



取扱説明書

名称

AC サーボモータドライバ

型式 / シリーズ

LECSB Series



SMC株式会社



LECSB□-□ Series/ドライバ

1. 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格(ISO / IEC)、日本工業規格(JIS)*1) およびその他の安全法規 *2)に加えて、必ず守ってください。

*1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems

ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems

IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)

ISO 10218: Manipulating industrial robots -- Safety

JIS B 8370: 空気圧システム通則

JIS B 8361: 油圧システム通則

JIS B 9960-1: 機械類の安全性-機械の電気装置(第1部: 一般要求事項)

JIS B 8433: 産業用マニピュレーティングロボット-安全性 など

*2) 労働安全衛生法 など



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



警告

①当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。

このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。

常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

②当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。

機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

③安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。

1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。

2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。

3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。


④次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。

1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。





2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ロック回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。

3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。

4. インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの 2 重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。

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	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  になります。
	強制	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  になります。

この取扱説明書では、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「ポイント」として区分してあります。

お読みになったあとは、使用者がいつでもみられるところに必ず保管してください。



LECSB□-□ Series/ドライバ

1. 安全上のご注意

注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。

ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。

製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。

ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。

下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{*3)}

また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。

②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。

なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。

③その他製品個別の保証および免責事項も参照、理解の上、ご使用ください。

^{*3)} 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

1. 感電防止のために



- 感電の恐れがあるため、配線作業や点検は、電源OFF後、15分以上(30kW以上の場合、20分以上)経過し、チャージランプが消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間(30kW以上の場合L+-L-間)の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバ(コンバータユニット)の正面から行ってください。
- ドライバ・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。
- ライバ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。
- 通電中および運転中はドライバの表面カバーをあげないでください。感電の原因となります。
- ドライバの表面カバーを外しての運転は行わないでください。高電圧の端子および充電部が露出していますので感電の原因になります。
- 電源OFF時でも配線作業・定期点検以外ではドライバの表面カバーを外さないでください。ドライバ内部は充電されており感電の原因になります。

2. 火災防止のために



- ドライバ・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。
- 主回路電源とドライバのL₁・L₂・L₃の間には必ず電磁接触器を接続して、ドライバの電源側で電源を遮断できる構成にしてください。ドライバが故障した場合、電磁接触器が接続されていないと、大電流が流れ続けて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

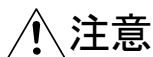


- 各端子には取扱説明書に決められた電圧以外は印加しないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 端子接続を間違えないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 極性(+・-)を間違えないでください。破裂・破損などの原因になります。
- 通電中や電源遮断後のしばらくのあいだは、ドライバの放熱器・回生抵抗器・サーボモータなどが高温になる場合がありますので、誤って手や部品(ケーブルなど)が触れないよう、カバーを設けるなどの安全対策を施してください。火傷や部品損傷の原因になります。
- 運転中、サーボモータの回転部には絶対に触れないでください。けがの原因になります。

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



- 製品の重量に応じて、正しい方法で運搬してください。
- 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・エンコーダを持たないでください。
- ドライバ運搬時はフロントカバーを持たないでください。落下することがあります。
- 据付けは、重量に耐えうるところに、取扱説明書に従って取り付けてください。
- 上に乗ったり、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。
- ドライバと制御盤内面、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、部品が欠けているドライバ・サーボモータを据え付け、運転しないでください。
- ドライバ・冷却ファン付きサーボモータ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。
- ドライバ・サーボモータ内部にねじ・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。
- ドライバ・サーボモータは精密機器なので、落下させたり、強い衝撃を与えないようにしてください。
- 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。
- 減速機付き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。
- 運転中に誤ってサーボモータの回転部に触れないよう、カバーを設けるなどの安全対策を施してください。
- サーボモータの軸端へカップリング結合するときに、ハンマでたたくなどの衝撃を与えないでください。エンコーダ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、当社にお問い合わせください。

! 注意

- 下記の環境条件で保管・ご使用ください。

環境		条件	
		ドライバ	サーボモータ
周囲温度	運転	0°C~55°C(凍結のないこと)	0°C~40°C(凍結のないこと)
	保存	-20°C~65°C(凍結のないこと)	-15°C~70°C(凍結のないこと)
周囲湿度	運転	90%RH以下(結露のないこと)	80%RH以下(結露のないこと)
	保存		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		
(注) 振動	5.9m/s ² 以下, 10~55Hz (X, Y, Z各方向)		LECS□□-S5 LECS□□-S7 LECS□□-S8 シリーズ X・Y: 49m/s ²

注. 減速機付きサーボモータは除きます。

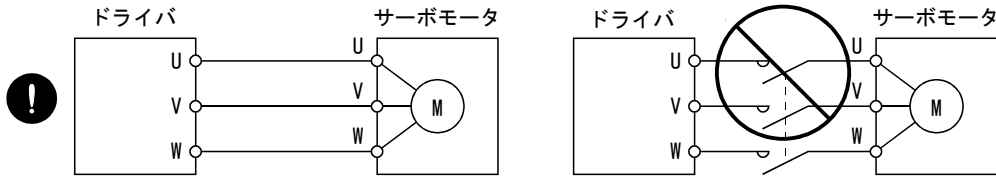
(2) 配線について

! 注意

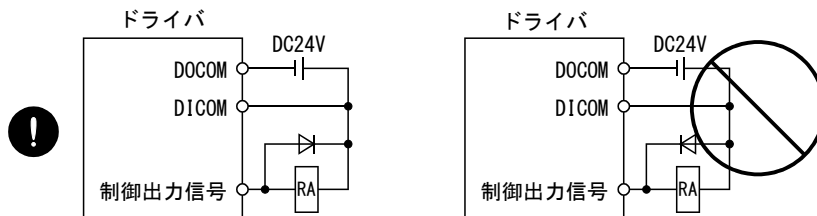
- 配線は正しく確実に行ってください。サーボモータの予期しない動作の原因になります。
- ドライバの出力側には、進相コンデンサやサージ吸収器・ラジオノイズフィルタ (FR-BIF-(H) : 三菱電機(株)製) を取り付けないでください。
- ドライバとサーボモータの電源の相 (U・V・W) は正しく接続してください。サーボモータが正常に動作しません。
- サーボモータに商用電源を直接接続しないでください。故障の原因になります。

⚠ 注意

- ドライバのサーボモータ動力端子(U・V・W)とサーボモータの電源入力端子(U・V・W)は直接配線してください。配線の途中に電磁接触器などを介さないでください。



- ドライバの制御出力信号用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(EMG)などの保護回路が動作不能になることがあります。



- 端子台(コネクタ)への電線の締付けが十分でないと、接触不良により電線や端子台(コネクタ)が発熱することがあります。必ず規定のトルクで締め付けてください。

(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作に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。
- 分解修理を行わないでください。
- ドライバに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。ドライバ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。
- ドライバを焼却や分解しますと有毒ガスが発生する場合がありますので、焼却や分解をしないでください。

⚠ 注意

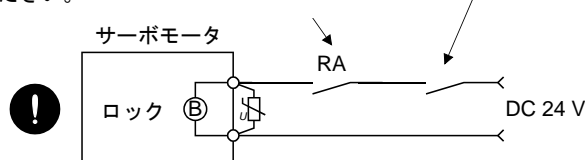
- サーボモータとドライバは指定された組合せでご使用ください。
- サーボモータのロックは保持用ですので、通常の制動には使用しないでください。
- ロックは寿命および機械構造(タイミングベルトを介してボールねじとサーボモータが結合されている場合など)により保持できない場合があります。機械側に安全を確保するための停止装置を設置してください。

(5) 異常時の処置について

⚠ 注意

- 停止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ロック付きサーボモータの使用または外部にロック構造を設けて防止してください。
- ロック用の電源は、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、ロック専用の電源を使用してください。故障の原因になります。
- ロック用動作回路は外部の非常停止(EMG)でも動作するような二重の回路構成にしてください。

ALM(故障)オフとMBR(電磁ブレーキインタロック) オフで遮断してください。 非常停止スイッチで遮断してください。



配線時の回路構成は、3.11.4章を参照してください。

- 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解除後、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) 保守点検について

⚠ 注意

- ドライバの電解コンデンサは、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。交換は当社で承ります。

(7) 一般的注意事項

- 取扱説明書に記載されているすべての図解は、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、取扱説明書に従って運転してください。

● 廃棄物の処理について ●

本製品が廃棄されるときには、以下に示す2つの法律の適用を受け、それぞれの法規ごとの配慮が必要となります。また、以下の法律については日本国内において効力を発揮するものであるため、日本国外(海外)においては、現地の法律が優先されます。必要に応じて、最終製品への表示、告知などをして頂くようお願いいたします。

1. 資源の有効な利用の促進に関する法律(通称：資源有効利用促進法)における必要事項

- (1) 不要となった本製品は、できる限り再生資源化をお願いします。
- (2) 再生資源化では、鉄くず、電気部品などに分割してスクラップ業者に売却されることが多いため、必要に応じて分割し、それぞれ適正な業者に売却されることを推奨します。

2. 廃棄物の処理および清掃に関する法律(通称：廃棄物処理清掃法)における必要事項

- (1) 不要となった本製品は前1項の再生資源化売却などを行い、廃棄物の減量に努められることを推奨します。
- (2) 不要となった本製品が売却できずこれを廃棄する場合は、同法の産業廃棄物に該当します。
- (3) 産業廃棄物は、同法の許可を受けた産業廃棄物処理業者に処理を委託し、マニフェスト管理などを含め、適正な処置をする必要があります。
- (4) ドライバに使用する電池は、いわゆる「一次電池」に該当しますので、自治体で定められた廃棄方法に従って廃棄ください。

ドライバの高調波抑制対策について

2004年1月からドライバ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」に統一されました。

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ドライバ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どおり力率改善リアクトル(FR-BAL-(H)またはFR-BEL-(H)：三菱電機(株)製)を接続してください。

EEP-ROMの寿命について

パラメータの設定値などを記憶するEEP-ROMの書き込み制限回数は10万回です。次の操作の合計回数が10万回をこえると、EEP-ROMの寿命にともないドライバが故障する場合があります。

- ・パラメータの変更によるEEP-ROMへの書き込み
- ・絶対位置検出システムにおける原点セット(原点復帰)
- ・デバイスの変更によるEEP-ROMへの書き込み

欧州EC指令への適合

欧州EC指令への適合については、付11を参照してください。

UL/C-UL 規格への適合

UL/C-UL 規格への適合については、付 12 を参照してください。

《マニュアルについて》

初めてLECSB□-□をお使いいただく場合、本取扱説明書をお読みのうえ、LECSB□-□を安全にご使用ください。

《配線に使用する電線について》

取扱説明書に記載している配線用の電線は、40℃の周囲温度を基準にして選定しています。

目次

第1章 機能と構成 1- 1~1-13

1.1 概要	1- 2
1.2 機能ブロック図	1- 3
1.3 ドライバ標準仕様	1- 4
1.4 機能一覧	1- 5
1.4.1 各アクチュエータによる対応制御モード	1- 7
1.5 形名の構成	1- 8
1.6 サーボモータとの組合せ	1-10
1.7 構造について	1-11
1.7.1 各部の名称	1-11
1.8 周辺機器との構成	1-12

第2章 据付け 2- 1~2- 7

2.1 取付け方向と間隔	2- 3
2.2 異物の侵入	2- 5
2.3 エンコーダケーブルストレス	2- 6
2.4 点検項目	2- 6
2.5 寿命部品	2- 7

第3章 信号と配線 3- 1~3-63

3.1 電源系回路の接続例	3- 3
3.2 入出力信号の接続例	3- 6
3.2.1 位置制御モード	3- 6
3.2.2 速度制御モード	3- 8
3.2.3 トルク制御モード	3-10
3.3 電源系の説明	3-12
3.3.1 信号の説明	3-12
3.3.2 電源投入シーケンス	3-13
3.3.3 CNP1・CNP2・CNP3の配線方法	3-15
3.4 コネクタと信号配列	3-20
3.5 信号(デバイス)の説明	3-23
3.6 信号の詳細説明	3-32
3.6.1 位置制御モード	3-32
3.6.2 速度制御モード	3-37
3.6.3 トルク制御モード	3-39
3.6.4 位置/速度制御切換モード	3-42
3.6.5 速度/トルク制御切換モード	3-44
3.6.6 トルク/位置制御切換モード	3-46
3.7 アラーム発生時のタイミングチャート	3-47
3.8 インタフェース	3-48
3.8.1 内部接続図	3-48
3.8.2 インタフェースの詳細説明	3-49
3.8.3 ソース入出力インタフェース	3-54

3.9	ケーブルのシールド外部導体の処理	3-55
3.10	ドライバとサーボモータの接続	3-56
3.10.1	配線上の注意	3-56
3.10.2	電源ケーブル配線図	3-57
3.11	ロック付きサーボモータ	3-58
3.11.1	注意事項	3-58
3.11.2	設定	3-58
3.11.3	タイミングチャート	3-59
3.11.4	配線図(LE-□-□サーボモータ)	3-61
3.12	接地	3-63

第4章 立上げ

4- 1~4-19

4.1	初めて電源を投入する場合	4- 2
4.1.1	立上げの手順	4- 2
4.1.2	配線の確認	4- 3
4.1.3	周辺環境	4- 5
4.2	位置制御モードの立上げ	4- 5
4.2.1	電源の投入・遮断方法	4- 5
4.2.2	停止	4- 6
4.2.3	テスト運転	4- 7
4.2.4	パラメータの設定	4- 8
4.2.5	本稼動	4- 8
4.2.6	立上げ時のトラブルシューティング	4- 9
4.3	速度制御モードの立上げ	4-11
4.3.1	電源の投入・遮断方法	4-11
4.3.2	停止	4-12
4.3.3	テスト運転	4-13
4.3.4	パラメータの設定	4-14
4.3.5	本稼動	4-14
4.3.6	立上げ時のトラブルシューティング	4-15
4.4	トルク制御モードの立上げ	4-16
4.4.1	電源の投入・遮断方法	4-16
4.4.2	停止	4-16
4.4.3	テスト運転	4-17
4.4.4	パラメータの設定	4-18
4.4.5	本稼動	4-18
4.4.6	立上げ時のトラブルシューティング	4-19

第5章 パラメータ

5- 1~5-52

5.1	基本設定パラメータ (No.PA□□)	5- 2
5.1.1	パラメータ一覧	5- 2
5.1.2	パラメータ書込み禁止	5- 3
5.1.3	制御モードの選択	5- 4
5.1.4	回生オプションの選択	5- 5
5.1.5	絶対位置検出システムを使用する	5- 6
5.1.6	電磁ブレーキインタロック (MBR)を使用する	5- 6

5.1.7	サーボモータ1回転あたりの指令入力パルス数	5- 7
5.1.8	電子ギア	5- 8
5.1.9	オートチューニング	5-12
5.1.10	インポジション範囲	5-13
5.1.11	トルク制限	5-14
5.1.12	指令パルス入力形態の選択	5-15
5.1.13	サーボモータ回転方向の選択	5-16
5.1.14	エンコーダ出力パルス	5-16
5.2	ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)	5-18
5.2.1	パラメーター一覧	5-18
5.2.2	詳細一覧	5-19
5.2.3	位置スムージング	5-27
5.3	拡張設定パラメータ (No.PC□□)	5-28
5.3.1	パラメーター一覧	5-28
5.3.2	詳細一覧	5-30
5.3.3	アナログモニタ	5-40
5.3.4	アラーム履歴の消去	5-42
5.4	入出力設定パラメータ (No.PD□□)	5-43
5.4.1	パラメーター一覧	5-43
5.4.2	詳細一覧	5-44
5.4.3	正転・逆転ストロークエンドによる停止パターンの変更	5-52

第6章 表示部と操作部

6- 1~6-23

6.1	概要	6- 2
6.2	表示の流れ	6- 3
6.3	状態表示	6- 4
6.3.1	表示の遷移	6- 4
6.3.2	表示例	6- 5
6.3.3	状態表示一覧	6- 6
6.3.4	状態表示画面の変更	6- 7
6.4	診断モード	6- 8
6.5	アラームモード	6-10
6.6	パラメータモード	6-12
6.6.1	パラメータモードの遷移	6-12
6.6.2	操作方法	6-13
6.7	外部入出力信号表示	6-15
6.8	出力信号(DO)強制出力	6-18
6.9	テスト運転モード	6-19
6.9.1	モードの切換え	6-19
6.9.2	JOG運転	6-20
6.9.3	位置決め運転	6-21
6.9.4	モータなし運転	6-23

第7章 一般的なゲイン調整

7- 1~7-13

7.1	調整方法の種類	7- 2
7.1.1	ドライバ単体での調整	7- 2

7.1.2	セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) による調整	7- 4
7.2	オートチューニング	7- 5
7.2.1	オートチューニングモード	7- 5
7.2.2	オートチューニングモードの動作	7- 6
7.2.3	オートチューニングによる調整手順	7- 7
7.2.4	オートチューニングモードでの応答性設定	7- 8
7.3	マニュアルモード	7- 9
7.4	補間モード	7-13

第8章 特殊調整機能

8- 1~8-17

8.1	機能ブロック図	8- 2
8.2	アダプティブフィルタ II	8- 3
8.3	機械共振抑制フィルタ	8- 5
8.4	アドバンスド制振制御	8- 7
8.5	ローパスフィルタ	8-12
8.6	ゲイン切換え機能	8-12
8.6.1	用途	8-12
8.6.2	機能ブロック図	8-13
8.6.3	パラメータ	8-14
8.6.4	ゲイン切換の動作	8-16

第9章 トラブルシューティング

9- 1~9-11

9.1	アラーム・警告一覧表	9- 2
9.2	アラーム対処方法	9- 3
9.3	警告対処方法	9-10

第10章 外形寸法図

10- 1~10-5

10.1	ドライバ	10- 2
10.2	コネクタ	10- 4

第11章 特性

11- 1~11-8

11.1	過負荷保護特性	11- 2
11.2	電源設備容量と発生損失	11- 3
11.3	ダイナミックブレーキ特性	11- 5
11.3.1	ダイナミックブレーキの制動について	11- 5
11.3.2	ダイナミックブレーキ使用時の許容負荷慣性モーメント	11- 6
11.4	ケーブル屈曲寿命	11- 7
11.5	主回路・制御回路電源投入時の突入電流	11- 8

第12章 オプション・周辺機器

12- 1~12-36

12.1	ケーブル・コネクタセット	12- 2
12.1.1	ケーブル・コネクタセットの組合せ	12- 3
12.1.2	エンコーダケーブル・コネクタセット	12- 5
12.1.3	モータケーブル	12- 7

12.1.4	ロックケーブル	12- 9
12.2	回生オプション	12-11
12.3	セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)	12-14
12.3.1	仕様	12-14
12.3.2	システム構成	12-15
12.3.3	USB通信機能使用時における注意事項	12-17
12.4	バッテリー (LEC-MR-J3BAT)	12-18
12.5	電線選定例	12-19
12.6	ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器(推奨品)	12-22
12.7	ノイズ対策	12-23
12.8	漏電ブレーカ	12-29
12.9	EMCフィルタ(推奨品)	12-32

第13章 通信機能

13- 1~13-36

13.1	構成	13- 2
13.2	通信仕様	13- 4
13.2.1	通信の概要	13- 4
13.2.2	パラメータの設定	13- 4
13.3	プロトコル	13- 5
13.3.1	送信データの構成	13- 5
13.3.2	キャラクタコード	13- 6
13.3.3	エラーコード	13- 7
13.3.4	チェックサム	13- 7
13.3.5	タイムアウト動作	13- 7
13.3.6	リトライ動作	13- 8
13.3.7	初期化	13- 8
13.3.8	通信手順例	13- 9
13.4	コマンド・データNo.一覧	13-10
13.4.1	読出しコマンド	13-10
13.4.2	書込みコマンド	13-14
13.5	コマンドの詳細説明	13-16
13.5.1	データの加工	13-16
13.5.2	状態表示	13-18
13.5.3	パラメータ	13-19
13.5.4	外部入出力信号状態(DIO診断)	13-22
13.5.5	入力デバイスのON/OFF	13-25
13.5.6	入出力デバイス(DIO)の禁止・解除	13-26
13.5.7	入力デバイスのON/OFF(テスト運転用)	13-27
13.5.8	テスト運転モード	13-28
13.5.9	出力信号ピンのON/OFF(出力信号(DO)強制出力)	13-32
13.5.10	アラーム履歴	13-33
13.5.11	現在アラーム	13-34
13.5.12	その他のコマンド	13-35

第14章 絶対位置検出システム

14- 1~14-65

14.1	概要	14- 2
------	----	-------

14.1.1	特長	14- 2
14.1.2	制約事項	14- 3
14.2	仕様	14- 4
14.3	バッテリーの交換方法	14- 5
14.3.1	制御回路電源をONにして交換	14- 5
14.4	バッテリーの装着方法	14- 5
14.5	標準接続例	14- 6
14.6	信号説明	14- 7
14.7	立上げ手順	14- 8
14.8	絶対位置データ転送プロトコル	14- 9
14.8.1	データ転送手順	14- 9
14.8.2	転送方法	14-10
14.8.3	原点セット（原点復帰）	14-21
14.8.4	ロック付きサーボモータの使用	14-23
14.8.5	ストロークエンド検出時の処理方法	14-24
14.9	使用例	14-25
14.9.1	MELSEC FX ^(2N) -32MT (FX ^(2N) -1PG)	14-25
14.9.2	MELSEC A1SD75	14-37
14.9.3	MELSEC QD75	14-50
14.10	絶対位置データ転送エラー	14-58
14.10.1	エラーの対処方法	14-58
14.10.2	エラーの解除条件	14-60
14.11	通信によるABS転送方式	14-61
14.11.1	シリアル通信コマンド	14-61
14.11.2	絶対位置データ転送プロトコル	14-61
14.12	絶対位置検出データの確認	14-65

第15章 サーボモータ

15- 1 ~ 15- 6

15.1	ロック付きサーボモータ	15- 2
15.1.1	概要	15- 2
15.1.2	ロック付きサーボモータの特性	15- 4
15.2	油水対策	15- 5
15.3	ケーブル	15- 5
15.4	サーボモータ定格回転速度	15- 5
15.5	コネクタ取付け	15- 6

付録

付- 1~付-17

付1	パラメーター一覧	付- 2
付2	信号配列記録用紙	付- 5
付3	状態表示ブロック図	付- 6
付4	ドライバの高調波抑制対策について	付- 7
付5	周辺機器メーカー(ご参考用)	付- 8
付6	国連 危険物輸送に関する規制勧告におけるACドライバ バッテリーの対応	付- 9
付7	欧州新電池指令対応のシンボルについて	付- 9
付8	欧州EC指令への適合	付-10
付9	UL/C-UL規格への適合	付-14

1. 機能と構成

第1章 機能と構成	2
1.1 概要	2
1.2 機能ブロック図	3
1.3 ドライバ標準仕様	4
1.4 機能一覧	5
1.4.1 各アクチュエータによる対応制御モード	7
1.5 形名の構成	8
1.6 サーボモータとの組合せ	10
1.7 構造について	11
1.7.1 各部の名称	11
1.8 周辺機器との構成	12

第1章 機能と構成

1.1 概要

制御モードとして、位置制御・速度制御・トルク制御を有しています。さらに、位置/速度制御、速度/トルク制御、トルク/位置制御と、制御方式を切り換えて運転することができます。このため工作機械・一般産業機械の高精度な位置決め・滑らかな速度制御をはじめとしてライン制御や張力制御など、幅広い分野に適用できます。

また、USBとRS-422のシリアル通信機能を持っていますので、セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）をインストールしたパーソナルコンピュータなどを使用して、パラメータの設定・テスト運転・状態表示のモニタ・ゲイン調整などが行えます。

リアルタイムオートチューニングを搭載しており、サーボゲインを機械に応じて、自動調整できます。

LECSB□-□サーボモータのエンコーダには262144pulse/revの分解能を持つ絶対位置エンコーダを採用しました。ドライバにバッテリーを追加するだけで絶対位置検出システムが構成できます。これにより、一度、原点セット（原点復帰）を行うだけで、電源投入時やアラーム発生時などの原点復帰が不要になります。

(1) 位置制御モード

最大1Mppsの高速パルス列でモータの回転速度・方向の制御と、分解能262144 pulse/revの高精度の位置決めを実行します。

また、位置スムージング機能では、機械に適した方式を2種類から選択することができます。急激な位置指令に対し、よりスムーズな始動・停止を実現できるようになりました。

ドライバには、急激な加減速や過負荷による過電流から主回路のパワートランジスタを保護するため、クランプ回路によりトルク制限をかけています。このトルク制限値は外部アナログ入力またはパラメータで希望の値に変更できます。

(2) 速度制御モード

外部アナログ速度指令(DC0～±10V)またはパラメータによる内部速度指令(最大7速)で、サーボモータの回転速度、方向を高精度で滑らかに制御します。

また、速度指令に対する加減速時定数設定、停止時のサーボロック機能、外部アナログ速度指令に対するオフセット自動調整機能も有しています。

(3) トルク制御モード

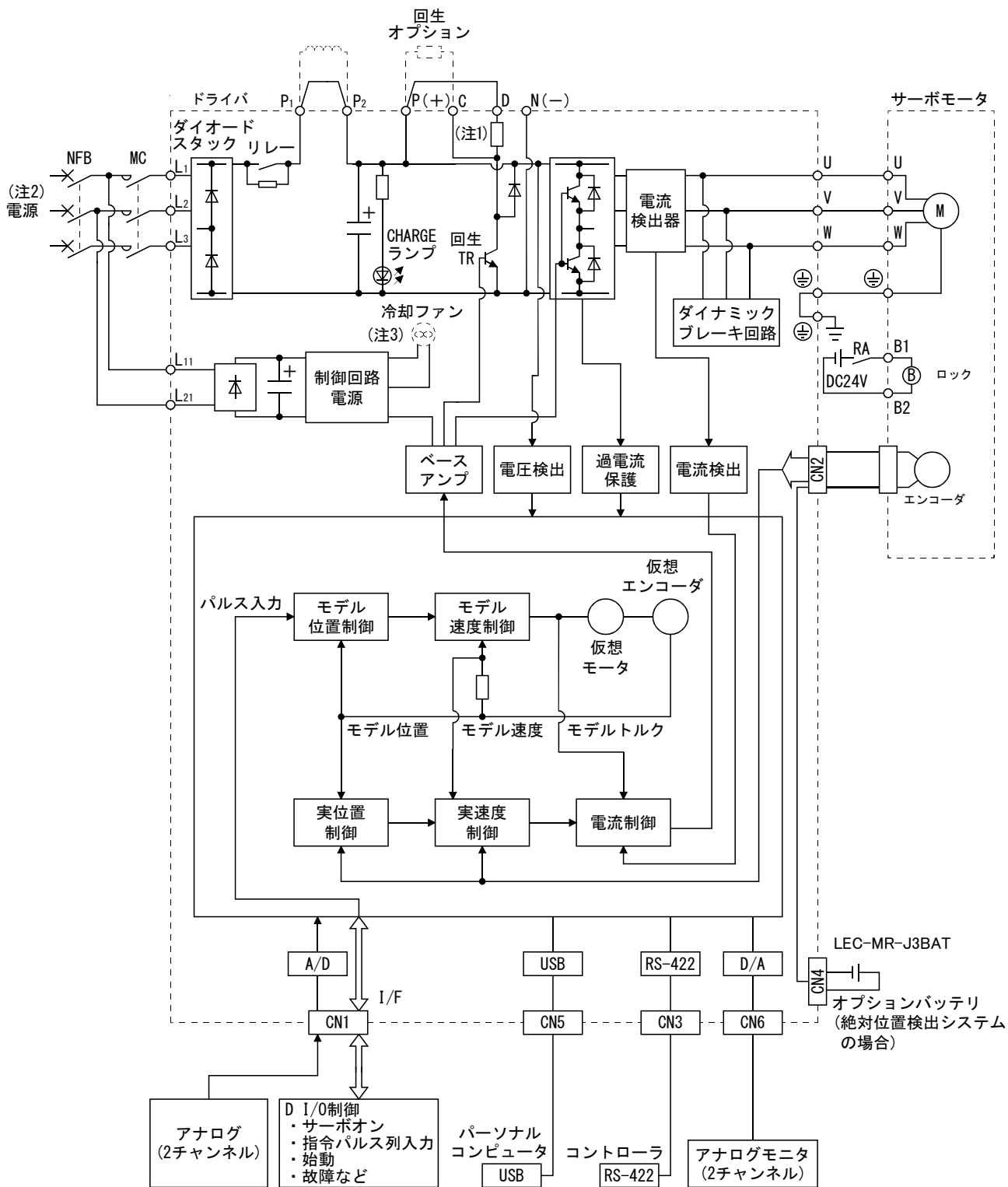
外部アナログトルク指令(DC0～±8V)で、サーボモータ出力トルクを制御します。無負荷時の予期しない動作を防ぐために速度制限機能(外部または内部設定)も有していますので張力制御などへの適用が可能です。

1. 機能と構成

1.2 機能ブロック図

このサーボの機能ブロック図を示します。

(1) LECSB□-□



- 注 1. 内蔵回生抵抗はLECSB1-S5にはありません。
 2. 単相 AC200~230V 電源の場合、電源はL1・L2に接続し、L3には何も接続しないでください。
 単相AC100~120V電源の場合、L3はありません。電源仕様については1.3節を参照してください。

1. 機能と構成

1.3 ドライバ標準仕様

(1) 200V 級, 100V 級

項目		ドライバ	LECSB□-S5	LECSB□-S7	LECSB-□-S8
		LECSB□-□			
主回路電源	電圧・周波数	三相または単相AC200～230V, 50/60Hz			
	許容電圧変動	三相または単相AC170～253V			
	許容周波数変動	±5%以内			
	電源設備容量	11.2節による			
	突入電流	11.5節による			
制御回路電源	電圧・周波数	単相AC200～230V, 50/60Hz			
	許容電圧変動	単相AC170～253V			
	許容周波数変動	±5%以内			
	入力	30W			
	突入電流	11.5節による			
インタフェース用電源	電圧	DC24V±10%			
	電源容量	(注1) 300mA			
制御方式	正弦波PWM制御、電流制御方式				
ダイナミックブレーキ	内臓				
保護機能	過電流遮断・回生過電圧遮断・過負荷遮断(電子サーマル)・サーボモータ過熱保護・エンコーダ異常保護・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				
位置制御モード	最大入力パルス周波数	1Mpps(差動レシーバの場合)・200kpps(オープンコレクタの場合)			
	指令パルス倍率(電子ギア)	電子ギアA/B倍 A: 1～1048576 B: 1～1048576 1/10< A/B<2000			
	位置決め完了幅設定	0～±10000pulse(指令パルス単位)			
	誤差過大	±3回転			
	トルク制限	パラメータ設定または外部アナログ入力による設定(DC0～+10V/最大トルク)			
速度制御モード	速度制御範囲	アナログ速度指令 1: 2000, 内部速度指令 1: 5000			
	アナログ速度指令入力	DC0～±10V/定格回転速度			
	速度変動率	±0.01%以下(負荷変動0～100%) 0%(電源変動±10%) ±0.2%以下(周囲温度25℃±10℃)アナログ速度指令時のみ			
トルク制限	パラメータ設定または外部アナログ入力による設定(DC0～+10V/最大トルク)				
トルク制御モード	アナログトルク指令入力	DC0～±8V/最大トルク(入力インピーダンス10～12kΩ)			
	速度制限	パラメータ設定または外部アナログ入力による設定(DC0～±10V/定格回転速度)			
密着実装(注2)	○				
構造	自冷、開放 (IP00)				
	周囲温度	運転	0～55℃ (凍結のないこと)		
		保存	-20～65℃ (凍結のないこと)		
	周囲湿度	運転	90%RH以下(結露のないこと)		
		保存			
環境	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 ² 以下, 10～55Hz(X, Y, Z各方向)			
質量	[kg]	0.8	0.8	1.0	

注 1. 300mAは全ての入出力信号を使用した場合の値です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。

注 2. 周囲温度を0～45℃にするか、実効負荷率75%以下で使用してください。

1. 機能と構成

1.4 機能一覧

このサーボの機能一覧を記載します。各機能の詳細内容は参照欄を参照してください。

機能	内容	(注) 制御 モード	参照
位置制御モード	このサーボを位置制御サーボとして使用します。	P	1. 4. 1項 3. 2. 1/3. 6. 1項 4. 2節
速度制御モード	このサーボを速度制御サーボとして使用します。	S	1. 4. 1項 3. 2. 2/3. 6. 2項 4. 3節
トルク制御モード	このサーボをトルク制御サーボとして使用します。	T	1. 4. 1項 3. 2. 3/3. 6. 3項 4. 4節
位置/速度制御切換モード	入力デバイスで位置制御と速度制御を切り換えることができます。	P/S	1. 4. 1項 3. 6. 4項
速度/トルク制御切換モード	入力デバイスで速度制御とトルク制御を切り換えることができます。	S/T	1. 4. 1項 3. 6. 5項
トルク/位置制御切換モード	入力デバイスでトルク制御と位置制御を切り換えることができます。	T/P	1. 4. 1項 3. 6. 6項
高分解能エンコーダ	サーボモータのエンコーダには262144pulse/revの高分解能エンコーダを使用しています。	P・S・T	
絶対位置検出システム	一度、原点セット（原点復帰）を行うだけで、電源投入ごとの原点復帰が不要になります。	P	第14章
ゲイン切換え機能	回転中と停止中のゲインを切り換えたり、運転中に入力デバイスを使用してゲインを切り換えることができます。	P・S	8. 6節
アドバンスト制振制御	アーム先端の振動または残留振動を抑制する機能です。	P	8. 4節
アダプティブフィルタⅡ	ドライバが機械共振を検出してフィルタ特性を自動的に設定し、機械系の振動を抑制する機能です。	P・S・T	8. 2節
ローパスフィルタ	サーボ系の応答性を上げていくと発生する、高い周波数の共振を抑える効果があります。	P・S・T	8. 5節
マシンアナライザ機能	セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）をインストールしたパーソナルコンピュータとドライバをつなぐだけで、機械系の周波数特性を解析します。 この機能を使用する場合、セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）が必要です。	P	
マシンシミュレーション	マシンアナライザの結果をもとに、機械の動きをパーソナルコンピュータの画面上でシミュレーションすることができます。 この機能を使用する場合、MR Configurator2™が必要です。	P	
ゲインサーチ機能	パーソナルコンピュータが自動でゲインを変化させながら、短時間でオーバーシュートのないゲインを探し出します。 この機能を使用する場合、セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）が必要です。	P	
ロバスト外乱補償	ロール送り軸などで負荷慣性モーメント比が大きいために応答性が上げられない場合、外乱応答を向上させることができます。 この機能を使用する場合、セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）が必要です。	P・S・T	
アドバンストゲインサーチ	整定時間が短くなるように最適なパラメータの自動探索を行います。 ウィザード形式画面の指示に従いながら順に操作することでゲイン調整ができます。 この機能を使用する場合、セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）が必要です。	P	

1. 機能と構成

機能	内容	(注) 制御 モード	参照
微振動抑制制御	サーボモータ停止時における±1パルスの振動を抑制します。	P	パラメータNo.PB24
電子ギア	入力パルスを1/10～2000倍することができます。	P	パラメータ No.PA06・PA07
オートチューニング	サーボモータ軸に加わる負荷が変化しても、最適なサーボゲインを自動的に調整します。	P・S	第7章
位置スムージング	入力パルスに対し、スムーズに加速することができます。	P	パラメータNo.PB03
S字加減速時定数	加速・減速をスムーズにできます。	S・T	パラメータNo.PC03
回生オプション	発生する回生電力が大きくドライバの内蔵回生抵抗器では回生能力が不足する場合に使用します。	P・S・T	12.2節
アラーム履歴クリア	アラーム履歴を消去します。	P・S・T	パラメータNo.PC18
電源瞬停再始動	入力電源の低下によりアラームが発生しても、電源電圧が正常に戻っていれば、始動信号をONにするだけで再始動できます。	S	パラメータNo.PC22
指令パルス選択	入力できる指令パルス列の形態を3種類の中から選択できます。	P	5.1.12項
入力信号選択(デバイス設定)	正転始動・逆転始動・サーボオン(SON)などの入力デバイスをCN1コネクタの特定のピンに割り付けることができます。	P・S・T	パラメータ No. PD03～PD08・ PD10～PD12
出力信号選択(デバイス設定)	故障(ALM)・ダイナミックブレーキインタロック(DB)などの出力デバイスをCN1コネクタの特定のピンに割り付けることができます。	P・S・T	パラメータ No. PD13～PD16・ PD18
トルク制限	サーボモータのトルクを制限できます。	P・S	3.6.1項(5) 5.1.11項
速度制限	サーボモータの回転速度を制限できます。	T	3.6.3項(3) パラメータ No.PC05～PC11
状態表示	サーボの状態を5桁7セグメントLEDの表示部に表示します。	P・S・T	6.3節
外部入出力信号表示	外部入出力信号のON/OFF状態を表示部に表示します。	P・S・T	6.7節
出力信号(DO)強制出力	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などに使用してください。	P・S・T	6.8節
VC自動オフセット	アナログ速度指令(VC)またはアナログ速度制限(VLA)を0Vにしても、停止しない場合に停止するよう電圧を自動的にオフセットします。	S・T	6.4節
テスト運転モード	JOG運転・位置決め運転・モータ無し運転・DO強制出力・プログラム運転 ただし、位置決め運転・プログラム運転を行うには、セットアップソフトウェア(MR Configurator2™)が必要です。	P・S・T	6.9節
アナログモニタ出力	サーボの状態をリアルタイムに電圧で出力します。	P・S・T	パラメータNo.PC14
MR Configurator2™	パーソナルコンピュータを使用してパラメータの設定・テスト運転・状態表示などを行うことができます。	P・S・T	12.3節
アラームコード出力	アラームが発生した場合にアラームNo.を3bitのコードで出力します。	P・S・T	9.1節

注. P: 位置制御モード, S: 速度制御モード, T: トルク制御モード

P/S: 位置/速度制御切替モード, S/T: 速度/トルク制御切替モード, T/P: トルク/位置制御切替モード

1. 機能と構成

1.4.1 各アクチュエータによる対応制御モード

対応アクチュエータに応じて下記の制御モードが選択できます。
配線およびパラメータ設定方法等は「第3章 信号と配線」および「第5章 パラメータ」を参照ください。

制御モード対応一覧 (○：選択可能，×：選択不可)

ドライバ 種類	アクチュエータ 種類	制御モード ^{注1)} ^{注2)} (パラメータ No. PA01 にて選択)		
		位置制御	速度制御	トルク制御
LECSB (アブソリュート)	LEY	○	○ ^{注2)}	○ ^{注2)}
	LEF	○	×	×
	LEJ	○	×	×
指令方式		[パルス列]	[ON/OFF 信号]	[ON/OFF 信号]
運転方式		位置決め運転	設定速度運転	設定トルク運転

注1) 制御切替モードは、使用できません。

注2) 必ず外部センサ等でリミットを設け、ワークヤストロークエンド端に衝突しないようにしてください。

また、推力制御をする際は、以下のパラメータを運転前に必ず設定してください。故障の原因となります。

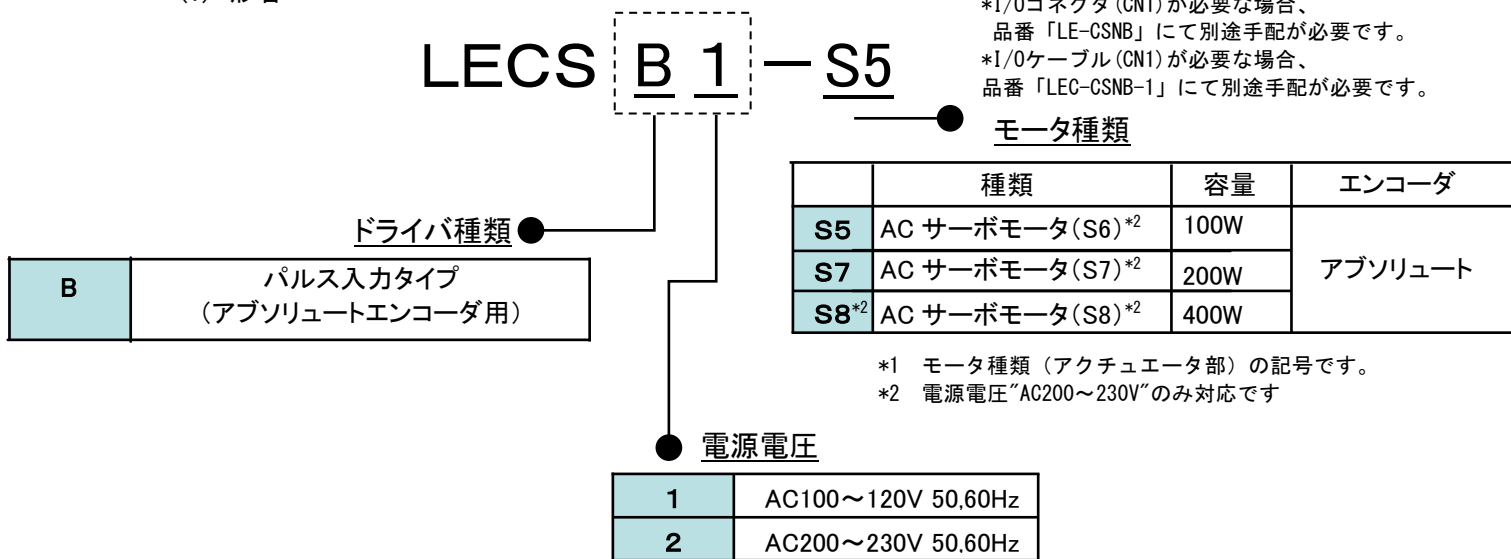
- ・LECSB：パラメータ No. PC13 アナログトルク指令最大出力の値を **30%以下** (製品の推力最大値) に設定してください。(LEY63 は 50%以下)

なお、コントローラ LECP シリーズの押当て運転相当の制御を行う場合、ドライバ種類は LECSS/LECSS-T を選定し、押当て運転機能を有するモーション/シンプルモーション (三菱電機㈱製) を組み合せてください。

1. 機能と構成

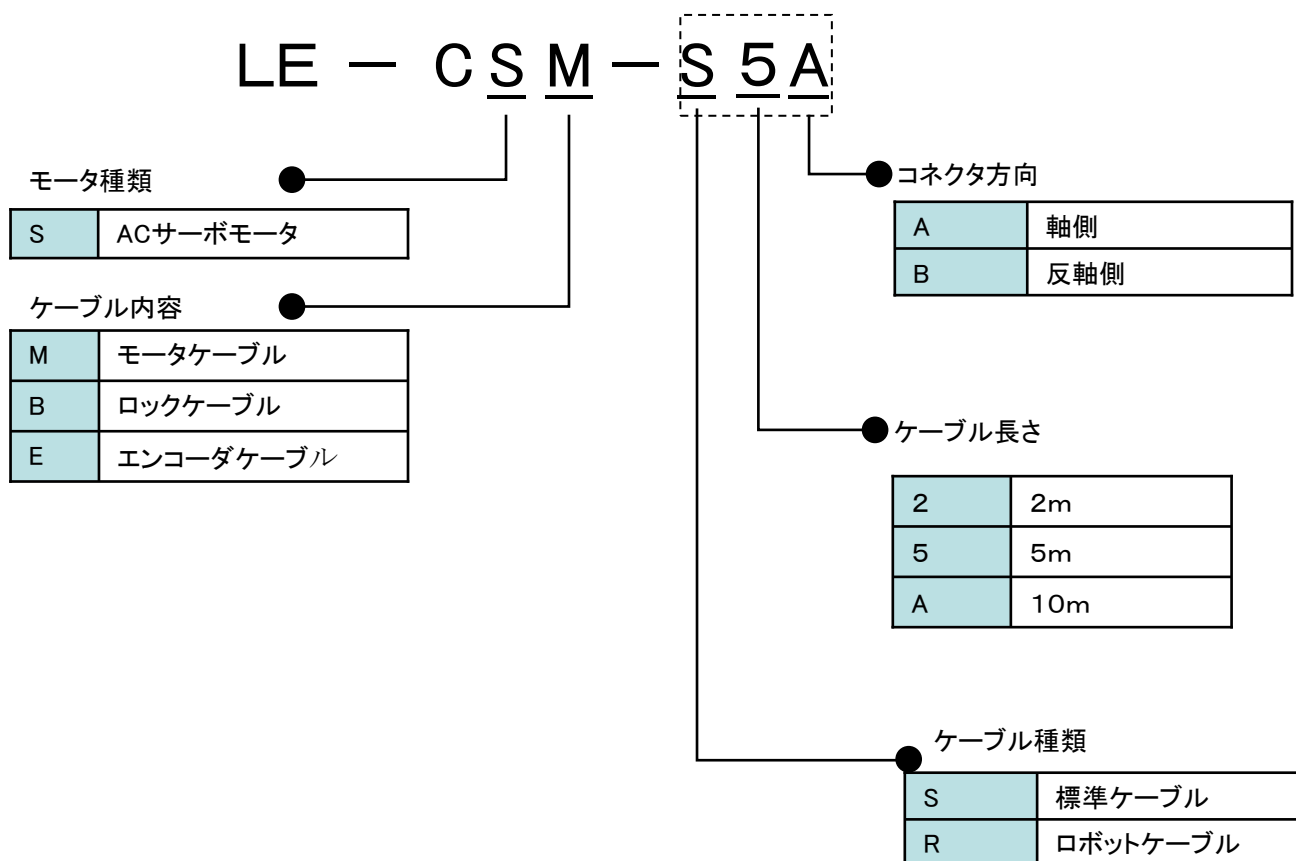
1.5 形名の構成

(1) 形名



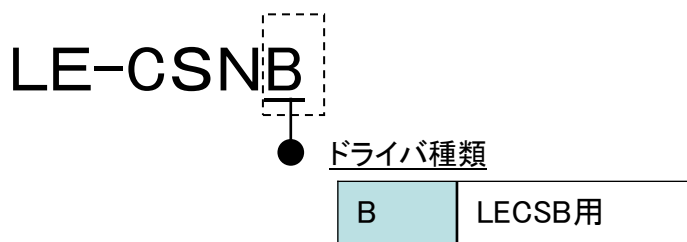
(2) オプション形名

a) モータケーブル、ロックケーブル、エンコーダケーブル



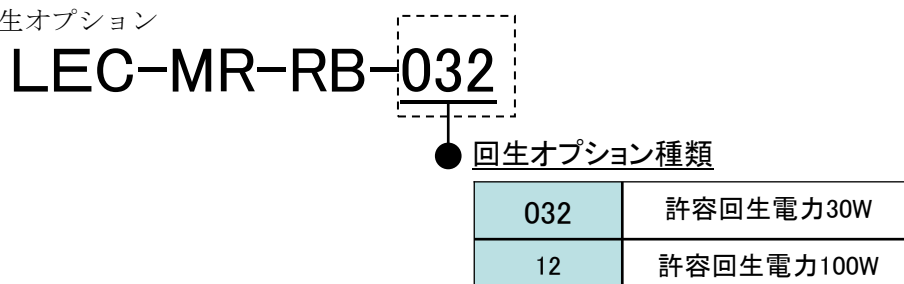
1. 機能と構成

b) I/Oコネクタ



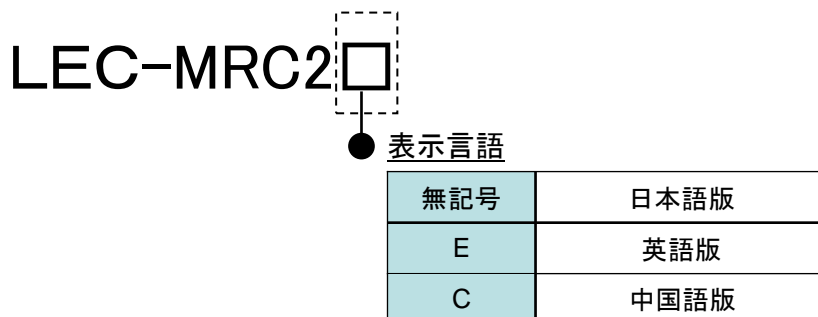
LE-CSNB は住友スリーエム(株)製 10150-3000PE(コネクタ)/10350-52F0-008 (シェルキット) または相当品になります。
適合電線サイズ: AWG24~30

c) 回生オプション



※三菱電機(株)製 MR-RB口になります。

d) セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)



※三菱電機(株)製 SW1DNC-MRC2-口になります。
動作環境やバージョンアップ情報につきましては三菱電機(株)ホームページにて確認ください。
USB ケーブルは、別途手配してください。

e) USBケーブル(3 m)

LEC-MR-J3USB

※三菱電機(株)製 MR-J3USBCBL3M になります。

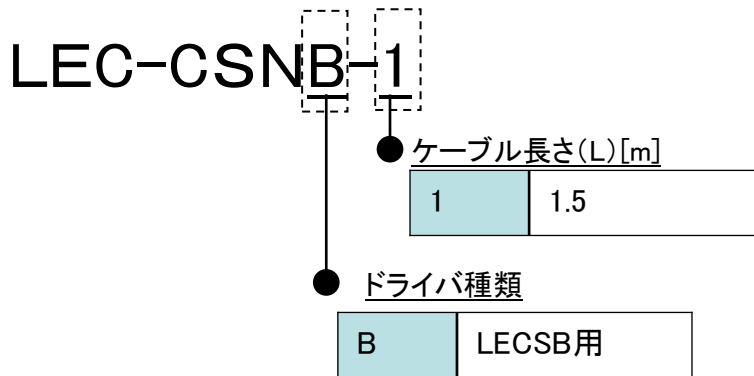
f) バッテリ

LEC-MR-J3BAT

※三菱電機(株)製 MR-J3BAT になります。
交換用のバッテリーです。
ドライバに装着することにより絶対位置データを保持することができます。

1. 機能と構成

g) I/Oケーブル



LEC-CSNB-1 のコネクタとシェルキットは住友スリーエム(株)製 10150-3000PE(コネクタ)/10350-52F0-008 (シェルキット) または相当品になります。

電線サイズ : AWG24

布線表

LEC-CSNB-1 : ピンNo.1~50

コネクタ ピンNo.	線心 対No.	絶縁体 の色	ドットマーク	ドットの 色	コネクタ ピンNo.	線心 対No.	絶縁体 の色	ドットマーク	ドットの 色	コネクタ ピンNo.	線心 対No.	絶縁体 の色	ドットマーク	ドットの 色				
A 側	1	1	橙	■	A 側	19	10	桃	■ ■	赤	A 側	35	18	白	■ ■ ■ ■ ■ ■	赤		
	2	1	橙	■		20	10	桃	■ ■	黒		36	18	白	■ ■ ■ ■ ■ ■	黒		
	3	2	薄灰	■		21	11	橙	■ ■ ■ ■	赤		37	19	黄	■ ■ ■ ■ ■ ■	赤		
	4	2	薄灰	■		22	11	橙	■ ■ ■ ■	黒		38	19	黄	■ ■ ■ ■ ■ ■	黒		
	5	3	白	■		23	12	薄灰	■ ■ ■ ■	赤		39	20	桃	■ ■ ■ ■ ■ ■	赤		
	6	3	白	■		24	12	薄灰	■ ■ ■ ■	黒		40	20	桃	■ ■ ■ ■ ■ ■	黒		
	7	4	黄	■		25	13	白	■ ■ ■ ■	赤		41	21	橙	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	赤		
	8	4	黄	■		26	13	白	■ ■ ■ ■	黒		42	21	橙	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	黒		
	9	5	桃	■		27	14	黄	■ ■ ■ ■	赤		43	22	薄灰	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	赤		
	10	5	桃	■		28	14	黄	■ ■ ■ ■	黒		44	22	薄灰	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	黒		
	11	6	橙	■ ■ ■ ■		赤	29	15	桃	■ ■ ■ ■		赤	45	23	白	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	赤	
	12	6	橙	■ ■ ■ ■		黒	30	15	桃	■ ■ ■ ■		黒	46	23	白	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	黒	
	13	7	薄灰	■ ■ ■ ■		赤	31	16	橙	■ ■ ■ ■ ■ ■		赤	47	24	黄	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	赤	
	14	7	薄灰	■ ■ ■ ■		黒	32	16	橙	■ ■ ■ ■ ■ ■		黒	48	24	黄	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	黒	
	15	8	白	■ ■ ■ ■		赤	33	17	薄灰	■ ■ ■ ■ ■ ■		赤	49	25	桃	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	赤	
	16	8	白	■ ■ ■ ■		黒	34	17	薄灰	■ ■ ■ ■ ■ ■		黒	50	25	桃	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	黒	
	17	9	黄	■ ■ ■ ■		赤												
	18	9	黄	■ ■ ■ ■		黒												

1.6 サーボモータとの組合せ

ドライバとサーボモータの組合せを示します。ロック付きサーボモータ，減速機付きサーボモータも同じ組合せです。

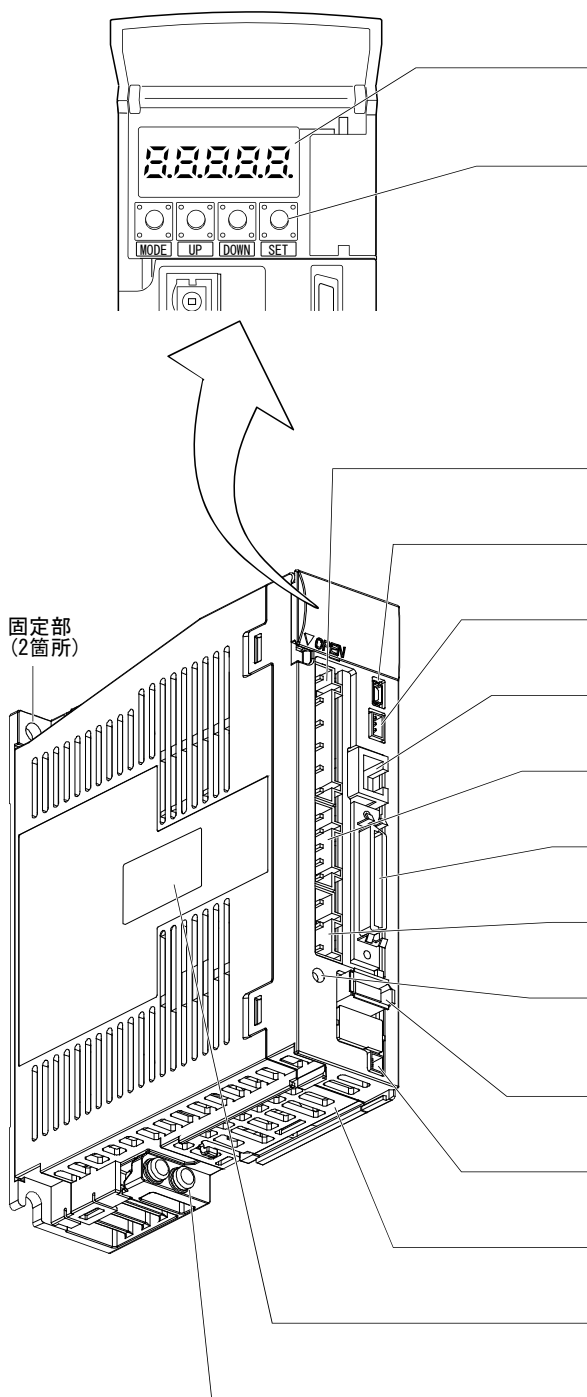
ドライバ	サーボモータ
	LE-□-□
LECSB□-S5	S5、S6
LECSB□-S7	S7
LECSB□-S8	S8

1. 機能と構成

1.7 構造について

1.7.1 各部の名称

(1) LECSB□-□



名称・用途	詳細説明
表示部 5桁7セグメントLEDにより、サーボの状態・アラームNo.を表示します。	第6章
操作部 状態表示・診断・アラーム・パラメータを操作します。 MODE UP DOWN SET データを設定します。 各モードでの表示データを変更します。 モードを変更します。	第6章
主回路電源コネクタ (CNP1) 入力電源を接続します。	3.1節 3.3節
USB通信用コネクタ (CN5) パーソナルコンピュータと接続します。	12.8節
アナログモニタコネクタ (CN6) アナログモニタを出力します。	3.2節 3.4節
RS-422通信用コネクタ (CN3) パーソナルコンピュータと接続します。	12.8節 第13章
制御回路コネクタ (CNP2) 制御回路電源・回生オプションを接続します。	3.1節 3.3節
入出力信号用コネクタ (CN1) デジタル入出力信号を接続します。	3.2節 3.4節
サーボモータ動力コネクタ (CNP3) サーボモータを接続します。	3.1節 3.3節
チャージランプ 主回路に電荷が存在しているとき、点灯します。 点灯中に電線のつなぎ換えなどを行わないでください。	
エンコーダ用コネクタ (CN2) サーボモータエンコーダを接続します。	3.4節 12.1節
バッテリー用コネクタ (CN4) 絶対位置データ保存用バッテリーを接続します。	12.9節 第14章
バッテリーホルダ 絶対位置データ保存用バッテリーを収納します。	14.3節
定格名板	1.5節
保護アース (PE) 端子 ㊤ 接地端子	3.1節 3.3節

1. 機能と構成

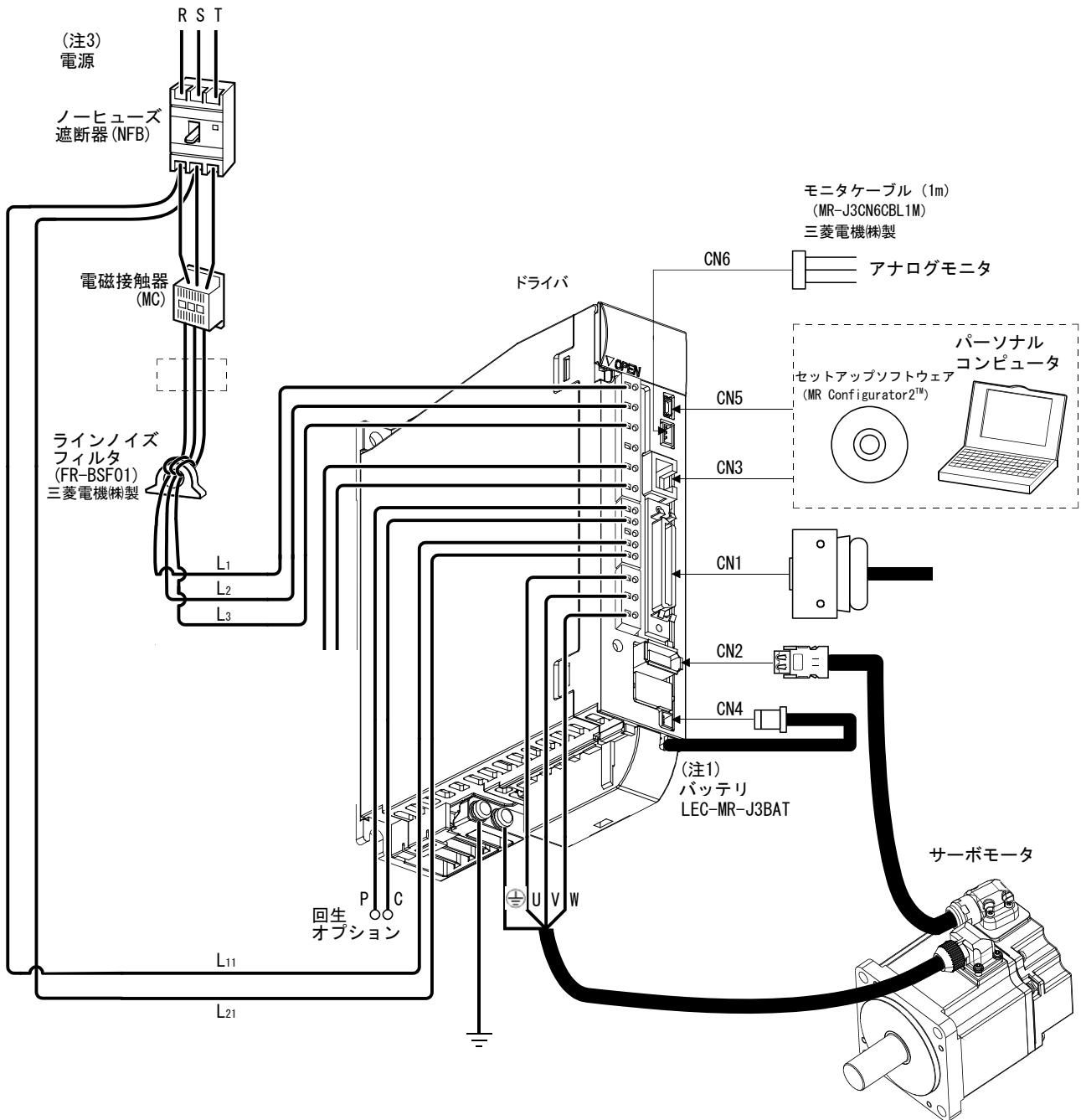
1.8 周辺機器との構成

ポイント

- ドライバ・サーボモータ以外は、オプションまたは、推奨品です。

(1) LECSB□-□

(a) 三相または単相 AC200~230V の場合

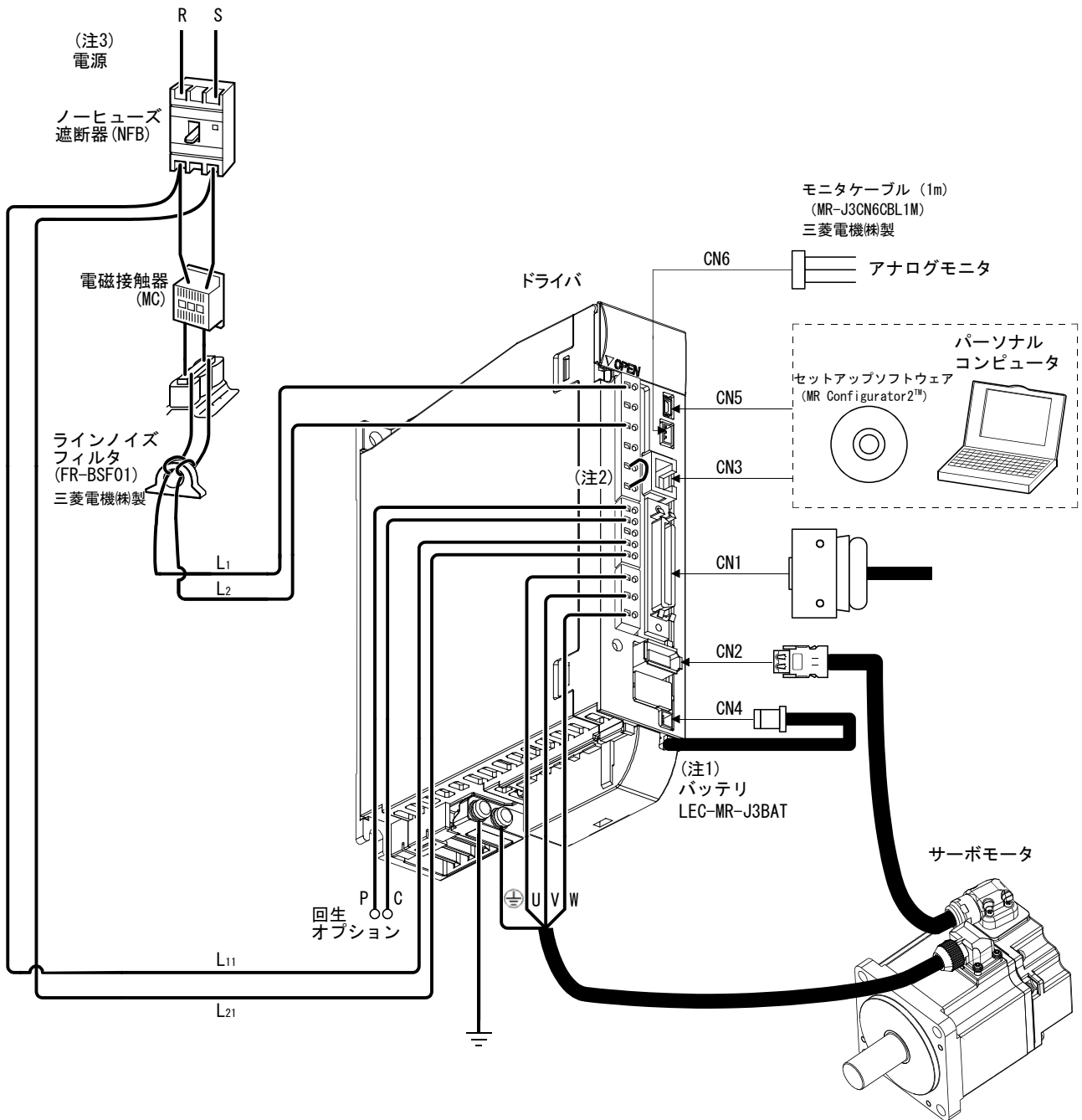


注 1. 位置制御モードの絶対位置検出システムで使用します。

注 3. 単相 AC200~230V 電源の場合、電源は L1・L2 に接続し、L3 には何も接続しないでください。電源仕様については 1.3 節を参照してください。

1. 機能と構成

(b) 単相 AC100~120V の場合



- 注 1. 位置制御モードの絶対位置検出システムで使用します。
 注 3. 電源仕様については 1.3 節を参照してください。

2. 据付け

第2章 据付け	2
2.1 取付け方向と間隔	3
2.2 異物の侵入	5
2.3 エンコーダケーブルストレス	6
2.4 点検項目	6
2.5 寿命部品	7

2. 据付け

第2章 据付け

危険

- 感電防止のため、確実に接地工事を行ってください。

注意

- 制限以上の多段積みはおやめください。
- 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。
- 据付けは重量に耐えうるところにこの取扱説明書に従って取り付けてください。
- 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。
- 指定した環境条件の範囲内で使用してください。(環境条件は、1.3節を参照してください。)
- ドライバ内部にねじ・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。
- ドライバの吸排気口をふさがないようにください。故障の原因になります。
- ドライバは精密機器なので、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。
- 損傷、部品が欠けているドライバを据え付け、運転しないでください。
- 保管が長期間にわたった場合は、当社にお問い合わせください。
- ドライバを取り扱う場合、各ユニットの角など鋭利な部分に注意してください。
- ドライバは、必ず金属製の制御盤内に設置してください。

2. 据付け

2.1 取付け方向と間隔

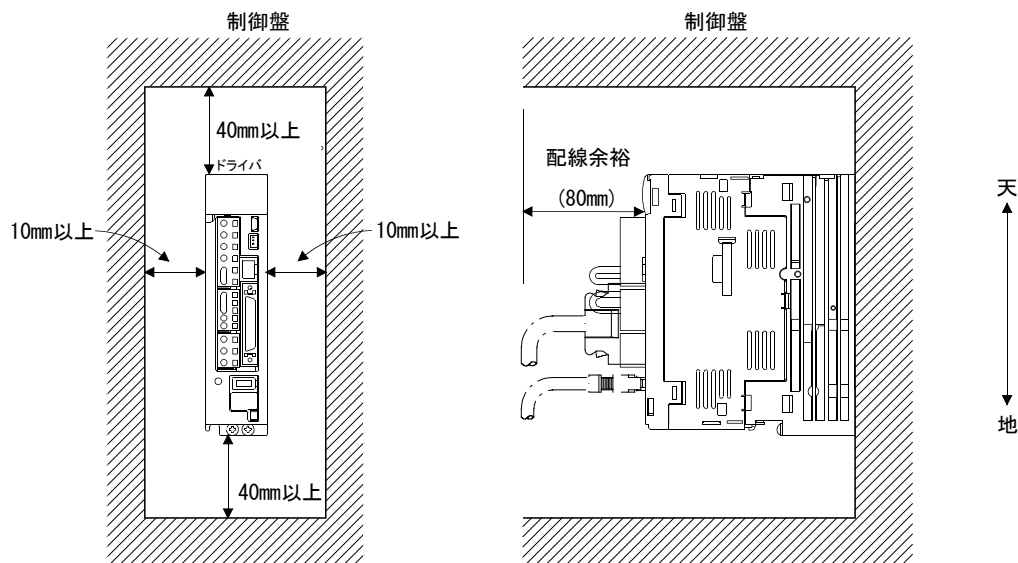


注意

- 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。
- ドライバ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。故障の原因になります。

(1) LECSB□-□

(a) 1台設置の場合



2. 据付け

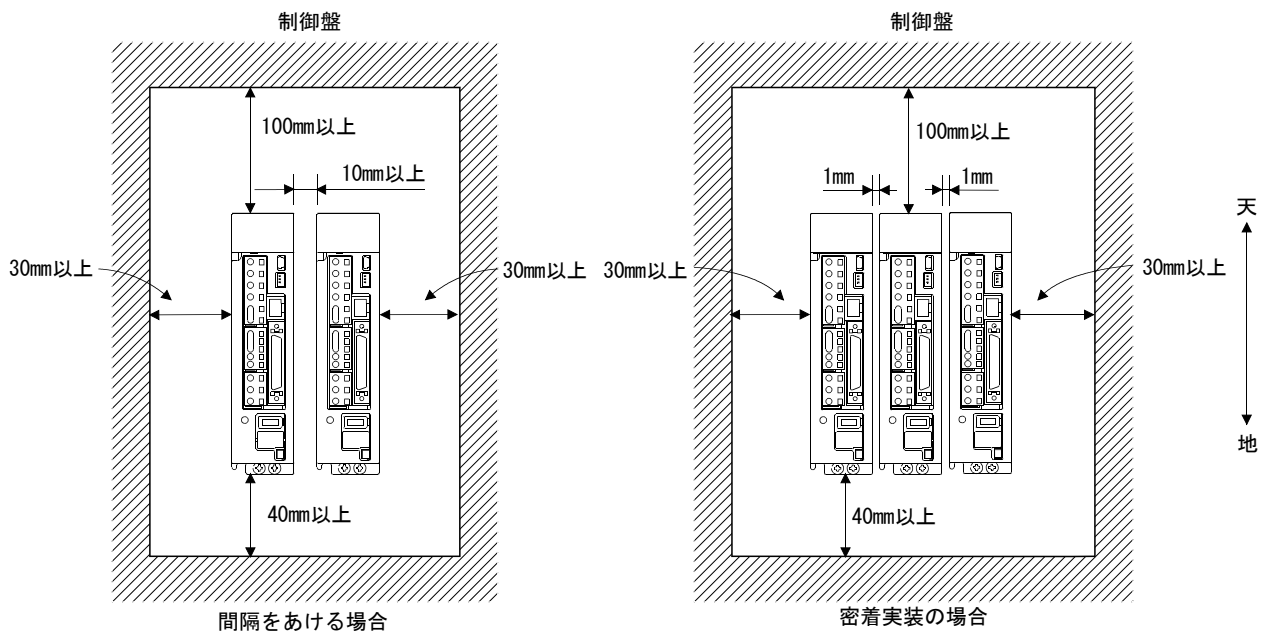
(b) 2台以上設置の場合

ポイント

- 200V級の3.5kW以下と100V級の400W以下のドライバの場合、密着実装が可能です。

ドライバ上面と制御盤内面との間隔を大きくあけたり、冷却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。

ドライバを密着実装する場合、取付け公差を考慮してとなり合うドライバと1mmの間隔をあけてください。この場合、周囲温度を0~45℃にするか、実効負荷率75%以下で使用してください。



(2) 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、ドライバに影響がないように設置してください。

ドライバは垂直な壁に上下正しく取り付けてください。

2. 据付け

2.2 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ドライバ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冷却ファンから、油・水・金属粉などがドライバ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にはエアパージ(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。

2. 据付け

2.3 エンコーダケーブルストレス

- (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) サーボモータ自体が移動するような用途で使用する場合、サーボモータのコネクタ接続部にストレスが加わらないように、ケーブル(エンコーダ、電源、ブレーキ)をコネクタ接続部から緩やかなたるみを持たせて固定してください。オプションのエンコーダケーブルは屈曲寿命の範囲内で使用してください。電源、ブレーキ配線用のケーブルについては使用する電線の屈曲寿命の範囲内で使用してください。
- (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) 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。屈曲寿命は11.4節を参照してください。
- (5) 最小曲げ半径は45mm以上になります。

2.4 点検項目



危険

- 感電の恐れがあるため、保守・点検は電源OFF後、15分以上経過しチャージランプが消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。
- 専門の技術者以外は点検を行わないでください。感電の原因になります。

ポイント

- ドライバのメガテスト(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。
- 貴社で分解・修理を行わないでください。

定期的に次の点検を行うことを推奨します。

- (1) 端子台のねじにゆるみがないか。ゆるんでいたら増し締めしてください。
- (2) 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。

2. 据付け

2.5 寿命部品

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。

部品名	寿命の目安
平滑コンデンサ	10年
リレー	電源投入回数および非常停止回数10万回
冷却ファン	1万～3万時間(2～3年)
絶対位置用バッテリー	14.2節参照

(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。空調された通常的环境条件(周囲温度40℃以下)で連続運転した場合、10年で寿命になります。

(2) リレー類

開閉電流による接点摩耗で接触不良が発生します。電源容量により左右されますが、電源投入回数および非常停止回数10万回で寿命になります。

(3) ドライバ冷却ファン

冷却ファンのベアリング寿命で1万～3万時間です。したがって、連続運転の場合通常2～3年目を目安として、冷却ファンごと交換する必要があります。また、点検時に異常音、異常振動を発見した場合も交換する必要があります。

3. 信号と配線

第3章 信号と配線	2
3.1 電源系回路の接続例	3
3.2 入出力信号の接続例	6
3.2.1 位置制御モード	6
3.2.2 速度制御モード	8
3.2.3 トルク制御モード	10
3.3 電源系の説明	12
3.3.1 信号の説明	12
3.3.2 電源投入シーケンス	13
3.3.3 CNP1・CNP2・CNP3の配線方法	15
3.4 コネクタと信号配列	20
3.5 信号(デバイス)の説明	23
3.6 信号の詳細説明	32
3.6.1 位置制御モード	32
3.6.2 速度制御モード	37
3.6.3 トルク制御モード	39
3.6.4 位置/速度制御切換モード	42
3.6.5 速度/トルク制御切換モード	44
3.6.6 トルク/位置制御切換モード	46
3.7 アラーム発生時のタイミングチャート	47
3.8 インタフェース	48
3.8.1 内部接続図	48
3.8.2 インタフェースの詳細説明	49
3.8.3 ソース入出力インタフェース	54
3.9 ケーブルのシールド外部導体の処理	55
3.10 ドライバとサーボモータの接続	56
3.10.1 配線上の注意	56
3.10.2 電源ケーブル配線図	57
3.11 ロック付きサーボモータ	58
3.11.1 注意事項	58
3.11.2 設定	58
3.11.3 タイミングチャート	59
3.11.4 配線図(LE-□-□シリーズサーボモータ)	61
3.12 接地	63

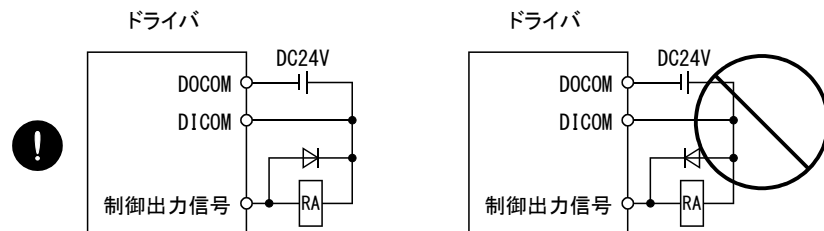
第3章 信号と配線

⚠ 危険

- 配線作業は専門の技術者が行ってください。
- 感電の恐れがあるため、配線は電源OFF後、15分以上経過しチャージランプが消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。
- ドライバ、サーボモータは確実に接地工事を行ってください。
- ドライバ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。
- 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

- 配線は正しく確実に行ってください。サーボモータの予期しない動作の原因になり、けがのおそれがあります。
- 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。
- 制御出力用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(EMG)などの保護回路が動作不能になることがあります。



- ドライバ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。
- 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 (FR-BIF-(H) : 三菱電機(株)製) を使用しないでください。
- 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。
- 改造は行わないでください。
- 通電中のモータ動力線の開閉は絶対にしないでください。動作異常や故障の原因になります。

3. 信号と配線

3.1 電源系回路の接続例

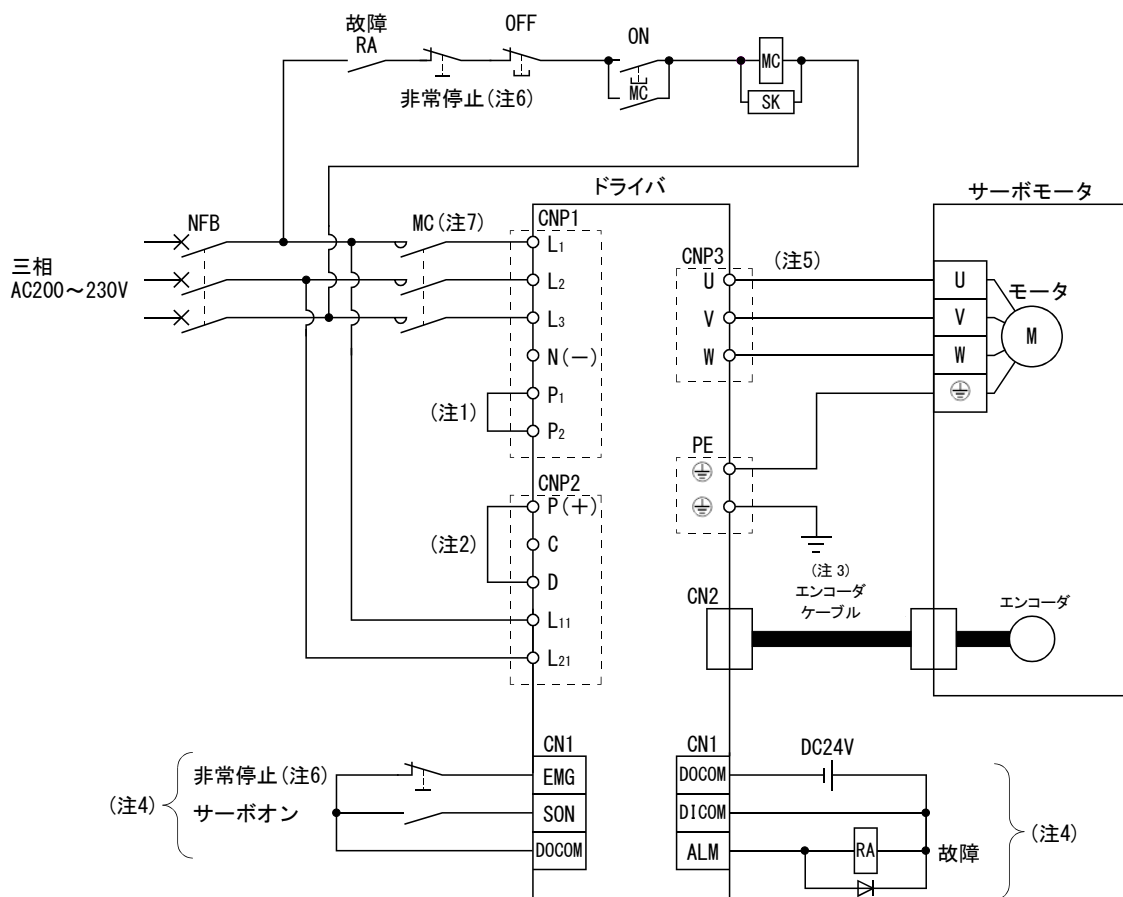


注意

- 主回路電源とドライバのL₁・L₂・L₃の間には必ず電磁接触器を接続して、ドライバの電源側で電源を遮断できる構成にしてください。ドライバが故障した場合、電磁接触器が接続されていないと、大電流が流れ続けて火災の原因になります。
- 故障(ALM)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。

電源・主回路は、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(SON)もOFFにするような配線にしてください。電源の入力線には必ずノーヒューズ遮断器(NFB)を使用してください。

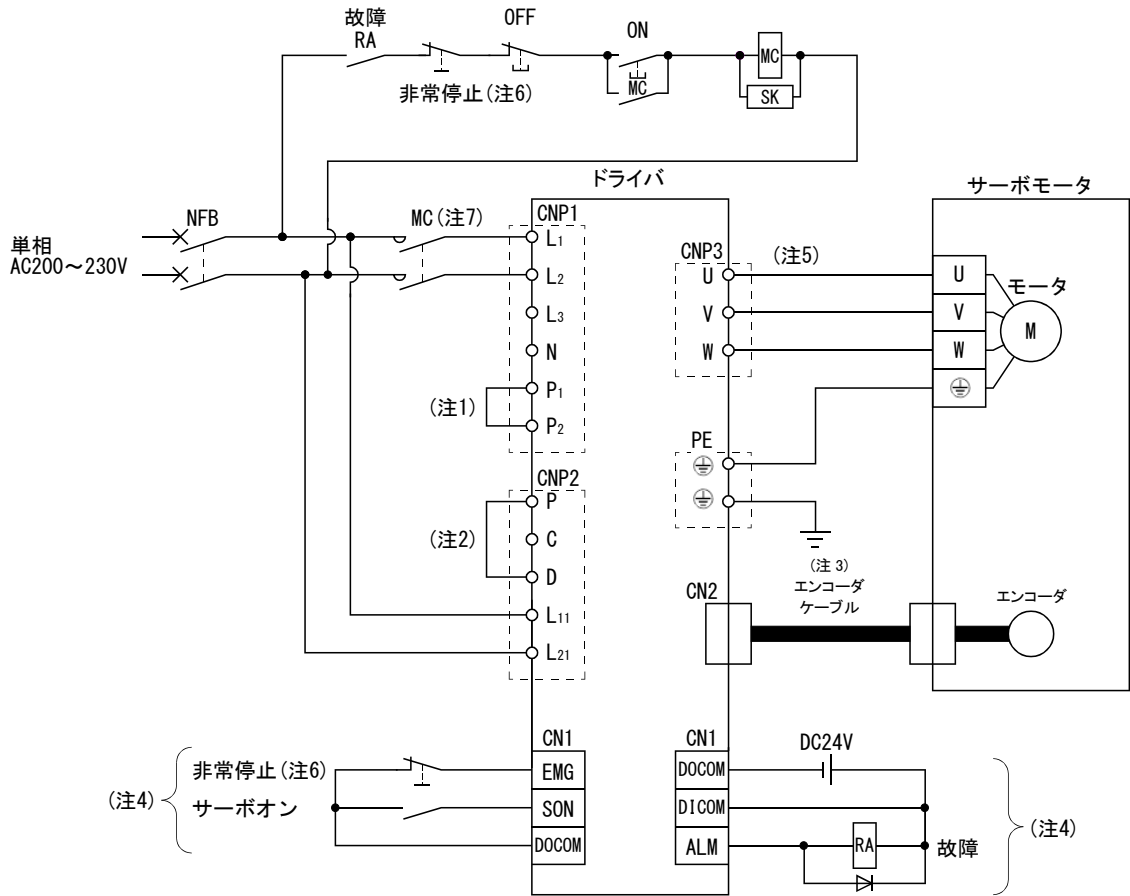
(1) LECSB□-□で三相 AC200~230V 電源の場合



- 注 1. 必ずP₁-P₂間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。)
- 注 2. 必ずP(+)-D間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。)回生オプションを使用する場合、12.2節を参照してください。
- 注 3. エンコーダケーブルにはオプションケーブルの使用を推奨します。ケーブルの選定については12.1節を参照してください。
- 注 4. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては3.8.3項を参照してください。
- 注 5. 3.10節を参照してください。
- 注 6. 非常停止(EMG)のOFFと同時に、外部シーケンスにより主回路電源を遮断する回路構成にしてください。
- 注 7. 動作遅れ時間が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

3. 信号と配線

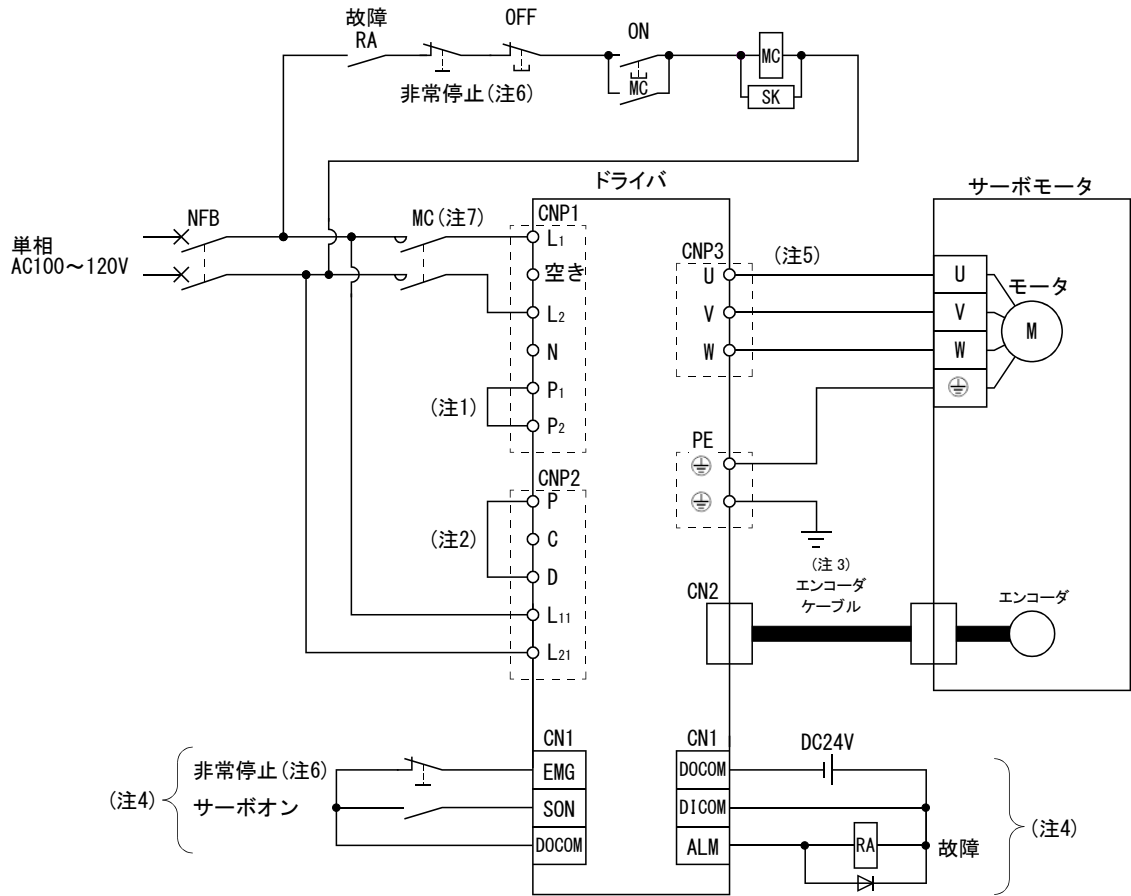
(2) LECSB□-□で単相 AC200~230V 電源の場合



- 注 1. 必ずP₁-P₂間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。)
- 注 2. 必ずP-D間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。)回生オプションを使用する場合、12.2節を参照してください。
- 注 3. エンコーダケーブルにはオプションケーブルの使用を推奨します。ケーブルの選定については12.1節を参照してください。
- 注 4. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては3.8.3項を参照してください。
- 注 5. 3.10節を参照してください。
- 注 6. 非常停止 (EMG) のOFFと同時に、外部シーケンスにより主回路電源を遮断する回路構成にしてください。
- 注 7. 動作遅れ時間が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

