り量	[mm/rev]
$n$ : ギア比 $n = \frac{Z_2}{Z_1}$			
$n > 1$ のとき減速、 $n < 1$ のとき増速			
$\eta$ : 駆動部効率			
$g$ : 重力加速度 (9.8 [m/s <sup>2</sup> ])			
$\mu$ : 摩擦係数			

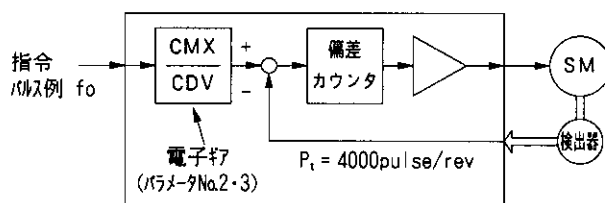
## 11 - 2 位置分解能と電子ギアの設定

位置分解能 (1パルス当りの移動量  $\Delta \ell$ ) はサーボモータ1回転当りの移動量  $\Delta S$  と検出器フィードバックパルス数  $P_f$  によって決まり、式 (11-1) で表します。

$$\Delta \ell = \frac{\Delta S}{P_f} \dots\dots\dots (11-1)$$

$\Delta \ell$ : 1パルス当りの移動量 [mm]  
 $\Delta S$ : サーボモータ1回転当りの移動量 [mm/rev]  
 $P_f$ : フィードバックパルス数 [pulse/rev]

$\Delta \ell$  には式 (11-1) の関係がありますから、駆動系と検出器が決まると制御系の中での値は、固定されますが、パラメータによって指令1パルス当りの移動量は任意に設定することができます。



上図のとおり、指令パルスはパラメータにより CMX/CDV 倍されて位置制御パルスになります。指令1パルス当りの移動量  $\Delta \ell_o$  は式 (11-2) で表されます。

$$\Delta \ell_o = \frac{\Delta S}{P_f} \cdot \frac{CMX}{CDV} = \Delta \ell \cdot \frac{CMX}{CDV} \dots\dots\dots (11-2)$$

CMX: パラメータNo.2  
 CDV: パラメータNo.3

上の関係を使用して指令1パルス当りの移動量を端数のない値に設定することができます。

### 【設定例】

ボールねじリード  $P_o = 10$  [mm]、減速比  $1/n = 1$  の駆動系において  $\Delta \ell_o = 0.01$  [mm] とするパラメータ値を求める。

HC - PQ の検出器フィードバックパルスは  $P_f = 4000$  [pulse/rev]  
 $\Delta S = 10$  [mm/rev] であるから式 (11-2) より

$$\begin{aligned} \frac{CMX}{CDV} &= \Delta \ell_o \cdot \frac{P_f}{\Delta S} \\ &= 0.01 \cdot \frac{4000}{10} = 4 \end{aligned}$$

したがって、パラメータは  $CMX = 4$ 、 $CDV = 1$  を設定します。

### <位置分解能 $\Delta \ell$ と総合精度の関係>

総合精度 (機械の位置決め精度) は電気的誤差と機械的誤差の和になります。通常は電気系の誤差が総合誤差に影響をおよぼさないようにします。目安として式 (11-3) のようにしてください。

$$\Delta \ell < \left[ \frac{1}{5} \sim \frac{1}{10} \right] \cdot \Delta \varepsilon \dots\dots\dots (11-3)$$

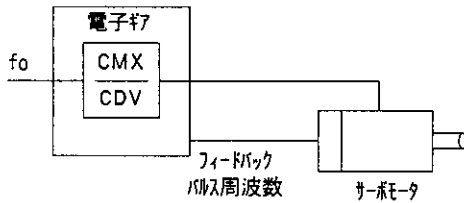
$\Delta \ell$ : 1フィードバックパルス当たりの送り量 [mm/pulse]  
 $\Delta \varepsilon$ : 位置決め精度 [mm]

# 11 選定

## 11-3 回転速度と指令パルス周波数

サーボは、指令パルスとフィードバックパルスがつり合う速度で運転します。したがって、指令パルス周波数とフィードバック周波数は等しくなります。設定値 (CMX・CDV) を含めた関係式は次のようになります。(下図参照)

$$f_o \cdot \frac{CMX}{CDV} = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \dots\dots\dots (11-4)$$



- $f_o$  : 指令パルス周波数 [pps] (オープンコレクタ方式)
- CMX : 電子ギア (指令パルス倍率分子) パラメータNo.2
- CDV : 電子ギア (指令パルス倍率分母) パラメータNo.3
- $N_o$  : サーボモータ回転速度 [r/min]
- $P_t$  : フィードバックパルス数 [pulse/rev]  
(HC - PQの場合  $P_t = 4000$ )

式 (11-4) より、サーボモータを  $N_o$  で回転させるときの電子ギア・指令パルス周波数を求める式は次のとおりです。

・電子ギア

$$\frac{CMX}{CDV} = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{1}{f_o} \dots\dots\dots (11-5)$$

・指令パルス周波数

$$f_o = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{CDV}{CMX} \dots\dots\dots (11-6)$$

### [設定例]

HC - PQを 4000 [r/min] で運転するのに必要な指令パルス周波数を求める。  
電子ギア比1 (パラメータ初期値) で考えると式 (11-6) より、次のように求まる。

$$\begin{aligned} f_o &= 4000 \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{CDV}{CMX} \\ (\text{指令パルス周波数}) \\ &= 4000 \cdot \frac{4000}{60} \cdot 1 \\ &= 266667 \text{ [pps]} \end{aligned}$$

しかし、オープンコレクタ方式の最大入力指令パルス周波数は200kppsなので266667ppsは入力できない。

そこで、200kpps以下で4000 [r/min] の速度で運転するには、電子ギアを変更する必要がある。この電子ギアは式 (11-5) より求める。

$$\begin{aligned} \frac{CMX}{CDV} &= 4000 \cdot \frac{4000}{60} = 4000 \cdot \frac{1}{200 \cdot 10^3} \\ (\text{電子ギア}) \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

したがって、パラメータは  $CMX = 4$ 、 $CDV = 3$  を設定する。

## 11 - 4 停止特性

### (1) 溜りパルス (ε)

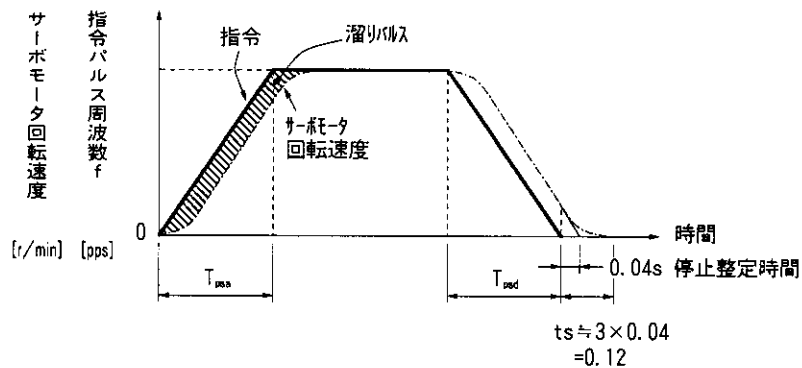
パルス列でサーボモータを運転する場合、指令パルス周波数とサーボモータ回転速度は下図に示す関係になります。加速時に指令パルスに対し、サーボモータ回転速度が遅れた分だけのパルスをサーボアンプの偏差カウンタに積算します。このパルスを溜りパルスといい、指令パルス周波数 (f) と位置制御ゲイン (K<sub>p</sub>) とのあいだに式 (11-7) の関係が成り立ちます。

$$\varepsilon = \frac{f_0}{K_p} \text{ [pulse]} \dots\dots\dots (11-7)$$

MELSERVO - C の場合、位置制御ゲインの初期値は 25 [rad/s] です。この場合、指令パルス周波数が 200 [kpps] であれば運転中の溜りパルスは、式 (11-7) より

$$\varepsilon = \frac{200 \times 10^3}{25} = 8000 \text{ [pulse]}$$

となります。



### (2) 直線加速・直線減速時の停止整定時間 (ts)

指令パルスが0になっても溜りパルスが存在するため、停止するまでに停止整定時間 (ts) を要します。運転パターンは停止整定時間を考慮して設定してください。

なお、tsは式 (11-8) の値になります。

$$\begin{aligned} ts &\simeq 3 \cdot T_p \\ &= 3 \cdot \frac{1}{K_p} \text{ [s]} \dots\dots\dots (11-8) \end{aligned}$$

※ K<sub>p</sub> = 25 [rad/s] のとき、ts ≃ 0.12 [s] (上図参照)

注. 停止整定時間 (ts) は、サーボモータが必要な位置決め精度の範囲内に整定するまでの時間を表していて、サーボモータが完全に停止することは、必ずしも一致しません。特に高ひん度で使用する場合などで位置決め精度が、1パルス当り移動量 (Δℓ) に対し余裕がない場合は式 (11-8) で求めた値より長い時間を考慮する必要があります。

なお、tsは可動部の条件によっても変わり、特に負荷摩擦トルクが大きい場合、停止付近で不安定になることがありますのでご注意ください。

# 11 選定

## 11-5 容量選定方法

サーボモータの容量選定は、負荷条件を確認していったん仮選定します。指令パターンを決定してから以下の計算式により必要なトルクを算出し、仮選定した容量で使用可能か確認します。

### (1) サーボモータ容量の仮選定

負荷トルク ( $T_L$ )・負荷慣性モーメント ( $J_L$ ) を計算したら次の2式の関係が成り立つサーボモータを仮選定します。

$$\text{サーボモータ定格トルク} > T_L$$

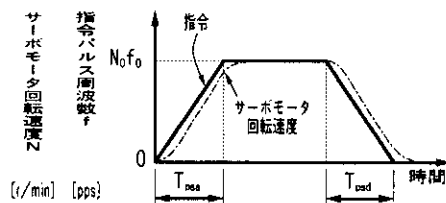
$$\text{サーボモータ } J_M > J_L / 3$$

次に (2) 以下にしたがい加減速時のトルク・連続実効負荷トルクを求めて最終的な選定を行います。高ひん度の位置決めを使用する場合、 $J_L$  はできるだけ小さくしてください。

また、ライン制御のように位置決めひん度が少ない場合  $J_L$  は上記条件より大きくなってでも使用できます。

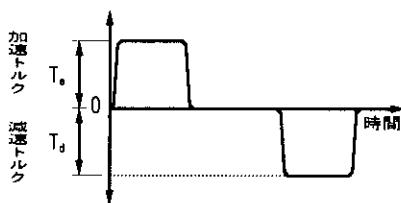
### (2) 加速・減速トルク

下図のようなパターンで運転したときの加速トルク・減速トルクの計算式を示します。



・加速トルク

$$T_a = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa}} \dots\dots\dots (11-9)$$