3. 信号と配線

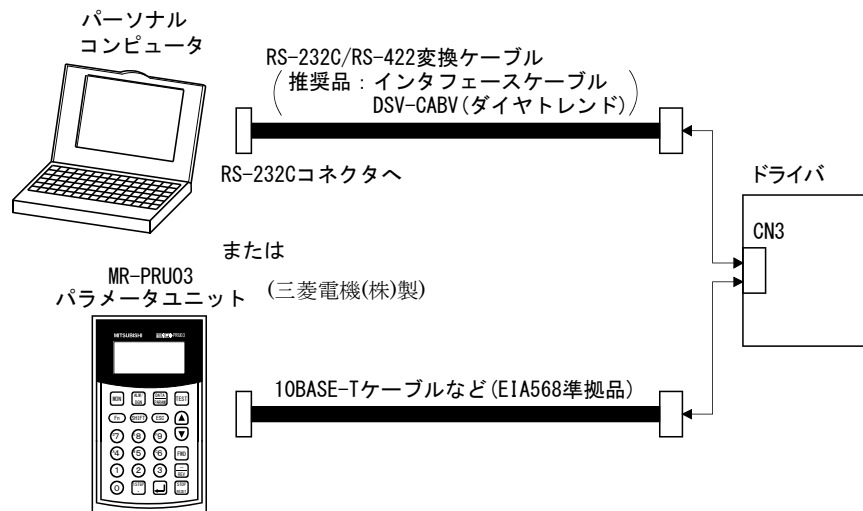
(3) LECSB□-□で単相 AC100~120V 電源の場合



- 注 1. 必ずP₁-P₂間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。) 力率改善DCリアクトルは使用できません。
- 注 2. 必ずP-D間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。) 回生オプションを使用する場合、12.2節を参照してください。
- 注 3. エンコーダケーブルにはオプションケーブルの使用を推奨します。ケーブルの選定については12.1節を参照してください。
- 注 4. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては3.8.3項を参照してください。
- 注 5. 3.10節を参照してください。
- 注 6. 非常停止 (EMG) のOFFと同時に、外部シーケンスにより主回路電源を遮断する回路構成にしてください。
- 注 7. 動作遅れ時間が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

3. 信号と配線

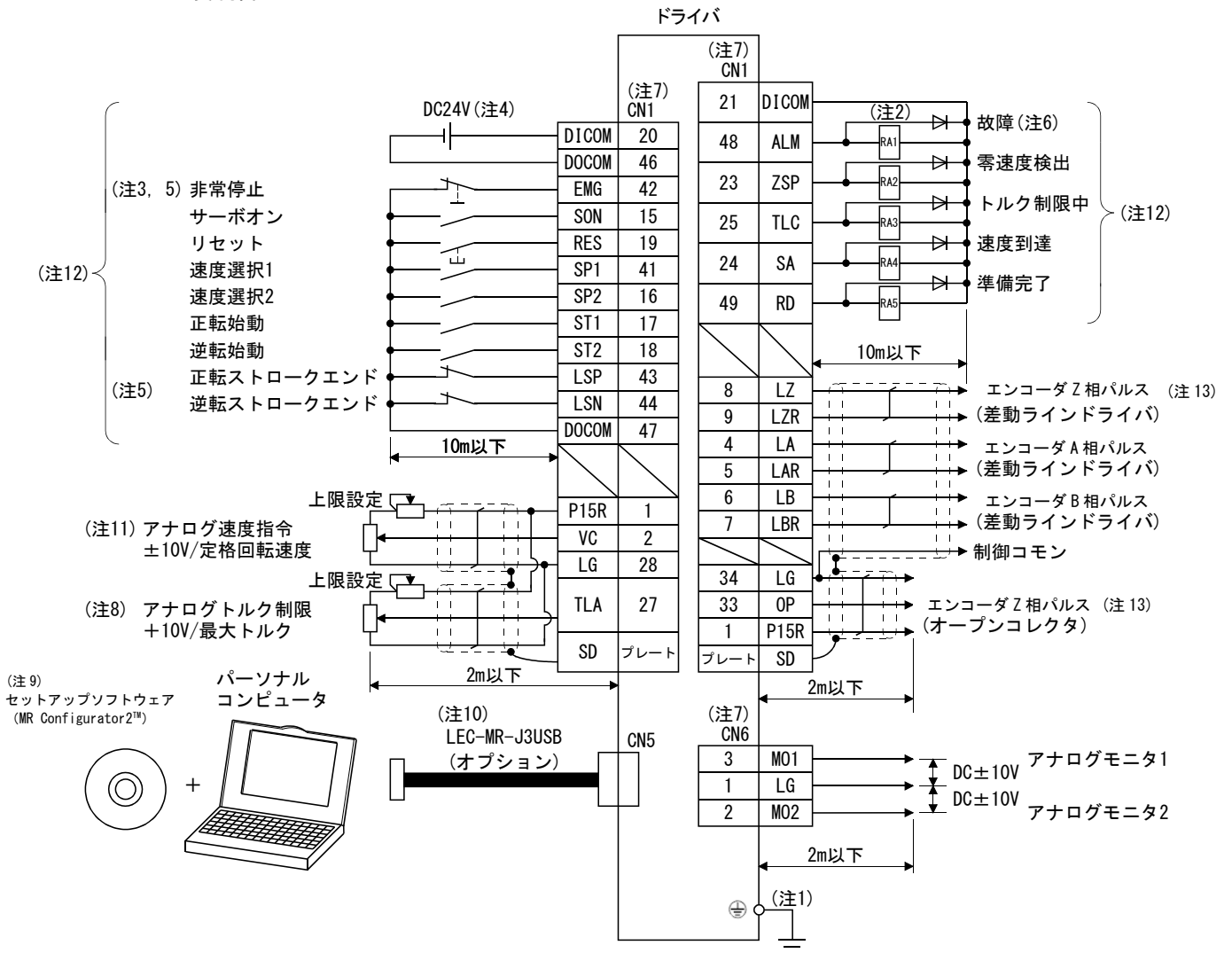
- 注 1. 感電防止のため、ドライバの保護アース(PE)端子(⊕ マークのついた端子)を制御盤の保護アース(PE)に必ず接続してください。
- ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、ドライバが故障して信号が出力されなくなり非常停止(EMG)などの保護回路が動作不能になることがあります。
 - 非常停止スイッチ(B接点)は必ず設置してください。
 - インタフェース用にDC24V±10% 300mAの電源を外部から供給してください。300mAは全ての入出力信号を使用した場合の値です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。3.8.2項(1)記載のインタフェースに必要な電流を参考にしてください。
 - 運転時には、非常停止(EMG)、正転・逆転ストロークエンド(LSP・LSN)を必ずONにしてください。(B接点)
 - 故障(ALM)はアラームなしの正常時にはONになります。OFFになったとき(アラーム発生時)に、シーケンスプログラムにより上位側機器の信号を停止してください。
 - 同じ名称の信号はドライバの内部で接続しています。
 - 指令パルス列入力が差動ラインドライバ方式の場合です。オープンコレクタ方式の場合は2m以下です。
 - LEC-MRC2を使用してください。
 - CN3コネクタのRS-422通信を使用してパーソナルコンピュータやパラメータユニットを接続することもできます。ただし、USB通信機能(CN5コネクタ)とRS-422通信機能(CN3コネクタ)は排他機能です。同時に使用することはできません。



- 本接続はQD75DIには必要ありません。ただし使用する位置決めユニットにより、ノイズ耐力を向上させるために、ドライバのLG-制御コモン間の接続を推奨します。
- シンク入出力インタフェースの場合です。ソース入出力インタフェースについては3.8.3項を参照してください。
- 指令パルス列入力がオープンコレクタ方式の場合、シンク(NPN)タイプインタフェースのみに対応しております。ソース(PNP)タイプインタフェースには対応しておりません。
- エンコーダZ相パルスは差動ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式に対応しております。エンコーダZ相パルスがオープンコレクタ方式の場合、シンク(NPN)タイプインタフェースのみに対応しております。ソース(PNP)タイプインタフェースには対応しておりません。

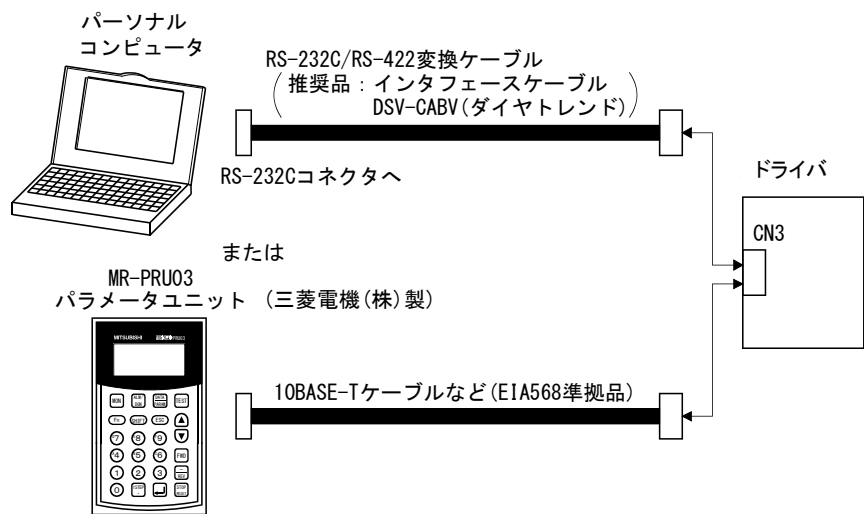
3. 信号と配線

3.2.2 速度制御モード



3. 信号と配線

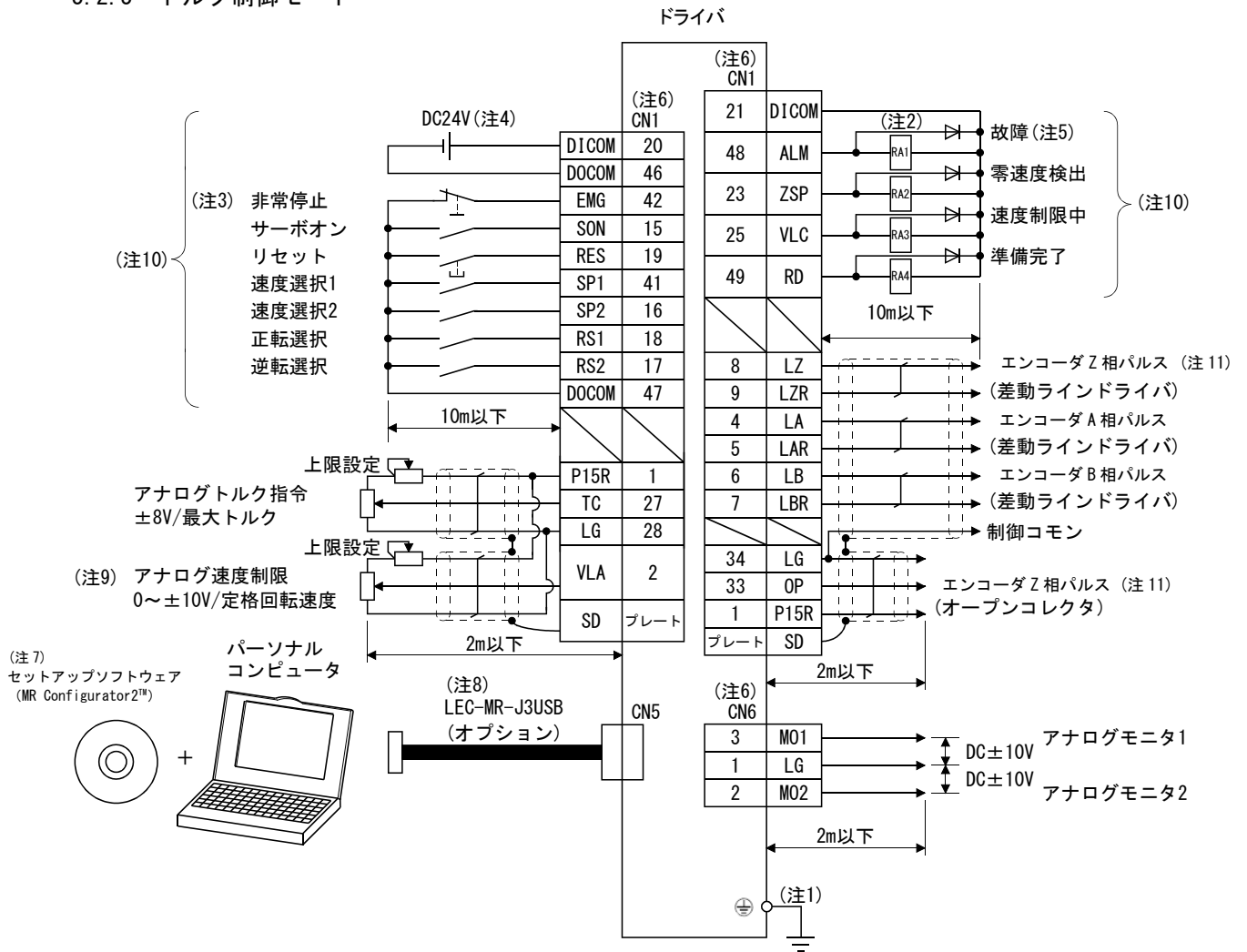
- 注 1. 感電防止のため、ドライバの保護アース(PE)端子(⊕ マークのついた端子)を制御盤の保護アース(PE)に必ず接続してください。
2. ダイオードの向きを間違えないでください。逆に接続すると、ドライバが故障して信号が出力されなくなり非常停止(EMG)などの保護回路が動作不能になることがあります。
 3. 非常停止スイッチ(B接点)は必ず設置してください。
 4. インタフェース用にDC24V±10% 300mAの電源を外部から供給してください。300mAは全ての入出力信号を使用した場合の値です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げるすることができます。3. 8. 2項(1)記載のインタフェースに必要な電流を参考にしてください。
 5. 運転時には、非常停止(EMG)、正転・逆転ストロークエンド(LSP・LSN)を必ずONにしてください。(B接点)
 6. 故障(ALM)はアラームなしの正常時にはONになります。
 7. 同じ名称の信号はドライバの内部で接続しています。
 8. パラメータNo.PD03~PD08・PD10~PD12の設定で外部トルク制限選択(TL)を使用できるようにするとTLAを使用できます。
 9. LEC-MRC2を使用してください。
 10. CN3コネクタのRS-422通信を使用してパーソナルコンピュータやパラメータユニットを接続することもできます。ただし、USB通信機能(CN5コネクタ)とRS-422通信機能(CN3コネクタ)は排他機能です。同時に使用することはできません。



11. マイナス電圧を入力する場合、外部電源を使用してください。
12. シンク入出力インタフェースの場合です。ソース入出力インタフェースについては3. 8. 3項を参照してください。
13. エンコーダZ相パルスは差動ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式に対応しております。
エンコーダZ相パルスがオープンコレクタ方式の場合、シンク (NPN) タイプインタフェースのみに対応しております。
ソース (PNP) タイプインタフェースには対応していません。

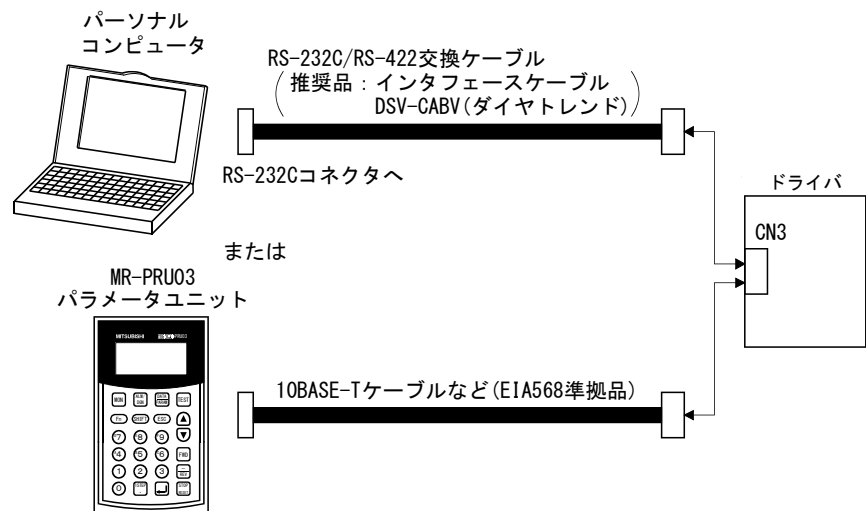
3. 信号と配線

3.2.3 トルク制御モード



3. 信号と配線

- 注 1. 感電防止のため、ドライバの保護アース(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。
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、ドライバが故障して信号が出力されなくなり非常停止(EMG)などの保護回路が動作不能になることがあります。
 3. 非常停止スイッチ(B接点)は必ず設置してください。
 4. インタフェース用にDC24V±10% 300mAの電源を外部から供給してください。300mAは全ての入出力信号を使用した場合の値です。入出力点数を減らすことにより電流容量を下げることができます。3. 8. 2項(1)記載のインタフェースに必要な電流を参考にしてください。
 5. 故障(ALM)はアラームなしの正常時にはONになります。
 6. 同じ名称の信号はドライバの内部で接続しています。
 7. LEC-MRC2を使用してください。
 8. CN3コネクタのRS-422通信を使用してパーソナルコンピュータやパラメータユニットを接続することもできます。ただし、USB通信機能(CN5コネクタ)とRS-422通信機能(CN3コネクタ)は排他機能です。同時に使用することはできません。



9. マイナス電圧を入力する場合、外部電源を使用してください。
10. シンク入出力インタフェースの場合です。ソース入出力インタフェースについては3. 8. 3項を参照してください。
11. エンコーダZ相パルスは差動ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式に対応しております。エンコーダZ相パルスがオープンコレクタ方式の場合、シンク(NPN)タイプインタフェースのみに対応しております。ソース(PNP)タイプインタフェースには対応していません。

3. 信号と配線

3.3 電源系の説明

3.3.1 信号の説明

ポイント

- コネクタ，端子台の配置については，第10章 外形寸法図を参照してください。

略称	接続先 (用途)	内容																
L1・L2・L3	主回路電源	<p>L1・L2・L3に次の電源を供給してください。単相AC200～230V電源の場合，電源はL1・L2に接続し，L3には何も接続しないでください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>電源</th> <th>ドライバ</th> <th>LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8</th> <th>LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三相AC200～230V，50/60Hz</td> <td></td> <td>L1・L2・L3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>単相AC200～230V，50/60Hz</td> <td></td> <td>L1・L2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>単相AC100～120V，50/60Hz</td> <td></td> <td></td> <td>L1・L2</td> </tr> </tbody> </table>	電源	ドライバ	LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8	LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8	三相AC200～230V，50/60Hz		L1・L2・L3		単相AC200～230V，50/60Hz		L1・L2		単相AC100～120V，50/60Hz			L1・L2
電源	ドライバ	LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8	LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8															
三相AC200～230V，50/60Hz		L1・L2・L3																
単相AC200～230V，50/60Hz		L1・L2																
単相AC100～120V，50/60Hz			L1・L2															
P・C・D	回生オプション	<p>ドライバ内蔵回生抵抗器を使用する場合，P(+)-D間を接続してください。(出荷状態で配線済みです。) 回生オプションを使用する場合，P(+)-D間の配線を外してPとCに回生オプションを接続してください。 詳細は12.2～12.5節を参照してください。</p>																

略称	接続先 (用途)	内容												
L11・L21	制御回路電源	<p>L11・L21に次の電源を供給してください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>電源</th> <th>ドライバ</th> <th>LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8</th> <th>LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単相AC200～230V</td> <td></td> <td>L11・L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>単相AC100～120V</td> <td></td> <td></td> <td>L11・L21</td> </tr> </tbody> </table>	電源	ドライバ	LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8	LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8	単相AC200～230V		L11・L21		単相AC100～120V			L11・L21
電源	ドライバ	LECSB2-S5 LECSB2-S7 LECSB2-S8	LECSB1-S5 LECSB1-S7 LECSB1-S8											
単相AC200～230V		L11・L21												
単相AC100～120V			L11・L21											
U・V・W	サーボモータ動力	サーボモータ動力端子(U・V・W)に接続します。通電中のモータ動力線の開閉は絶対にしないでください。動作異常や故障の原因になります。												
N	回生コンバータブレーキユニット	以下のドライバには接続しないでください。 詳細は，12.3～12.5節を参照してください。												
⊕	保護アース(PE)	サーボモータのアース端子および制御盤の保護アース(PE)に接続して接地します。												

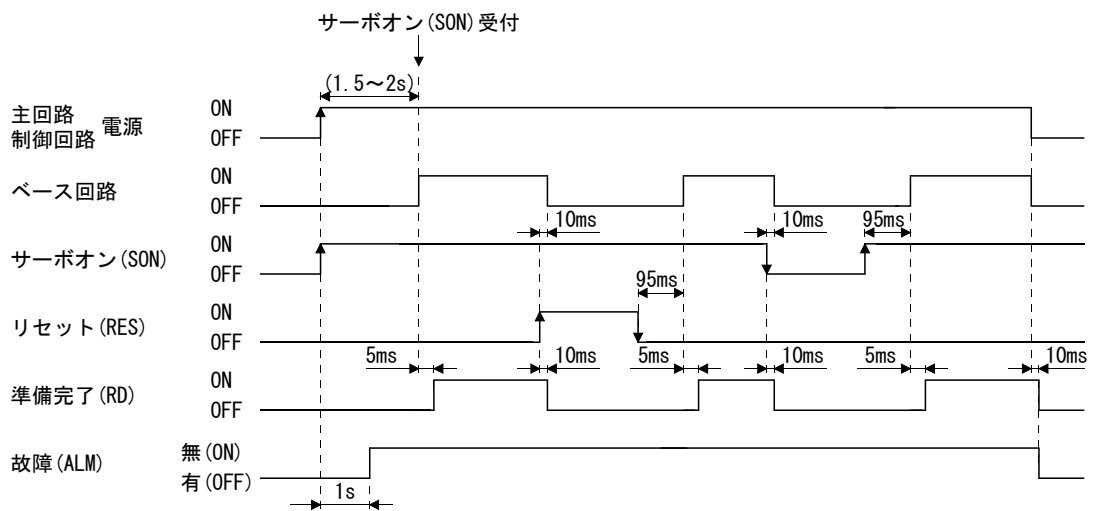
3. 信号と配線

3.3.2 電源投入シーケンス

(1) 電源投入手順

- ① 電源の配線は必ず3.1節のように、主回路電源(三相: L1・L2・L3, 単相: L1・L2)に電磁接触器を使用してください。外部シーケンスでアラーム発生と同時に電磁接触器をOFFにするよう構成してください。
- ② 制御回路電源L11・L21は主回路電源と同時または先に投入してください。主回路電源が投入されていないと、表示部に警告を表示しますが主回路電源を投入すると警告は消え、正常に動作します。
- ③ ドライバは主回路電源投入後約1~2sでサーボオン(SON)を受け付けることができます。したがって、主回路電源を投入と同時にサーボオン(SON)をONにすると、約1~2s後にベース回路がONになり、さらに約5ms後に準備完了(RD)がONになり運転可能状態になります。(本項(2)参照)
- ④ リセット(RES)をONにするとベース遮断になり、サーボモータ軸がフリー状態になります。

(2) タイミングチャート



電源投入のタイミングチャート

3. 信号と配線

(3) 非常停止

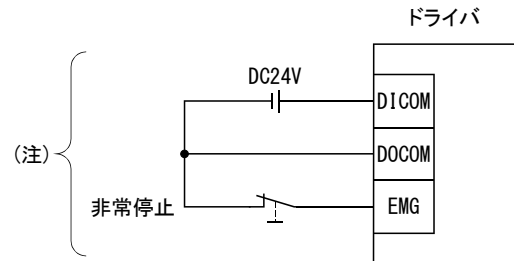


- 即時に運転停止し、電源を遮断できるように外部に非常停止回路を設置してください。

非常停止時にEMGをOFFにすると同時に主回路電源を遮断する回路を構成してください。EMGをOFFにすると、ダイナミックブレーキが動作してサーボモータが急停止します。このとき表示部にサーボ非常停止警告(AL.E6)を表示します。

通常の運転中に非常停止(EMG)を使用して停止、運転を繰り返さないでください。ドライバの寿命が短くなる場合があります。

また、非常停止中に正転始動(ST1)または逆転始動(ST2)がONになっていたり、パルス列が入力されていたりすると、解除と同時にサーボモータが回転します。非常停止中は必ず運転指令を遮断してください。



注. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては3.8.3項を参照してください。

3. 信号と配線

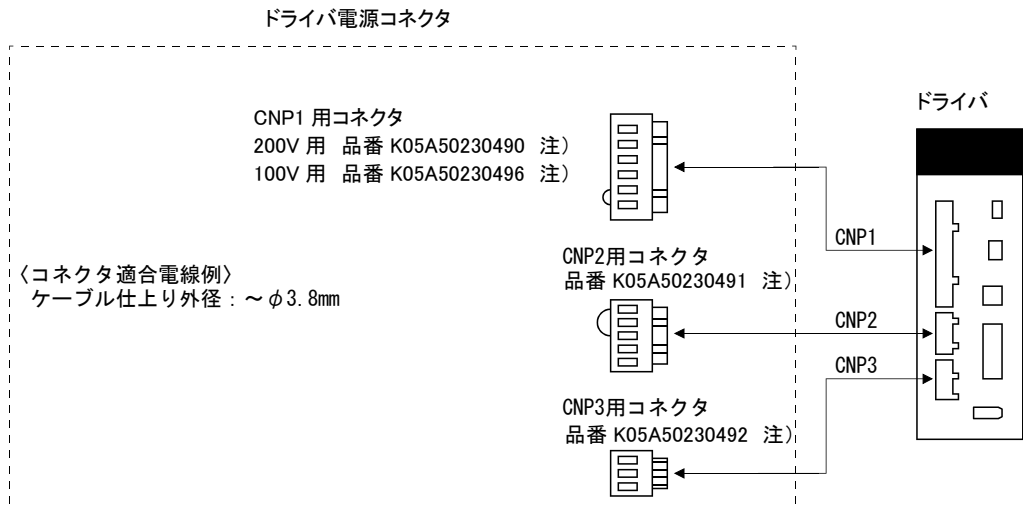
3.3.3 CNP1・CNP2・CNP3の配線方法

ポイント
● 配線に使用する電線サイズについては、12.11節を参照してください。

CNP1・CNP2・CNP3への配線には、付属のドライバ電源コネクタを使用してください。

(1) LECSB□-□

(a) ドライバ電源コネクタ

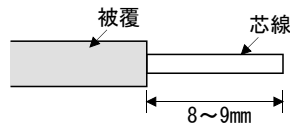


注) 三菱電機システムサービス(株)

購入は三菱電機(株)の代理店、販売店からお願いします。

(b) 電線の端末処理

単線・・・電線の被覆をむいてそのまま使用できます。



撚線・・・電線の被覆をむいて芯線をよじらずに使用します。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。芯線部へのはんだ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。棒端子を使用して撚線をまとめる方法もあります。

電線サイズ		棒端子形名(注1)		圧着工具(注2)
[mm ²]	AWG	1本用	2本用	
1.25/1.5	16	AI1.5-10BK	AI-TWIN2×1.5-10BK	バリオクリンプ4 206-204
2/2.5	14	AI2.5-10BU		

注 1. メーカー：フェニックス・コンタクト

2. メーカー：ワゴ・ジャパン

3. 信号と配線

(2) コネクタへの電線の挿入方法

コネクタへの電線の挿入方法を示します。

ポイント

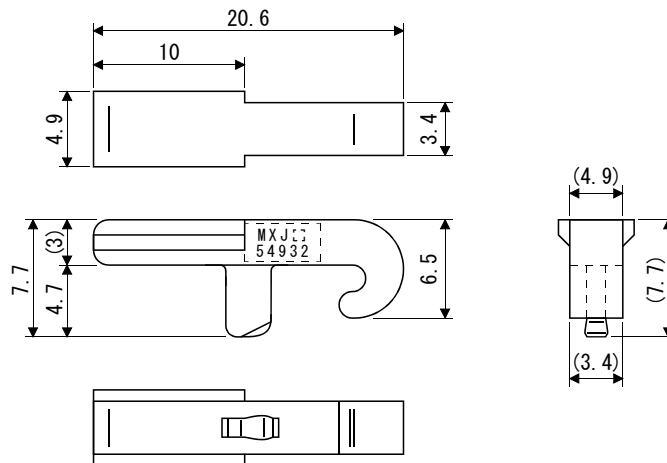
- 電線の太さや棒端子の形状によっては、コネクタに挿入しにくい場合があります。この場合、電線の種類を変更、または棒端子の先端が広がらないように形状を修正してから挿入してください。

ドライバ電源コネクタの結線方法を示します。

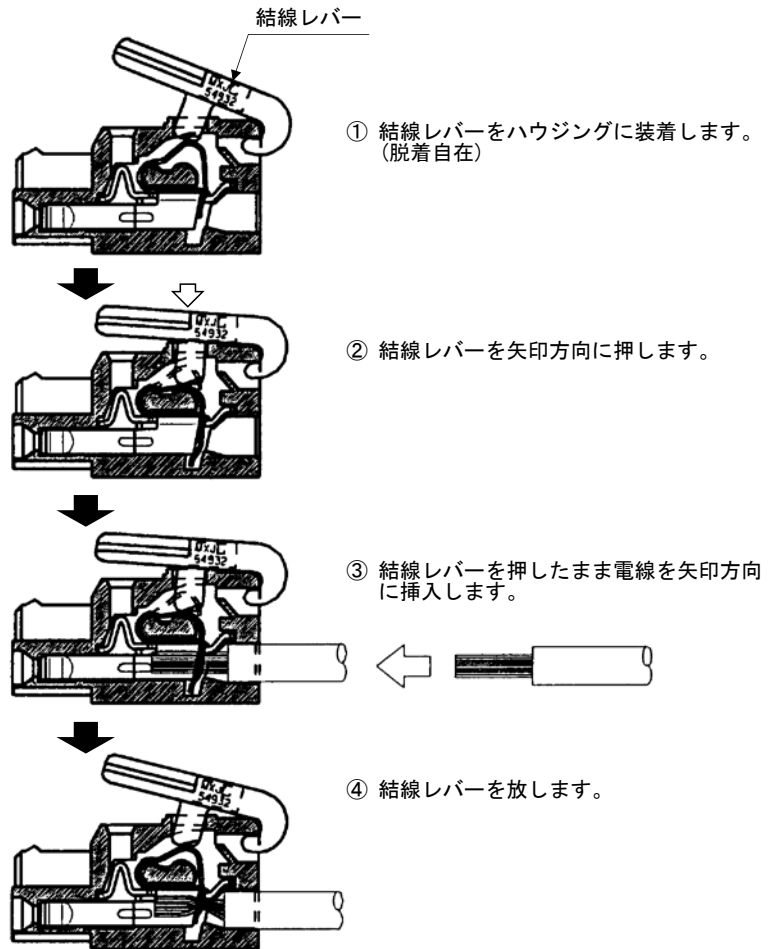
(a) 付属の結線レバーを使用する場合

- ① ドライバには結線レバーが同梱されています。

[単位：mm]



② 結線方法

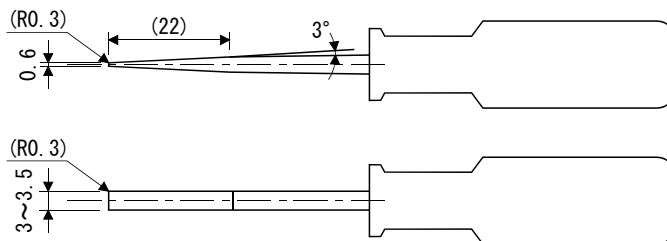


(b) マイナスドライバを使用する場合

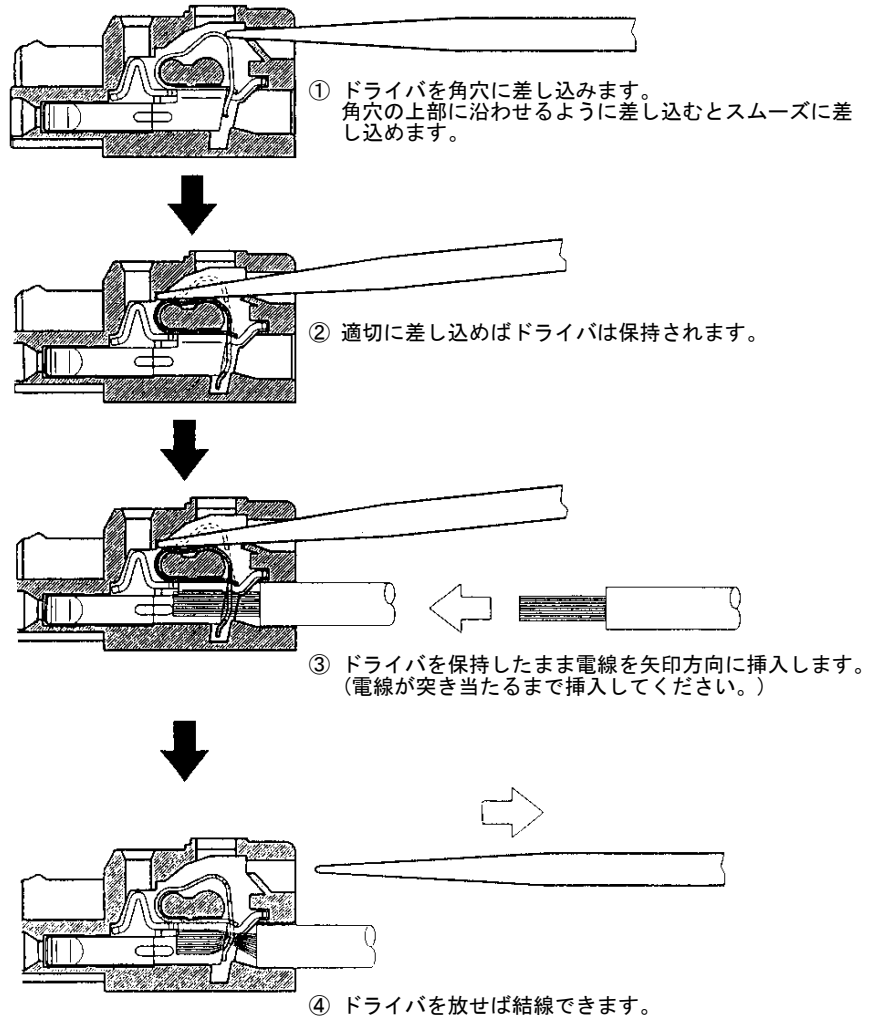
① 適用マイナスドライバ

必ず、ここに記載のドライバを使用し、作業してください。

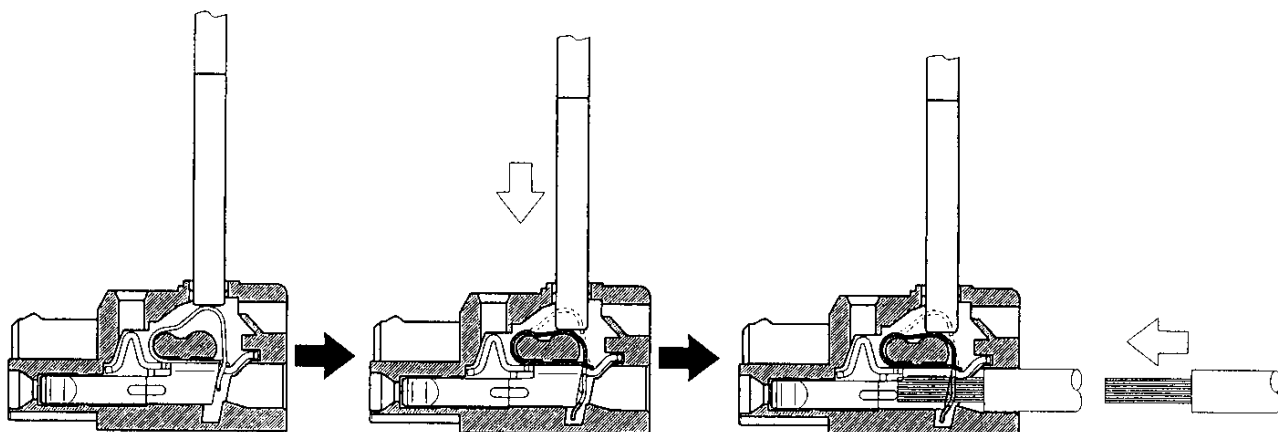
[単位：mm]



② 結線方法 その1



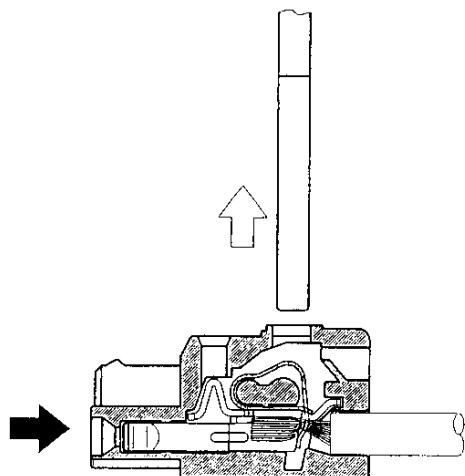
③ 結線方法 その2



① ドライバをコネクタ上部の角窓に差し込みます。

② ドライバを矢印方向に押しします。

③ ドライバを押ししたまま電線を矢印方向に挿入します。(電線が突き当たるまで挿入してください。)



④ ドライバを放せば結線できます。

3. 信号と配線

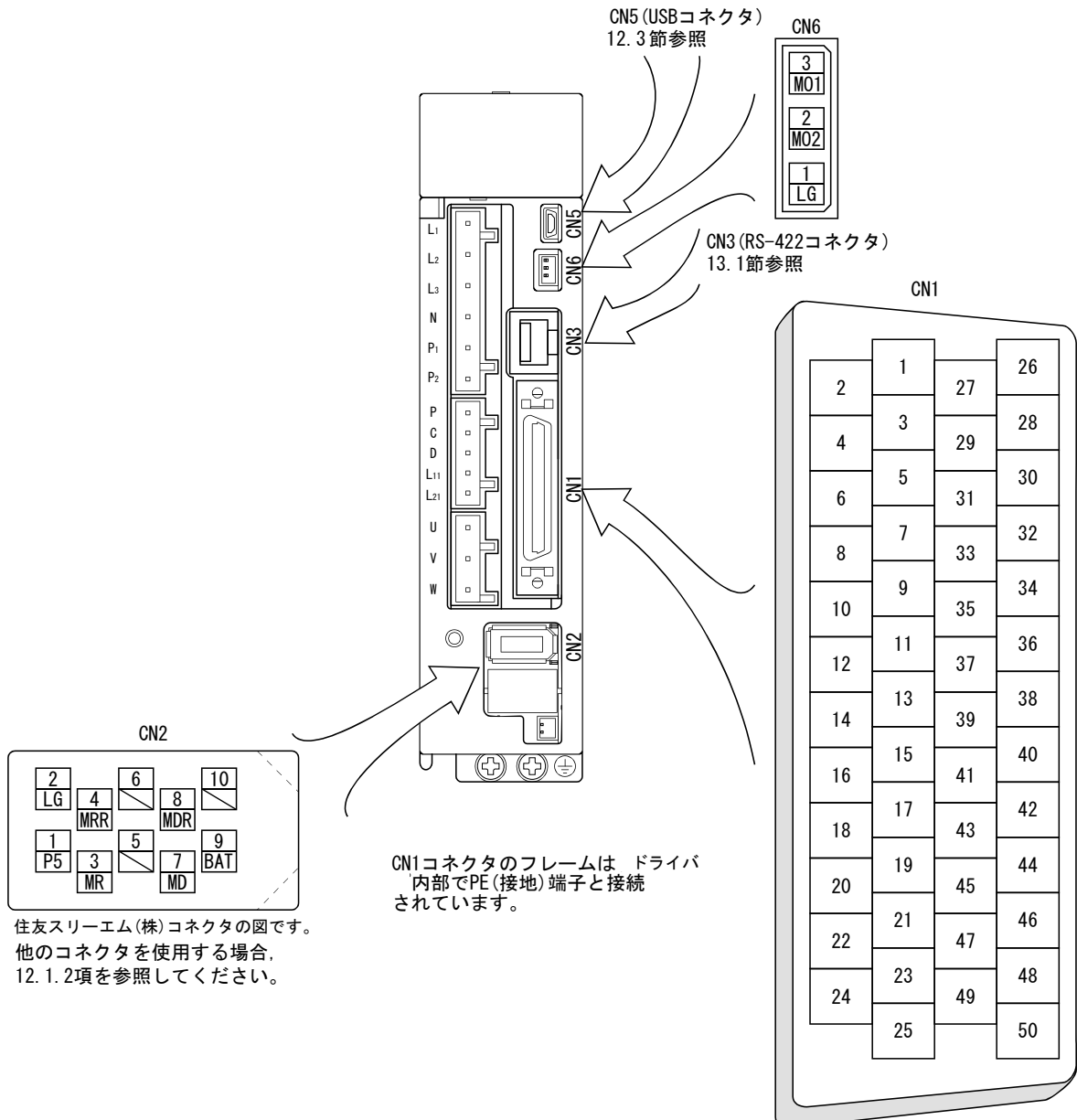
3.4 コネクタと信号配列

ポイント

- コネクタのピン配列はケーブルのコネクタ配線部からみた図です。
- CN1の信号割付けは本節(2)を参照してください。

(1) 信号配列

記載のドライバ正面図はLECSB□-S5、LECSB□-S7の場合です。その他のドライバの外観とコネクタの配置については、第10章 外形寸法図を参照してください。



3. 信号と配線

(2) CN1 信号割付け

制御モードによりコネクタの信号割付けが変わります。次表を参照してください。関連パラメータの欄にパラメータNo.が記載してあるピンは、そのパラメータで信号を変更できます。

ピンNo.	(注1) I/O	(注2) 制御モードにおける入出力信号						関連 パラメータNo.
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
1		P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	
2	I		-/VC	VC	VC/VLA	VLA	VLA/-	
3		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
4	0	LA	LA	LA	LA	LA	LA	
5	0	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	
6	0	LB	LB	LB	LB	LB	LB	
7	0	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	
8	0	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	
9	0	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	
10	I	PP	PP/-				-/PP	
11	I	PG	PG/-				-/PG	
12		OPC	OPC/-				-/OPC	
13								
14								
15	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	PD03
16	I		-/SP2	SP2	SP2/SP2	SP2	SP2/-	PD04
17	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	PD05
18	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	PD06
19	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	PD07
20		DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	
21		DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	
22	0	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	PD13
23	0	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	PD14
24	0	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	PD15
25	0	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	VLC/TLC	PD16
26								
27	I	TLA	(注3) TLA	(注3) TLA	(注3) TLA/TC	TC	TC/TLA	
28		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
29								
30		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
31								
32								
33	0	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
34		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
35	I	NP	NP/-				-/NP	
36	I	NG	NG/-				-/NG	
37								
38								
39								
40								
41	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	PD08
42	I	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	
43	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-		-/LSP	PD10
44	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-		-/LSN	PD11
45	I	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	PD12

3. 信号と配線

ピンNo.	(注1) I/O	(注2) 制御モードにおける入出力信号						関連 パラメータNo.
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
46		DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	
47		DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	
48	0	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	
49	0	RD	RD	RD	RD	RD	RD	PD18
50								

注 1. I：入力信号，0：出力信号

2. P：位置制御モード，S：速度制御モード，T：トルク制御モード，P/S：位置/速度制御切換モード，S/T：速度/トルク制御切換モード，T/P：トルク/位置制御切換モード

3. パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定でTLを使用できるようにするとTLAを使用できます。

(3) 略称の説明

略称	信号名称	略称	信号名称
SON	サーボオン	TLC	トルク制限中
LSP	正転ストロークエンド	VLC	速度制限中
LSN	逆転ストロークエンド	RD	準備完了
CR	クリア	ZSP	零速度検出
SP1	速度選択1	INP	位置決め完了
SP2	速度選択2	SA	速度到達
PC	比例制御	ALM	故障
ST1	正転始動	WNG	警告
ST2	逆転始動	BWNG	バッテリー警告
TL	外部トルク制限選択	OP	エンコーダZ相パルス(オープンコレクタ)
RES	リセット	MBR	電磁ブレーキインタロック
EMG	非常停止	LZ	エンコーダZ相パルス(差動ラインドライバ)
LOP	制御切換	LZR	
VC	アナログ速度指令	LA	エンコーダA相パルス(差動ラインドライバ)
VLA	アナログ速度制限	LAR	
TLA	アナログトルク制限	LB	エンコーダB相パルス(差動ラインドライバ)
TC	アナログトルク指令	LBR	
RS1	正転選択	DICOM	デジタルI/F用電源入力
RS2	逆転選択	OPC	オープンコレクタ電源入力
PP	正転・逆転パルス列	DOCOM	デジタルI/F用コモン
NP		P15R	DC15V電源出力
PG		LG	制御コモン
NG		SD	シールド

3. 信号と配線

3.5 信号(デバイス)の説明

入出力インタフェース(表中のI/O区分欄の記号)は3.8.2項を参照してください。表中の制御モードの記号は次の内容です。

P：位置制御モード，S：速度制御モード，T：トルク制御モード

○：出荷状態で使用可能な信号，△：パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12・PD13～PD16・PD18の設定で使用可能な信号

コネクタピンNo.欄のピンNo.は初期状態の場合です。

(1) 入出力デバイス

(a) 入力デバイス

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード																																								
					P	S	T																																						
サーボオン	SON	CN1-15	SONをONに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。(サーボオン状態) OFFにするとベース遮断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.PD01を“□□□4”に設定すると、内部で自動ON(常時ON)に変更できます。	DI-1	○	○	○																																						
リセット	RES	CN1-19	RESを50ms以上ONにするとアラームをリセットできます。 リセット(RES)では解除できないアラームがあります。9.1節を参照してください。 アラームが発生していない状態で、RESをONにするとベース遮断になります。 パラメータNo.PD20を“□□1□”に設定すると、ベース遮断になりません。 このデバイスは停止用ではありません。運転中にONにしないでください。	DI-1	○	○	○																																						
正転ストローク エンド	LSP	CN1-43	運転する場合はLSP・LSNをONにしてください。OFFにすると、急停止してサーボロックします。 パラメータNo.PD20を“□□□1”に設定すると緩停止になります。(5.4.2項参照)	DI-1	○	○																																							
逆転ストローク エンド	LSN	CN1-44	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注)入力デバイス</th> <th colspan="2">運転</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> <th>CCW方向</th> <th>CW方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0：OFF 1：ON</p> <p>パラメータNo.PD01を次のように設定すると、内部で自動ON(常時短絡)に変更できます。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">パラメータNo.PD01</th> <th colspan="2">状態</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>□4□□</td> <td style="text-align: center;">自動ON</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>□8□□</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">自動ON</td> </tr> <tr> <td>□C□□</td> <td style="text-align: center;">自動ON</td> <td style="text-align: center;">自動ON</td> </tr> </tbody> </table> <p>LSPまたはLSNがOFFになると、ストロークリミット警告(AL.99)になり、警告(WNG)がOFFになります。ただし、WNGを使用する場合、パラメータNo.PD13～PD16・PD18の設定で使用可能にしてください。</p>	(注)入力デバイス		運転		LSP	LSN	CCW方向	CW方向	1	1	○	○	0	1	/	○	1	0	○	/	0	0	/	/	パラメータNo.PD01	状態		LSP	LSN	□4□□	自動ON	/	□8□□	/	自動ON	□C□□	自動ON	自動ON	DI-1			
(注)入力デバイス		運転																																											
LSP	LSN	CCW方向	CW方向																																										
1	1	○	○																																										
0	1	/	○																																										
1	0	○	/																																										
0	0	/	/																																										
パラメータNo.PD01	状態																																												
	LSP	LSN																																											
□4□□	自動ON	/																																											
□8□□	/	自動ON																																											
□C□□	自動ON	自動ON																																											
外部トルク制限選択	TL	CN1-18	TLをOFFにすると正転トルク制限(パラメータNo.PA11)、逆転トルク制限(パラメータNo.PA12)、ONにするとアナログトルク制限(TLA)が有効になります。 詳細は3.6.1項(5)を参照。	DI-1	○	△																																							

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード																			
					P	S	T																	
内部トルク制限選択	TL1		この信号を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。 詳細は3.6.1項(5)を参照。	DI-1	△	△	△																	
正転始動	ST1	CN1-17	サーボモータを始動します。 回転方向は次のとおりです。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注)入力デバイス</th> <th rowspan="2">サーボモータ始動方向</th> </tr> <tr> <th>ST2</th> <th>ST1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>停止(サーボロック)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>CCW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>停止(サーボロック)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)入力デバイス		サーボモータ始動方向	ST2	ST1	0	0	停止(サーボロック)	0	1	CCW	1	0	CW	1	1	停止(サーボロック)	DI-1		○	
(注)入力デバイス		サーボモータ始動方向																						
ST2	ST1																							
0	0	停止(サーボロック)																						
0	1	CCW																						
1	0	CW																						
1	1	停止(サーボロック)																						
逆転始動	ST2	CN1-18	運転中にST1とST2の両方をONまたはOFFにすると、パラメータNo.PC02の設定値で減速停止してサーボロックします。 パラメータNo.PC23を“□□□1”に設定すると減速停止後にサーボロックしません。																					
正転選択	RS1	CN1-18	サーボモータのトルク発生方向を選択します。 トルク発生方向は次のとおりです。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注)入力デバイス</th> <th rowspan="2">トルク発生方向</th> </tr> <tr> <th>RS2</th> <th>RS1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>トルクを発生しません。</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>正転力行・逆転回生</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>逆転力行・正転回生</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>トルクを発生しません。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)入力デバイス		トルク発生方向	RS2	RS1	0	0	トルクを発生しません。	0	1	正転力行・逆転回生	1	0	逆転力行・正転回生	1	1	トルクを発生しません。	DI-1			○
(注)入力デバイス		トルク発生方向																						
RS2	RS1																							
0	0	トルクを発生しません。																						
0	1	正転力行・逆転回生																						
1	0	逆転力行・正転回生																						
1	1	トルクを発生しません。																						
逆転選択	RS2	CN1-17																						

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード																																									
					P	S	T																																							
速度選択1	SP1	CN1-41	<p><速度制御モード時> 運転時の指令回転速度を選択します。 SP3を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。</p>	DI-1		○	○																																							
速度選択2	SP2	CN1-16	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(注)入力デバイス</th> <th rowspan="2">速度指令</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>アナログ速度指令 (VC)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度指令4 (パラメータNo.PC08)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令5 (パラメータNo.PC09)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令6 (パラメータNo.PC10)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令7 (パラメータNo.PC11)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)入力デバイス			速度指令	SP3	SP2	SP1	0	0	0	アナログ速度指令 (VC)	0	0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)	0	1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)	0	1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)	1	0	0	内部速度指令4 (パラメータNo.PC08)	1	0	1	内部速度指令5 (パラメータNo.PC09)	1	1	0	内部速度指令6 (パラメータNo.PC10)	1	1	1	内部速度指令7 (パラメータNo.PC11)	DI-1		○	○
(注)入力デバイス				速度指令																																										
SP3	SP2	SP1																																												
0	0	0		アナログ速度指令 (VC)																																										
0	0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)																																											
0	1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)																																											
0	1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)																																											
1	0	0	内部速度指令4 (パラメータNo.PC08)																																											
1	0	1	内部速度指令5 (パラメータNo.PC09)																																											
1	1	0	内部速度指令6 (パラメータNo.PC10)																																											
1	1	1	内部速度指令7 (パラメータNo.PC11)																																											
速度選択3	SP3		<p><トルク制御モード時> 運転時の制限回転速度を選択します。 SP3を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(注)入力デバイス</th> <th rowspan="2">速度制限</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>アナログ速度制限 (VLA)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度制限1 (パラメータNo.PC05)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度制限2 (パラメータNo.PC06)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度制限3 (パラメータNo.PC07)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度制限4 (パラメータNo.PC08)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度制限5 (パラメータNo.PC09)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度制限6 (パラメータNo.PC10)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度制限7 (パラメータNo.PC11)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)入力デバイス			速度制限	SP3	SP2	SP1	0	0	0	アナログ速度制限 (VLA)	0	0	1	内部速度制限1 (パラメータNo.PC05)	0	1	0	内部速度制限2 (パラメータNo.PC06)	0	1	1	内部速度制限3 (パラメータNo.PC07)	1	0	0	内部速度制限4 (パラメータNo.PC08)	1	0	1	内部速度制限5 (パラメータNo.PC09)	1	1	0	内部速度制限6 (パラメータNo.PC10)	1	1	1	内部速度制限7 (パラメータNo.PC11)	DI-1		△	△
(注)入力デバイス				速度制限																																										
SP3	SP2	SP1																																												
0	0	0		アナログ速度制限 (VLA)																																										
0	0	1	内部速度制限1 (パラメータNo.PC05)																																											
0	1	0	内部速度制限2 (パラメータNo.PC06)																																											
0	1	1	内部速度制限3 (パラメータNo.PC07)																																											
1	0	0	内部速度制限4 (パラメータNo.PC08)																																											
1	0	1	内部速度制限5 (パラメータNo.PC09)																																											
1	1	0	内部速度制限6 (パラメータNo.PC10)																																											
1	1	1	内部速度制限7 (パラメータNo.PC11)																																											
比例制御	PC	CN1-17	<p>PCをONにすると、速度アンプが比例積分形から比例形に切り換わります。 サーボモータは停止状態で外的要因により1パルスでも回転させられると、トルクを発生して、位置ずれを修正しようとします。位置決め完了 (停止) 後に機械的に軸をロックするような場合、位置決め完了と同時に比例制御 (PC) をONにすると、位置ずれを修正しようとする不要なトルクを抑制できます。 長時間ロックするような場合は、比例制御 (PC) と同時に外部トルク制限選択 (TL) をONにしてアナログトルク制限 (TLA) で定格トルク以下になるようにしてください。</p>	DI-1	○	△																																								
非常停止	EMG	CN1-42	<p>EMGをOFF (コモン間を開放) にすると、非常停止状態になり、ベース遮断し、ダイナミックブレーキが動作します。 非常停止状態からEMGをON (コモン間を短絡) にすると非常停止状態を解除できます。</p>	DI-1	○	○	○																																							
クリア	CR	CN1-41	<p>CRをONにすると、その立上りエッジで位置制御カウンタの溜りパルスを消去します。パルス幅は10ms以上にしてください。パラメータNo.PB03 (位置指令加減速時定数) で設定した遅れ量も消去されます。パラメータNo.PD22を「□□□1」に設定すると、CRをONにしているあいだは常に消去します。</p>	DI-1	○																																									

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード																				
					P	S	T																		
電子ギア選択1	CM1		CM1・CM2を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。 CM1・CM2の組合せにより、パラメータで設定した4種の電子ギアの分子を選択します。 絶対位置検出システムでは、CM1・CM2は使用できません。	DI-1	△																				
電子ギア選択2	CM2		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注)入力デバイス</th> <th rowspan="2">電子ギア分子</th> </tr> <tr> <th>CM2</th> <th>CM1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>パラメータNo.PA06</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>パラメータNo.PC32</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>パラメータNo.PC33</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>パラメータNo.PC34</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)入力デバイス		電子ギア分子	CM2	CM1	0	0	パラメータNo.PA06	0	1	パラメータNo.PC32	1	0	パラメータNo.PC33	1	1	パラメータNo.PC34	DI-1	△			
(注)入力デバイス		電子ギア分子																							
CM2	CM1																								
0	0	パラメータNo.PA06																							
0	1	パラメータNo.PC32																							
1	0	パラメータNo.PC33																							
1	1	パラメータNo.PC34																							
ゲイン切換	CDP		この信号を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。 CDPをONにすると、負荷慣性モーメント比や各ゲインの値がパラメータNo.PB29～PB34の値に切り換わります。	DI-1	△	△	△																		
制御切換	LOP		CN1-45	<p><位置/速度制御切換モード> 位置/速度制御切換モードのときに制御モードの選択に使用します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(注)LOP</th> <th>制御モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p> <p><速度/トルク制御切換モード> 速度/トルク制御切換モードのときに制御モードの選択に使用します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(注)LOP</th> <th>制御モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>速度</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>トルク</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p> <p><トルク/位置制御切換モード> トルク/位置制御切換モードのときに制御モードの選択に使用します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(注)LOP</th> <th>制御モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>トルク</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注)LOP	制御モード	0	位置	1	速度	(注)LOP	制御モード	0	速度	1	トルク	(注)LOP	制御モード	0	トルク	1	位置	DI-1	機能・用途 説明欄参照	
(注)LOP	制御モード																								
0	位置																								
1	速度																								
(注)LOP	制御モード																								
0	速度																								
1	トルク																								
(注)LOP	制御モード																								
0	トルク																								
1	位置																								

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード								
					P	S	T						
第2加減速選択	STAB2		<p>この信号を使用する場合、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12の設定で使用可能にしてください。</p> <p>速度制御モード、トルク制御モードにおけるサーボモータ回転時の加速減速時定数を選択できます。S字加減速時定数は常に一定です。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>(注) STAB2</th> <th>加減速時定数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>速度加速時定数(パラメータNo.PC01) 速度減速時定数(パラメータNo.PC02)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度加速時定数2(パラメータNo.PC30) 速度減速時定数2(パラメータNo.PC31)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注. 0 : OFF 1 : ON</p>	(注) STAB2	加減速時定数	0	速度加速時定数(パラメータNo.PC01) 速度減速時定数(パラメータNo.PC02)	1	速度加速時定数2(パラメータNo.PC30) 速度減速時定数2(パラメータNo.PC31)	DI-1		△	△
(注) STAB2	加減速時定数												
0	速度加速時定数(パラメータNo.PC01) 速度減速時定数(パラメータNo.PC02)												
1	速度加速時定数2(パラメータNo.PC30) 速度減速時定数2(パラメータNo.PC31)												
ABS転送モード	ABSM	CN1-17	ABS転送モード要求デバイスです。 絶対位置データ転送中に限りCN1-17ピンがABSMになります。(第14章参照)	DI-1	○								
ABS要求	ABSR	CN1-18	ABS要求デバイスです。 絶対位置データ転送中に限りCN1-18ピンがABSRになります。(第14章参照)	DI-1	○								

(b) 出力デバイス

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
故障	ALM	CN1-48	電源をOFFにしたときや保護回路が動作してベース遮断になったときはALMがOFFになります。 アラームが発生していない場合、電源をONにしてから1s後にALMがONになります。	DO-1	○	○	○
ダイナミックブレーキインタロック	DB		この信号を使用する場合、パラメータNo.PD13～PD16・PD18の設定で使用可能にしてください。ダイナミックブレーキの動作が必要なときに、DBがOFFになります。11kW以上のドライバで外付けダイナミックブレーキを使用する場合、このデバイスが必要です。(12.6節参照) 7kW以下のドライバでは、このデバイスを使用する必要はありません。	DO-1	○	○	○
準備完了	RD	CN1-49	サーボオンして運転可能状態になるとRDがONになります。	DO-1	○	○	○
位置決め完了	INP	CN1-24	溜りパルスが設定したインポジション範囲にあるときにINPがONになります。インポジション範囲はパラメータNo.PA10で変更できます。 インポジション範囲を大きくすると、低速回転時に常時導通状態になることがあります。 サーボオンでINPがONになります。	DO-1	○		
速度到達	SA		サーボモータ回転速度が設定速度付近の回転速度になるとSAがONになります。設定速度が20r/min以下では常時ONになります。 サーボオン(SON)がOFFまたは、正転始動(ST1)と逆転始動(ST2)がともにOFFで外力によりサーボモータの回転速度が設定速度に到達してもONにはなりません。	DO-1		○	
速度制限中	VLC	CN1-25	トルク制御モードで内部速度制限1～7(パラメータNo.PC05～PC11)やアナログ速度制限(VLA)で制限した速度に達したときにVLCがONになります。 サーボオン(SON)がOFFでOFFになります。	DO-1			○
トルク制限中	TLC		トルク発生時に正転トルク制限(パラメータNo.PA11)・逆転トルク制限(パラメータNo.PA12)やアナログトルク制限(TLA)で設定したトルクに達したときにTLCがONになります。	DO-1	○	○	

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
零速度検出	ZSP	CN1-23	<p>サーボモータ回転速度が零速度(50r/min)以下のとき、ZSPがONになります。零速度はパラメータNo.PC17で変更できます。</p> <p>例 零速度が50r/minの場合</p> <p>サーボモータの回転速度が50r/minに減速した時点①でZSPがONになり、再度サーボモータの回転速度が70r/minまで上昇した時点②でZSPはOFFになります。再度減速し50r/minまで下がった時点③でZSPがONになり、-70r/minに至った時点④でOFFになります。</p> <p>サーボモータの回転速度がONレベルに達し、ZSPがONになり、再び上昇しOFFレベルに達するまでの範囲をヒステリシス幅といいます。</p> <p>LECSB□-□ドライバの場合、ヒステリシス幅は20r/minになります。</p>	DO-1	○	○	○
電磁ブレーキ インタロック	MBR		<p>この信号は、パラメータNo.PD13～PD16・PD18の設定またはパラメータNo.PA04の設定で使用可能にしてください。</p> <p>サーボオフあるいはアラームのとき、MBRがOFFになります。</p> <p>アラーム発生時にはベース回路の状態に関係なくOFFになります。</p>	DO-1	△	△	△
警告	WNG		<p>この信号を使用する場合、パラメータNo.PD13～PD16・PD18で出力するコネクタ・ピンを割り付けてください。なお、割り付け前の信号は使用できなくなります。</p> <p>警告が発生したときWNGがONになります。警告が発生していない場合、電源ONで約1.5s後にWNGがOFFになります。</p>	DO-1	△	△	△
バッテリー警告	BWNG		<p>この信号を使用する場合、パラメータNo.PD13～PD16・PD18で出力するコネクタ・ピンを割り付けてください。なお、割り付け前の信号は使用できなくなります。</p> <p>バッテリー断線警告(AL. 92)または、バッテリー警告(AL. 9F)が発生したとき、BWNGがONになります。バッテリー警告が発生していない場合、電源を投入して約1.5s後にBWNGがOFFになります。</p>	DO-1	△	△	△

3. 信号と配線

デバイス名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード																																																																																					
					P	S	T																																																																																			
アラームコード	ACD0	CN1-24	これらの信号を使用する場合、パラメータNoPD24を“□□□1”に設定してください。 アラームが発生するとこの信号を出力します。 アラームが発生していないときはそれぞれ通常の信号を出力します。 アラームコードとアラーム名称を次表に示します。	DO-1	△	△	△																																																																																			
	ACD1	CN1-23																																																																																								
	ACD2	CN1-22																																																																																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(注) アラームコード</th> <th rowspan="2">アラーム 表示</th> <th rowspan="2">名称</th> </tr> <tr> <th>CN1 22ピン</th> <th>CN1 23ピン</th> <th>CN1 24ピン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">0</td> <td rowspan="8">0</td> <td rowspan="8">0</td> <td>88888</td> <td>ウォッチドグ</td> </tr> <tr> <td>AL. 12</td> <td>メモリ異常1</td> </tr> <tr> <td>AL. 13</td> <td>クロック異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 15</td> <td>メモリ異常2</td> </tr> <tr> <td>AL. 17</td> <td>基板異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 19</td> <td>メモリ異常3</td> </tr> <tr> <td>AL. 37</td> <td>パラメータ異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 8A</td> <td>シリアル通信タイムアウト異常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td>AL. 8E</td> <td>シリアル通信異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 30</td> <td>回生異常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL. 33</td> <td>過電圧</td> </tr> <tr> <td>AL. 10</td> <td>不足電圧</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td>AL. 45</td> <td>主回路素子過熱</td> </tr> <tr> <td>AL. 46</td> <td>サーボモータ過熱</td> </tr> <tr> <td>AL. 47</td> <td>冷却ファン異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 50</td> <td>過負荷1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL. 51</td> <td>過負荷2</td> </tr> <tr> <td>AL. 24</td> <td>主回路異常</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td>AL. 32</td> <td>過電流</td> </tr> <tr> <td>AL. 31</td> <td>過速度</td> </tr> <tr> <td>AL. 35</td> <td>指令パルス周波数異常</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td>AL. 52</td> <td>誤差過大</td> </tr> <tr> <td>AL. 16</td> <td>エンコーダ異常1</td> </tr> <tr> <td>AL. 1A</td> <td>モータ組合せ異常</td> </tr> <tr> <td>AL. 20</td> <td>エンコーダ異常2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>AL. 25</td> <td>絶対位置消失</td> </tr> </tbody> </table>	(注) アラームコード			アラーム 表示	名称	CN1 22ピン	CN1 23ピン	CN1 24ピン	0	0	0	88888	ウォッチドグ	AL. 12	メモリ異常1	AL. 13	クロック異常	AL. 15	メモリ異常2	AL. 17	基板異常	AL. 19	メモリ異常3	AL. 37	パラメータ異常	AL. 8A	シリアル通信タイムアウト異常	0	0	1	AL. 8E	シリアル通信異常	AL. 30	回生異常	0	1	0	AL. 33	過電圧	AL. 10	不足電圧	0	1	1	AL. 45	主回路素子過熱	AL. 46	サーボモータ過熱	AL. 47	冷却ファン異常	AL. 50	過負荷1	1	0	0	AL. 51	過負荷2	AL. 24	主回路異常	1	0	1	AL. 32	過電流	AL. 31	過速度	AL. 35	指令パルス周波数異常	1	1	0	AL. 52	誤差過大	AL. 16	エンコーダ異常1	AL. 1A	モータ組合せ異常	AL. 20	エンコーダ異常2				AL. 25	絶対位置消失			
(注) アラームコード			アラーム 表示	名称																																																																																						
CN1 22ピン	CN1 23ピン	CN1 24ピン																																																																																								
0	0	0	88888	ウォッチドグ																																																																																						
			AL. 12	メモリ異常1																																																																																						
			AL. 13	クロック異常																																																																																						
			AL. 15	メモリ異常2																																																																																						
			AL. 17	基板異常																																																																																						
			AL. 19	メモリ異常3																																																																																						
			AL. 37	パラメータ異常																																																																																						
			AL. 8A	シリアル通信タイムアウト異常																																																																																						
0	0	1	AL. 8E	シリアル通信異常																																																																																						
			AL. 30	回生異常																																																																																						
0	1	0	AL. 33	過電圧																																																																																						
			AL. 10	不足電圧																																																																																						
0	1	1	AL. 45	主回路素子過熱																																																																																						
			AL. 46	サーボモータ過熱																																																																																						
			AL. 47	冷却ファン異常																																																																																						
			AL. 50	過負荷1																																																																																						
1	0	0	AL. 51	過負荷2																																																																																						
			AL. 24	主回路異常																																																																																						
1	0	1	AL. 32	過電流																																																																																						
			AL. 31	過速度																																																																																						
			AL. 35	指令パルス周波数異常																																																																																						
1	1	0	AL. 52	誤差過大																																																																																						
			AL. 16	エンコーダ異常1																																																																																						
			AL. 1A	モータ組合せ異常																																																																																						
			AL. 20	エンコーダ異常2																																																																																						
			AL. 25	絶対位置消失																																																																																						
注: 0: OFF 1: ON																																																																																										
可変ゲイン選択	CDPS		ゲイン切換え中にCDPSがONになります。	DO-1	△	△	△																																																																																			
絶対位置消失中	ABSV		絶対位置消失するとABSVがONになります。	DO-1	△																																																																																					
ABS送信データbit0	ABSB0	CN1-22	ABS送信データbit0を出力します。ABS送信データ送信中に限りCN1-22がABSB0になります。(第14章参照)	DO-1	○																																																																																					
ABS送信データbit1	ABSB1	CN1-23	ABS送信データbit1を出力します。ABS送信データ送信中に限りCN1-23がABSB1になります。(第14章参照)	DO-1	○																																																																																					
ABS送信データ準備完	ABST	CN1-25	ABS送信データ準備完を出力します。ABS送信データ送信中に限りCN1-25がABSTになります。(第14章参照)	DO-1	○																																																																																					

3. 信号と配線

(2) 入力信号

信号名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
アナログトルク制限	TLA	CN1-27	速度制御モードでこの信号を使用する場合、パラメータNo.PD13～PD16・PD18で外部トルク制限選択(TL)を使用可能にしてください。 アナログトルク制限(TLA)有効時にサーボモータ出力トルク全域でトルクを制限します。TLA-LG間にDC0～+10Vを印加してください。TLAに電源の+を接続してください。+10Vで最大トルクを発生します。(3.6.1項(5)参照) 分解能：10bit	アナログ 入力	○	△	
アナログトルク指令	TC		サーボモータ出力トルク全域でトルクを制御します。TC-LG間にDC0～±8Vを印加してください。±8Vで最大トルクを発生します。(3.6.3項(1)参照) なお、±8V入力時のトルクはパラメータNo.PC13で変更できます。	アナログ 入力			○
アナログ速度指令	VC	CN1-2	VC-LG間にDC0～±10Vを印加してください。±10VでパラメータNo.PC12で設定した回転速度になります。(3.6.2項(1)参照) 分解能：14bit相当	アナログ 入力		○	
アナログ速度制限	VLA		VLA-LG間にDC0～±10Vを印加してください。±10VでパラメータNo.PC12で設定した回転速度になります。(3.6.3項(3)参照)	アナログ 入力			○
正転パルス列 逆転パルス列	PP NP PG NG	CN1-10 CN1-35 CN1-11 CN1-36	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(最大入力周波数200kpps) PP-DOCOM間に正転パルス列 NP-DOCOM間に逆転パルス列 注 指令パルス列入力がオープンコレクタ方式の場合、シンク(NPN)タイプインタフェースのみに対応しております。ソース(PNP)タイプインタフェースには対応していません。 ・差動レシーバ方式の場合(最大入力周波数1Mpps) PG-PP間に正転パルス列 NG-NP間に逆転パルス列 指令パルス列の形態はパラメータNo.PA13で変更できます。	DI-2	○		

(3) 出力信号

信号名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
エンコーダZ相パルス (オープンコレクタ)	OP	CN1-33	エンコーダの零点信号を出力します。サーボモータ1回転で1パルス出力します。零点位置になったときにOPがONになります。(負論理) 最小パルス幅は約400μsです。このパルスを用いた原点復帰の場合クリーブ速度は100r/min以下にしてください。	DO-2	○	○	○
エンコーダA相パルス (差動ラインドライバ)	LA LAR	CN1-4 CN1-5	パラメータNo.PA15で設定したサーボモータ1回転あたりのパルスを差動ラインドライバ方式で出力します。 サーボモータCCW方向回転時に、エンコーダB相パルスはエンコーダA相パルスに比べてπ/2だけ位相が遅れています。	DO-2	○	○	○
エンコーダB相パルス (差動ラインドライバ)	LB LBR	CN1-6 CN1-7	A相・B相パルスの回転方向と位相差の関係はパラメータNo.PC19で変更できます。				
エンコーダZ相パルス (差動ラインドライバ)	LZ LZR	CN1-8 CN1-9	OPと同じ信号を差動ラインドライバ方式で出力します。	DO-2	○	○	○
アナログモニタ1	M01	CN6-3	パラメータNo.PC14で設定されたデータをM01-LG間に電圧で出力します。 分解能：10bit相当	アナログ 出力	○	○	○
アナログモニタ2	M02	CN6-2	パラメータNo.PC15で設定されたデータをM02-LG間に電圧で出力します。 分解能：10bit相当	アナログ 出力	○	○	○

3. 信号と配線

(4) 通信

ポイント
● 通信機能については第13章を参照してください。

信号名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
RS-422 I/F	SDP SDN RDP RDN	CN3-5 CN3-4 CN3-3 CN3-6	RS-422通信用端子です。(第13章参照)	/	○	○	○

(5) 電源

信号名称	略称	コネクタ ピンNo.	機能・用途説明	I/O 区分	制御モード		
					P	S	T
デジタルI/F用 電源入力	DICOM	CN1-20 CN1-21	入出力インタフェース用DC24V(DC24V±10% 300mA)を入力してください。 電源容量は使用する入出力インタフェースの点数により変わります。 シンクインタフェースの場合、DC24V外部電源の⊕を接続してください。 ソースインタフェースの場合、DC24V外部電源の⊖を接続してください。	/	○	○	○
オープンコレクタ 電源入力	OPC	CN1-12	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。	/	○	/	/
デジタルI/F用 コモン	DOCOM	CN1-46 CN1-47	ドライバのSON、EMGなどの入力信号のコモン端子です。LGとは分離されてい ます。 シンクインタフェースの場合、DC24V外部電源の⊖を接続してください。 ソースインタフェースの場合、DC24V外部電源の⊕を接続してください。	/	○	○	○
DC15V電源出力	P15R	CN1-1	P15R-LG間にDC15Vを出力します。TC・TLA・VC・VLA用の電源として使用でき ます。 許容電流 30mA	/	○	○	○
制御コモン	LG	CN1-3 CN1-28 CN1-30 CN1-34 CN3-1 CN3-7 CN6-1	TLA・TC・VC・VLA・OP・M01・M02・P15Rのコモン端子です。 各ピンは内部で接続しています。	/	○	○	○
シールド	SD	プレート	シールド線の外部導体を接続します。	/	○	○	○

3. 信号と配線

3.6 信号の詳細説明

3.6.1 位置制御モード

(1) パルス列入力

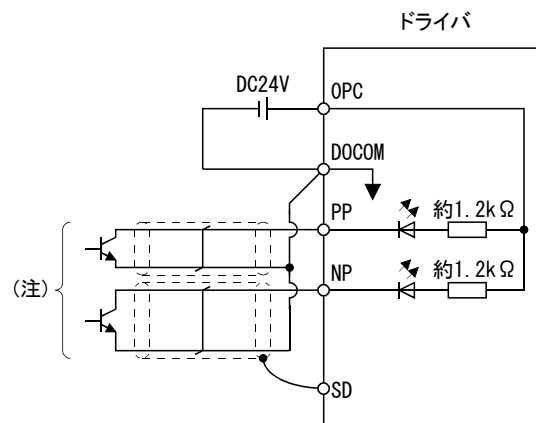
(a) 入力パルスの波形選択

指令パルスは3種類の形態で入力でき、正論理・負論理を選択できます。指令パルス列の形態はパラメータNo.PA13で設定してください。詳細については5.1.12項を参照してください。

(b) 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。

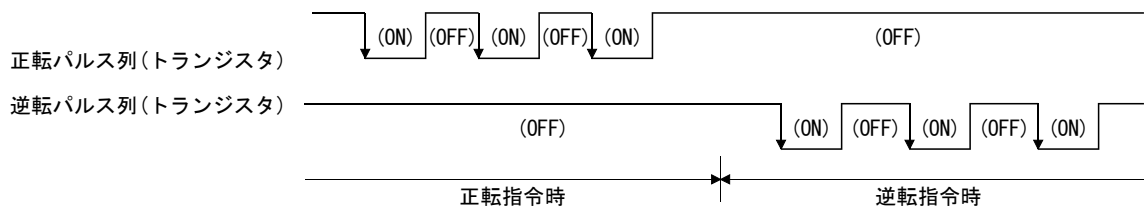


注. パルス列入力インターフェースにはフォトカプラを使用しています。

このため、パルス列信号ラインに抵抗を接続すると電流が減少するために正常に動作しません

指令パルス列入力がオープンコレクタ方式の場合、シンク（NPN）タイプインターフェースのみに対応しております。ソース（PNP）タイプインターフェースには対応していません。

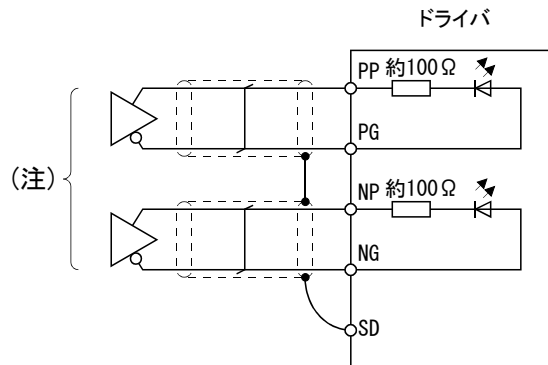
入力波形を負論理・正転パルス列・逆転パルス列（パラメータNo.PA13を0010）に設定した場合について説明します。トランジスタのON/OFFとの関係は次のとおりです。



3. 信号と配線

② 差動ラインドライバ方式

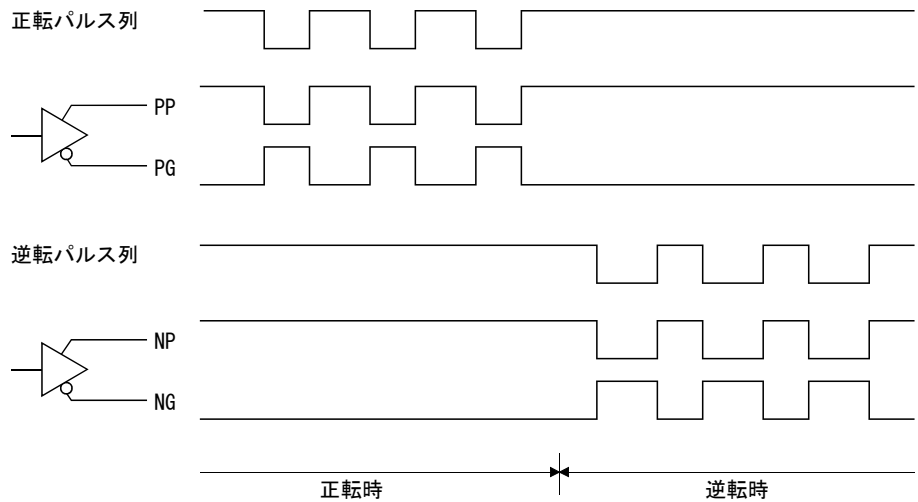
次のように接続してください。



注. パルス列入カウンタフェースにはフォトカプラを使用しています。

このため、パルス列信号ラインに抵抗を接続すると電流が減少するために正常に動作しません。

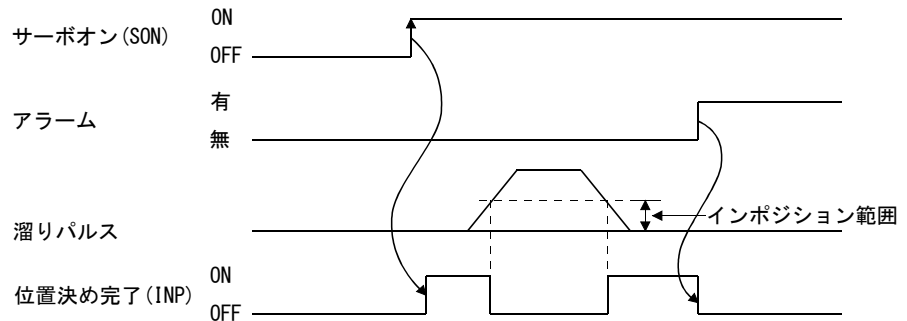
入力波形を負論理・正転パルス列・逆転パルス列(パラメータNo.PA13を0010)に設定した場合について説明します。PP・PG・NP・NGの波形はLGを基準にした波形です。



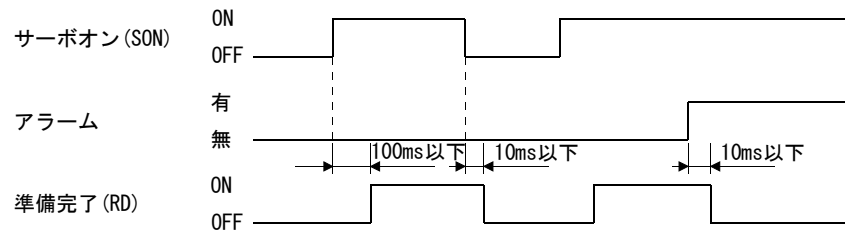
3. 信号と配線

(2) 位置決め完了 (INP)

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. PA10) 以下になると、INPがONになります。インポジション範囲を大きな値に設定し、低速で運転すると常時、導通状態になることがあります。



(3) 準備完了 (RD)



(4) 電子ギアの切換え

CM1・CM2の組合せにより、パラメータで設定した4種の電子ギアの分子を選択します。

CM1・CM2をONまたはOFFにすると同時に電子ギアの分子が切り換わります。このため、切換え時にショックが発生する場合、位置スムージング (パラメータNo.PB03) を使用して、緩和してください。

(注) 入力デバイス		電子ギア分子
CM2	CM1	
0	0	パラメータNo.PA06
0	1	パラメータNo.PC32
1	0	パラメータNo.PC33
1	1	パラメータNo.PC34

注. 0 : OFF
1 : ON

(5) トルク制限

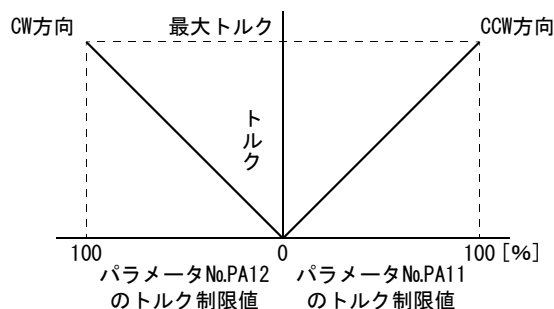


注意

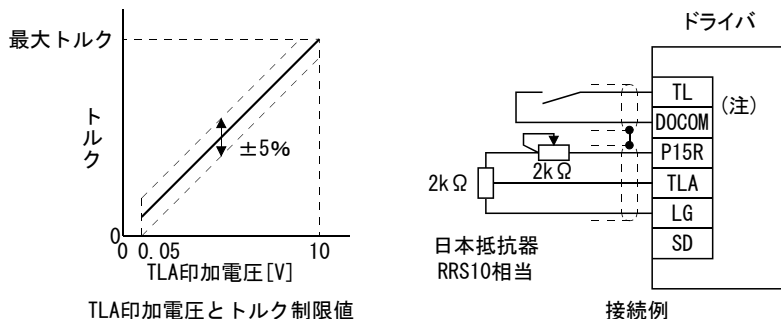
- サーボロック中にトルク制限を解除すると、指令位置に対する位置偏差量に応じて、サーボモータが急回転することがあります。

(a) トルク制限とトルク

パラメータNo.PA11(正転トルク制限)・パラメータNo.PA12(逆転トルク制限)を設定すると、運転中は常に最大トルクを制限します。制限値とサーボモータのトルクの関係を示します。



アナログトルク制限(TLA)の印加電圧とサーボモータのトルク制限値の関係を次に示します。電圧に対するトルクの制限値は製品により約5%のばらつきがあります。また、電圧が0.05V以下の場合、十分に制限がかからず、トルクが変動することがありますので、0.05V以上の電圧で使用してください。



注. シンク入出力インタフェースの場合です。ソース入出力インタフェースについては3.8.3項を参照してください。

(b) トルク制限値の選択

外部トルク制限選択(TL)を使用して正転トルク制限(パラメータNo.PA11)・逆転トルク制限(パラメータNo.PA12)とアナログトルク制限(TLA)によるトルクの制限を次のように選択します。

また、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12で内部トルク制限選択(TL1)を使用可能にすると、内部トルク制限2(パラメータNo.PC35)を選択できます。ただし、TL・TL1で選択された制限値より、パラメータNo.PA11・パラメータNo.PA12の値が小さい場合、パラメータNo.PA11・パラメータNo.PA12の値が有効になります。

3. 信号と配線

(注) 入力デバイス		制限値の状態	有効になるトルク制限値	
TL1	TL		CCW力行・CW回生	CW力行・CCW回生
0	0		パラメータNo.PA11	パラメータNo.PA12
0	1	TLA > パラメータNo.PA11 パラメータNo.PA12	パラメータNo.PA11	パラメータNo.PA12
		TLA < パラメータNo.PA11 パラメータNo.PA12	TLA	TLA
1	0	パラメータNo.PC35 > パラメータNo.PA11 パラメータNo.PA12	パラメータNo.PA11	パラメータNo.PA12
		パラメータNo.PC35 < パラメータNo.PA11 パラメータNo.PA12	パラメータNo.PC35	パラメータNo.PC35
1	1	TLA > パラメータNo.PC35	パラメータNo.PC35	パラメータNo.PC35
		TLA < パラメータNo.PC35	TLA	TLA

注. 0 : OFF
1 : ON

(c) トルク制限中 (TLC)