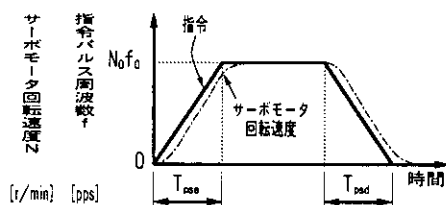


・減速トルク

$$T_b = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd}} \dots\dots\dots (11-10)$$

### (3) 運転時の所要トルク

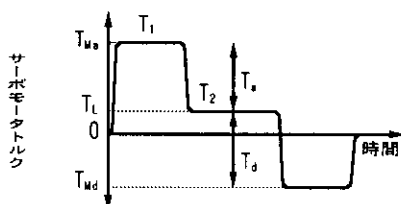
サーボモータに必要なトルクは加速時に最大になります。式 (11-11) ~ (11-13) で求まる加速時におけるサーボモータのトルクがサーボモータの最大トルクをこえる場合、指令どおりの時間で加速できません。計算した値がサーボモータの最大トルク以下になるようにしてください。通常減速時は、摩擦負荷が働きますので加速時だけ考慮してください。



$$T_1 = T_{Ma} = T_a + T_L \dots\dots\dots (11-11)$$

$$T_2 = T_L \dots\dots\dots (11-12)$$

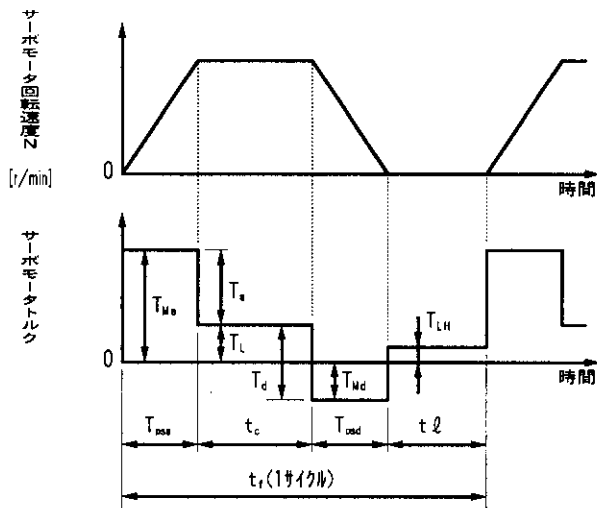
$$T_3 = T_{Md} = -T_d + T_L \dots\dots\dots (11-13)$$



注. 式 (11-13) で求めた値が負 (-) になる場合は回生状態を示します。

(4) 連続実効負荷トルク

サーボモータに必要なトルクが時間経過とともに変化する場合、連続実効負荷トルクをサーボモータの定格トルク以下にしてください。加速・減速時のサーボモータは、制御系の遅れにより立上り・立下りに遅れがありますが、計算を簡略化するため、 $T_{psa}$ ・ $T_{psd}$ のあいだは一定の加速・減速トルクがかかるとして計算します。下図に示した運転パターンでの連続実効負荷トルクの計算式を示します。



$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{Ma}^2 \cdot T_{psa} + T_L^2 \cdot t_c + T_{Md}^2 \cdot T_{psd} + T_{LH}^2 \cdot t_l}{t_r}} \dots\dots\dots (11-14)$$

注.  $T_{LH}$ はサーボモータの停止時にかかるトルクを示しています。特に上下運動での停止時には大きなトルクがかかることがありますので十分考慮してください。上下駆動の場合、アンバランストルク  $T_U$ が  $T_{LH}$ になります。

# 11 選定

## 11-6 負荷トルクの計算式

代表的な負荷トルクの計算式を示します。

負荷トルクの計算式

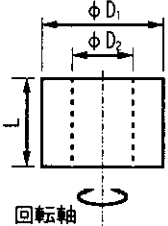
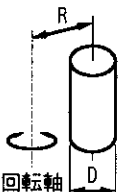
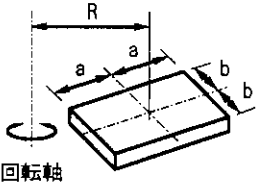
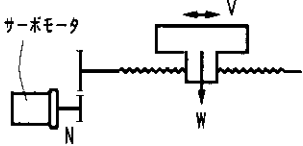
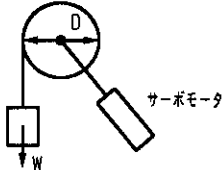
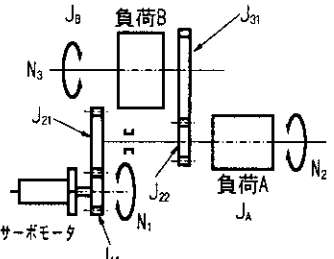
種類	機構	計算式
直線運動		$T_L = \frac{F}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \cdot \frac{V}{N} = \frac{F \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots\dots (11-15)$ <p>F : 直線運動する機械の軸方向の力 [N] 式 (11-15) の F は、たとえば左図のように、テーブルを動かす場合に式 (11-16) により求められます。</p> $F = F_c + \mu \cdot (W \cdot g + F_e) \dots\dots\dots (11-16)$ <p>F<sub>c</sub> : 可動部の軸方向に動く力 [N] F<sub>e</sub> : テーブル案内面の締付力 [N] W : 可動部の全質量 [kg]</p>
回転運動		$T_L = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot T_{Lo} + T_f \dots\dots\dots (11-17)$ <p>T<sub>f</sub> : サーボモータ軸換算の負荷摩擦トルク [N・m]</p>
上下運動		<p>上昇の場合</p> $T_L = T_u + T_f \dots\dots\dots (11-18)$ <p>下降の場合</p> $T_L = -T_u \cdot \eta^2 + T_f \dots\dots\dots (11-19)$ <p>T<sub>f</sub> : 可動部の摩擦トルク [N・m]</p> $T_u = \frac{(W_1 - W_2) \cdot g}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \cdot \frac{V}{N} = \frac{(W_1 - W_2) \cdot g \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots (11-20)$ $T_f = \frac{\mu \cdot (W_1 + W_2) \cdot g \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots\dots (11-21)$ <p>W<sub>1</sub> : 負荷の荷重 [kg] W<sub>2</sub> : カウンタウェイトの質量 [kg]</p>



# 11 - 7 負荷慣性モーメントの計算式

代表的な負荷慣性モーメントの計算式を示します。

負荷慣性モーメントの計算

種類	機構	計算式
円筒	回転軸が円筒中心 	$J_{L0} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot (D_1^4 - D_2^4) = \frac{W}{8} \cdot (D_1^2 + D_2^2) \dots\dots (11-22)$ <p> <math>\rho</math> : 円筒材料の密度 [kg・cm<sup>3</sup>]  <math>L</math> : 円筒の長さ [cm]  <math>D_1</math> : 円筒の外形 [cm]  <math>D_2</math> : 円筒の内径 [cm]  <math>W</math> : 円筒の質量 [kg]                     </p> 参考データ 材料の密度 鉄……………7.8 × 10 <sup>-3</sup> [kg/cm <sup>3</sup> ] アルミニウム…2.7 × 10 <sup>-3</sup> [kg/cm <sup>3</sup> ] 銅……………8.96 × 10 <sup>-3</sup> [kg/cm <sup>3</sup> ]
	回転軸と円筒軸がずれた場合 	$J_{L0} = \frac{W}{8} \cdot (D^2 + 8R^2) \dots\dots (11-23)$
角柱		$J_{L0} = W \cdot \left( \frac{a^2 + b^2}{3} + R^2 \right) \dots\dots (11-24)$ <p> <math>W</math> : 角柱の質量 [kg]  <math>a \cdot b \cdot R</math>: 左図 [cm]                     </p>
直線運動する物体		$J_L = W \cdot \frac{V}{600\omega} = W \cdot \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot N} \cdot \frac{V}{10} \right)^2 = W \cdot \left( \frac{\Delta S}{20 \cdot \pi} \right)^2 \dots (11-25)$ <p> <math>V</math> : 直線運動する物体の速度 [mm/min]  <math>\Delta S</math>: サーボモーター1回転当りの直線運動する物体の移動量 [mm/rev]  <math>W</math> : 物体の質量 [kg]                     </p>
つり下げられる物体		$J_L = W \cdot \left( \frac{D}{2} \right)^2 + J_p \dots\dots (11-26)$ <p> <math>J_p</math> : プーリの慣性モーメント [kg・cm<sup>2</sup>]  <math>D</math> : プーリの直径  <math>W</math> : 物体の質量 [kg]                     </p>
変換される負荷		$J_L = J_{11} + (J_{21} + J_{22} + J_A) \cdot \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^2 + (J_{31} + J_B) \cdot \left( \frac{N_3}{N_1} \right)^2 \dots (11-27)$ <p> <math>J_A \cdot J_B</math> : 負荷A・Bの慣性モーメント [kg・cm<sup>2</sup>]  <math>J_{11} \sim J_{31}</math> : 慣性モーメント [kg・cm<sup>2</sup>]  <math>N_1 \sim N_3</math> : 各軸の回転速度 [r/min]                     </p>

# 11 選定

## 11-8 原点復帰の注意

原点復帰は近点ドグ検出方式にしてください。近点ドグ検出方式とは、近点ドグとサーボモータ検出器の零パルス信号（検出器Z相パルスOP）を使用して、機械的に原点を設定する方式です。検出器Z相パルス信号（OP）のON/OFFは、外部入出力信号表示で確認できます。一般的な位置決めユニット(AD75など)を使用したときの原点復帰は図11-1のようになります。

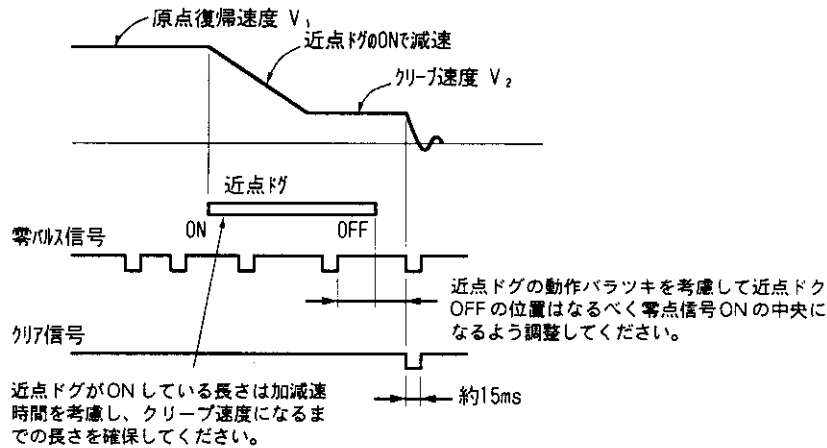
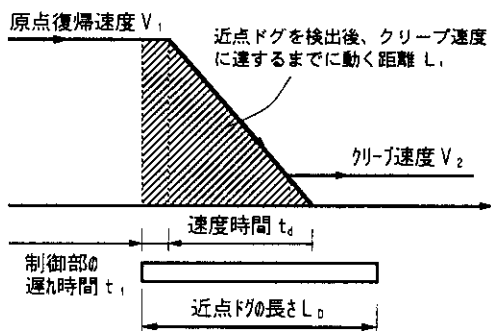