サーボモータのトルクが正転トルク制限・逆転トルク制限またはアナログトルク制限で制限したトルクに達したとき、TLCがONになります。

3. 信号と配線

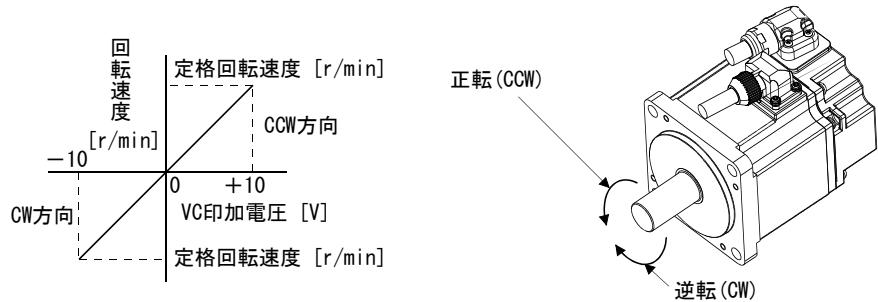
3.6.2 速度制御モード

(1) 速度設定

(a) 速度指令と回転速度

パラメータで設定した回転速度またはアナログ速度指令 (VC) の印加電圧で設定した回転速度で運転します。アナログ速度指令 (VC) の印加電圧とサーボモータ回転速度の関係を次に示します。

初期設定では±10Vで定格回転速度になります。なお、±10Vのときの回転速度はパラメータNo.PC12で変更できます。



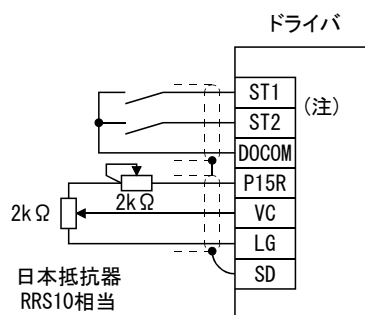
正転始動 (ST1) ・ 逆転始動 (ST2) による回転方向を次表に示します。

(注1) 入力デバイス		(注2) 回転方向			
ST2	ST1	アナログ速度指令 (VC)			内部速度指令
		+極性	0V	-極性	
0	0	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)
0	1	CCW	停止 (サーボロックなし)	CW	CCW
1	0	CW		CCW	CW
1	1	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)	停止 (サーボロック)

注 1. 0 : OFF
1 : ON

2. サーボロック中にトルク制限を解除すると、指令位置に対する位置偏差量に応じて、サーボモータが急回転することがあります。

一般的には次のように接続してください。



注. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては 3.8.3項を参照してください。

3. 信号と配線

(b) 速度選択 1 (SP1) ・ 速度選択 2 (SP2) と速度指令値

速度選択1 (SP1) ・ 速度選択2 (SP2) を使用して内部速度指令1～3による回転速度の設定とアナログ速度指令 (VC) による回転速度の設定を次表のように選択します。

(注)入力デバイス		回転速度の指令値
SP2	SP1	
0	0	アナログ速度指令 (VC)
0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)
1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)
1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)

注. 0 : OFF
1 : ON

パラメータNo.PD03～PD08 ・ PD10～PD12の設定で速度選択3 (SP3) を使用可能にすると、アナログ速度指令 (VC) と内部速度指令1～7の速度指令値が選択できます。

(注)入力デバイス			回転速度の指令値
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	アナログ速度指令 (VC)
0	0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)
0	1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)
0	1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)
1	0	0	内部速度指令4 (パラメータNo.PC08)
1	0	1	内部速度指令5 (パラメータNo.PC09)
1	1	0	内部速度指令6 (パラメータNo.PC10)
1	1	1	内部速度指令7 (パラメータNo.PC11)

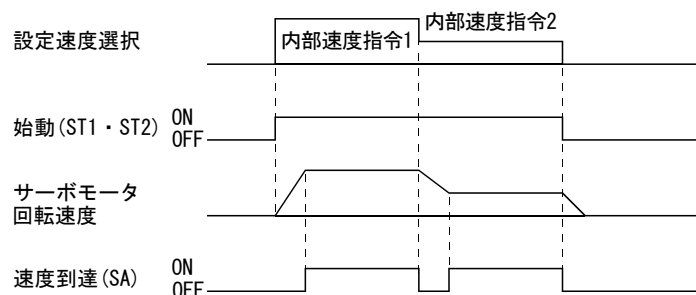
注. 0 : OFF
1 : ON

回転中に速度を切り換えることもできます。この場合、パラメータNo.PC01 ・ PC02の加減速時定数で加減速します。

内部速度指令で速度を指令した場合、周囲温度による速度の変動はありません。

(2) 速度到達 (SA)

サーボモータの回転速度が内部速度指令またはアナログ速度指令で設定した回転速度付近に達したときSAがONになります。



(3) トルク制限

3. 6. 1項(5)と同じです。

3. 信号と配線

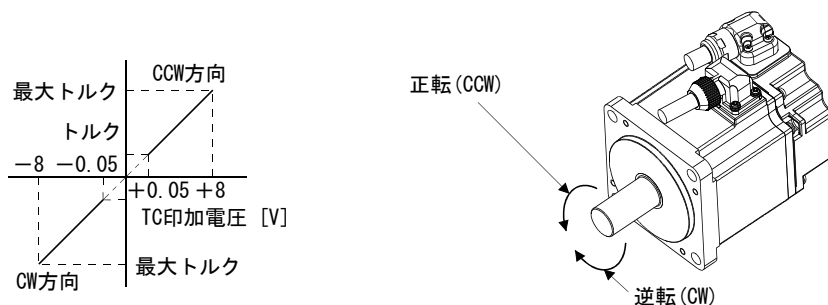
3.6.3 トルク制御モード

(1) トルク制御

(a) トルク指令とトルク

アナログトルク指令 (TC) の印加電圧とサーボモータのトルクの関係を示します。

±8Vで最大トルクを発生します。なお、±8V入力時のトルクは、パラメータNo.PC13で変更できます。



電圧に対する出力トルクの指令値は製品により約5%のばらつきがあります。

また、電圧が低く (-0.05~+0.05V) 実速度が制限値に近い場合、トルクが変動することがあります。このような場合には、速度制限値を上げてください。

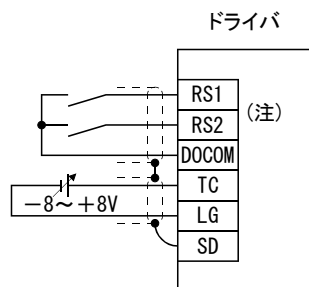
アナログトルク指令 (TC) を使用した場合の正転選択 (RS1) ・逆転選択 (RS2) によるトルクの発生方向を次に示します。

(注) 入力デバイス		回転方向		
RS2	RS1	アナログトルク指令 (TC)		
		+極性	0V	-極性
0	0	トルクを発生しません。	トルクを発生しません。	トルクを発生しません。
0	1	CCW (正転力行・逆転回生)		CW (逆転力行・正転回生)
1	0	CW (逆転力行・正転回生)		CCW (正転力行・逆転回生)
1	1	トルクを発生しません。		トルクを発生しません。

注: 0 : OFF

1 : ON

一般的には次のように接続してください。

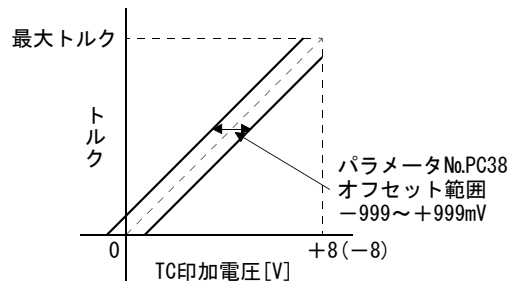


注: シンク入出カインタフェースの場合です。ソース入出カインタフェースについては 3.8.3項を参照してください。

3. 信号と配線

(b) アナログトルク指令オフセット

パラメータNo.PC38でTC印加電圧に対して次のように $-999\sim+999\text{mV}$ のオフセット電圧を加算できます。



(2) トルク制限

パラメータNo.PA11(正転トルク制限)・パラメータNo.PA12(逆転トルク制限)を設定すると、運転中は常に最大トルクを制限します。制限値とサーボモータのトルクの関係は3.6.1項(5)と同一です。

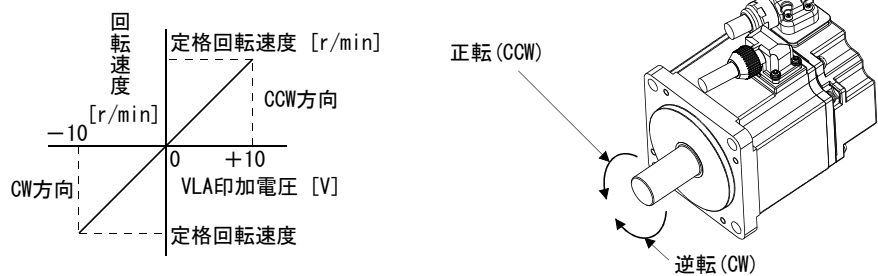
ただし、アナログトルク制限(TLA)は使用できません。

(3) 速度制限

(a) 速度制限値と回転速度

パラメータNo.PC05~PC11(内部速度制限1~7)に設定した回転速度、またはアナログ速度制限(VLA)の印加電圧で設定した回転速度に制限します。アナログ速度制限(VLA)の印加電圧とサーボモータ回転速度の関係を次に示します。

サーボモータ回転速度が速度制限値に達すると、トルク制御が不安定になることがあります。速度制限したい値より設定値を 100r/min 以上大きくしてください。



正転選択(RS1)・逆転選択(RS2)による制限方向を次に示します。

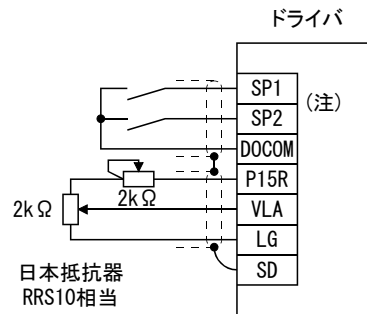
(注)入力デバイス		速度制限方向		
RS1	RS2	アナログ速度制限(VLA)		内部速度制限
		+極性	-極性	
1	0	CCW	CW	CCW
0	1	CW	CCW	CW

注. 0 : OFF

1 : ON

3. 信号と配線

一般的には次のように接続してください。



注. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては 3.8.3項を参照してください。

(b) 速度選択 1 (SP1) ・ 速度選択 2 (SP2) ・ 速度選択 3 (SP3) と速度制限値

速度選択1 (SP1) ・ 速度選択2 (SP2) ・ 速度選択3 (SP3) を使用して内部速度制限1～7による回転速度の設定とアナログ速度制限 (VLA) による回転速度の設定を次のように選択します。

(注) 入力デバイス			速度制限
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	アナログ速度制限 (VLA)
0	0	1	内部速度制限1 (パラメータNo.PC05)
0	1	0	内部速度制限2 (パラメータNo.PC06)
0	1	1	内部速度制限3 (パラメータNo.PC07)
1	0	0	内部速度制限4 (パラメータNo.PC08)
1	0	1	内部速度制限5 (パラメータNo.PC09)
1	1	0	内部速度制限6 (パラメータNo.PC10)
1	1	1	内部速度制限7 (パラメータNo.PC11)

注. 0 : OFF

1 : ON

内部速度制限1～7で速度を制限した場合、周囲温度による速度の変動はありません。

(c) 速度制限中 (VLC)

サーボモータの回転速度が内部速度制限1～7、またはアナログ速度制限で、制限した回転速度に達したときVLCがONになります。

3. 信号と配線

3.6.4 位置/速度制御切換モード

位置/速度制御切換モードにするにはパラメータNo.PA01を“□□□1”に設定してください。この機能は絶対位置検出システムでは使用できません。

(1) 制御切換 (LOP)

制御切換 (LOP) を使用して、外部接点で位置制御モードと速度制御モードを切り換えることができます。LOPと制御モードの関係を次に示します。

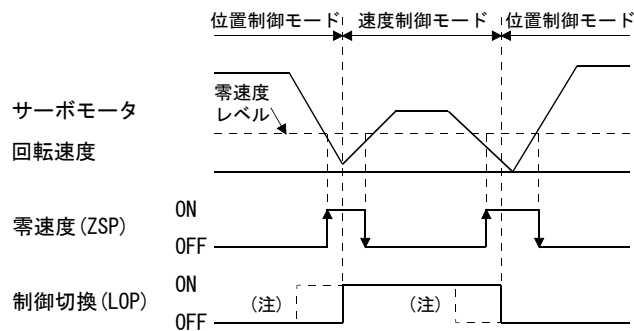
(注)LOP	制御モード
0	位置制御モード
1	速度制御モード

注. 0 : OFF

1 : ON

制御モードの切換は零速度状態のときに可能です。ただし、安全のためサーボモータが停止してから切り換えてください。位置制御モードから速度制御モードに切り換わるときに、溜りパルスを消去します。

零速度より高い回転速度の状態でもLOPを切り換えたあとに、零速度以下にしても制御モードを切り換えることはできません。切換のタイミングチャートを次に示します。



注. ZSPがONになっていないときLOPをON/OFFしても切換えできません。その後、ZSPがONになっても切換えできません。

(2) 位置制御モードでのトルク制限

3.6.1項(5)と同じです。

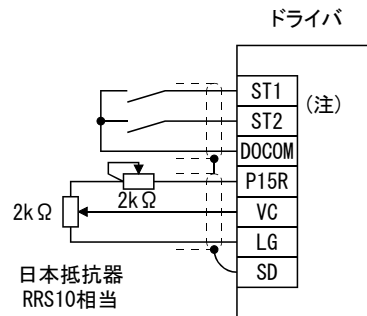
3. 信号と配線

(3) 速度制御モードでの速度設定

(a) 速度指令と回転速度

パラメータで設定した回転速度またはアナログ速度指令 (VC) の印加電圧で設定した回転速度で運転します。アナログ速度指令 (VC) の印加電圧とサーボモータ回転速度の関係と正転始動 (ST1)・逆転始動 (ST2) による回転方向は 3.6.2項 (1) (a) と同じです。

一般的には次のように接続してください。



注. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては 3.8.3項を参照してください。

(b) 速度選択 1 (SP1)・速度選択 2 (SP2) と速度指令値

速度選択1 (SP1)・速度選択2 (SP2) を使用して内部速度指令1~3による回転速度の設定とアナログ速度指令 (VC) による回転速度の設定を次表のように選択します。

(注) 入力デバイス		回転速度の指令値
SP2	SP1	
0	0	アナログ速度指令 (VC)
0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)
1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)
1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)

注. 0 : OFF
1 : ON

パラメータNo.PD03~PD08・PD10~PD12の設定で速度選択3 (SP3) を使用可能にすると、アナログ速度指令 (VC) と内部速度指令1~7の速度指令値が選択できます。

(注) 入力デバイス			回転速度の指令値
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	アナログ速度指令 (VC)
0	0	1	内部速度指令1 (パラメータNo.PC05)
0	1	0	内部速度指令2 (パラメータNo.PC06)
0	1	1	内部速度指令3 (パラメータNo.PC07)
1	0	0	内部速度指令4 (パラメータNo.PC08)
1	0	1	内部速度指令5 (パラメータNo.PC09)
1	1	0	内部速度指令6 (パラメータNo.PC10)
1	1	1	内部速度指令7 (パラメータNo.PC11)

注. 0 : OFF
1 : ON

3. 信号と配線

回転中に速度を切り換えることもできます。この場合、パラメータNo.PC01・PC02の設定値で加減速します。

内部速度指令1～7で速度を指令した場合、周囲温度による速度の変動はありません。

(c) 速度到達(SA)

3.6.2項(2)と同じです。

3.6.5 速度/トルク制御切換モード

速度/トルク制御切換モードにするにはパラメータNo.PA01を“□□□3”に設定してください。

(1) 制御切換(LOP)

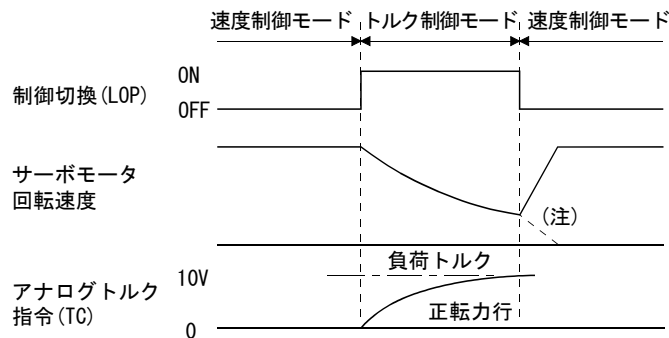
制御切換(LOP)を使用して、外部接点で速度制御モードとトルク制御モードを切り換えることができます。LOPと制御モードの関係を次に示します。

(注)LOP	制御モード
0	速度制御モード
1	トルク制御モード

注. 0 : OFF

1 : ON

制御モードの切換えは常時可能です。切換えのタイミングチャートを次に示します。



注. 速度制御に切り換えると同時に始動(ST1・ST2)をOFFにすると、減速時定数にもとづき停止します。

(2) 速度制御モードでの速度設定

3.6.2項(1)と同じです。

(3) 速度制御モードでのトルク制限

3.6.1項(5)と同じです。

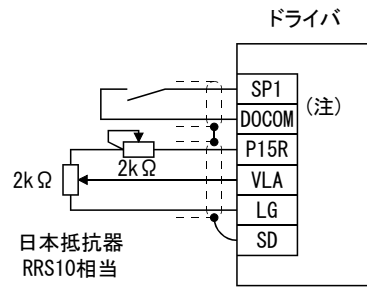
(4) トルク制御モードでの速度制限

(a) 速度制限値と回転速度

パラメータの制限値またはアナログ速度制限(VLA)の印加電圧で設定した回転速度に制限します。アナログ速度制限(VLA)の印加電圧と制限値の関係は3.6.3項(3)(a)と同じです。

3. 信号と配線

一般的には次のように接続してください。



注. シンク入出力インターフェースの場合です。ソース入出力インターフェースについては 3.8.3項を参照してください。

(b) 速度選択 1 (SP1) と速度制限値

速度選択1 (SP1) を使用して内部速度制限1による回転速度の設定とアナログ速度制限 (VLA) による回転速度の設定を次表のように選択します。

(注) 入力デバイス	回転速度の指定値
SP1	
0	アナログ速度制限 (VLA)
1	内部速度制限1 (パラメータ No.PC05)

注. 0 : OFF
1 : ON

回転中に速度を切り換えることもできます。この場合、パラメータ No.PC01・PC02 の加減速時定数で加減速します。

内部速度制限1で速度を指令した場合、周囲温度による速度の変動はありません。

(c) 速度制限中 (VLC)

3.6.3項(3)(c)と同じです。

(5) トルク制御モードでのトルク制御

3.6.3項(1)と同じです。

(6) トルク制御モードでのトルク制限

3.6.3項(2)と同じです。

3. 信号と配線

3.6.6 トルク/位置制御切換モード

トルク/位置制御切換モードにするにはパラメータNo.PA01を“□□□5”に設定してください。

(1) 制御切換 (LOP)

制御切換 (LOP) を使用して、外部接点でトルク制御モードと位置制御モードを切り換えることができます。LOPと制御モードの関係を次に示します。

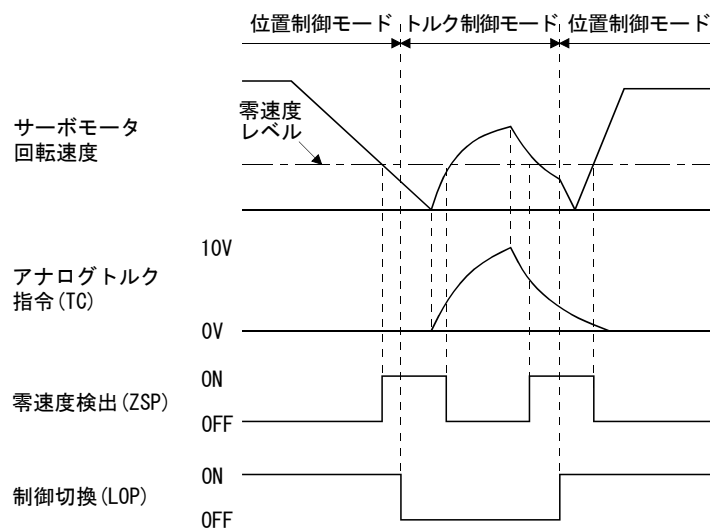
(注)LOP	制御モード
0	トルク制御モード
1	位置制御モード

注. 0 : OFF

1 : ON

制御モードの切換は零速度状態のときに可能です。ただし、安全のためサーボモータが停止してから切り換えてください。位置制御モードからトルク制御モードに切り換わるときに、溜りパルスを消去します。

零速度より高い回転速度の状態でもLOPを切り換えたあとに、零速度以下にしても制御モードを切り換えることはできません。切換のタイミングチャートを次に示します。



(2) トルク制御モードでの速度制限

3.6.3項(3)と同じです。

(3) トルク制御モードでのトルク制御

3.6.3項(1)と同じです。

(4) トルク制御モードでのトルク制限

3.6.3項(2)と同じです。

(5) 位置制御モードでのトルク制限

3.6.1項(5)と同じです。

3. 信号と配線

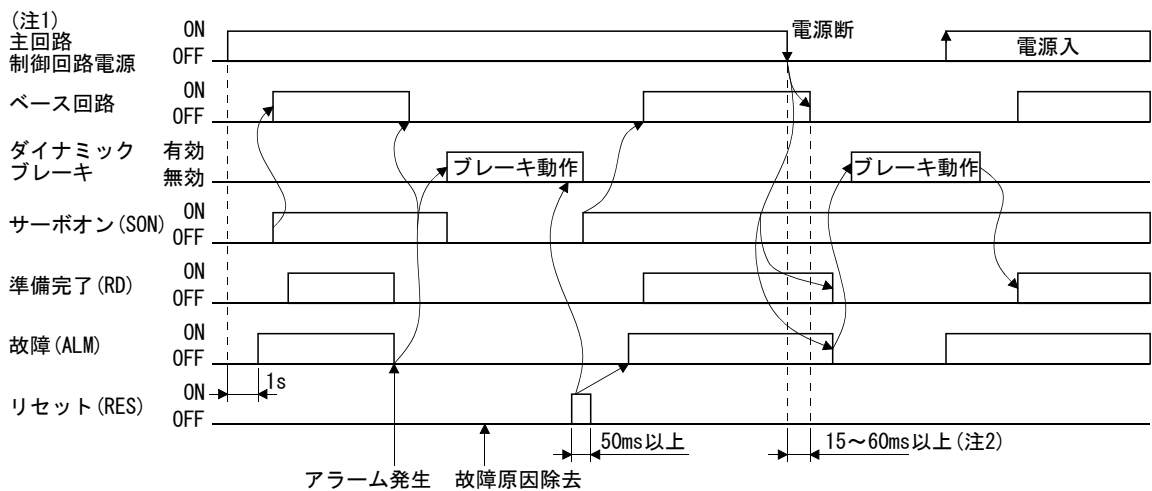
3.7 アラーム発生時のタイミングチャート



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解除後、再運転してください。
- アラーム発生と同時に、サーボオン(SON)をOFFにし、電源を遮断してください。

ドライバ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、ダイナミックブレーキが動作して停止します。同時に外部シーケンスにより主回路電源を遮断してください。アラーム解除は制御回路電源のOFF→ON、現在アラーム画面で“SET”ボタンを押す、またはリセット(RES)のOFF→ONで行いますが、アラームの原因が取り除かれられない限り解除できません。



注 1. アラーム発生と同時に主回路電源を遮断してください。

2. 運転状態により変わります。

(1) 過電流・過負荷 1・過負荷 2

過電流(AL. 32)・過負荷1(AL. 50)・過負荷2(AL. 51)のアラーム発生時に発生要因を除去しないまま、制御回路電源OFF→ONで繰り返しアラーム解除して運転すると、温度上昇によりドライバ、サーボモータが故障することがあります。発生原因を確実に取り除くと同時に、約30分の冷却時間をおいてから運転を再開してください。

(2) 回生異常

回生異常(AL. 30)発生時に制御回路電源OFF→ONで繰り返しアラーム解除して運転すると、外部回生抵抗器の発熱による事故の原因になることがあります。

(3) 電源の瞬停

入力電源が次の状態のときに不足電圧(AL. 10)が発生します。

- ・制御回路電源が60ms以上停電が続きその後、複電した。
- ・サーボオン状態で母線電圧がLECSB2-□の場合DC200V以下、LECSB1-□の場合DC158V以下に電圧降下した。

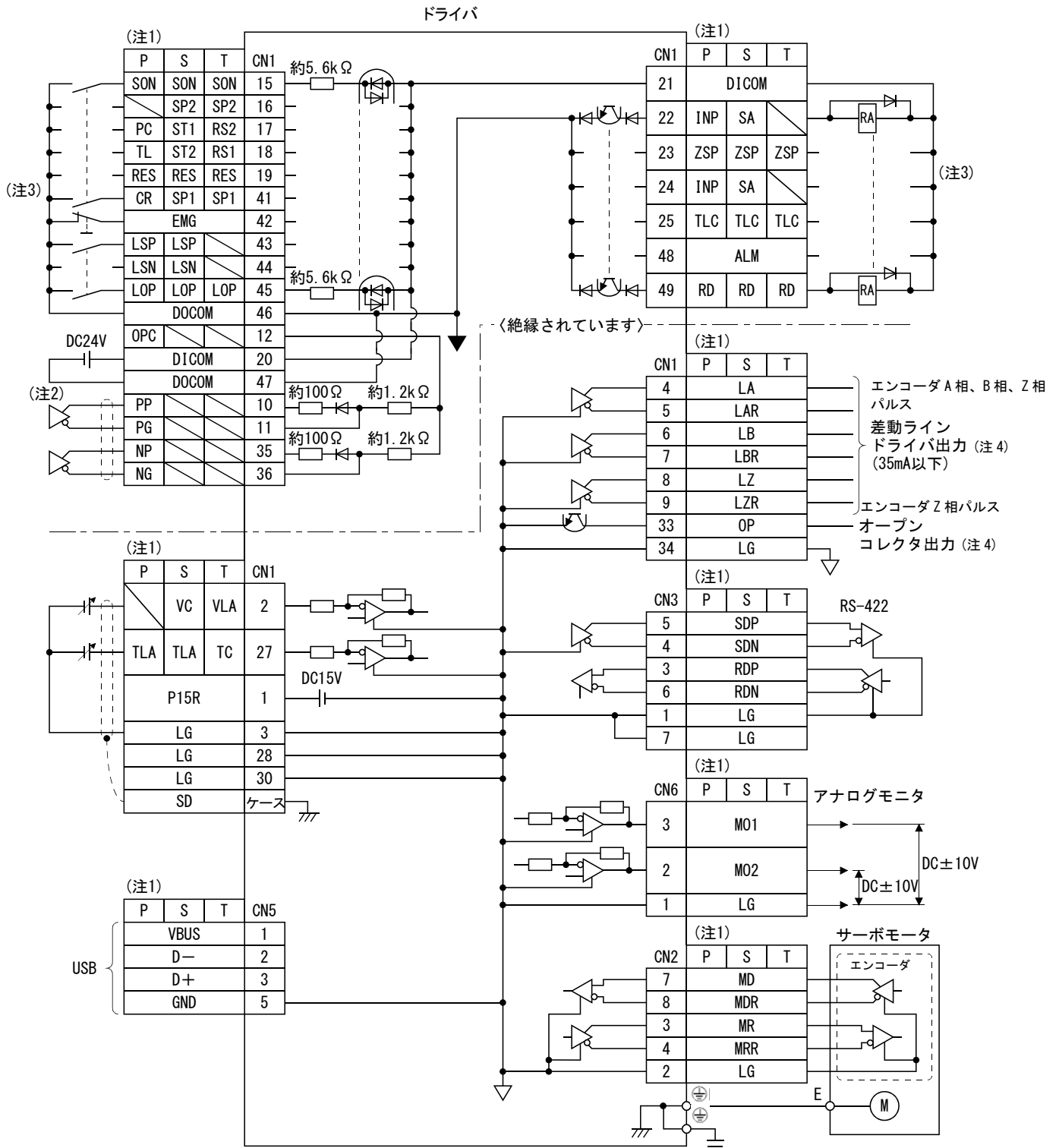
(4) 位置制御モード(インクリメンタル)の場合

アラームが発生すると、原点を消失します。アラーム解除後運転を再開する場合、原点復帰を実行してください。

3. 信号と配線

3.8 インタフェース

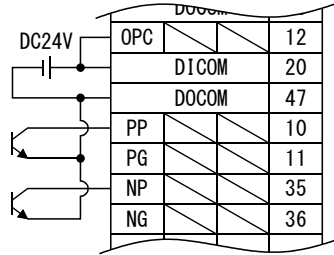
3.8.1 内部接続図



3. 信号と配線

注 1. P: 位置制御モード S: 速度制御モード T: トルク制御モード

2. 差動ラインドライバパルス列入力の場合です。オープンコレクタパルス列入力の場合は、次のような接続にしてください。
指令パルス列入力オープンコレクタ方式の場合、シンク (NPN) タイプインタフェースのみに対応しております。ソース (PNP) タイプインタフェースには対応しておりません。



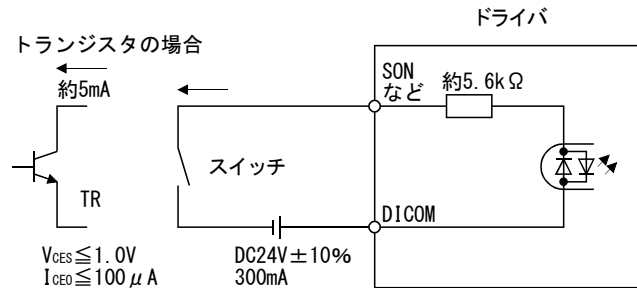
3. シンク入出力インタフェースの場合です。ソース入出力インタフェースについては3.8.3項を参照してください。
4. エンコーダZ相パルスは差動ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式に対応しております。
エンコーダZ相パルスがオープンコレクタ方式の場合、シンク (NPN) タイプインタフェースのみに対応しております。
ソース (PNP) タイプインタフェースには対応しておりません。

3.8.2 インタフェースの詳細説明

3.5節に記載の入出力信号インタフェース(表内I/O区分参照)の詳細を示します。本項を参照のうえ、外部機器と接続してください。

(1) デジタル入カインタフェース DI-1

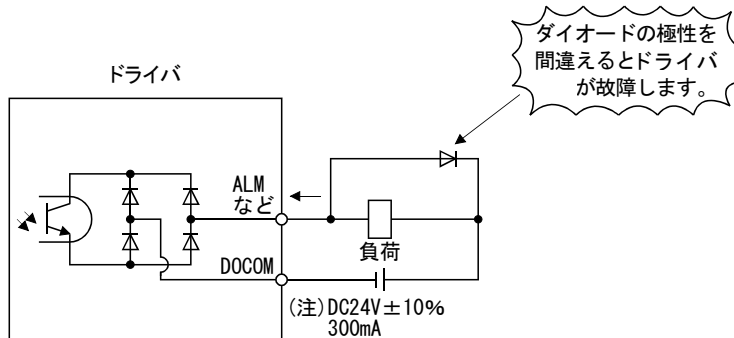
リレーまたはオープンコレクタトランジスタで信号を与えてください。ソース入力については3.8.3項を参照してください。



(2) デジタル出カインタフェース DO-1

ランプ・リレーまたはフォ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)を設置してください。(定格電流：40mA以下，最大電流：50mA以下，突入電流：100mA以下)ドライブ内部で最大2.6Vの電圧降下があります。

ソース出力については3.8.3項を参照してください。



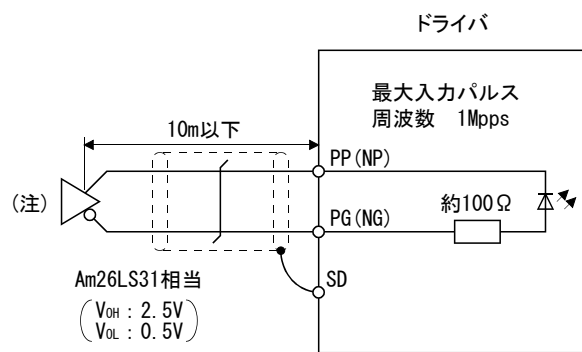
注. 電圧降下(最大2.6V)により、リレーの動作に支障がある場合は、外部から高めの電圧(上限26.4V)を入力してください。

(3) パルス列入カインタフェース DI-2

差動ラインドライバ方式またはオープンコレクタ方式でパルス列信号を与えてください。

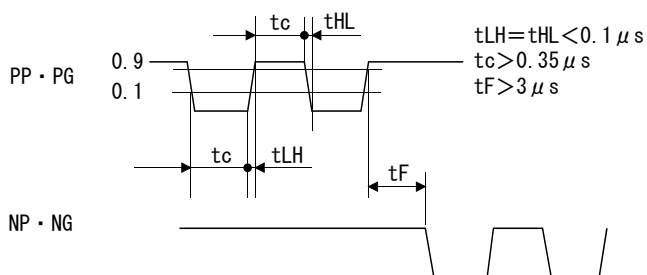
(a) 差動ラインドライバ方式

① インタフェース



注. パルス列入カインタフェースにはフォトカプラを使用しています。このため、パルス列信号ラインに抵抗を接続すると電流が減少するために正常に動作しません。

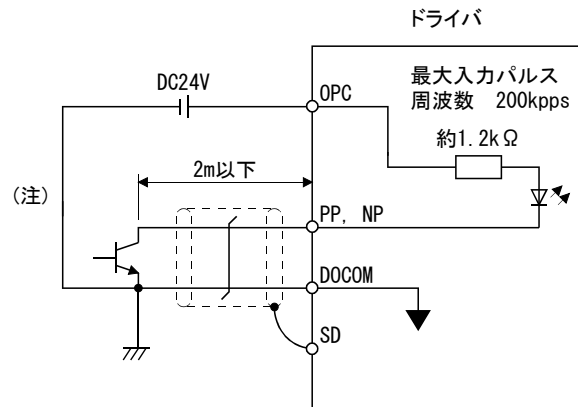
② 入力パルスの条件



3. 信号と配線

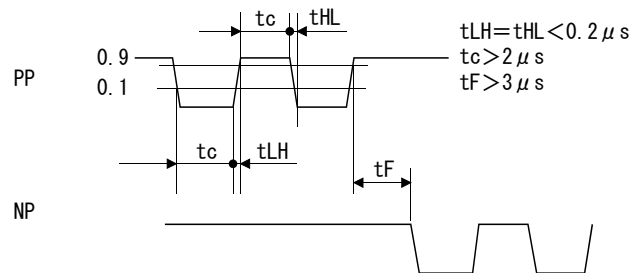
(b) オープンコレクタ方式

① インタフェース



注. パルス列入力インタフェースにはフォトカプラを使用しています。
このため、パルス列信号ラインに抵抗を接続すると電流が減少するために正常に動作しません。

② 入力パルスの条件



3. 信号と配線

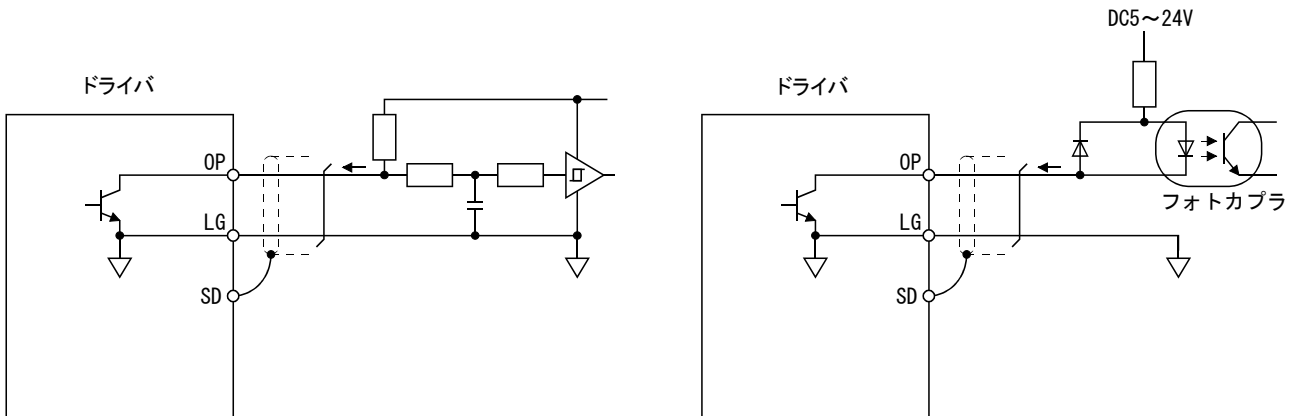
(4) エンコーダ出力パルス D0-2

エンコーダ Z 相パルスは差動ラインドライバ方式とオープンコレクタ方式に対応しております。

(a) オープンコレクタ方式 (エンコーダ Z 相パルスのみ)

インタフェース

最大吸込電流 35mA

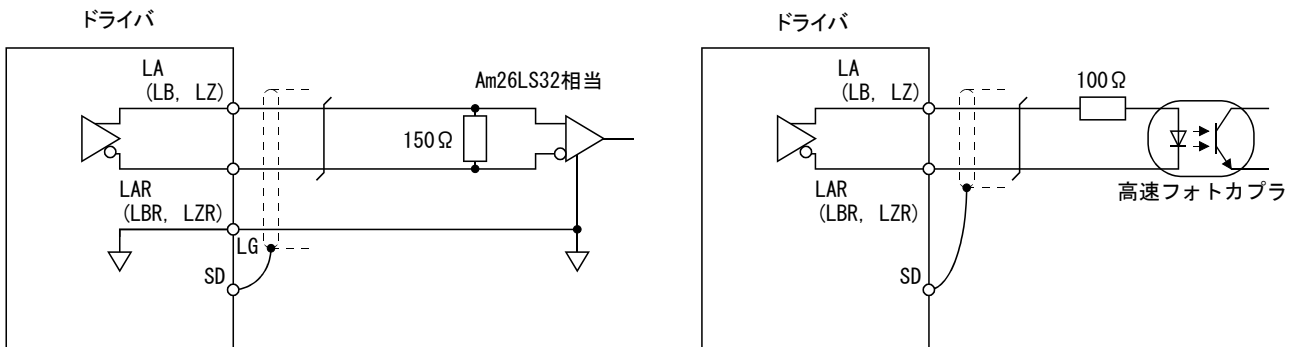


エンコーダ Z 相パルスがオープンコレクタ方式の場合、シンク (NPN) タイプインタフェースのみに対応しております。ソース (PNP) タイプインタフェースには対応しておりません。

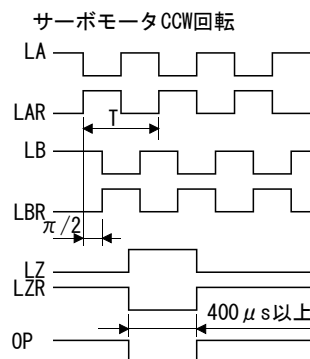
(b) 差動ラインドライバ方式 (エンコーダ A 相、B 相、Z 相パルス)

① インタフェース

最大出力電流 35mA



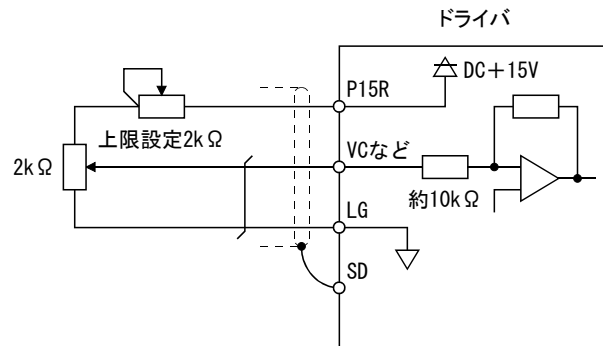
② 出力パルス



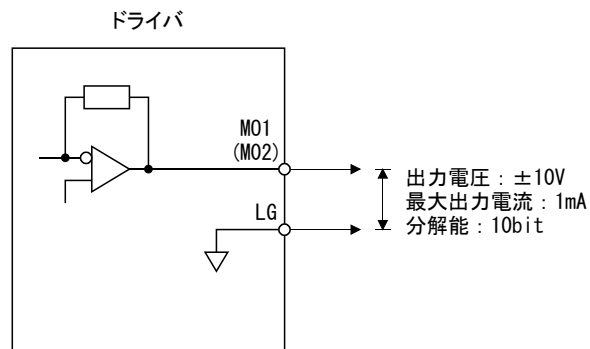
周期(T)はパラメータNo.PA15, PC19の設定で決まります。

3. 信号と配線

- (5) アナログ入力
入力インピーダンス
10~12k Ω



- (6) アナログ出力

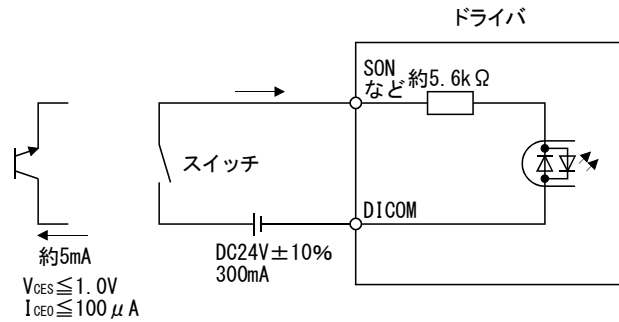


3. 信号と配線

3.8.3 ソース入出インタフェース

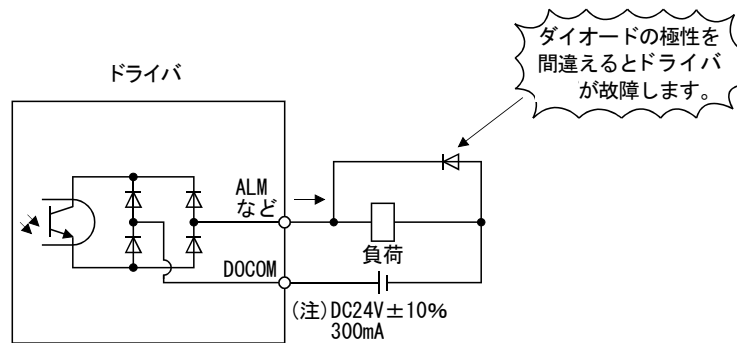
このドライバでは、入出インタフェースにソースタイプを使用することができます。この場合、すべてのDI-1入力信号、DO-1出力信号がソースタイプになります。次に示すインタフェースに従い配線してください。

(1) デジタル入インタフェース DI-1



(2) デジタル出インタフェース DO-1

ドライバ内部で最大2.6Vの電圧降下があります。

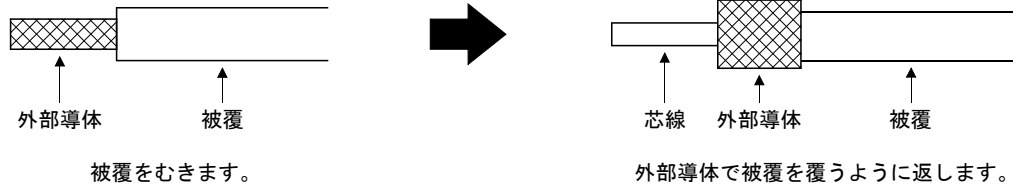


注. 電圧降下(最大2.6V)により、リレーの動作に支障がある場合は、外部から高めの電圧(上限26.4V)を入力してください。

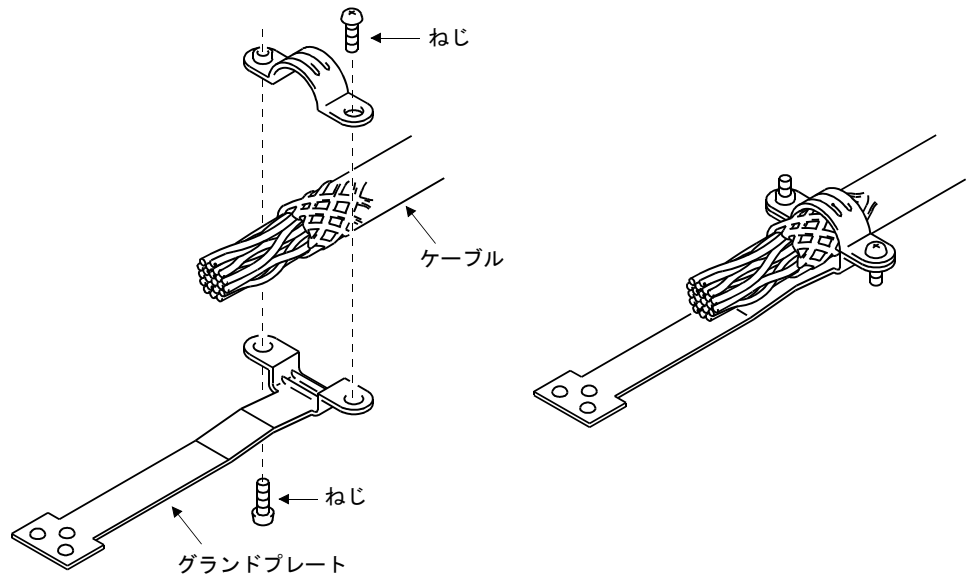
3. 信号と配線

3.9 ケーブルのシールド外部導体の処理

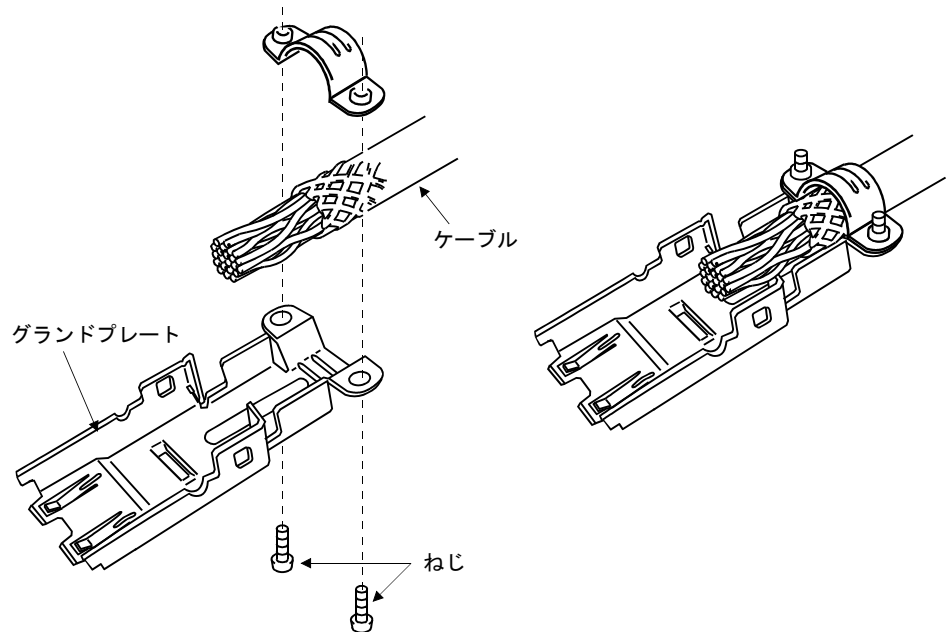
CN1・CN2用コネクタの場合、ケーブルのシールド外部導体を本節に示すとおり、確実にグラウンドプレートに接続してコネクタシェルに組み付けてください。



(1) CN1 用コネクタの場合(住友スリーエム(株)コネクタ)



(2) CN2 用コネクタの場合(住友スリーエム(株)または Molex コネクタ)



3. 信号と配線

3.10 ドライバとサーボモータの接続



注意

- 通電中のモータ動力線の開閉は絶対にしないでください。動作異常や故障の原因になります。

3.10.1 配線上の注意



危険

- 電源端子の接続部に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

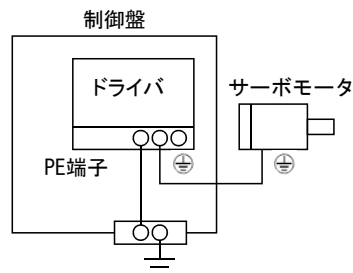
- ドライバとサーボモータの電源の相 (U・V・W) は正しく接続してください。サーボモータが正常に動作しません。
- サーボモータに商用電源を直接接続しないでください。故障の原因になります。

ポイント

- エンコーダケーブルの選定については12.1節を参照してください。

ここではモータ電源 (U・V・W) の接続について示します。ドライバとサーボモータ間の接続には、オプションケーブルの使用を推奨します。オプション品の詳細については12.1節を参照してください。

- (1) 接地はドライバの保護アース (PE) 端子を中継し、制御盤の保護アース (PE) 端子から大地に落としてください。制御盤の保護アース (PE) 端子に直接接続しないでください。



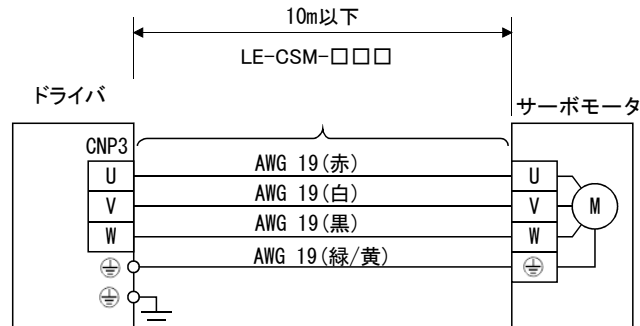
- (2) ロック用の電源は、インタフェース用のDC24V電源と共用しないでください。必ず、ロック専用の電源を使用してください。

3. 信号と配線

3.10.2 電源ケーブル配線図

(1) LE-□-□シリーズサーボモータ

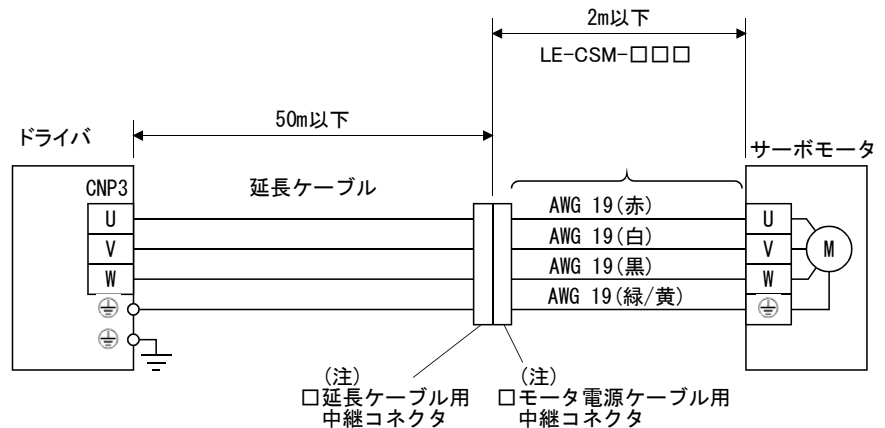
(a) ケーブル長10m以下の場合



(b) ケーブル長が10mをこえる場合

ケーブル長が10mをこえる場合、次図のように延長ケーブルを製作してください。この場合サーボモータから引き出すモータ電源ケーブルの長さは2m以下にしてください。

延長ケーブルに使用する電線は12.5節を参照してください。



注. 防沫対策 (IP65) が必要な場合、次のコネクタの使用を推奨します。

中継コネクタ	内容	保護構造
<input type="checkbox"/> 延長ケーブル用 中継コネクタ	コネクタ : RM15WTPZ-4P (71) コードクランプ : RM15WTP-CP (5) (71) (ヒロセ電機) └ ケーブル外径により数字が異なります。	IP65
<input type="checkbox"/> モータ電源ケーブル用 中継コネクタ	コネクタ : RM15WTJA-4S (71) コードクランプ : RM15WTP-CP (8) (71) (ヒロセ電機) └ ケーブル外径により数字が異なります。	IP65

3. 信号と配線

3.11 ロック付きサーボモータ

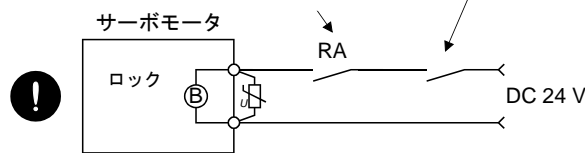
3.11.1 注意事項

- ロック用動作回路は外部の非常停止 (EMG) でも動作するような二重の回路構成にしてください。

ALM(故障)オフと MBR (電磁ブレーキインタロック) 非常停止スイッチで遮断してください。オフで遮断してください。



注意



配線時の回路構成は、3.11.4章を参照してください。

- ロックは保持用ですので、通常の制動には使用しないでください。
- ロックが正常に動作することを確認してから、運転を実施してください。
- ロック用の電源は、インタフェース用および制御回路用のDC24V電源と共用しないでください。必ず、ロック専用の電源を使用してください。故障の原因になります。

ポイント

- ロックの電源容量・動作遅れ時間などの仕様については、15章を参照してください。

ロック付きサーボモータを使用する場合、次のことに注意してください。

- ① パラメータNo.PA04を“□□□1”に設定して、電磁ブレーキインタロック (MBR) を使用可能にしてください。
- ② 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、ロック専用の電源を使用してください。
- ③ 電源 (DC24V) OFFでロックが動作します。
- ④ リセット (RES) ON中はベース遮断状態です。上下軸で使用する場合は電磁ブレーキインタロック (MBR) を使用してください。
- ⑤ サーボモータが停止してから、サーボオン (SON) をOFFにしてください。

3.11.2 設定

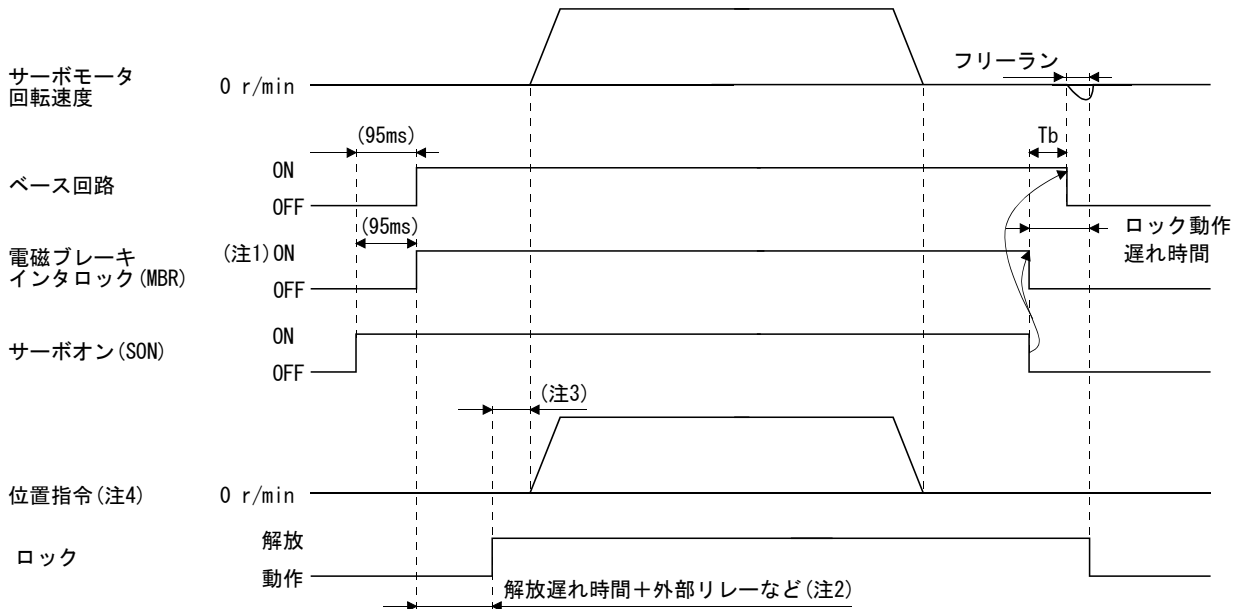
- (1) パラメータNo.PA04を“□□□1”に設定して、電磁ブレーキインタロック (MBR) を使用可能にします。
- (2) パラメータNo.PC16(電磁ブレーキシーケンス出力)で3.11.3項(1)のタイミングチャートのように、サーボオフ時におけるロック動作からベース遮断までの遅れ時間(Tb)を設定します。

3. 信号と配線

3.11.3 タイミングチャート

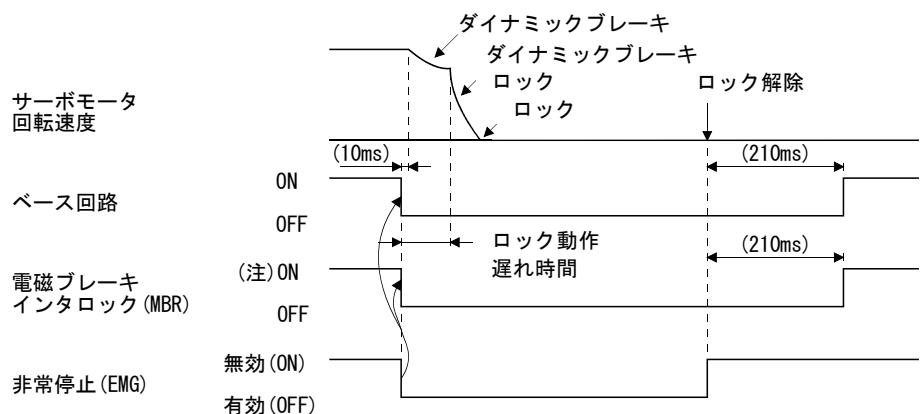
(1) サーボオン (SON) の ON/OFF

サーボオン (SON) を OFF にすると、 T_b [ms] 後にサーボロックが解除されフリーラン状態になります。サーボロック状態でロックが有効になると、ロック寿命が短くなることがあります。このため、上下軸などで使用する場合、 T_b はロック動作遅れ時間と同程度で、落下しない時間を設定してください。



- 注 1. ON : ロックが効いていない状態
OFF : ロックが効いている状態
2. ロックは、ロック解放遅れ時間と外部回路のリレーなどの動作時間だけ遅れて解放されます。ロックの解放遅れ時間は15章を参照してください。
3. ロックが解放されてから、位置指令を与えてください。
4. 位置制御モードの場合です。

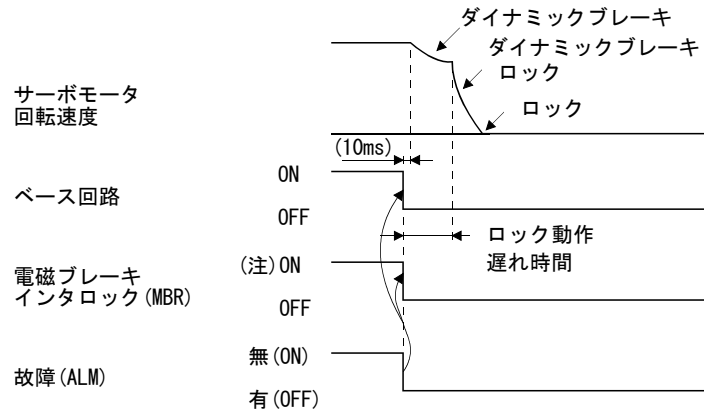
(2) 非常停止 (EMG) の ON/OFF



- 注. ON : ロックが効いていない状態
OFF : ロックが効いている状態

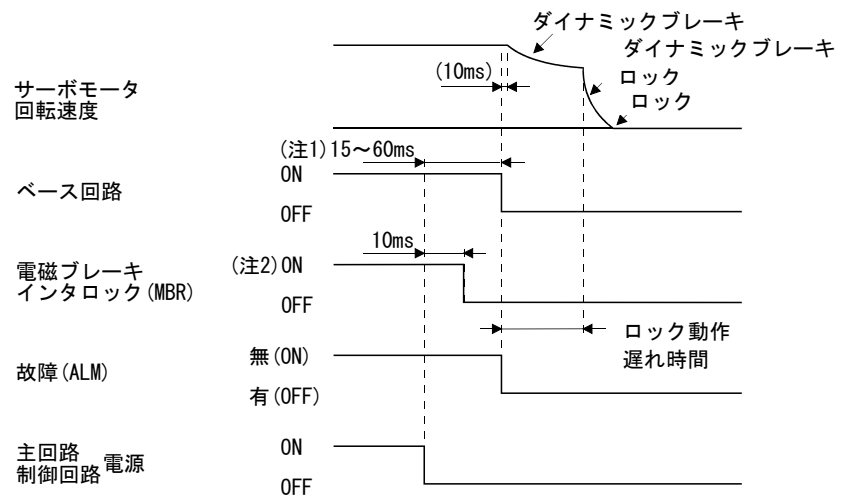
3. 信号と配線

(3) アラーム発生



注. ON : ロックが効いていない状態
OFF : ロックが効いている状態

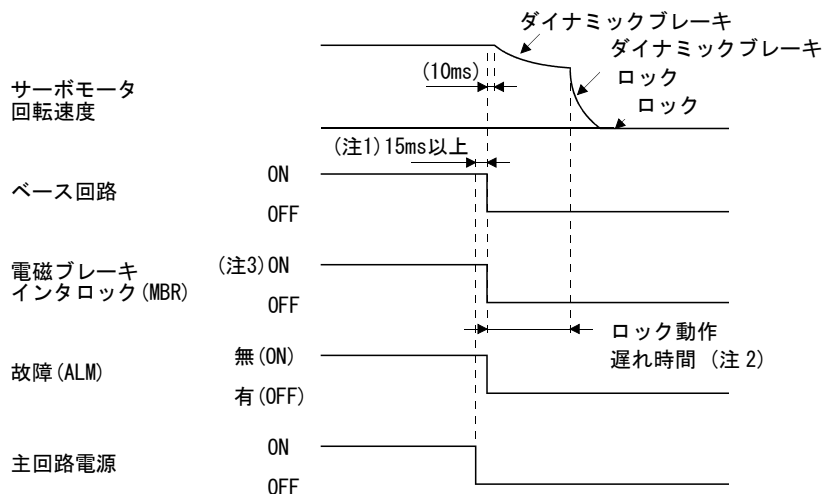
(4) 主回路電源, 制御回路電源ともに OFF



注 1. 運転状態により変わります。
2. ON : ロックが効いていない状態
OFF : ロックが効いている状態

3. 信号と配線

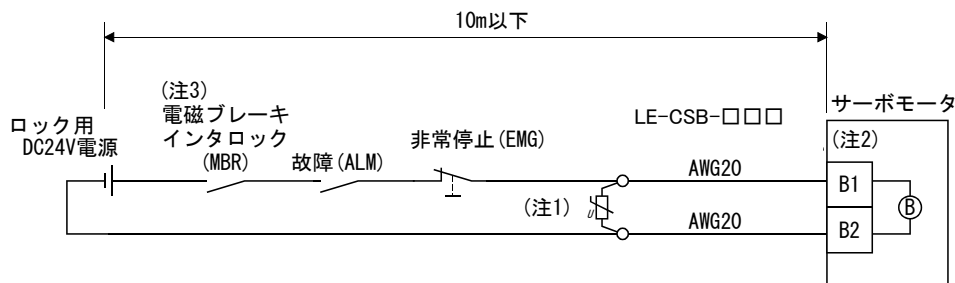
(5) 主回路電源のみ OFF (制御回路電源は ON のまま)



- 注 1. 運転状態により変わります。
 2. モータ停止状態での主回路電源 OFF の場合、主回路オフ警告 (AL. E9) になり、故障 (ALM) は OFF になりません。
 3. ON : ロックが効いていない状態
 OFF : ロックが効いている状態

3.11.4 配線図 (LE-□-□シリーズサーボモータ)

(1) ケーブル長 10m 以下の場合



- 注 1. できる限りサーボモータに近いところにサージアブソーバを接続してください。
 2. ロック端子 (B1・B2) に極性はありません。
 3. ロック付きサーボモータを使用する場合、パラメータ No.PA04, PD13~PD16, PD18 で電磁ブレーキインタロック (MBR) を外部出力信号に割り付けてください。

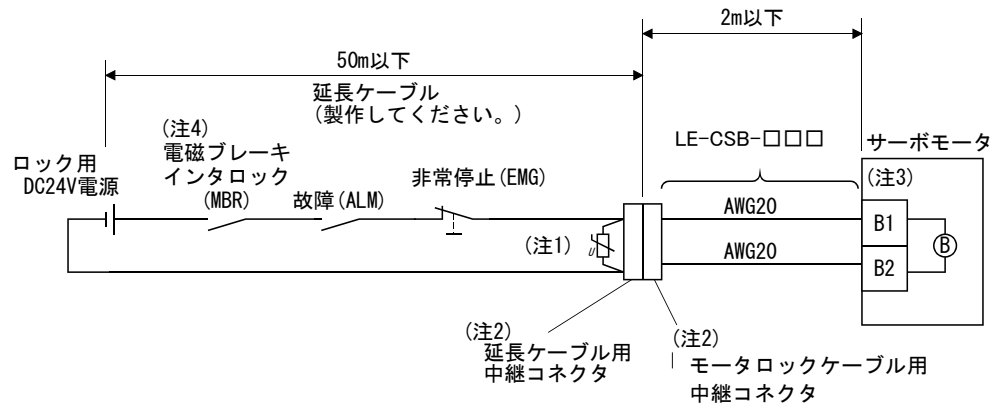
ロックケーブル LE-CSB-R□A を製作する場合は 12.1.4 項を参照願います。

3. 信号と配線

(2) ケーブル長が10mをこえる場合

ロックケーブルが10mをこえる場合、貴社において、次図のような延長ケーブルを製作してください。この場合サーボモータから引き出すロックケーブルの長さは2m以下にしてください。

延長ケーブルに使用する電線は12.11節を参照してください。



注 1. できる限りサーボモータに近いところにサージアブソーバを接続してください。

2. 防沫対策 (IP65) が必要な場合、次のコネクタの使用を推奨します。

中継コネクタ	内容	保護構造
<input type="checkbox"/> 延長ケーブル用中継コネクタ	CM10-CR2P-*(第一電子工業) └ 電線サイズ: S, M, L	IP65
<input type="checkbox"/> モータロックケーブル用 中継コネクタ	CM10-SP2S-*(D6) (第一電子工業) └ 電線サイズ: S, M, L	IP65

3. ロック端子 (B1・B2) に極性はありません。

4. ロック付きサーボモータを使用する場合、パラメータNo.PA04, PD13~PD16, PD18 で電磁ブレーキインタロック (MBR) を外部出力信号に割り付けてください。

3. 信号と配線

3.12 接地

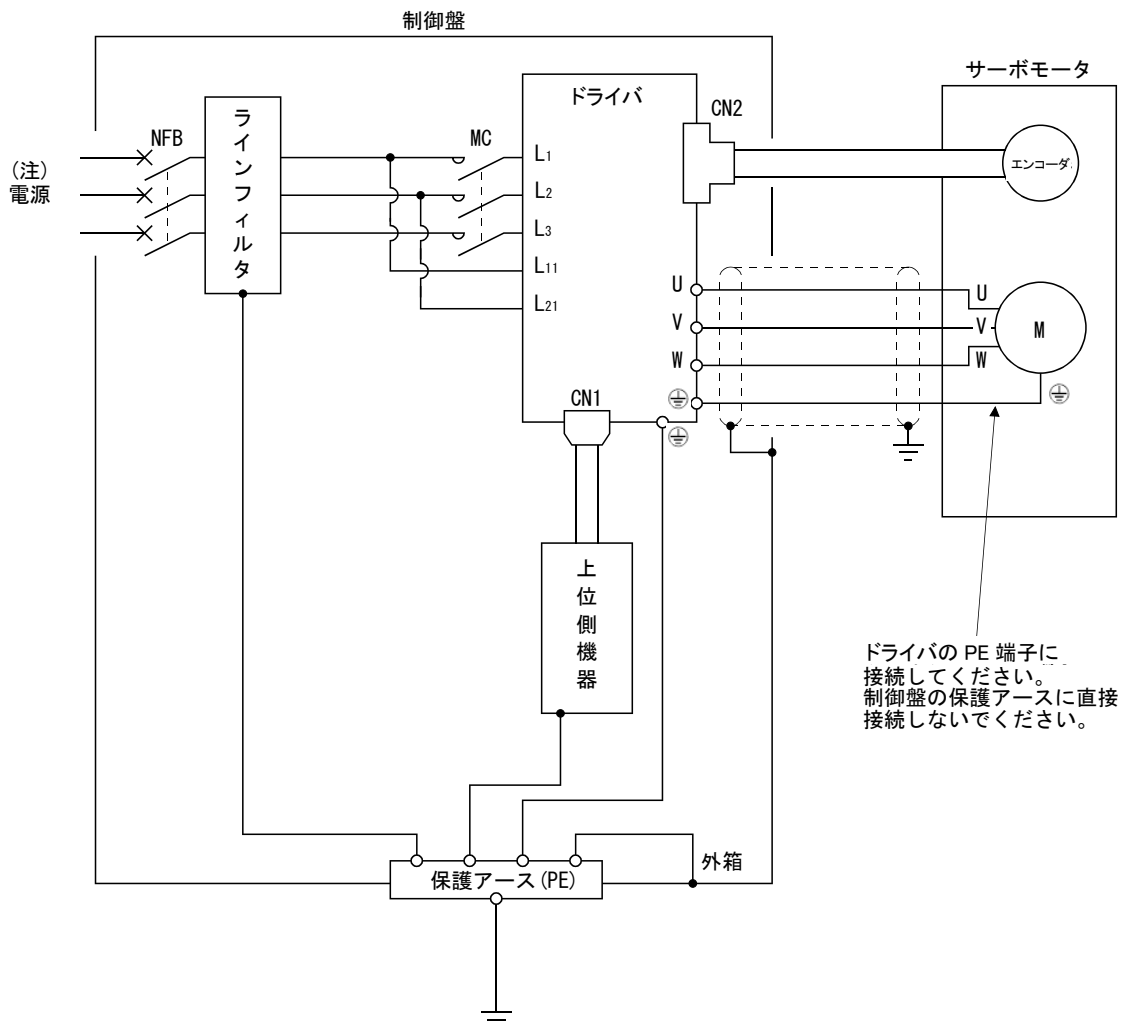


危険

- ドライバ・サーボモータは確実に接地工事を行ってください。
- 感電防止のためドライバの保護アース (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。

ドライバは、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、次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. 単相AC200~230Vまたは単相AC100~120V電源の場合、電源はL1・L2に接続し、L3には何も接続しないでください。単相AC100~120V電源の場合、L3はありません。電源仕様については1.3節を参照してください。

4. 立上げ

第4章 立上げ	2
4.1 初めて電源を投入する場合	2
4.1.1 立上げの手順	2
4.1.2 配線の確認	3
4.1.3 周辺環境	5
4.2 位置制御モードの立上げ	5
4.2.1 電源の投入・遮断方法	5
4.2.2 停止	6
4.2.3 テスト運転	7
4.2.4 パラメータの設定	8
4.2.5 本稼動	8
4.2.6 立上げ時のトラブルシューティング	9
4.3 速度制御モードの立上げ	11
4.3.1 電源の投入・遮断方法	11
4.3.2 停止	12
4.3.3 テスト運転	13
4.3.4 パラメータの設定	14
4.3.5 本稼動	14
4.3.6 立上げ時のトラブルシューティング	15
4.4 トルク制御モードの立上げ	16
4.4.1 電源の投入・遮断方法	16
4.4.2 停止	16
4.4.3 テスト運転	17
4.4.4 パラメータの設定	18
4.4.5 本稼動	18
4.4.6 立上げ時のトラブルシューティング	19

4. 立上げ

第4章 立上げ

⚠ 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。

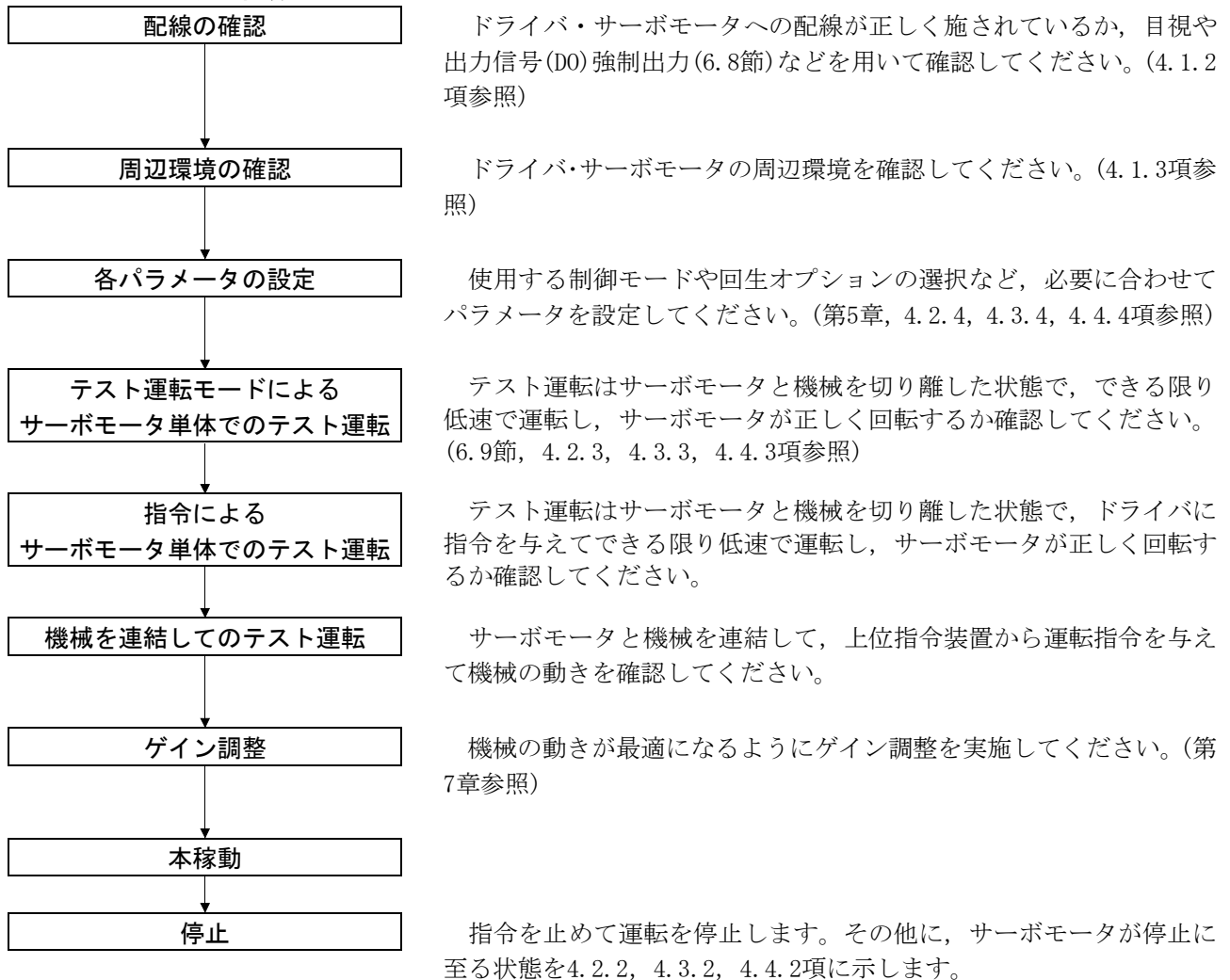
⚠ 注意

- 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。
- 通電中や電源遮断後のしばらくのあいだは、ドライバの放熱器・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、誤って手や部品（ケーブルなど）が触れないよう、カバーを設けるなどの安全対策を施してください。火傷や部品損傷の原因になります。
- 運転中、サーボモータの回転部には絶対に触れないでください。けがの原因になります。

4.1 初めて電源を投入する場合

初めて電源を投入する場合、本節にしたがって立ち上げてください。

4.1.1 立上げの手順



4. 立上げ

4.1.2 配線の確認

(1) 電源系の配線

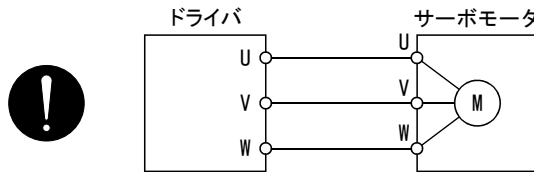
主回路・制御回路電源を投入するまえに、次の事項について確認してください。

(a) 電源系の配線

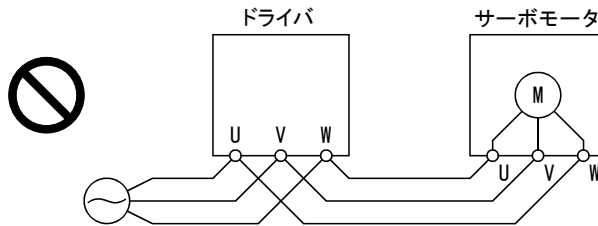
ドライバの電源入力端子(L1・L2・L3・L11・L21)に供給される電源は規定の仕様を満たしていること。(1.3節参照)

(b) ドライバ・サーボモータの接続

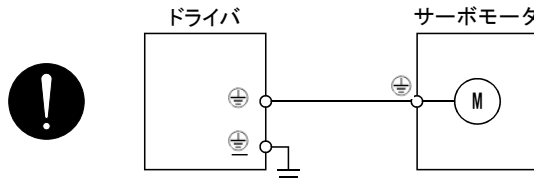
- ① ドライバのサーボモータ動力端子(U・V・W)とサーボモータの電源入力端子(U・V・W)の相が一致していること。



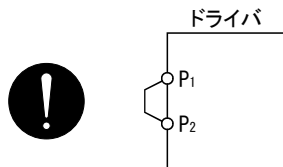
- ② ドライバに供給する電源をサーボモータ動力端子(U・V・W)に接続していないこと。接続しているドライバ・サーボモータが故障します。



- ③ サーボモータのアース端子はドライバのPE端子に接続されていること。



- ④ P1-P2間(11k~22kWの場合、P1-P間)が接続されていること。



4. 立上げ

(c) オプション・周辺機器を使用している場合

- ① 200V級の3.5kW以下、400V級の2kW以下で回生オプションを使用する場合
- ・CNP2コネクタのP端子-D端子間のリード線が外されていること。
 - ・P端子とC端子に回生オプションの電線が接続されていること。
 - ・電線にはツイスト線が使用されていること。(12.2節参照)

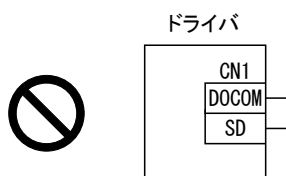
(2) 入出力信号の配線

(a) 入出力信号が正しく接続されていること。

DO強制出力を使用するとCN1コネクタのピンを強制的にON/OFFにできます。この機能を用いて配線チェックが可能です。(6.8節参照)この場合、制御回路電源のみ投入してください。

(b) コネクタCN1のピンにDC24Vをこえる電圧が加わっていないこと。

(c) コネクタCN1のSDとDOCOMを短絡にしていないこと。



4. 立上げ

4.1.3 周辺環境

(1) ケーブルの取回し

- (a) 配線ケーブルに無理な力が加わっていないこと。
- (b) エンコーダケーブルは屈曲寿命をこえる状態にならないこと。(11.4節参照)
- (c) サーボモータのコネクタ部分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になっている箇所がないこと。

4.2 位置制御モードの立上げ

4.1節にしたがって立ち上げてください。本節では位置制御モード固有の内容について記載しています。

4.2.1 電源の投入・遮断方法

(1) 電源の投入

次の手順で電源を投入してください。電源投入時は必ずこの手順のとおりに行ってください。

- ① サーボオン(SON)をOFFにしてください。
- ② 指令パルス列が入力されていないことを確認してください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を投入してください。

電源投入時に一瞬“88888”を表示しますが、異常ではありません。表示部に“C”(帰還パルス累積)を表示したあと、2秒後にデータを表示します。



絶対位置検出システムの場合、初めて電源を投入すると、絶対位置消失(AL.25)のアラームになり、サーボオンできません。一度電源を遮断し、再投入すると解除できます。

また、絶対位置検出システムの場合、外力などにより、サーボモータが3000r/min以上で回転している状態で、電源を投入すると位置ずれが発生することがあります。必ずサーボモータが停止している状態で電源を投入してください。

(2) 電源の遮断

- ① 指令パルス列が入力されていないことを確認してください。
- ② サーボオン(SON)をOFFにしてください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を遮断してください。

4. 立上げ

4.2.2 停止

次の状態になるとドライバはサーボモータの運転を中断し停止します。ロック付きサーボモータの場合は、3.11節を参照してください。

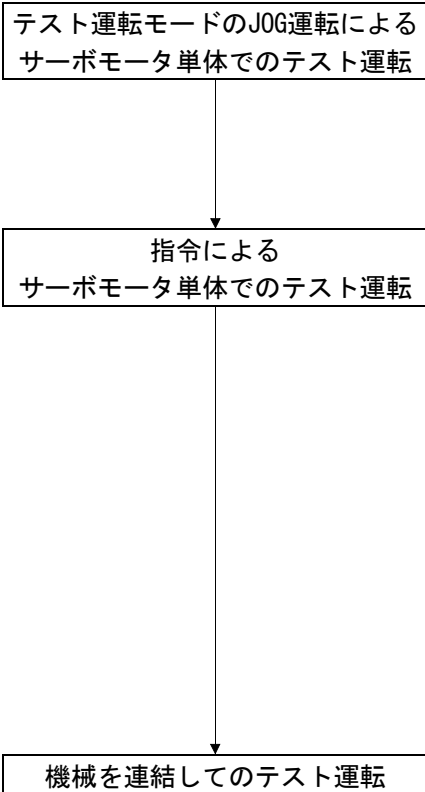
- (a) サーボオン (SON) OFF
ベース遮断になりサーボモータはフリーランになります。
- (b) アラーム発生
アラームが発生すると、ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが動作して急停止します。
- (c) 非常停止 (EMG) OFF
ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが動作して急停止します。AL. E6が発生します。
- (d) ストロークエンド (LSP・LSN) OFF
溜りパルスを消去し、サーボロックします。逆方向には運転できます。

4. 立上げ

4.2.3 テスト運転

本稼動に入るまえにテスト運転を実施して、機械が正常に動作することを確認してください。

ドライバの電源の投入・遮断方法は4.2.1項を参照してください。



ここでは、ドライバ・サーボモータが正常に動作することを確認します。

サーボモータと機械を切り離した状態で、できる限り低速でテスト運転モードを使用してサーボモータが正しく回転するか確認してください。テスト運転モードについては6.9節を参照してください。

ここでは、指令装置からの指令で、できる限り低速でサーボモータが正しく回転することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① 非常停止 (EMG) ・サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 正転ストロークエンド (LSP) ・逆転ストロークエンド (LSN) をONにしてください。
- ③ 指令装置からパルス列を入力すると、サーボモータが回転します。初めは低速の指令を与えて、サーボモータの回転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。

ここでは、サーボモータと機械を連結させ、指令装置からの指令で機械が正常に動作することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① 非常停止 (EMG) ・サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 正転ストロークエンド (LSP) ・逆転ストロークエンド (LSN) をONにしてください。
- ③ 指令装置からパルス列を入力すると、サーボモータが回転します。初めは低速の指令を与えて、機械の運転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。状態表示でサーボモータ回転速度・指令パルス周波数・負荷率などに問題がないか確認してください。
- ④ 次に指令装置のプログラムで自動運転の確認を実施してください。

4. 立上げ

4.2.4 パラメータの設定

ポイント	
<p>● LE-□-□シリーズサーボモータ用のエンコーダケーブルLE-CSE-□□□は、長さによりパラメータNo.PC22の設定変更が必要です。パラメータが正しく設定されているか確認してください。正しく設定されていないと、電源投入時にエンコーダ異常1(AL. 16)が発生します。</p>	
エンコーダケーブル	パラメータNo.PC22の設定
LE-CSE-□□□	0□□□(初期値)

位置制御モードの場合、主に基本設定パラメータ (No.PA□□) の変更だけで使用できます。

必要に応じてゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)、拡張設定パラメータ (No.PC□□)、入出力設定パラメータ (No.PD□□) 設定してください。

パラメータグループ	主な内容
基本設定パラメータ (No.PA□□)	<p>初めに基本設定パラメータを設定します。一般的には、このパラメータグループの設定だけで運転することができます。</p> <p>このパラメータグループでは次の項目の設定を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 制御モードの選択 (位置制御モードを選択) 回生オプションの選択 絶対位置検出システムの選択 1回転あたりの指令入力パルス数の設定 電子ギアの設定 オートチューニングの選択と調整 インポジション範囲の設定 トルク制限の設定 指令パルス入力形態の選択 サーボモータの回転方向の選択 エンコーダ出力パルスの設定
ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)	<p>オートチューニングによるゲイン調整では、満足する動きが実現できない場合、このパラメータグループでより詳細なゲイン調整を実施してください。</p> <p>ゲイン切換え機能を使用する場合も、このパラメータグループの設定が必要です。</p>
拡張設定パラメータ (No.PC□□)	<p>複数の電子ギア、アナログモニタ出力、アナログ入力を使用する場合、このパラメータグループの設定が必要です。</p>
(注) 入出力設定パラメータ (No.PD□□)	<p>ドライバの入出力デバイスを変更する場合に使用します。</p>

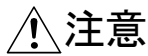
注. このパラメータグループを使用する場合、パラメータNo.PA19の設定変更が必要です。

4.2.5 本稼動

テスト運転で正常に動作することを確認し、各パラメータ設定が完了したら、本稼動を行ってください。必要に応じて原点復帰を実施してください。

4. 立上げ

4.2.6 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。

ポイント

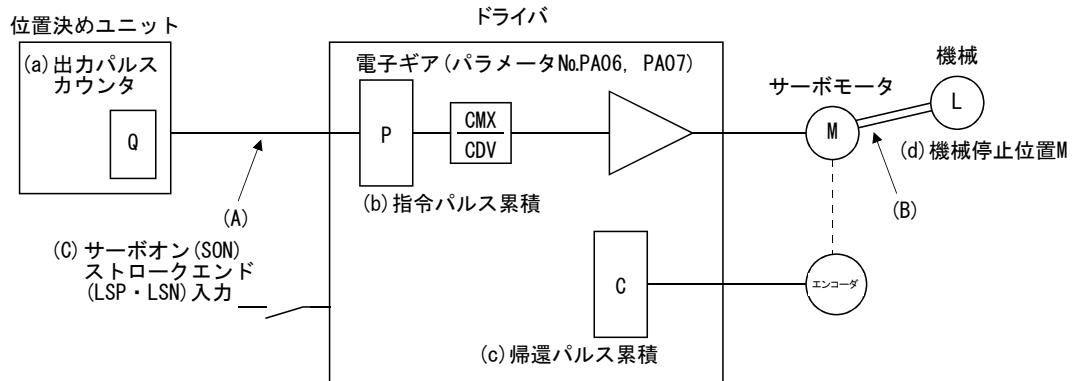
- セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用すると、サーボモータが回転しない理由などを参照できます。