図11-1 近点ドグ検出方式による原点復帰

- (1) 近点ドグの長さは制御部の遅れ時間・減速時間を考慮して十分にクリープ速度に達するような長さを確保してください。減速途中で近点ドグを外れると正確な原点出しができません。



- ・左図での移動量  $L_1$  は式 (11-28) で求められます。
- ・近点ドグの長さ  $L_0$  [mm] は、式 (11-29) のように式 (11-28) で求めた  $L_1$  より長くしてください。

$$L_1 = \frac{1}{60} \cdot V_1 \cdot t_1 + \frac{1}{120} \cdot V_1 \cdot t_d \cdot \left\{ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \right\} + \frac{1}{60} V_2 \cdot T_p \dots \dots \dots (11-28)$$

$$L_0 > L_1 \dots \dots \dots (11-29)$$

ここで

- $V_1, V_2$ : 左図 [mm/min]
- $t_1, t_d$ : 左図 [s]
- $L_1$ : 左図 [mm]
- $L_0$ : 左図 [mm]

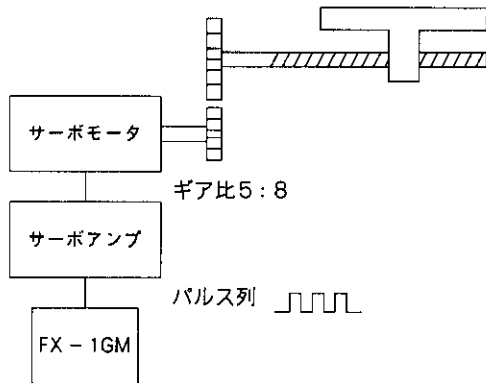
- (2) 近点ドグの終端 (OFF の位置) が前後の零パルス信号から等距離になるよう配置してください。片方に近接しすぎると位置決めユニットが零パルス信号の検出ミスをおこしやすくなり、この場合原点位置がサーボモータ1回転分ずれるような不具合が発生します。

なお、零パルス出力位置は外部入出力信号表示のOP (検出器Z相パルス) で確認できます。

- (3) クリープ速度は停止時機械に衝撃を与えない速度に設定してください。零パルス検出と同時にサーボアンプにクリア (CR) 信号を与えますので、急停止します。

## 11 - 9 選定例

### 機械仕様



早送り時可動部速度	$V_o = 30000$ [mm/min]
1パルス当りの送り量	$\Delta l = 0.005$ [mm]
1回当りの送り量	$l = 400$ [mm]
位置決め時間	$t_o = 1$ [s] 以内
送り回数	40 [回/min]
運転周期	$t_r = 1.5$ [s]
ギア比	$n = 8/5$
可動部質量	$W = 60$ [kg]
駆動系の効率	$\eta = 0.8$
摩擦係数	$\mu = 0.2$
ボールねじリード	$P_b = 16$ [mm]
ボールねじ直径	20 [mm]
ボールねじ長さ	500 [mm]
ギア直径 (サーボモータ)	25 [mm]
ギア直径 (負荷軸)	40 [mm]
ギア歯幅	10 [mm]

### (1) 制御パラメータの選定

#### ① 電子ギア (指令パルス倍率分母・分子) の設定

倍率の設定と入力1パルス当りの移動量 $\Delta l$ のあいだには次の関係が成り立ちます。

$$\Delta l = \frac{(\text{ボールねじリード}) \cdot \text{CMX}}{4000 \cdot (\text{ギア比}) \cdot \text{CDV}}$$

前記機械仕様を上式に代入すると

$$\frac{\text{CMX}}{\text{CDV}} = 0.005 \cdot \frac{4000 \cdot 8/5}{16} = 2$$

$\frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}$  が  $\frac{1}{50} \sim 20$  以内であり OK

#### ② 早送り時の入力パルス列周波数 $f_o$

$$f_o = \frac{V_o}{60 \cdot \Delta l} = \frac{30000}{60 \cdot 0.005} = 10000 \text{ [pps]}$$

$f_o$  は 200kpps 以下であり OK

### (2) サーボモータ回転速度

$$N_o = \frac{V_o}{P_b} \cdot n = 3000 \text{ [r/min]}$$

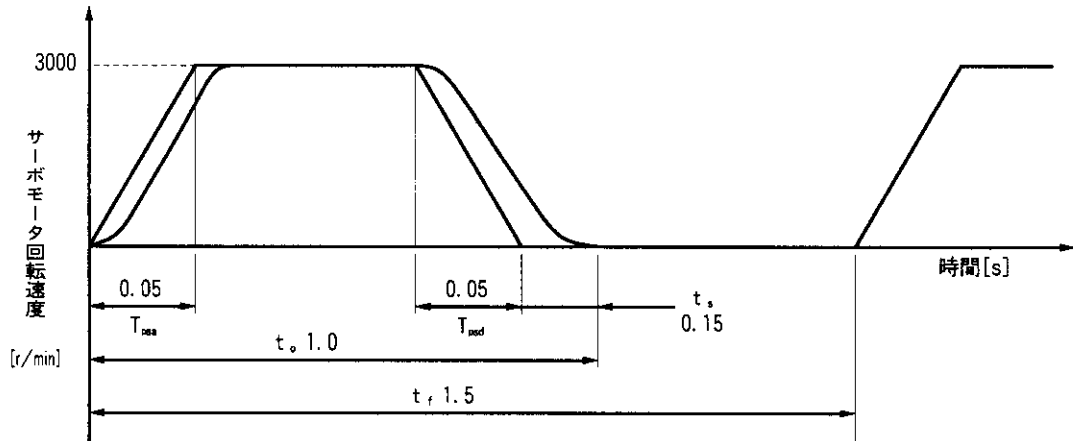
### (3) 加減速時定数

$$T_{psa} = T_{psd} = t_o - \frac{l}{V_o/60} - t_s = 0.05 \text{ [s]}$$

※  $t_s$  : 停止整定時間 (ここでは 0.15s を見込む。)

# 11 選定

## (4) 運転パターン



## (5) 負荷トルク (サーボモータ軸換算)

サーボモータ 1 回転当りの移動量

$$\Delta S = P_b \cdot \frac{1}{n} = 10 \text{ [mm]}$$

$$T_L = \frac{\mu \cdot W \cdot g \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} = 0.23 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

## (6) 負荷慣性モーメント (サーボモータ軸換算)

可動部

$$J_{L1} = W \cdot \left(\frac{\Delta S}{20\pi}\right)^2 = 1.52 \text{ [kg}\cdot\text{cm}^2]$$

ボールねじ

$$J_{L2} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 \cdot \left(\frac{1}{n}\right)^2 = 0.24 \text{ [kg}\cdot\text{cm}^2]$$

※  $\rho = 7.8 \times 10^{-3}$  [kg/cm<sup>3</sup>] (鉄)

ギア (サーボモータ軸)

$$J_{L3} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 = 0.03 \text{ [kg}\cdot\text{cm}^2]$$

ギア (負荷軸)

$$J_{L4} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 \cdot \left(\frac{1}{n}\right)^2 = 0.8 \text{ [kg}\cdot\text{cm}^2]$$

全負荷慣性モーメント (サーボモータ軸換算)

$$J_L = J_{L1} + J_{L2} + J_{L3} + J_{L4} = 1.9 \text{ [kg}\cdot\text{cm}^2]$$

## (7) サーボモータの仮選定

選定条件

- ① 負荷トルク < サーボモータ定格トルク
  - ② 全負荷慣性モーメント < 10 × サーボモータ慣性モーメント
- 以上より HC - PQ23 (200W) を仮選定する。

(8) 加速・減速トルク

加速時サーボモータ必要トルク

$$T_{Ma} = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4 \cdot T_{psa}} + T_L = 1.7 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

減速時サーボモータ必要トルク

$$T_{Md} = -\frac{(J_L + J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4 \cdot T_{psd}} + T_L = -1.2 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

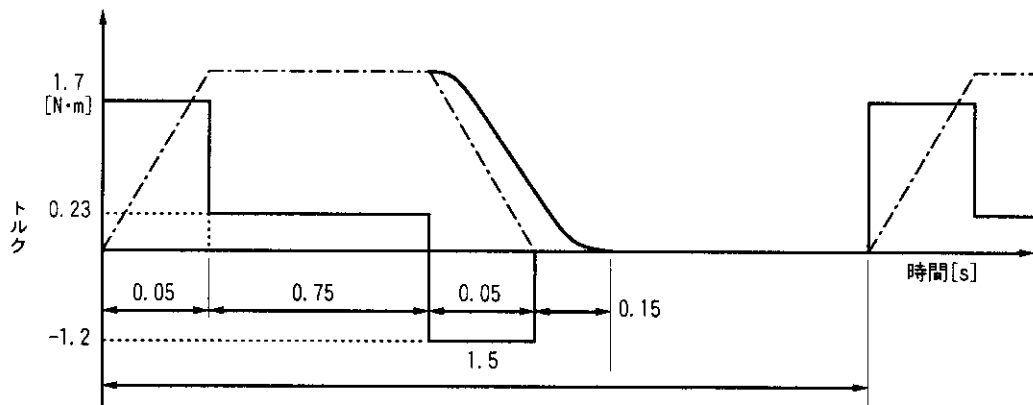
減速時のサーボモータ必要トルクがサーボモータ最大トルク以下であること

(9) 連続実効負荷トルク

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{Ma}^2 \cdot T_{psa} + T_L^2 \cdot t_c + T_{Md}^2 \cdot T_{psd}}{t_r}} = 0.41 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

連続実効負荷トルクがサーボモータ定格トルク以下であること

(10) トルクパターン



(11) 選定結果

以上より、サーボモータ : HC - PQ23  
 サーボアンプ : MR - C20A (1)

① 電子ギア設定値

パラメータNo.2	指令パルス倍率分子 (CMX)	2
パラメータNo.3	指令パルス列周波数 (CDV)	1

② 早送り時

- ・サーボモータ回転速度…………… $N_o = 3000 \text{ [r/min]}$
- ・入力パルス列周波数…………… $f_o = 100 \text{ [kps]}$

③ 加減速時定数

$$T_{psa} = T_{psd} = 0.05\text{s}$$

# 12章

## 特殊仕様品

---

本章記載の製品は特殊仕様品になります。納期・価格などは当社にお問い合わせください。

また、本章に記載していない事項は標準品と同一です。

- 12 - 1 特殊フランジサーボモータ
  - 12-1-1 形名の説明
  - 12-1-2 NEMA フランジタイプ
  - 12-1-3 ステッピングモータ取付け互換シリーズ
- 12 - 2 5Vパルス列仕様サーボアンプ
  - 12-2-1 形名の説明
  - 12-2-2 信号接続コネクタ
  - 12-2-3 インタフェース
  - 12-2-4 コモンライン

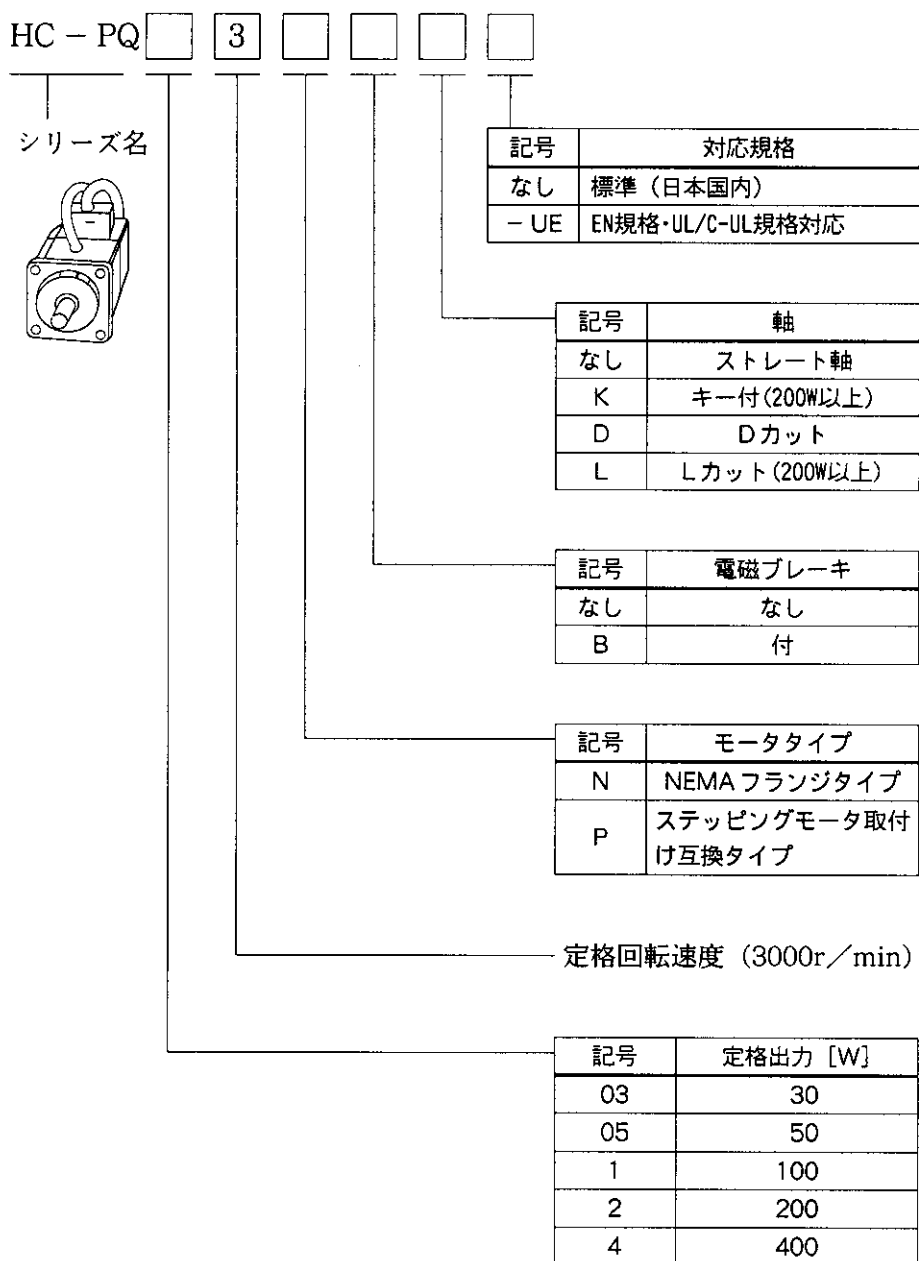
はじめに	1章
運転と操作	2章
配線	3章
据付け	4章
調整・応用操作	5章
オプション・周辺機器	6章
保守・点検	7章
異常と対策	8章
特性	9章
仕様	10章
選定	11章
特殊仕様品	12章

# 12 特殊仕様品

## 12-1 特殊フランジサーボモータ

特殊フランジサーボモータとして、NEMAタイプとステッピングモータ取付け互換シリーズを用意しています。

### 12-1-1 形名の説明

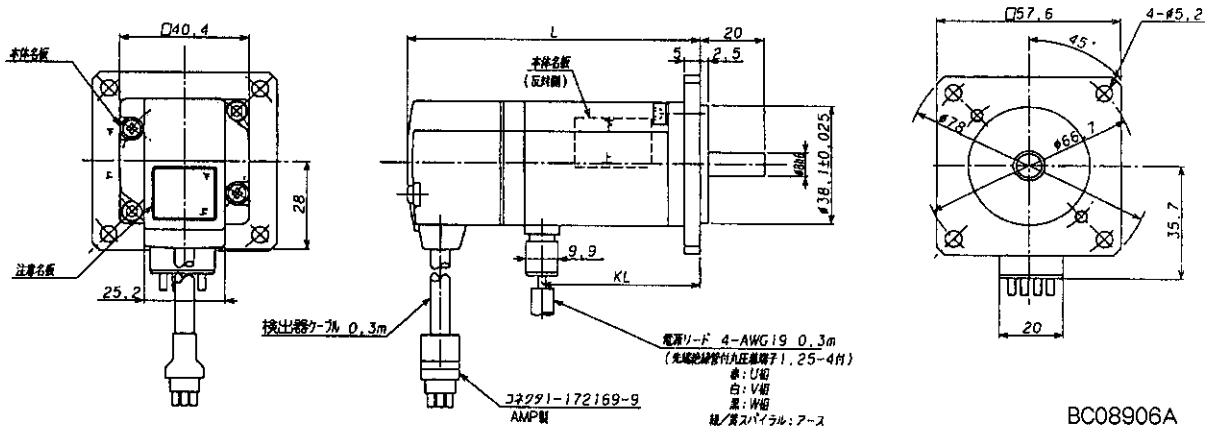


## 12-1-2 NEMAフランジタイプ

### (1) 標準

[単位: mm]

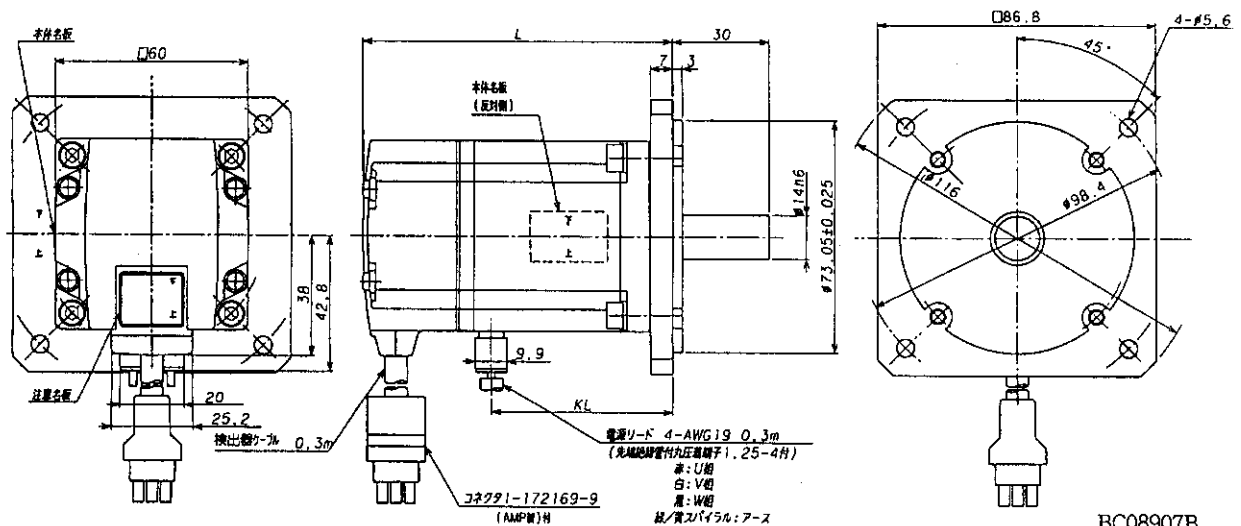
形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^4 \text{kg}\cdot\text{m}^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-PQ033N	30	70.5	28.5	0.014	0.4
HC-PQ053N	50	76.5	34.5	0.019	0.5
HC-PQ13N	100	91.5	49.5	0.030	0.6



BC08906A

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^4 \text{kg}\cdot\text{m}^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-PQ23N	200	96.5	56.6	0.090	1.1
HC-PQ43N	400	121.5	79.6	0.145	1.6