立上げ時に発生すると考えられる不具合事項とその対策を示します。

(1) トラブルシューティング

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"> ・LEDが点灯しない。 ・LEDが点滅する。 	コネクタCN1・CN2・CN3を抜いても改善しない。	1. 電源電圧不良。 2. ドライバ故障。	
			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。	1. エンコーダケーブル配線の電源が短絡している。 2. エンコーダ故障。	
			コネクタCN3を抜くと改善する。	CN3ケーブル配線の電源が短絡している。	
		アラームが発生する。	9.2節を参照して原因を取り除く。		9.2節
2	サーボオン(SON)をON	アラームが発生する。	9.2節を参照して原因を取り除く。		9.2節
		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。)	1. 表示部で準備完了になっているか確認する。 2. サーボオン(SON)がONになっているか外部入出力信号表示(6.7節)で確認する。	1. サーボオン(SON)が入っていない。(配線ミス) 2. DICOMにDC24V電源が供給されていない。	6.7節
3	指令パルスを入力(試運転)	サーボモータが回転しない。	状態表示(6.3節)で指令パルス累積を確認する。	1. 配線ミス (a) オープンコレクタパルス列入力の場合、OPCにDC24Vが供給されていない。 (b) LSP・LSNをONにしていない。 2. パルスが入力されていない。	6.3節
		サーボモータが逆回転する。		1. ドライバとの配線ミス。 2. パラメータNo.PA14の設定ミス。	第5章
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。 1. オートチューニングの応答性を上げる。 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。	ゲイン調整不良。	第7章
		負荷慣性モーメントが大きく、サーボモータ軸が左右に振動する。	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。	ゲイン調整不良。	第7章
5	サイクル運転	位置ずれが発生する。	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。	本項(2)

(2) 位置ずれ発生時の原因調査方法



上図で、(a)出力パルスカウンタ・(b)指令パルス累積表示・(c)帰還パルス累積表示・(d)機械停止位置は、位置ずれ発生時の確認箇所です。

また、(A)(B)(C)は位置ずれ要因を示します。例えば、(A)位置決めユニットとドライブの配線にノイズが混入し、パルスをカウントミス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 $Q=P$ (位置決めユニットの出力カウンタ=ドライブ指令パルス累積)
- ② 電子ギアを使用する場合

$$P \cdot \frac{CMX \text{ (パラメータNo.PA06)}}{CDV \text{ (パラメータNo.PA07)}} = C \text{ (指令パルス累積} \times \text{電子ギア} = \text{帰還パルス累積)}$$

- ③ パラメータNo.PA05を使用してサーボモータ1回転あたりのパルス数を設定する場合

$$P \cdot \frac{262144}{FBP \text{ (パラメータNo.PA05)}} = C$$

- ④ $C \cdot \Delta l = M$ (帰還パルス累積 \times 1パルスあたりの移動量 = 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

位置決めユニットとドライブ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A)

次のチェック対策をしてください。

- ・シールド処理をチェックする。
- ・オープンコレクタ方式を差動ラインドライブ方式に変更。
- ・強電回路と分離して配線する。
- ・データラインフィルタを設置する。(12.17節(2)(a)参照)

4. 立上げ

- ② $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \neq C$ のとき

動作中にサーボオン(SON), 正転・逆転ストロークエンド(LSP・LSN)をOFFにした。または, クリア(CR), リセット(RES)をONにした。(要因C)
ノイズが多く誤動作する可能性がある場合, 入力フィルタの設定値(パラメータNo.PD19)を大きくしてください。

- ③ $C \cdot \Delta \theta \neq M$ のとき

サーボモータと機械の間で, 機械的なすべりが生じた。(要因B)

4.3 速度制御モードの立上げ

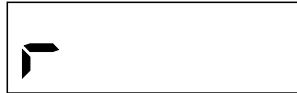
4.1節にしたがって立ち上げてください。本節では速度制御モード固有の内容について記載しています。

4.3.1 電源の投入・遮断方法

(1) 電源の投入

次の手順で電源を投入してください。電源投入時は必ずこの手順のとおりに行ってください。

- ① サーボオン(SON)をOFFにしてください。
- ② 正転始動(ST1)・逆転始動(ST2)がOFFになっていることを確認してください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を投入してください。
電源投入時に一瞬“8888”を表示しますが, 異常ではありません。
表示部に“r”(サーボモータ回転速度)を表示したあと, 2秒後にデータを表示します。



(2) 電源の遮断

- ① 正転始動(ST1)・逆転始動(ST2)をOFFにしてください。
- ② サーボオン(SON)をOFFにしてください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を遮断してください。

4. 立上げ

4.3.2 停止

次の状態になるとドライバはサーボモータの運転を中断し、停止します。
ロック付きサーボモータの場合は、3.11節を参照してください。

- (a) サーボオン (SON) OFF
ベース遮断になりサーボモータはフリーランになります。
- (b) アラーム発生
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ダイナミックブレーキが動作して急停止します。
- (c) 非常停止 (EMG) OFF
ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが動作して急停止します。AL. E6が発生します。
- (d) ストロークエンド (LSP・LSN) OFF
サーボモータは急停止してサーボロックします。逆方向には運転できません。
- (e) 正転始動 (ST1)・逆転始動 (ST2) の同時 ON または同時 OFF
サーボモータは減速停止します。

ポイント

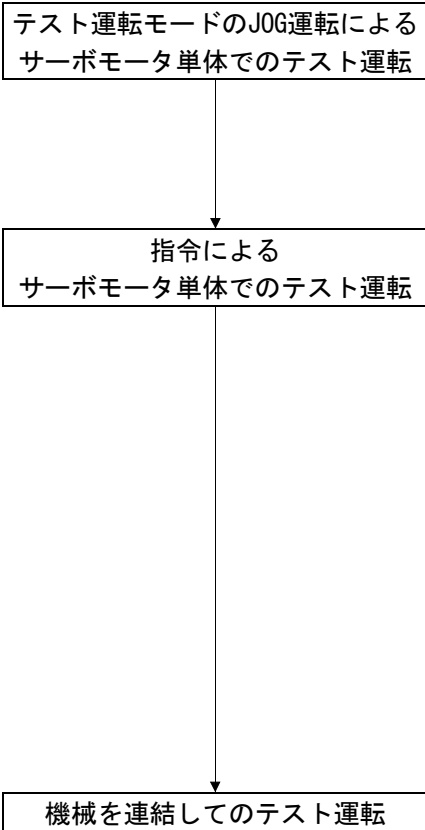
- | |
|-----------------------------|
| ● 急停止とは、減速時定数ゼロでの減速停止を示します。 |
|-----------------------------|

4. 立上げ

4.3.3 テスト運転

本稼動に入るまえにテスト運転を実施して、機械が正常に動作することを確認してください。

ドライバの電源の投入・遮断方法は4.3.1項を参照してください。



ここでは、ドライバ・サーボモータが正常に動作することを確認します。

サーボモータと機械を切り離した状態で、できる限り低速でテスト運転モードを使用してサーボモータが正しく回転するか確認してください。テスト運転モードについては6.9節を参照してください。

ここでは、指令装置からの指令で、できる限り低速でサーボモータが正しく回転することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① 非常停止 (EMG) ・サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 正転ストロークエンド (LSP) ・逆転ストロークエンド (LSN) をONにしてください。
- ③ 指令装置からアナログ速度指令 (VC) を入力し、正転始動 (ST1) または逆転始動 (ST2) をONにすると、サーボモータが回転します。初めは低速の指令を与えて、サーボモータの回転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。

ここでは、サーボモータと機械を連結させ、指令装置からの指令で機械が正常に動作することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① 非常停止 (EMG) ・サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 正転ストロークエンド (LSP) ・逆転ストロークエンド (LSN) をONにしてください。
- ③ 指令装置からアナログ速度指令 (VC) を入力し、正転始動 (ST1) または逆転始動 (ST2) をONにすると、サーボモータが回転します。初めは低速の指令を与えて、機械の運転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。状態表示でサーボモータ回転速度・負荷率などに問題がないか確認してください。
- ④ 次に指令装置のプログラムで自動運転の確認を実施してください。

4. 立上げ

4.3.4 パラメータの設定

ポイント	
<p>● LE-□-□シリーズサーボモータ用のエンコーダケーブルLE-CSE-□□□は、長さによりパラメータNo.PC22の設定変更が必要です。パラメータが正しく設定されているか確認してください。正しく設定されていないと、電源投入時にエンコーダ異常1(AL.16)が発生します。</p>	
エンコーダケーブル	パラメータNo.PC22の設定
LE-CSE-□□□	0□□□(初期値)

このサーボを速度制御モードで使用する場合、パラメータNo.PA01を変更して速度制御モードを選択してください。速度制御モードの場合、主に基本設定パラメータ (No.PA□□) と拡張設定パラメータ (No.PC□□) の変更だけで使用できます。

この他に、必要に応じてゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)、入出力設定パラメータ (No.PD□□) 設定してください。

パラメータグループ	主な内容
基本設定パラメータ (No.PA□□)	<p>初めに基本設定パラメータを設定します。</p> <p>このパラメータグループでは次の項目の設定を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 制御モードの選択(速度制御モードを選択) 回生オプションの選択 オートチューニングの選択と調整 トルク制限の設定 エンコーダ出力パルスの設定
ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)	<p>オートチューニングによるゲイン調整では、満足する動きが実現できない場合、このパラメータグループでより詳細なゲイン調整を実施してください。</p> <p>ゲイン切換え機能を使用する場合も、このパラメータグループの設定が必要です。</p>
拡張設定パラメータ (No.PC□□)	<p>このパラメータグループでは次の項目の設定を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 加速減速時定数 S字加減速時定数 内部速度指令 アナログ速度指令最大回転速度 アナログ速度指令オフセット <p>この他に、アナログモニタ出力、トルク制限などを使用する場合、このパラメータグループの設定が必要です。</p>
(注) 入出力設定パラメータ (No.PD□□)	<p>ドライバの入出力デバイスを変更する場合に使用します。</p>

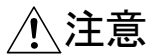
注: このパラメータグループを使用する場合、パラメータNo.PA19の設定変更が必要です。

4.3.5 本稼動

テスト運転で正常に動作することを確認し、各パラメータ設定が完了したら、本稼動を行ってください。

4. 立上げ

4.3.6 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。

ポイント

- セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用すると、サーボモータが回転しない理由などを参照できます。

立上げ時に発生すると考えられる不具合事項とその対策を示します。

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"> ・LEDが点灯しない。 ・LEDが点滅する。 	コネクタCN1・CN2・CN3を抜いても改善しない。	1. 電源電圧不良。 2. ドライバ故障。	
			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。	1. エンコーダケーブル配線の電源が短絡している。 2. エンコーダ故障。	
			コネクタCN3を抜くと改善する。	CN3ケーブル配線の電源が短絡している。	
		アラームが発生する。	9.2節を参照して原因を取り除く。		9.2節
2	サーボオン (SON) をON	アラームが発生する。	9.2節を参照して原因を取り除く。		9.2節
		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。)	1. 表示部で準備完了になっているか確認する。 2. サーボオン (SON) がONになっているか外部入出力信号表示 (6.7節) で確認する。	1. サーボオン (SON) が入っていない。(配線ミス) 2. DICOMにDC24V電源が供給されていない。	6.7節
3	正転始動 (ST1) または逆転始動 (ST2) をON	サーボモータが回転しない。	状態表示 (6.3節) でアナログ速度指令 (VC) の入力電圧を確認する。	アナログ速度指令が0Vになっている。	6.3節
			外部入出力信号表示 (6.7節) で入力信号のON/OFF状態を確認する。	LSP・LSN・ST1・ST2がOFFになっている。	6.7節
			内部速度指令1~7 (パラメータNo. PC05~PC11) を確認する。	設定が0になっている。	5.3節
			正転トルク制限 (パラメータNo. PA11) ・逆転トルク制限 (パラメータNo. PA12) を確認する。	トルク制限レベルが負荷トルクに対して低すぎる。	5.1.11項
			アナログトルク制限 (TLA) が使用可能状態の場合、状態表示で入力電圧を確認する。	トルク制限レベルが負荷トルクに対して低すぎる。	6.3節
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。 1. オートチューニングの応答性を上げる。 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。	ゲイン調整不良。	第7章
		負荷慣性モーメントが大きく、サーボモータ軸が左右に振動する。	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。	ゲイン調整不良。	第7章

4. 立上げ

4.4 トルク制御モードの立上げ

4.1節にしたがって立ち上げてください。本節ではトルク制御モード固有の内容について記載しています。

4.4.1 電源の投入・遮断方法

(1) 電源の投入

次の手順で電源を投入してください。電源投入時は必ずこの手順のとおりに行ってください。

- ① サーボオン (SON) をOFFにしてください。
- ② 正転選択 (RS1) ・逆転選択 (RS2) がOFFになっていることを確認してください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を投入してください。
電源投入時に一瞬“88888”を表示しますが、異常ではありません。
表示部に“U” (アナログトルク指令) 表示したあと、2秒後にデータを表示します。



(2) 電源の遮断

- ① 正転選択 (RS1) ・逆転選択 (RS2) をOFFにしてください。
- ② サーボオン (SON) をOFFにしてください。
- ③ 主回路電源・制御回路電源を遮断してください。

4.4.2 停止

次の状態になるとドライバはサーボモータの運転を中断し停止します。ロック付きサーボモータの場合は、3.11節を参照してください。

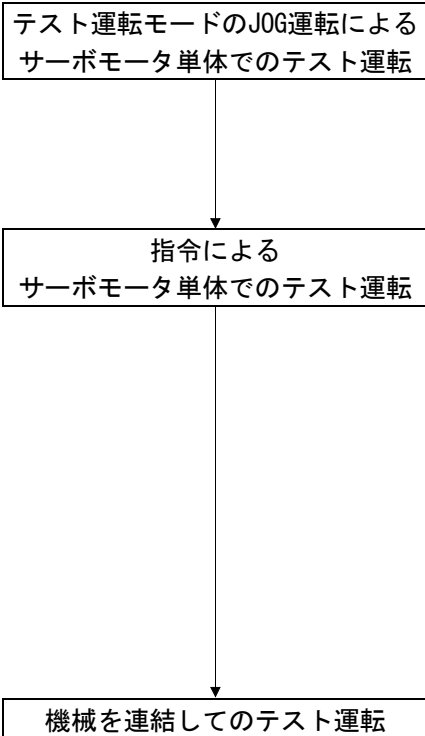
- (a) サーボオン (SON) OFF
ベース遮断になりサーボモータはフリーランになります。
- (b) アラーム発生
アラームが発生すると、ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが動作して急停止します。
- (c) 非常停止 (EMG) OFF
ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが動作して急停止します。AL. E6が発生します。
- (d) 正転選択 (RS1) ・逆転選択 (RS2) の同時 ON または同時 OFF
サーボモータはフリーランになります。

4. 立上げ

4.4.3 テスト運転

本稼動に入るまえにテスト運転を実施して、機械が正常に動作することを確認してください。

ドライバの電源の投入・遮断方法は4.4.1項を参照してください。



ここでは、ドライバ・サーボモータが正常に動作することを確認します。

サーボモータと機械を切り離した状態で、できる限り低速でテスト運転モードを使用してサーボモータが正しく回転するか確認してください。テスト運転モードについては6.9節を参照してください。

ここでは、指令装置からの指令で、できる限り低速でサーボモータが正しく回転することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 指令装置からアナログトルク指令 (TC) を入力し、正転選択 (RS1) または逆転選択 (RS2) をONにすると、サーボモータが回転します。初めは低いトルク指令を与えて、サーボモータの回転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。

ここでは、サーボモータと機械を連結させ、指令装置からの指令で機械が正常に動作することを確認します。

次の手順でサーボモータが回転することを確認してください。

- ① サーボオン (SON) をONにしてください。サーボオン状態になると、準備完了 (RD) がONになります。
- ② 指令装置からアナログトルク指令 (TC) を入力し、正転選択 (RS1) または逆転選択 (RS2) をONにすると、サーボモータが回転します。初めは低いトルク指令を与えて、機械の運転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。状態表示でサーボモータ回転速度・負荷率などに問題がないか確認してください。
- ③ 次に指令装置のプログラムで自動運転の確認を実施してください。

4. 立上げ

4.4.4 パラメータの設定

ポイント	
<p>● LE-□-□シリーズサーボモータ用のエンコーダケーブルLE-CSE-□□□は、長さによりパラメータNo.PC22の設定変更が必要です。パラメータが正しく設定されているか確認してください。正しく設定されていないと、電源投入時にエンコーダ異常1(AL. 16)が発生します。</p>	
エンコーダケーブル	パラメータNo.PC22の設定
LE-CSE-□□□	0□□□(初期値)

このサーボをトルク制御モードで使用する場合、パラメータNo.PA01を変更してトルク制御モードを選択してください。トルク制御モードの場合、主に基本設定パラメータ(No.PA□□)と拡張設定パラメータ(No.PC□□)の変更だけで使用できます。

この他に、必要に応じて入出力設定パラメータ(No.PD□□)設定してください。

パラメータグループ	主な内容
基本設定パラメータ (No.PA□□)	<p>初めに基本設定パラメータを設定します。</p> <p>このパラメータグループでは次の項目の設定を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 制御モードの選択(トルク制御モードを選択) 回生オプションの選択 トルク制限の設定 エンコーダ出力パルスの設定
拡張設定パラメータ (No.PC□□)	<p>このパラメータグループでは次の項目の設定を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 加減速時定数 S字加減速時定数 トルク指令時定数 アナログトルク指令最大出力 アナログトルク指令オフセット <p>この他に、アナログモニタ、速度制限などを使用する場合、このパラメータグループの設定が必要です。</p>
(注) 入出力設定パラメータ (No.PD□□)	<p>ドライバの入出力デバイスを変更する場合に使用します。</p>

注. このパラメータグループを使用する場合、パラメータNo.PA19の設定変更が必要です。

4.4.5 本稼動

テスト運転で正常に動作することを確認し、各パラメータ設定が完了したら、本稼動を行ってください。

4. 立上げ

4.4.6 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。

ポイント

- セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用すると、サーボモータが回転しない理由などを参照できます。

立上げ時に発生すると考えられる不具合事項とその対策を示します。

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"> ・LEDが点灯しない。 ・LEDが点滅する。 	コネクタCN1・CN2・CN3を抜いても改善しない。	1. 電源電圧不良。 2. ドライバ故障。	
			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。	1. エンコーダケーブル配線の電源が短絡している。 2. エンコーダ故障。	
			コネクタCN3を抜くと改善する。	CN3ケーブル配線の電源が短絡している。	
		アラームが発生する。	第9章を参照して原因を取り除く。		第9章
2	サーボオン (SON) をON	アラームが発生する。	第9章を参照して原因を取り除く。		第9章
		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 (6.7節) で入力信号のON/OFF状態を確認する。	1. サーボオン (SON) が入っていない。(配線ミス) 2. DICOMにDC24V電源が供給されていない。	6.7節
3	正転選択 (RS1) または逆転選択 (RS2) をON	サーボモータが回転しない。	状態表示 (6.3節) でアナログトルク指令 (TC) の入力電圧を確認する。	アナログトルク指令が0Vになっている。	6.3節
			外部入出力信号表示 (6.7節) で入力信号のON/OFF状態を確認する。	RS1・RS2がOFFになっている。	6.7節
			内部速度制限1~7 (パラメータNo. PC05~PC11) を確認する。	設定が0になっている。	5.3節
			アナログトルク指令最大出力 (パラメータNo. PC13) の値を確認する。	トルク指令レベルが負荷トルクに対して低すぎる。	5.3節
			正転トルク制限 (パラメータNo. PA11) ・逆転トルク制限 (パラメータNo. PA12) を確認する。	設定が0になっている。	5.1.11項

5. パラメータ

第5章	パラメータ	2
5.1	基本設定パラメータ (No.PA□□)	2
5.1.1	パラメーター一覧	2
5.1.2	パラメータ書込み禁止	3
5.1.3	制御モードの選択	4
5.1.4	回生オプションの選択	5
5.1.5	絶対位置検出システムを使用する	6
5.1.6	電磁ブレーキインタロック (MBR) を使用する	6
5.1.7	サーボモータ 1 回転あたりの指令入力パルス数	7
5.1.8	電子ギア	8
5.1.9	オートチューニング	12
5.1.10	インポジション範囲	13
5.1.11	トルク制限	14
5.1.12	指令パルス入力形態の選択	15
5.1.13	サーボモータ回転方向の選択	16
5.1.14	エンコーダ出力パルス	16
5.2	ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)	18
5.2.1	パラメーター一覧	18
5.2.2	詳細一覧	19
5.2.3	位置スムージング	27
5.3	拡張設定パラメータ (No.PC□□)	28
5.3.1	パラメーター一覧	28
5.3.2	詳細一覧	30
5.3.3	アナログモニタ	40
5.3.4	アラーム履歴の消去	42
5.4	入出力設定パラメータ (No.PD□□)	43
5.4.1	パラメーター一覧	43
5.4.2	詳細一覧	44
5.4.3	正転・逆転ストロークエンドによる停止パターンの変更	52

5. パラメータ

第5章 パラメータ



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。

このドライバでは、パラメータを機能別に次のグループに分類しています。

パラメータグループ	主な内容
基本設定パラメータ (No.PA□□)	このドライバを位置制御モードで使用する場合、このパラメータで基本的な設定を行います。
ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)	マニュアルでゲインを調整する場合に、このパラメータを使用します。
拡張設定パラメータ (No.PC□□)	このドライバを速度制御モード・トルク制御モードで使用する場合、主にこのパラメータを使用します。
入出力設定パラメータ (No.PD□□)	ドライバの入出力信号を変更する場合に使用します。

このサーボを位置制御モードとして使用する場合、主に基本設定パラメータ (No.PA□□) を設定することで、導入時における基本的なパラメータの設定が可能です。

5.1 基本設定パラメータ (No.PA□□)

ポイント

- パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、設定後いったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

5.1.1 パラメータ一覧

No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PA01	*STY	制御モード	0000h		○	○	○
PA02	*REG	回生オプション	0000h		○	○	○
PA03	*ABS	絶対位置検出システム	0000h		○		
PA04	*AOP1	機能選択A-1	0000h		○	○	○
PA05	*FBP	1回転あたりの指令入力パルス数	0		○		
PA06	CMX	電子ギア分子 (指令入力パルス倍率分子)	1		○		
PA07	CDV	電子ギア分母 (指令入力パルス倍率分母)	1		○		
PA08	ATU	オートチューニングモード	0001h		○	○	
PA09	RSP	オートチューニング応答性	12		○	○	
PA10	INP	インポジション範囲	100	pulse	○		
PA11	TLP	正転トルク制限	100.0	%	○	○	○
PA12	TLN	逆転トルク制限	100.0	%	○	○	○
PA13	*PLSS	指令パルス入力形態	0000h		○		
PA14	*POL	回転方向選択	0		○		
PA15	*ENR	エンコーダ出力パルス	4000	pulse / rev	○	○	○
PA16		メーカー設定用	0000h				
PA17			0000h				
PA18			0000h				
PA19	*BLK	パラメータ書込み禁止	000Bh		○	○	○

5. パラメータ

5.1.2 パラメータ書込み禁止

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA19	*BLK	パラメータ書込み禁止	000Bh		本文参照	○	○	○

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

このドライバは出荷状態では基本設定パラメータ、ゲイン・フィルタパラメータ、拡張設定パラメータの設定変更が可能になっています。パラメータNo.PA19の設定で不用意な変更を防ぐよう、書込みを禁止することができます。

下表にパラメータNo.PA19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。

パラメータNo.PA19の 設定値	設定値 の操作	基本設定 パラメータ No.PA□□	ゲイン・フィルタ パラメータ No.PB□□	拡張設定 パラメータ No.PC□□	入出力設定 パラメータ No.PD□□
0000h	参照	○			
	書込み	○			
000Bh (初期値)	参照	○	○	○	
	書込み	○	○	○	
000Ch	参照	○	○	○	○
	書込み	○	○	○	○
100Bh	参照	○			
	書込み	パラメータ No.PA19のみ			
100Ch	参照	○	○	○	○
	書込み	パラメータ No.PA19のみ			

5. パラメータ

5.1.3 制御モードの選択

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA01	*STY	制御モード	0000h		本文参照	○	○	○

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

ドライバの制御モードを選択します。

パラメータ No. PA01

0 0 0

制御モードの選択

- 0：位置制御モード
- 1：位置制御モードと速度制御モード
- 2：速度制御モード
- 3：速度制御モードとトルク制御モード
- 4：トルク制御モード
- 5：トルク制御モードと位置制御モード

対応アクチュエータに応じて下記の制御モードが選択できます。

配線およびパラメータ設定方法等は「第3章 信号と配線」および「第5章 パラメータ」を参照ください。

制御モード対応一覧

(○：選択可能，×：選択不可)

ドライバ 種類	アクチュエータ 種類	制御モード ^{注1) 注2)} (パラメータ No. PA01 にて選択)		
		位置制御	速度制御	トルク制御
LECSB (アブソリュート)	LEY	○	○ ^{注2)}	○ ^{注2)}
	LEF	○	×	×
	LEJ	○	×	×
指令方式		[パルス列]	[ON/OFF 信号]	[ON/OFF 信号]
運転方式		位置決め運転	設定速度運転	設定トルク運転

注1) 制御切替モードは、使用できません。

注2) 必ず外部センサ等でリミットを設け、ワークヤストロークエンド端に衝突しないようにしてください。

また、推力制御をする際は、以下のパラメータを運転前に必ず設定してください。故障の原因となります。

- ・LECSB：パラメータ No. PC13 アナログトルク指令最大出力の値を **30%以下** (製品の推力最大値) に設定してください。(LEY63 は 50%以下)

なお、コントローラ LECP シリーズの押当て運転相当の制御を行う場合、ドライバ種類は LECS/LECS-T を選定し、押当て運転機能を有するモーション/シンプルモーション (三菱電機㈱製) を組み合わせてください。

5. パラメータ

5.1.4 回生オプションの選択

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA02	*REG	回生オプション	0000h		本文参照	○	○	○

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。
- 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。
- ドライバと組み合わせのない回生オプションを選択すると、パラメータ異常 (AL. 37) になります。

回生オプション・ブレーキユニット・電源回生コンバータ・電源回生共通コンバータを使用する場合、このパラメータを設定します。

パラメータNo.PA02

0	0		
---	---	--	--

回生オプションの選択

00:回生オプションを使用しない

・100Wドライバの場合、回生抵抗器を使用しない

・200Wドライバの場合、内蔵回生抵抗器を使用する

02:LEC-MR-RB-032

03:LEC-MR-RB-12

5. パラメータ

5.1.5 絶対位置検出システムを使用する

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA03	*ABS	絶対位置検出システム	0000h		本文参照	○		

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

位置制御モードにおいて絶対位置検出システムを使用する場合、このパラメータを設定します。

パラメータNo.PA03

0	0	0	
---	---	---	--

- 絶対位置検出システムの選択(第14章参照)
- 0: インクリメンタルシステムで使用する
 - 1: 絶対位置検出システムで使用する
DIOによるABS転送
 - 2: 絶対位置検出システムで使用する
通信によるABS転送

5.1.6 電磁ブレーキインタロック (MBR) を使用する

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA04	*AOP1	機能選択A-1	0000h		本文参照	○	○	○

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

CN1-23ピンに電磁ブレーキを割り付ける場合、このパラメータを設定します。

パラメータNo.PA04

0	0	0	
---	---	---	--

- CN1-23ピンの機能選択
- 0: パラメータNo.PD14で割り付けた出力デバイス
 - 1: 電磁ブレーキインタロック (MBR)

5. パラメータ

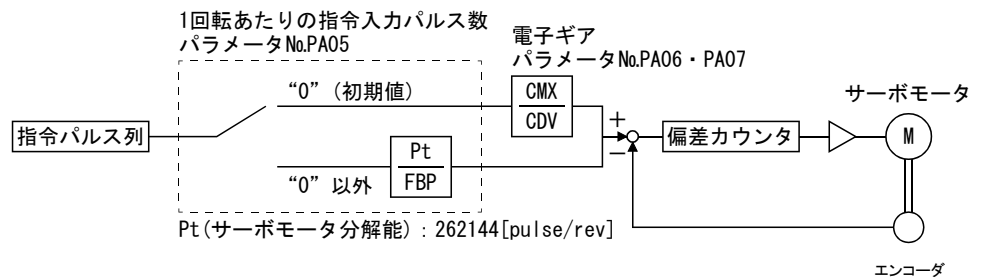
5.1.7 サーボモータ 1 回転あたりの指令入力パルス数

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA05	*FBP	1回転あたりの指令入力パルス数	0		0・1000～ 50000	○		

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

パラメータNo.PA05で“0”（初期値）を設定すると電子ギア（パラメータNo.PA06・No.PA07）が有効になります。“0”以外を設定すると設定した値がサーボモータを1回転させるために必要な指令入力パルスになります。このとき、電子ギアは無効になります。



パラメータNo.PA05の 設定値	内容
0	電子ギア（パラメータNo.PA06・No.PA07）が有効
1000～50000	サーボモータを1回転させるために必要な指令入力パルス数[pulse]

5. パラメータ

5.1.8 電子ギア

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA06	CMX	電子ギア分子(指令パルス倍率分子)	1		1~1048576	○		
PA07	CDV	電子ギア分母(指令パルス倍率分母)	1		1~1048576	○		



注意

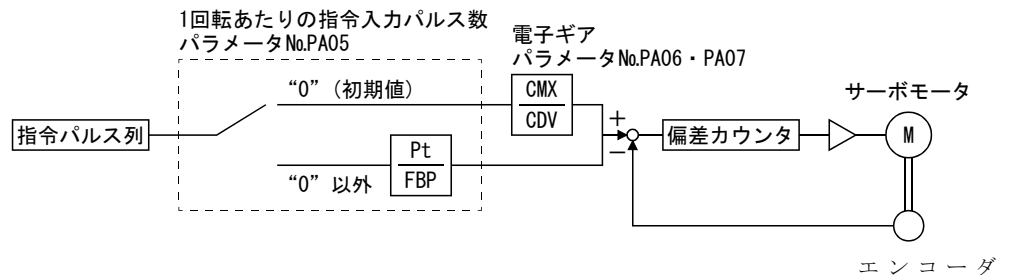
- 設定を誤ると、予期しない高速回転になってけがの原因になります。

ポイント

- 電子ギアの設定範囲の目安は $\frac{1}{10} < \frac{CMX}{CDV} < 2000$ です。範囲外の値を設定すると、加減速時に音がしたり、設定した速度・加減速時定数で運転できないことがあります。
- 電子ギアの設定は、誤設定による予期しない動作を防ぐため、必ずサーボオフ状態で行ってください。

(1) 電子ギアの考え方

入力パルスに対し、任意の倍率で機械を移動させることもできます。



$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{\text{パラメータNo.PA06}}{\text{パラメータNo.PA07}}$$

電子ギアの計算方法を次の設定例で説明します。

ポイント

- 電子ギアを計算するにあたり、次の諸元記号が必要になります。
 - Pb : ボールねじリード[mm]
 - n : 減速比
 - Pt : サーボモータ分解能[pulse/rev]
 - $\Delta \square_0$: 指令1パルスあたりの移動量[mm/pulse]
 - ΔS : サーボモータ1回転あたりの移動量[mm/rev]
 - $\Delta \theta^\circ$: 1パルスあたりの角度[° /pulse]
 - $\Delta \theta$: 1回転あたりの角度[° /rev]

5. パラメータ

(a) 1パルスあたり10 μ m単位で移動させる場合

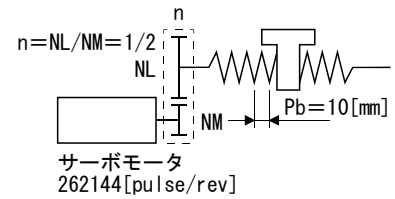
機械の仕様

ボールねじリード : Pb=10[mm]

減速比 : n=1/2

サーボモータ分解能 : Pt=262144

[pulse/rev]



$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \square_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = \Delta \square_0 \cdot \frac{P_t}{n \cdot P_b} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{262144}{1/2 \cdot 10} = \frac{524288}{1000} = \frac{65536}{125}$$

したがって, CMX=65536, CDV=125を設定します。

(b) コンベアの設定例

1パルスあたり0.01°単位で回転させる場合

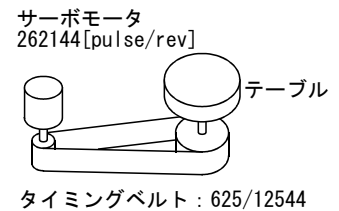
機械の仕様

テーブル : 360° /rev

減速比 : n=625/12544

サーボモータ分解能 : Pt=262144

[pulse/rev]



$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta^\circ \cdot \frac{P_t}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{262144}{625/12544 \cdot 360} = \frac{102760448}{703125} \dots\dots\dots (5.1)$$

このままでは, CMXが設定範囲に入っていないので, 約分する必要があります。CMXを設定範囲以下まで約分したら, 小数点以下第1位を四捨五入します。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{102760448}{703125} = \frac{822083.6}{5625} \approx \frac{822084}{5625}$$

したがって, CMX=822084, CDV=5625を設定します。

ポイント

- インデックステーブルなどで無限に一方回転するような場合, 四捨五入分の誤差が累積し, インデックス位置はずれます。

例えば, 前例で指令を36000pulse入力してもテーブルは

$$36000 \cdot \frac{822084}{5625} \cdot \frac{1}{262144} \cdot \frac{625}{12544} \cdot 360^\circ = 360.00018^\circ \text{ になり, テーブル上では同一位置に位置決めできません。}$$

5. パラメータ

(2) 約分するときの注意事項

できる限り約分前の計算値と約分した結果の計算値に近い値になるようにする必要があります。

本項(1)(b)の事例の場合、CDVに端数を出さないように約分すると、誤差が小さくなります。約分前の式(5.1)の分数を計算すると次のようになります。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{102760448}{703125} = 146.1481927 \dots \dots \dots (5.2)$$

CMXの端数を出さないように約分した場合、次のようになります。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{102760448}{703125} = \frac{917504}{6277.9} \doteq \frac{917504}{6278} = 146.1459063 \dots \dots \dots (5.3)$$

CDVの端数を出さないように約分した場合、次のようになります。

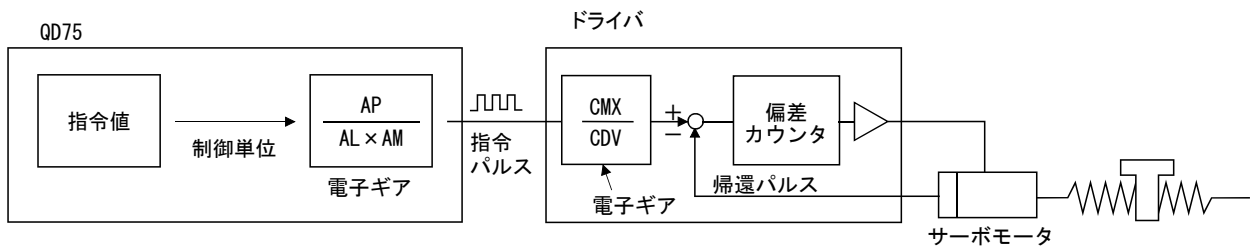
$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{102760448}{703125} = \frac{822083.6}{5625} \doteq \frac{822084}{5625} = 146.1482667 \dots \dots \dots (5.4)$$

この結果、式(5.2)の計算結果に近い値は式(5.4)の結果であることがわかります。このことより、本項(1)(b)の設定値はCMX=822084、CDV=5625になります。

(3) QD75を使用した場合の設定

QD75にも次に示す電子ギアのパラメータがありますが、通常指令パルス周波数の制限(差動ラインドライバ1mpulse/s、オープンコレクタ200kpulse/s)のため、ドライバ側の電子ギアも設定する必要があります。

- AP：サーボモータ1回転あたりのパルス数
- AL：サーボモータ1回転あたりの移動量
- AM：単位倍率



サーボモータエンコーダ分解能は262144pulse/revです。例えば、サーボモータを回転させるために必要なパルス指令は次のようになります。

サーボモータ回転速度 [r/min]	必要なパルス指令
2000	$262144 \times 2000 / 60 = 8738133$ [pulse/s]
3000	$262144 \times 3000 / 60 = 13107200$ [pulse/s]

5. パラメータ

QD75の最大出力パルス指令でサーボモータを回転させるためには、ドライバの電子ギアを使用します。

オープンコレクタ方式(200kpulse/s)でサーボモータを3000r/minで回転させる場合、次のように電子ギアを設定します。

$$f \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{N_0}{60} \cdot P_t$$

f : 入力パルス周波数[pulse/s]

N₀ : サーボモータ回転速度[r/min]

P_t : サーボモータエンコーダ分解能[pulse/rev]

$$200 \cdot 10^3 \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot 262144$$

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot \frac{262144}{200 \times 10^3} = \frac{3000 \cdot 262144}{60 \cdot 200000} = \frac{8192}{125}$$

このように、QD75を使用した場合の電子ギア設定例(ボールねじリードが10mmの場合)を次表に示します。

サーボモータ定格回転速度			3000r/min		2000r/min		
ドライバ	入力方式		オープン コレクタ	差動 ラインドライバ	オープン コレクタ	差動 ラインドライバ	
	最大入力パルス周波数[pulse/s]		200k	1M	200k	1M	
	帰還パルス/1回転[pulse/rev]		262144		262144		
	電子ギア(CMX/CDV)		8192/125	8192/625	16384/375	16384/1875	
QD75	指令パルス周波数[pulse/s] (注)		200k	1M	200k	1M	
	QD75から見たサーボモータの1回転あたりのパルス数[pulse/rev]		4000	20000	6000	30000	
	電子ギア	指令最小単位 1pulse	AP	1	1	1	1
			AL	1	1	1	1
			AM	1	1	1	1
	電子ギア	指令最小単位 0.1μm	AP	4000	20000	6000	30000
AL			1000.0[μm]	1000.0[μm]	1000.0[μm]	1000.0[μm]	
AM			10	10	10	10	

注. 定格回転速度における指令パルス周波数

ポイント

- サーボモータ1回転あたりのパルス数は、ここで示した電子ギアを用いて設定する方法の他に、パラメータNo.PA05を用いて直接設定する方法もあります。この場合、パラメータNo.PA05が“QD75から見たサーボモータの1回転パルス数”になります。

5. パラメータ

5.1.9 オートチューニング

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA08	ATU	オートチューニングモード	0001h		本文参照	○	○	
PA09	RSP	オートチューニング応答性	12		1~32	○	○	

オートチューニングを使用してゲイン調整を実施します。詳細については7.2節を参照してください。

(1) オートチューニングモード(パラメータNo.PA08)

ゲイン調整モードを選択します。

パラメータNo.PA08

0	0	0	
---	---	---	--

ゲイン調整モード設定

設定値	ゲイン調整モード	自動設定されるパラメータNo.(注)
0	補間モード	PB06・PB08・PB09・PB10
1	オートチューニングモード1	PB06・PB07・PB08・PB09・PB10
2	オートチューニングモード2	PB07・PB08・PB09・PB10
3	マニュアルモード	

注. 各パラメータの名称は次のとおりです。

パラメータNo.	名称
PB06	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比
PB07	モデル制御ゲイン
PB08	位置制御ゲイン
PB09	速度制御ゲイン
PB10	速度積分補償

5. パラメータ

(2) オートチューニング応答性(パラメータNo.PA09)

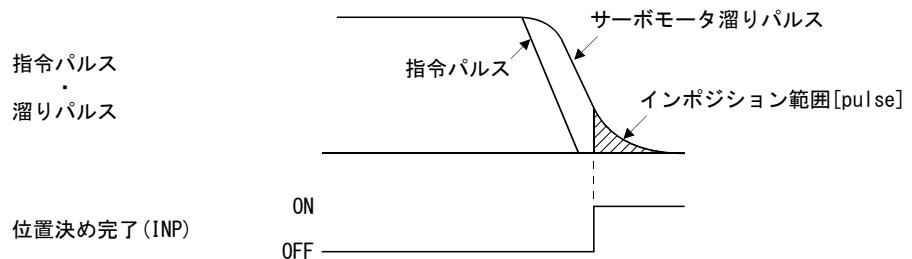
機械がハンチングをおこしたり、ギア音が大きい場合には設定値を小さくしてください。停止整定時間を短くするなど、性能を向上させる場合には設定値を大きくしてください。

設定値	応答性	機械共振周波数の目安 [Hz]	設定値	応答性	機械共振周波数の目安 [Hz]
1	↑ 低応答 ↓	10.0	17	↑ 中応答 ↓	67.1
2		11.3	18		75.6
3		12.7	19		85.2
4		14.3	20		95.9
5		16.1	21		108.0
6		18.1	22		121.7
7		20.4	23		137.1
8		23.0	24		154.4
9		25.9	25		173.9
10		29.2	26		195.9
11		32.9	27		220.6
12		37.0	28		248.5
13		41.7	29		279.9
14		47.0	30		315.3
15		52.9	31		355.1
16	中応答	59.6	32	高応答	400.0

5.1.10 インポジション範囲

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA10	INP	インポジション範囲	100	pulse	0~65535	○		

位置決め完了(INP)を出力する範囲を、電子ギアを計算する前の指令パルス単位で設定します。パラメータNo.PC24の設定でエンコーダ出力パルス単位に変更できます。



5. パラメータ

5.1.11 トルク制限

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA11	TLP	正転トルク制限	100.0	%	0~100.0	○	○	○
PA12	TLN	逆転トルク制限	100.0	%	0~100.0	○	○	○

サーボモータの発生トルクを制限することができます。3.6.1項(5)を参照のうえ、このパラメータを使用してください。

アナログモニタ出力でトルクを出力する場合、パラメータNo.PA11(正転トルク制限値)またはパラメータNo.PA12(逆転トルク制限値)のうちで、大きい値のトルクが最大出力電圧(8V)になります。

(1) 正転トルク制限(パラメータNo.PA11)

最大トルク=100[%]として設定します。サーボモータのCCW力行時、CW回生時のトルクを制限する場合に設定します。“0.0”に設定するとトルクを発生しません。

(2) 逆転トルク制限(パラメータNo.PA12)

最大トルク=100[%]として設定します。サーボモータのCW力行時、CCW回生時のトルクを制限する場合に設定します。“0.0”に設定するとトルクを発生しません。

5. パラメータ



5.1.12 指令パルス入力形態の選択

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA13	*PLSS	指令パルス入力形態	0000h		本文参照	○		

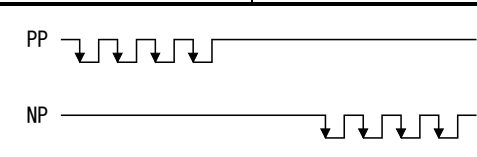
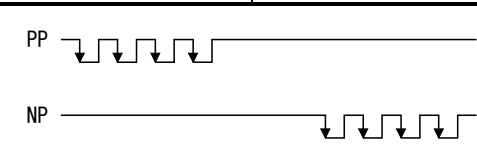
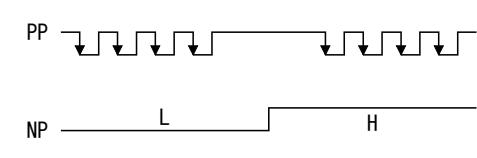
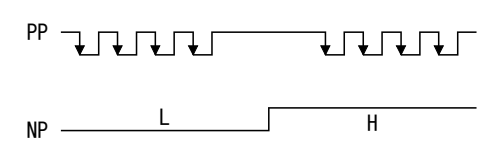
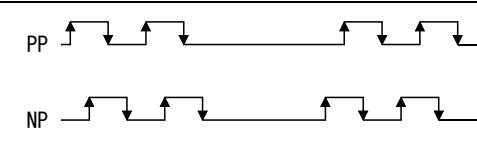
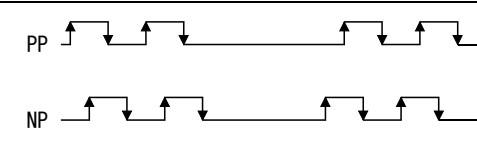
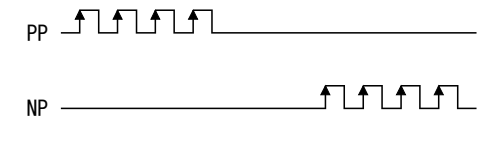
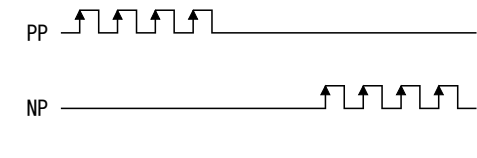
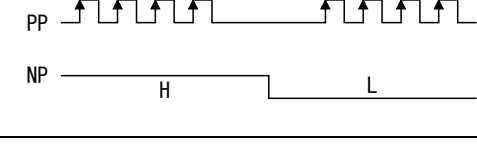
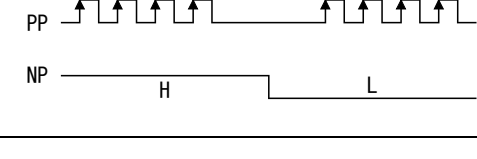
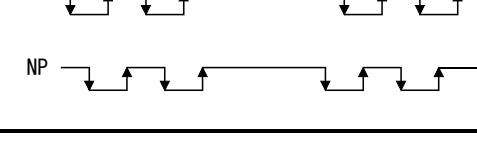
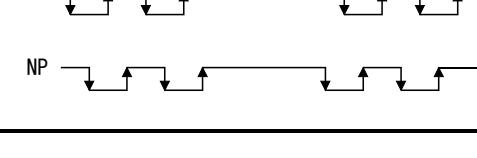
ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

パルス列入力信号の入力形態を選択します。指令パルスは3種類の形態で入力でき、正論理・負論理を選択できます。

表中の  または  の矢印は、パルス列を取り込むタイミングを示します。A・B相パルス列は、4通倍して取り込まれます。

指令パルス入力形態の選択

設定値		パルス列形態	正転指令時	逆転指令時
0010h	負論理	正転パルス列 逆転パルス列		
0011h		パルス列+符号		
0012h		A相パルス列 B相パルス列		
0000h	正論理	正転パルス列 逆転パルス列		
0001h		パルス列+符号		
0002h		A相パルス列 B相パルス列		

5. パラメータ

5.1.13 サーボモータ回転方向の選択

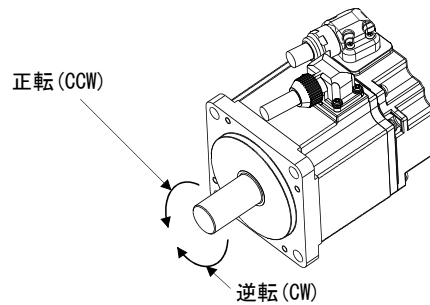
パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA14	*POL	回転方向選択	0		0・1	○		

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

入力するパルス列に対する、サーボモータの回転方向を選択します。

パラメータNo.PA14の 設定値	サーボモータ回転方向	
	正転パルス入力時	逆転パルス入力時
0	CCW	CW
1	CW	CCW



5.1.14 エンコーダ出力パルス

パラメータ			初期値	単位	設定範囲	制御モード		
No.	略称	名称				位置	速度	トルク
PA15	*ENR	エンコーダ出力パルス	4000	pulse /rev	1~100000	○	○	○

ポイント

- このパラメータは設定後、いったん電源をOFFにしてから再投入すると有効になります。

ドライバが出力するエンコーダパルス(A相, B相)を設定します。A相・B相パルスを4通倍した値を設定してください。

パラメータNo.PC19で出力パルス設定または出力分周比設定を選択できます。

実際に出力されるA相・B相パルスのパルス数は設定したパルス数の1/4倍になります。

また、出力最大周波数は、4.6Mpps(4通倍後)になります。こえない範囲で使用してください。

5. パラメータ

(1) 出力パルス指定の場合

パラメータNo.PC19を“□□0□”（初期値）に設定します。

サーボモータ1回転あたりパルス数を設定します。

出力パルス＝設定値[pulse/rev]

例えば、パラメータNo.PA15に“5600”を設定した場合、実際に出力されるA相・B相パルスは次のようになります。

$$\text{A相・B相出力パルス} = \frac{5600}{4} = 1400[\text{pulse}]$$

(2) 出力分周比設定の場合

パラメータNo.PC19を“□□1□”に設定します。

サーボモータ1回転あたりのパルス数に対し設定した値で分周します。

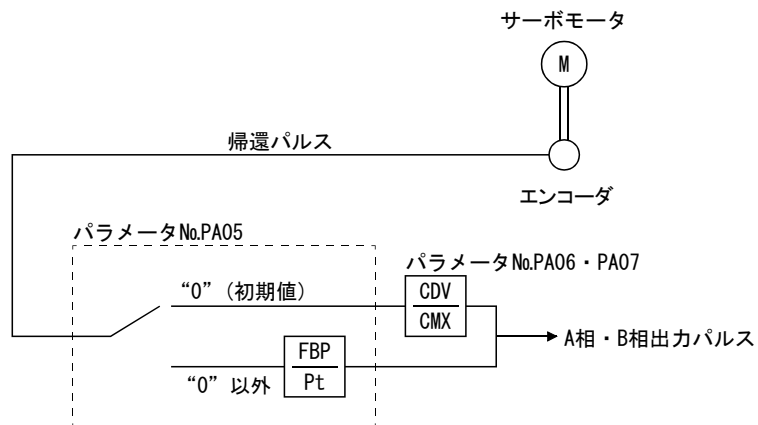
$$\text{出力パルス} = \frac{\text{サーボモータ1回転あたりの分解能}}{\text{設定値}} \quad [\text{pulse/rev}]$$

例えば、パラメータNo.PA15に“8”を設定した場合、実際に出力されるA相・B相パルスは次のようになります。

$$\text{A相・B相出力パルス} = \frac{262144}{8} \cdot \frac{1}{4} = 8192[\text{pulse}]$$

(3) 指令パルスと同様のパルス列を出力させる場合

パラメータNo.PC19を“□□2□”に設定してください。サーボモータエンコーダからの帰還パルスを次のように加工して出力します。帰還パルスを指令パルスと同一のパルス単位で出力することができます。



5. パラメータ

5.2 ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)

ポイント

- パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、設定後いったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

5.2.1 パラメータ一覧

No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PB01	FILT	アダプティブチューニングモード(アダプティブフィルタⅡ)	0000h		○	○	
PB02	VRFT	制振制御チューニングモード(アドバンスト制振制御)	0000h		○		
PB03	PST	位置指令加減速時定数(位置スムージング)	0	ms	○		
PB04	FFC	フィードフォワードゲイン	0	%	○		
PB05		メーカー設定用	500				
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	7.0	倍	○	○	
PB07	PG1	モデル制御ゲイン	24	rad/s	○	○	
PB08	PG2	位置制御ゲイン	37	rad/s	○		
PB09	VG2	速度制御ゲイン	823	rad/s	○	○	
PB10	VIC	速度積分補償	33.7	ms	○	○	
PB11	VDC	速度微分補償	980		○	○	
PB12		メーカー設定用	0				
PB13	NH1	機械共振抑制フィルタ1	4500	Hz	○	○	
PB14	NHQ1	ノッチ形状選択1	0000h		○	○	
PB15	NH2	機械共振抑制フィルタ2	4500	Hz	○	○	
PB16	NHQ2	ノッチ形状選択2	0000h		○	○	
PB17		自動設定パラメータ					
PB18	LPF	ローパスフィルタ設定	3141	rad/s	○	○	
PB19	VRF1	制振制御 振動周波数設定	100.0	Hz	○		
PB20	VRF2	制振制御 共振周波数設定	100.0	Hz	○		
PB21		メーカー設定用	0.00				
PB22			0.00				
PB23	VFBF	ローパスフィルタ選択	0000h		○	○	
PB24	*MVS	微振動抑制制御選択	0000h		○		
PB25	*BOP1	機能選択B-1	0000h		○		
PB26	*CDP	ゲイン切換え選択	0000h		○	○	
PB27	CDL	ゲイン切換え条件	10		○	○	
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数	1	ms	○	○	
PB29	GD2B	ゲイン切換え サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	7.0	倍	○	○	
PB30	PG2B	ゲイン切換え 位置制御ゲイン	37	rad/s	○		
PB31	VG2B	ゲイン切換え 速度制御ゲイン	823	rad/s	○	○	
PB32	VICB	ゲイン切換え 速度積分補償	33.7	ms	○	○	
PB33	VRF1B	ゲイン切換え 制振制御 振動周波数設定	100.0	Hz	○		
PB34	VRF2B	ゲイン切換え 制振制御 共振周波数設定	100.0	Hz	○		
PB35		メーカー設定用	0.00				
PB36			0.00				
PB37			100				
PB38			0.0				
PB39			0.0				
PB40			0.0				
PB41			1125				

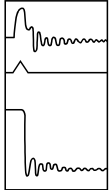
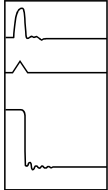
5. パラメータ

No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PB42		メーカー設定用	1125				
PB43			0004h				
PB44			0000h				
PB45			0000h				

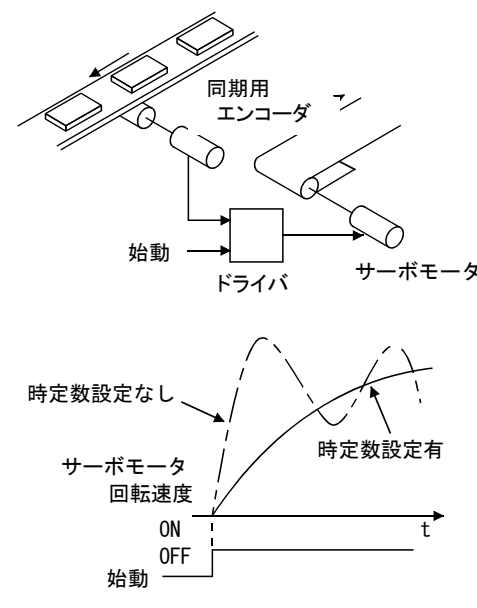
5.2.2 詳細一覧

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																		
						位置	速度	トルク																
PB01	FILT	<p>アダプティブチューニングモード(アダプティブフィルタⅡ) フィルタチューニングの設定方法を選択します。本パラメータを“□□□1”(フィルタチューニングモード)に設定すると、機械共振抑制フィルタ1(パラメータNo.PB13)、ノッチ形状選択1(パラメータNo.PB14)が自動的に変更されます。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> <p>└ アダプティブチューニングモード選択</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">設定値</th> <th style="width: 40%;">アダプティブチューニング調整モード</th> <th style="width: 50%;">自動設定されるパラメータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>フィルタOFF</td> <td>(注)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>フィルタチューニングモード</td> <td>パラメータNo.PB13 パラメータNo.PB14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>マニュアルモード</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注. パラメータNo.PB13・PB14は初期値に固定されます。</p> <p>“□□□1”にすると一定時間、一定回数位置決め運転後にチューニングを完了して“□□□2”になります。アダプティブチューニングが必要でない場合、“□□□0”になります。“□□□0”に設定すると機械共振抑制フィルタ1、ノッチ形状選択1は初期値が設定されます。ただしサーボオフ中は動作しません。</p>	0	0	0	□	設定値	アダプティブチューニング調整モード	自動設定されるパラメータ	0	フィルタOFF	(注)	1	フィルタチューニングモード	パラメータNo.PB13 パラメータNo.PB14	2	マニュアルモード		0000h		名称と機能欄参照	○	○	
0	0	0	□																					
設定値	アダプティブチューニング調整モード	自動設定されるパラメータ																						
0	フィルタOFF	(注)																						
1	フィルタチューニングモード	パラメータNo.PB13 パラメータNo.PB14																						
2	マニュアルモード																							

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード														
						位置	速度	トルク												
PB02	VRFT	<p>制振制御チューニングモード(アドバンスト制振制御)</p> <p>制振制御はパラメータNo.PA08(オートチューニングモード)が“□□□2”または“□□□3”のときに有効になります。PA08が“□□□1”のときには制振制御は常時無効になります。</p> <p>制振制御チューニングの設定方法を選択します。本パラメータを“□□□1”(制振制御チューニングモード)に設定すると、一定回数位置決め後に制振制御 振動周波数設定(パラメータNo.PB19), 制振制御 共振周波数(パラメータNo.PB20)が自動的に変更されます。</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>溜りパルス 指令</p>  </div> <div style="margin: 0 10px; text-align: center;"> <p>自動調整</p> <p>→</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>溜りパルス 指令</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">機械端位置</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">□</div> </div> <p style="text-align: center;">└─ 制振制御チューニングモード</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>制振制御チューニングモード</th> <th>自動設定されるパラメータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>制振制御OFF</td> <td>(注)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>制振制御チューニングモード (アドバンスト制振制御)</td> <td>パラメータNo.PB19 パラメータNo.PB20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>マニュアルモード</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注. パラメータNo.PB19・PB20は初期値に固定されます。</p> <p>“□□□1”にすると一定時間、一定回数位置決め運転後にチューニングを完了して“□□□2”になります。制振制御チューニングが必要でない場合，“□□□0”になります。“□□□0”に設定すると制振制御 振動周波数設定, 制振制御 共振周波数は初期値が設定されます。ただしサーボオフ中は動作しません。</p>	設定値	制振制御チューニングモード	自動設定されるパラメータ	0	制振制御OFF	(注)	1	制振制御チューニングモード (アドバンスト制振制御)	パラメータNo.PB19 パラメータNo.PB20	2	マニュアルモード		0000h		名称と機能欄参照	○		
設定値	制振制御チューニングモード	自動設定されるパラメータ																		
0	制振制御OFF	(注)																		
1	制振制御チューニングモード (アドバンスト制振制御)	パラメータNo.PB19 パラメータNo.PB20																		
2	マニュアルモード																			

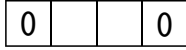
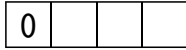
5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PB03	PST	<p>位置指令加減速時定数(位置スムージング) 位置指令に対する一次遅れフィルタの定数を設定します。 パラメータNo.PB25で一次遅れおよび直線加減速の制御方式を選択できます。 直線加減速選択時の設定範囲は、0~10msになります。10ms以上の値を設定すると設定値は10msと認識します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 直線加減速選択時は、制御切換え(パラメータNo.PA01)および電源瞬停再始動(パラメータNo.PC22)を選択しないでください。位置制御切換え時および再始動時に、サーボモータが急停止します。 </div> <p>(例) 同期用エンコーダ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>  <p>The diagram shows a synchronous encoder connected to a driver and a servo motor. The graph plots servo motor speed against time (t). It compares the start-up behavior with 'no time constant setting' (dashed line) and 'with time constant setting' (solid line). The solid line shows a smoother acceleration curve. A pulse signal labeled '始動' (start) is shown at the beginning of the graph.</p>	0	ms	0 ~ 20000	<input type="radio"/>		
PB04	FFC	<p>フィードフォワードゲイン フィードフォワードゲインを設定します。 100%に設定した場合、一定速度で運転しているときの溜りパルスは、ほぼゼロになります。ただし、急加減速を行うとオーバーシュートが大きくなります。目安として、フィードフォワードゲインを100%に設定した場合、定格速度までの加減速時定数を1s以上にしてください。</p>	0	%	0 ~ 100	<input type="radio"/>		
PB05		<p>メーカー設定用 絶対に変更しないでください。</p>	500					
PB06	GD2	<p>サーボモータに対する負荷慣性モーメント比 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を設定します。 オートチューニングモード1および補間モード選択時は、自動的にオートチューニングの結果になります。(7.1.1項参照)この場合、0~100.0で変化します。</p>	7.0	倍	0 ~ 300.0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PB07	PG1	モデル制御ゲイン 目標位置までの応答ゲインを設定します。 ゲインを大きくすると指令に対する追従性が向上します。 オートチューニングモード1・2設定時は自動的にオートチューニングの結果になります。	24	rad/s	1 ～ 2000	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB08	PG2	位置制御ゲイン 位置ループのゲインを設定します。 負荷外乱に対する位置応答性を上げるときに設定します。 設定値を大きくすると応答性が向上しますが、振動や音が発生しやすくなります。 オートチューニングモード1・2および補間モード設定時は自動的にオートチューニングの結果になります。	37	rad/s	1 ～ 1000	<input type="radio"/>		
PB09	VG2	速度制御ゲイン 速度ループのゲインを設定します。 低剛性の機械、バックラッシュの大きい機械などで振動が発生するときに設定します。 設定値を大きくすると応答性が向上しますが、振動や音が発生しやすくなります。 オートチューニングモード1・2および補間モード設定時は自動的にオートチューニングの結果になります。	823	rad/s	20 ～ 50000 (注)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB10	VIC	速度積分補償 速度ループの積分時定数を設定します。 設定値を小さくすると応答性が向上しますが、振動や音が発生しやすくなります。 オートチューニングモード1・2および補間モード設定時は自動的にオートチューニングの結果になります。	33.7	ms	0.1 ～ 1000.0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB11	VDC	速度微分補償 微分補償を設定します。 比例制御(PC)をONにすると有効になります。	980		0 ～ 1000	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
PB12		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0					
PB13	NH1	機械共振抑制フィルタ1 機械共振抑制フィルタ1のノッチ周波数を設定します。 パラメータNoPB01(アダプティブチューニングモード)を“□□□1”に設定すると、このパラメータが自動的に変更されます。 パラメータNoPB01が“□□□0”の場合、このパラメータの設定は無視されます。	4500	Hz	100 ～ 4500	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																														
						位置	速度	トルク																												
PB14	NHQ1	ノッチ形状選択1 機械共振抑制フィルタ1の形状を選択します。  <table border="1" data-bbox="502 492 762 672"> <caption>ノッチ深さ選択</caption> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>深さ</th> <th>ゲイン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>深い</td> <td>-40dB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">S</td> <td>-14dB</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-8dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>浅い</td> <td>-4dB</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="502 716 762 873"> <caption>ノッチ広さ選択</caption> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>広さ</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>標準</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">S</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>広い</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>パラメータNo.PB01(アダプティブチューニングモード)を“□□□1”に設定すると、このパラメータが自動的に変更されます。 パラメータNo.PB01が“□□□0”の場合、このパラメータの設定は無視されます。</p>	設定値	深さ	ゲイン	0	深い	-40dB	1	S	-14dB	2	-8dB	3	浅い	-4dB	設定値	広さ	α	0	標準	2	1	S	3	2	4	3	広い	5	0000h		名称と機能欄参照	○	○	
設定値	深さ	ゲイン																																		
0	深い	-40dB																																		
1	S	-14dB																																		
2		-8dB																																		
3	浅い	-4dB																																		
設定値	広さ	α																																		
0	標準	2																																		
1	S	3																																		
2		4																																		
3	広い	5																																		
PB15	NH2	機械共振抑制フィルタ2 機械共振抑制フィルタ2のノッチ周波数を設定します。 パラメータNo.PB16(ノッチ形状選択2)を“□□□1”に設定すると、このパラメータが有効になります。	4500	Hz	100 ~ 4500	○	○																													
PB16	NHQ2	ノッチ形状選択2 機械共振抑制フィルタ2の形状を選択します。  <p>機械共振抑制フィルタ2選択 0: 無効 1: 有効</p> <table border="1" data-bbox="502 1444 762 1601"> <caption>ノッチ深さ選択</caption> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>深さ</th> <th>ゲイン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>深い</td> <td>-40dB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">S</td> <td>-14dB</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-8dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>浅い</td> <td>-4dB</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="502 1646 762 1803"> <caption>ノッチ広さ選択</caption> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>広さ</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>標準</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">S</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>広い</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	深さ	ゲイン	0	深い	-40dB	1	S	-14dB	2	-8dB	3	浅い	-4dB	設定値	広さ	α	0	標準	2	1	S	3	2	4	3	広い	5	0000h		名称と機能欄参照	○	○	
設定値	深さ	ゲイン																																		
0	深い	-40dB																																		
1	S	-14dB																																		
2		-8dB																																		
3	浅い	-4dB																																		
設定値	広さ	α																																		
0	標準	2																																		
1	S	3																																		
2		4																																		
3	広い	5																																		
PB17		自動設定パラメータ パラメータNo.PB06(サーボモータに対する負荷慣性モーメント比)の設定値に応じて自動設定されます。																																		

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PB18	LPF	ローパスフィルタ設定 ローパスフィルタを設定します。 パラメータNo.PB23(ローパスフィルタ選択)を“□□0□”に設定すると、このパラメータが自動的に変更されます。 パラメータNo.PB23を“□□1□”に設定すると、このパラメータをマニュアルで設定できます。	3141	rad/s	100 ～ 18000	○	○	
PB19	VRF1	制振制御 振動周波数設定 筐体振動などの低周波の機械振動を抑制する制振制御の振動周波数を設定します。 パラメータNo.PB02(制振制御チューニングモード)を“□□□1”に設定すると、このパラメータが自動的に変更されます。パラメータNo.PB02を“□□□2”に設定すると、このパラメータをマニュアルで設定できます。	100.0	Hz	0.1 ～ 100.0	○		
PB20	VRF2	制振制御 共振周波数設定 筐体振動などの低周波の機械振動を抑制する制振制御の共振周波数を設定します。 パラメータNo.PB02(制振制御チューニングモード)を“□□□1”に設定すると、このパラメータが自動的に変更されます。パラメータNo.PB02を“□□□2”に設定すると、このパラメータをマニュアルで設定できます。	100.0	Hz	0.1 ～ 100.0	○		
PB21		メーカ設定用	0.00					
PB22		絶対に変更しないでください。	0.00					
PB23	VFBF	ローパスフィルタ選択 ローパスフィルタを選択します。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 □ 0</div> ローパスフィルタ選択 0：自動設定 1：マニュアル設定(パラメータNo.PB18の設定値) 自動設定選択時は $\frac{VG2 \cdot 10}{1 + GD2}$ [rad/s] で計算された帯域に近いフィルタを選択します。	0000h		名称と機能欄参照	○	○	
PB24	*MVS	微振動抑制制御選択 微振動抑制制御を選択します。 パラメータNo.PA08(オートチューニングモード)“□□□3”に設定すると、このパラメータが有効になります。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0 □</div> 微振動抑制制御選択 0：無効 1：有効	0000h		名称と機能欄参照	○		
PB25	*BOP1	機能選択B-1 位置指令加減速時定数(パラメータNo.PB03)の制御方式を選択します。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 □ 0</div> 位置指令加減速時定数の制御 0：一次遅れ 1：直線加減速 直線加減速を選択した場合、制御切換えを実行しないでください。制御切換え時または再始動時にサーボモータが急停止します。	0000h		名称と機能欄参照	○		

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PB26	*CDP	ゲイン切換え選択 ゲイン切換え条件を選択します。(8.6節参照) <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"></div> </div> <p style="margin-left: 20px;">└─ ゲイン切換え選択 次の条件で、パラメータNo.PB29～PB34の設定値に基づいて、ゲインが切り換わります。 0：無効 1：入力デバイス(ゲイン切換え(CDP)) 2：指令周波数(パラメータNo.PB27の設定値) 3：溜りパルス(パラメータNo.PB27の設定値) 4：サーボモータ回転速度(パラメータNo.PB27の設定値)</p> <p style="margin-left: 20px;">└─ ゲイン切換え条件 0：入力デバイス(ゲイン切換え(CDP))がONで有効 パラメータNo.PB27で設定した値以上で有効 1：入力デバイス(ゲイン切換え(CDP))がOFFで有効 パラメータNo.PB27で設定した値以下で有効</p>	0000h		名称と機能欄参照	○	○	
PB27	CDL	ゲイン切換え条件 パラメータNo.PB26で選択したゲイン切換え条件(指令周波数・溜りパルス・サーボモータ回転速度)の値を設定します。 設定値の単位は切換え条件の項目により異なります。(8.6節参照)	10	kpps pulse r/min	0 ～ 9999	○	○	
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数 パラメータNo.PB26, PB27で設定された条件に対してゲインが切り換わる時定数を設定します。(8.6節参照)	1	ms	0 ～ 100	○	○	
PB29	GD2B	ゲイン切換え サーボモータに対する負荷慣性モーメント比 ゲイン切換え有効時の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。 オートチューニングが無効(パラメータNo.PA08：□□□3)のときに有効になります。	7.0	倍	0 ～ 300.0	○	○	
PB30	PG2B	ゲイン切換え 位置制御ゲイン ゲインの切換え有効時の位置制御ゲインを設定します。 オートチューニングが無効(パラメータNo.PA08：□□□3)のときに有効になります。	37	rad/s	1 ～ 2000	○		
PB31	VG2B	ゲイン切換え 速度制御ゲイン ゲインの切換え有効時の速度制御ゲインを設定します。 オートチューニングが無効(パラメータNo.PA08：□□□3)のときに有効になります。	823	rad/s	20 ～ 50000 (注)	○	○	
PB32	VICB	ゲイン切換え 速度積分補償 ゲインの切換え有効時の速度積分補償を設定します。 オートチューニングが無効(パラメータNo.PA08：□□□3)のときに有効になります。	33.7	ms	0.1 ～ 5000.0	○	○	
PB33	VRF1B	ゲイン切換え 制振制御 振動周波数設定 ゲイン切換え有効時の制振制御の振動周波数を設定します。パラメータNo.PB02が“□□□2”，パラメータNo.PB26が“□□□1”のときに有効になります。 制振制御ゲイン切換えを使用する場合、必ずサーボモータが停止してから切り換えてください。	100.0	Hz	0.1 ～ 100.0	○		

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PB34	VRF2B	ゲイン切換え 制振制御 共振周波数設定 ゲイン切換え有効時の制振制御の共振周波数を設定します。パラメータNo. PB02が“□□□2”，パラメータNo.PB26が“□□□1”のときに有効になります。制振制御ゲイン切換えを使用する場合，必ずサーボモータが停止してから切り換えてください。	100.0	Hz	0.1 ～ 100.0	○		
PB35		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0.00					
PB36			0.00					
PB37			100					
PB38			0.0					
PB39			0.0					
PB40			0.0					
PB41			1125					
PB42			1125					
PB43			0004h					
PB44			0000h					
PB45			0000h					

5. パラメータ

5.2.3 位置スムージング

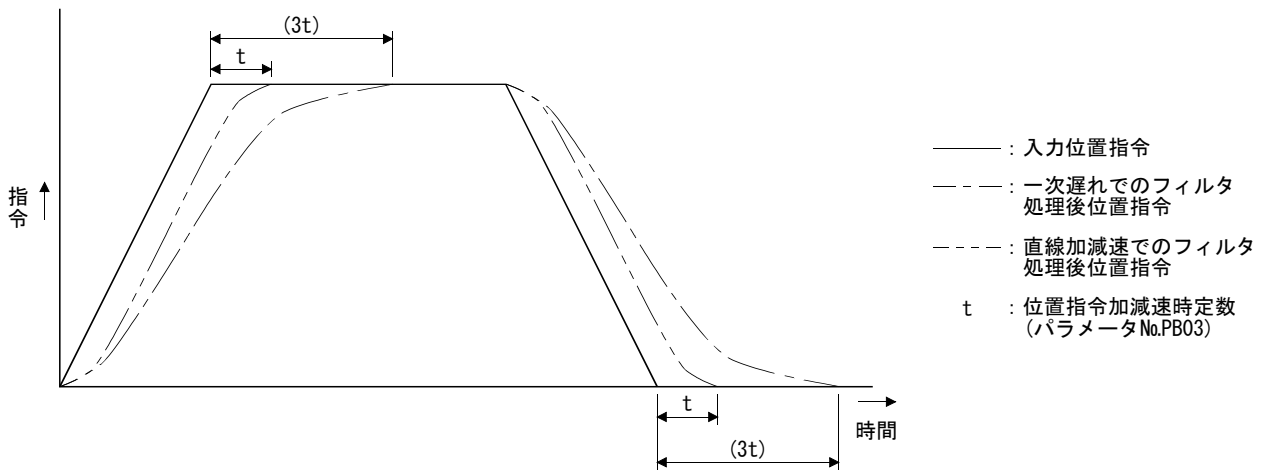
位置指令加減速時定数 t (パラメータNo.PB03)を設定することにより、急な位置指令でもサーボモータをスムーズに動作させることができます。

位置指令加減速時定数設定時の位置指令に対するサーボモータの運転パターンを示します。

使用する機械に合わせて、パラメータNo.PB25で一次遅れと直線加減速を選択してください。

(1) 台形入力の場合

台形入力(直線加減速)の場合、設定範囲は0~10msになります。



5. パラメータ

5.3 拡張設定パラメータ (No.PC□□)

ポイント

- パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、設定後いったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

5.3.1 パラメーター一覧

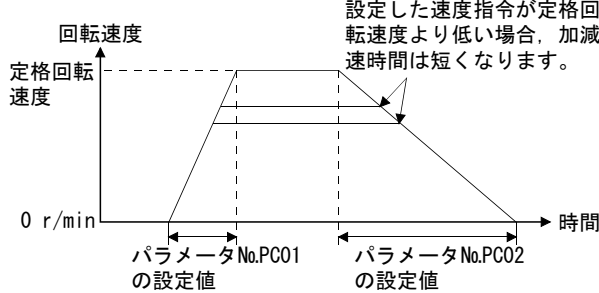
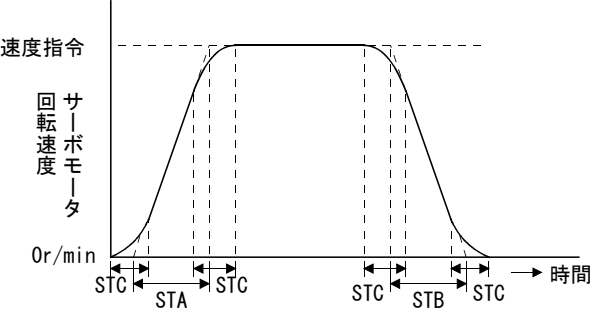
No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PC01	STA	速度加速時定数	0	ms	/	○	○
PC02	STB	速度減速時定数	0	ms	/	○	○
PC03	STC	S字加減速時定数	0	ms	/	○	○
PC04	TQC	トルク指令時定数	0	ms	/	/	○
PC05	SC1	内部速度指令1	100	r/min	/	○	/
		内部速度制限1			/	/	○
PC06	SC2	内部速度指令2	500	r/min	/	○	/
		内部速度制限2			/	/	○
PC07	SC3	内部速度指令3	1000	r/min	/	○	/
		内部速度制限3			/	/	○
PC08	SC4	内部速度指令4	200	r/min	/	○	/
		内部速度制限4			/	/	○
PC09	SC5	内部速度指令5	300	r/min	/	○	/
		内部速度制限5			/	/	○
PC10	SC6	内部速度指令6	500	r/min	/	○	/
		内部速度制限6			/	/	○
PC11	SC7	内部速度指令7	800	r/min	/	○	/
		内部速度制限7			/	/	○
PC12	VCM	アナログ速度指令最大回転速度	0	r/min	/	○	/
		アナログ速度制限最大回転速度			/	/	○
PC13	TLC	アナログトルク指令最大出力	100.0	%	/	/	○
PC14	MOD1	アナログモニタ1出力	0000h	/	○	○	○
PC15	MOD2	アナログモニタ2出力	0001h	/	○	○	○
PC16	MBR	電磁ブレーキシーケンス出力	100	ms	○	○	○
PC17	ZSP	零速度	50	r/min	○	○	○
PC18	*BPS	アラーム履歴クリア	0000h	/	○	○	○
PC19	*ENRS	エンコーダ出力パルス選択	0000h	/	○	○	○
PC20	*SNO	局番設定	0	局	○	○	○
PC21	*SOP	通信機能選択	0000h	/	○	○	○
PC22	*COP1	機能選択C-1	0000h	/	○	○	○
PC23	*COP2	機能選択C-2	0000h	/	/	○	○
PC24	*COP3	機能選択C-3	0000h	/	○	/	/
PC25	/	メーカー設定用	0000h	/	/	/	/
PC26	*COP5	機能選択C-5	0000h	/	○	○	/
PC27	*COP6	機能選択C-6	0000h	/	○	○	○
PC28	/	メーカー設定用	0000h	/	/	/	/
PC29	/		0000h	/	/	/	/
PC30	STA2	速度加速時定数2	0	ms	/	○	○
PC31	STB2	速度減速時定数2	0	ms	/	○	○
PC32	CMX2	指令入力パルス倍率分子2	1	/	○	/	/
PC33	CMX3	指令入力パルス倍率分子3	1	/	○	/	/

5. パラメータ

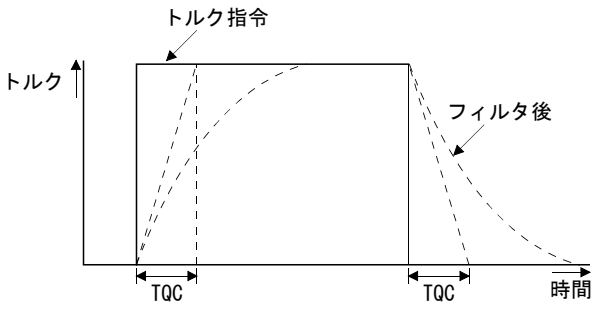
No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PC34	CMX4	指令入力パルス倍率分子4	1		○		
PC35	TL2	内部トルク制限2	100.0	%	○	○	○
PC36	*DMD	状態表示選択	0000h		○	○	○
PC37	VCO	アナログ速度指令オフセット	0	mV		○	
		アナログ速度制限オフセット					○
PC38	TPO	アナログトルク指令オフセット	0	mV			○
		アナログトルク制限オフセット				○	
PC39	MO1	アナログモニタ1オフセット	0	mV	○	○	○
PC40	MO2	アナログモニタ2オフセット	0	mV	○	○	○
PC41		メーカー設定用	0				
PC42			0				
PC43			0000h				
PC44			0000h				
PC45			0000h				
PC46			0000h				
PC47			0000h				
PC48			0000h				
PC49			0000h				
PC50			0000h				

5. パラメータ

5.3.2 詳細一覧

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PC01	STA	<p>速度加速時定数 アナログ速度指令と内部速度指令1~7に対して、0r/minから定格回転速度に達するまでの加速時間を設定します。</p>  <p>例えば、定格回転速度が3000r/minのサーボモータの場合、0r/minから1000r/minまで1sで加速するには、3000(3s)を設定します。</p>	0	ms	0 ~ 50000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC02	STB	<p>速度減速時定数 アナログ速度指令と内部速度指令1~7に対して定格回転速度から0r/minに達するまでの減速時間を設定します。</p>	0	ms	0 ~ 50000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC03	STC	<p>S字加減速時定数 サーボモータの始動・停止を滑らかにします。 S字加減速時の円弧部分の時間を設定します。</p>  <p>STA : 速度加速時定数 (パラメータNo.PC01) STB : 速度減速時定数 (パラメータNo.PC02) STC : S字加減速時定数 (パラメータNo.PC03)</p> <p>STA (速度加速時定数) または STB (速度減速時定数) を長く設定すると S 字加減速時定数の設定に対して円弧部分の時間に誤差が発生することがあります。実際の円弧部分の時間の上限値は、 加速時には $\frac{2000000}{STA}$、減速時には $\frac{2000000}{STB}$ で制限されます。</p> <p>(例) STA=20000, STB=5000, STC=200 と設定すると実際の円弧部分の時間は次のようになります。</p> <p>加速時 : $100[\text{ms}] \left(\frac{2000000}{20000} = 100[\text{ms}] < 200[\text{ms}] \text{ なので } 100[\text{ms}] \text{ に制限されます。} \right)$ 減速時 : $200[\text{ms}] \left(\frac{2000000}{5000} = 400[\text{ms}] > 200[\text{ms}] \text{ なので 設定通り } 200[\text{ms}] \text{ になります。} \right)$</p>	0	ms	0 ~ 1000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PC04	TQC	トルク指令時定数 トルク指令に対する一次遅れフィルタの定数を設定します。  TQC：トルク指令時定数	0	ms	0 ～ 20000			<input type="radio"/>
PC05	SC1	内部速度指令1 内部速度指令の第1速度を設定します。	100	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限1 内部速度制限の第1速度を設定します。						<input type="radio"/>
PC06	SC2	内部速度指令2 内部速度指令の第2速度を設定します。	500	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限2 内部速度制限の第2速度を設定します。						<input type="radio"/>
PC07	SC3	内部速度指令3 内部速度指令の第3速度を設定します。	1000	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限3 内部速度制限の第3速度を設定します。						<input type="radio"/>
PC08	SC4	内部速度指令4 内部速度指令の第4速度を設定します。	200	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限4 内部速度制限の第4速度を設定します。						<input type="radio"/>
PC09	SC5	内部速度指令5 内部速度指令の第5速度を設定します。	300	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限5 内部速度制限の第5速度を設定します。						<input type="radio"/>
PC10	SC6	内部速度指令6 内部速度指令の第6速度を設定します。	500	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		<input type="radio"/>	
		内部速度制限6 内部速度制限の第6速度を設定します。						<input type="radio"/>

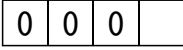
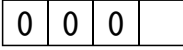
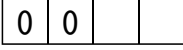
5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード										
						位置	速度	トルク								
PC11	SC7	内部速度指令7 内部速度指令の第7速度設定します。	800	r/min	0 ～ 瞬時 許容 回転 速度		○									
		内部速度制限7 内部速度制限の第7速度設定します。									○					
PC12	VCM	アナログ速度指令最大回転速度 アナログ速度指令 (VC) の入力最大電圧 (10V) のときの回転速度を設定します。 “0” に設定すると接続しているサーボモータの定格回転速度になります。 テスト運転のモータ無し運転の場合、次の回転速度になります。	0	r/min	0 1 ～ 50000		○									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ドライバ容量 [W]</th> <th>サーボモータ回転速度 [r/min]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100V級</td> <td>100～400</td> <td rowspan="2">3000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">200V級</td> <td>100～750</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1k～37k</td> <td rowspan="2">2000</td> </tr> <tr> <td>400V級</td> <td>600～55k</td> </tr> </tbody> </table>							ドライバ容量 [W]		サーボモータ回転速度 [r/min]	100V級	100～400	3000	200V級	100～750
ドライバ容量 [W]		サーボモータ回転速度 [r/min]														
100V級	100～400	3000														
200V級	100～750															
		1k～37k	2000													
400V級	600～55k															
PC12	VCM	アナログ速度制限最大回転速度 アナログ速度制限 (VLA) の入力最大電圧 (10V) のときの回転速度を設定します。 “0” に設定すると接続しているサーボモータの定格回転速度になります。	0	r/min	0 1 ～ 50000		○									
PC13	TLC	アナログトルク指令最大出力 アナログトルク指令電圧 (TC=±8V) が+8Vのときの出力トルクを最大トルク=100[%]として設定します。 例えば、設定値を50にすると、TC=+8Vのとき 最大トルク× $\frac{50}{100}$ を出力します。	100.0	%	0 ～ 1000.0			○								

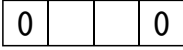
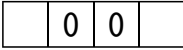
5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																																
						位置	速度	トルク																														
PC14	MOD1	アナログモニタ1出力 アナログモニタ1(M01)に出力する信号を選択します。(5.3.3項参照) <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div> <p style="margin-left: 20px;">└─ アナログモニタ1(M01)出力選択</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50px;">設定値</th> <th>項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>サーボモータ回転速度(±8V/最大回転速度)</td></tr> <tr><td>1</td><td>トルク(±8V/最大トルク)(注2)</td></tr> <tr><td>2</td><td>サーボモータ回転速度(+8V/最大回転速度)</td></tr> <tr><td>3</td><td>トルク(+8V/最大トルク)(注2)</td></tr> <tr><td>4</td><td>電流指令(±8V/最大電流指令)</td></tr> <tr><td>5</td><td>指令パルス周波数(±10V/1Mpps)</td></tr> <tr><td>6</td><td>溜りパルス(±10V/100pulse)(注1)</td></tr> <tr><td>7</td><td>溜りパルス(±10V/1000pulse)(注1)</td></tr> <tr><td>8</td><td>溜りパルス(±10V/10000pulse)(注1)</td></tr> <tr><td>9</td><td>溜りパルス(±10V/100000pulse)(注1)</td></tr> <tr><td>A</td><td>フィードバック位置(±10V/1Mpulse)(注1)</td></tr> <tr><td>B</td><td>フィードバック位置(±10V/10Mpulse)(注1)</td></tr> <tr><td>C</td><td>フィードバック位置(±10V/100Mpulse)(注1)</td></tr> <tr><td>D</td><td>母線電圧(+8V/400V)(注3)</td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">注 1. エンコーダパルス単位です。 2. 最大トルクで8Vを出力します。 ただし、パラメータNo.PA11・PA12でトルクを制限した場合、高く制限したほうのトルクで8Vを出力します。 3. 400V級のドライバの場合、母線電圧は+8V/800Vになります。</p>	設定値	項目	0	サーボモータ回転速度(±8V/最大回転速度)	1	トルク(±8V/最大トルク)(注2)	2	サーボモータ回転速度(+8V/最大回転速度)	3	トルク(+8V/最大トルク)(注2)	4	電流指令(±8V/最大電流指令)	5	指令パルス周波数(±10V/1Mpps)	6	溜りパルス(±10V/100pulse)(注1)	7	溜りパルス(±10V/1000pulse)(注1)	8	溜りパルス(±10V/10000pulse)(注1)	9	溜りパルス(±10V/100000pulse)(注1)	A	フィードバック位置(±10V/1Mpulse)(注1)	B	フィードバック位置(±10V/10Mpulse)(注1)	C	フィードバック位置(±10V/100Mpulse)(注1)	D	母線電圧(+8V/400V)(注3)	0000h		名称と機能欄参照	○	○	○
設定値	項目																																					
0	サーボモータ回転速度(±8V/最大回転速度)																																					
1	トルク(±8V/最大トルク)(注2)																																					
2	サーボモータ回転速度(+8V/最大回転速度)																																					
3	トルク(+8V/最大トルク)(注2)																																					
4	電流指令(±8V/最大電流指令)																																					
5	指令パルス周波数(±10V/1Mpps)																																					
6	溜りパルス(±10V/100pulse)(注1)																																					
7	溜りパルス(±10V/1000pulse)(注1)																																					
8	溜りパルス(±10V/10000pulse)(注1)																																					
9	溜りパルス(±10V/100000pulse)(注1)																																					
A	フィードバック位置(±10V/1Mpulse)(注1)																																					
B	フィードバック位置(±10V/10Mpulse)(注1)																																					
C	フィードバック位置(±10V/100Mpulse)(注1)																																					
D	母線電圧(+8V/400V)(注3)																																					

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																					
						位置	速度	トルク																			
PC15	MOD2	アナログモニタ2出力 アナログモニタ2(M02)に出力する信号を選択します。(5.3.3項参照)  アナログモニタ2(M02)出力選択 設定内容はパラメータNo.PC14と同一です。	0001h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			
PC16	MBR	電磁ブレーキシーケンス出力 電磁ブレーキインタロック(MBR)がOFFになってからベース遮断するまでの遅れ時間(Tb)を設定します。	100	ms	0 ~ 1000	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			
PC17	ZSP	零速度 零速度(ZSP)の出力範囲を設定します。 零速度信号検出は20r/minのヒステリシス幅をもっています。(3.5節(1)(b)参照)	50	r/min	0 ~ 10000	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			
PC18	*BPS	アラーム履歴クリア アラーム履歴の消去を行います。  アラーム履歴クリア 0: 無効 1: 有効 アラーム履歴クリア有効を選択すると、次回電源投入時にアラーム履歴を消去します。 アラーム履歴クリア後、自動的に無効(0)になります。	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			
PC19	*ENRS	エンコーダ出力パルス選択 エンコーダ出力パルス方向、エンコーダ出力パルス設定を選択します。  エンコーダ出力パルスの位相変更 エンコーダ出力パルスA相、B相の位相を変更します。 <table border="1" data-bbox="422 1388 1005 1635"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="4">サーボモータ回転方向</th> </tr> <tr> <th colspan="2">CCW</th> <th colspan="2">CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A相 </td> <td>B相 </td> <td>A相 </td> <td>B相 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A相 </td> <td>B相 </td> <td>A相 </td> <td>B相 </td> </tr> </tbody> </table> エンコーダ出力パルス設定選択 0: 出力パルス設定 1: 分周比設定 2: 指令パルス単位に比率を自動設定 “2”を設定するとパラメータNo.PA15(エンコーダ出力パルス)の設定値は無効になります。	設定値	サーボモータ回転方向				CCW		CW		0	A相	B相	A相	B相	1	A相	B相	A相	B相	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
設定値	サーボモータ回転方向																										
	CCW		CW																								
0	A相	B相	A相	B相																							
1	A相	B相	A相	B相																							
PC20	*SNO	局番設定 ドライバの局番を指定します。 必ず1軸のドライバに対し1局を設定してください。重複して局を設定すると、正常に通信できなくなります。	0	局	0 ~ 31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																			

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PC21	*SOP	通信機能選択 通信I/Fの選択とRS-422通信の各条件を選択します。  <ul style="list-style-type: none"> RS-422通信ボーレート選択 0 : 9600[bps] 1 : 19200[bps] 2 : 38400[bps] 3 : 57600[bps] 4 : 115200[bps] RS-422通信応答ディレイ時間 0 : 無効 1 : 有効 800 μs以上のディレイ時間後返信する 	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC22	*COP1	機能選択C-1 電源瞬停再始動選択, エンコーダケーブル通信方式選択の実行を選択します。  <ul style="list-style-type: none"> 電源瞬停再始動選択 速度制御モードにおいて入力電源電圧が低下し不足電圧状態になったあと、電源電圧が正常に戻っていればアラームリセットをしなくても始動信号を与えるだけで再始動できます。 0 : 無効 (不足電圧アラーム (AL. 10) が発生します。) 1 : 有効 (30kW以上のドライブユニットで、この機能を有効にするとパラメータ異常 (AL. 37) が発生します。) エンコーダケーブル通信方式選択 0 : 2線式 1 : 4線式 LE-CSE-□2□, LE-CSE-□5□, LE-CSE-□A□は、2線式です。 設定を間違えるとエンコーダ異常1 (A16) になります。 	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																				
						位置	速度	トルク																		
PC23	*COP2	<p>機能選択C-2 速度制御停止時サーボロック、VC-VLA電圧平均、トルク制御時速度制限を選択します。</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </div> <p>速度停止時サーボロック選択 速度制御モードにおいて、停止時に外力によって軸が動かされることがないようにサーボロックすることができます。 0：有効(サーボロックします。) 停止位置を維持する制御を行います。 1：無効(サーボロックしません。) 停止位置は維持しません。 回転速度が0r/minになる制御を行います。</p> <p>VC・VLA電圧平均 アナログ速度指令(VC)電圧またはアナログ速度制限(VLA)を取り込むときのフィルタ時間を設定します。設定値が0の場合、電圧の変化に対しリアルタイムに速度変化し、設定値を大きくしていくと電圧の変化に対し穏やかに速度変化します。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>フィルタ時間[ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.444</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.888</td></tr> <tr><td>3</td><td>1.777</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.555</td></tr> <tr><td>5</td><td>7.111</td></tr> </tbody> </table> <p>トルク制御時速度制限選択 0：有効 1：無効 この機能は外部で速度ループを構成する場合以外には使用しないでください。 速度制限が無効のときは、次のパラメータが使用可能になります。 パラメータNo.PB01(アダプティブチューニングモード) パラメータNo.PB13(機械共振抑制フィルタ1) パラメータNo.PB14(ノッチ形状選択1) パラメータNo.PB15(機械共振抑制フィルタ2) パラメータNo.PB16(ノッチ形状選択2)</p>			0		設定値	フィルタ時間[ms]	0	0	1	0.444	2	0.888	3	1.777	4	3.555	5	7.111	0000h		名称と機能欄参照	○		
		0																								
設定値	フィルタ時間[ms]																									
0	0																									
1	0.444																									
2	0.888																									
3	1.777																									
4	3.555																									
5	7.111																									
PC24	*COP3	<p>機能選択C-3 インポジション範囲の単位を選択します。</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </div> <p>インポジション範囲単位選択 0：指令入力パルス単位 1：サーボモータ エンコーダパルス単位</p>	0	0	0		0000h		名称と機能欄参照	○																
0	0	0																								
PC25		<p>メーカー設定用 絶対に変更しないでください。</p>	0000h																							

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PC26	*COP5	機能選択C-5 ストロークリミット警告(AL. 99)を選択します。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0</div> ストロークリミット警告(AL. 99)選択 0: 有効 1: 無効 “1”に設定すると正転ストロークエンド(LSP)または逆転ストロークエンド(LSN)がOFFになってもAL. 99は発生しません。	0000h		名称と機能欄参照	○	○	
PC27	*COP6	機能選択C-6 電源回生コンバータまたは電源回生共通コンバータを使用し、電源ひずみにより不足電圧アラームが発生する場合に設定します。 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0</div> 0: 初期値 1: 電源回生コンバータまたは電源回生共通コンバータを使用し、電源ひずみにより不足電圧アラームが発生する場合は“1”に設定してください。	0000h		名称と機能欄参照	○	○	○
PC28		メーカー設定用	0000h					
PC29		絶対に変更しないでください。	0000h					
PC30	STA2	速度加速時定数2 このパラメータは速度加減速選択(STAB2)をONにすると有効になります。アナログ速度指令と内部速度指令1~7に対して、0r/minから定格回転速度に達するまでの加速時間を設定します。	0	ms	0 ~ 50000		○	○
PC31	STB2	速度減速時定数2 このパラメータは速度加減速選択(STAB2)をONにすると有効になります。アナログ速度指令と内部速度指令1~7に対して定格回転速度から0r/minに達するまでの減速時間を設定します。	0	ms	0 ~ 50000		○	○
PC32	CMX2	指令パルス倍率分子2 このパラメータはパラメータNo.PA05の設定が“0”のときに有効になります。	1		1 ~ 65535	○		
PC33	CMX3	指令パルス倍率分子3 このパラメータはパラメータNo.PA05の設定が“0”のときに有効になります。	1		1 ~ 65535	○		
PC34	CMX4	指令パルス倍率分子4 このパラメータはパラメータNo.PA05の設定が“0”のときに有効になります。	1		1 ~ 65535	○		
PC35	TL2	内部トルク制限2 最大トルク=100[%]として設定します。サーボモータのトルクを制限する場合に設定します。 “0”に設定するとトルクを発生しません。 アナログモニタ出力でトルクを出力する場合、この設定値が最大出力電圧(+8V)になります。(3.6.1項(5)参照)	100.0	%	0 ~ 100.0	○	○	○

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																
						位置	速度	トルク														
PC36	*DMD	<p>状態表示選択 電源投入時に表示する状態表示を選択します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px 0;"> 0 0 </div> <p>電源投入時における状態表示の選択 0: 帰還パルス累積 1: サーボモータ回転速度 2: 溜りパルス 3: 指令パルス累積 4: 指令パルス周波数 5: アナログ速度指令電圧(注1) 6: アナログトルク指令電圧(注2) 7: 回生負荷率 8: 実効負荷率 9: ピーク負荷率 A: 瞬時トルク B: 1回転内位置(1pulse単位) C: 1回転内位置(100pulse単位) D: ABSカウンタ E: 負荷慣性モーメント比 F: 母線電圧</p> <p>注 1. 速度制御モードの場合です。トルク制御モードではアナログ速度制限電圧になります。 2. トルク制御モードの場合です。速度制御モード、位置制御モードではアナログトルク制限電圧になります。</p> <p>各制御モードにおける電源投入時の状態表示 0: 各制御モードによる</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">制御モード</th> <th>電源投入時の状態表示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置</td> <td>帰還パルス累積</td> </tr> <tr> <td>位置/速度</td> <td>帰還パルス累積/サーボモータ回転速度</td> </tr> <tr> <td>速度</td> <td>サーボモータ回転速度</td> </tr> <tr> <td>速度/トルク</td> <td>サーボモータ回転速度/アナログトルク指令電圧</td> </tr> <tr> <td>トルク</td> <td>アナログトルク指令電圧</td> </tr> <tr> <td>トルク/位置</td> <td>アナログトルク指令電圧/帰還パルス累積</td> </tr> </tbody> </table> <p>1: このパラメータ1桁目の設定による</p>	制御モード	電源投入時の状態表示	位置	帰還パルス累積	位置/速度	帰還パルス累積/サーボモータ回転速度	速度	サーボモータ回転速度	速度/トルク	サーボモータ回転速度/アナログトルク指令電圧	トルク	アナログトルク指令電圧	トルク/位置	アナログトルク指令電圧/帰還パルス累積	0000h		名称と機能欄参照	○	○	○
制御モード	電源投入時の状態表示																					
位置	帰還パルス累積																					
位置/速度	帰還パルス累積/サーボモータ回転速度																					
速度	サーボモータ回転速度																					
速度/トルク	サーボモータ回転速度/アナログトルク指令電圧																					
トルク	アナログトルク指令電圧																					
トルク/位置	アナログトルク指令電圧/帰還パルス累積																					
PC37	VC0	<p>アナログ速度指令オフセット アナログ速度指令(VC)のオフセット電圧を設定します。 例えば、VCに0Vを印加した状態で、正転始動(ST1)をONにするとCCW方向に回転してしまう場合にはマイナスの値を設定してください。 VC自動オフセットを使用した場合、自動オフセットした値になります。(6.4節参照) 初期値は、工場出荷時にVC-LG間を0VにしてVC自動オフセットを行った値です。</p> <p>アナログ速度制限オフセット アナログ速度制限(VLA)のオフセット電圧を設定します。 例えば、VLAに0Vを印加した状態で、正転選択(RS1)をONにするとCCW方向に回転してしまう場合にはマイナスの値を設定してください。 VC自動オフセットを使用した場合、自動オフセットした値になります。(6.4節参照) 初期値は、工場出荷時にVLA-LG間を0VにしてVC自動オフセットを行った値です。</p>	ドライバにより異なる	mV	-999 ～ 999	○		○														
PC38	TP0	<p>アナログトルク指令オフセット アナログトルク指令(TC)のオフセット電圧を設定します。</p> <p>アナログトルク制限オフセット アナログトルク制限(TLA)のオフセット電圧を設定します。</p>	0	mV	-999 ～ 999		○	○														

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PC39	M01	アナログモニタ1オフセット アナログモニタ1(M01)のオフセット電圧を設定します。	0	mV	-999 ~ 999	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC40	M02	アナログモニタ2オフセット アナログモニタ2(M02)のオフセット電圧を設定します。	0	mV	-999 ~ 999	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC41		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0					
PC42			0					
PC43			0000h					
PC44			0000h					
PC45			0000h					
PC46			0000h					
PC47			0000h					
PC48			0000h					
PC49			0000h					
PC50			0000h					

5. パラメータ

5.3.3 アナログモニタ

サーボの状態を電圧で同時に2チャンネルで出力できます。

(1) 設定

パラメータNo.PC14・PC15の変更箇所は次のとおりです。

パラメータNo.PC14

0	0	0	
---	---	---	--

└ アナログモニタ1(M01)出力選択
(M01-LG間に出力する信号)

パラメータNo.PC15

0	0	0	
---	---	---	--

└ アナログモニタ2(M02)出力選択
(M02-LG間に出力する信号)

パラメータNo.PC39・PC40で、アナログ出力電圧に対しオフセット電圧を設定できます。設定値は-999~999mVです。

パラメータNo.	内容	設定範囲[mV]
PC39	アナログモニタ1(M01)のオフセット電圧を設定します。	-999~999
PC40	アナログモニタ2(M02)のオフセット電圧を設定します。	

(2) 設定内容

出荷状態ではアナログモニタ1(M01)にサーボモータ回転速度、アナログモニタ2(M02)にトルクを出力しますが、パラメータNo.PC14・PC15の変更で次表のように内容を変更できます。

測定点は(3)を参照してください。

設定値	出力項目	内容	設定値	出力項目	内容
0	サーボモータ回転速度		1	トルク(注3)	
2	サーボモータ回転速度		3	トルク(注3)	

5. パラメータ

設定値	出力項目	内容	設定値	出力項目	内容
4	電流指令		5	指令パルス周波数	
6	溜りパルス(注1) (±10V/100pulse)		7	溜りパルス(注1) (±10V/1000pulse)	
8	溜りパルス(注1) (±10V/10000pulse)		9	溜りパルス(注1) (±10V/100000pulse)	
A	フィードバック位置 (注1, 2) (±10V/1Mpulse)		B	フィードバック位置 (注1, 2) (±10V/10Mpulse)	
C	フィードバック位置 (注1, 2) (±10V/100Mpulse)		D	母線電圧(注4)	

注 1. エンコーダパルス単位です。

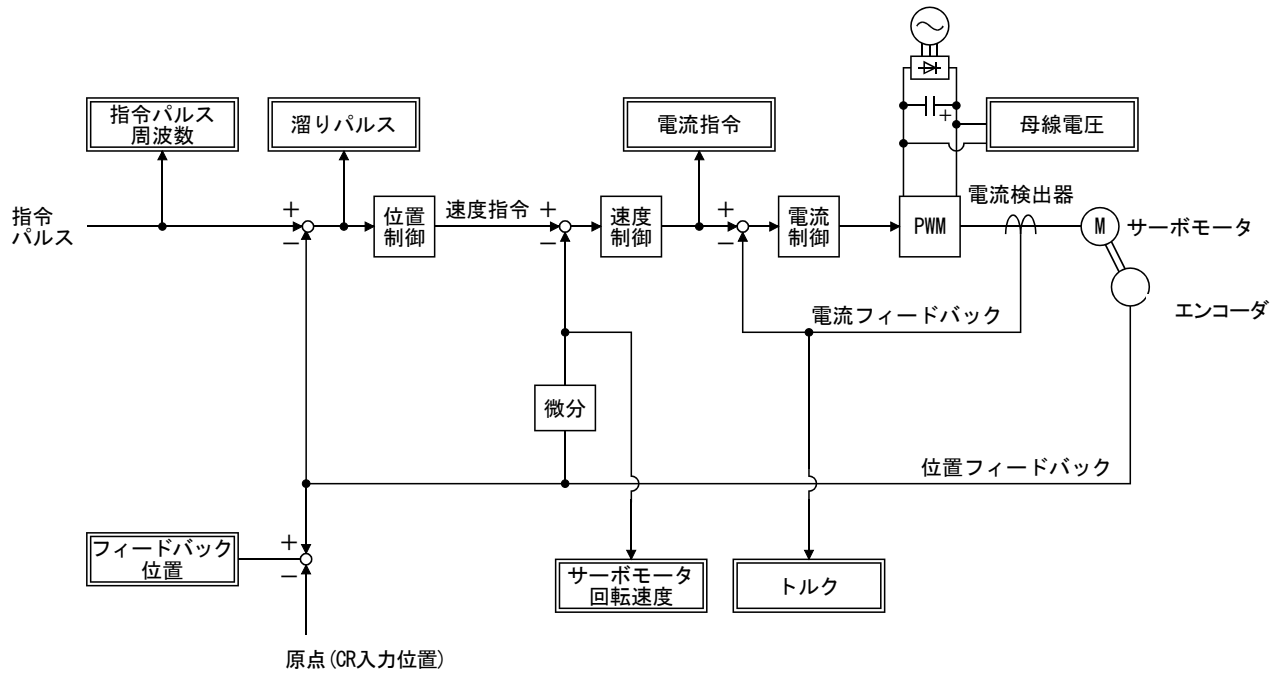
2. 位置制御モードで使用できます。

3. 最大トルクで8Vを出力します。ただし、パラメータNo.PA11・PA12でトルクを制限した場合、高く制限したほうのトルクで8Vを出力します。

4. 400V級のドライバの場合、母線電圧は+8V/800Vになります。

5. パラメータ

(3) アナログモニタブロック図



5.3.4 アラーム履歴の消去

ドライバは初めて電源を投入したときから、過去6つのアラームを蓄積します。本稼働時の発生アラームを管理できるよう、本稼働前にパラメータNo.PC18を使用してアラーム履歴を消去してください。このパラメータは設定後、電源をOFF→ONすると有効になります。パラメータNo.PC18は、アラーム履歴を消去すると自動的に“□□□0”に戻ります。

パラメータNo.PC18

□	□	□	□
---	---	---	---

アラーム履歴の消去
 0：無効(消去しない)
 1：有効(消去する)

5. パラメータ

5.4 入出力設定パラメータ (No.PD□□)

ポイント

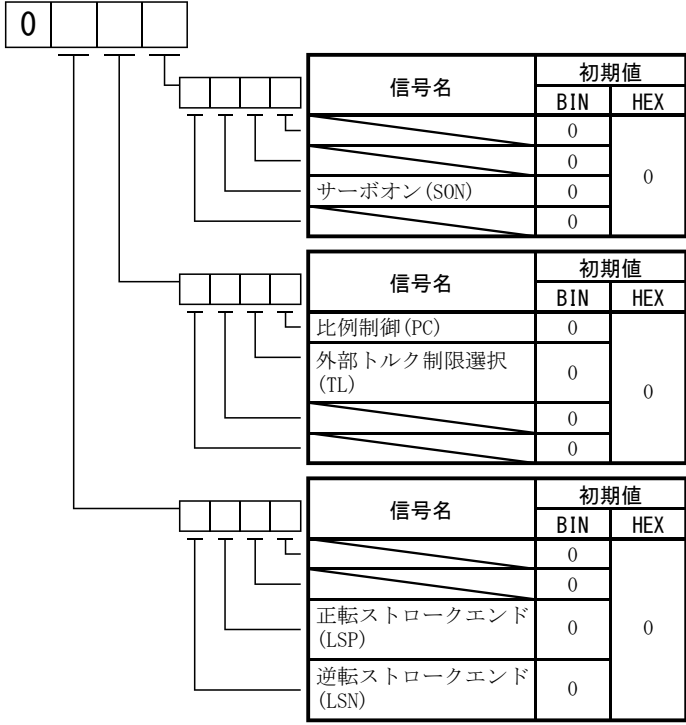
- パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、設定後いったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

5.4.1 パラメーター一覧

No.	略称	名称	初期値	単位	制御モード		
					位置	速度	トルク
PD01	*DIA1	入力信号自動ON選択1	0000h		○	○	○
PD02		メーカー設定用	0000h				
PD03	*DI1	入力信号デバイス選択1 (CN1-15)	00020202h		○	○	○
PD04	*DI2	入力信号デバイス選択2 (CN1-16)	00212100h		○	○	○
PD05	*DI3	入力信号デバイス選択3 (CN1-17)	00070704h		○	○	○
PD06	*DI4	入力信号デバイス選択4 (CN1-18)	00080805h		○	○	○
PD07	*DI5	入力信号デバイス選択5 (CN1-19)	00030303h		○	○	○
PD08	*DI6	入力信号デバイス選択6 (CN1-41)	00202006h		○	○	○
PD09		メーカー設定用	00000000h				
PD10	*DI8	入力信号デバイス選択8 (CN1-43)	00000A0Ah		○	○	○
PD11	*DI9	入力信号デバイス選択9 (CN1-44)	00000B0Bh		○	○	○
PD12	*DI10	入力信号デバイス選択10 (CN1-45)	00232323h		○	○	○
PD13	*D01	出力信号デバイス選択1 (CN1-22)	0004h		○	○	○
PD14	*D02	出力信号デバイス選択2 (CN1-23)	000Ch		○	○	○
PD15	*D03	出力信号デバイス選択3 (CN1-24)	0004h		○	○	○
PD16	*D04	出力信号デバイス選択4 (CN1-25)	0007h		○	○	○
PD17		メーカー設定用	0003h				
PD18	*D06	出力信号デバイス選択6 (CN1-49)	0002h		○	○	○
PD19	*DIF	入力フィルタ設定	0002h		○	○	○
PD20	*DOP1	機能選択D-1	0000h		○	○	○
PD21		メーカー設定用	0000h				
PD22	*DOP3	機能選択D-3	0000h		○		
PD23		メーカー設定用	0000h				
PD24	*DOP5	機能選択D-5	0000h		○	○	○
PD25		メーカー設定用	0000h				
PD26			0000h				
PD27			0000h				
PD28			0000h				
PD29			0000h				
PD30			0000h				

5. パラメータ

5.4.2 詳細一覧

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																																												
						位置	速度	トルク																																										
PD01	*DIA1	入力信号自動ON選択1 自動的にONにする入力デバイスを選択します。  <table border="1" data-bbox="622 510 1002 689"> <thead> <tr> <th rowspan="2">信号名</th> <th colspan="2">初期値</th> </tr> <tr> <th>BIN</th> <th>HEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>サーボオン (SON)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="622 705 1002 913"> <thead> <tr> <th rowspan="2">信号名</th> <th colspan="2">初期値</th> </tr> <tr> <th>BIN</th> <th>HEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>比例制御 (PC)</td> <td>0</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td>外部トルク制限選択 (TL)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="622 929 1002 1176"> <thead> <tr> <th rowspan="2">信号名</th> <th colspan="2">初期値</th> </tr> <tr> <th>BIN</th> <th>HEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>正転ストロークエンド (LSP)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>逆転ストロークエンド (LSN)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="622 1176 933 1232">BIN 0 : 外部入力信号で使用する BIN 1 : 自動ON</p> <p data-bbox="295 1272 901 1305">例えば, SONをONにする場合, 設定値は“□□□4”になります。</p>	信号名	初期値		BIN	HEX		0	0		0	サーボオン (SON)	0		0	信号名	初期値		BIN	HEX	比例制御 (PC)	0	0	外部トルク制限選択 (TL)	0		0		0	信号名	初期値		BIN	HEX		0	0		0	正転ストロークエンド (LSP)	0	逆転ストロークエンド (LSN)	0	0000h		名称と機能欄参照	○	○	○
信号名	初期値																																																	
	BIN	HEX																																																
	0	0																																																
	0																																																	
サーボオン (SON)	0																																																	
	0																																																	
信号名	初期値																																																	
	BIN	HEX																																																
比例制御 (PC)	0	0																																																
外部トルク制限選択 (TL)	0																																																	
	0																																																	
	0																																																	
信号名	初期値																																																	
	BIN	HEX																																																
	0	0																																																
	0																																																	
正転ストロークエンド (LSP)	0																																																	
逆転ストロークエンド (LSN)	0																																																	
PD02		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0000h		名称と機能欄参照																																													

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																																																																																																												
						位置	速度	トルク																																																																																																										
PD03	*DI1	<p>入力信号デバイス選択1 (CN1-15)</p> <p>CN1-15ピンに任意の入力信号を割り付けることができます。 制御モードにより、設定値の桁と割り付けることのできる信号が異なりますので注意してください。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <div style="margin-left: 10px;"> <p>位置制御モード } CN1-15ピンの 速度制御モード } 入力デバイス トルク制御モード } を選択</p> </div> </div> <p>各制御モードで割り付けることのできるデバイスは下表の略称のあるデバイスです。その他のデバイスを設定しても無効です。</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="3">制御モード(注1)</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>SON</td> <td>SON</td> <td>SON</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>RES</td> <td>RES</td> <td>RES</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>PC</td> <td>PC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>TL</td> <td>TL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>CR</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>07</td> <td></td> <td>ST1</td> <td>RS2</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td></td> <td>ST2</td> <td>RS1</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>TL1</td> <td>TL1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0A</td> <td>LSP</td> <td>LSP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0B</td> <td>LSN</td> <td>LSN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0C</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>0D</td> <td>CDP</td> <td>CDP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0E~1F</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td>SP1</td> <td>SP1</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td></td> <td>SP2</td> <td>SP2</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td></td> <td>SP3</td> <td>SP3</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>LOP</td> <td>LOP</td> <td>LOP</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>CM1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>CM2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td></td> <td>STAB2</td> <td>STAB2</td> </tr> <tr> <td>27~3F</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1. P: 位置制御モード S: 速度制御モード T: トルク制御モード</p> <p>2. メーカー設定用です。絶対に設定しないでください。</p>	0	0						設定値	制御モード(注1)			P	S	T	00				01	メーカー設定用(注2)			02	SON	SON	SON	03	RES	RES	RES	04	PC	PC		05	TL	TL		06	CR			07		ST1	RS2	08		ST2	RS1	09	TL1	TL1		0A	LSP	LSP		0B	LSN	LSN		0C	メーカー設定用(注2)			0D	CDP	CDP		0E~1F	メーカー設定用(注2)			20		SP1	SP1	21		SP2	SP2	22		SP3	SP3	23	LOP	LOP	LOP	24	CM1			25	CM2			26		STAB2	STAB2	27~3F	メーカー設定用(注2)			0002 0202h		名称と機能欄参照	○	○	○
0	0																																																																																																																	
設定値	制御モード(注1)																																																																																																																	
	P	S	T																																																																																																															
00																																																																																																																		
01	メーカー設定用(注2)																																																																																																																	
02	SON	SON	SON																																																																																																															
03	RES	RES	RES																																																																																																															
04	PC	PC																																																																																																																
05	TL	TL																																																																																																																
06	CR																																																																																																																	
07		ST1	RS2																																																																																																															
08		ST2	RS1																																																																																																															
09	TL1	TL1																																																																																																																
0A	LSP	LSP																																																																																																																
0B	LSN	LSN																																																																																																																
0C	メーカー設定用(注2)																																																																																																																	
0D	CDP	CDP																																																																																																																
0E~1F	メーカー設定用(注2)																																																																																																																	
20		SP1	SP1																																																																																																															
21		SP2	SP2																																																																																																															
22		SP3	SP3																																																																																																															
23	LOP	LOP	LOP																																																																																																															
24	CM1																																																																																																																	
25	CM2																																																																																																																	
26		STAB2	STAB2																																																																																																															
27~3F	メーカー設定用(注2)																																																																																																																	

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PD04	*DI2	入力信号デバイス選択2 (CN1-16) CN1-16ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 	0021 2100h		名称と 機能欄 参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD05	*DI3	入力信号デバイス選択3 (CN1-17) CN1-17ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。  <p>パラメータNo.PA03で絶対位置検出システムを“有効(DI0によるABS転送)”を選択した場合、CN1-17ピンはABS転送モード(ABSM)になります。(14.7節参照)</p>	0007 0704h		名称と 機能欄 参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD06	*DI4	入力信号デバイス選択4 (CN1-18) CN1-18ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。  <p>パラメータNo.PA03で絶対位置検出システムを“有効(DI0によるABS転送)”を選択した場合、CN1-18ピンはABS転送要求(ABSR)になります。(14.7節参照)</p>	0008 0805h		名称と 機能欄 参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD07	*DI5	入力信号デバイス選択5 (CN1-19) CN1-19ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 	0003 0303h		名称と 機能欄 参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

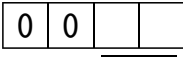
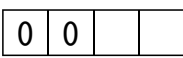
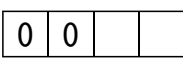
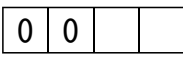
5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PD08	*DI6	入力信号デバイス選択6 (CN1-41) CN1-41ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 <div style="text-align: center;"> <p>位置制御モード 速度制御モード トルク制御モード } CN1-41ピンの 入力デバイス を選択</p> </div>	0020 2006h		名称と 機能欄 参照	○	○	○
PD09		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0000 0000h					
PD10	*DI8	入力信号デバイス選択8 (CN1-43) CN1-43ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 <div style="text-align: center;"> <p>位置制御モード 速度制御モード トルク制御モード } CN1-43ピンの 入力デバイス を選択</p> </div>	0000 0A0Ah		名称と 機能欄 参照	○	○	○
PD11	*DI9	入力信号デバイス選択9 (CN1-44) CN1-44ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 <div style="text-align: center;"> <p>位置制御モード 速度制御モード トルク制御モード } CN1-44ピンの 入力デバイス を選択</p> </div>	0000 0B0Bh		名称と 機能欄 参照	○	○	○
PD12	*DI10	入力信号デバイス選択10 (CN1-45) CN1-45ピンに任意の入力デバイスを割り付けることができます。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD03と同じです。 <div style="text-align: center;"> <p>位置制御モード 速度制御モード トルク制御モード } CN1-45ピンの 入力デバイス を選択</p> </div>	0023 2323h		名称と 機能欄 参照	○	○	○

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																																																																																									
						位置	速度	トルク																																																																																							
PD13	*D01	<p>出力信号デバイス選択1 (CN1-22)</p> <p>CN1-22ピンに任意の出力デバイスを割り付けることができます。初期値では位置制御モードの場合はINP、速度制御モードの場合はSAが割り付けられています。</p> <p>制御モードにより、割り付けることのできるデバイスが異なりますので注意してください。</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└─ CN1-22ピンの出力デバイスを選択します。</p> </div> <p>各制御モードで割り付けることのできるデバイスは次表の略称のあるデバイスです。その他のデバイスを設定しても無効です。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="3">制御モード(注1)</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>常時OFF</td> <td>常時OFF</td> <td>常時OFF</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>RD</td> <td>RD</td> <td>RD</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>ALM</td> <td>ALM</td> <td>ALM</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>INP</td> <td>SA</td> <td>常時OFF</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>MBR</td> <td>MBR</td> <td>MBR</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>DB</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>TLC</td> <td>TLC</td> <td>VLC</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>WNG</td> <td>WNG</td> <td>WNG</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>BWNG</td> <td>BWNG</td> <td>BWNG</td> </tr> <tr> <td>0A</td> <td>常時OFF</td> <td>SA</td> <td>SA</td> </tr> <tr> <td>0B</td> <td>常時OFF</td> <td>常時OFF</td> <td>VLC</td> </tr> <tr> <td>0C</td> <td>ZSP</td> <td>ZSP</td> <td>ZSP</td> </tr> <tr> <td>0D</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>0E</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>0F</td> <td>CDPS</td> <td>常時OFF</td> <td>常時OFF</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>ABSV</td> <td>常時OFF</td> <td>常時OFF</td> </tr> <tr> <td>12~3F</td> <td colspan="3">メーカー設定用(注2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1. P : 位置制御モード S : 速度制御モード T : トルク制御モード</p> <p>2. メーカー設定用です。絶対に設定しないでください。</p> <p>パラメータNo.PA03で絶対位置検出システムを“有効(DIOによるABS転送)”を選択した場合、CN1-22ピンはABS転送モード中に限りABS送信データbit0 (ABS0)になります。(14.7節参照)</p>	0	0			設定値	制御モード(注1)			P	S	T	00	常時OFF	常時OFF	常時OFF	01	メーカー設定用(注2)			02	RD	RD	RD	03	ALM	ALM	ALM	04	INP	SA	常時OFF	05	MBR	MBR	MBR	06	DB	DB	DB	07	TLC	TLC	VLC	08	WNG	WNG	WNG	09	BWNG	BWNG	BWNG	0A	常時OFF	SA	SA	0B	常時OFF	常時OFF	VLC	0C	ZSP	ZSP	ZSP	0D	メーカー設定用(注2)			0E	メーカー設定用(注2)			0F	CDPS	常時OFF	常時OFF	10	メーカー設定用(注2)			11	ABSV	常時OFF	常時OFF	12~3F	メーカー設定用(注2)			0004h		名称と機能欄参照	○	○	○
0	0																																																																																														
設定値	制御モード(注1)																																																																																														
	P	S	T																																																																																												
00	常時OFF	常時OFF	常時OFF																																																																																												
01	メーカー設定用(注2)																																																																																														
02	RD	RD	RD																																																																																												
03	ALM	ALM	ALM																																																																																												
04	INP	SA	常時OFF																																																																																												
05	MBR	MBR	MBR																																																																																												
06	DB	DB	DB																																																																																												
07	TLC	TLC	VLC																																																																																												
08	WNG	WNG	WNG																																																																																												
09	BWNG	BWNG	BWNG																																																																																												
0A	常時OFF	SA	SA																																																																																												
0B	常時OFF	常時OFF	VLC																																																																																												
0C	ZSP	ZSP	ZSP																																																																																												
0D	メーカー設定用(注2)																																																																																														
0E	メーカー設定用(注2)																																																																																														
0F	CDPS	常時OFF	常時OFF																																																																																												
10	メーカー設定用(注2)																																																																																														
11	ABSV	常時OFF	常時OFF																																																																																												
12~3F	メーカー設定用(注2)																																																																																														

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PD14	*D02	出力信号デバイス選択2 (CN1-23) CN1-23ピンに任意の出力デバイスを割り付けることができます。初期値ではZSPが割り付けられています。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD13と同じです。  CN1-23ピンの出力デバイスを選択します。 パラメータNo.PA03で絶対位置検出システムを“有効(DIOによるABS転送)”を選択した場合、CN1-23ピンはABS転送モード中に限りABS送信データbit1 (ABS B1)になります。(14.7節参照)	000Ch		名称と機能欄参照	○	○	○
PD15	*D03	出力信号デバイス選択3 (CN1-24) CN1-24ピンに任意の出力デバイスを割り付けることができます。初期値では位置制御モードの場合はINP、速度制御モードの場合はSAが割り付けられています。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD13と同じです。  CN1-24ピンの出力デバイスを選択します。	0004h		名称と機能欄参照	○	○	○
PD16	*D04	出力信号デバイス選択4 (CN1-25) CN1-25ピンに任意の出力デバイスを割り付けることができます。初期値では位置制御モード・速度制御モードの場合はTLC、トルク制御モードの場合はVLCが割り付けられています。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD13と同じです。  CN1-25ピンの出力デバイスを選択します。 パラメータNo.PA03で絶対位置検出システムを“有効(DIOによるABS転送)”を選択した場合、CN1-25ピンはABS転送モード中に限りABS送信データ準備完 (ABST)になります。(14.7節参照)	0007h		名称と機能欄参照	○	○	○
PD17		メーカー設定用 絶対に変更しないでください	0003h					
PD18	*D06	出力信号デバイス選択6 (CN1-49) CN1-49ピンに任意の出力デバイスを割り付けることができます。初期値ではRDが割り付けられています。 割り付けることのできるデバイスと設定方法はパラメータNo.PD13と同じです。  CN1-49ピンの出力デバイスを選択します。	0002h		名称と機能欄参照	○	○	○

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PD19	*DIF	入力フィルタ設定 入力フィルタを選択します。 <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> 入力フィルタ 外部入力信号がノイズなどによりチャタリングを発生した場合に、入力フィルタを使用して抑制します。 0: なし 1: 1.777[ms] 2: 3.555[ms] 3: 5.333[ms] </div>	0002h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD20	*DOP1	機能選択D-1 正転ストロークエンド(LSP)・逆転ストロークエンド(LSN)OFF時の停止処理、リセット(RES)ON時のベース回路の状態を選択します。 <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> 正転ストロークエンド(LSP)・逆転ストロークエンド(LSN)有効時の停止方法(5.4.3項参照) 0: 急停止 1: 緩停止 リセット(RES)ON時のベース回路の状態選択 0: ベース遮断する 1: ベース遮断しない </div>	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PD21		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0000h					
PD22	*DOP3	機能選択D-3 クリア(CR)の設定を行います。 <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> クリア(CR)選択 0: ONの立上りで溜りパルスを消去 1: ONしているあいだは常に溜りパルスを消去 </div>	0000h		名称と機能欄参照	<input type="radio"/>		
PD23		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0000h					

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定範囲	制御モード																																																																																																											
						位置	速度	トルク																																																																																																									
PD24	*DOP5	機能選択D-5 アラームコードと警告(WNG)の出力を選択します。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </div> アラームコード出力の設定 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th colspan="3">CN1コネクタピンの内容</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">アラームコードを出力しない</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">アラーム発生時にアラームコードを出力</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">(注)アラームコード</th> <th rowspan="2">アラーム表示</th> <th rowspan="2">名称</th> </tr> <tr> <th>CN1-22</th> <th>CN1-23</th> <th>CN1-24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="9" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="9" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="9" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">8888</td> <td>ウォッチドグ</td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 12</td><td>メモリ異常1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 13</td><td>クロック異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 15</td><td>メモリ異常2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 17</td><td>基板異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 19</td><td>メモリ異常3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 37</td><td>パラメータ異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 8A</td><td>シリアル通信タイムアウト異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 8E</td><td>シリアル通信異常</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">AL. 30</td><td>回生異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 33</td><td>過電圧</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">AL. 10</td><td>不足電圧</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">AL. 45</td><td>主回路素子過熱</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 46</td><td>サーボモータ過熱</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 47</td><td>冷却ファン異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 50</td><td>過負荷1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 51</td><td>過負荷2</td></tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">AL. 24</td><td>主回路異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 32</td><td>過電流</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">AL. 31</td><td>過速度</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 35</td><td>指令パルス周波数異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 52</td><td>誤差過大</td></tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">AL. 16</td><td>エンコーダ異常1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 1A</td><td>モータ組合せ異常</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 20</td><td>エンコーダ異常2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">AL. 25</td><td>絶対位置消失</td></tr> </tbody> </table> 注. 0 : OFF 1 : ON パラメータNo.PA03を“□□□1”に設定し、DIOによる絶対位置検出システムを選択した状態で、アラームコード出力を選択するとパラメータ異常(AL. 37)になります。 警告発生時の出力デバイスの選択 警告発生時における警告(WNG)と故障(ALM)の出力状態を選択します。	0	0			設定値	CN1コネクタピンの内容				22	23	24	0	アラームコードを出力しない			1	アラーム発生時にアラームコードを出力			(注)アラームコード			アラーム表示	名称	CN1-22	CN1-23	CN1-24	0	0	0	8888	ウォッチドグ	AL. 12	メモリ異常1	AL. 13	クロック異常	AL. 15	メモリ異常2	AL. 17	基板異常	AL. 19	メモリ異常3	AL. 37	パラメータ異常	AL. 8A	シリアル通信タイムアウト異常	AL. 8E	シリアル通信異常	0	0	1	AL. 30	回生異常	AL. 33	過電圧	0	1	0	AL. 10	不足電圧			0	1	1	AL. 45	主回路素子過熱	AL. 46	サーボモータ過熱	AL. 47	冷却ファン異常	AL. 50	過負荷1	AL. 51	過負荷2	1	0	0	AL. 24	主回路異常	AL. 32	過電流			1	0	1	AL. 31	過速度	AL. 35	指令パルス周波数異常	AL. 52	誤差過大	1	1	0	AL. 16	エンコーダ異常1	AL. 1A	モータ組合せ異常	AL. 20	エンコーダ異常2	AL. 25	絶対位置消失	0000h		名称と機能欄参照	○	○	○
0	0																																																																																																																
設定値	CN1コネクタピンの内容																																																																																																																
	22	23	24																																																																																																														
0	アラームコードを出力しない																																																																																																																
1	アラーム発生時にアラームコードを出力																																																																																																																
(注)アラームコード			アラーム表示	名称																																																																																																													
CN1-22	CN1-23	CN1-24																																																																																																															
0	0	0	8888	ウォッチドグ																																																																																																													
			AL. 12	メモリ異常1																																																																																																													
			AL. 13	クロック異常																																																																																																													
			AL. 15	メモリ異常2																																																																																																													
			AL. 17	基板異常																																																																																																													
			AL. 19	メモリ異常3																																																																																																													
			AL. 37	パラメータ異常																																																																																																													
			AL. 8A	シリアル通信タイムアウト異常																																																																																																													
			AL. 8E	シリアル通信異常																																																																																																													
0	0	1	AL. 30	回生異常																																																																																																													
			AL. 33	過電圧																																																																																																													
0	1	0	AL. 10	不足電圧																																																																																																													
0	1	1	AL. 45	主回路素子過熱																																																																																																													
			AL. 46	サーボモータ過熱																																																																																																													
			AL. 47	冷却ファン異常																																																																																																													
			AL. 50	過負荷1																																																																																																													
			AL. 51	過負荷2																																																																																																													
1	0	0	AL. 24	主回路異常																																																																																																													
			AL. 32	過電流																																																																																																													
1	0	1	AL. 31	過速度																																																																																																													
			AL. 35	指令パルス周波数異常																																																																																																													
			AL. 52	誤差過大																																																																																																													
1	1	0	AL. 16	エンコーダ異常1																																																																																																													
			AL. 1A	モータ組合せ異常																																																																																																													
			AL. 20	エンコーダ異常2																																																																																																													
			AL. 25	絶対位置消失																																																																																																													
		設定値 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th colspan="2">(注)デバイスの状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">WNG</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ALM</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">WNG</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ALM</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> </tbody> </table> 注. 0 : OFF 1 : ON	設定値	(注)デバイスの状態		0	WNG	1		0	0	ALM	1	0	0	1	WNG	1		0	0	ALM	1	0	0																																																																																								
設定値	(注)デバイスの状態																																																																																																																
0	WNG	1																																																																																																															
	0	0																																																																																																															
	ALM	1																																																																																																															
	0	0																																																																																																															
1	WNG	1																																																																																																															
	0	0																																																																																																															
	ALM	1																																																																																																															
	0	0																																																																																																															

5. パラメータ

No.	略称	名称と機能	初期値	単位	設定 範囲	制御モード		
						位置	速度	トルク
PD25		メーカー設定用 絶対に変更しないでください。	0000h					
PD26			0000h					
PD27			0000h					
PD28			0000h					
PD29			0000h					
PD30			0000h					

5.4.3 正転・逆転ストロークエンドによる停止パターンの変更

出荷時には正転・逆転ストロークエンドが有効になると急停止するように設定してあります。パラメータNo.PD20を変更することで、緩やかに停止することができます。

パラメータNo.PD20の設定	停止方法
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 (初期値)	急停止 位置制御モード：溜りパルスを消去して停止します。 速度制御モード：減速時定数ゼロで停止します。
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	緩停止 位置制御モード：パラメータNo.PB03にしたがって減速停止します。 速度制御モード：パラメータNo.PC02にしたがって減速停止します。

6. 表示部と操作部

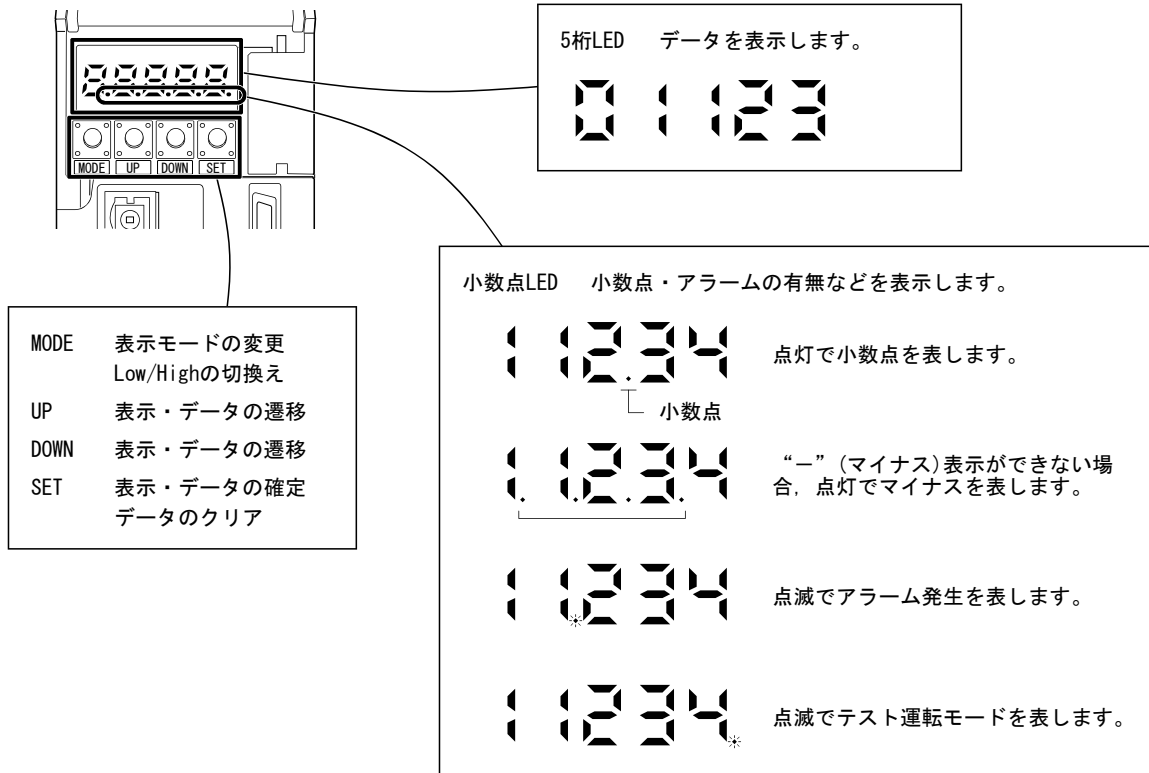
第6章 表示部と操作部	2
6.1 概要	2
6.2 表示の流れ	3
6.3 状態表示	4
6.3.1 表示の遷移	4
6.3.2 表示例	5
6.3.3 状態表示一覧	6
6.3.4 状態表示画面の変更	7
6.4 診断モード	8
6.5 アラームモード	10
6.6 パラメータモード	12
6.6.1 パラメータモードの遷移	12
6.6.2 操作方法	13
6.7 外部入出力信号表示	15
6.8 出力信号(DO)強制出力	18
6.9 テスト運転モード	19
6.9.1 モードの切換え	19
6.9.2 JOG 運転	20
6.9.3 位置決め運転	21
6.9.4 モータなし運転	23

6. 表示部と操作部

第6章 表示部と操作部

6.1 概要

LECSB□-□ドライバは、表示部(5桁の7セグメントLED)と操作部(4個の押しボタン)により、ドライバの状態・アラーム・パラメータの設定などを行います。
操作部と表示内容について記載します。



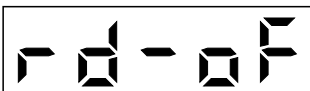







6. 表示部と操作部

6.2 表示の流れ

“MODE” ボタンを1回押すと次の表示モードに移ります。各表示モードの内容は6.3節以降を参照してください。

ゲイン・フィルタパラメータ, 拡張設定パラメータ, 入出力設定パラメータを参照・操作するには, 基本設定パラメータNo.PA19(パラメータ書込み禁止)で有効にしてください。

表示モードの遷移	初期画面	機能	参照
状態表示		サーボの状態表示。 電源投入時は,  を表示します。 (注)	6.3節
診断		シーケンス表示・外部信号表示・出力信号(D0)強制出力・テスト運転・ソフトウェアバージョン表示・VC自動オフセット・モータシリーズID表示・モータタイプID表示・モータエンコーダID表示・外部エンコーダID表示・パラメータ書込み禁止一次解除表示。	6.4節
アラーム		現在アラーム表示・アラーム履歴表示・パラメータエラーNo.表示。	6.5節
基本設定パラメータ		基本設定パラメータの表示と設定。	6.6節
ゲイン・フィルタパラメータ		ゲイン・フィルタパラメータの表示と設定。	
拡張設定パラメータ		拡張設定パラメータの表示と設定。	
入出力設定パラメータ		入出力設定パラメータの表示と設定。	

注. セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) でドライバに軸名称を設定した場合, 軸名称を表示した後にサーボの状態を表示します。

6. 表示部と操作部

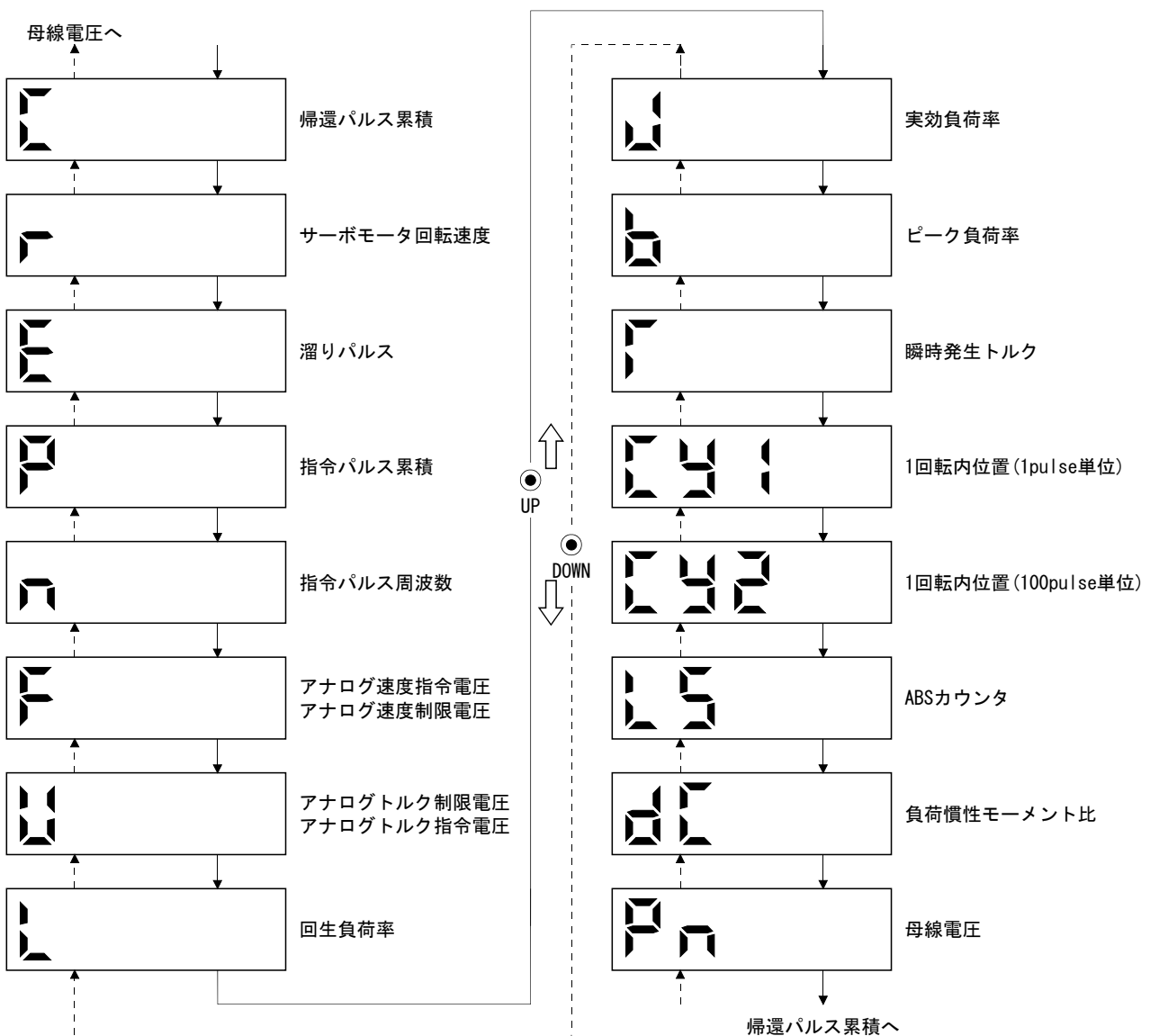
6.3 状態表示

運転中のサーボの状態を5桁7セグメントLEDの表示部に表示できます。“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，“SET” ボタンを押すとそのデータを表示します。ただし、電源投入時のみパラメータNo.PC36で選択された状態表示のシンボルを2[s]間表示したあとデータが表示されます。

ドライバの表示部ではサーボモータ回転速度など16項目のデータの下5桁を表示できます。

6.3.1 表示の遷移

“MODE” ボタンで状態表示モードにして，“UP” “DOWN” ボタンを押すと次のように表示が遷移します。



6. 表示部と操作部

6.3.2 表示例

表示例を次表に示します。

項目	状態	表示方法
		ドライバ表示部
サーボモータ 回転速度	2500r/minで正転	
	3000r/minで逆転	 逆転時は“-”で表示されます。
負荷慣性 モーメント比	15.5倍	
ABSカウンタ	11252rev	
	-12566rev	 点灯 負数は2, 3, 4, 5桁の小数点が点灯します。

6. 表示部と操作部

6.3.3 状態表示一覧

表示できるサーボの状態を次表に示します。測定点は付3を参照してください。

状態表示	シンボル	単位	内容	表示範囲
帰還パルス累積	C	pulse	サーボモータエンコーダからの帰還パルスをカウントし表示します。 ±99999をこえてもカウントされますが、ドライバ表示部では5桁表示のため、実際の値の下5桁の表示になります。 “SET” ボタンを押すと0になります。 マイナス数値は2, 3, 4, 5桁目の小数点が点灯します。	-99999~ 99999
サーボモータ回転速度	r	r/min	サーボモータの回転速度を表示します。 0.1r/min単位を四捨五入して表示します。	-7200~7200
溜りパルス	E	pulse	偏差カウンタの溜りパルスを表示します。 逆転パルスは2, 3, 4, 5桁目の小数点が点灯します。 ±99999をこえてもカウントされますが、ドライバ表示部では5桁表示のため、実際の値の下5桁の表示になります。 表示するパルス数はエンコーダパルス単位です。	-99999~ 99999
指令パルス累積	P	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)を乗算する前の値を表示するため、帰還パルス累積の表示と一致しないことがあります。 ±99999をこえてもカウントされますが、ドライバ表示部では5桁表示のため、実際の値の下5桁の表示になります。 “SET” ボタンを押すと0になります。 逆転時は2, 3, 4, 5桁目の小数点が点灯します。	-99999~ 99999
指令パルス周波数	n	kpps	位置指令入力パルスの周波数を表示します。 電子ギア(CMX/CDV)を乗算する前の値を表示します。	-1500~1500
アナログ速度指令電圧 アナログ速度制限電圧	F	V	(1) トルク制御モード アナログ速度制限(VLA)の入力電圧を表示します。 (2) 速度制御モード アナログ速度指令(VC)の入力電圧を表示します。	-10.00~ +10.00
アナログトルク指令電圧 アナログトルク制限電圧	U	V	(1) 位置制御モード・速度制御モード アナログトルク制限(TLA)の電圧を表示します。 (2) トルク制御モード アナログトルク指令(TC)の電圧を表示します。	0~+10.00 -8.00~ +8.00
回生負荷率	L	%	許容回生電力に対する回生電力の割合を%で表示します。	0~100
実効負荷率	J	%	連続実効負荷電流を表示します。 定格電流を100%とし、過去15秒間の実効値を表示します。	0~300
ピーク負荷率	b	%	最大発生トルクを表示します。 定格トルクを100%とし、過去15秒間の最高値を表示します。	0~400
瞬時発生トルク	T	%	瞬時発生トルクを表示します。 定格トルクを100%として発生しているトルクの値をリアルタイムに表示します。	0~400
1回転内位置(1pulse単位)	Cy1	pulse	1回転内位置をエンコーダのパルス単位で表示します。 最大パルス数をこえると0に戻りますが、ドライバ表示部では5桁表示のため実際の値の下5桁の表示になります。 CCW方向に回転すると加算されます。	0~99999
1回転内位置(100pulse単位)	Cy2	100 pulse	1回転内位置をエンコーダの100パルス単位で表示します。 最大パルス数をこえると0に戻ります。 CCW方向に回転すると加算されます。	0~2621
ABSカウンタ	LS	rev	絶対位置検出システムで原点からの移動量を絶対位置エンコーダの多回転カウンタ値で表示します。	-32768~ 32767
負荷慣性モーメント比	dC	倍	サーボモータの慣性モーメントに対するサーボモータ軸換算負荷慣性モーメント比の推定値を表示します。	0.0~300.0
母線電圧	Pn	V	主回路コンバータ(P-N間またはP+-N-間)の電圧を表示します。	0~900

6. 表示部と操作部

6.3.4 状態表示画面の変更

パラメータNo.PC36を変更し、電源投入時のドライバ表示部の状態表示項目を変更できます。初期状態での表示項目は制御モードにより次のように変わります。

制御モード	表示項目
位置	帰還パルス累積
位置/速度	帰還パルス累積/サーボモータ回転速度
速度	サーボモータ回転速度
速度/トルク	サーボモータ回転速度/アナログトルク指令電圧
トルク	アナログトルク指令電圧
トルク/位置	アナログトルク指令電圧/帰還パルス累積

6. 表示部と操作部

6.4 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		6.7節を参照	外部入出力信号のON/OFF状態を表示します。 各セグメントの上部が入力信号、下部が出力信号に対応します。
出力信号(D0)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6.8節を参照してください。
テスト運転モード	JOG運転		外部の指令装置から指令がない状態でJOG運転が実行できます。 詳細は6.9.2項を参照してください。
	位置決め運転		外部の指令装置から指令がない状態で位置決め運転が実行できます。 位置決め運転を行うには、セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が必要です。 詳細は6.9.3項を参照してください。
	モータなし運転		サーボモータを接続しないで、入力デバイスに対して、実際にサーボモータが動いているように出力信号を出したり、状態表示をモニタできます。 詳細は6.9.4項を参照してください。
	マシンアナライザ運転		ドライバをつなぐだけで、機械系の共振点を測定できます。 マシンアナライザ運転を行うには、セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が必要です。 詳細は12.8節を参照してください。
	ドライバ診断		ドライバの入出力インタフェースが正常に機能しているか簡易的な故障診断を行うことができます。ドライバ診断を行うには、診断用ケーブル (MR-J3ACHECK : 三菱電機(株)製) とセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が必要です。
ソフトウェアバージョンlow			ソフトウェアのバージョンを表示します。
ソフトウェアバージョンhigh			ソフトウェアのシステム番号を表示します。

6. 表示部と操作部

名称	表示	内容
VC自動オフセット		<p>アナログ速度指令 (VC) またはアナログ速度制限 (VLA) を0Vにしても、ドライバの内部および外部のアナログ回路のオフセット電圧により、サーボモータがゆっくり回転する場合に自動的にオフセット電圧の零調整を行います。</p> <p>使用する場合は次の手順で有効にしてください。有効にすると、パラメータNo.PC37の値が自動調整したオフセット電圧になります。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① “SET” を1回押します。 ② “UP” “DOWN” で1桁目の数字を1にします。 ③ “SET” を押します。 <p>VCまたはVLAの入力電圧が、-0.4V以下または+0.4V以上である場合は、この機能は使用できません。</p>
モータシリーズID		<p>“SET” ボタンを押すと現在接続されているサーボモータのモータシリーズIDを表示します。</p>
モータタイプID		<p>“SET” ボタンを押すと現在接続されているサーボモータのモータタイプIDを表示します。</p>
エンコーダID		<p>“SET” ボタンを押すと現在接続されているサーボモータのエンコーダIDを表示します。</p>
メーカー調整用		<p>メーカー調整用です。</p>
メーカー調整用		<p>メーカー調整用です。</p>

6. 表示部と操作部

6.5 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。

名称	表示	内容
現在アラーム		アラームが発生していない。
		過電圧 (AL. 33) 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回前に過負荷1 (AL. 50) が発生した。
		2回前に過電圧 (AL. 33) が発生した。
		3回前に不足電圧 (AL. 10) が発生した。
		4回前に過速度 (AL. 31) が発生した。
		5回前にアラームが発生していない。
		6回前にアラームが発生していない。
パラメータエラーNo.		パラメータ異常 (AL. 37) が発生していない。
		パラメータNo.PA12のデータ内容の異常。

6. 表示部と操作部

アラーム発生時の機能

- (1) どのようなモード画面でも現在発生しているアラームを表示します。
- (2) アラーム発生中でも操作部のボタンを押して他の画面をみることができます。
このとき、4桁目の小数点は点滅したままです。
- (3) アラームは原因を取り除き、次のいずれかの方法で解除してください。(解除できるアラームは、9.1節を参照してください。)
 - (a) 電源のOFF→ON
 - (b) 現在アラーム画面で“SET”ボタンを押す。
 - (c) アラームリセット(RES)をON。
- (4) アラーム履歴の消去はパラメータNo.PC18で行います。
- (5) アラーム履歴表示画面で“SET”を2s以上押すと次のような詳細情報表示画面を表示します。ただし、本内容はメーカー保守用です。



- (6) “UP” “DOWN” で次の履歴に移ります。

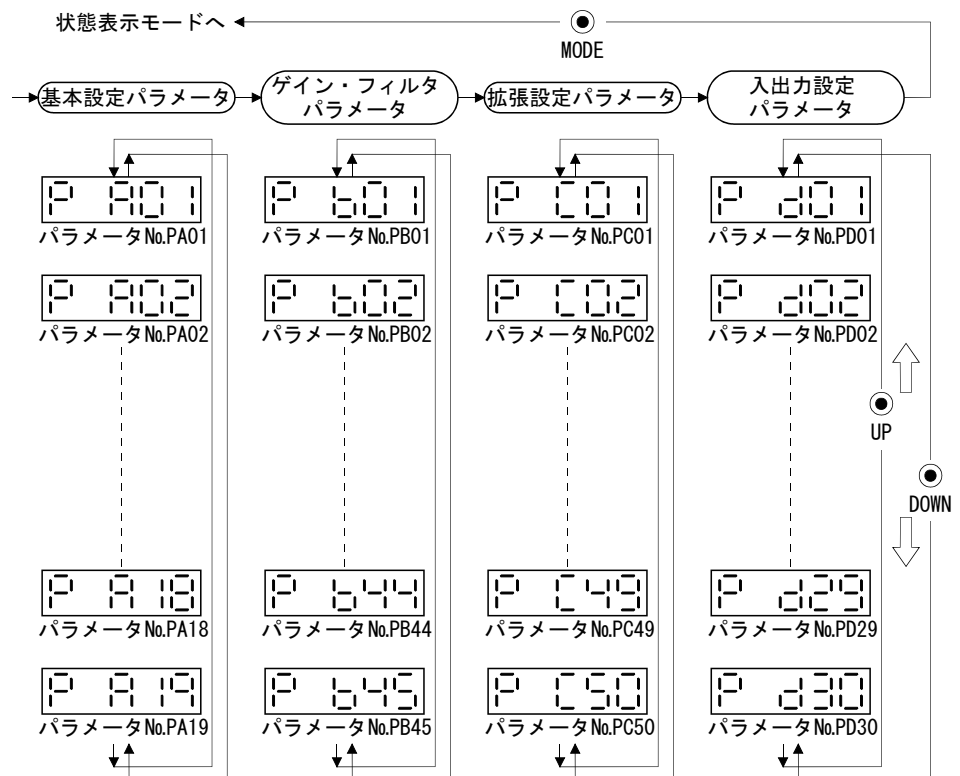
6. 表示部と操作部

6.6 パラメータモード

ポイント
● 入出力設定パラメータを利用するには、パラメータNo.PA19(パラメータ書込み禁止)を変更してください。(5.1.1項参照)
● 入出力信号の内容は、入出力設定パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD16・PD18で変更できます。

6.6.1 パラメータモードの遷移

“MODE” ボタンで各パラメータモードにして，“UP” “DOWN” ボタンを押すと次のように表示が遷移します。



6. 表示部と操作部

6.6.2 操作方法

(1) 5桁以下のパラメータ

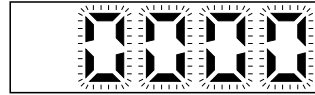
例として制御モード選択(パラメータNo.PA01)で速度モードに変更する場合の、電源投入後の操作方法を示します。“MODE”ボタンを押して基本設定パラメータ画面にします。



……パラメータNo.を表示します。

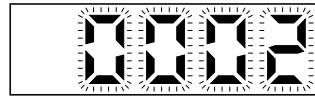
● ●
UP DOWN を押すとNo.が変わります。

●
SET を2回押します。



……指定したパラメータの設定値が点滅します。

●
UP を2回押します。



……点滅中は設定値を変更できます。

● ●
UP DOWN を使用してください。

(□□□2 : 速度モード)

●
SET を押して確定します。

次のパラメータに移るには“UP” “DOWN” ボタンを押してください。

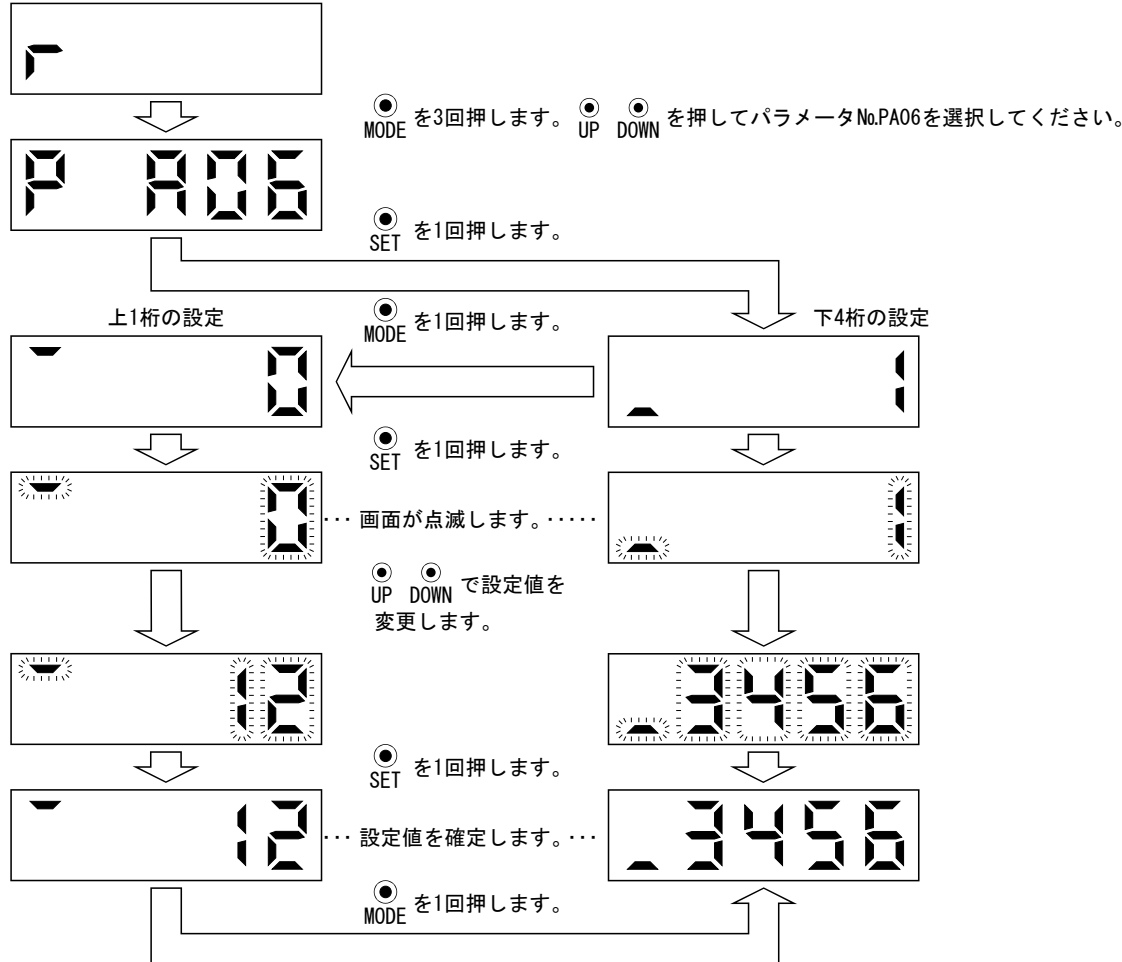
パラメータNo.PA01の変更は、設定値を変更したあとにいったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

6. 表示部と操作部

(2) 6桁以上のパラメータ

例として電子ギア分子データ(パラメータNo.PA06)を“123456”に変更する場合の操作方法を示します。

(注)



注. 電源投入時の状態表示画面をパラメータNo.PC36でサーボモータ回転速度に設定した場合です。

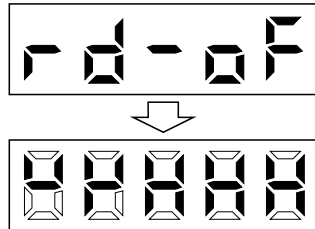
6. 表示部と操作部

6.7 外部入出力信号表示

ドライバ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。

(1) 操作

電源投入後の表示部画面を示します。“MODE” ボタンを使用して診断画面にします。

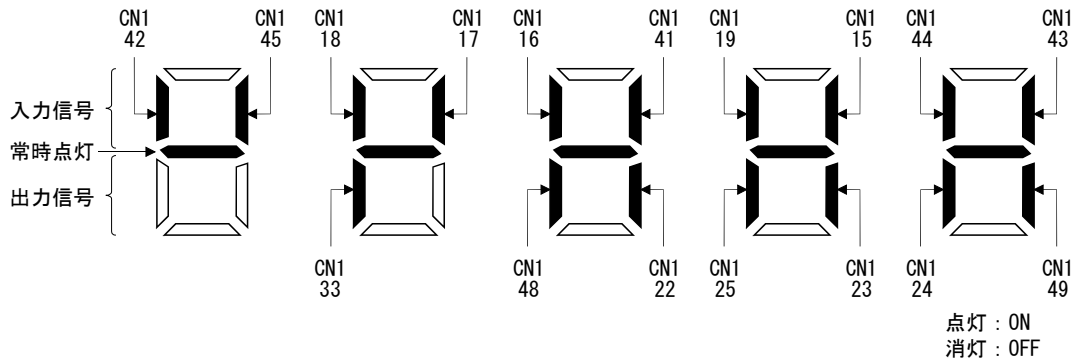


UP を1回押します。

.....外部入出力信号表示画面

(2) 表示内容

7セグメントLEDの位置とCN1コネクタピンは次のように対応しています。



ピンに対応した位置のLEDが点灯するとON，消灯するとOFFを示します。
制御モードにおける各ピンの信号を次に示します。

6. 表示部と操作部

(a) 制御モードと入出力信号

コネクタ	ピンNo.	信号の入出力 (注1) I/O	(注2) 制御モードにおける入出力信号の略称						関連 パラメータ
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
CN1	15	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	No.PD03
	16	I	/	—/SP2	SP2	SP2/SP2	SP2	SP2/—	No.PD04
	17	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	No.PD05
	18	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	No.PD06
	19	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	No.PD07
	22	O	INP	INP/SA	SA	SA/—	/	—/INP	No.PD13
	23	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	No.PD14
	24	O	INP	INP/SA	SA	SA/—	/	—/INP	No.PD15
	25	O	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	VLC/TLC	No.PD16
	33	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	/
	41	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	No.PD08
	42	I	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	/
	43	I	LSP	LSP	LSP	LSP/—	/	—/LSP	No.PD10
	44	I	LSN	LSN	LSN	LSN/—	/	—/LSN	No.PD11
	45	I	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	No.PD12
	48	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	/
49	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	No.PD18	

注 1. I : 入力信号, O : 出力信号

2. P : 位置制御モード, S : 速度制御モード, T : トルク制御モード

P/S : 位置/速度制御切換モード, S/T : 速度/トルク制御切換モード, T/P : トルク/位置制御切換モード

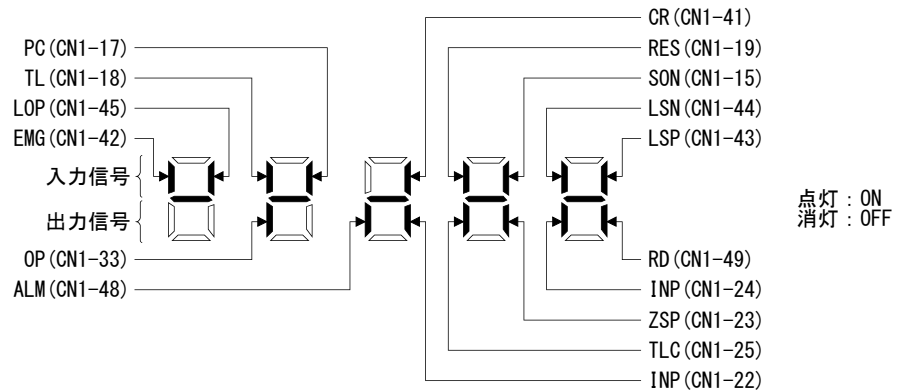
(b) 略称と信号名

略称	信号名	略称	信号名
SON	サーボオン	RES	リセット
LSP	正転ストロークエンド	EMG	非常停止
LSN	逆転ストロークエンド	LOP	制御切換
CR	クリア	TLC	トルク制限中
SP1	速度選択1	VLC	速度制限中
SP2	速度選択2	RD	準備完了
PC	比例制御	ZSP	零速度検出
ST1	正転始動	INP	位置決め完了
ST2	逆転始動	SA	速度到達
RS1	正転選択	ALM	故障
RS2	逆転選択	OP	エンコーダZ相パルス(オープンコレクタ)
TL	外部トルク制限選択		

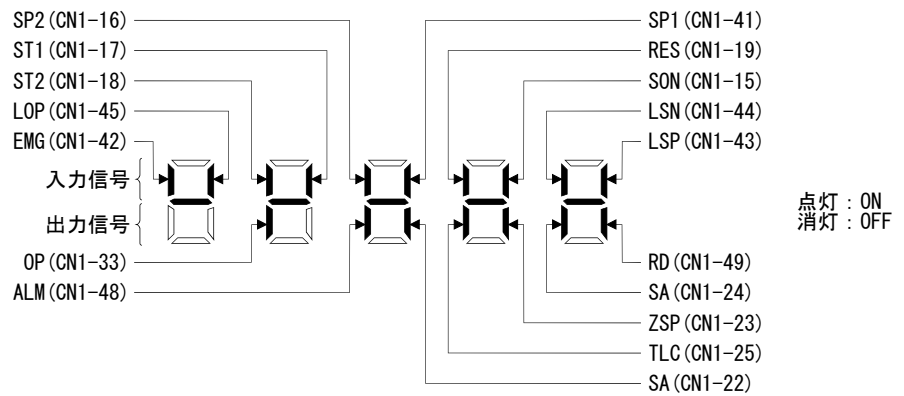
6. 表示部と操作部

(3) 初期値での表示内容

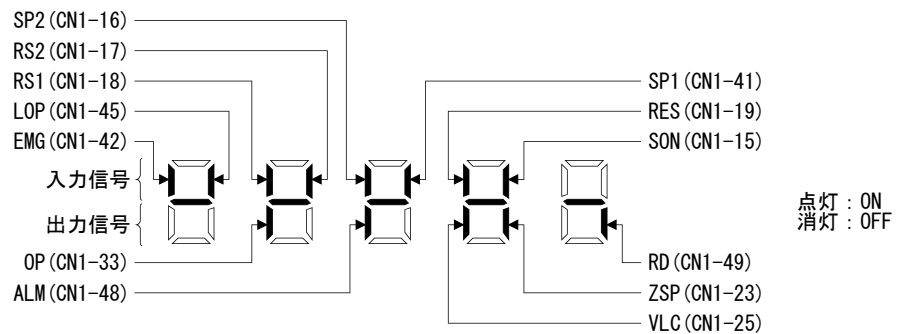
(a) 位置制御モード



(b) 速度制御モード



(c) トルク制御モード



6. 表示部と操作部

6.8 出力信号 (D0) 強制出力

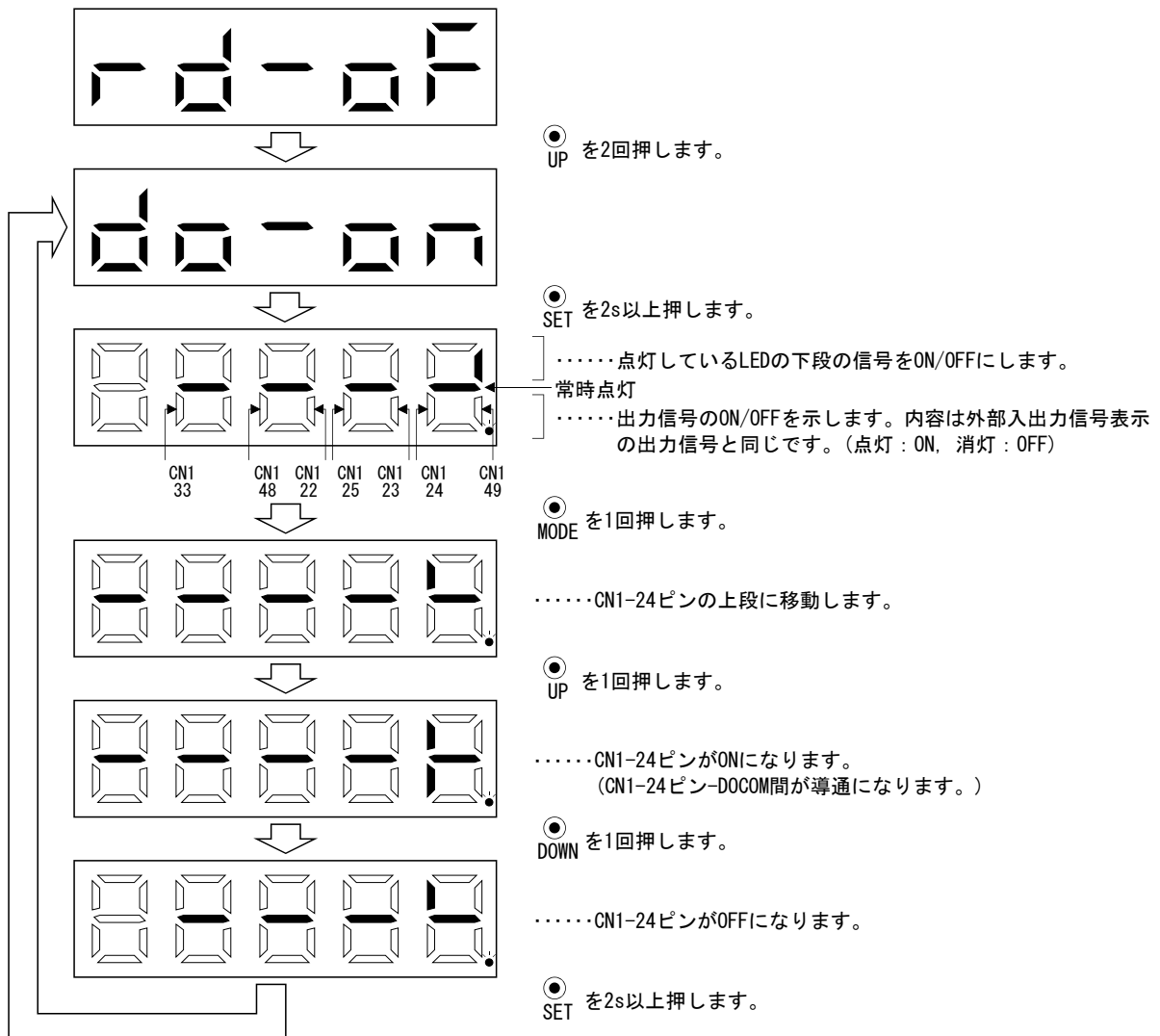
ポイント

- サーボを上下軸で使用する場合, CN1コネクタピンに電磁ブレーキインタロック (MBR) を割り付けてONにすると, ロックが開放されて落下します。機械側で落下しないような対策を施してください。

サーボの状態と無関係に出力信号を強制的にON/OFFすることができます。出力信号の配線チェックなどに使用します。必ずサーボオフ状態(サーボオン(SON)をOFF)で行ってください。

操作

電源投入後の表示部画面を示します。“MODE” ボタンを使用して診断画面にします。



6. 表示部と操作部

6.9 テスト運転モード



注意

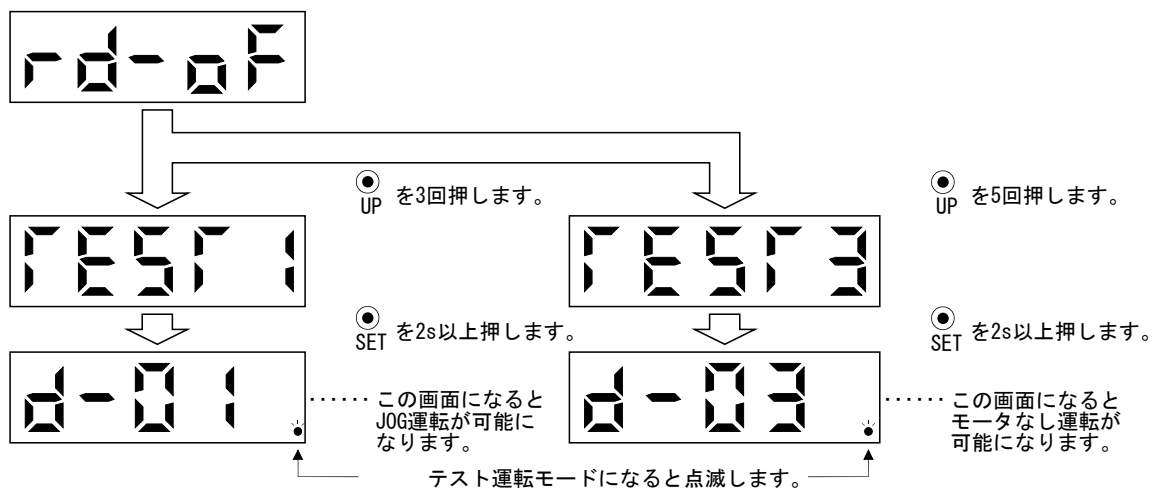
- テスト運転モードはサーボの動作確認用です。本稼動では使用しないでください。
- 動作異常をおこした場合は非常停止 (EMG) を使用して停止してください。

ポイント

- テスト運転モードはDIOによる絶対位置検出システム(パラメータNo.PA03 : □□□1)では使用できません。
- 位置決め運転を行うにはセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が必要です。
- サーボオン (SON) をOFFにしないとテスト運転を実行できません。

6.9.1 モードの切換え

電源投入後の表示部画面を示します。次の手順でJOG運転・モータなし運転を選択してください。“MODE” ボタンを使用して診断画面にします。



6. 表示部と操作部

6.9.2 JOG 運転

ポイント
● JOG運転を行う場合、EMG・LSP・LSNをONにしてください。LSPとLSNはパラメータNo.PD01を“□C□□”に設定することで自動ONにできます。

外部の指令装置から指令がない状態でJOG運転が実行できます。

(1) 操作・運転

“UP” “DOWN” ボタンを押している間、サーボモータが回転します。ボタンを放すと停止します。セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）を使用する場合、運転の条件を変更できます。運転の初期条件と設定範囲を次表に示します。

項目	初期設定値	設定範囲
回転速度[r/min]	200	0～瞬時許容回転速度
加減速時定数[ms]	1000	0～50000

ボタンの説明を次表に示します。

ボタン	内容
“UP”	押すとCCW方向に回転します。 放すと停止します。
“DOWN”	押すとCW方向に回転します。 放すと停止します。

セットアップソフトウェア（MR Configurator2™）を使用してJOG運転を行う場合、運転中に通信ケーブルが外れると、サーボモータは減速停止します。

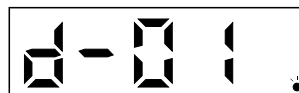
(2) 状態表示

JOG運転中にサーボの状態を確認できます。

JOG運転可能状態で“MODE”ボタンを押すと、状態表示画面になります。この画面の状態、JOG運転を“UP” “DOWN” ボタンで実行してください。“MODE”ボタンを1回押すごとに次の状態表示画面に移り、一周するとJOG運転可能状態画面に戻ります。状態表示内容の詳細については6.3節を参照してください。テスト運転モードの状態、 “UP” “DOWN” ボタンを使用して状態表示画面を変更することはできません。

(3) JOG 運転の終了

JOG運転は、一度電源を遮断するか、“MODE”ボタンを押して次の画面にしてから、“SET”ボタンを2s以上押して終了してください。



6. 表示部と操作部

6.9.3 位置決め運転

ポイント
● 位置決め運転を行うにはセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) が必要です。
● 位置決め運転を行う場合, EMGをONにしてください。

外部の指令装置から指令がない状態で位置決め運転が実行できます。

(1) 操作・運転



a) モータ回転速度[r/min]

“モータ回転速度”入力欄にサーボモータ回転速度を入力します。

b) 加減速時定数[ms]

“加減速時定数”入力欄に加減速時定数を入力します。

c) 移動量[pulse]

“移動量”入力欄に移動量を入力します。

d) LSP, LSNを自動ONにする

外部ストローク信号を自動ONにする場合, チェックボックスをクリックして有効にしてください。チェックしない場合は, 外部でLSN・LSPをONにしてください。

e) Z相信号移動

移動量と移動方向の最初のZ相信号オンまで移動します。

f) 移動量単位選択

c)で設定した移動量を指令パルス単位にするか, エンコーダパルス単位にするかオプションボタンで選択します。

指令入力パルス単位を選択すると, 設定した移動量に電子ギア ($\frac{CMX}{CDV}$) が乗算された値で移動します。エンコーダ出力パルス単位を選択すると電子ギアは乗算されません。

6. 表示部と操作部

g) 繰り返し運転

繰り返し運転を行う場合、チェックボックスの“繰り返し運転を有効にする”をクリックしてください。繰り返し運転の初期条件と設定範囲を次表に示します。

項目	初期設定値	設定範囲
繰り返しパターン	正転(CCW)→逆転(CW)	正転(CCW)→逆転(CW) 正転(CCW)→正転(CCW) 逆転(CW)→正転(CCW) 逆転(CW)→逆転(CW)
ドウェル時間[s]	2.0	0.1～50.0
繰り返し回数[回]	1	1～9999