BC08907B

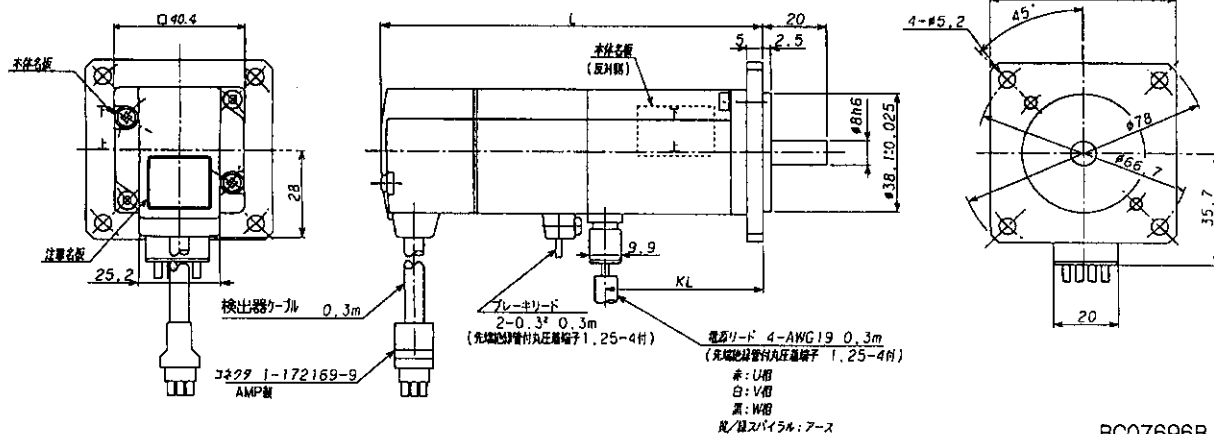


# 12 特殊仕様品

## (2) 電磁ブレーキ付

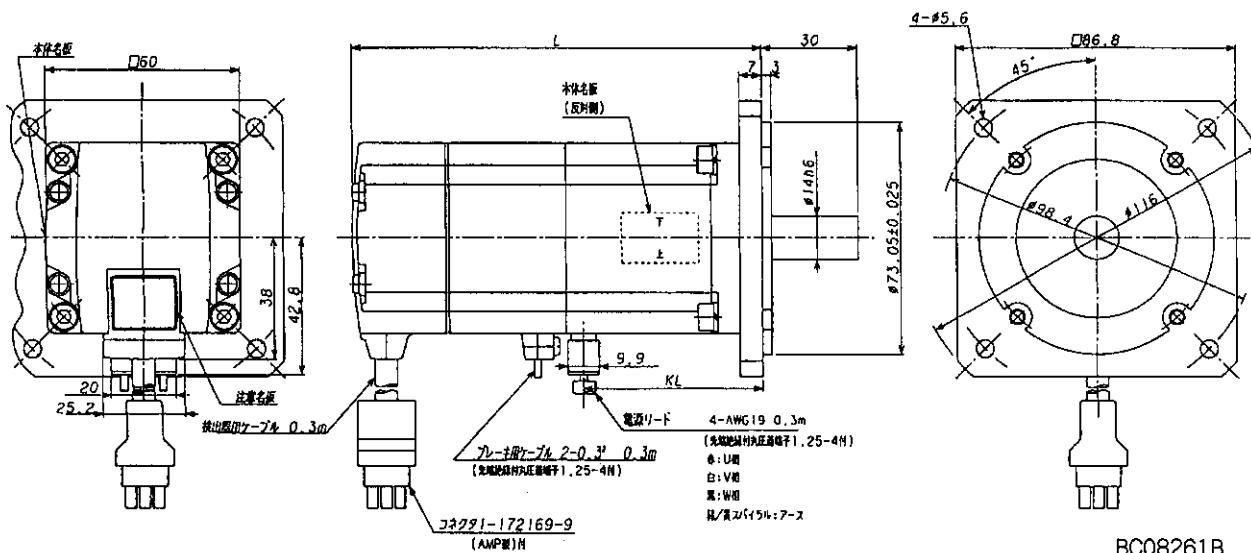
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J[×10 <sup>4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ033NB	30	98.5	28.5	0.32	0.017	0.7
HC-PQ053NB	50	104.5	34.5	0.32	0.022	0.7
HC-PQ13NB	100	119.5	49.5	0.32	0.032	0.9



[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J[×10 <sup>4</sup> kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ23NB	200	128.5	56.1	1.3	0.138	1.8
HC-PQ43NB	400	153.5	79.1	1.3	0.193	2.3

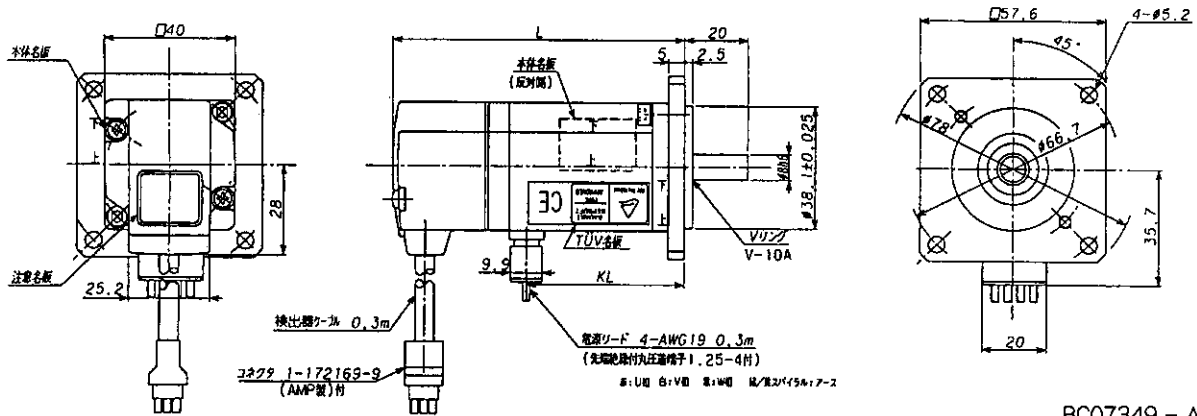


(3) EN・UL/C - UL規格対応品

(a) 標準

[単位: mm]

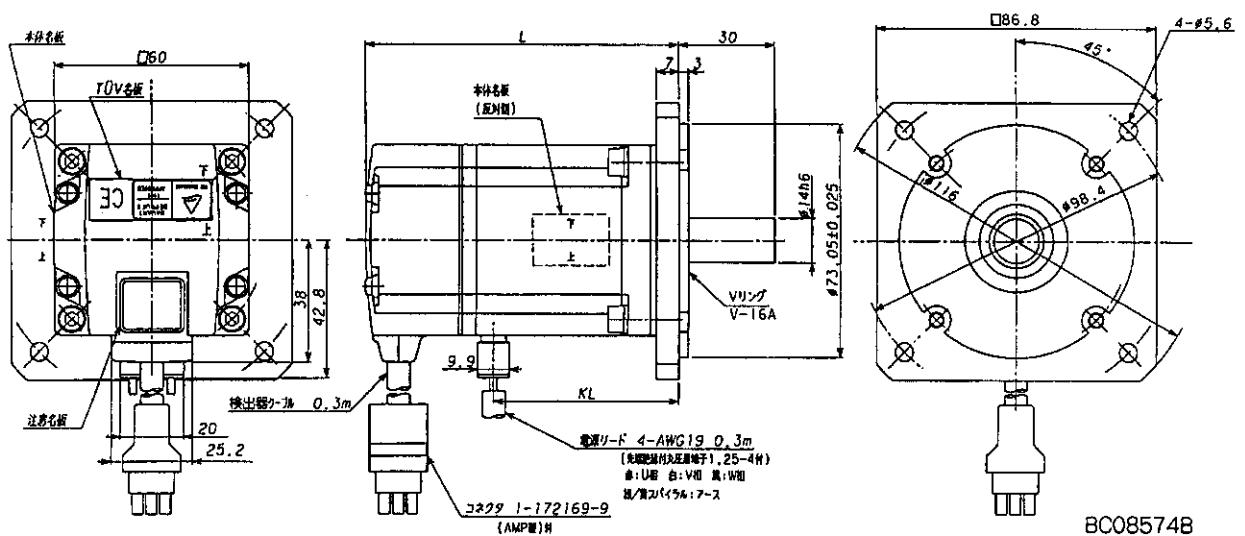
形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P0033N-UE	30	70.5	28.5	0.014	0.4
HC-P0053N-UE	50	76.5	34.5	0.019	0.5
HC-P013N-UE	100	91.5	49.5	0.030	0.6



BC07349 - A

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P023N-UE	200	98	58.1	0.093	1.1
HC-P043N-UE	400	123	81.1	0.148	1.6



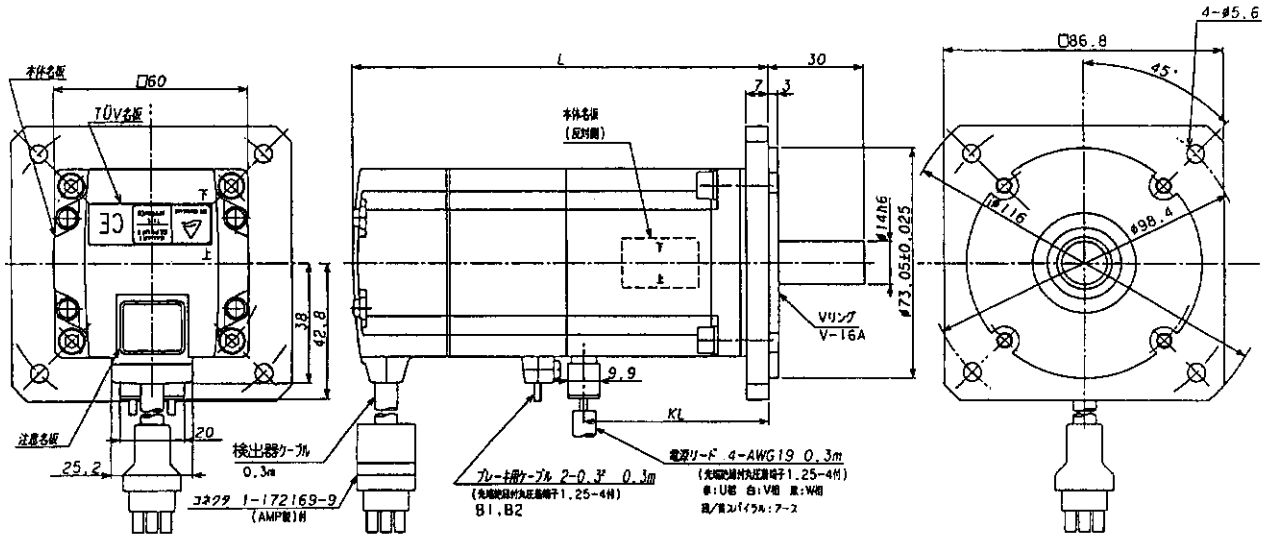
BC08574B

# 12 特殊仕様品

(b) 電磁ブレーキ付

[単位: mm]

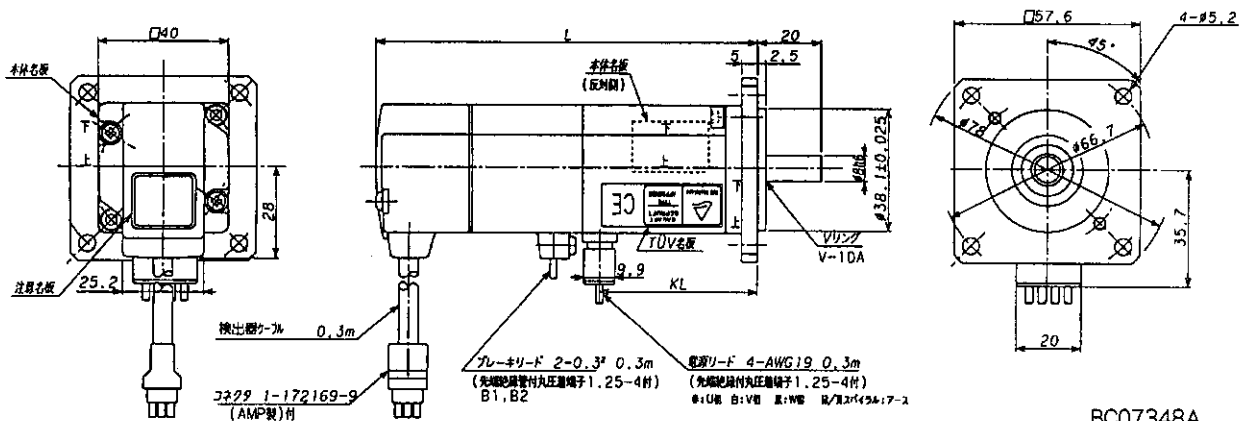
形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^4$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ23NB-UE	200	130	58.1	1.3	0.142	1.8
HC-PQ43NB-UE	400	155	81.1	1.3	0.197	2.3