上表で設定した繰り返しパターン・ドウェル時間で連続運転を行う場合、チェックボックスの“エージング機能を有効にする”をクリックしてください。

h) サーボモータの始動

“正転CCW” ボタンをクリックするとサーボモータは正転方向に回転します。

“逆転CW” ボタンをクリックするとサーボモータは逆転方向に回転します。

i) 停止

“停止” ボタンをクリックすると、運転を停止し、残距離をクリアします。

j) 強制停止

“強制停止” ボタンをクリックすると、急停止します。

k) 一時停止

“一時停止” ボタンをクリックするとサーボモータの回転が一時停止します。

(2) 状態表示

位置決め運転中でも状態表示をモニタできます。

6. 表示部と操作部

6.9.4 モータなし運転

サーボモータを接続しないで、入力デバイスに対して、実際にサーボモータが動いているように出力信号を出したり、状態を表示できます。上位側機器などのシーケンスチェックに使用できます。

(1) 操作・運転

SONをOFFにしてから、モータなし運転を選択してください。その後、通常の運転と同様に外部から操作してください。

(2) 状態表示

モータなし運転中にサーボの状態を確認できます。

モータなし運転可能状態で“MODE”ボタンを押すと、状態表示画面になります。この画面の状態では、モータなし運転を実行できます。“MODE”ボタンを押すごとに次の状態表示画面に移り、一周するとモータなし運転可能状態画面に戻ります。状態表示内容の詳細については6.3節を参照してください。テスト運転モードの状態では“UP”“DOWN”ボタンを使用して状態表示画面を変更することはできません。

(3) モータなし運転の終了

モータなし運転を終了するには、電源をOFFにしてください。

7. 一般的なゲイン調整

第7章 一般的なゲイン調整	2
7.1 調整方法の種類	2
7.1.1 ドライバ単体での調整	2
7.1.2 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) による調整	4
7.2 オートチューニング	5
7.2.1 オートチューニングモード	5
7.2.2 オートチューニングモードの動作	6
7.2.3 オートチューニングによる調整手順	7
7.2.4 オートチューニングモードでの応答性設定	8
7.3 マニュアルモード	9
7.4 補間モード	13

7. 一般的なゲイン調整

第7章 一般的なゲイン調整

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ● ゲイン調整にあたり、機械をサーボモータの最大トルクで運転していないことを確認してください。最大トルクをこえた状態で運転を行うと、機械に振動が発生するなどの予期しない動きになる場合があります。機械の個体差を考慮して余裕のある調整を行ってください。運転中のサーボモータの発生トルクをサーボモータ最大トルクの90%以下にすることを推奨します。 ● トルク制御モードで使用する場合、ゲイン調整する必要はありません。

7.1 調整方法の種類

7.1.1 ドライバ単体での調整

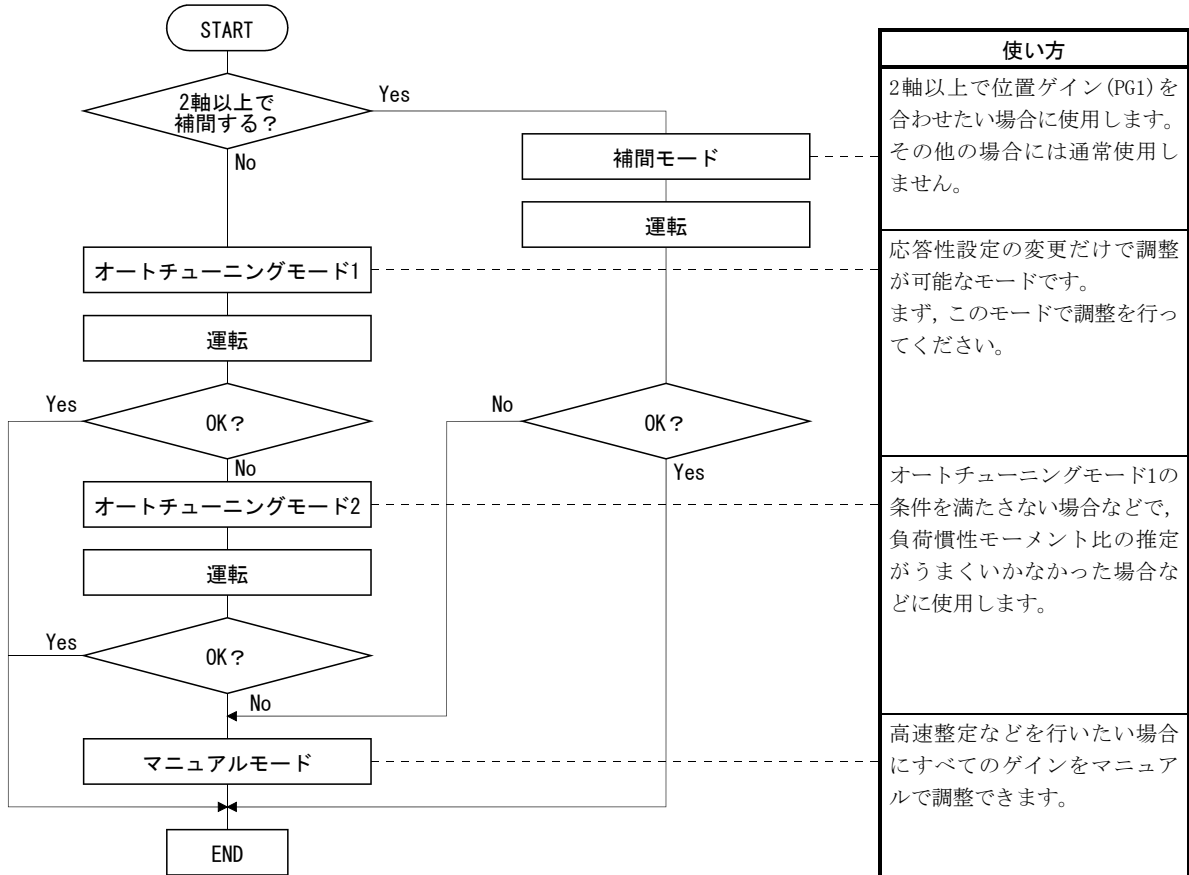
ドライバ単体で行えるゲイン調整を示します。ゲイン調整は、はじめにオートチューニングモード1を実施してください。満足のいく調整が得られない場合は、オートチューニングモード2、マニュアルモードの順に実施してください。

(1) ゲイン調整モード説明

ゲイン調整モード	パラメータNo.PA08の設定	負荷慣性モーメント比の推定	自動的に設定されるパラメータ	マニュアルで設定するパラメータ
オートチューニングモード1 (初期値)	0001	常時推定	GD2(パラメータNo.PB06) PG1(パラメータNo.PB07) PG2(パラメータNo.PB08) VG2(パラメータNo.PB09) VIC(パラメータNo.PB10)	パラメータNo.PA09の応答性設定
オートチューニングモード2	0002	パラメータNo.PB06の値に固定	PG1(パラメータNo.PB07) PG2(パラメータNo.PB08) VG2(パラメータNo.PB09) VIC(パラメータNo.PB10)	GD2(パラメータNo.PB06) パラメータNo.PA09の応答性設定
マニュアルモード	0003		/	GD2(パラメータNo.PB06) PG1(パラメータNo.PB07) PG2(パラメータNo.PB08) VG2(パラメータNo.PB09) VIC(パラメータNo.PB10)
補間モード	0000	常時推定	GD2(パラメータNo.PB06) PG2(パラメータNo.PB08) VG2(パラメータNo.PB09) VIC(パラメータNo.PB10)	PG1(パラメータNo.PB07) パラメータNo.PA09の応答性設定

7. 一般的なゲイン調整

(2) 調整の順序とモードの使い分け



7. 一般的なゲイン調整

7.1.2 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) による調整

パーソナルコンピュータ上で動作するセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) とドライバを組み合わせて行える機能と調整を示します。

機能	内容	調整内容
マシンアナライザ	機械とサーボモータを結合した状態で、パーソナルコンピュータ側からサーボにランダム加振指令を与え、機械の応答性を測定することにより、機械系の特性を測定することができます。	<ul style="list-style-type: none">・機械共振の周波数を把握し、機械共振抑制フィルタのノッチ周波数を決定できます。・機械特性に応じた最適ゲインを自動設定できます。この調整は機械共振が大きい機械で、整定時間をそれほど要求しないような場合の簡便な調整に適しています。
ゲインサーチ	往復位置決め指令を与えながらゲインサーチを実行すると、ゲインを自動的に変化させながら整定特性を測定します。そして整定時間が最短になるゲインを自動探索します。	<ul style="list-style-type: none">・位置決め整定時間を最短にするゲインが自動的に設定できます。
マシンシミュレーション	マシンアナライザの結果からその機械の位置決め整定時の応答性をパーソナルコンピュータ上でシミュレートできます。	<ul style="list-style-type: none">・パーソナルコンピュータ上でゲイン調整や指令パターンの最適化を行うことができます。

7. 一般的なゲイン調整

7.2 オートチューニング

7.2.1 オートチューニングモード

ドライバには機械の特性(負荷慣性モーメント比)をリアルタイムに推定し、その値に応じた最適なゲインを自動的に設定するリアルタイムオートチューニング機能を内蔵しています。この機能によりドライバのゲイン調整を容易に行うことができます。

(1) オートチューニングモード1

ドライバは出荷状態でオートチューニングモード1の設定になっています。

このモードでは機械の負荷慣性モーメント比を常時推定し、最適ゲインを自動的に設定します。

オートチューニングモード1により自動的に調整されるパラメータは次表のとおりです。

パラメータNo.	略称	名称
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比
PB07	PG1	モデル制御ゲイン
PB08	PG2	位置制御ゲイン
PB09	VG2	速度制御ゲイン
PB10	VIC	速度積分補償

ポイント

- オートチューニングモード1は次の条件を満たさないと、正常に動作しない場合があります。
 - ・2000r/minに達するまでの時間が5s以下の加減速時定数である。
 - ・回転速度が150r/min以上である。
 - ・サーボモータに対する負荷慣性モーメント比が100倍以下である。
 - ・加減速トルクが定格トルクの10%以上である。
- 加減速中に急激な外乱トルクが加わるような運転条件や極端にガタの大きな機械の場合にもオートチューニングが正常に機能しないことがあります。このような場合、オートチューニングモード2またはマニュアルモードでゲイン調整を行ってください。

(2) オートチューニングモード2

オートチューニングモード2はオートチューニングモード1では正常なゲイン調整が行えない場合に使用します。このモードでは負荷慣性モーメント比の推定は行いませんので、正しい負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB06)の値を設定してください。

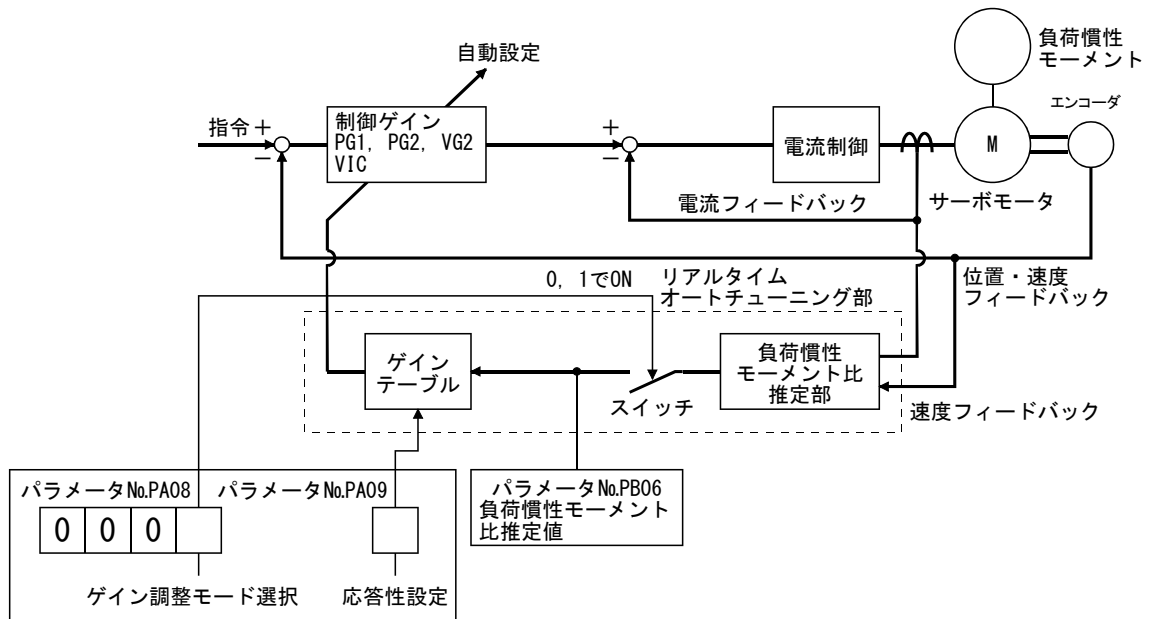
オートチューニングモード2により自動的に調整されるパラメータは次表のとおりです。

パラメータNo.	略称	名称
PB07	PG1	モデル制御ゲイン
PB08	PG2	位置制御ゲイン
PB09	VG2	速度制御ゲイン
PB10	VIC	速度積分補償

7. 一般的なゲイン調整

7.2.2 オートチューニングモードの動作

リアルタイムオートチューニングのブロック図を示します。



サーボモータを加減速運転させると、慣性モーメント比推定部はサーボモータの電流とサーボモータ速度から常に負荷慣性モーメント比を推定します。推定された結果は、パラメータNo.PB06(サーボモータに対する負荷慣性モーメント比)に書き込まれます。この結果はセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) の状態表示画面で確認できます。

負荷慣性モーメント比の値があらかじめわかっている場合や、推定がうまく行かない場合は、“オートチューニングモード2” (パラメータNo.PA08 : 0002)に設定し、負荷慣性モーメント比の推定を停止(上図中スイッチをOFF)させ、マニュアルで負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB06)を設定してください。

設定された負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB06)の値と応答性(パラメータNo.PA09)から、内部に持っているゲインテーブルに基づいて、最適な制御ゲインを自動設定します。

オートチューニングの結果は電源投入から60分ごとにドライバのEEP-ROMに保存されます。電源投入時にはEEP-ROMに保存した各制御ゲインの値を初期値としてオートチューニングを行います。

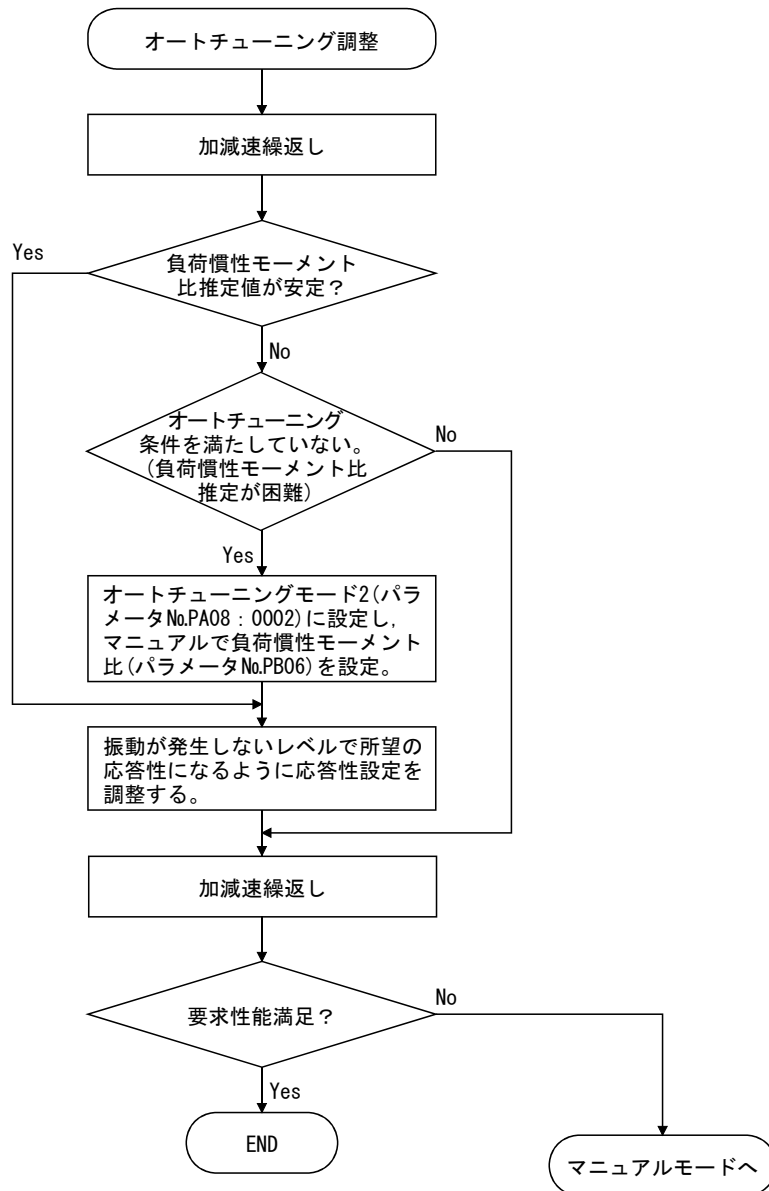
ポイント

- 運転中に急激な外乱トルクが加わる場合、慣性モーメント比の推定が一時的に誤動作する場合があります。このような場合、オートチューニングモード2(パラメータNo.PA08 : 0002)に設定し、正しい負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB06)を設定してください。
- オートチューニングモード1・オートチューニングモード2のいずれかの設定からマニュアルモードの設定に変更すると現在の制御ゲインおよび負荷慣性モーメント比推定値をEEP-ROMに保存します。

7. 一般的なゲイン調整

7.2.3 オートチューニングによる調整手順

出荷時は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を自動設定します。必要に応じて、応答性設定の値を変更するだけで調整は完了します。調整手順を示します。



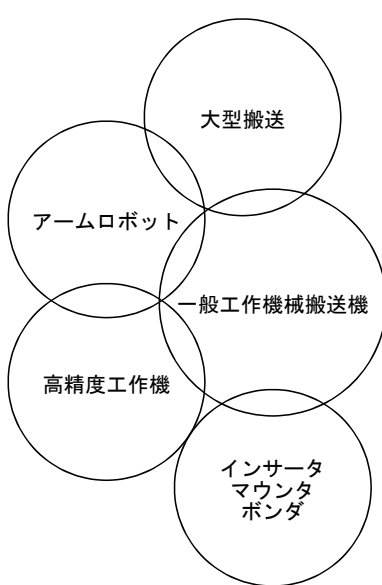
7. 一般的なゲイン調整

7.2.4 オートチューニングモードでの応答性設定

サーボ系全体の応答性(パラメータNo.PA09)を設定します。応答性設定を大きくするほど指令に対する追従性や整定時間は短くなりますが、大きくしすぎると振動が発生します。このため、振動が発生しない範囲で所望の応答性が得られるように設定してください。

100Hzをこえるような機械共振があるために所望の応答性まで応答性設定が大きできない場合には、アダプティブチューニングモード(パラメータNo.PB01)や機械共振抑制フィルタ(パラメータNo.PB13~PB16)で、機械共振を抑えることができます。機械共振を抑えることで、応答性設定を大きくすることができる場合もあります。アダプティブチューニングモード、機械共振抑制フィルタの設定については8.2節、8.3節を参照してください。

パラメータNo.PA09の設定

応答性設定	機械の特性		
	機械剛性	機械共振周波数の目安[Hz]	対応する機械の目安
1	低い ↑ ↓ 中 ↑ ↓ 高い	10.0	
2		11.3	
3		12.7	
4		14.3	
5		16.1	
6		18.1	
7		20.4	
8		23.0	
9		25.9	
10		29.2	
11		32.9	
12		37.0	
13		41.7	
14		47.0	
15		52.9	
16		59.6	
17		67.1	
18		75.6	
19		85.2	
20		95.9	
21		108.0	
22		121.7	
23		137.1	
24		154.4	
25		173.9	
26		195.9	
27		220.6	
28		248.5	
29		279.9	
30		315.3	
31		355.1	
32		400.0	

7. 一般的なゲイン調整

7.3 マニュアルモード

オートチューニングでは満足する調整ができなかった場合、全てのゲインによるマニュアル調整が行えます。

ポイント
● 機械共振が発生する場合、アダプティブチューニングモード(パラメータNo. PB01)や機械共振抑制フィルタ(パラメータNo. PB13～PB16)で、機械共振を抑えることができます。(8.3節参照)

(1) 速度制御の場合

(a) パラメータ

ゲイン調整に使用するパラメータは次のとおりです。

パラメータNo.	略称	名称
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比
PB07	PG1	モデル制御ゲイン
PB09	VG2	速度制御ゲイン
PB10	VIC	速度積分補償

(b) 調整手順

手順	操作	内容
1	オートチューニングにより大まかな調整を行います。7.2.3項を参照してください。	
2	オートチューニングをマニュアルモード(パラメータNo. PA08:0003)に設定を変更します。	
3	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比に推定値を設定してください。(オートチューニングによる推定値が正しい場合は設定を変更する必要はありません。)	
4	モデル制御ゲインを小さめに設定します。 速度積分補償を大きめに設定します。	
5	速度制御ゲインを振動や異音がない範囲で大きくしていき、振動が発生したら少し戻します。	速度制御ゲインを大きくします。
6	速度積分補償を振動が出ない範囲で小さくしていき、振動が発生したら少し戻します。	速度積分補償の時定数を小さくします。
7	モデル制御ゲインを大きくしていき、オーバシュートが発生したら少し戻します。	モデル制御ゲインを大きくします。
8	機械系の共振などによりゲインを大きくできず、所望の応答性が得られない場合、アダプティブチューニングモードや機械共振抑制フィルタにより共振を抑制したのち、手順2・3を実施すると応答性を上げられる場合があります。	機械共振の抑制。 8.2・8.3節参照
9	回転の状態を見ながら各ゲインを微調整します。	微調整

7. 一般的なゲイン調整

(c) 調整内容

① 速度制御ゲイン (VG2 : パラメータNo.PB09)

速度制御ループの応答性を決めるパラメータです。この値を大きく設定すると応答は高くなりますが、大きくしすぎると機械系が振動しやすくなります。実際の速度ループの応答周波数は次式のようにになります。

$$\text{速度ループ応答周波数 (Hz)} = \frac{\text{速度制御ゲイン設定値}}{(1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比}) \times 2\pi}$$

② 速度積分補償 (VIC : パラメータNo.PB10)

指令に対する定常偏差をなくすために速度制御ループは比例積分制御になっています。速度積分補償はこの積分制御の時定数を設定します。設定値を大きくすると応答性は悪くなります。しかし、負荷慣性モーメント比が大きい場合や、機械系に振動要素がある場合には、ある程度大きくしないと機械系が振動しやすくなります。目安としては次式のようにになります。

速度積分補償設定値 (ms)

$$\geq \frac{2000 \sim 3000}{\text{速度制御ゲイン設定値} / (1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比設定値})}$$

③ モデル制御ゲイン (PG1 : パラメータNo.PB07)

位置指令に対する応答性を決めるパラメータです。モデル制御ゲインを大きくすると位置指令に対する追従性は良くなりますが、大きくしすぎると整定時にオーバーシュートを生じやすくなります。

$$\text{モデル制御ゲインの目安} \leq \frac{\text{速度制御ゲイン設定値}}{(1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

(2) 位置制御の場合

(a) パラメータ

ゲイン調整に使用するパラメータは次のとおりです。

パラメータNo.	略称	名称
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比
PB07	PG1	モデル制御ゲイン
PB08	PG2	位置制御ゲイン
PB09	VG2	速度制御ゲイン
PB10	VIC	速度積分補償

7. 一般的なゲイン調整

(b) 調整手順

手順	操作	内容
1	オートチューニングにより大まかな調整を行います。7.2.3項を参照してください。	
2	オートチューニングをマニュアルモード(パラメータNo.PA08:0003)に設定を変更します。	
3	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比に推定値を設定してください。(オートチューニングによる推定値が正しい場合は設定を変更する必要はありません。)	
4	モデル制御ゲイン、位置制御ゲインを小さめに設定します。 速度積分補償を大きめに設定します。	
5	速度制御ゲインを振動や異音がない範囲で大きくしていき、振動が発生したら少し戻します。	速度制御ゲインを大きくします。
6	速度積分補償を振動が出ない範囲で小さくしていき、振動が発生したら少し戻します。	速度積分補償の時定数を小さくします。
7	位置制御ゲインを大きくしていき、振動が発生したら少し戻します。	位置制御ゲインを大きくします。
8	モデル制御ゲインを大きくしていき、オーバシュートが発生したら少し戻します。	モデル制御ゲインを大きくします。
9	機械系の共振などによりゲインを大きくできず、所望の応答性が得られない場合、アダプティブチューニングモードや機械共振抑制フィルタにより共振を抑制したのち、手順3~8を実施すると応答性を上げられる場合があります。	機械共振の抑制。 8.2・8.3節参照
10	整定特性や回転の状態を見ながら各ゲインを微調整します。	微調整

(c) 調整内容

① 速度制御ゲイン(VG2：パラメータNo.PB09)

速度制御ループの応答性を決めるパラメータです。この値を大きく設定すると応答性は高くなりますが、大きくしすぎると機械系が振動しやすくなります。実際の速度ループの応答周波数は次式のようになります。

$$\text{速度制御ゲイン設定値} \\ \text{速度ループ応答周波数 (Hz)} = \frac{\text{速度制御ゲイン設定値}}{(1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比}) \times 2\pi}$$

② 速度積分補償(VIC：パラメータNo.PB10)

指令に対する定常偏差をなくすために速度制御ループは比例積分制御になっています。速度積分補償はこの積分制御の時定数を設定します。設定値を大きくすると応答性は悪くなります。しかし、負荷慣性モーメント比が大きい場合や、機械系に振動要素がある場合には、ある程度大きくしないと機械系が振動しやすくなります。目安としては次式のようになります。

速度積分補償設定値 (ms)

$$\geq \frac{2000 \sim 3000}{\text{速度制御ゲイン} \square \text{定値} / (1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比設定値})}$$

7. 一般的なゲイン調整

③ 位置制御ゲイン (PG2 : パラメータNo.PB08)

位置制御ループの外乱に対する応答性を決めるパラメータです。位置制御ゲインを大きくすると外乱に対する変化は小さくなりますが、大きくしすぎると機械系が振動しやすくなります。

$$\text{位置制御ゲインの目安} \leq \frac{\text{速度制御ゲイン設定値}}{(1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

④ モデル制御ゲイン (PG1 : パラメータNo.PB07)

位置指令に対する応答性を決めるパラメータです。モデル制御ゲインを大きくすると位置指令に対する追従性は良くなりますが、大きくしすぎると整定時にオーバーシュートを生じやすくなります。

$$\text{モデル制御ゲインの目安} \leq \frac{\text{速度制御ゲイン設定値}}{(1 + \text{サーボモータに対する負荷慣性モーメント比})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

7. 一般的なゲイン調整

7.4 補間モード

補間モードは、X-Yテーブルなどで2軸以上のサーボモータの補間動作を行う際に、各軸の位置制御ゲインを合わせたい場合に使用します。このモードでは、指令に対する追従性を決めるモデル制御ゲインをマニュアルで設定し、その他のゲイン調整用パラメータを自動設定します。

(1) パラメータ

(a) 自動調整パラメータ

次のパラメータはオートチューニングにより自動調整されます。

パラメータNo.	略称	名称
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比
PB08	PG2	位置制御ゲイン
PB09	VG2	速度制御ゲイン
PB10	VIC	速度積分補償

(b) マニュアル調整パラメータ

次のパラメータはマニュアルにより調整可能です。

パラメータNo.	略称	名称
PB07	PG1	モデル制御ゲイン

(2) 調整手順

手順	操作	内容
1	オートチューニングモードに設定する。	オートチューニングモード1にします。
2	運転しながら、応答性設定(パラメータNo.PA09)を大きくしていき、振動が発生したら戻します。	オートチューニングモード1による調整。
3	モデル制御ゲインの値を確認しておきます。	設定上限の確認。
4	補間モード(パラメータNo.PA08:0000)に設定します。	補間モードにします。
5	補間する全ての軸のモデル制御ゲインを同一の値に設定してください。そのとき、モデル制御ゲインが最も小さい軸の設定値に合わせてください。	モデル制御ゲインの設定。
6	補間特性や回転の状態を見ながら各ゲイン、および応答性設定を微調整します。	微調整

(3) 調整内容

モデル制御ゲイン(パラメータNo.PB07)

位置制御のループの応答性を決めるパラメータです。モデル制御ゲインを大きくすると位置指令に対する追従性は良くなりますが、大きくしすぎると整定時にオーバーシュートを生じやすくなります。溜りパルス量は、次の式で決まります。

$$\text{溜りパルス量(pulse)} = \frac{\text{回転速度(r/min)}}{60} \times 262144(\text{pulse}) \times \text{モデル制御ゲイン設定値}$$

8. 特殊調整機能

第8章 特殊調整機能	2
8.1 機能ブロック図	2
8.2 アダプティブフィルタ II	3
8.3 機械共振抑制フィルタ	5
8.4 アドバンスト制振制御	7
8.5 ローパスフィルタ	12
8.6 ゲイン切換え機能	12
8.6.1 用途	12
8.6.2 機能ブロック図	13
8.6.3 パラメータ	14
8.6.4 ゲイン切換えの動作	16

8. 特殊調整機能

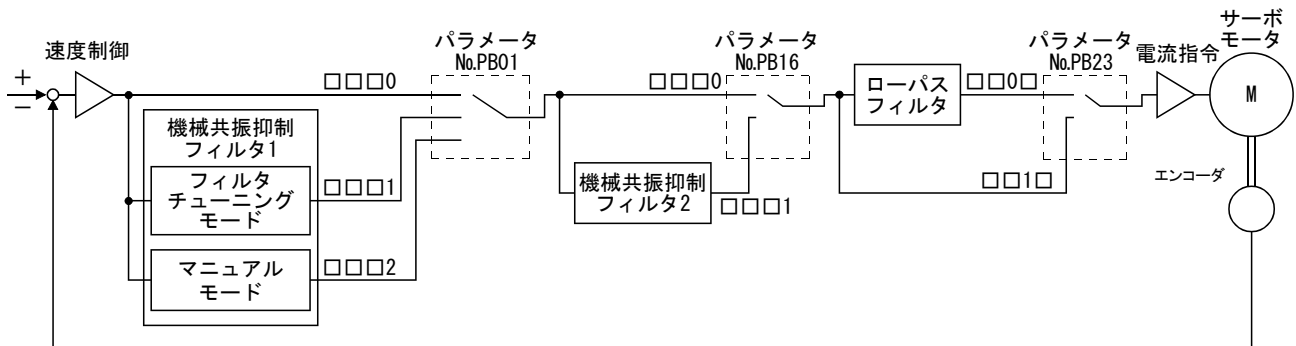
第8章 特殊調整機能

ポイント

- 本章で示す機能は、一般的には使用する必要はありません。機械の状態が第7章の調整方法では満足できない場合に使用してください。

機械系に固有の共振点がある場合、サーボ系の応答性を上げていくと、その共振周波数で機械系が共振(振動や異音)する場合があります。機械共振抑制フィルタとアダプティブチューニングを使用することで、機械系の共振を抑えることができます。

8.1 機能ブロック図

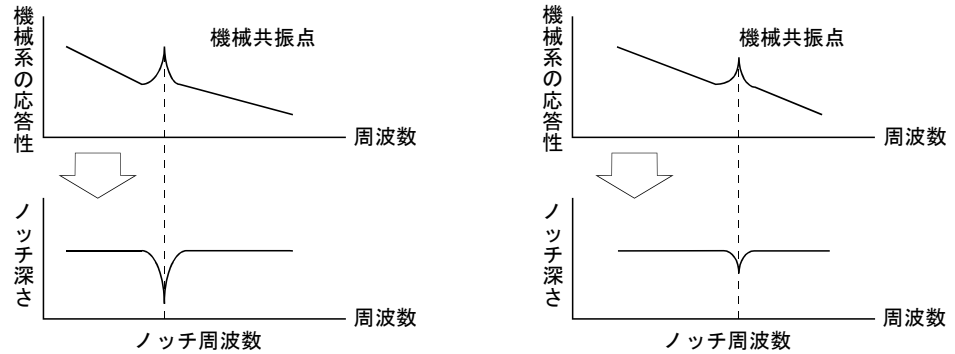


8. 特殊調整機能

8.2 アダプティブフィルタⅡ

(1) 働き

アダプティブフィルタⅡ(アダプティブチューニング)は、ドライバが一定の時間機械共振を検出してフィルタ特性を自動的に設定し、機械系の振動を抑制する機能です。フィルタ特性(周波数・深さ)は自動で設定されますので、機械系の共振周波数を意識する必要がありません。



機械共振が大きく、周波数が低い場合

機械共振が小さく、周波数が高い場合

ポイント

- アダプティブフィルタⅡ(アダプティブチューニング)で対応可能な機械共振の周波数は、約100~2.25kHzです。この範囲外の共振周波数に対しては効果はありません。
- 複雑な共振特性をもつ機械系の場合、効果が得られない場合があります。

(2) パラメータ

アダプティブチューニングモード(パラメータNo.PB01)の動作を選択します。

パラメータNo.PB01

0 0 0

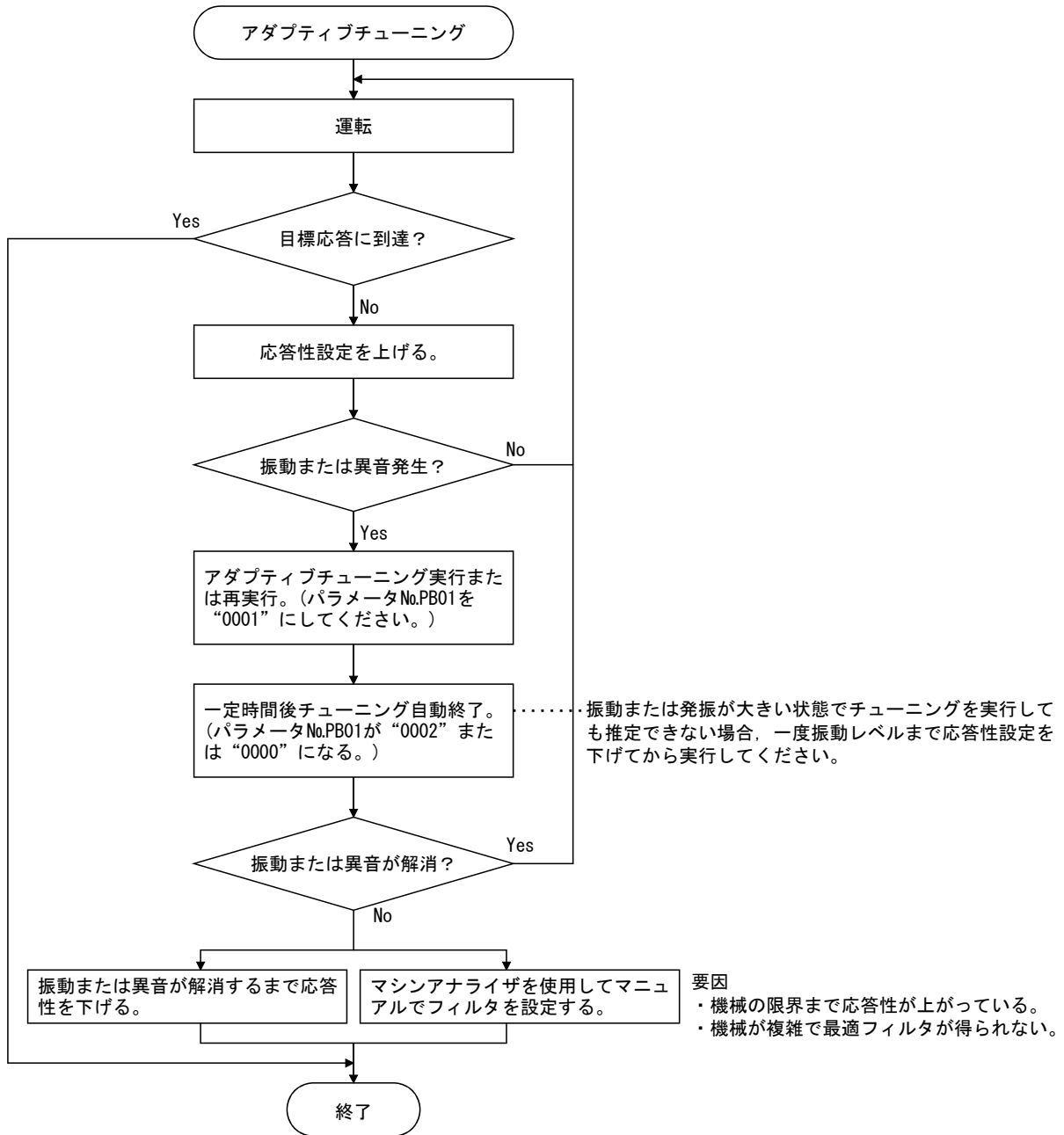
└アダプティブチューニングモード選択

設定値	アダプティブチューニングモード	自動設定されるパラメータ
0	フィルタOFF	(注)
1	フィルタチューニングモード	パラメータNo.PB13 パラメータNo.PB14
2	マニュアルモード	

注. パラメータNo.PB13・PB14は初期値に固定されます。

8. 特殊調整機能

(3) アダプティブチューニングモード手順



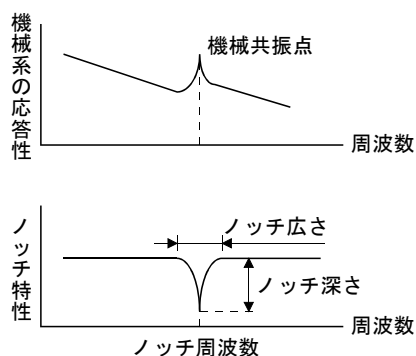
8. 特殊調整機能

ポイント
<ul style="list-style-type: none">● “フィルタOFF” で初期値に戻すことができます。● アダプティブチューニングを実行すると数秒間、強制的に加振信号を加えますので振動音が大きくなります。● アダプティブチューニングを実行すると、最大10秒間機械共振を検出してフィルタを生成します。フィルタ生成後、自動的にマニュアルモードに移行します。● アダプティブチューニングは現在設定されている制御ゲインで最適なフィルタを生成します。応答性設定を上げたときに振動が発生する場合にはアダプティブチューニングを再度実行してください。● アダプティブチューニングは設定されている制御ゲインに対して最適なノッチ深さのフィルタを生成します。機械共振に対してさらにフィルタマージンを持たせたい場合には、マニュアルモードでノッチ深さを深くしてください。

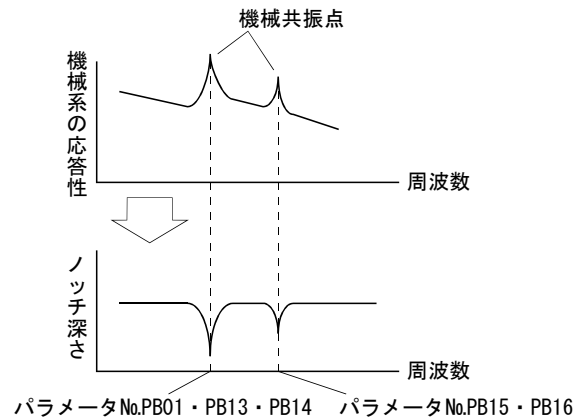
8.3 機械共振抑制フィルタ

(1) 働き

機械共振抑制フィルタは特定の周波数のゲインを下げることにより機械系の共振を抑制することができるフィルタ機能(ノッチフィルタ)です。ゲインを下げる周波数(ノッチ周波数)とゲインを下げる深さと広さを設定できます。



機械共振抑制フィルタ1(パラメータNo.PB13・PB14)と機械共振抑制フィルタ2(パラメータNo.PB15・PB16)により、2つの共振周波数の振動を抑制できます。フィルタチューニングモードでアダプティブチューニングを実行することにより機械共振抑制フィルタを自動調整することができます。フィルタチューニングモード時には、一定時間後にマニュアルモードに移行します。マニュアルモード時には機械共振抑制フィルタ1によるマニュアル設定が可能です。



(2) パラメータ

(a) 機械共振抑制フィルタ1(パラメータNo.PB13・PB14)

機械共振抑制フィルタ1(パラメータNo.PB13・PB14)のノッチ周波数・ノッチ深さ・ノッチ広さを設定します。

アダプティブチューニングモード(パラメータNo.PB01)で“マニュアルモード”を選択した場合、機械共振抑制フィルタ1の設定が有効になります。

(b) 機械共振抑制フィルタ2(パラメータNo.PB15・PB16)

機械共振抑制フィルタ2(パラメータNo.PB15・PB16)の設定方法は機械共振抑制フィルタ1(パラメータNo.PB13・PB14)と同一です。ただし、機械共振抑制フィルタ2は、アダプティブチューニングモード(パラメータNo.PB01)の設定値にかかわらず設定できます。

ポイント

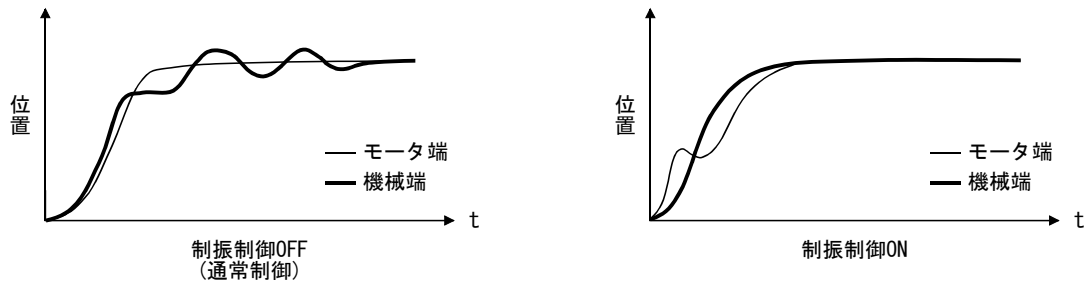
- 機械共振抑制フィルタはサーボ系にとっては遅れ要素になります。このため、間違った共振周波数を設定したり、ノッチの深さを深く広くしすぎると、振動が大きくなる場合があります。
- 機械共振の周波数がわからない場合は、ノッチ周波数を高い方から下げてください。振動が最も小さくなった点が最適なノッチ周波数の設定です。
- ノッチ深さは深い方が機械共振を抑える効果がありますが、位相遅れは大きくなりますので、逆に振動が大きくなる場合があります。
- ノッチ広さを広くすると機械共振を抑える効果がありますが、位相遅れは大きくなりますので、逆に振動が大きくなる場合があります。
- セットアップソフトウェア(MR Configurator2™)によるマシンアナライザにより、機械特性をあらかじめ把握できます。これにより必要なノッチ周波数と深さを決めることができます。

8. 特殊調整機能

8.4 アドバンスト制振制御

(1) 働き

制振制御はワーク端の振動や架台の揺れなど、機械端の振動をより抑えたい場合に使用します。機械を揺らさないようにモータ側動作を調節して位置決めします。



アドバンスト制振制御(制振制御チューニングモード(パラメータNo.PB02))を実行することにより、機械端の振動周波数を自動的に推定し、機械端の振動を抑えることができます。

また、制振制御チューニングモード時には、一定回数動作後にマニュアルモードに移行します。マニュアルモード時には、制振制御 振動周波数設定(パラメータNo.PB19)、制振制御 共振周波数設定(パラメータNo.PB20)によるマニュアル設定が可能です。

(2) パラメータ

制振制御チューニングモード(パラメータNo.PB02)の動作を選択します。

パラメータNo.PB02

0	0	0	
---	---	---	--

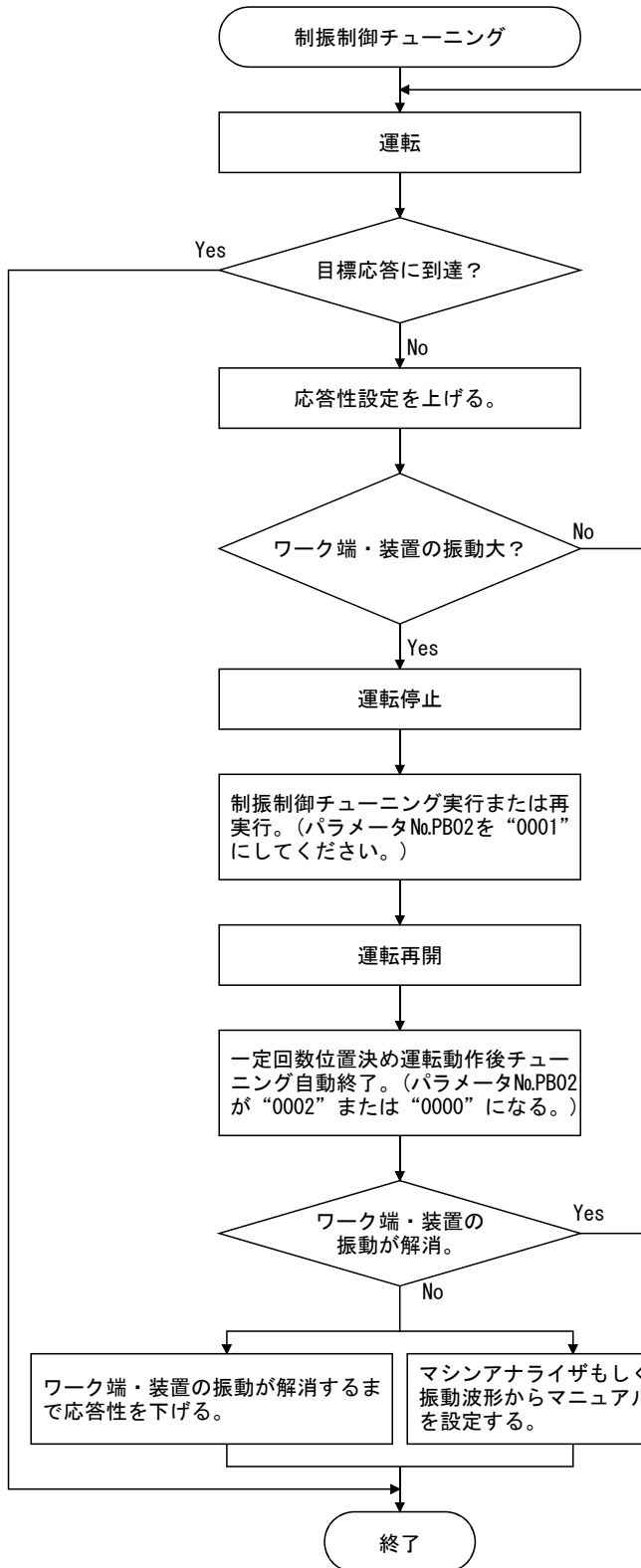
制振制御チューニングモード

設定値	制振制御チューニングモード	自動設定されるパラメータ
0	制振制御OFF	(注)
1	制振制御チューニングモード (アドバンスト制振制御)	パラメータNo.PB19 パラメータNo.PB20
2	マニュアルモード	

注. パラメータNo.PB19・PB20は初期値に固定されます。

ポイント
<ul style="list-style-type: none">● オートチューニングモード(パラメータNo.PA08)がオートチューニングモード2(“0002”), マニュアルモード(“0003”)のときに有効になります。● 制振制御チューニングモードで対応可能な機械共振の周波数は1.0Hz~100.0Hzです。この範囲外の振動に対しては効果はありません。● 制振制御関連パラメータ(パラメータNo.PB02・PB19・PB20・PB33・PB34)を変更する際は、モータを停止してから変更してください。ショックの原因になります。● 制振制御チューニング実行中の位置決め運転では、十分振動が減衰して停止するまでの停止時間を設けてください。● 制振制御チューニングはモータ端の残留振動が小さいと正常に推定できない場合があります。● 制振制御チューニングは現在設定されている制御ゲインで最適なパラメータを設定します。応答性設定を上げたときには制振制御チューニングを再度設定してください。

(3) 制振制御チューニング手順



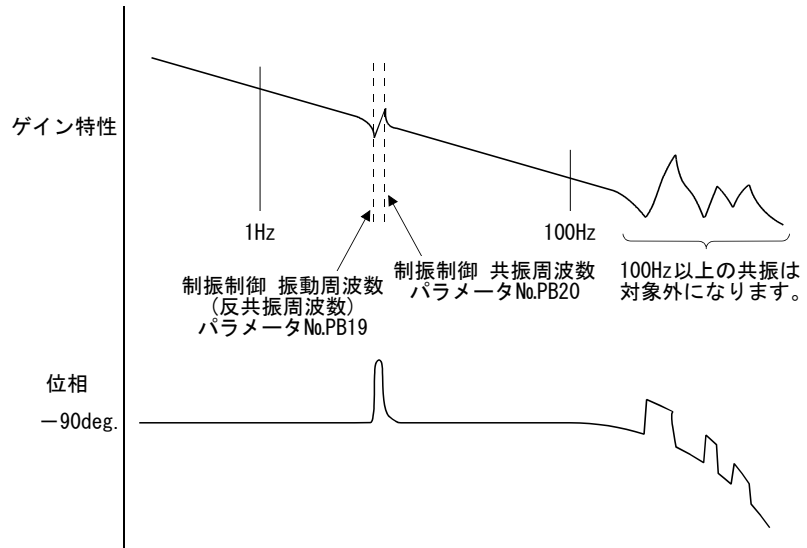
要因

- ・機械端の振動がモータ端まで伝わっていないために推定できない。
- ・モデル位置ゲインが機械端の振動周波数(制振制御の限界)まで応答性が上がっている。

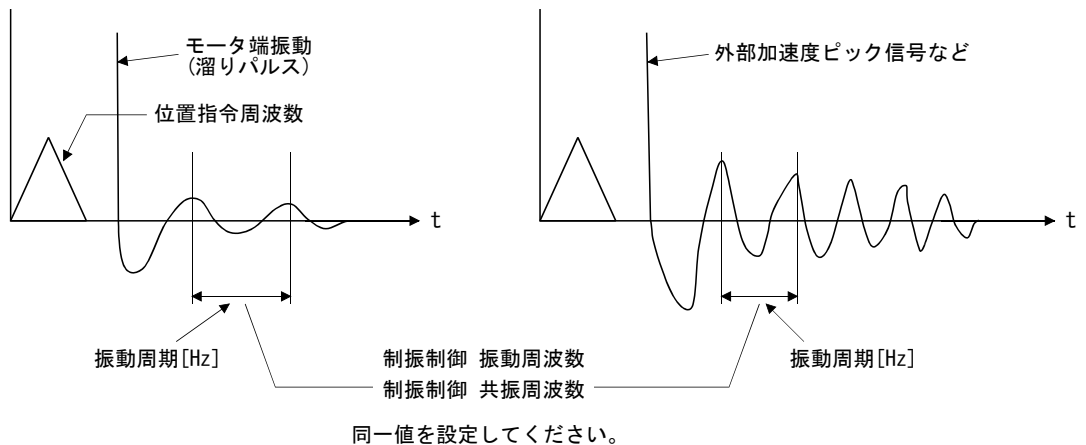
(4) 制振制御マニュアルモード

ワーク端の振動や装置の揺れをマシンアナライザによる測定や外部FFT機器で測定し、制振制御 振動周波数設定 (パラメータNo.PB19)、制振制御 共振周波数設定 (パラメータNo.PB20) を設定することで制振制御をマニュアルで設定することができます。

- (a) セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) によるマシンアナライザ, または外部の計測器で振動ピークが確認できる場合



- (b) モニタ信号や外部センサにより振動が確認できる場合



ポイント

- モータ端に機械端の振動が伝わっていない場合、モータ端の振動周波数を設定しても効果はありません。
- マシンアナライザや外部の計測器で反共振周波数と共振周波数が確認できる場合、同一値ではなく、個別に設定する方が制振性能は良くなります。
- モデル制御ゲイン(パラメータNo.PB07)値と振動周波数との関係が次の場合には、制振制御の効果はありません。応答性設定を下げるなどして、モデル制御ゲイン(PG1)を下げてから設定してください。

$$\frac{1}{2\pi} (1.5 \times PG1) > \text{振動周波数}$$

8. 特殊調整機能

8.5 ローパスフィルタ

(1) 働き

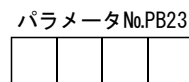
ボールねじなどを使用した場合、サーボ系の応答性を上げていくと、高い周波数の共振が発生することがあります。これを防ぐために初期値でトルク指令に対するローパスフィルタが有効になっています。このローパスフィルタのフィルタ周波数は次式の値になるように自動調整されます。

$$\text{フィルタ周波数(rad/s)} = \frac{VG2}{1+GD2} \times 10$$

パラメータNo.PB23を“□□1□”に設定すると、パラメータNo.PB18でマニュアル設定することができます。

(2) パラメータ

ローパスフィルタ選択(パラメータNo.PB23)の動作を設定します。



ローパスフィルタ選択

0: 自動設定(初期値)

1: マニュアル設定(パラメータNo.PB18の設定値)

8.6 ゲイン切換え機能

ゲインを切り換えることができる機能です。回転中と停止中のゲインを切り換えたり、運転中に入力デバイスを使用してゲインを切り換えることができます。

8.6.1 用途

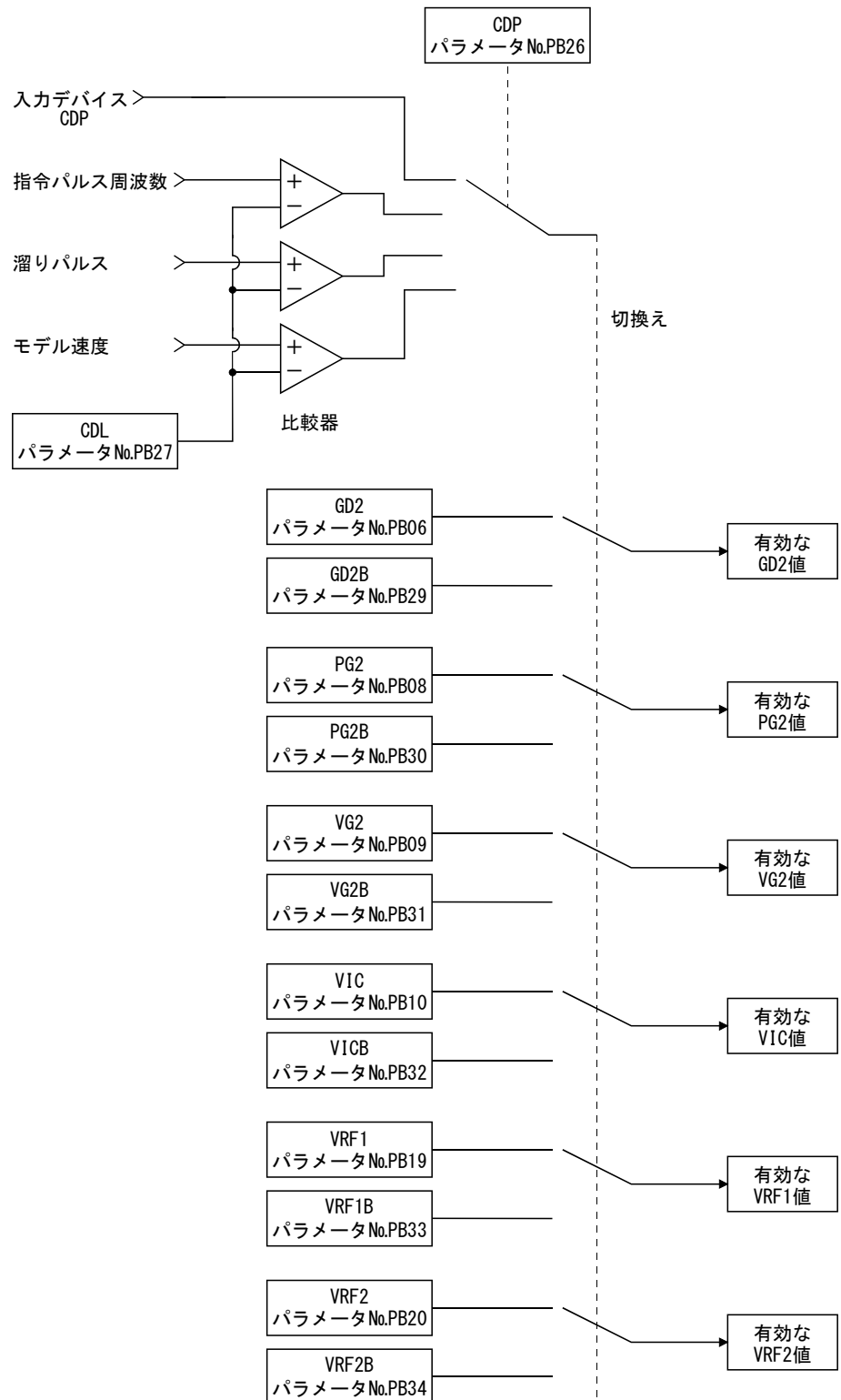
この機能は次のような場合に使います。

- (1) サーボロック中のゲインは高くしたいが、回転中は駆動音を抑えるためにゲインを下げたい場合。
- (2) 停止整定時間を短くするために整定時のゲインを上げたい場合。
- (3) 停止中に負荷慣性モーメント比が大きく変動する(台車に大きな搬送物が載る場合など)ため、サーボ系の安定性を確保するよう、入力デバイスでゲインを切り換えたい場合。

8. 特殊調整機能

8.6.2 機能ブロック図

ゲイン切換え選択CDP(パラメータNo.PB26)・ゲイン切換え条件CDL(パラメータNo.PB27)により選択された条件に基づいて、実ループの有効な制御ゲインPG2・VG2・VICおよびGD2を切り換えます。



8. 特殊調整機能

8.6.3 パラメータ

ゲイン切換え機能を用いる場合、調整モードは必ずパラメータNo.PA08(オートチューニング)を“□□□3”に設定し、ゲイン調整モードをマニュアルモードにしてください。オートチューニングモードのままではゲイン切換え機能は使用できません。

パラメータNo.	略称	名称	単位	内容
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	倍	切換え前の制御パラメータ
PB07	PG1	モデル制御ゲイン	rad/s	モデルの位置、速度ゲインで指令に対する応答性を設定します。常に有効です。
PB08	PG2	位置制御ゲイン	rad/s	
PB09	VG2	速度制御ゲイン	rad/s	
PB10	VIC	速度積分補償	ms	
PB29	GD2B	ゲイン切換え サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	倍	切換え後の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。
PB30	PG2B	ゲイン切換え 位置制御ゲイン	rad/s	切換え後の位置制御ゲインを設定します。
PB31	VG2B	ゲイン切換え 速度制御ゲイン	rad/s	切換え後の速度制御ゲインを設定します。
PB32	VICB	ゲイン切換え 速度積分補償	ms	切換え後の速度積分補償時定数を設定します。
PB26	CDP	ゲイン切換え選択		切換え条件を選択します。
PB27	CDL	ゲイン切換え条件	kpps pulse r/min	切換え条件の値を設定します。
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数	ms	切換え時のゲインの変化に対するフィルタ時定数を設定できます。
PB33	VRF1B	ゲイン切換え 制振制御 振動周波数設定	Hz	切換え後の振動周波数を設定します。
PB34	VRF2B	ゲイン切換え 制振制御 共振周波数設定	Hz	切換え後の共振周波数を設定します。

(1) パラメータNo.PB06～PB10

これらのパラメータは、通常のマニュアル調整と同一です。ゲイン切換えを行うと、サーボモータに対する負荷慣性モーメント比・位置制御ゲイン・速度制御ゲインおよび速度積分補償の値を変更することができます。

(2) ゲイン切換え サーボモータに対する負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB29)

切換え後の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。負荷慣性モーメント比が変化しない場合は、サーボモータに対する負荷慣性モーメント比(パラメータNo.PB06)の値と同一にしてください。

(3) ゲイン切換え 位置制御ゲイン(パラメータNo.PB30)、ゲイン切換え 速度制御ゲイン(パラメータNo.PB31)、ゲイン切換え 速度積分補償(パラメータNo.PB32)

ゲイン切換え後の位置制御ゲイン・速度制御ゲイン・速度積分補償を設定します。

(4) ゲイン切換え選択(パラメータNo.PB26)

ゲインの切換え条件を設定します。1桁目および2桁目で切換えの条件を選択します。ここで1桁目を“1”に設定した場合、入力デバイスのゲイン切換え(CDP)で切り換えることができます。ゲイン切換え(CDP)は、パラメータNo.PD03～PD08・PD10～PD12でピンに割り付けることができます。

0	0		
---	---	--	--

ゲイン切換え選択

次の条件で、パラメータNo.PB29～PB34の設定値に基づいて、ゲインが切り換わります。

- 0: 無効
- 1: 入力デバイス(ゲイン切換え(CDP))
- 2: 指令周波数(パラメータNo.PB27の設定値)
- 3: 溜りパルス(パラメータNo.PB27の設定値)
- 4: サーボモータ回転速度(パラメータNo.PB27の設定値)

ゲイン切換え条件

- 0: 入力デバイス(ゲイン切換え(CDP))がONで有効
パラメータNo.PB27で設定した値以上で有効
- 1: 入力デバイス(ゲイン切換え(CDP))がOFFで有効
パラメータNo.PB27で設定した値以下で有効

(5) ゲイン切換え条件(パラメータNo.PB27)

ゲイン切換え選択(パラメータNo.PB26)で“指令周波数” “溜りパルス” “サーボモータ回転速度”を選択した場合に、ゲインを切り換えるレベルを設定します。設定単位は次のようになります。

ゲイン切換え条件	単位
指令周波数	kpps
溜りパルス	pulse
サーボモータ回転速度	r/min

(6) ゲイン切換え時定数(パラメータNo.PB28)

ゲイン切換え時に各ゲインに対して一次遅れのフィルタを設定できます。ゲイン切換え時のゲインの差が大きな場合に、機械に対するショックを緩和するためなどに使用します。

(7) ゲイン切換え制振制御

ゲイン切換え制振制御は、入力デバイスのON/OFFで切り換える場合でのみ使用できます。

8. 特殊調整機能

8.6.4 ゲイン切換えの動作

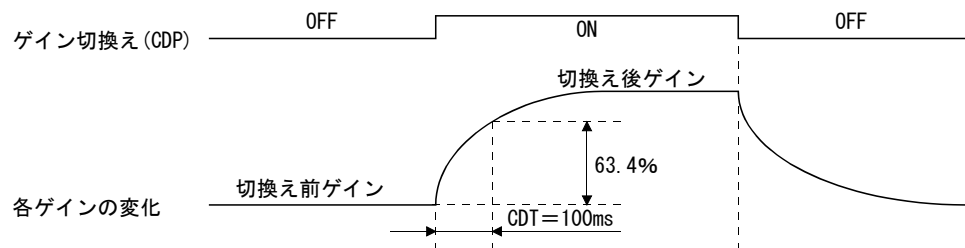
設定例を挙げて説明します。

(1) 入力デバイス (CDP) による切換えを選択の場合

(a) 設定

パラメータNo.	略称	名称	設定値	単位
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	4.0	倍
PB07	PG1	モデル制御ゲイン	100	rad/s
PB08	PG2	位置制御ゲイン	120	rad/s
PB09	VG2	速度制御ゲイン	3000	rad/s
PB10	VIC	速度積分補償	20	ms
PB19	VRF1	制振制御振動周波数	50	Hz
PB20	VRF2	制振制御共振周波数	50	Hz
PB29	GD2B	ゲイン切換えサーボモータに対する負荷慣性モーメント比	10.0	倍
PB30	PG2B	ゲイン切換え位置制御ゲイン	84	rad/s
PB31	VG2B	ゲイン切換え速度制御ゲイン	4000	rad/s
PB32	VICB	ゲイン切換え速度積分補償	50	ms
PB26	CDP	ゲイン切換え選択	0001 (入力デバイス(CDP)のON/OFFで切り換える)	
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数	100	ms
PB33	VRF1B	ゲイン切換え制振制御振動周波数設定	60	Hz
PB34	VRF2B	ゲイン切換え制振制御共振周波数設定	60	Hz

(b) 切換え時の動作



モデル制御ゲイン			100		
モータに対する負荷慣性モーメント比	4.0	→	10.0	→	4.0
位置制御ゲイン	120	→	84	→	120
速度制御ゲイン	3000	→	4000	→	3000
速度積分補償	20	→	50	→	20
制振制御振動周波数	50	→	60	→	50
制振制御共振周波数	50	→	60	→	50

8. 特殊調整機能

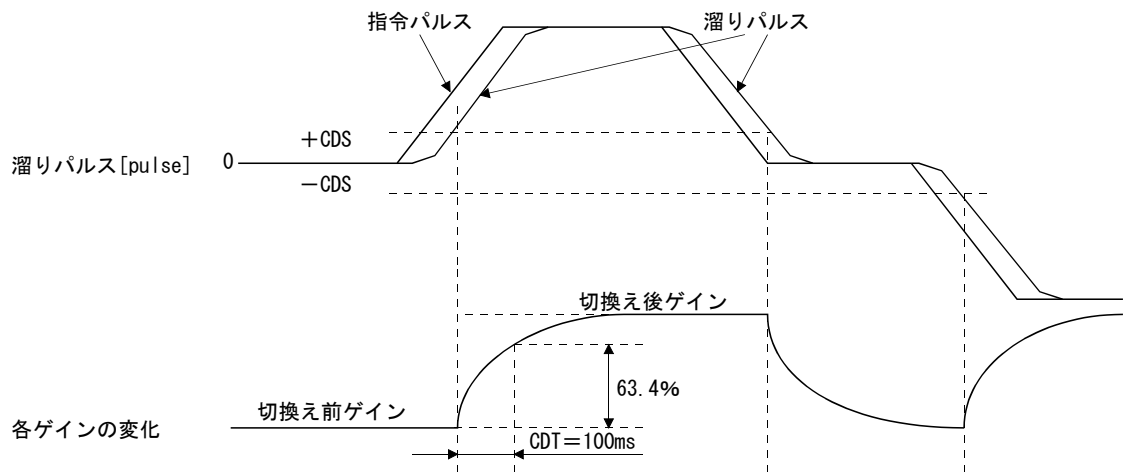
(2) 溜りパルスによる切換えを選択した場合

この場合、ゲイン切換え制振制御は使用できません。

(a) 設定

パラメータNo.	略称	名称	設定値	単位
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	4.0	倍
PB07	PG1	モデル制御ゲイン	100	rad/s
PB08	PG2	位置制御ゲイン	120	rad/s
PB09	VG2	速度制御ゲイン	3000	rad/s
PB10	VIC	速度積分補償	20	ms
PB29	GD2B	切換えサーボモータに対する負荷慣性モーメント比	10.0	倍
PB30	PG2B	切換え位置制御ゲイン	84	rad/s
PB31	VG2B	切換え速度制御ゲイン	4000	rad/s
PB32	VICB	切換え速度積分補償	50	ms
PB26	CDP	ゲイン切換え選択	0003 (溜りパルスで切り換える)	
PB27	CDS	ゲイン切換え条件	50	pulse
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数	100	ms

(b) 切換え時の動作



モデル制御ゲイン	100						
モータに対する負荷慣性モーメント比	4.0	→	10.0	→	4.0	→	10.0
位置制御ゲイン	120	→	84	→	120	→	84
速度制御ゲイン	3000	→	4000	→	3000	→	4000
速度積分補償	20	→	50	→	20	→	50

9. トラブルシューティング

第9章	トラブルシューティング	2
9.1	アラーム・警告一覧表	2
9.2	アラーム対処方法	3
9.3	警告対処方法	10

9. トラブルシューティング

第9章 トラブルシューティング

ポイント

- アラーム発生と同時に、サーボオン(SON)をOFFにし、電源を遮断してください。
アラーム・警告が発生した場合、本章を参照して原因を取り除いてください。

9.1 アラーム・警告一覧表

運転中に不具合が発生したときアラームや警告を表示します。アラーム・警告が発生した場合は、9.2節、9.3節にしたがって適切な処置を施してください。アラームが発生するとALMがOFFになります。

パラメータNo.PD24を“□□□1”に設定すると、アラームコードを出力することができます。アラームコードはbit0～bit2のON/OFFで出力します。警告(AL.92～AL.EA)にはアラームコードはありません。表中のアラームコードは、アラーム発生時に出力します。正常時にはアラームコードは出力しません。

アラームは原因を取り除いた後、アラームの解除欄に○のあるいずれかの方法で解除できます。警告は発生原因を取り除くと自動的に解除されます。

	表示	(注2) アラームコード			名称	アラームの解除		
		CN1 22 (bit2)	CN1 23 (bit1)	CN1 24 (bit0)		電源 OFF→ON	現在ア ラーム 画面で “SET” を押す	アラーム リセット (RES)
アラ ーム	AL.10	0	1	0	不足電圧	○	○	○
	AL.12	0	0	0	メモリ異常1(RAM)	○		
	AL.13	0	0	0	クロック異常	○		
	AL.15	0	0	0	メモリ異常2(EEP-ROM)	○		
	AL.16	1	1	0	エンコーダ異常1(電源投入時)	○		
	AL.17	0	0	0	基板異常	○		
	AL.19	0	0	0	メモリ異常3(Flash-ROM)	○		
	AL.1A	1	1	0	モータ組合せ異常	○		
	AL.20	1	1	0	エンコーダ異常2(ランタイム中)	○		
	AL.21	1	1	0	エンコーダ異常3(ランタイム中)	○		
	AL.24	1	0	0	主回路異常	○	○	○
	AL.25	1	1	0	絶対位置消失	○		
	AL.30	0	0	1	回生異常	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.31	1	0	1	過速度	○	○	○
	AL.32	1	0	0	過電流	○		
	AL.33	0	0	1	過電圧	○	○	○
	AL.35	1	0	1	指令パルス周波数異常	○	○	○
	AL.37	0	0	0	パラメータ異常	○		
	AL.45	0	1	1	主回路素子過熱	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.46	0	1	1	サーボモータ過熱	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.47	0	1	1	冷却ファン異常	○		
	AL.50	0	1	1	過負荷1	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.51	0	1	1	過負荷2	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.52	1	0	1	誤差過大	○	○	○
	AL.8A	0	0	0	シリアル通信タイムアウト異常	○	○	○
	AL.8E	0	0	0	シリアル通信異常	○	○	○
	88888				ウォッチドグ	○		

	表示	名称
警 告	AL.92	バッテリー断線警告
	AL.96	原点セットミス警告
	AL.99	ストロークリミット警告
	AL.9F	バッテリー警告
	AL.E0	過回生警告
	AL.E1	過負荷警告1
	AL.E3	絶対位置カウンタ警告
	AL.E5	ABSタイムアウト警告
	AL.E6	サーボ非常停止警告
	AL.E8	冷却ファン回転数低下警告
	AL.E9	主回路オフ警告
	AL.EA	ABSサーボオン警告
	AL.EC	過負荷警告2
	AL.ED	出力ワットオーバー警告

- 注 1. 発生原因を取り除いたあと、約30分の冷却時間をおいてから行ってください。
2. 0: OFF
1: ON

9. トラブルシューティング

9.2 アラーム対処方法



- 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解除後、再運転してください。けがの原因になります。
- 絶対位置消失(AL. 25)が発生した場合、必ず再度原点セット（原点復帰）を行ってください。予期しない動作の原因になります。
- アラーム発生と同時に、サーボオン(SON)をOFFにし、電源を遮断してください。

ポイント

- 次のアラームが発生したときに、アラーム解除して繰り返して運転を再開しないでください。ドライバ・サーボモータの故障の原因になります。発生原因を取り除くと同時に、30分以上の冷却時間をおいてから運転を再開してください。
 - ・回生異常(AL. 30)
 - ・過負荷1(AL. 50)
 - ・過負荷2(AL. 51)
- アラームは電源のOFF→ON、現在アラーム画面で“SET”ボタンを押すまたはリセット(RES)をONで解除できます。詳細は9.1節を参照してください。

アラームが発生すると故障(ALM)がOFFになり、サーボモータはダイナミックブレーキが動作して停止します。このとき、表示部にアラームNo.を表示します。

本節にしたがってアラームの原因を取り除いてください。セットアップソフトウェア(MR Configurator2™)を使用すると発生要因を参照できます。

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 10	不足電圧	電源電圧が低下した。 LECSB2-□ : AC160V以下 LECSB1-□ : AC83V以下	1. 電源電圧が低い。	電源を見直してください。
			2. 60ms以上の制御電源瞬時停電があった。	
			3. 電源容量不足で始動時など電源電圧が低下した。	
			4. 母線電圧が次の電圧以下に低下した。 LECSB2-□ : DC200V LECSB1-□ : DC158V	
			5. ドライバ内の部品の故障。 —— 調査方法 —— 制御回路電源以外のすべてのケーブルを外して電源をONにしてもアラーム(AL. 10)が発生する。	ドライバを交換してください。
			6. 電源電圧がひずんでいる。 電源インピーダンスが高い場合、電源回生時の電流により電源電圧がひずみ、不足電圧と認識する場合があります。	1. パラメータNo.PC27を“0001”に設定してください。 2. 電源を見直してください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 12	メモリ異常1 (RAM)	RAMメモリ異常	ドライバ内の部品の故障。 —— 調査方法 ——	ドライバを交換してください。
AL. 13	クロック異常	プリント基板の異常	制御回路電源以外のすべてのケーブルを外して電源をONにしてもアラーム(AL. 12・AL. 13のいずれか)が発生する。	
AL. 15	メモリ異常2 (EEP-ROM)	EEP-ROM異常	1. ドライバ内の部品の故障。 —— 調整方法 —— 制御回路電源以外のすべてのケーブルを外して電源をONにしてもアラーム(AL. 15)が発生する。 2. EEPROMの書き込み回数が10万回をこえた。	ドライバを交換してください。
AL. 16	エンコーダ異常1 (電源投入時)	エンコーダとドライバの通信に異常があった。	1. エンコーダコネクタ(CN2)が外れている。	正しく接続してください。
			2. エンコーダの故障。	サーボモータを交換してください。
			3. エンコーダケーブルの不良。 (断線またはショートしている。)	ケーブルを修理または交換してください。
			4. パラメータの設定でエンコーダケーブルの種類(2線式, 4線式)の選択を間違えた。	パラメータNo.PC22の4桁目を正しく設定してください。
AL. 17	基板異常	CPU・部品異常	ドライバ内の部品の故障。	ドライバを交換してください。
AL. 19	メモリ異常3 (Flash-ROM)	ROMメモリ異常	—— 調査方法 —— 制御回路電源以外のすべてのケーブルを外して電源をONにしてもアラーム(AL. 17または19)が発生する。	ドライバを交換してください。
AL. 1A	モータ組合せ異常	ドライバとサーボモータの組合せが間違っている。	ドライバとサーボモータの組合せを間違っ	正しい組合せにしてください。
AL. 20	エンコーダ異常2 (ランタイム中)	エンコーダとドライバの通信に異常があった。	1. エンコーダコネクタ(CN2)が外れている。	正しく接続してください。
			2. エンコーダケーブルの不良。 (断線またはショートしている。)	ケーブルを修理または交換してください。
AL. 21	エンコーダ異常3 (ランタイム中)	エンコーダに異常があった。	エンコーダの検出回路部の異常。	サーボモータを交換してください。
AL. 24	主回路異常	ドライバのサーボモータ動力線(U・V・W)が地絡した。	1. 電源入力線とサーボモータ動力線が接触している。	配線を修正してください。
			2. サーボモータ動力線の被覆が劣化して地絡した。	電線を交換してください。
			3. ドライバの主回路が故障した。 —— 調査方法 —— U・V・Wの動力線をドライバから外してサーボオンしてもアラーム(AL. 24)が発生する。	ドライバを交換してください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 25	絶対位置消失	絶対位置データに異常があった。	1. エンコーダ内の電圧低下。 (バッテリーが外れていた。)	バッテリーを接続し、再度原点セット (原点復帰)を行ってください。
			2. バッテリーの電圧が約2.8V以下に低下した。	バッテリーを交換し、必ず再度原点 セット(原点復帰)を行ってください。
			3. バッテリーケーブルの不良またはバッテリーの不良。	バッテリーを交換してください。
			4. エンコーダケーブルが断線している。	エンコーダケーブルを交換してください。
			5. エンコーダの故障。	サーボモータを交換してください。
		6. 原点セット(原点復帰)されていない。	バッテリーを接続し、再度原点セット (原点復帰)を行ってください。	
AL. 30	回生異常	内蔵回生抵抗器または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.PA02の設定ミス。	正しく設定してください。
			2. 内蔵回生抵抗器または回生オプションを接続していない。	正しく接続してください。
			3. 高頻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. 位置決め頻度を下げてください。 2. 回生オプションを容量の大きいものに変更してください。 3. 負荷を小さくしてください。
			4. 電源電圧が異常である。 LECSB2-□ : AC260V以上@@@ LECSB1-□ : AC135Vをこえた	電源を見直してください。
			5. 内蔵回生抵抗器または回生オプションの不良。	ドライバまたは回生オプションを 交換してください。
		6. 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. 内蔵回生抵抗器または回生オプションを外してもアラームになる。	ドライバを交換してください。	
AL. 31	過速度	回転速度が瞬時許容回転速度をこえた。	1. 入力される指令パルス周波数が高すぎる。	指令パルスを正しく設定してください。
			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してください。
			3. サーボ系が不安定でオーバーシュートする。	1. サーボゲインを適正值に再設定してください。 2. サーボゲインで設定不能な場合は次のようにしてください。 ① 負荷慣性モーメント比を小さくしてください。 ② 加減速時定数を見直してください。
			4. 電子ギア比が大きい。 (パラメータNo.PA06, PA07)	正しく設定してください。
			5. エンコーダの故障。	サーボモータを交換してください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置	
AL. 32	過電流	ドライバの許容電流以上の電流が流れた。(このアラーム(AL. 32)が発生し、電源をOFF/ONしてアラームリセットを行った後にサーボオンにしてもアラーム(AL. 32)が再び発生する場合、ドライバのトランジスタ(IPM・IGBT)が故障している可能性があります。この場合、何度も電源をOFF/ONしないで発生要因2.の調査方法でトランジスタの故障を確認してください。)	1. サーボモータ動力線(U・V・W)が短絡した。	配線を修正してください。	
			2. ドライバのトランジスタ(IPM・IGBT)の故障。	ドライバを交換してください。	
			— 調査方法 — U・V・Wを外して電源をONにしてもアラーム(AL. 32)が発生する。		
			3. サーボモータ動力線(U・V・W)が地絡した。	配線を修正してください。	
			4. 外来ノイズにより過電流検出回路が誤動作した。	ノイズ対策を施してください。	
AL. 33	過電圧	コンバータ母線電圧の入力値が次のようになった。 LECSB□-□ : DC400V以上	1. 回生オプションを使用していない。	回生オプションを使用してください。	
			2. 回生オプションを使用しているが、パラメータNo.PA02の設定が“□□00(使用しない)”になっている。	正しく設定してください。	
			3. 内蔵回生抵抗器または回生オプションのリード線が、断線または外れている。	1. リード線を交換してください。 2. 正しく接続してください。	
			4. 回生トランジスタが故障した。	ドライバを交換してください。	
			5. 内蔵回生抵抗器または回生オプションの断線。	1. 内蔵回生抵抗器の場合、ドライバを交換してください。 2. 回生オプションの場合、回生オプションを交換してください。	
			6. 内蔵回生抵抗器または回生オプションの容量不足。	回生オプションの追加または容量を大きくしてください。	
			7. 電源電圧が高い。	電源を見直してください。	
			8. サーボモータ動力線(U・V・W)が地絡した。	配線を修正してください。	
			9. FR-BU2プレーキユニット(三菱電機株製)のBUE-SD間の短絡片が外れている。	BUE-SD間を短絡片で接続してください。	
			10. 主回路電源線(L1・L2・L3)のインピーダンスが大きく、かつサーボモータ動力線(U・V・W)の漏れ電流が大きいシステムである。	回生オプションを使用してください。	
AL. 35	指令パルス周波数異常	入力される指令パルスのパルス周波数が高すぎる。	1. 指令パルス周波数が高すぎる。	指令パルス周波数を適正にしてください。	
			2. 指令パルスにノイズが混入した。	ノイズ対策を施してください。	
			3. 指令装置の故障。	指令装置を交換してください。	
AL. 37	パラメータ異常	パラメータの設定値が異常である。	1. ドライバの故障によりパラメータの設定値が書き変わった。	ドライバを交換してください。	
			2. パラメータNo.PA02で使用するドライバと組合せのない回生オプションを選択した。	パラメータNo.PA02を正しく設定してください。	
			3. パラメータの書き込みなどで、EEP-ROMの書き込み回数が10万回をこえた。	ドライバを交換してください。	
			4. MR-J3-DU30KA(三菱電機株製)以上のドライブユニットでパラメータNo.PC22の設定が“□□□1(有効)”になっている。	パラメータNo.PC22の設定を“□□□0(無効)”に設定し、電源のOFF/ONを行ってください。	

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 45	主回路素子過熱	主回路が異常過熱した。	1. ドライバの異常。	ドライバを交換してください。
			2. 過負荷の状態でも繰り返し電源をON/OFFした。	運転方法を見直してください。
			3. ドライバの周囲温度が55℃をこえている。	周囲温度が0～55℃になるように環境を見直してください。
			4. 密着実装の仕様をこえて使用している。	仕様の範囲内で使用してください。
AL. 46	サーボモータ過熱	サーボモータの温度が上昇してサーマルセンサが働いた。	1. サーボモータの周囲温度が40℃をこえている。	周囲温度が0～40℃になるように環境を見直してください。
			2. サーボモータが過負荷状態になっている。	1. 負荷を小さくしてください。 2. 運転パターンを見直してください。 3. 出力の大きいサーボモータにしてください。
			3. エンコーダのサーマルセンサが故障した。	サーボモータを交換してください。
AL. 47	冷却ファン異常	ドライバの冷却ファンの回転が停止した。または、冷却ファンの回転速度がアラームレベル以下になった。	1. 冷却ファンの寿命。(2.5節参照)	ドライバの冷却ファンを交換してください。
			2. 冷却ファンに異物が挟まり回転が停止した。	異物を除去してください。
			3. 冷却ファンの電源が故障した。	ドライバを交換してください。
AL. 50	過負荷1	ドライバの過負荷保護特性をこえた。	1. ドライバの連続出力電流をこえて使用している。	1. 負荷を小さくしてください。 2. 運転パターンを見直してください。 3. 出力の大きいサーボモータにしてください。
			2. 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してください。 2. オートチューニングの応答性設定を変更してください。 3. オートチューニングをOFFにしてマニュアルでゲインを調整してください。
			3. 機械に衝突した。	1. 運転パターンを見直してください。 2. リミットスイッチを設置してください。
			4. サーボモータの接続間違い。 ドライバの出力端子U・V・Wとサーボモータの入力端子U・V・Wが合っていない。	正しく接続してください。
			5. エンコーダの故障。 —— 調査方法 —— サーボオフ状態でサーボモータ軸を回転させたときに、帰還パルス累積が軸の回転角に比例して変化しないで、途中で数字が飛んだり、戻ったりする。	サーボモータを交換してください。
			6. 過負荷2 (AL. 51) 発生後、電源をOFF/ONしてアラームを解除後、過負荷運転を繰り返した。	1. 負荷を小さくしてください。 2. 運転パターンを見直してください。 3. 出力の大きいサーボモータにしてください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 51	過負荷2	機械の衝突などで最大出力電流が数秒間連続して流れた。 このアラームが発生する時間は11.1節を参照してください。	1. 機械に衝突した。	1. 運転パターンを見直してください。 2. リミットスイッチを設置してください。
			2. サーボモータの接続間違い。 ドライバの出力端子U・V・Wとサーボモータの入力端子U・V・Wが合っていない。	正しく接続してください。
			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してください。 2. オートチューニングの応答性設定を変更してください。 3. オートチューニングをOFFにしてマニュアルでゲインを調整してください。
			4. エンコーダの故障。 —— 調査方法 —— サーボオフ状態でサーボモータ軸を回転させたときに、帰還パルス累積が軸の回転角に比例して変化しないで、途中で数字が飛んだり、戻ったりする。	サーボモータを交換してください。
AL. 52	誤差過大	モデル位置と実際のサーボモータ位置との偏差が3回転をこえた。(1.2節 機能ブロック図参照)	1. 加減速時定数が小さい。	加減速時定数を大きくしてください。
			2. 正転トルク制限(パラメータNo.PA11), 逆転トルク制限(パラメータNo.PA12)が小さい。	トルク制限値を上げてください。
			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してください。 2. 出力の大きいサーボモータにしてください。
			4. 位置制御ゲイン(パラメータNo.PB08)の値が小さい。	設定値を大きくして適正に動作するように調整してください。
			5. 外力によりサーボモータ軸が回転させられた。	1. トルク制限している場合, 制限値を大きくしてください。 2. 負荷を小さくしてください。 3. 出力の大きいサーボモータにしてください。
			6. 機械に衝突した。	1. 運転パターンを見直してください。 2. リミットスイッチを設置してください。
			7. エンコーダの故障。	サーボモータを交換してください。
			8. サーボモータの接続間違い。 ドライバの出力端子U・V・Wとサーボモータの入力端子U・V・Wが合っていない。	正しく接続してください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 8A	シリアル通信 タイムアウト 異常	RS-422通信が規定時間以上途 絶えた。	1. 通信ケーブルが断線した。	通信ケーブルを修理または交換し てください。
			2. 規定時間より通信周期が長い。	通信周期を短くしてください。
			3. プロトコルが間違っている。	プロトコルを修正してください。
AL. 8E	シリアル通信 異常	ドライバと通信機器(パーソナ ルコンピュータなど)の間にシ リアル通信不良が発生した。	1. 通信ケーブル不良。 (断線またはショートしている。)	ケーブルを修理または交換してく ださい。
			2. 通信機器(パーソナルコンピュ ータなど)の故障。	通信機器(パーソナルコンピュ ータなど)を交換してください。
(注) 88888	ウォッチドグ	CPU・部品異常	ドライバ内の部品の故障。 — 調査方法 — 制御回路電源以外のすべてのケー ブルを外して電源をONにしてもア ラーム(88888)が発生する。	ドライバを交換してください。