BC08576B

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^4$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ033NB-UE	30	98.5	28.5	0.32	0.017	0.7
HC-PQ053NB-UE	50	104.5	34.5	0.32	0.022	0.7
HC-PQ13NB-UE	100	119.5	49.5	0.32	0.032	0.9



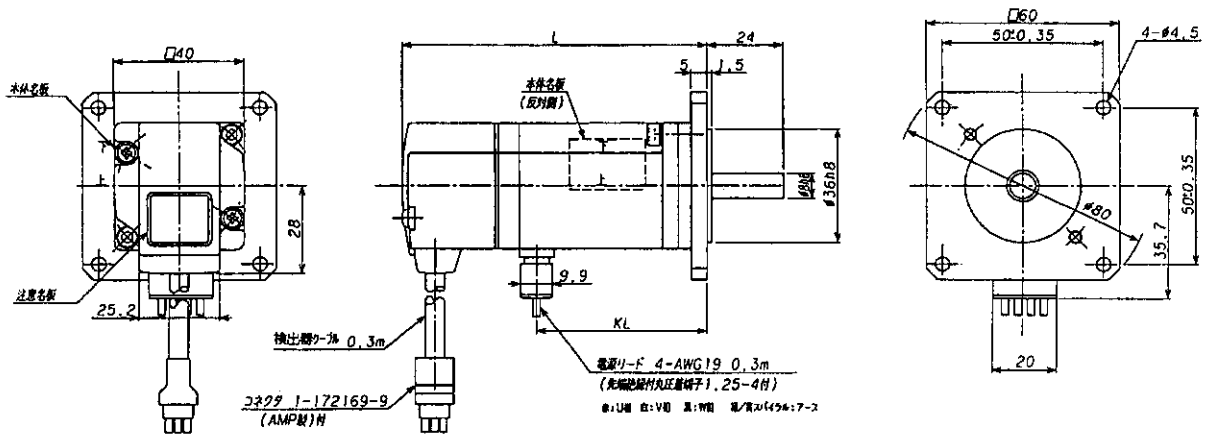
BC07348A

## 12-1-3 ステッピングモータ取付け互換シリーズ

### (1) 標準

[単位: mm]

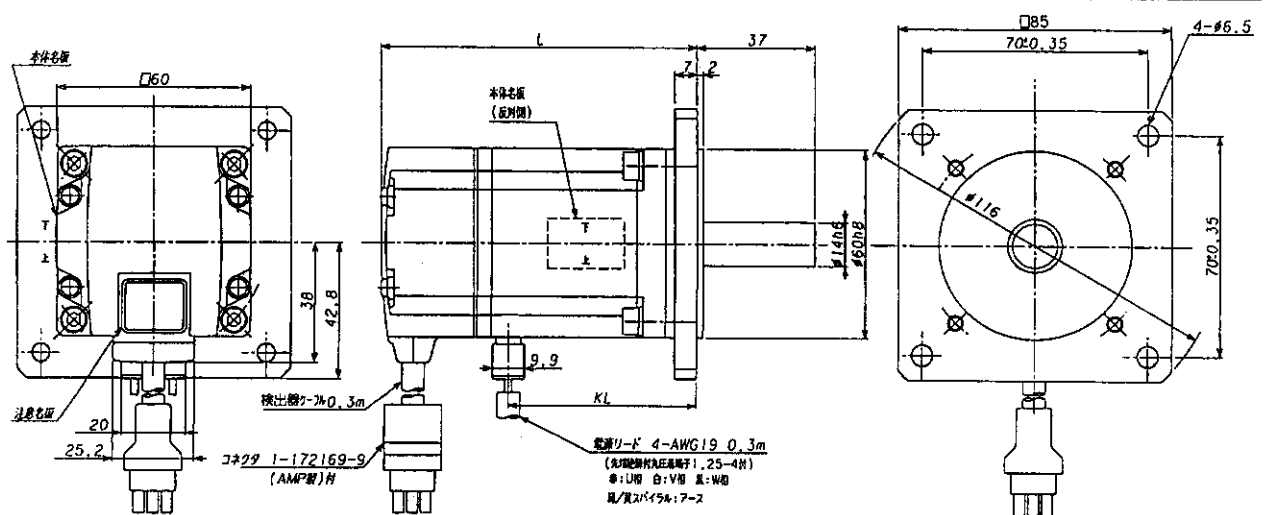
形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P0033P	30	74.5	32.5	0.014	0.4
HC-P0053P	50	80.5	38.5	0.019	0.5
HC-P013P	100	95.5	53.5	0.030	0.6



BC08908B

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P023P	200	99	59.1	0.095	1.1
HC-P043P	400	124	82.1	0.150	1.6



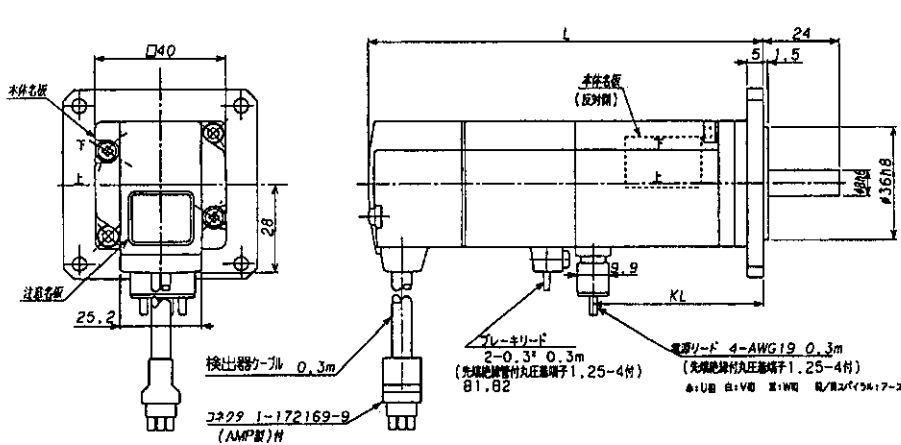
BC08909B

# 12 特殊仕様品

## (2) 電磁ブレーキ付

[単位: mm]

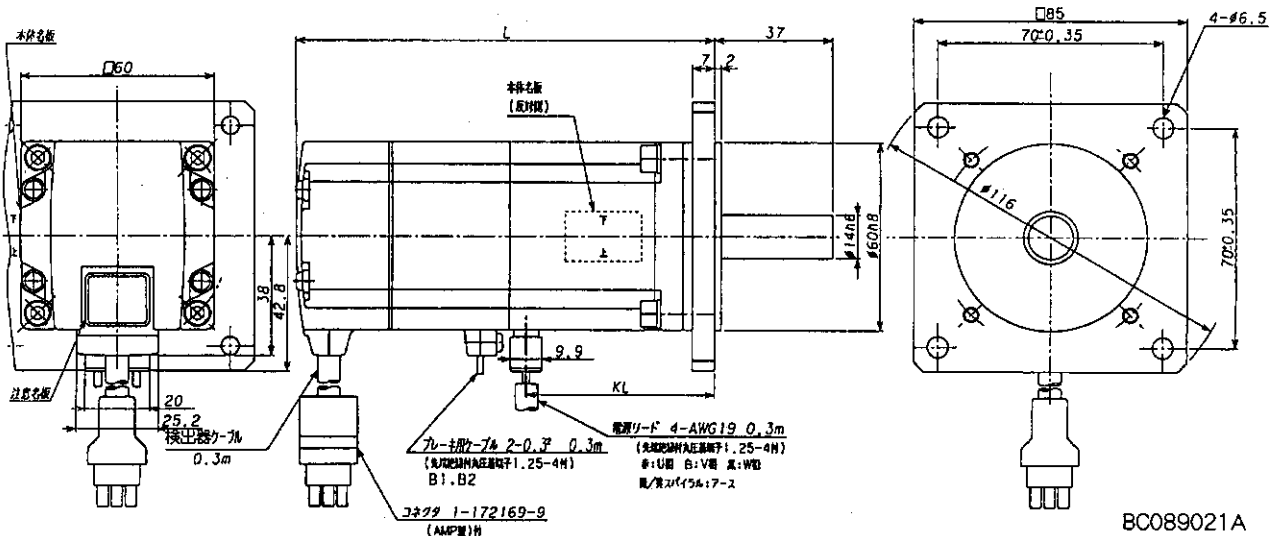
形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ033PB	30	102.5	32.5	0.32	0.018	0.7
HC-PQ053PB	50	108.5	38.5	0.32	0.022	0.8
HC-PQ13PB	100	123.5	53.5	0.32	0.033	0.9



BC08920B

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ23PB	200	131	59.1	1.3	0.143	1.8
HC-PQ43PB	400	156	82.1	1.3	0.198	2.3



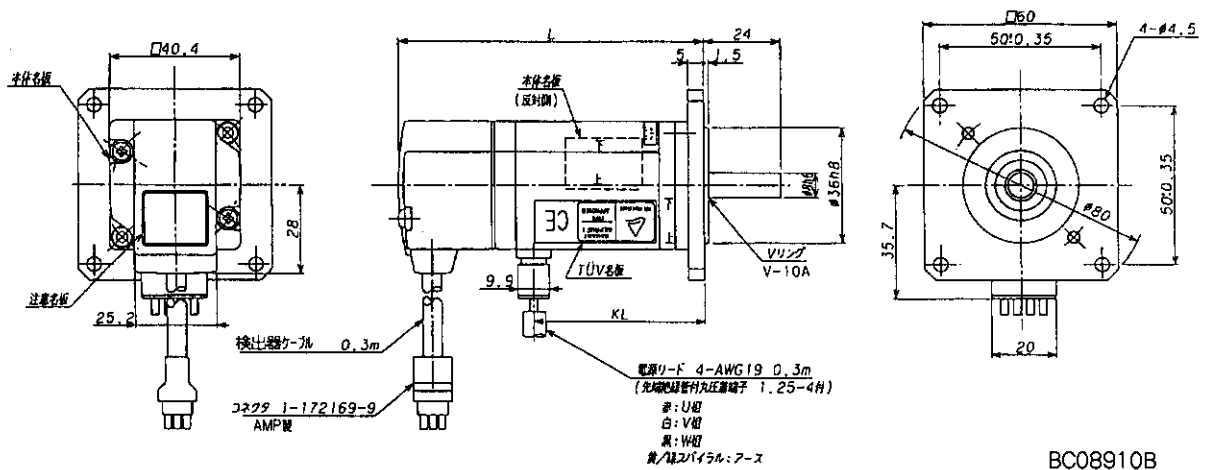
BC089021A

(3) EN・UL/C - UL規格対応品

(a) 標準

[単位: mm]