注. 電源投入時に一瞬“88888”が表示されますが、異常ではありません。

9. トラブルシューティング

9.3 警告対処方法



注意

- 絶対位置カウンタ警告(AL. E3)が発生した場合、必ず再度原点セット（原点復帰）を行ってください。予期しない動作の原因になります。

ポイント

- 次の警告が発生したときに、ドライバの電源を繰り返しOFF/ONして運転を再開しないでください。ドライバ・サーボモータの故障の原因になります。警告発生中にドライバの電源をOFF/ONした場合は、30分以上の冷却時間をおいてから運転を再開してください。
 - ・過回生警告(AL. E0)
 - ・過負荷警告1(AL. E1)

AL. E6およびAL. EAが発生するとサーボオフ状態になります。その他の警告が発生した場合、運転は継続できますが、アラームになったり正常に動作しなくなることがあります。

本節にしたがって警告の原因を取り除いてください。セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用すると警告の発生要因を参照できます。

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 92	バッテリー断線警告	絶対位置検出システム用バッテリーの電圧が低下した。	<ol style="list-style-type: none"> 1. バッテリーケーブルが断線している。 2. ドライバからエンコーダに供給されるバッテリーの電圧が約3V以下に低下した。(エンコーダで検出) 3. エンコーダケーブルが断線している。 	<p>ケーブルを修理またはバッテリーを交換してください。</p> <p>バッテリーを交換してください。</p> <p>エンコーダケーブルを交換してください。</p>
AL. 96	原点セットミス警告	原点セット（原点復帰）ができなかった。	<ol style="list-style-type: none"> 1. インポジション範囲の設定値以上の溜りパルスが残っている。 2. 溜りパルスの消去後に、指令パルスが入力された。 3. クリープ速度が高い。 	<p>溜りパルスの発生要因を取り除いてください。</p> <p>溜りパルスの消去後に、指令パルスを入力しないようにしてください。</p> <p>クリープ速度を下げてください。</p>
AL. 99	ストロークリミット警告	指令回転方向のリミットスイッチ(LSPまたはLSN)がOFFになった。	リミットスイッチが有効になった。	LSP・LSNがONになるよう、運転パターンを見直してください。

9. トラブルシューティング

表示	名称	内容	発生要因	処置
AL. 9F	バッテリー警告	絶対位置検出システム用バッテリーの電圧が低下した。	バッテリーの電圧が3.2V以下に低下した。(ドライバで検出)	バッテリーを交換してください。
AL. E0	過回生警告	回生電力が内蔵回生抵抗器または回生オプションの許容回生電力をこえる可能性がある。	内蔵回生抵抗器または回生オプションの許容回生電力の85%になった。 —— 調査方法 —— 状態表示で回生負荷率を調べる。	1. 位置決め頻度を下げてください。 2. 回生オプションを容量の大きいものに変更してください。 3. 負荷を小さくしてください。
AL. E1	過負荷警告1	過負荷アラーム1・2になる可能性がある。	過負荷アラーム1・2の発生レベルの85%以上の負荷になった。 —— 要因・調査方法 —— AL. 50・51を参照してください。	AL. 50・51を参照してください。
AL. E3	絶対位置カウンタ警告	絶対位置エンコーダのパルスに異常がある。 絶対位置エンコーダの多回転カウンタ値が最大回転範囲をこえた。	1. エンコーダにノイズが混入した。 2. エンコーダの故障。 3. 原点からの移動量が32767回転または-32768回転をこえた。	1. ノイズ対策を施してください。 2. サーボモータを交換してください。 再度原点セット(原点復帰)を行ってください。
AL. E5	ABSタイムアウト警告		1. 上位側機器のラダープログラムミス。 2. 逆転始動(ST2)・トルク制限中(TLC)誤結線。 3. DI0によるABS転送(パラメータNo. PA03が"0001"に設定)で使用している場合、CN1-22ピン(ABS転送モード中はABS0)とCN1-23ピン(ABS転送モード中はABS1)、CN1-25ピン(ABS転送モード中はABST)の誤結線。	1. プログラムを修正してください。 2. 正しく接続してください。 3. 正しく接続してください。
AL. E6	サーボ非常停止警告	EMGがOFFになっている。	非常停止が有効になった。(EMGをOFFにした。)	安全を確認して、非常停止を解除してください。
AL. E8	冷却ファン回転数低下警告	ドライバの冷却ファンの回転速度が警告レベル以下になった。	冷却ファンの寿命。(2.5節参照) 冷却ファンの電源が故障した。	ドライバの冷却ファンを交換してください。 ドライバを交換してください。
AL. E9	主回路オフ警告	主回路電源OFFの状態でサーボオン(SON)をONにした。		主回路電源をONにしてください。
AL. EA	ABSサーボオン警告	絶対位置データ転送モードになってから1s以上経過してからサーボオン(SON)をONにした。	1. 上位側機器のラダープログラムミス。 2. サーボオン(SON)誤結線。	1. プログラムを修正してください。 2. 正しく接続してください。
AL. EC	過負荷警告2	サーボモータのU・V・Wいずれかの特定の相に集中して定格をこえる電流が流れるような運転が繰り返された。	停止時にモータのU・V・Wいずれかの特定の相に電流が集中して流れる状態が繰り返し発生し、警告レベルをこえた。	1. 特定の位置決めアドレスでの位置決め頻度を下げてください。 2. 負荷を小さくしてください。 3. ドライバ・サーボモータの容量を大きいものに交換してください。
AL. ED	出力ワットオーバー警告	サーボモータの出力ワット数(速度×トルク)が定格出力をこえた状態が定期的に続いた。	サーボモータの出力ワット数(速度×トルク)が定格出力の150%をこえた状態で連続運転された。	1. サーボモータ回転速度を下げてください。 2. 負荷を小さくしてください。

10. 外形寸法図

第 10 章 外形寸法図	2
10.1 ドライバ	2
10.2 コネクタ	4

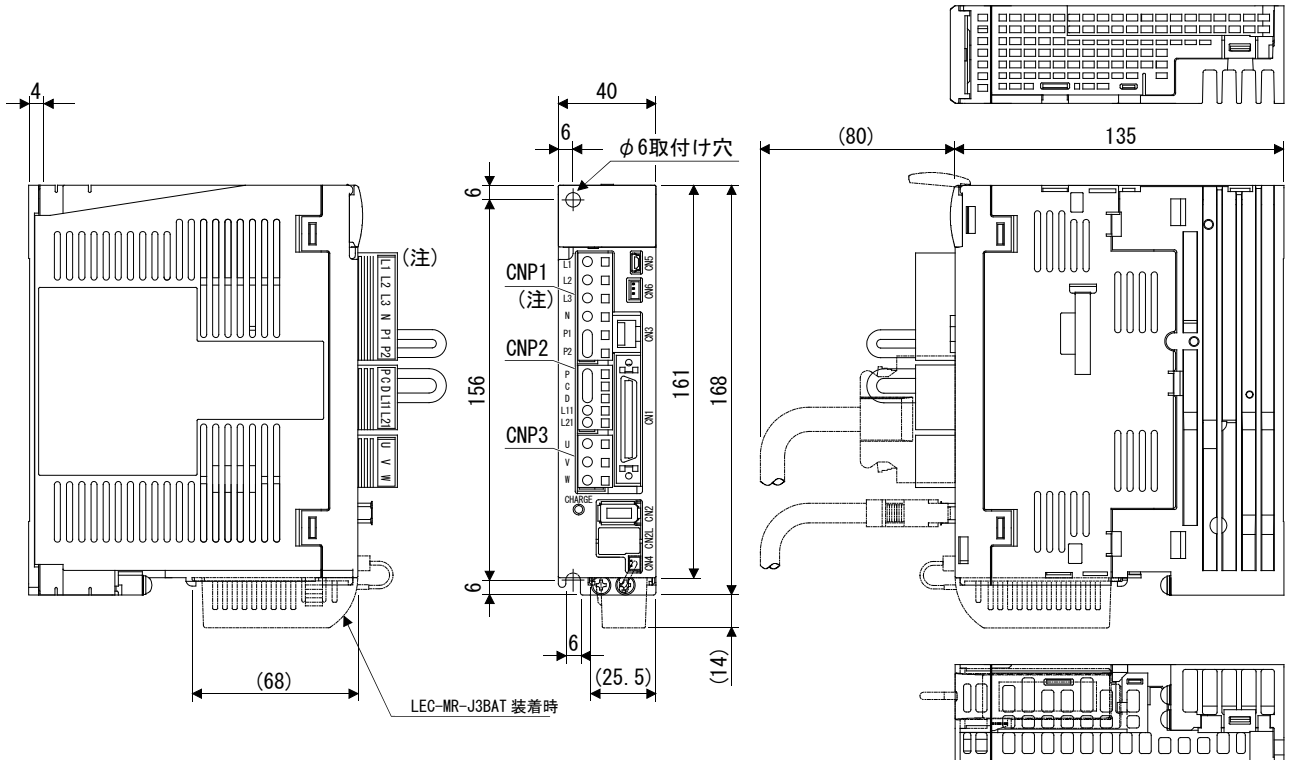
10. 外形寸法図

第 10 章 外形寸法図

10.1 ドライバ

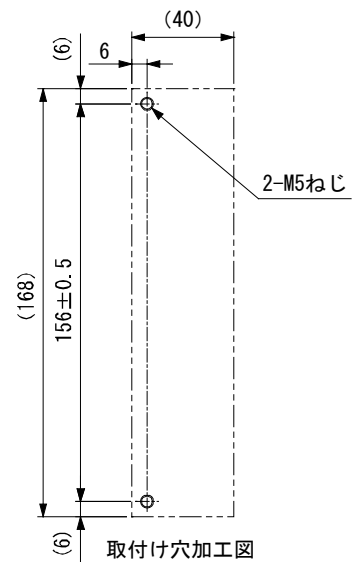
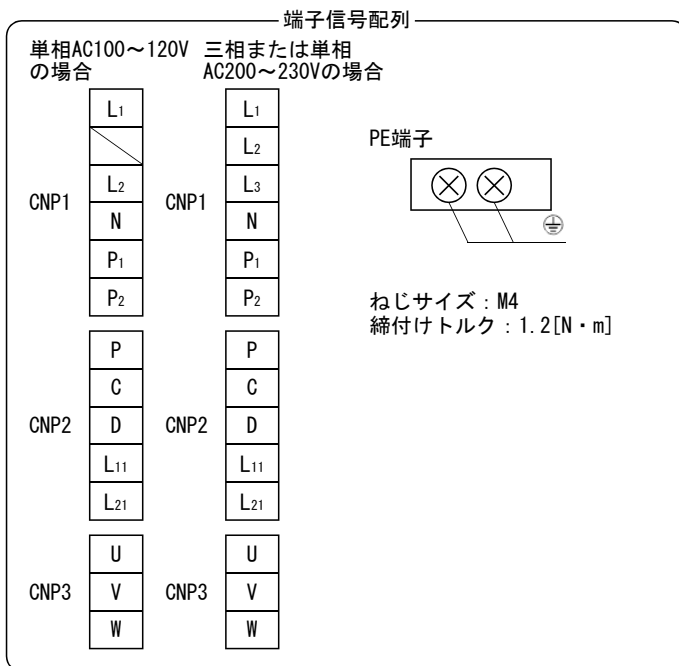
(1) LECSB□-S5・LECSB□-S7

[単位 : mm]



質量 : 0.8[kg]

注. 三相または単相AC200~230V電源品の場合です。
 単相AC100~120V電源品の場合は、端子信号配列を参照してください。

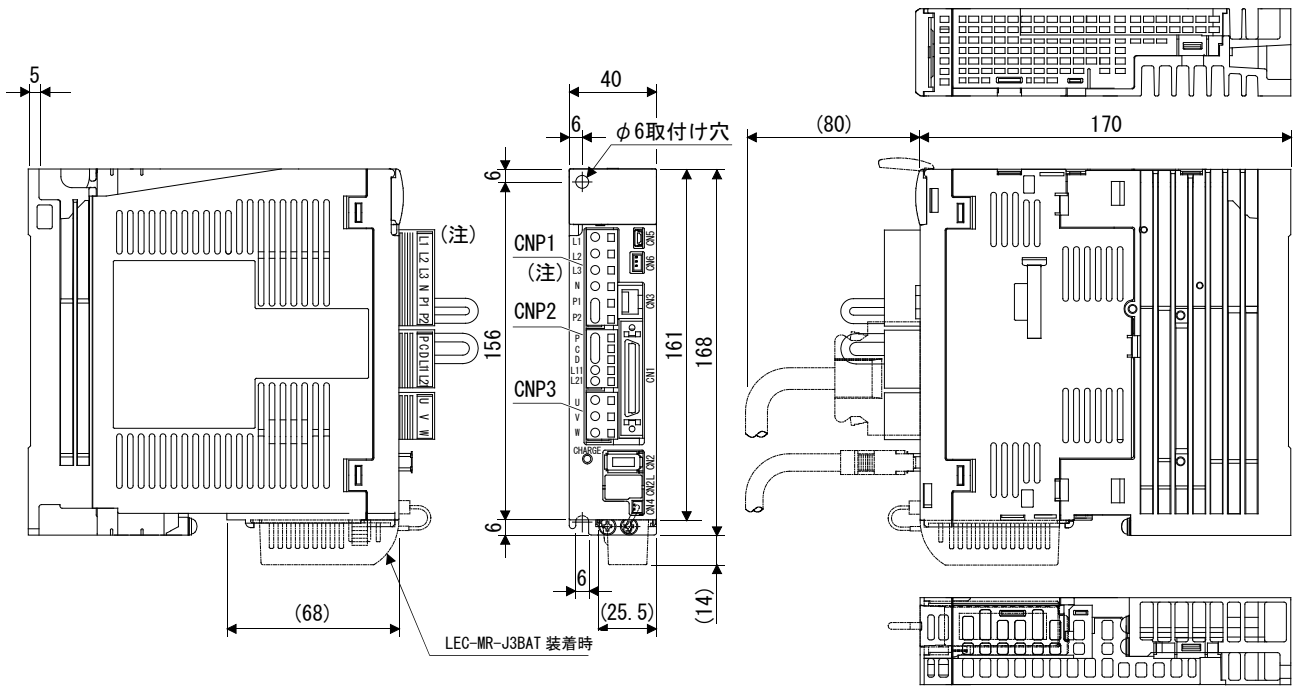


取付けねじ
 ねじサイズ : M5
 締付けトルク : 3.24[N・m]

10. 外形寸法図

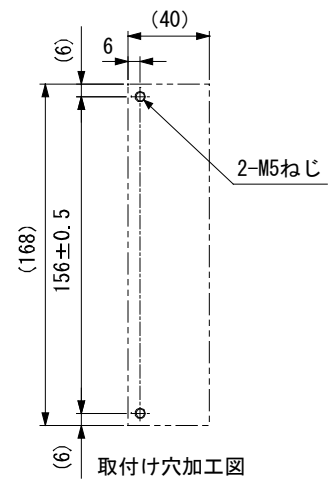
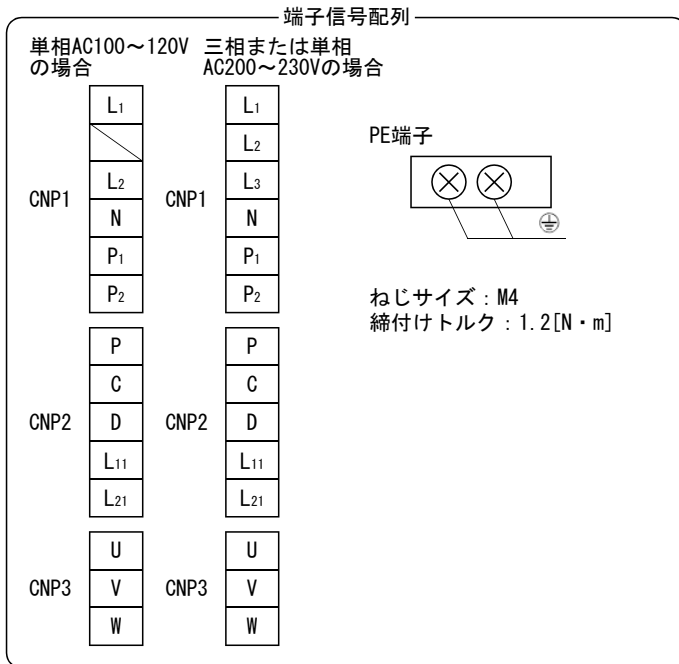
(2) LECSB□-S8

[単位 : mm]



質量 : 1.0[kg]

注. 三相または単相AC200~230V電源品の場合です。
 単相AC100~120V電源品の場合は、端子信号配列を参照してください。



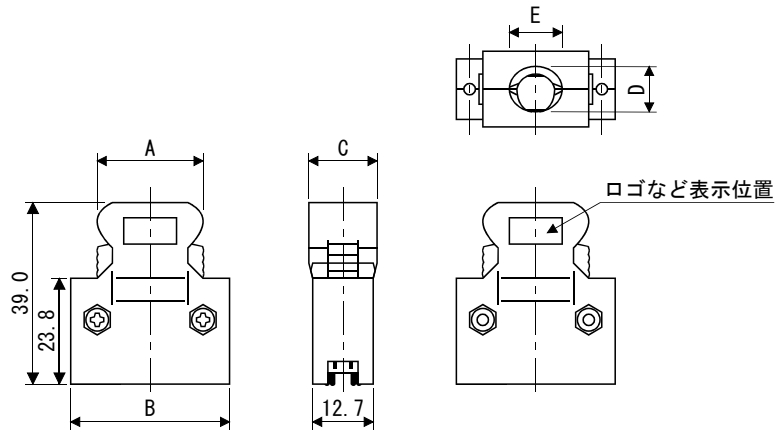
取付けねじ
 ねじサイズ : M5
 締付けトルク : 3.24 [N・m]

10. 外形寸法図

10.2 コネクタ

- (1) ミニチュアデルタリボン (MDR) システム (住友スリーエム (株))
 (a) ワンタッチロック型

[単位 : mm]

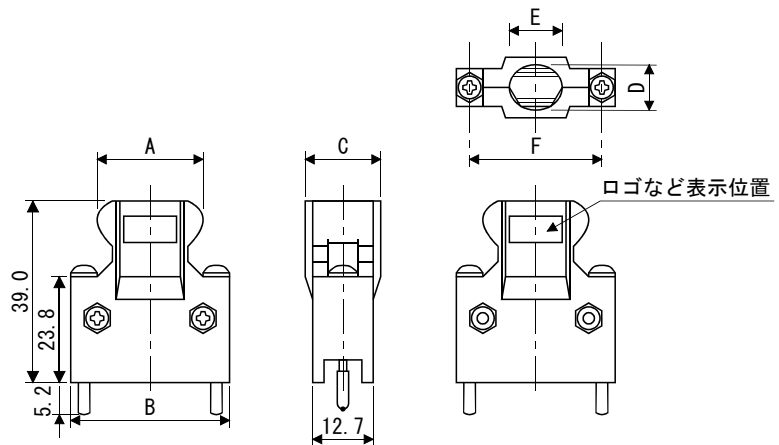


コネクタ	シェルキット	変化寸法				
		A	B	C	D	E
10150-3000PE	10350-52F0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0

適合電線サイズ : AWG24~30

- (b) ジャックスクリューM2.6型
 このコネクタはオプション品ではありません。

[単位 : mm]



コネクタ	シェルキット	変化寸法					
		A	B	C	D	E	F
10150-3000PE	10350-52A0-008	41.1	52.4	18.0	14.0	17.0	46.5

適合電線サイズ : AWG24~30

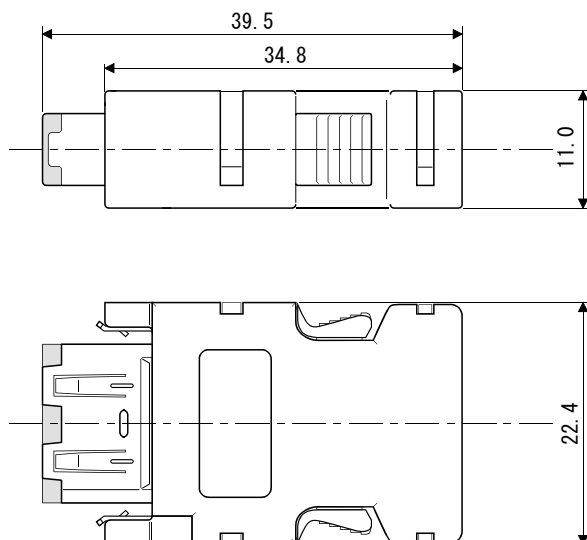
10. 外形寸法図

(2) SCRコネクタシステム(住友スリーエム(株))

リセクタプル : 36210-0100PL

シェルキット : 36310-3200-008

[単位 : mm]



11. 特性

第 11 章 特性	2
11.1 過負荷保護特性	2
11.2 電源設備容量と発生損失	3
11.3 ダイナミックブレーキ特性	5
11.3.1 ダイナミックブレーキの制動について	5
11.3.2 ダイナミックブレーキ使用時の許容負荷慣性モーメント	6
11.4 ケーブル屈曲寿命	7
11.5 主回路・制御回路電源投入時の突入電流	8

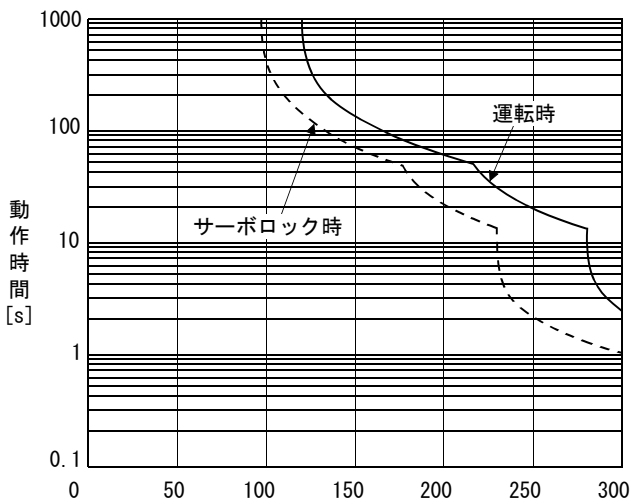
第11章 特性

11.1 過負荷保護特性

ドライバには、サーボモータとドライバを過負荷から保護するための電子サーマルを装備しています。

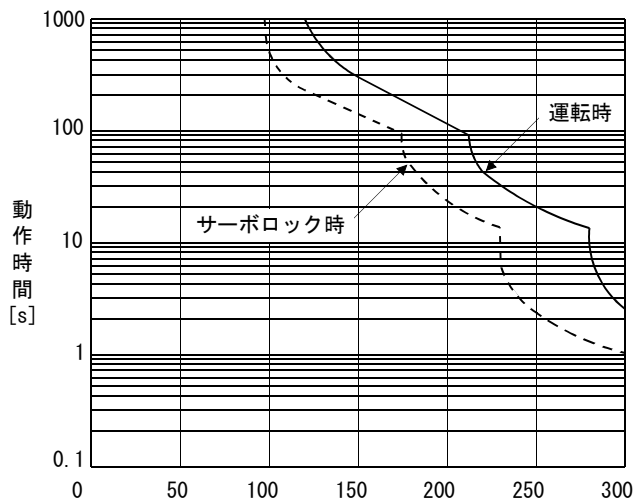
図11.1に示した電子サーマル保護カーブ以上の過負荷運転を行うと過負荷1アラーム(AL. 50)、機械の衝突などで最大電流が数秒連続して流れると、過負荷2アラーム(AL. 51)になります。グラフの実線または破線の左側の領域で使用してください。

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。ドライバ密着実装時は、周囲温度を0~45°Cにするか、実効負荷率75%以下で使用してください。



(注) 負荷率 [%]

LECSB□-S5



(注) 負荷率 [%]

LECSB□-S7, LECSB□-S8

注. サーボモータ停止状態(サーボロック状態)あるいは、30r/min以下の低速運転状態において定格の100%以上のトルクを発生する運転を異常な高頻度で実施した場合、電子サーマル保護内であってもドライバが故障する場合があります。

図11.1 電子サーマル保護特性

11. 特性

11.2 電源設備容量と発生損失

(1) ドライバの発熱量

ドライバの定格負荷時発生損失，電源容量を表11.1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する頻度に応じて定格出力時とサーボオフ時の中間値になります。最大回転速度未満でサーボモータを運転する場合，電源設備容量は表の値より低下しますが，ドライバの発熱量は変わりません。

表11.1 定格出力時の1軸あたり電源容量と発熱量

ドライバ	サーボモータ	(注1)電源設備 容量[kVA]	(注2)ドライバ発熱量[W]		放熱に必要な 面積[m ²]
			定格出力時	サーボオフ時	
LECSB□-S5	LE-S5-□ LE-S6-□	0.3	25	15	0.5
LECSB□-S7	LE-S7-□	0.5	25	15	0.5
LECSB□-S8	LE-S8-□	0.9	35	15	0.7

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。この値は力率改善ACリアクトル，力率改善DCリアクトルを使用しない場合です。

2. ドライバ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12.2節で計算してください。

(2) ドライバ密閉形制御盤の放熱面積

ドライバ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。(使用環境条件温度が最大55℃に対して約5℃の余裕を見込む)制御盤の放熱面積は式(11.1)で算出します。

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots\dots\dots (11.1)$$

- A : 放熱面積[m²]
- 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(11.1)で算出する放熱面積はPを制御盤内の全発生損失の合計として計算してください。ドライバの発熱量は表11.1を参照してください。Aは放熱に有効な面積を表していますので、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いと有効な放熱ができませんので、制御盤の設計にあたっては制御盤内の器具配置、冷却ファンによるかくはんなどについても十分配慮してください。表11.1に周囲温度40℃で、安定負荷状態で使用する場合のドライバ収納制御盤の放熱面積(目安)を示します。

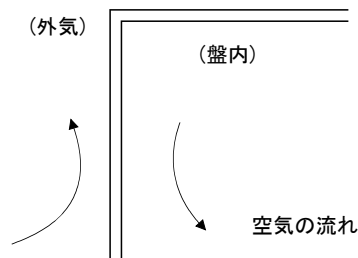


図11.2 密閉形制御盤の温度勾配

密閉形制御盤の内外ともに、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。

11. 特性

11.3 ダイナミックブレーキ特性

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ● ダイナミックブレーキは、アラーム発生時、サーボ非常停止警告(AL. E6)発生時、または電源OFFで動作します。ダイナミックブレーキは非常停止用の機能であるため、通常運転の停止に使用しないでください。 ● ダイナミックブレーキの使用回数の目安は、推奨負荷慣性モーメント比以下の機械が10分間に1回の頻度で、定格回転速度から停止する条件で1000回です。 ● 非常時以外に非常停止(EMG)を頻繁に使用する場合、必ずサーボモータが停止してから非常停止(EMG)を有効にしてください。

11.3.1 ダイナミックブレーキの制動について

(1) 惰走距離の計算方法

ダイナミックブレーキ動作時の停止パターンを図11.3に示します。停止までの惰走距離の概略値は式(11.2)で計算できます。ダイナミックブレーキ時定数 τ はサーボモータや動作時の回転速度により変化します。(本項(2)(a), (b)参照)

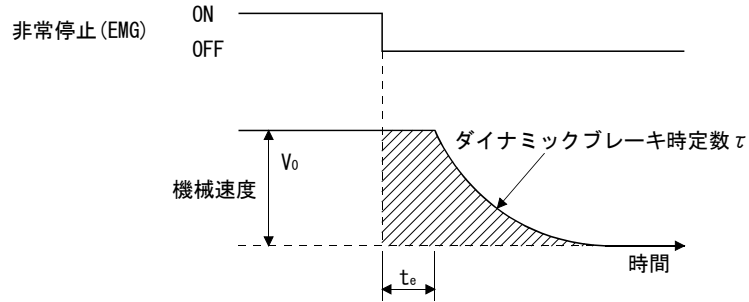


図11.3 ダイナミックブレーキ制動図

$$L_{max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots \dots \dots (11.2)$$

- L_{max} : 最大惰走量.....[mm]
- V_0 : 機械の早送り速度.....[mm/min]
- J_M : サーボモータ慣性モーメント.....[kg・cm²]
- J_L : サーボモータ軸換算負荷慣性モーメント.....[kg・cm²]
- τ : ダイナミックブレーキ時定数.....[s]
- t_e : 制御部の遅れ時間.....[s]

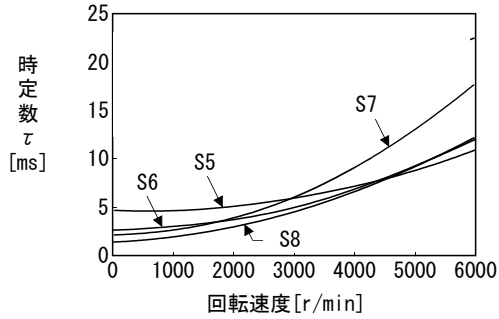
7kW以下のサーボの場合、内部リレーの遅れが約10msあります。11k～22kWのサーボの場合、外付けダイナミックブレーキ内蔵の電磁接触器の遅れ(約50ms)と、外部リレーなどの遅れがあります。

11. 特性

(2) ダイナミックブレーキ時定数

式(11.2)に必要なダイナミックブレーキ時定数 τ を次に示します。

(a) 200V 級サーボモータ



LE-□-□シリーズ

11.3.2 ダイナミックブレーキ使用時の許容負荷慣性モーメント

ダイナミックブレーキは下表に示した負荷慣性モーメント比以下で使用してください。この値をこえて使用するとダイナミックブレーキが焼損することがあります。こえる可能性がある場合には当社にお問い合わせください。

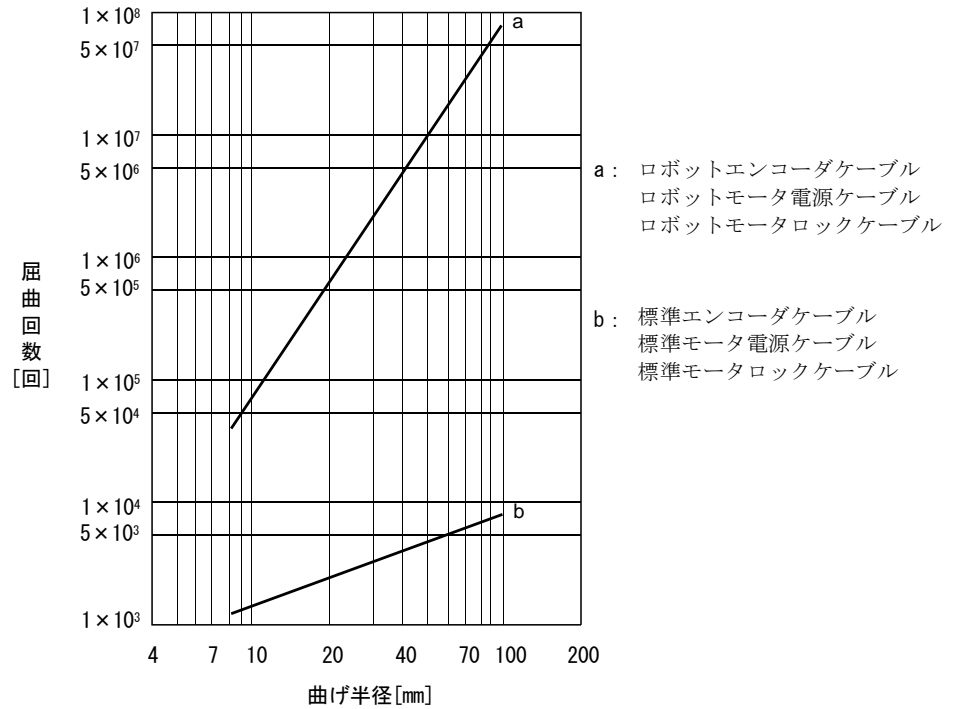
表中の許容負荷慣性モーメント比の値は、サーボモータの最大回転速度時の値です。

ドライバ	サーボモータ
	LE-□-□
LECSB□-□	30

11. 特性

11.4 ケーブル屈曲寿命

ケーブルの屈曲寿命を示します。このグラフは計算値です。保証値ではありませんので、実際にはこれより多少余裕をみてください。
最小曲げ半径は45mm以上になります。



11. 特性

11.5 主回路・制御回路電源投入時の突入電流

電源設備容量2500kVA, 配線長1mにおいて最大許容電圧(AC200V級: AC253V)を印加した場合の突入電流(参考値)を次に示します。

ドライバ	突入電流(A _{0-P})	
	主回路電源(L ₁ ・L ₂ ・L ₃)	制御回路電源(L ₁₁ ・L ₂₁)
LECSB1-□	38A(10msで約14Aに減衰)	20~30A (1~2msで約0Aに減衰)
LECSB2-□	30A(10msで約5Aに減衰)	

電源には大きな突入電流が流れますので、必ずノーヒューズ遮断器と電磁接触器を使用してください。(12.6節参照)

サーキットプロテクタを使用する場合、突入電流でトリップしないイナーシャディレイ形を推奨します。

12. オプション・周辺機器

第 12 章	オプション・周辺機器	2
12.1	ケーブル・コネクタセット	2
12.1.1	ケーブル・コネクタセットの組合せ	3
12.1.2	エンコーダケーブル・コネクタセット	5
12.1.3	モータケーブル	7
12.1.4	ロックケーブル	9
12.2	回生オプション	11
12.3	セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)	14
12.3.1	仕様	14
12.3.2	システム構成	15
12.3.3	USB 通信機能使用時における注意事項	17
12.4	バッテリー (LEC-MR-J3BAT)	18
12.5	電線選定例	19
12.6	ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器 (推奨品)	22
12.7	ノイズ対策	23
12.8	漏電ブレーカ	29
12.9	EMC フィルタ (推奨品)	32

第12章 オプション・周辺機器

危険

- 感電の恐れがあるため、オプションや周辺機器を接続するときは電源OFF後、15分以上経過しチャージランプが消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。

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。

12.1 ケーブル・コネクタセット

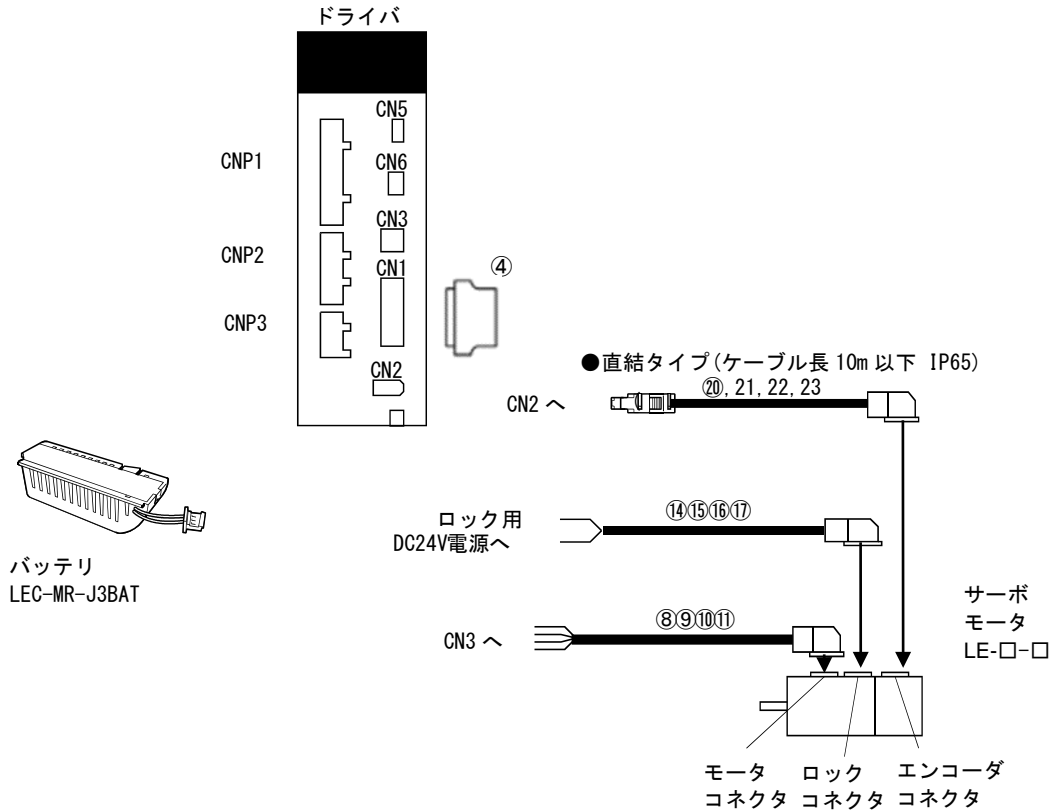
ポイント

- ケーブル・コネクタに示している保護構造は、ケーブル・コネクタをドライバ・サーボモータに取り付けたときの防塵、防水レベルを示します。ケーブル・コネクタとドライバ・サーボモータの保護構造が異なる場合、全体の保護構造は低いほうに依存します。

このサーボに使用するケーブル・コネクタは本節で示すオプション品を購入願います。

12. オプション・周辺機器

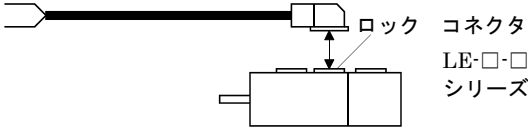
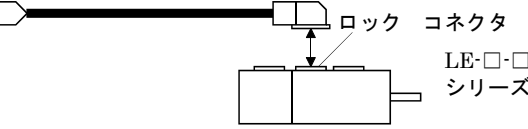
12.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ

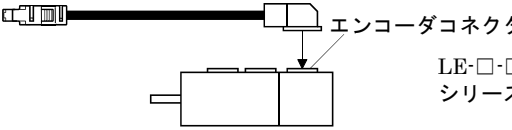
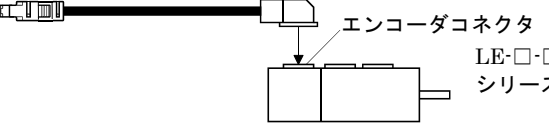


No.	品名	形名	内容	用途
④	CN1用 コネクタセット	LE-CSNB	コネクタ：10150-3000PE シェルキット：10350-52F0-008 (住友スリーエム(株)または同等品)	
⑧	モータケーブル	LE-CSM-S□A ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ	IP65 軸側
⑨	モータケーブル	LE-CSM-R□A ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ LE-□-□ シリーズ	IP65 軸側 ロボットケーブル
⑩	モータケーブル	LE-CSM-S□B ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ LE-□-□ シリーズ	IP65 反軸側
⑪	モータケーブル	LE-CSM-R□B ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ LE-□-□ シリーズ	IP65 反軸側 ロボットケーブル

詳細については12.1.3項を参照してください。

12. オプション・周辺機器

No.	品名	形名	内容	用途
⑭	ロックケーブル	LE-CSB-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
⑮	ロックケーブル	LE-CSB-R□A ケーブル長： 2・5・10m		詳細については12. 1. 4項を参照してください。	IP65 軸側 ロボットケーブル
⑯	ロックケーブル	LE-CSB-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
⑰	ロックケーブル	LE-CSB-R□B ケーブル長： 2・5・10m		詳細については12. 1. 4項を参照してください。	IP65 反軸側 ロボットケーブル

No.	品名	形名	内容	用途
⑳	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
21	エンコーダケーブル	LE-CSE-R□A ケーブル長： 2・5・10m		詳細については12. 1. 2項(1)を参照してください。	IP65 軸側 ロボットケーブル
22	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
23	エンコーダケーブル	LE-CSE-R□B ケーブル長： 2・5・10m		詳細については12. 1. 2項(1)を参照してください。	IP65 反軸側 ロボットケーブル

12. オプション・周辺機器

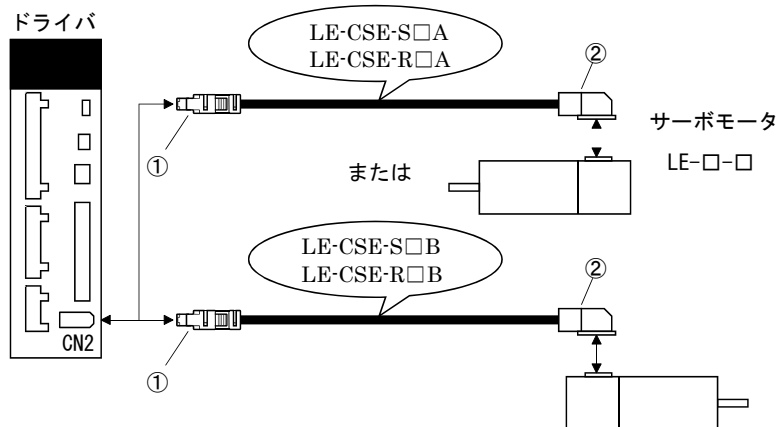
12.1.2 エンコーダケーブル・コネクタセット

(1) LE-CSE-□□A・LE-CSE-□□B

これらのケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のエンコーダケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSE-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	軸側引出し
LE-CSE-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	反軸側引出し

(a) ドライバとサーボモータの接続

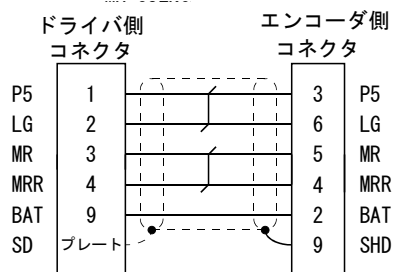


ケーブル形名	①CN2用コネクタ	②エンコーダ用コネクタ
LE-CSE-S□A	リセプタクル：36210-0100PL シェルキット：36310-3200-008 (住友スリーエム(株))	コネクタ：1674320-1 グラウンドクリップ用圧着工具： 1596970-1 リセプタクルコンタクト用圧着工 具：1596847-1 (タイコエレクトロニクスアン プ)
LE-CSE-R□A	(注) 信号配列 	(注) 信号配列
LE-CSE-S□B	または (注) 信号配列 	(注) 信号配列
LE-CSE-R□B	注. で示されたピンには何も接続しないでください。特に10ピンはメー カ調整用ですので、他のピンと接続するとドライバが正常動作できなく なります。	注. で示されたピンには何 も接続しないでください。

12. オプション・周辺機器

(b) ケーブル内部配線図

LE-CSE-S□A LE-CSE-R□A
LE-CSE-S□B LE-CSE-R□B



12. オプション・周辺機器

12.1.3 モータケーブル

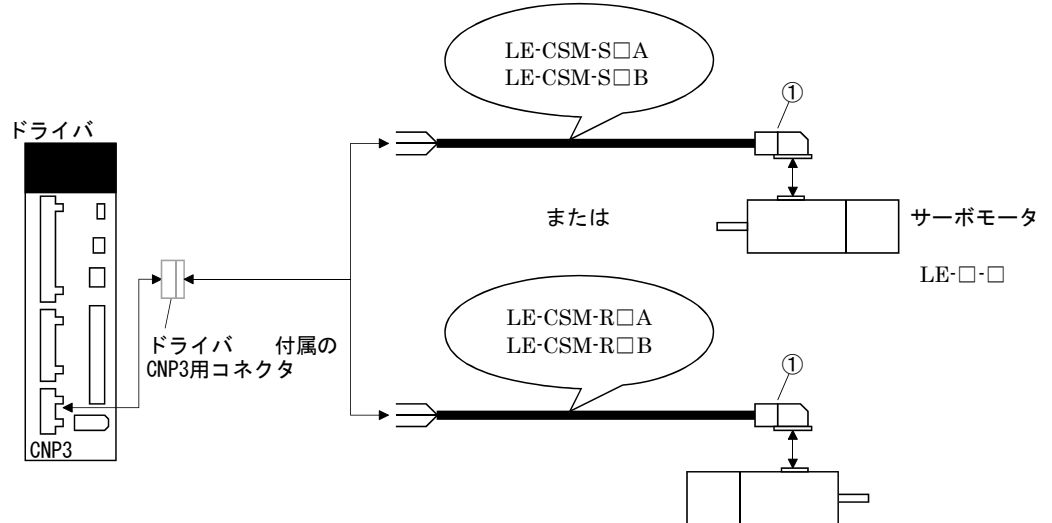
このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のモータケーブルです。

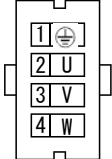
表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

配線時には、3.10節を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSM-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSM-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

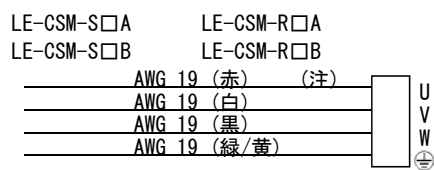
(1) ドライバとサーボモータの接続



ケーブル形名	①モータ電源用コネクタ	
LE-CSM-S□A	コネクタ：JN4FT04SJ1-R フード・ソケットインシュレータ ブッシング・グランドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)	信号配列  配線側から見た図です。
LE-CSM-S□B		
LE-CSM-R□A		
LE-CSM-R□B		

12. オプション・周辺機器

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

12. オプション・周辺機器

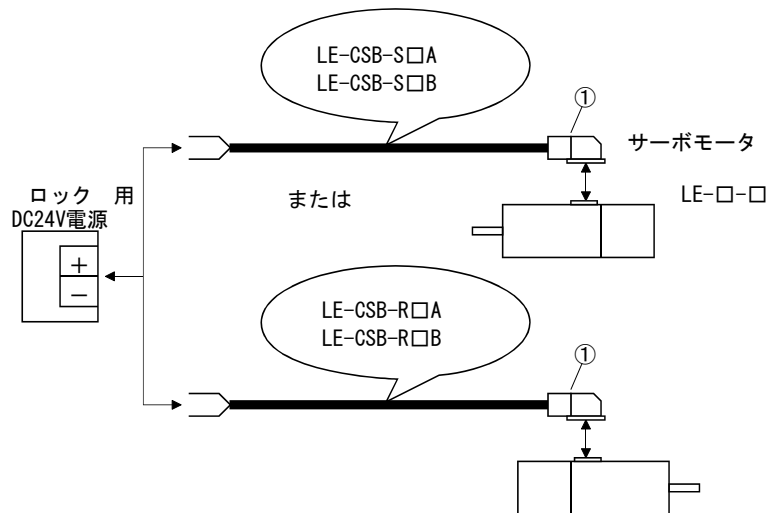
12.1.4 ロックケーブル

このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のロックケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

配線時には、3.10節を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSB-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSB-R□A	2	5	A	IP65	ホットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-R□B	2	5	A	IP65	ホットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

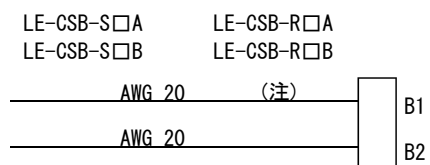
(1) ロック用電源とサーボモータの接続



ケーブル形名	①モータブレーキ用コネクタ	
LE-CSB-S□A	コネクタ：JN4FT02SJ1-R フード・ソケットインシュレータ ブッシング・グラウンドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 信号配列 配線側から見た図です。 </div>
LE-CSB-S□B		
LE-CSB-R□A		
LE-CSB-R□B		

12. オプション・周辺機器

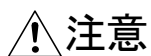
(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

12. オプション・周辺機器

12.2 回生オプション



注意

- 回生オプションとドライバ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。

(1) 組合せと回生電力

表中の電力の数値は抵抗器による回生電力であり、定格電力ではありません。

ドライバ	回生電力[W]		
	内蔵回生抵抗器	LEC-MR-RB-032 [40Ω]	LEC-MR-RB-12 [40Ω]
LECSB□-S5		30	
LECSB□-S7	10	30	100
LECSB□-S8	10	30	100

(2) 回生オプションの選定

回生オプションの選定を実施する場合は、各アクチュエータ、カタログを参照してください。

(3) パラメータの設定

使用する回生オプションに合わせて、パラメータNo.PA02を設定してください。

パラメータNo.PA02

0	0		
---	---	--	--

回生オプションの選定

00 : 回生オプションを使用しない。

- ・ 100W のドライバの場合、回生抵抗器を使用しない
- ・ 200W のドライバの場合、内蔵回生抵抗器を使用する

02 : LEC-MR-RB-032

03 : LEC-MR-RB-12

(4) 回生オプションの接続

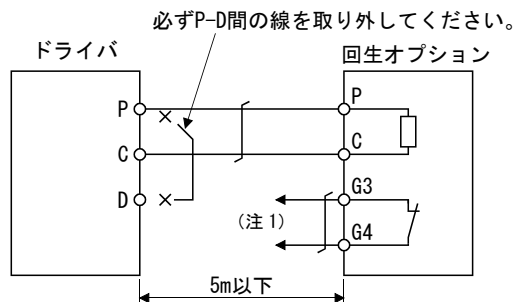
ポイント

- 配線に使用する電線サイズは、12.6節を参照してください。

回生オプションは周囲温度に対し100℃の温度上昇があります。放熱、取付け位置および使用電線などは十分考慮して配置してください。配線に使用する電線は難燃電線を使用するか、難燃処理を施し、回生オプション本体に接触しないようにしてください。ドライバとの接続は必ずツイスト線を使用し、線材の長さは5m以下で配線してください。

(a) LECSB□-□

必ずP-D間の配線を外し、P-C間に回生オプションを取り付けてください。G3, G4端子はサーマルセンサです。回生オプションが異常過熱になるとG3-G4間が開放になります。



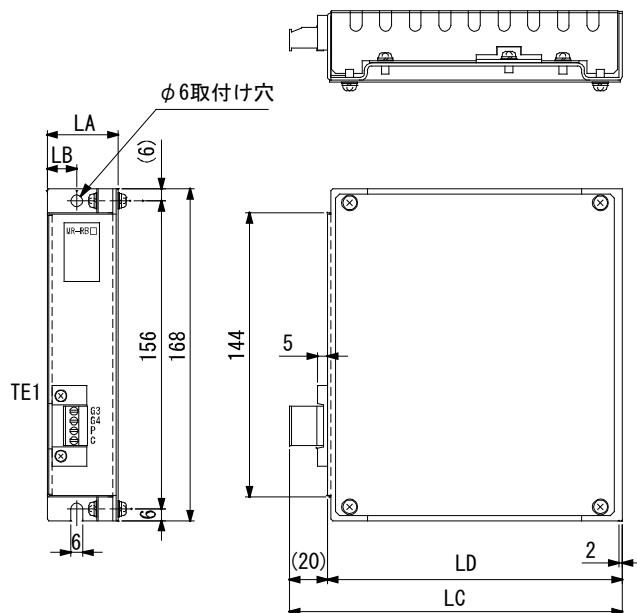
注 1. 異常過熱したときに電磁接触器を切るシーケンスを構成してください。

G3-G4 間接点仕様
 最大電圧：120V AC/DC
 最大電流：0.5A/4.8VDC
 最大容量：2.4VA

12. オプション・周辺機器

(5) 外形寸法図

(a) LEC-MR-RB-032・LEC-MR-RB-12



[単位：mm]

・TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ: 0.2 mm² ~ 2.5 mm²
(AWG 24 ~ 12)

締付けトルク: 0.5 ~ 0.6 [N•m]

ストリップ長さ: 7 mm

・取付けねじ

ねじサイズ: M5

締付けトルク: 3.24 [N•m]

回生オプション	変化寸法				質量 [kg]
	LA	LB	LC	LD	
LEC-MR-RB-032	30	15	119	99	0.5
LEC-MR-RB-12	40	15	169	149	1.1

12. オプション・周辺機器

12.3 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™ : LEC-MRC2□) はドライバ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設定値の変更・グラフ表示・テスト運転などを行うものです。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用する場合、LECSB□-□の機種選択が必要になります。

「プロジェクト(P)」 - 「新規作成(N)」 - 「機種」にて『MR-J3-A』を選択願います。

12.3.1 仕様

項目	内容
ドライバの対応	ドライバに対応するセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) ソフトウェアバージョンはVer1.18U以降になります。
モニタ	一括表示・高速表示・グラフ (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・アラーム発生時
診断	DI/DO表示・回転しない理由表示・電源ON累積表示・ソフトウェア番号表示・モータ情報表示 チューニングデータ表示・ABSデータ表示・VC自動オフセット表示・軸名称設定
パラメータ	パラメータ設定・チューニング・変更リスト表示・詳細情報表示
テスト運転	JOG運転・位置決め運転・モータ無し運転・DO強制出力・プログラム運転
アドバンス機能	マシンアナライザ・ゲインサーチ・マシンシミュレーション・ロバスト外乱補償・アドバンス トゲインサーチ
ファイル操作	データの読み込み・保存・削除・印刷
その他	自動運転・ヘルプ表示

12. オプション・周辺機器

12.3.2 システム構成

(1) 構成品

セットアップソフトウェア(MR Configurator2™)を使用するには、ドライバ・サーボモータのほかに次のものが必要です。

機器		セットアップソフトウェア(MR Configurator2™) LEC-MRC2□
PC (注1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)	OS	Microsoft® Windows® 10 Edition, Microsoft® Windows® 10 Enterprise, Microsoft® Windows® 10 Pro, Microsoft® Windows® 10 Home, Microsoft® Windows® 8.1 Enterprise Microsoft® Windows® 8.1 Pro Microsoft® Windows® 8.1 Microsoft® Windows® 8 Enterprise, Microsoft® Windows® 8 Pro, Microsoft® Windows® 8, Microsoft® Windows® 7 Ultimate Microsoft® Windows® 7 Enterprise Microsoft® Windows® 7 Professional Microsoft® Windows® 7 Home Premium Microsoft® Windows® 7 Starter Microsoft® Windows Vista® Ultimate Microsoft® Windows Vista® Enterprise Microsoft® Windows Vista® Business Microsoft® Windows Vista® Home Premium Microsoft® Windows Vista® Home Basic Microsoft® Windows® XP Professional, Service Pack2 以降 Microsoft® Windows® XP Home Edition, Service Pack2 以降 の日本語版が動作するIBM PC/AT互換機
	ハードディスク	1GB以上の空き容量
ディスプレイ		解像度1024×768以上, High Color(16bit)表示が可能なもの。 上記PCに接続可能なもの。
キーボード		上記PCに接続可能なもの。
マウス		上記PCに接続可能なもの。
プリンタ		上記PCに接続可能なもの。
USBケーブル(注10)		LEC-MR-J3USB

注 1. Windows® 10にてご使用の場合はVer” 1.52E “以上にバージョンアップしてください。

Windows® 8.1にてご使用の場合はVer” 1.25B “以上にバージョンアップしてください。

Windows® 8にてご使用の場合はVer” 1.20W “以上にバージョンアップしてください。

バージョンアップ情報につきましては三菱電機㈱ホームページにてご確認ください。

- Windows®, Windows Vista® は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
- 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(MR Configurator2™)が正常に動作しない場合があります。
- 次に示す機能が使用できません。使用した場合は、本製品が正常に動作しない可能性があります。
 - ・Windows® 互換モードでのアプリケーション起動
 - ・ユーザ簡易切換え
 - ・リモートデスクトップ
 - ・Windows XP Mode
 - ・Windowsタッチまたはタッチ
 - ・Modern UI
 - ・クライアントHyper-V
 - ・タブレットモード
 - ・仮想デスクトップ
 - ・64ビット版OSは未対応です。ただし、Microsoft® Windows® 7以降の場合、使用できます。

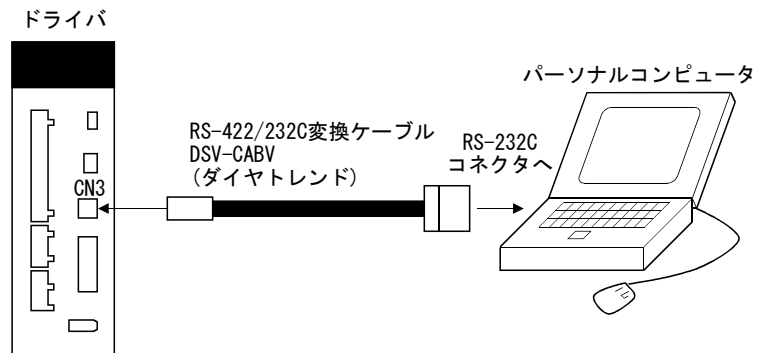
12. オプション・周辺機器

5. 画面のプロパティでマルチディスプレイに設定した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
6. 画面上のテキストやその他の項目のサイズを規定値(96DPI, 100%, 9ptなど)以外に変更した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
7. 動作中に画面の解像度を変更した場合、本製品の画面が正常に動作しない場合があります。
8. Windows Vista®以降では、「標準ユーザ」、「管理者」で使用してください。
9. Windows® 7以降では、.NET Framework 3.5(.NET 2.0および3.0を含む)が無効化されている場合、有効化する必要があります。
10. USBケーブルは別途手配してください。
・セットアップソフトウェア(MR Configurator™: LEC-MR-SETUP221□)と共用のケーブルです。

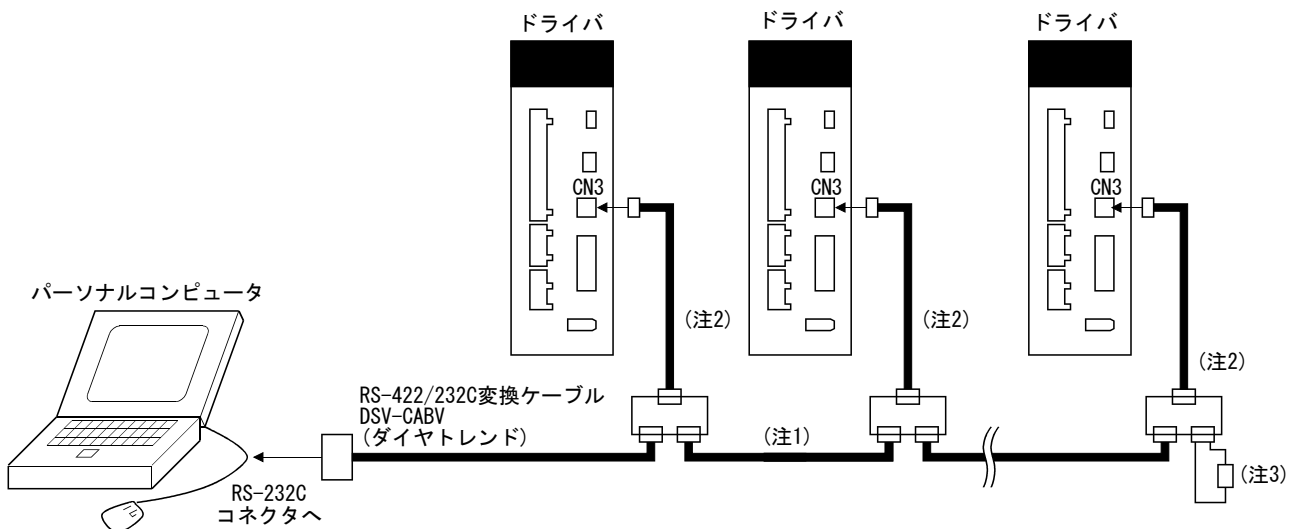
セットアップソフトウェア英語版(MR Configurator2™)に関しましては、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

(1) ドライバとの接続

① RS-422 を使用する場合



② RS-422 を使用してマルチドロップ接続を行う場合



- 注 1. ケーブルの配線は13.1節を参照してください。
注 2. 分岐用コネクタはBMJ-8(八光電機製作所)を推奨します。
注 3. 最終軸の場合、RDPとRDN間を150Ωの抵抗器で終端してください。

12.3.3 USB 通信機能使用時における注意事項

感電またはドライバの故障を防ぐために、次の事項に従ってください。

- (1) パーソナルコンピュータの電源接続について
パーソナルコンピュータの電源は次の手順に従って接続してください。
 - (a) パーソナルコンピュータを AC 電源で使用する場合
 - 1) 電源プラグが三芯または電源プラグに接地線があるパーソナルコンピュータを使用する場合、接地付きのコンセントを使用するか接地線を接地してください。
 - 2) 電源プラグが二芯で、かつ接地線のないパーソナルコンピュータを使用する場合、次の手順でドライバとパーソナルコンピュータを接続してください。
 - a) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントから抜いてください。
 - b) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントから抜いていることを確認のうえ、ドライバと機器を接続してください。
 - c) パーソナルコンピュータの電源プラグを AC コンセントに挿入してください。
 - (b) パーソナルコンピュータをバッテリー駆動で使用する場合
そのまま使用できます。
 - (2) ドライバの通信機能を使用した他の機器との接続について
パーソナルコンピュータとの接続によりドライバが帯電し、帯電したドライバと他の機器とを接続した場合、ドライバまたは接続した機器が破損する恐れがあります。ドライバと他の機器との接続は、次の手順に従って接続してください。
 - (a) ドライバに接続する機器の電源を遮断してください。
 - (b) パーソナルコンピュータと接続していたドライバの電源を遮断し、チャージランプが消灯したことを確認してください。
 - (c) ドライバと機器を接続してください。
 - (d) ドライバおよび接続した機器の電源を投入してください。

12. オプション・周辺機器

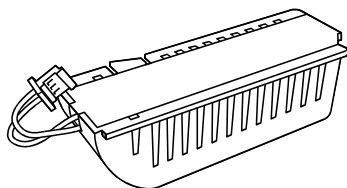
12.4 バッテリ (LEC-MR-J3BAT)

ポイント

- バッテリの輸送と欧州新電池指令について、付9、付10を参照してください。

(1) LEC-MR-J3BAT の使用目的

絶対位置検出システムを構築するときに使用します。装着方法などは14.3節を参照してください。



(2) LEC-MR-J3BAT の製造年月

LEC-MR-J3BATの製造年月は、バッテリー背面にある名板のシリアルNo.に記載されています。

西暦の一桁目と1~9, X(10), Y(11), Z(12)で製造年月を表します。

2004年10月の場合, “SERIAL □4X□□□□□□” になります。

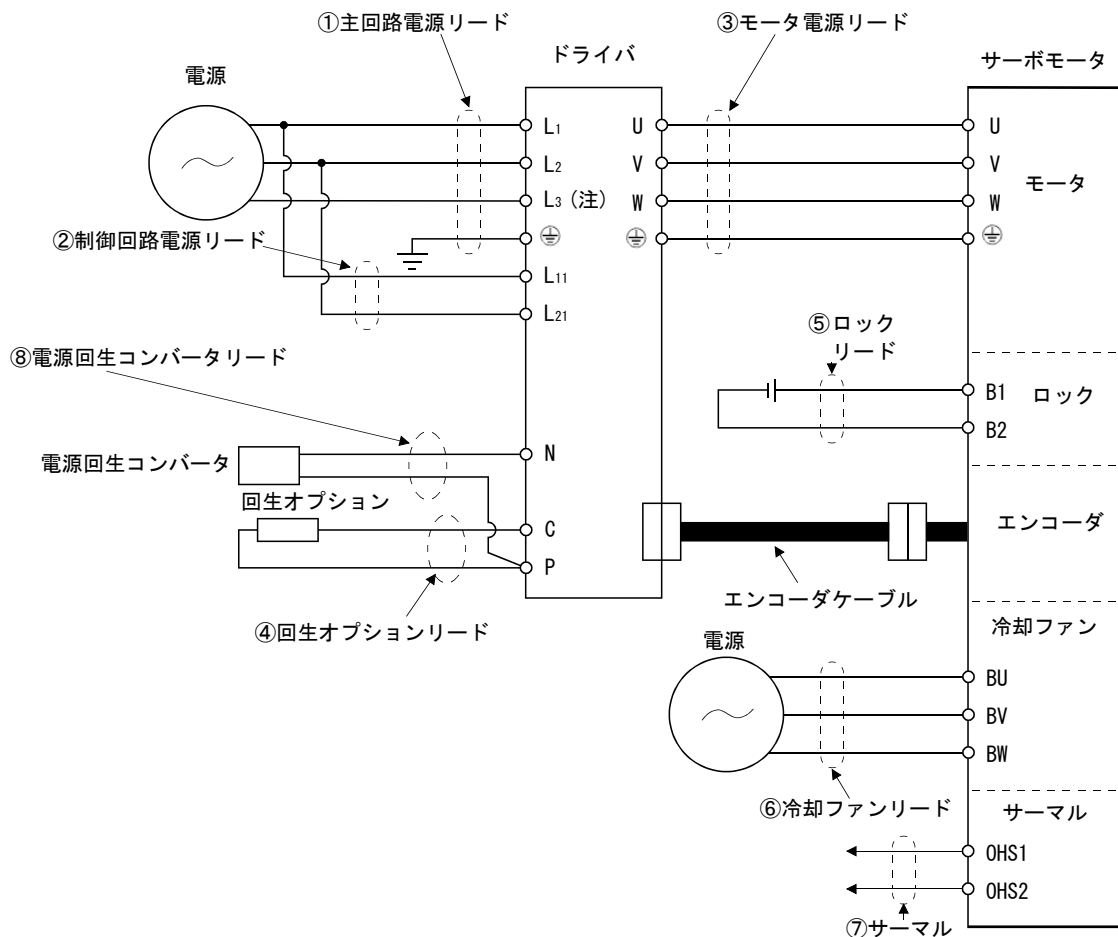
12. オプション・周辺機器

12.5 電線選定例

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ● 本節で示す電線は、バラ出し結線用です。ドライバとサーボモータ間の動力線(U・V・W)にケーブルを使用する場合、600V二種EPゴム絶縁クロロプレンシースキャブタイヤケーブル(2PNCT)を使用してください。ケーブルの選定については、付8を参照してください。 ● UL/C-UL(CSA)規格に対応する場合、配線にはUL認定の60/75℃定格の銅電線を使用してください。その他の規格に対応する場合は、各規格に準拠した電線を使用してください。 ● 電線サイズの選定条件は次のとおりです。 布設条件：気中一条布設 配線長：30m以下

(1) 電源配線用

配線に使用する電線を示します。本節に記載された電線または同等品を使用してください。



注. 単相AC100~120V電源の場合、L₃はありません。

12. オプション・周辺機器

- (a) 600V ビニル絶縁電線 (IV 電線) を使用する場合
IV電線を使用する場合の電線サイズ選定例を示します。

表12.1 電線サイズ選定例1 (IV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1, 4)						
	① L1・L2・L3・⊕	② L11・L21	③ U・V・W・⊕	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSB□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	/	/
LECSB□-S7							
LECSB□-S8							

注 1. 組み合わせられるサーボモータの中で最も大きい定格電流をもとに選定しています。

- (b) 600V 二種ビニル絶縁電線 (HIV 電線) を使用する場合
HIV電線を使用する場合の電線サイズ選定例を示します。電源回生コンバータ (FR-RC-(H) (三菱電機株製)) に使用する電線(⑧)は本節(1) (a) のIV電線を使用してください。

表12.2 電線サイズ選定例2 (HIV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1, 4)						
	① L1・L2・L3・⊕	② L11・L21	③ U・V・W・⊕	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSB□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	/	/
LECSB□-S7							
LECSB□-S8							

注 1. 組み合わせられるサーボモータの中で最も大きい定格電流をもとに選定しています。

12. オプション・周辺機器

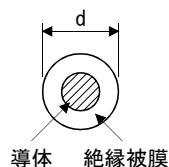
(2) ケーブル用

製作する場合、次表の形名の電線または同等品を使用してください。

表12.3 オプションケーブル用電線

種類	形名	長さ [m]	芯線 サイズ	芯線 本数	芯線1本の特性			(注2) 仕上り 外径 [mm]	推奨電線形名
					構成 [本数/mm]	導体 抵抗 [Ω/km]	(注1) 絶縁被 膜外径 d[mm]		
エンコーダ ケーブル	LE-CSE-S□A	2~10	AWG22	6本 (3対)	7/0.26	53以下	1.2	7.1±0.3	(注3) VSVP 7/0.26 (AWG#22相当)-3P 坂技仕-16823
	LE-CSE-S□B								
	LE-CSE-R□A	2~10	AWG22	6本 (3対)	70/0.08	56以下	1.2	7.1±0.3	(注3) ETFE・SVP 70/0.08 (AWG#22相 当)-3P 坂技仕-16824
	LE-CSE-R□B								
モータ ケーブル	LE-CSM-S□A	2~10	AWG18	4本	34/0.18	21.8 以下	1.71	6.2±0.3	HRZFEV (2517) AWG18 4芯
	LE-CSM-S□B	2~10							
	LE-CSM-R□A	2~10	(注5) AWG19	4本	3/50/0.08	25.40 以下	1.8	5.7±0.3	(注4) FV4C <UL Style 2103> (SP3866W-X) AWG19 4芯
	LE-CSM-R□B	2~10							
ロック ケーブル	LE-CSB-S□A	2~10	AWG20	2本	21/0.18	34.6 以下	1.45	4.7±0.1	HRZFEV (2517) AWG20 2芯
	LE-CSB-S□B	2~10							
	LE-CSB-R□A	2~10	(注5) AWG20	2本	100/0.08	38.14 以下	1.3	4.0±0.3	(注4) FV4C <UL Style 2103> (SP38660-X) AWG20 2芯
	LE-CSB-R□B	2~10							

注 1. dは次のとおりです。



2. 標準外径です。公差のない外形寸法は最大で1割程度大きくなります。
3. 購入先：東亜電気工業
4. クラベ
5. これらの電線サイズは配線長が10mでUL対応電線を使用した場合です。

12. オプション・周辺機器

12.6 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器(推奨品)

ノーヒューズ遮断器・電磁接触器はドライバ1台に対し、必ず1台ずつ使用してください。ノーヒューズ遮断器の代わりにヒューズを使用する場合、本節記載の仕様のものを使用してください。

ドライバ	ノーヒューズ遮断器		ヒューズ			(注2) 電磁接触器	
	電流		電圧 AC	(注1) 級	電流		電圧 AC
	力率改善用リアクトルを使用しない	力率改善用リアクトルを使用する					
LECSB□-S5	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A	240V	T	10A	300V	S-N10
LECSB2-S7	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A			10A		
LECSB1-S7	30Aフレーム10A	30Aフレーム10A			15A		
LECSB2-S8	30Aフレーム10A	30Aフレーム5A			15A		

注 1. ドライバをUL/C-UL規格適合品として使用しない場合は、K5級のヒューズが使用できます。

2. 動作遅れ時間が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

12. オプション・周辺機器

12.7 ノイズ対策

ノイズには、外部から侵入しドライバを誤動作させるノイズとドライバから輻射し周辺機器を誤動作させるノイズがあります。ドライバは微弱信号を扱う電子機器のため、次の一般的対策が必要です。

また、ドライバ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) ノイズ対策方法

(a) 一般対策

- ・ドライバの動力線(入出力線)と信号線の平行布線や束ね配線は避け、分離配線をしてください。
- ・エンコーダとの接続線、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SD端子へ接続してください。
- ・接地は、ドライバ、サーボモータなどを1点接地で行ってください。(3.12節参照)

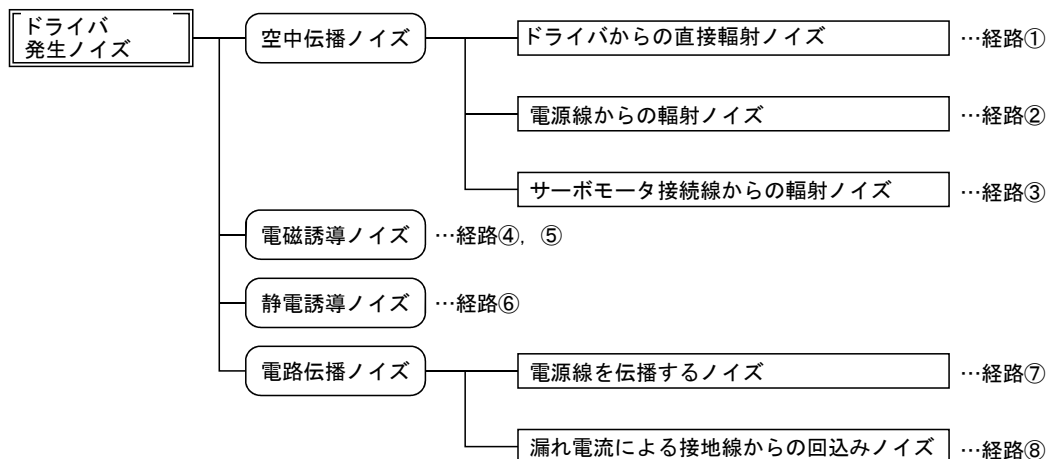
(b) 外部から侵入しドライバを誤動作させるノイズ

ドライバの近くにノイズが多く発生する機器(電磁接触器、ロック、多量のリレーの使用など)が取り付けられていて、ドライバが誤動作する心配があるときは、次のような対策を施す必要があります。

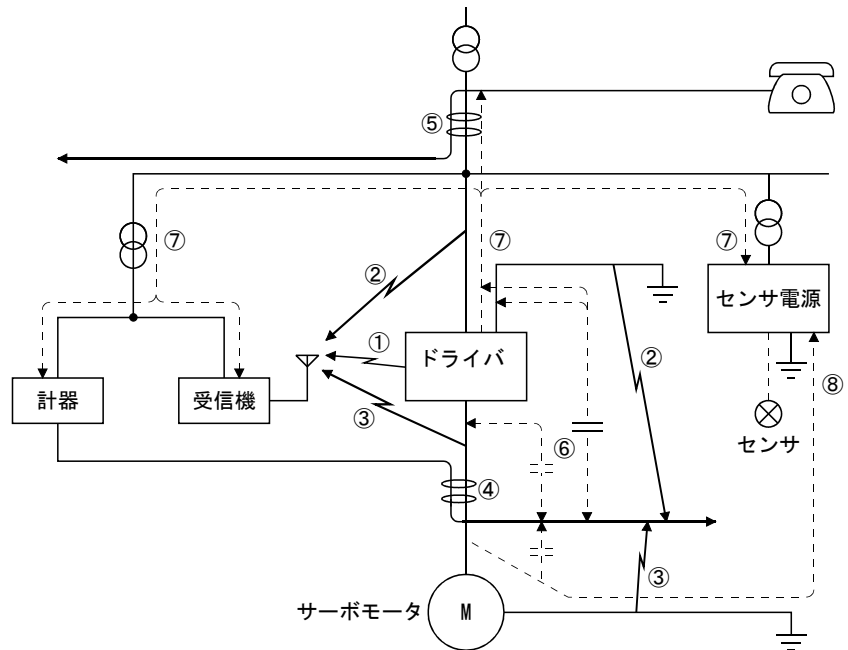
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け、発生ノイズを抑えてください。
- ・信号線にデータラインフィルタを取り付けてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地してください。
- ・ドライバにはサージアブソーバを内蔵していますが、より大きな外来ノイズや雷サージに対して、ドライバやその他の機器を保護するために、装置の電源入力部分にバリスタを装備することを推奨します。

(c) ドライバから輻射し周辺機器を誤動作させるノイズ

ドライバから発生するノイズは、ドライバ本体およびドライバ主回路(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分けられます。



12. オプション・周辺機器



ノイズ伝播経路	対策
①②③	<p>計器、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、その信号線がドライバ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"> 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と動力線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 入出力線にラインノイズフィルタや入力にラジオノイズフィルタを挿入して、電線からの輻射ノイズを抑制してください。 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てください。
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りますので次のような対策をしてください。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と動力線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 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てください。
⑦	<p>周辺機器の電源がドライバと同一系統の電源と接続されている場合には、ドライバ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りますので、次のような対策を施してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ドライバの動力線(入力線)にラジオノイズフィルタ(FR-BIF-(H)(三菱電機㈱製))を設置してください。 2. ドライバの動力線にラインノイズフィルタ(FR-BSF01・FR-BLF(三菱電機㈱製))を設置してください。
⑧	<p>周辺機器とドライバ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、機器が誤動作する場合があります。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>

12. オプション・周辺機器

(2) ノイズ対策品

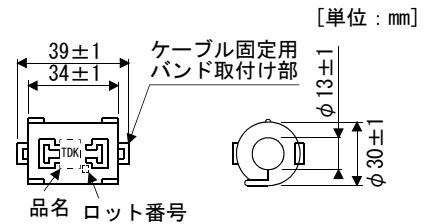
(a) データラインフィルタ(推奨品)

エンコーダ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のZCAT3035-1330とNECトーキンのESD-SR-25があります。

参考例として、ZCAT3035-1330(TDK)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。

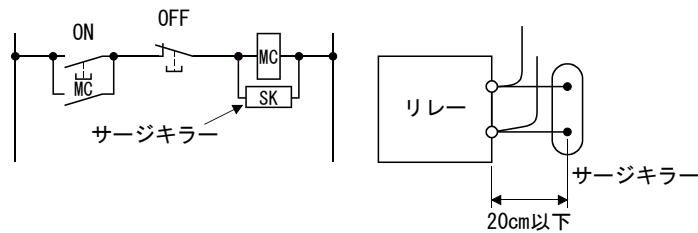
インピーダンス[Ω]	
10~100MHz	100~500MHz
80	150



外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

(b) サージキラー(推奨品)

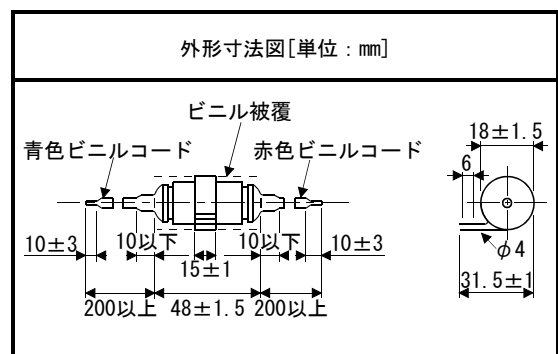
ドライバ周辺のACリレー・ACバルブなどに取り付けるサージキラーは次のものまたは相当品を使用してください。



(例) 972A-2003 50411

(松尾電機.....定格AC200V)

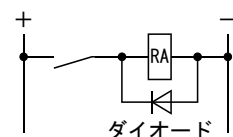
定格電圧 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	テスト電圧 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C間 1000(1~5s)



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



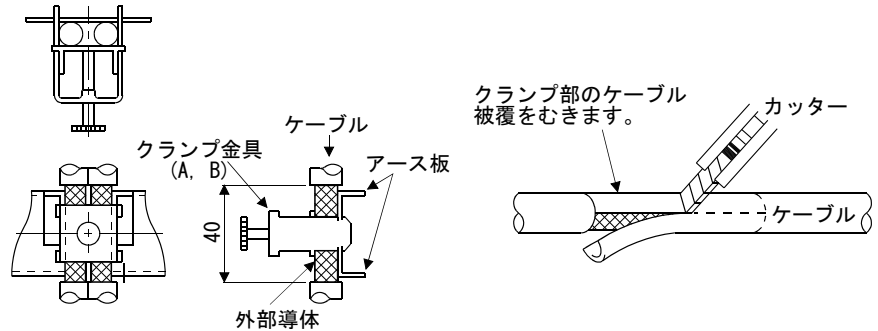
12. オプション・周辺機器

(c) ケーブルクランプ金具(AERSBAN-□SET：三菱電機(株)製)

シールド線のアース線は一般にはコネクタのSD端子へ接続すれば十分ですが、次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。

エンコーダケーブルはドライバの近くにアース板を取り付け、次図に示すようにケーブルの被覆を一部むいて外部導体を露出させ、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。

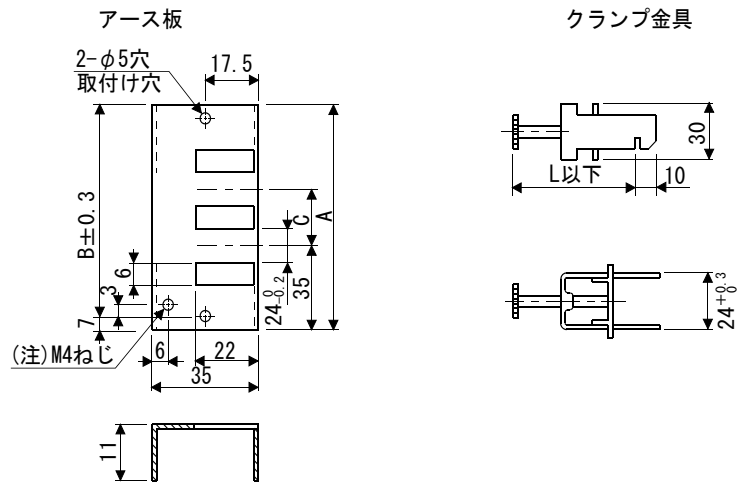
ケーブルクランプ金具はアース板とクランプ金具がセットになっています。



クランプ部分図

・外形図

[単位：mm]



注. 接地用のねじ穴です。制御盤のアース板に接続してください。

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

クランプ金具	L
A	70
B	45

12. オプション・周辺機器

(d) ラインノイズフィルタ (FR-BSF01・FR-BLF(三菱電機㈱製))

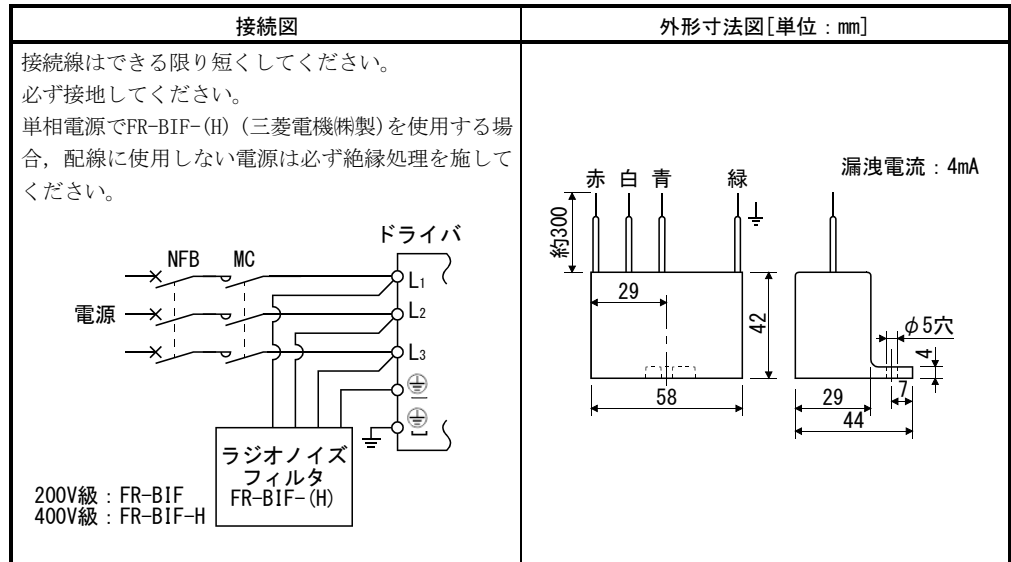
ドライバの電源あるいは出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流(零相電流)の抑制にも有効です。とくに0.5MHz~5MHzの帯域に対して効果があります。

接続図	外形寸法図[単位:mm]
<p>ラインノイズフィルタはドライバの主回路電源(L1・L2・L3)とサーボモータ動力(U・V・W)の電線に使用します。三相の電源はすべて同じ方向に同じ回数をラインノイズフィルタに貫通させてください。主回路電源線に使用する場合、貫通回数は多いほど効果がありますが、通常の貫通回数は4回です。サーボモータ動力線に使用する場合、貫通回数は4回以下にしてください。この場合、アース線はフィルタを貫通させないでください。貫通させると効果が減少します。次図を参考に電線をラインノイズフィルタに巻き付けて必要とする貫通回数になるようにしてください。電線が太くて巻き付けることができない場合、2個以上のラインノイズフィルタを使用して、貫通回数の合計が必要回数になるようにしてください。ラインノイズフィルタはできる限りドライバの近くに配置してください。ノイズ低減効果が向上します。</p> <p>例1</p> <p>電源 → NFB MC → ラインノイズフィルタ (貫通回数4回) → ドライバ (L1, L2, L3)</p> <p>例2</p> <p>電源 → NFB MC → ラインノイズフィルタ → ラインノイズフィルタ → ドライバ (L1, L2, L3)</p> <p>2個使用した場合 (合計貫通回数4回)</p>	<p>FR-BSF01 (電線サイズ3.5mm²(AWG12)以下用) (三菱電機㈱製)</p> <p>FR-BLF (電線サイズ5.5mm²(AWG10)以上用) (三菱電機㈱製)</p>

12. オプション・周辺機器

(e) ラジオノイズフィルタ (FR-BIF-(H) (三菱電機(株)製))

ドライバ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。入力専用です。

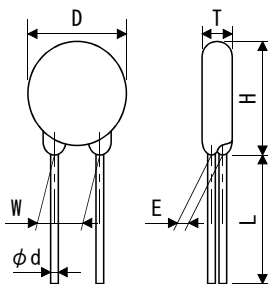


(f) 入力電源用バリスタ (推奨品)

ドライバへの外来ノイズ、雷サージなどの回込みを抑える効果があります。バリスタを使用する場合、装置の入力電源の各相間に接続してください。バリスタは、日本ケミコン(株)製のTND20V-431K、TND20V-471KまたはTND20V-102Kを推奨します。バリスタの詳細な仕様および使用方法については、メーカーのカタログをご参照ください。

電源電圧	バリスタ	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) V1mA
		許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力	[A]	[V]		
		AC[Vrms]	DC[V]	8/20 μ s[A]	2ms[J]	[W]			[pF]	[V]
100V級	TND20V-431K	275	350	10000/1回	195	1.0	100	710	1300	430(387~473)
200V級	TND20V-471K	300	385	7000/2回	215			775	1200	470(423~517)
400V級	TND20V-102K	625	825	7500/1回 6500/2回	400			1650	560	1000(900~1100)

[単位: mm]



形名	D Max.	H Max.	T Max.	E ± 1.0	(注)L min.	ϕd ± 0.05	W ± 1.0
TND20V-431K	21.5	24.5	6.4	3.3	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			
TND20V-102K	22.5	25.5	9.5	6.4			

注: リード長(L)の特殊品については、メーカーにお問い合わせください。

12. オプション・周辺機器

12.8 漏電ブレーカ

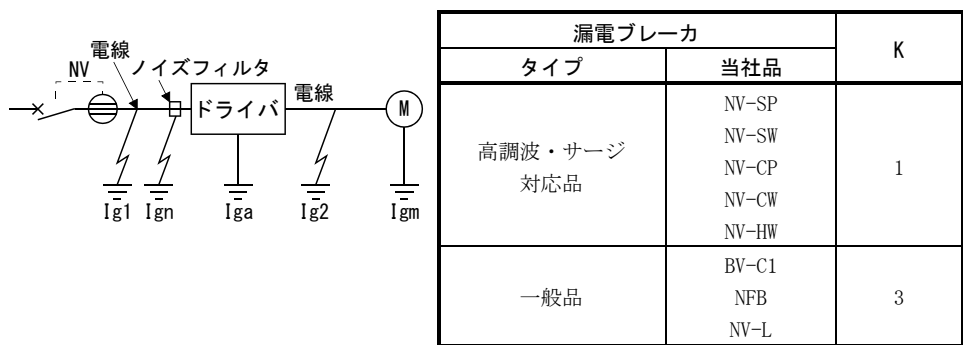
(1) 選定方法

ACサーボにはPWM制御された高周波のチョップ電流が流れます。高周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。