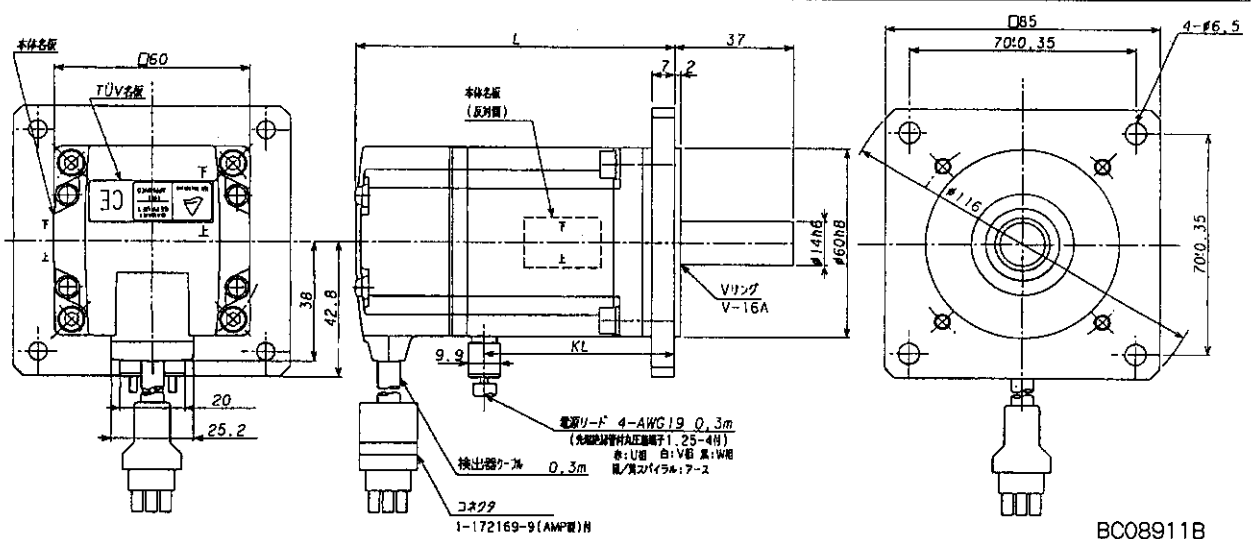
形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P0033P-UE	30	74.5	32.5	0.014	0.4
HC-P0053P-UE	50	80.5	38.5	0.019	0.5
HC-P013P-UE	100	95.5	53.5	0.030	0.6



BC08910B

[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg $\cdot$ m $^2$ ]	質量 [kg]
		L	KL		
HC-P023P-UE	200	99	59.1	0.096	1.2
HC-P043P-UE	400	124	82.1	0.151	1.7



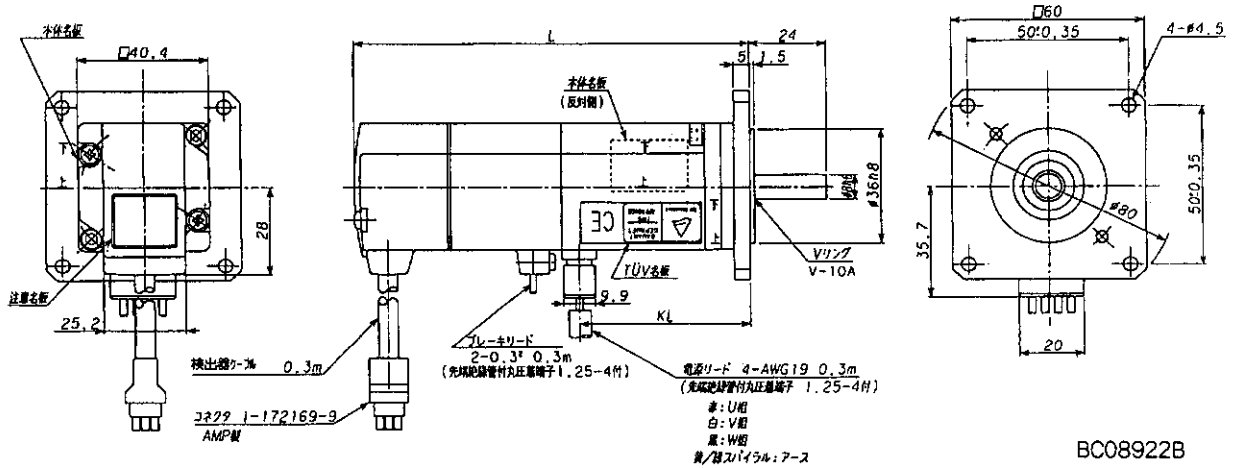
BC08911B

# 12 特殊仕様品

(b) 電磁ブレーキ付

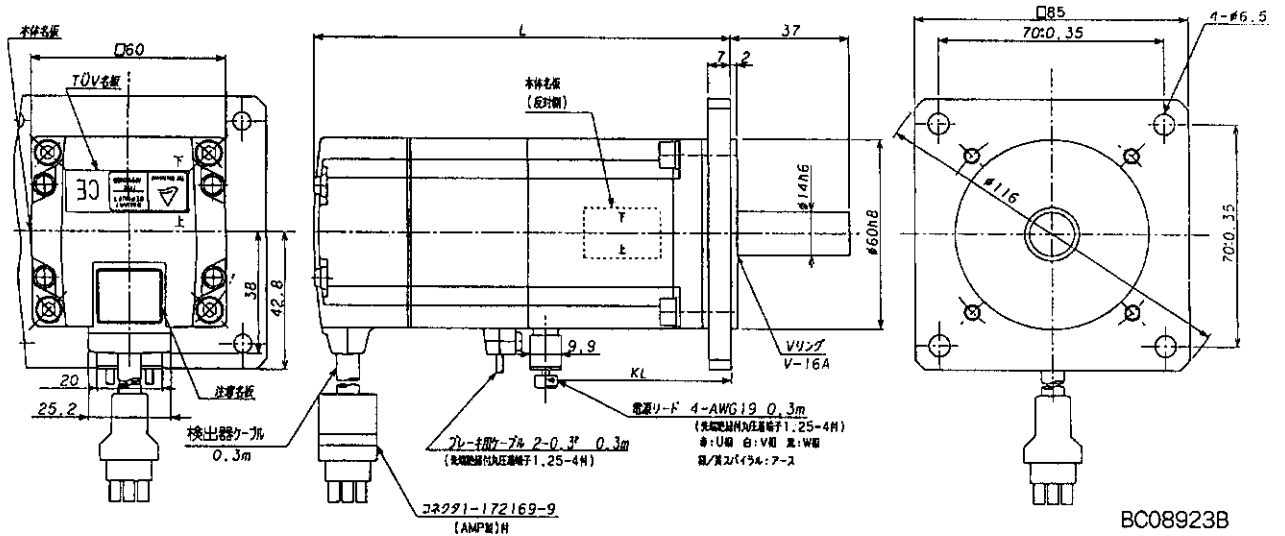
[単位: mm]

形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ033PB-UE	30	102.5	32.5	0.32	0.018	0.7
HC-PQ053PB-UE	50	108.5	38.5	0.32	0.022	0.8
HC-PQ13PB-UE	100	123.5	53.5	0.32	0.033	0.9



[単位: mm]

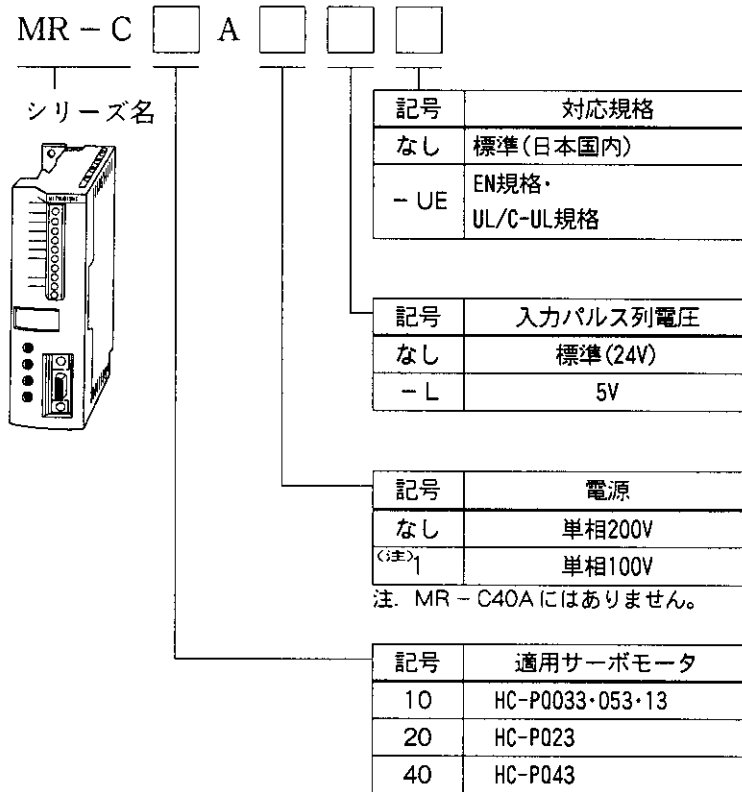
形名	出力 [W]	変化寸法		ブレーキ制動力 [N·m]	慣性モーメント J [ $\times 10^{-4}$ kg·m <sup>2</sup> ]	質量 [kg]
		L	KL			
HC-PQ23PB-UE	200	131	59.1	1.3	0.144	1.8
HC-PQ43PB-UE	400	156	82.1	1.3	0.199	2.3



## 12-2 5Vパルス列仕様サーボアンプ

5Vパルス列仕様サーボアンプを用意しています。

### 12-2-1 形名の説明



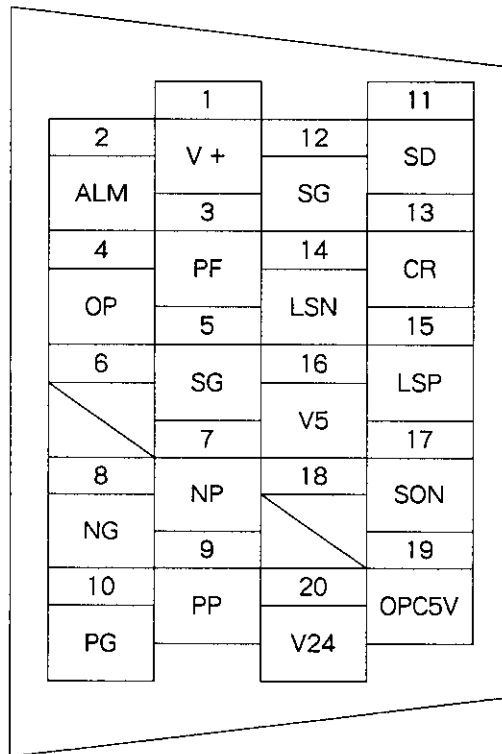


# 12 特殊仕様品

## 12-2-2 信号接続コネクタ

### (1) コネクタ・ピン配列

CN1 (入出力信号用コネクタ)



モレックス製  
52986 - 2011相当品

メモ コネクタのピン配列はケーブルコネクタの配線部からみた図です。

### (2) コネクタ・ピン説明 (CN1A)

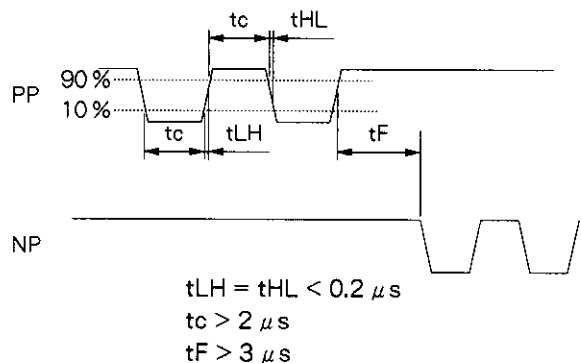
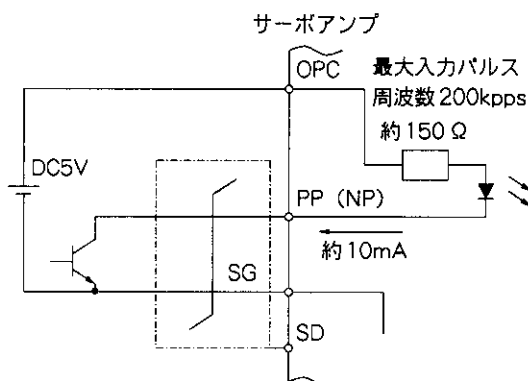
信号名称	略号	ピンNo.	機能・用途説明
オープンコレクタ電源入力	OPC5V	19	オープンコレクタ方式でパルス列を入力するとき、この端子にDC5Vの+を供給してください。

## 12-2-3 インタフェース

パルス列入力インタフェースDI-2 [オープンコレクタ方式]

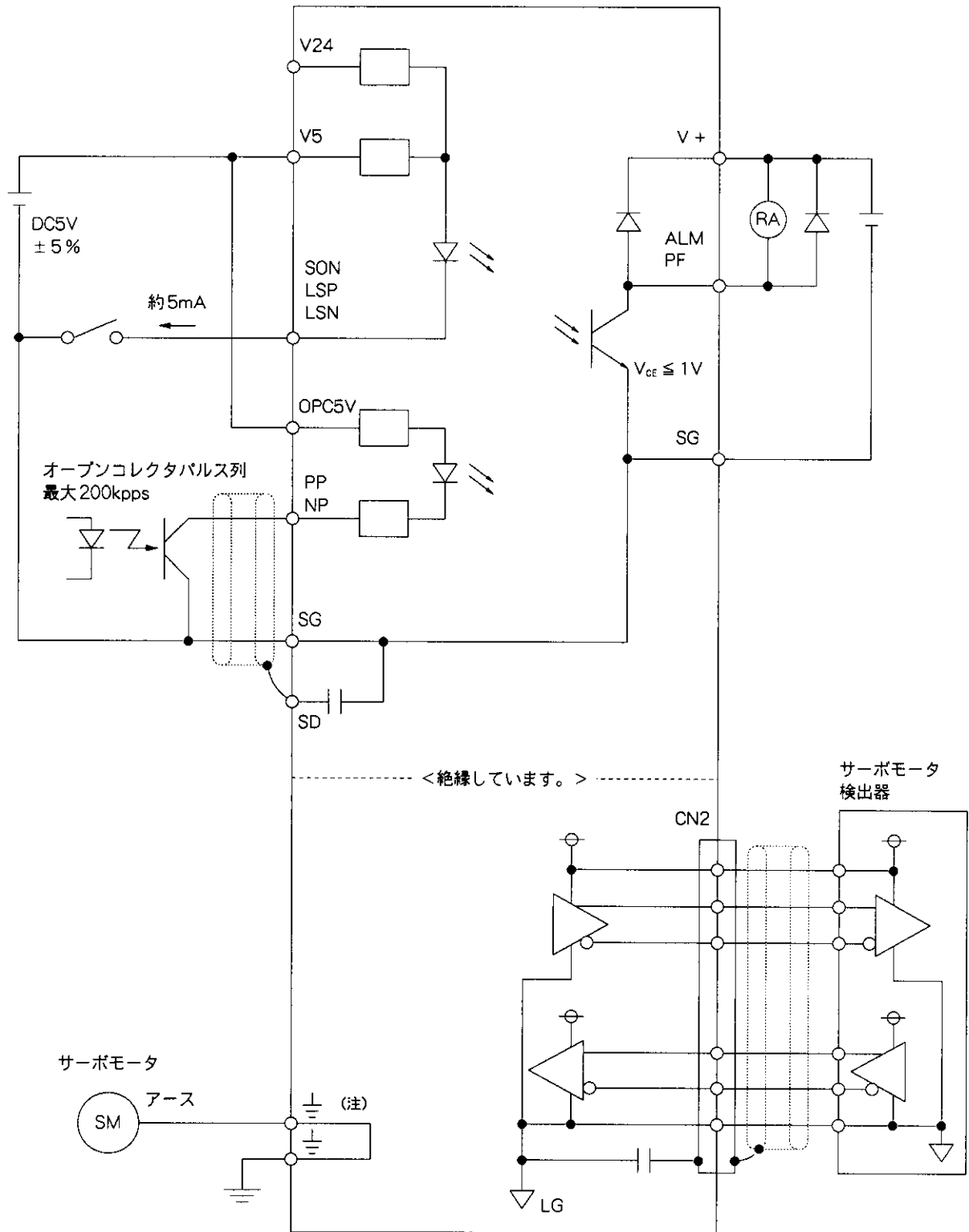
・インタフェース例

・入力パルスの条件



## 12-2-4 コモンライン

電源とそのコモンラインを示します。



注. EN規格・UL/C-UL規格対応品は保護アース (PE) 端子を使用してください。

## 周辺機器メーカー一覧表

メーカー/代理店	電話番号	周辺機器名
本多通信工業(株)	関東地区 03-3714-1161 関西地区 06-6376-4717 中部地区 052-732-2221	コネクタ
住友スリーエム(株)	関東地区 03-5716-7290 関西地区 06-6447-3944 中部地区 052-322-9652	
日本エー・エム・ピー(株)	関東地区 044-844-8111 関西地区 06-6251-4961 中部地区 0565-29-0890	
オムロン(株)	関東地区 03-3779-9000 関西地区 06-6253-0471 中部地区 052-571-8858	リレー
(株)日本抵抗器	関東地区 03-3762-8521 関西地区 06-6372-5321 中部地区 052-914-5762	可変抵抗器
松尾電機(株)	関東地区 03-3492-3121 関西地区 06-6337-6450 中部地区 0566-77-3211	サージキラー
TDK(株)	関東地区 03-3278-5111 関西地区 06-6245-7311 中部地区 052-971-1711	インタフェース用電源 データラインフィルタ
ネミックラムダ(株)	関東地区 03-3447-8862 関西地区 06-6386-1447	インタフェース用電源
日本電気(株)	関東地区 03-3454-1111 関西地区 06-6945-1111 中部地区 052-222-2111	ツェナダイオード
RINGFEDER G.m.b.H 代理店 竹田商事(株)	関東地区 03-3815-6501 関西地区 06-6441-1503 中部地区 052-203-1103	シュバンリング
松下電器産業(株)	関東地区 03-3438-5061 関西地区 06-6949-2321	サージアブソーバ
日本ケミコン(株)	関東地区 03-5750-2551 関西地区 06-6369-2120 中部地区 052-772-8551	サージアブソーバ
(株)トーキン	関東地区 03-3475-6811 関西地区 06-6263-6781 中部地区 052-581-9336	データラインフィルタ

改定履歴

※取扱説明書番号は、本説明書の裏表紙の左下に記載してあります。

印刷日付	取扱説明書番号	改定内容
1995. 11	SH(名)3166-A	初版印刷
1996. 11	SH(名)3166-B	2-1-4項 AD75P□・A1SD75Pとの接続図変更 6-1-3項 中継端子台追加 6-1-6項 追加 12章 特殊仕様品追加 EN規格・UL/C-UL規格追加 サーボモータHC-PQ033の減速機付きを削除 サーボンプMR-C40Aを追加 サーボモータHC-PQ043を追加 誤記修正
1997. 7	SH(名)3166-C	UL/C-UL規格に適合するための注意事項追加 単相100Vの仕様値をAC100~120Vに変更 2-1-4項 接続図変更 2-3-5項(4) パラメータNo.6SON信号機能選択修正 3-1-2項(2)① LSP、LSNのパラメータ設定値修正 3-1-3項(1) パラメータNo.6設定値修正 6-1-2項 ①②の検出器ケーブル変更 6-1-2項(2)① MR-JCCBL2M-L/Hを追加 6-2-1項 トルク追加 10-1節(2) HC-PQ43の最大トルク値変更 10-3-1項 HC-C40A-UE追加 10-3-2項(2) HCPQ13B・HC-PQ43Bの慣性モーメント値変更 10-3-2項(3) HCPQ43(B)G1(-EC/UL)のLL寸法変更 10-5節 キー付加工寸法図修正
1999. 2	SH(名)3166-D	欧州EC指令への適合 1章(8)変更 UL/C-UL規格への適合(2)変更 単相100Vの仕様値をAC100~120Vに変更 1-1節(2) EN・UL/C-UL規格の形名を変更 2-3-5項(4) パラメータNo.0に低騒音モード選択を追加 パラメータNo.1の機械の選択を変更 パラメータNo.24の機械共振周波数変更 パラメータNo.30の内容を見直し 3-1-1項(2) 主回路電源の内容文追加 5-1-1項 応答性設定変更内容を追加 5-2-6項 低騒音モードを追加 5-2-2項(1)① 比例制御の対応制御モードを変更 10-2節 トルク特性グラフ修正 10-2-2項 低騒音モードの場合を追加
2000. 10	SH(名)3166-E	欧州EC指令への適合 1(1)、(2)、(3)追加 1-3-1項 力率改善リアクトル追加 1-3-2項 力率改善リアクトル追加 2-3-2項 溜りパルスの状態表示の内容文章追加 2-3-3項(3) 注意を追加 2-3-5項(2) 一部文章追加 3章 ダイオード接続図追加 3-2-1項 (4)追加 3-2-2項 外形図変更 3-7項 メモを追加 ④を追加 5-2-3項 パラメータNo.21の設定値013に変更 6-1-6項 削除 6-2-3項 力率改善リアクトルの外形図変更 6-2-6項(2) ダイオード取付け図変更 7章(2) 文章、表を変更

印刷日付	取扱説明書番号	改定内容	
2000. 10	SH(名)3166-E	9-1節 10-3-2項 12-1-1項 12-1-2項 12-1-3項	文章一部変更 サーボモータ外形図変更 形名の説明モータタイプを追加 NEMA フランジタイプのモータ外系図変更 ステッピングモータ取付け互換シリーズ外形図変更

本書によって、工業所有権その他の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切その責任を負うことができません。

## サービスネットワーク（三菱電機システムサービス(株)）