漏電ブレーカは次式を参考に選定し、ドライバ・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、大地間はできる限り離して(約30cm)布線してください。

$$\text{定格感度電流} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} [\text{mA}] \dots\dots\dots (12.1)$$



I_{g1} : 漏電ブレーカからドライバ入力端子までの電路の漏れ電流

(図12.3から求めます)

I_{g2} : ドライバ出力端子からサーボモータまでの電路の漏れ電流

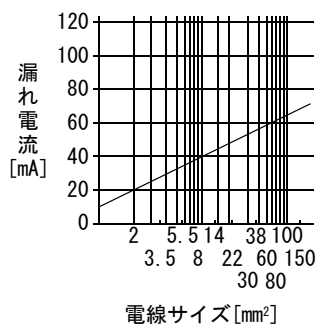
(図12.3から求めます)

I_{gn} : 入力側フィルタなどを接続した場合の漏れ電流

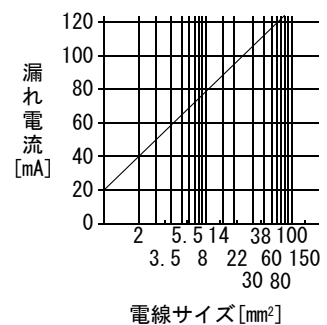
(FR-BIF-(H) (三菱電機(株)製)の場合は1個につき4.4mA)

I_{ga} : ドライバの漏れ電流(表12.5から求めます)

I_{gm} : サーボモータの漏れ電流(表12.4から求めます)



a. 200V級の場合



b. 400V級の場合

図12.3 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} , I_{g2})

表12.4 サーボモータの漏れ電流例 (Igm)

サーボモータ出力[kW]	漏れ電流[mA]
0.05~1	0.1
2	0.2
3.5	0.3
5	0.5
7	0.7
11	1.0
15	1.3
22	2.3

表12.5 ドライバの漏れ電流例 (Iga)

ドライバ容量[kW]	漏れ電流[mA]
0.1~0.6	0.1
0.75~3.5(注)	0.15
5・7	2
11・15	5.5
22	7

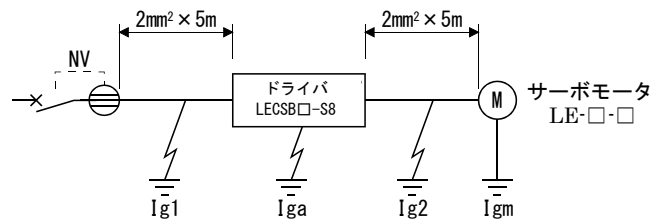
注. 400V級の3.5kWの場合、漏れ電流は5k・7kWと同じ2mAです。

表12.6 漏電ブレーカ選定例

ドライバ	漏電ブレーカ定格感度電流[mA]
LECSB2-□ LECSB1-□	15

(2) 選定例

次の条件における漏電ブレーカの選定例を示します。



漏電ブレーカは高調波・サージ対応品を使用します。

図より式(12.1)の各項を求めます。

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{g2} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{gn} = 0 (\text{使用しない})$$

$$I_{ga} = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{gm} = 0.1 [\text{mA}]$$

式(12.1)に代入します。

$$\begin{aligned} I_g &\geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 1 \cdot (0.1 + 0.1)\} \\ &\geq 4 [\text{mA}] \end{aligned}$$

計算結果より、定格感度電流(Ig)が4.0[mA]以上の漏電ブレーカを使用します。

NV-SP/SW/CP/CW/HWシリーズでは15[mA]を使用します。

12. オプション・周辺機器

12.9 EMCフィルタ(推奨品)

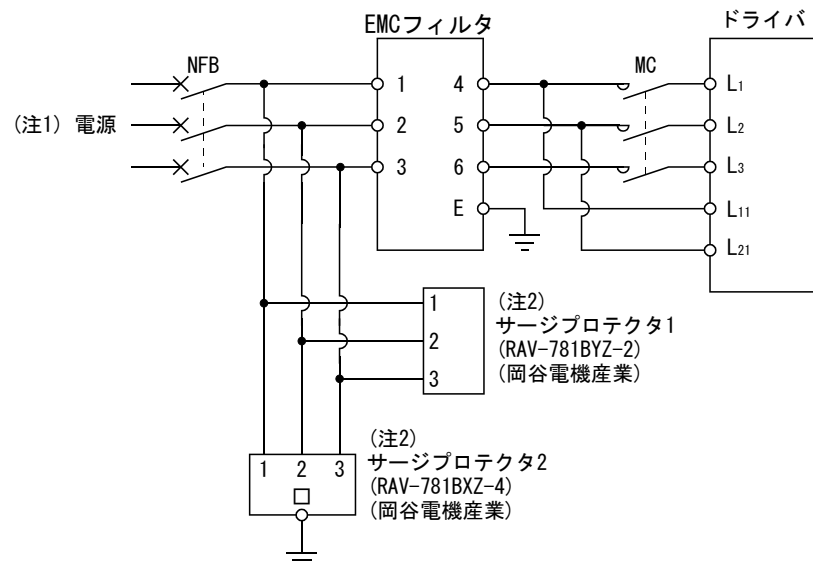
EN規格のEMC指令に適合する場合、次のフィルタを使用することを推奨します。EMCフィルタには漏れ電流が大きいものがあります。

(1) ドライバとの組合せ

ドライバ	推奨フィルタ(双信電機)		質量[kg]
	形名	漏れ電流[mA]	
LECSB2-□ LECSB1-□	(注)HF3010A-UN	5	3

注. このEMCフィルタを使用する場合、別途サージプロテクタが必要です。

(2) 接続例



- 注 1. 単相AC200~230V電源の場合、電源はL₁・L₂に接続し、L₃には何も接続しないでください。
単相AC100~120V電源の場合、L₃はありません。電源仕様については、1.3節を参照してください。
- 注 2. サージプロテクタを接続した場合です。

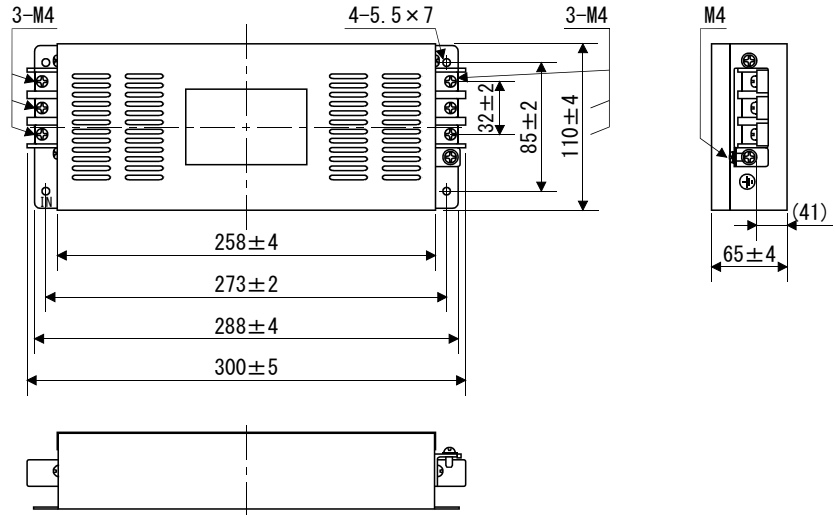
12. オプション・周辺機器

(3) 外形図

(a) EMC フィルタ

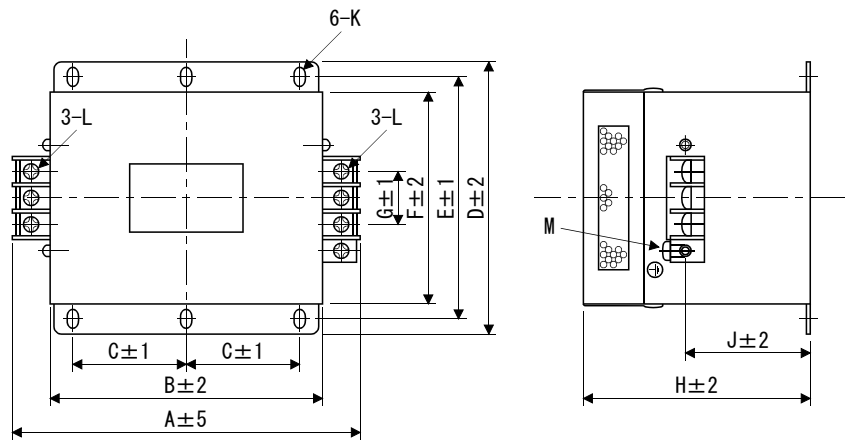
HF3010A-UN

[単位 : mm]



HF3030A-UN・HF3040A-UN

[単位 : mm]

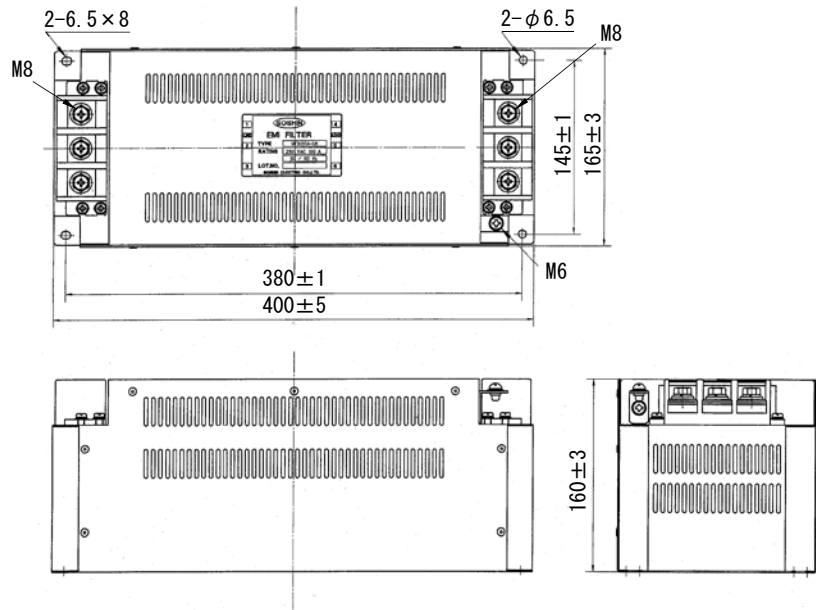


形名	寸法 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3030A-UN	260	210	85	155	140	125	44	140	70	R3.25 長さ8	M5	M4
HF3040A-UN												

12. オプション・周辺機器

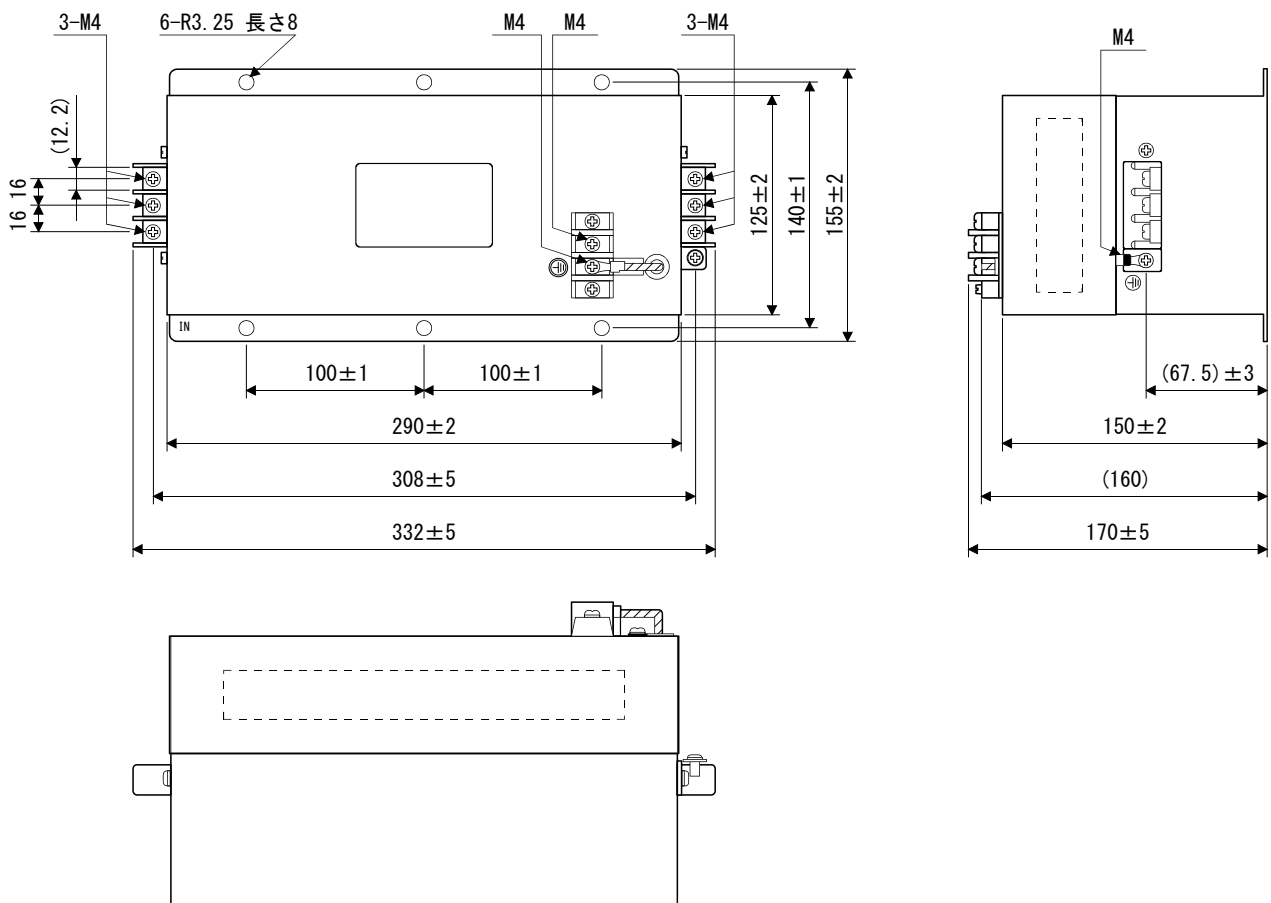
HF3100A-UN

[単位 : mm]



TF3005C-TX · TF3020C-TX · TF3030C-TX

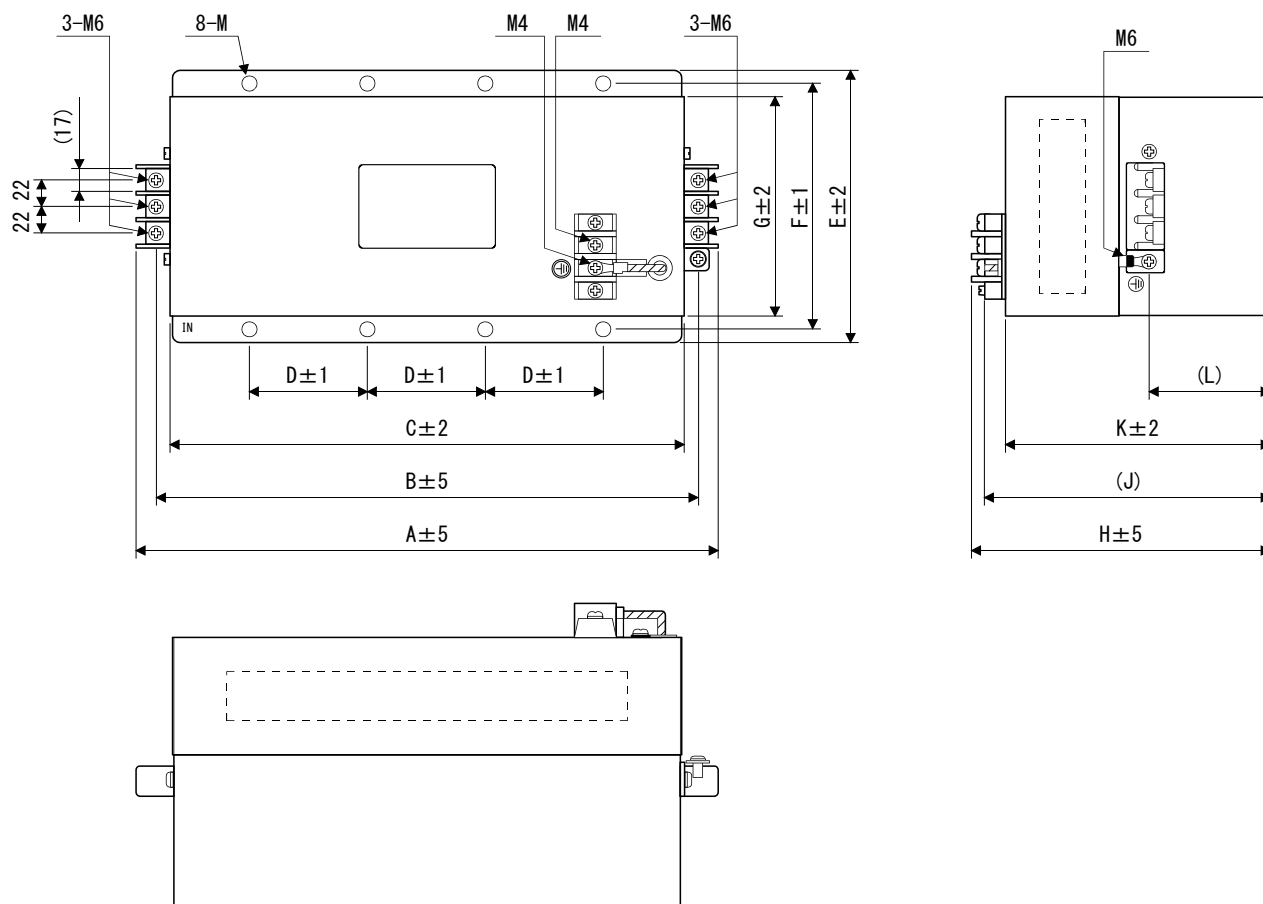
[単位 : mm]



12. オプション・周辺機器

TF3040C-TX・TF3060C-TX

[単位：mm]



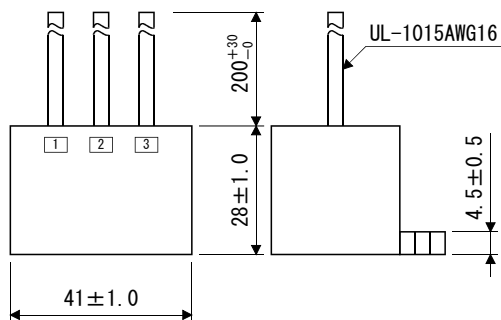
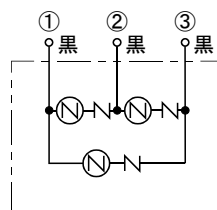
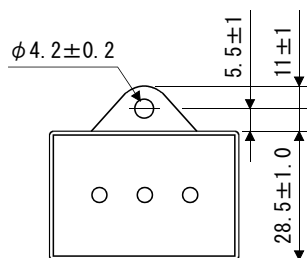
形名	寸法 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
TF3040C-TX	438	412	390	100	175	160	145	200	(190)	180	(91.5)	R3.25 長さ8
TF3060C-TX												(M6用)

12. オプション・周辺機器

(b) サージプロテクタ

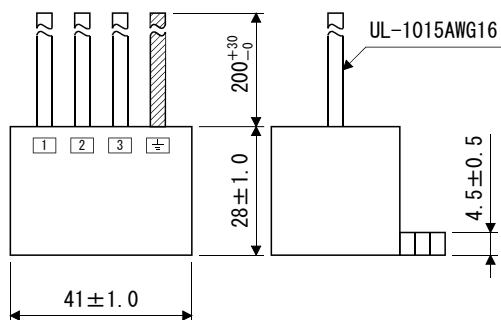
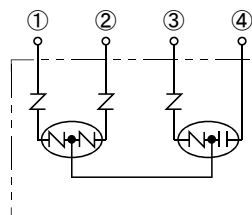
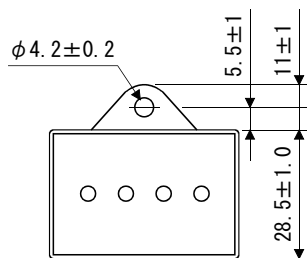
RAV-781BYZ-2

[単位 : mm]



RAV-781BXZ-4

[単位 : mm]



13. 通信機能

第 13 章 通信機能	2
13.1 構成	2
13.2 通信仕様	4
13.2.1 通信の概要	4
13.2.2 パラメータの設定	4
13.3 プロトコル	5
13.3.1 送信データの構成	5
13.3.2 キャラクタコード	6
13.3.3 エラーコード	7
13.3.4 チェックサム	7
13.3.5 タイムアウト動作	7
13.3.6 リトライ動作	8
13.3.7 初期化	8
13.3.8 通信手順例	9
13.4 コマンド・データNo.一覧	10
13.4.1 読出しコマンド	10
13.4.2 書込みコマンド	14
13.5 コマンドの詳細説明	16
13.5.1 データの加工	16
13.5.2 状態表示	18
13.5.3 パラメータ	19
13.5.4 外部入出力信号状態(DIO 診断)	22
13.5.5 入力デバイスの ON/OFF	25
13.5.6 入出力デバイス(DIO)の禁止・解除	26
13.5.7 入力デバイスの ON/OFF(テスト運転用)	27
13.5.8 テスト運転モード	28
13.5.9 出力信号ピンの ON/OFF(出力信号(DO)強制出力)	32
13.5.10 アラーム履歴	33
13.5.11 現在アラーム	34
13.5.12 その他のコマンド	35

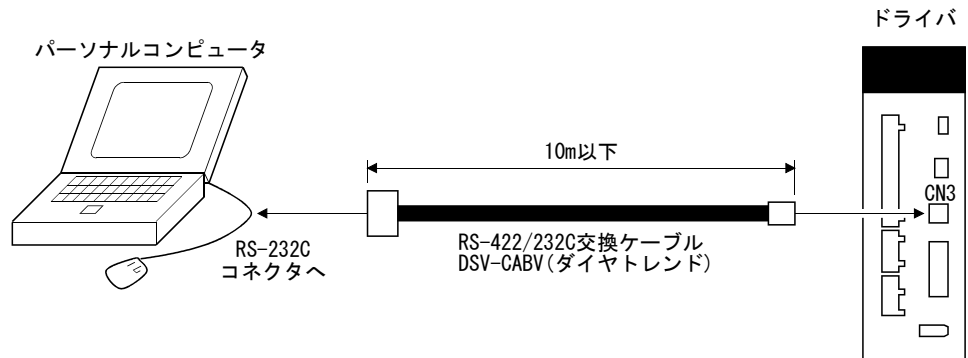
第 13 章 通信機能

このドライバはRS-422のシリアル通信機能を使用して、サーボの運転・パラメータの変更・モニタ機能などを操作することができます。

13.1 構成

(1) 1 軸の場合

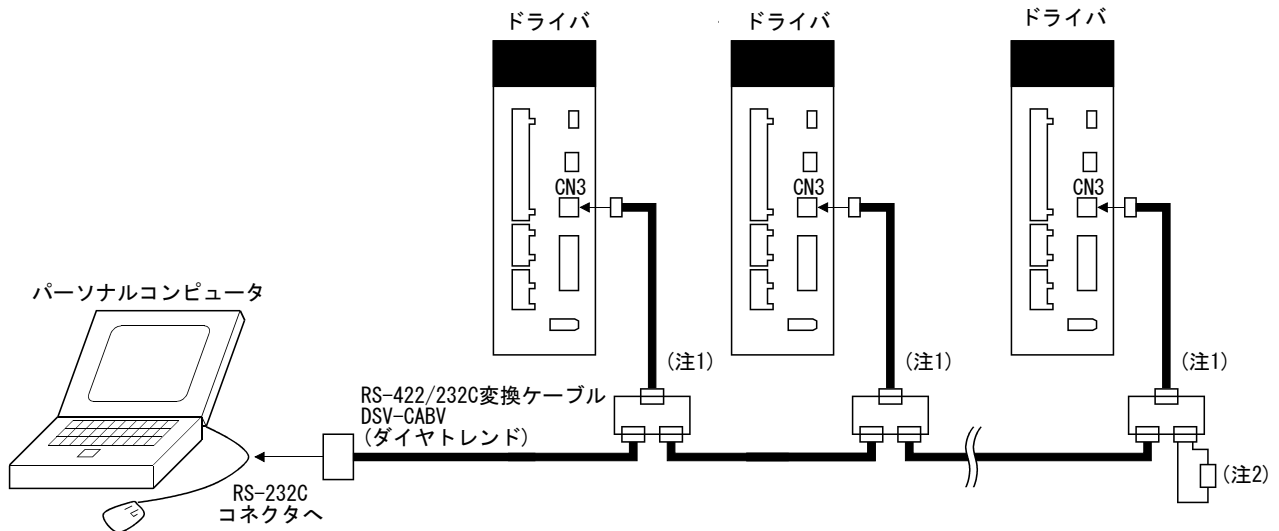
1軸のドライバを運転・操作します。次に示すケーブルの使用を推奨します。



(2) マルチドロップ接続の場合

(a) 概略図

0局～31局までの最大32軸のドライバを同一バス上で運転・操作できます。



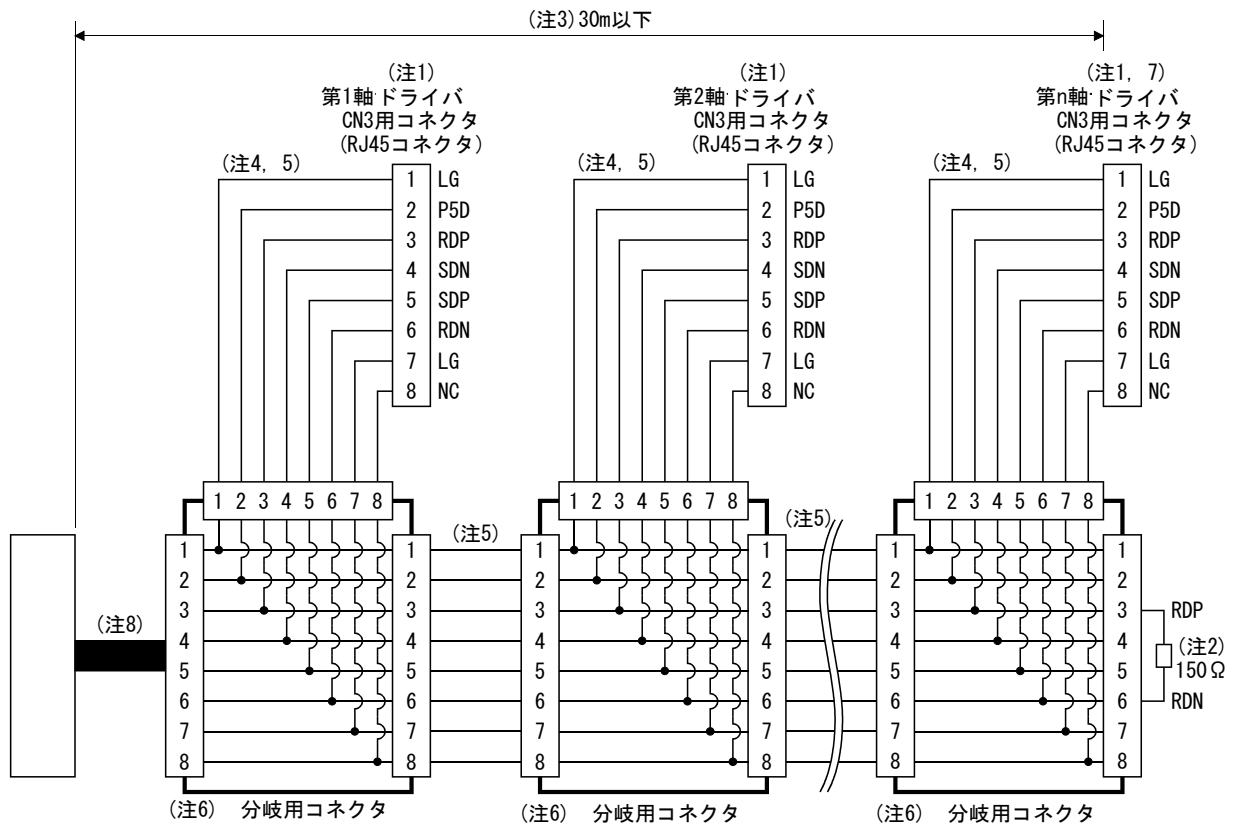
注 1. 分岐用コネクタはBMJ-8 (八光電機製作所) を推奨します。

2. 最終軸の場合、受信側 (ドライバ) のRDP (3番ピン) とRDN (6番ピン) の間を150Ωの抵抗器で終端処理してください。

13. 通信機能

(b) ケーブル接続図

次図に示すとおりに配線してください。



注 1. 推奨コネクタ (ヒロセ電機)

プラグ : TM10P-88P

結線工具 : CL250-0228-1

2. 最終軸の場合、受信側 (ドライバ) のRDP (3番ピン) とRDN (6番ピン) の間を150Ωの抵抗器で終端処理してください。
3. ノイズの少ない環境で、総延長30m以下です。
4. 分岐用コネクタ-ドライバ間の配線はできるかぎり短くしてください。
5. EIA568に準拠したケーブル (10BASE-Tケーブルなど) を使用してください。
6. 推奨分岐用コネクタ : BMJ-8 (八光電機製作所)
7. $n \leq 32$ (最大32軸まで接続できます。)
8. RS-422/232C変換ケーブルDSV-CABV (ダイヤトレンド)

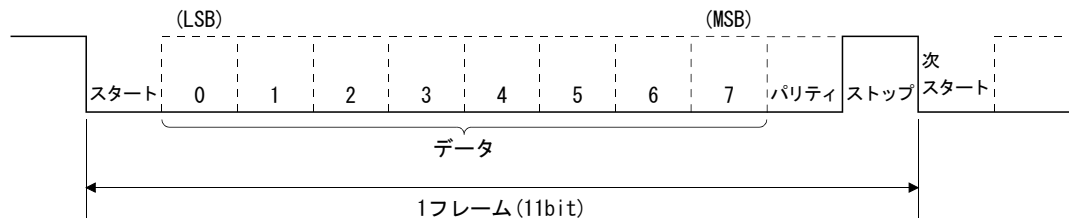
13. 通信機能

13.2 通信仕様

13.2.1 通信の概要

このドライバでは命令を受信すると、返信するように設定しています。この命令を出す側の装置(パーソナルコンピュータなど)を主局、命令により返信する側の装置(ドライバ)を従局と呼びます。連続でデータを取り出す場合は、主局から繰り返しデータを要求するよう指令します。

項目	内容	
ボーレート[bps]	9600/19200/38400/57600/115200調歩同期式	
転送コード	スタートbit	1bit
	データbit	8bit
	パリティbit	1bit(偶数)
	ストップbit	1bit
転送手順	キャラクタ方式	半2重通信方式



13.2.2 パラメータの設定

RS-422の通信機能を使用してサーボを操作・運転する場合、ドライバの通信仕様をパラメータで設定します。

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

(1) シリアル通信ボーレート

通信速度を選択します。送信する側(主局)の通信速度に合わせてください。

パラメータNo.PC21

--	--	--	--

シリアル通信ボーレート
 0 : 9600[bps] 3 : 57600[bps]
 1 : 19200[bps] 4 : 115200[bps]
 2 : 38400[bps]

(2) RS-422通信応答ディレイ時間

ドライバ(従局)が通信データを受け取ってからデータを返信するまでの時間を設定します。“0”を設定すると800 μ s未満で、“1”を設定すると800 μ s以上でデータを返信します。

パラメータNo.PC21

--	--	--	--

RS-422通信応答ディレイ時間
 0 : 無効
 1 : 有効 800 μ s以上のディレイ時間後返信する

(3) 局番設定

パラメータNo.PC20にドライバの局番を設定してください。設定範囲は0~31局です。

13. 通信機能

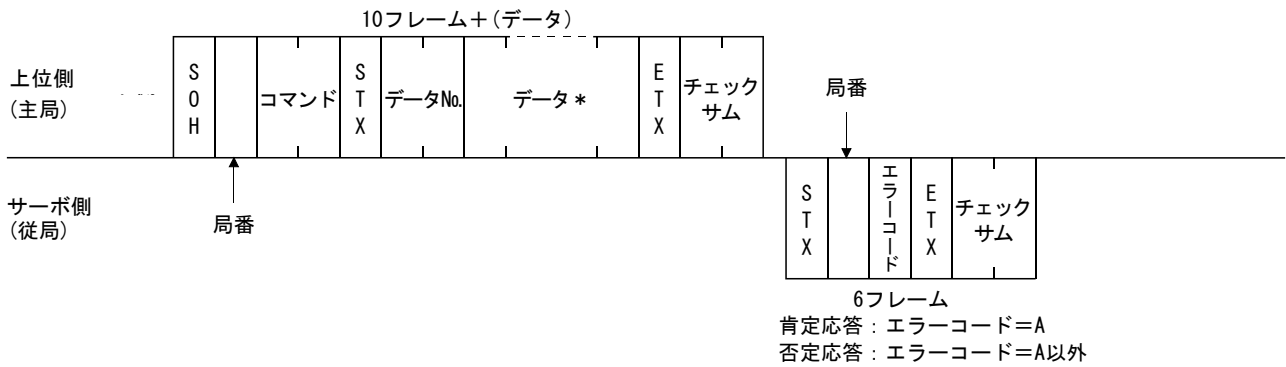
13.3 プロトコル

13.3.1 送信データの構成

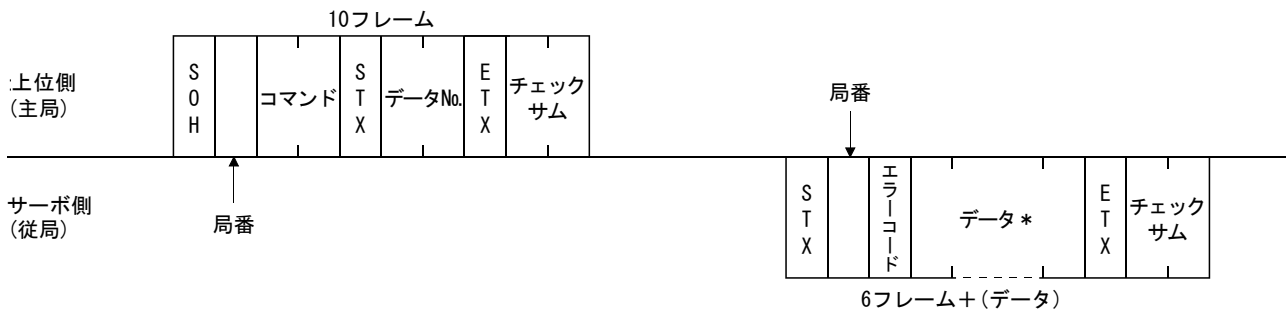
最大32軸までバス接続できますので、どのドライブに対するデータの送受信かを判定するために、コマンド・データNoなどに局番を付加します。局番はドライブごとにパラメータで設定します。送信データは指定した局番のドライブに対し有効です。

なお、送信データに付加する局番を“*”にすると、接続しているすべてのドライブに対して送信データが有効になります。ただし、送信データに対しドライブからの返信データが必要な場合、返信させるドライブの局番を“0”に設定してください。

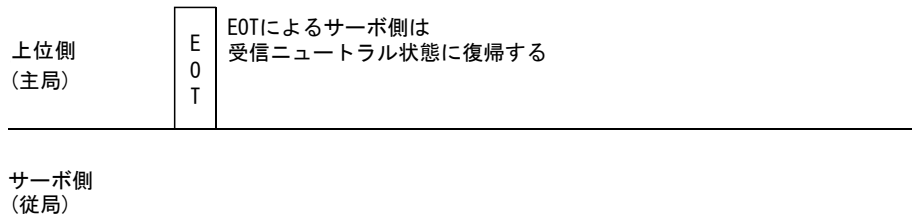
(1) 上位側からサーボ側へデータを送る場合



(2) 上位側からサーボ側へデータの要求を送る場合

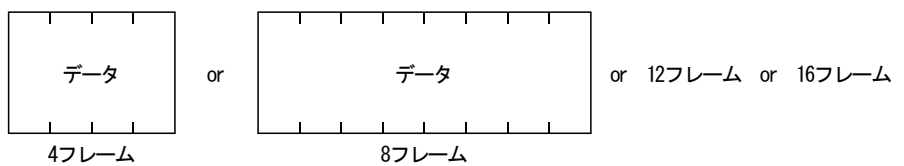


(3) タイムアウトによる送受信状態の回復



(4) データのフレームについて

データ長はコマンドにより変わります。



13. 通信機能

13.3.2 キャラクタコード

(1) コントロールコード

コード名	16進 (アスキーコード)	内容	パーソナルコンピュータ ターミナルでのキー操作 (一般的なもの)
SOH	01H	start of head(通信の開始)	ctrl+A
STX	02H	start of text(テキストの開始)	ctrl+B
ETX	03H	end of text(テキストの終了)	ctrl+C
EOT	04H	end of transmission(通信の中断)	ctrl+D

(2) データ用コード

アスキーコードを使用します。

b8	0	0	0	0	0	0	0	0
b7	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	1	0	1	0	1

b8 ~ b5	b4	b3	b2	b1
	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	1	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

C	0	1	2	3	4	5	6	7
R								
0	NUL	DLE	Space	0	@	P	,	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4			\$	4	D	T	d	t
5			%	5	E	U	e	u
6			&	6	F	V	f	v
7			'	7	G	W	g	w
8			(	8	H	X	h	x
9			)	9	I	Y	i	y
10			*	:	J	Z	j	z
11			+	;	K	[	k	{
12			,	<	L	¥	l	|
13			-	=	M	]	m	}
14			.	>	N	^	n	~
15			/	?	O	_	o	DEL

(3) 局番

局番は0局~31局の32局とし、局の指定はアスキーコードを使用します。

局番	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
アスキーコード	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

局番	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
アスキーコード	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

例えば、局番“0”（第1軸）の場合は、16進数で“30H”を送信します。

13. 通信機能

13.3.3 エラーコード

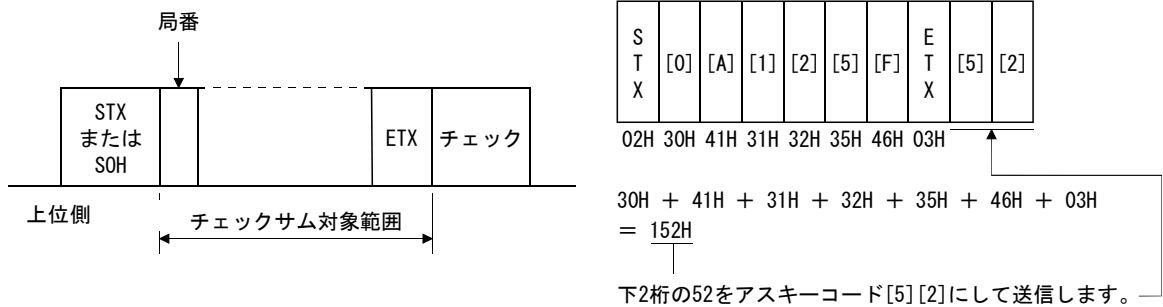
エラーコードは次の場合に使用し、1コード長を送信します。

主局からのデータを従局が受け取ると、そのデータに対してエラーコードを主局へ送信します。サーボが正常なときは大文字、アラームが発生しているときは小文字で送信されます。

エラーコード		エラー名称	説明	備考
サーボ正常時	サーボアラーム時			
[A]	[a]	正常動作	送信されたデータを正常に処理した。	肯定応答
[B]	[b]	パリティエラー	送信された送信データ内でパリティエラーが発生した。	否定応答
[C]	[c]	チェックサムエラー	送信された送信データでチェックサムエラーが発生した。	
[D]	[d]	キャラクタエラー	仕様のないキャラクタが送信された。	
[E]	[e]	コマンドエラー	仕様のないコマンドが送信された。	
[F]	[f]	データNo.エラー	仕様のないデータNo.が送信された。	

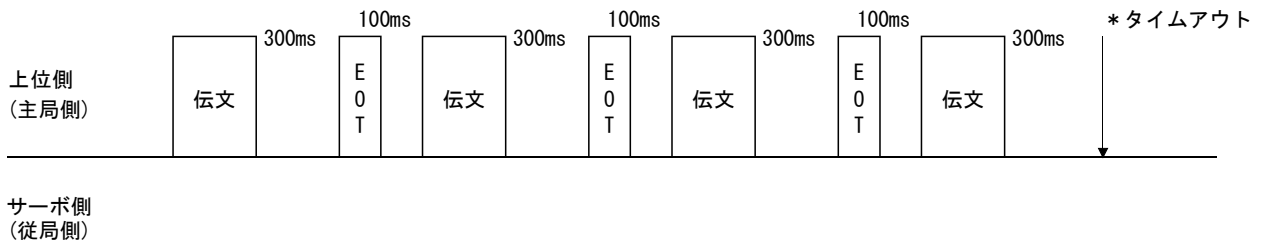
13.3.4 チェックサム

チェックサムは、先頭の制御コード(STXまたはSOH)を除いたETXまでのデータをアスキーコードの16進コードに変換した値の和を求め、下位2桁をアスキーコードの16進コードとして送信します。



13.3.5 タイムアウト動作

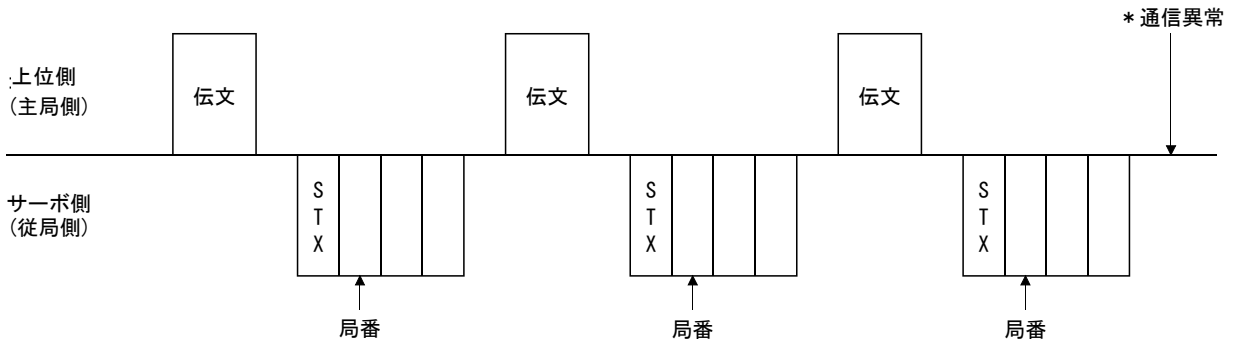
主局側からの通信動作が終了してから、従局の返信動作が開始されない時(STX受信されない時)、300[ms]待った時点で、EOTを主局側より送信します。その後、100[ms]待った後、再び伝文を送信します。以上の動作が、3回行われても従局側より応答のない場合はタイムアウトにします。(通信異常)



13. 通信機能

13.3.6 リトライ動作

主局と従局との通信に障害が発生した時、従局からの応答データのエラーコードは、否定応答のコード([B]～[F], [b]～[f])になります。この場合、主局からはリトライ動作として、障害が起こった時の伝文を再度送信します(リトライ動作)。以上の動作を繰り返し、連続3回以上障害エラーコードになっている場合は、通信異常になります。



また、主局が従局からの応答データに障害(チェックサム、パリティなど)を検知したときも同様に障害が起こった時の伝文を再度送信し、3回リトライ動作を行ったのち、通信異常になります。

13.3.7 初期化

従局は電源が投入されてから、内部のイニシャライズ処理が終了するまで通信に対して返信できません。このため、電源投入時には次の処理を行ってから通常の通信を開始してください。

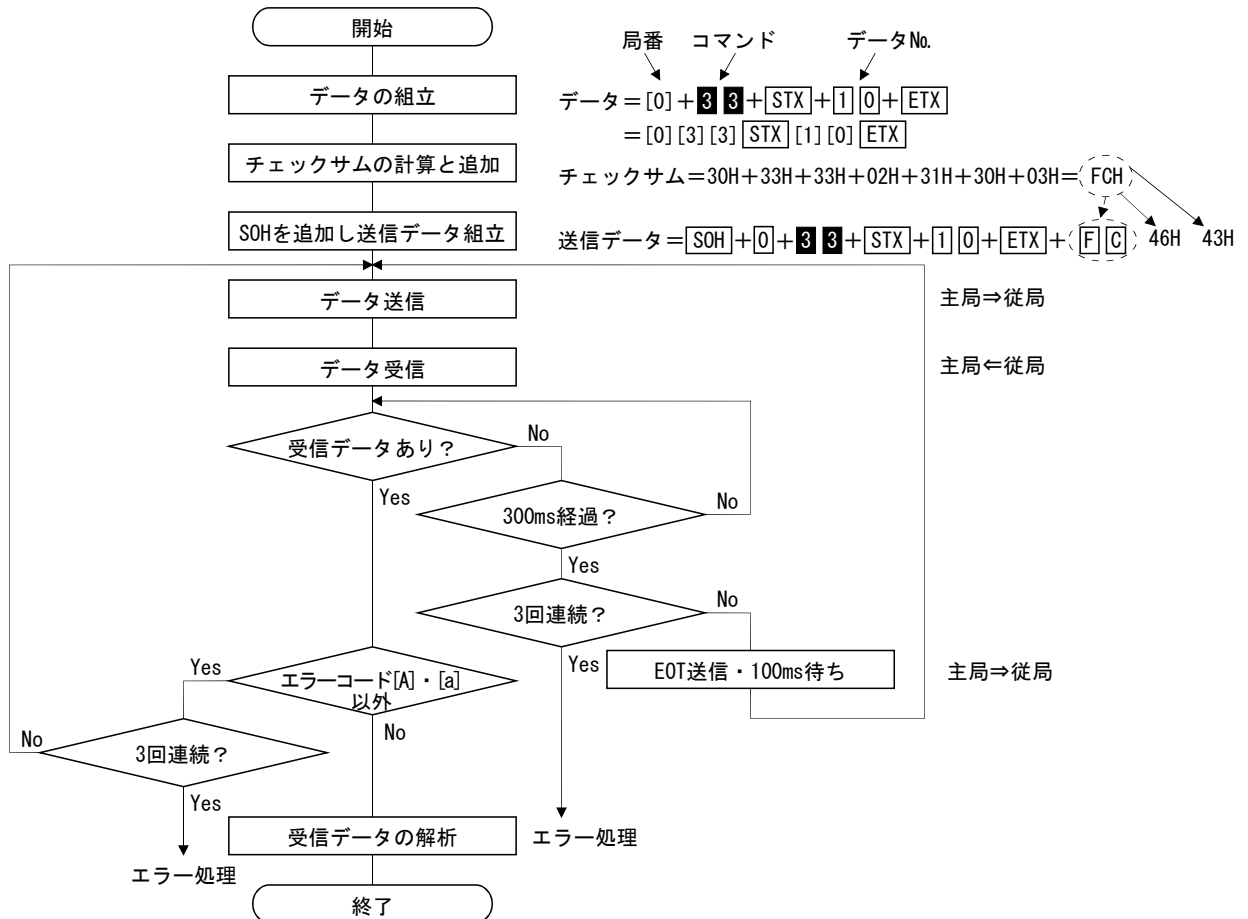
- (1) 従局に電源を投入してから1s以上経過するのを待ちます。
- (2) 安全上問題のないパラメータなどの読出しを行い、正常に交信できることを確認してください。

13. 通信機能

13.3.8 通信手順例

局番0のドライバのアラーム履歴(最新)を読み出す場合を例として示します。

データ項目	値	内容
局番	0	ドライバ局番0
コマンド	3 3	読出しコマンド
データNo.	1 0	アラーム履歴(最新)



13. 通信機能

13.4 コマンド・データNo.一覧

ポイント
● 機種異なるドライバでは、コマンド・データNo.が同じでも、内容異なる場合があります。

13.4.1 読出しコマンド

(1) 状態表示(コマンド[0][1])

コマンド	データNo.	内容	表示項目	フレーム長
[0][1]	[0][0]	状態表示の略称と単位	帰還パルス累積	16
	[0][1]		サーボモータ回転速度	
	[0][2]		溜りパルス	
	[0][3]		指令パルス累積	
	[0][4]		指令パルス周波数	
	[0][5]		速度指令電圧	
			速度制限電圧	
	[0][6]		アナログトルク制限電圧	
			アナログトルク指令電圧	
	[0][7]		回生負荷率	
	[0][8]		実効負荷率	
	[0][9]		ピーク負荷率	
	[0][A]		瞬時トルク	
	[0][B]		1回転内位置	
	[0][C]		ABSカウンタ	
	[0][D]		負荷慣性モーメント比	
[0][E]	母線電圧			
[8][0]	[8][0]	状態表示のデータ値と加工情報	帰還パルス累積	12
	[8][1]		サーボモータ回転速度	
	[8][2]		溜りパルス	
	[8][3]		指令パルス累積	
	[8][4]		指令パルス周波数	
	[8][5]		速度指令電圧	
			速度制限電圧	
	[8][6]		アナログトルク制限電圧	
			アナログトルク指令電圧	
	[8][7]		回生負荷率	
	[8][8]		実効負荷率	
	[8][9]		ピーク負荷率	
	[8][A]		瞬時トルク	
	[8][B]		1回転内位置	
	[8][C]		ABSカウンタ	
	[8][D]		負荷慣性モーメント比	
[8][E]	母線電圧			

13. 通信機能

(2) パラメータ(コマンド[0][4]・[0][5]・[0][6]・[0][7]・[0][8]・[0][9])

コマンド	データNo.	内容	フレーム長
[0][4]	[0][1]	パラメータグループの読出し 0000：基本設定パラメータ (No.PA□□) 0001：ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□) 0002：拡張設定パラメータ (No.PC□□) 0003：入出力設定パラメータ (No.PD□□)	4
[0][5]	[0][1]～[F][F]	各パラメータの現在値 コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの現在値を読み出します。このため、現在値を読み出す前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 データNo.の数値(16進数)を10進数に変換した値がパラメータ番号に対応します。	8
[0][6]	[0][1]～[F][F]	各パラメータ設定範囲の上限値 コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの設定可能な上限値を読み出します。このため、上限値を読み出す前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 データNo.の数値(16進数)を10進数に変換した値がパラメータ番号に対応します。	8
[0][7]	[0][1]～[F][F]	各パラメータ設定範囲の下限値 コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの設定可能な下限値を読み出します。このため、下限値を読み出す前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 データNo.の数値(16進数)を10進数に変換した値がパラメータ番号に対応します。	8
[0][8]	[0][1]～[F][F]	各パラメータの略称 コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの略称を読み出します。このため、略称を読み出す前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 データNo.の数値(16進数)を10進数に変換した値がパラメータ番号に対応します。	12
[0][9]	[0][1]～[F][F]	パラメータの書込み可否 コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの書込み可否を読み出します。このため、書込み可否を読み出す前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 0000：書込み可 0001：書込み不可	4

(3) 外部入出力信号(コマンド[1][2])

コマンド	データNo.	内容	フレーム長
[1][2]	[0][0]	入力デバイス状態	8
	[4][0]	外部入力ピン状態	
	[6][0]	通信によりONにした入力デバイスの状態	
	[8][0]	出力デバイス状態	
	[C][0]	外部出力ピン状態	

13. 通信機能

(4) アラーム履歴(コマンド[3][3])

コマンド	データNo.	内容	アラーム発生順序	フレーム長
[3][3]	[1][0]	アラーム履歴のアラーム番号	最新アラーム	4
	[1][1]		1つ前のアラーム	
	[1][2]		2つ前のアラーム	
	[1][3]		3つ前のアラーム	
	[1][4]		4つ前のアラーム	
	[1][5]		5つ前のアラーム	
	[2][0]	アラーム履歴のアラーム発生時間	最新アラーム	8
	[2][1]		1つ前のアラーム	
	[2][2]		2つ前のアラーム	
	[2][3]		3つ前のアラーム	
	[2][4]		4つ前のアラーム	
[2][5]	5つ前のアラーム			

(5) 現在アラーム(コマンド[0][2])

コマンド	データNo.	内容	フレーム長
[0][2]	[0][0]	現在発生中のアラームNo.	4

コマンド	データNo.	内容	フレーム長	
[3][5]	[0][0]	アラーム発生時における 状態表示の名称と単位	帰還パルス累積	16
	[0][1]		サーボモータ回転速度	
	[0][2]		溜りパルス	
	[0][3]		指令パルス累積	
	[0][4]		指令パルス周波数	
	[0][5]		速度指令電圧	
	[0][6]		速度制限電圧	
	[0][7]		アナログトルク制限電圧	
	[0][8]		アナログトルク指令電圧	
	[0][9]		回生負荷率	
	[0][A]		実効負荷率	
	[0][B]		ピーク負荷率	
	[0][C]		瞬時トルク	
	[0][D]		1回転内位置	
	[0][E]	ABSカウンタ		
	[0][F]	負荷慣性モーメント比		
	[0][G]	母線電圧		
	[8][0]	アラーム発生時における 状態表示のデータ値と加 工情報	帰還パルス累積	12
	[8][1]		サーボモータ回転速度	
	[8][2]		溜りパルス	
[8][3]	指令パルス累積			
[8][4]	指令パルス周波数			
[8][5]	速度指令電圧			
[8][6]	速度制限電圧			
[8][7]	アナログトルク制限電圧			
[8][8]	アナログトルク指令電圧			
[8][9]	回生負荷率			
[8][A]	実効負荷率			
[8][B]	ピーク負荷率			
[8][C]	瞬時トルク			
[8][D]	1回転内位置			

13. 通信機能

	[8][C]	ABSカウンタ	
	[8][D]	負荷慣性モーメント比	
	[8][E]	母線電圧	

(6) テスト運転モード(コマンド[0][0])

コマンド	データNo.	内容	フレーム長
[0][0]	[1][2]	テスト運転モードの読出し 0000 : 通常モード(テスト運転モードではない) 0001 : JOG運転 0002 : 位置決め運転 0003 : モータなし運転 0004 : 出力信号(DO)強制出力	4

(7) その他

コマンド	データNo.	内容	フレーム長
[0][2]	[9][0]	サーボモータ端パルス単位絶対位置	8
	[9][1]	指令単位絶対位置	8
	[7][0]	ソフトウェアバージョン	16

13. 通信機能

13.4.2 書込みコマンド

(1) 状態表示(コマンド[8][1])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[8][1]	[0][0]	状態表示データの消去	1EA5	4

(2) パラメータ(コマンド[8][4]・[8][5])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[8][4]	[0][1]~[F][F]	各パラメータの書込み コマンド[8][5]+データNo.[0][0]で指定したパラメータグループのパラメータの値を書き込みます。このため、値を書き込む前に必ずコマンド[8][5]+データNo.[0][0]でパラメータのグループを指定してください。 データNo.の数値(16進数)を10進数に変換した値がパラメータ番号に対応します。	パラメータにより異なる	8
[8][5]	[0][0]	パラメータグループの書込み 0000：基本設定パラメータ (No.PA□□) 0001：ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□) 0002：拡張設定パラメータ (No.PC□□) 0003：入出力設定パラメータ (No.PD□□)	0000~0003	4

(3) 外部入出力信号(コマンド[9][2])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[9][2]	[6][0]	通信入力デバイス信号	13.5.5項参照	8

(4) アラーム履歴(コマンド[8][2])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[8][2]	[2][0]	アラーム履歴の消去	1EA5	4

(5) 現在アラーム(コマンド[8][2])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[8][2]	[0][0]	アラームの消去	1EA5	4

(6) 入出力デバイス禁止(コマンド[9][0])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[9][0]	[0][0]	EMG・LSP・LSNを除く入力デバイス，外部アナログ入力信号，パルス列入力を外部のON/OFF状態に関係なくOFFにします。	1EA5	4
	[0][3]	全ての出力デバイス(DO)を禁止にします。	1EA5	4
	[1][0]	EMG・LSP・LSNを除く入力デバイス，外部アナログ入力信号，パルス列入力の禁止を解除します。	1EA5	4
	[1][3]	出力デバイスの禁止を解除します。	1EA5	4

(7) 運転モード選択(コマンド[8][B])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[8][B]	[0][0]	運転モードの切換え 0000：テスト運転モード解除 0001：JOG運転 0002：位置決め運転 0003：モータなし運転 0004：出力信号(DO)強制出力	0000～0004	4

(8) テスト運転モード用データ(コマンド[9][2]・[A][0])

コマンド	データNo.	内容	設定範囲	フレーム長
[9][2]	[0][0]	テスト運転時入力信号	13. 5. 7項参照	8
	[A][0]	信号ピンの強制出力	13. 5. 9項参照	8
[A][0]	[1][0]	テスト運転モード(JOG運転・位置決め運転)の回転速度を書き込みます。	0000～7FFF	4
	[1][1]	テスト運転モード(JOG運転・位置決め運転)の加減速時定数を書き込みます。	00000000～7FFFFFFF	8
	[2][0]	テスト運転モード(JOG運転・位置決め運転)の移動量を設定します。	00000000～7FFFFFFF	8
	[2][1]	テスト運転(位置決め運転)の位置決め方向を選択します。 <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 40px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 0：正転方向 1：逆転方向 0：指令パルス単位 1：エンコーダパルス単位 	0000～0001	4
	[4][0]	テスト運転(位置決め運転)の始動指令です。	1EA5	4
	[4][1]	テスト運転(位置決め運転)中に一時停止するときに使います。データ中の□はブランクを示します。 STOP：一時停止 GO□□：残距離の再始動 CLR□：残距離クリア	STOP GO□□ CLR□	4

13. 通信機能

13.5 コマンドの詳細説明

13.5.1 データの加工

主局から従局に対してコマンド+データNo.またはコマンド+データNo.+データを送信すると、ドライバから目的に応じた応答やデータが返信されます。

これらの送信データや受信データで数値を表す場合には10進数・16進数などの種類があります。

よって、用途に合わせてデータを加工する必要があります。

データの加工要否や加工方法はモニタやパラメータなどにより異なりますので、それぞれの詳細説明にしたがってください。

次に、データを読み込む場合と書き込む場合の送受信データの加工方法を示します。

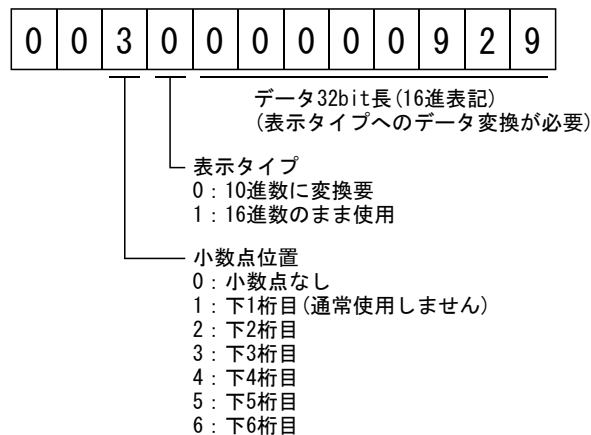
(1) 読み込んだデータを加工する

表示タイプが0の場合は8文字のデータを16進数→10進数変換し、小数点位置情報から小数点を付けます。

表示タイプが1の場合は8文字のデータはそのまま使用します。

ここでは、例として状態を表示するための受信データ“00300000929”を加工する方法を説明します。

受信データの内容は次のとおりです。



この場合表示タイプが“0”なので、16進数のデータを10進数に変換します。

00000929H→2345

小数点位置が“3”なので、下3桁目に小数点を打ちます。

よって、“23.45”と表示します。

(2) 加工したデータを書き込む

書き込むデータが10進数扱いのときは小数点位置指定が必要です。指定していないと書き込めません。16進数扱いの場合は、小数点位置指定は“0”にしてください。

送信するデータは次のような値を送信します。



データを16進転送します

小数点位置

0: 小数点なし

1: 下1桁目

2: 下2桁目

3: 下3桁目

4: 下4桁目

5: 下5桁目

ここでは例として，“15.5”の値を送信する場合の設定データの加工方法を説明します。

小数点位置が2桁目なので、小数点位置データは“2”になります。

送信するデータは16進数なので、10進数のデータを16進数に変換します。

155→9B

よって，“0200009B”を送信します。

13. 通信機能

13.5.2 状態表示

(1) 状態表示の名称と単位の読出し

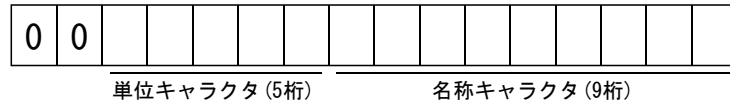
状態表示の名称と単位を読み出します。

(a) 送信

コマンド[0][1]と読み出したい状態表示の項目に対応したデータNo.[0][0]～[0][E]を送信します。(13.4.1項参照)

(b) 返信

従局は要求された状態表示の名称と単位を返信します。



(2) 状態表示データの読出し

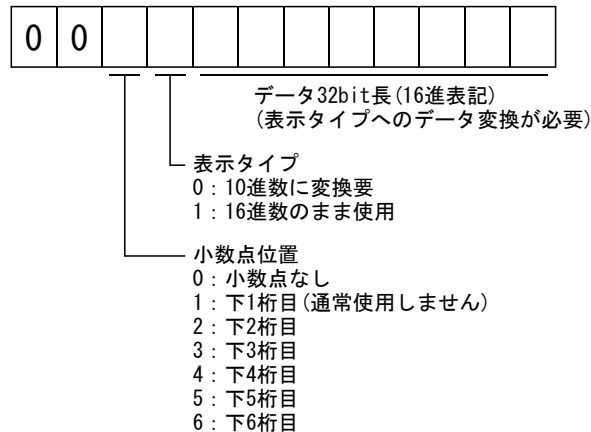
状態表示のデータと加工情報を読み出します。

(a) 送信

コマンド[0][1]と読み出したい状態表示の項目に対応したデータNo.[8][0]～[8][E]を送信します。(13.4.1項参照)

(b) 返信

従局は要求された状態表示のデータを返信します。



(3) 状態表示データのクリア

状態表示の帰還パルス累積のデータをクリアします。各状態表示項目を読み出した直後に、このコマンドを送信してください。送信した状態表示項目のデータをクリアし“0”にします。

コマンド	データNo.	データ
[8][1]	[0][0]	1EA5

例えばコマンド[0][1]データNo.[8][0]を送信し、状態表示データを受信したあとに、コマンド[8][1]データNo.[0][0]データ[1EA5]を送信すると、帰還パルス累積の値は“0”になります。

13. 通信機能

13.5.3 パラメータ

(1) パラメータグループを指定

パラメータの設定値などを読み出したり、書き込んだりするには、あらかじめ、操作するパラメータのグループを指定する必要があります。次のようにドライバに書き込んで、操作するパラメータグループを指定してください。

コマンド	データNo.	送信データ	パラメータグループ
[8][5]	[0][0]	0000	基本設定パラメータ (No.PA□□)
		0001	ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)
		0002	拡張設定パラメータ (No.PC□□)
		0003	入出力設定パラメータ (No.PD□□)

(2) パラメータグループの読出し

従局から設定されたパラメータグループを読み出します。

(a) 送信

コマンド[0][4]+データNo.[0][1]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][4]	[0][1]

(b) 返信

従局は設定されているパラメータグループを返信します。

0	0	0	
---	---	---	--

└ パラメータグループ
 0 : 基本設定パラメータ (No.PA□□)
 1 : ゲイン・フィルタパラメータ (No.PB□□)
 2 : 拡張設定パラメータ (No.PC□□)
 3 : 入出力設定パラメータ (No.PD□□)

(3) 略称の読出し

パラメータの略称を読み出します。あらかじめ、パラメータグループを指定してください。(本項(1)参照)

(a) 送信

コマンド[0][8]とパラメータNo.に対応したデータNo.[0][1]~[F][F]を送信します。(13.4.1項参照)

データNo.は16進表記です。データNo.の数値を10進数に変換した値がパラメータNo.に対応しています。

(b) 返信

従局は要求されたパラメータNo.の略称を返信します。

0	0	0							
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

略称キャラクタ (9桁)

(4) 設定値の読出し

パラメータの設定値を読み出します。あらかじめ、パラメータグループを指定してください。(本項(1)参照)

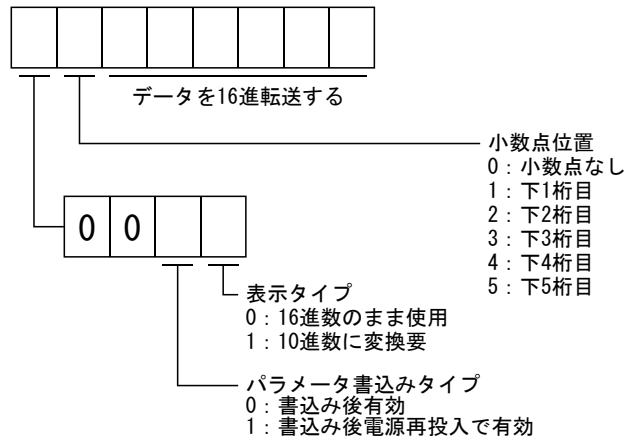
(a) 送信

コマンド[0][5]とパラメータNo.[0][1]～[F][F]対応したデータNo.を送信します。(13.4.1項参照)

データNo.は16進表記です。データNo.の数値を10進数に変換した値がパラメータNo.に対応しています。

(b) 返信

従局は要求されたパラメータNo.のデータと加工情報を返信します。



例えば、データ“1200270F”のとき999.9(10進数表示形式)、データ“0003ABC”のとき3ABC(16進数表示形式)を意味します。

また、表示タイプが“0”(16進)で小数点位置が“0”以外のときは、表示タイプが特殊16進表示形式になり、データ値の“F”は空白扱いになります。データ“01FFF053”のとき053(特殊16進表示形式)を意味します。

パラメータNo.PA19のパラメータ書込み禁止の設定で、書込・参照できないパラメータを読み出した場合“000000”を転送します。

(5) 設定範囲の読出し

パラメータの設定範囲を読み出します。あらかじめ、パラメータグループを指定してください。(本項(1)参照)

(a) 送信

上限値を読み出す場合、コマンド[0][6]とパラメータNo.に対応したデータNo.[0][0]～[F][F]を送信します。下限値を読み出す場合、コマンド[0][7]とパラメータNo.に対応したデータNo.[0][0]～[F][F]を送信します。(13.4.1項参照)

データNo.は16進表記です。データNo.の数値を10進数に変換した値がパラメータNo.に対応しています。

(b) 返信

従局は要求されたパラメータNo.のデータと加工情報を返信します。



データを16進数で転送する

例えば、データ “00FFFFEC”のとき-20になります。

(6) 設定値の書込み

ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ● 設定値を1時間に1回以上の高頻度で変更する場合、EEP-ROMではなくRAMに書き込むようにしてください。EEP-ROMに書き込み制限回数をこえて書き込むとドライバが故障します。EEP-ROMへの書き込み制限回数の目安は10万回です。

パラメータの設定値をドライバのEEP-ROMに書き込みます。あらかじめ、パラメータグループを指定してください。(本項(1)参照)

設定可能範囲の値を書き込んでください。設定可能範囲は第5章を参照するか、本項(4)の操作で設定範囲を読み出してください。

コマンド[8][4]+データNo.+設定データを送信します。

データNo.は16進表記です。データNo.の数値を10進数に変換した値がパラメータNo.に対応しています。

書き込むデータが10進数扱いのときは小数点位置指定が必要です。指定していないと書き込みできません。16進数扱いの場合、小数点位置指定は“0”にしてください。

書き込みデータが上限値・下限値の範囲内にあることを確認してから、書き込みしてください。書き込むパラメータのデータを読み込んで、小数点位置を確認してから送信データを作成するとエラーが発生しません。

書き込みが完了したら同一のパラメータデータを読み込んで、正しく書き込まれているか検証してください。

コマンド	データNo.	データ
[8][4]	[0][0]~[F][F]	次図によります。



データを16進転送する

- 小数点位置
- 0: 小数点なし
 - 1: 下1桁目
 - 2: 下2桁目
 - 3: 下3桁目
 - 4: 下4桁目
 - 5: 下5桁目

書き込みモード

- 0: EEPROMへの書き込み
- 3: RAMへの書き込み

通信を使用して頻りにパラメータを変更する場合はこの設定を“3”にしてドライバ内のRAM上のデータを変更してください。データを頻繁(1時間に1回以上)に変更する場合は、EEP-ROMに書き込まないでください。

13. 通信機能

13.5.4 外部入出力信号状態 (D10 診断)

(1) 入力デバイスの状態の読出し

入力デバイスの状態を読み出します。

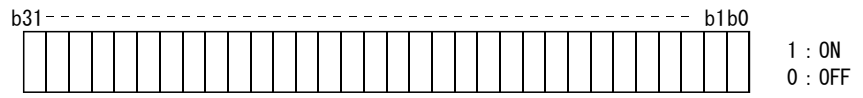
(a) 送信

コマンド[1][2]+データNo.[0][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[1][2]	[0][0]

(b) 返信

従局は入力デバイスの状態を返信します。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

bit	略称	bit	略称	bit	略称	bit	略称
0	SON	8	SP1	16		24	
1	LSP	9	SP2	17		25	
2	LSN	10	SP3	18		26	
3	TL	11	ST1	19		27	CDP
4	TL1	12	ST2	20	STAB2	28	
5	PC	13	CM1	21		29	
6	RES	14	CM2	22		30	
7	CR	15	LOP	23		31	

(2) 外部入力ピン状態の読出し

外部入力ピンのON/OFF状態を読み出します。

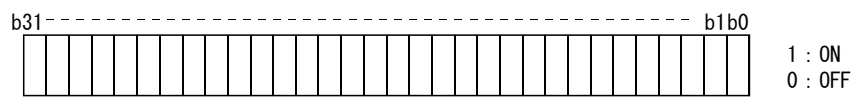
(a) 送信

コマンド[1][2]+データNo.[4][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[1][2]	[4][0]

(b) 返信

入力ピンのON/OFF状態を返信します。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

13. 通信機能

bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン
0	43	8	18	16		24	
1	44	9	45	17		25	
2	42	10		18		26	
3	15	11		19		27	
4	19	12		20		28	
5	41	13		21		29	
6	16	14		22		30	
7	17	15		23		31	

(3) 通信により ON した入力デバイスの状態の読出し

通信により ON した入力デバイスの ON/OFF 状態を読み出します。

(a) 送信

コマンド[1][2]+データNo.[6][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[1][2]	[6][0]

(b) 返信

従局は入力デバイスの状態を返信します。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

bit	略称	bit	略称	bit	略称	bit	略称
0	SON	8	SP1	16		24	
1	LSP	9	SP2	17		25	
2	LSN	10	SP3	18		26	
3	TL	11	ST1	19		27	CDP
4	TL1	12	ST2	20	STAB2	28	
5	PC	13	CM1	21		29	
6	RES	14	CM2	22		30	
7	CR	15	LOP	23		31	

(4) 外部出力ピン状態の読出し

外部出力ピンの ON/OFF 状態を読み出します。

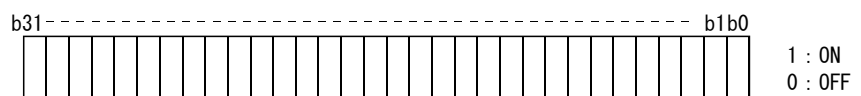
(a) 送信

コマンド[1][2]+データNo.[C][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[1][2]	[C][0]

(b) 返信

従局は出力ピンの状態を返信します。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

13. 通信機能

bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン	bit	CN1コネクタピン
0	49	8		16		24	
1	24	9		17		25	
2	23	10		18		26	
3	25	11		19		27	
4	22	12		20		28	
5	48	13		21		29	
6	33	14		22		30	
7		15		23		31	

(5) 出力デバイスの状態の読出し

出力デバイスのON/OFF状態を読み出します。

(a) 送信

コマンド[1][2]+データNo.[8][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[1][2]	[8][0]

(b) 返信

従局は入出力デバイスの状態を返信します。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

bit	略称	bit	略称	bit	略称	bit	略称
0	RD	8	ALM	16		24	
1	SA	9	OP	17		25	CDPS
2	ZSP	10	MBR	18		26	
3	TLC	11		19		27	ABSV
4	VLC	12	ACD0	20		28	
5	INP	13	ACD1	21		29	
6		14	ACD2	22		30	
7	WNG	15	BWNG	23		31	

13. 通信機能

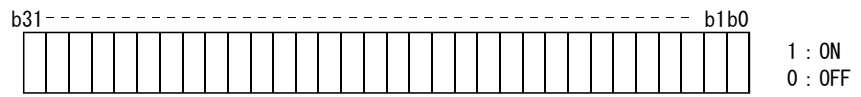
13.5.5 入力デバイスの ON/OFF

ポイント
● ドライバの全てのデバイスのON/OFF状態は、最後に受信したデータの状態になります。このため、常にONにする必要のあるデバイスがある場合、そのデバイスがONになるデータを毎回送信してください。

各入力デバイスをON/OFFにできます。ただし、OFFにするデバイスが外部入力信号に存在する場合は、その入力信号もOFFにしてください。

コマンド[9][2]+データNo.[6][0]+データを送信します。

コマンド	データNo.	設定データ
[9][2]	[6][0]	次図によります。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

bit	略称
0	SON
1	LSP
2	LSN
3	TL
4	TL1
5	PC
6	RES
7	CR

bit	略称
8	SP1
9	SP2
10	SP3
11	ST1
12	ST2
13	CM1
14	CM2
15	LOP

bit	略称
16	
17	
18	
19	
20	STAB2
21	
22	
23	

bit	略称
24	
25	
26	
27	CDP
28	
29	
30	
31	

13. 通信機能

13.5.6 入出力デバイス(DI/O)の禁止・解除

入出力デバイスの変化に関係なく入力を禁止できます。入力を禁止した場合、各入力信号(デバイス)は次のように認識されます。ただし、非常停止(EMG)・正転ストロークエンド(LSP)・逆転ストロークエンド(LSN)は禁止できません。

信号	状態
入力デバイス(DI)	OFF
外部アナログ入力信号	0V
パルス列入力	なし

- (1) 非常停止(EMG)・正転ストロークエンド(LSP)・逆転ストロークエンド(LSN)を除く入力デバイス(DI)・外部アナログ入力信号・パルス列入力を禁止・解除します。

次の通信コマンドを送信してください。

- (a) 禁止

コマンド	データNo.	データ
[9][0]	[0][0]	1EA5

- (b) 禁止の解除

コマンド	データNo.	データ
[9][0]	[1][0]	1EA5

- (2) 出力デバイス(DO)を禁止・解除します。
次の通信コマンドを送信してください。

- (a) 禁止

コマンド	データNo.	データ
[9][0]	[0][3]	1EA5

- (b) 禁止の解除

コマンド	データNo.	データ
[9][0]	[1][3]	1EA5

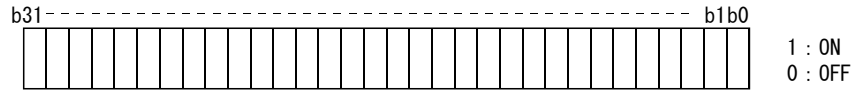
13. 通信機能

13.5.7 入力デバイスの ON/OFF (テスト運転用)

テスト運転用として各入力デバイスをON/OFFにできます。ただし、OFFにするデバイスが外部入力信号に存在する場合は、その入力信号もOFFにしてください。

コマンド[9][2]+データNo.[0][0]+データを送信します。

コマンド	データNo.	設定データ
[9][2]	[0][0]	次図によります。



各bitごとの指令を16進データとして主局へ送る。

bit	略称
0	SON
1	LSP
2	LSN
3	TL
4	TL1
5	PC
6	RES
7	CR

bit	略称
8	SP1
9	SP2
10	SP3
11	ST1
12	ST2
13	CM1
14	CM2
15	LOP

bit	略称
16	
17	
18	
19	
20	STAB2
21	
22	
23	

bit	略称
24	
25	
26	
27	CDP
28	
29	
30	
31	

13. 通信機能

13.5.8 テスト運転モード

ポイント
● テスト運転モードは動作確認用です。本稼動では使用しないでください。
● テスト運転中は0.5s以上通信を中断すると、ドライバは減速停止しサーボロックします。これを防ぐために、状態表示をモニタするなど絶えず通信を継続してください。
● 運転中でも、テスト運転モードに入ることができます。この場合、テスト運転モードに切り換えると同時にベース遮断してフリーラン状態になります。

(1) テスト運転モードの準備と解除方法

(a) テスト運転モードの準備

次の手順でテスト運転モードの種類を設定してください。

① テスト運転モードの選択

コマンド[8][B]+データNo.[0][0]+データを送信してテスト運転モードを選択します。

コマンド	データNo.	送信データ	テスト運転モードの選択
[8][B]	[0][0]	0001	JOG運転
		0002	位置決め運転
		0003	モータなし運転
		0004	D0強制出力(注)

注. D0強制出力は13.5.9項を参照してください。

② テスト運転モードの確認

従局から設定されたテスト運転モードを読み出して、正しく設定されていることを確認してください。

a. 送信

コマンド[0][0]+データNo.[1][2]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][0]	[1][2]

b. 返信

従局は設定されているテスト運転モードを返信します。

0	0	0	
---	---	---	--

└ テスト運転モードの読出し
 0 : 通常モード(テスト運転モードではない)
 1 : JOG運転
 2 : 位置決め運転
 3 : モータなし運転
 4 : D0強制出力

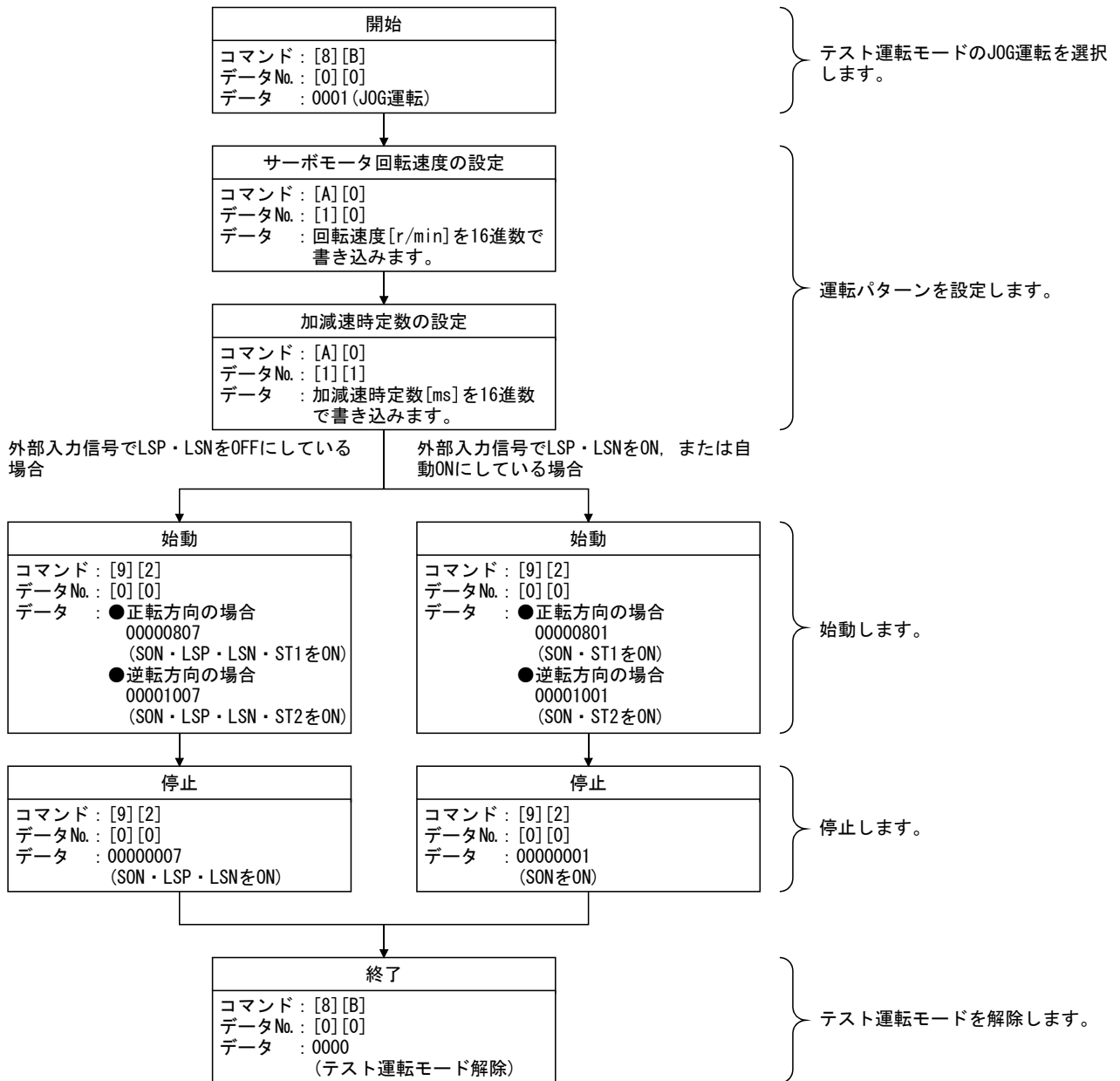
(b) テスト運転モードの解除

テスト運転モードを終了する場合、コマンド[8][B]+データNo.[0][0]+データを送信してください。

コマンド	データNo.	送信データ	テスト運転モードの選択
[8][B]	[0][0]	0000	テスト運転モード解除

(2) JOG 運転

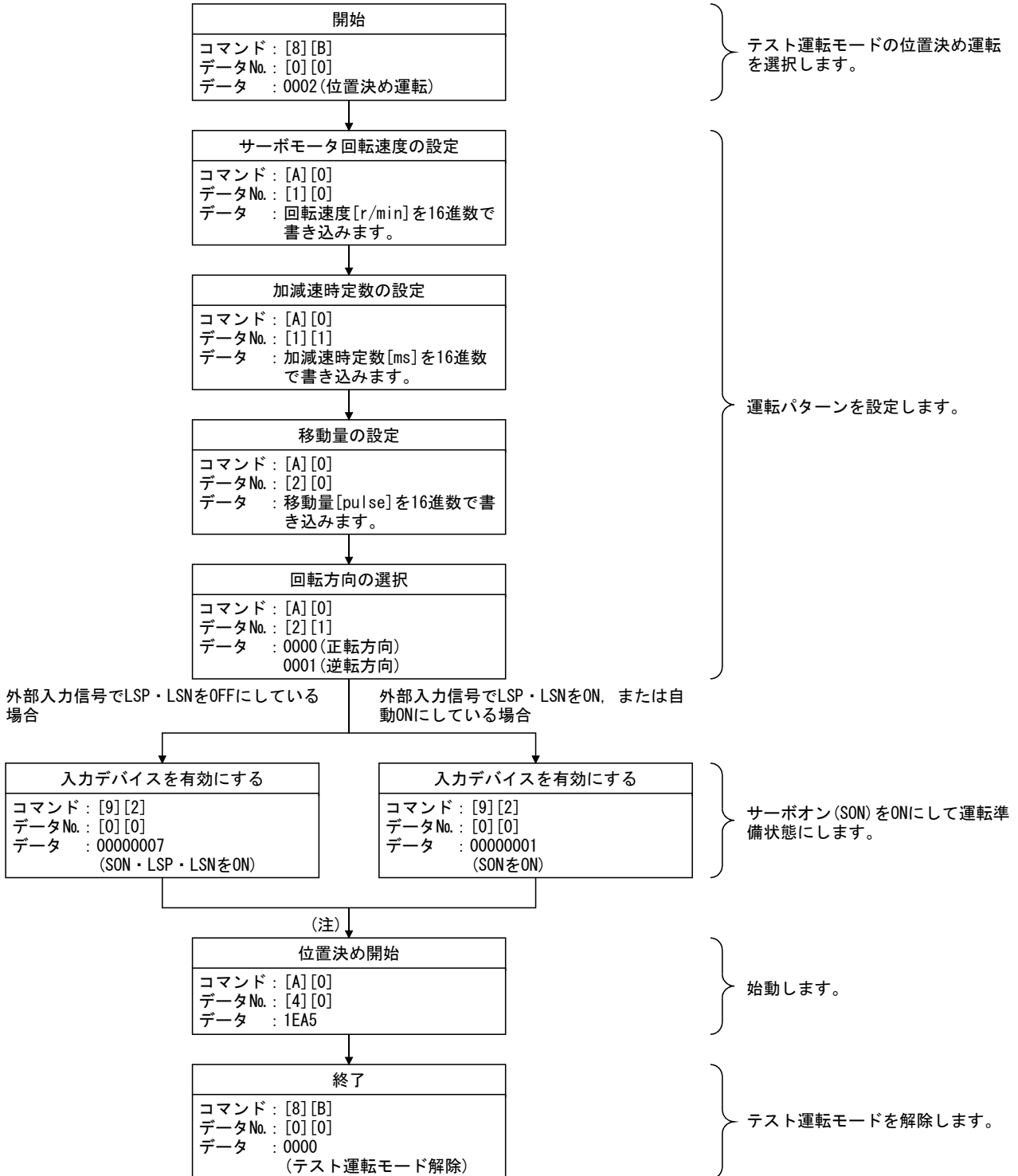
次に示すように、コマンド・データNo.・データを送信してJOG運転を実行してください。



(3) 位置決め運転

(a) 運転手順

次に示すように、コマンド・データNo.・データを送信して位置決め運転を実行してください。



注. 100msの遅延時間があります。

(b) 一時停止/再始動/残距離クリア

位置決め運転中に次のコマンド・データNo.・データを送信すると、減速停止します。

コマンド	データNo.	データ
[A][0]	[4][1]	STOP

一時停止中に次のコマンド・データNo.・データを送信すると、再始動します。

コマンド	データNo.	(注)データ
[A][0]	[4][1]	GO□□

注. □はブランクを示します。

一時停止中に次のコマンド・データNo.・データを送信すると、位置決め運転を中止して、残りの移動量を消去します。

コマンド	データNo.	(注)データ
[A][0]	[4][1]	CLR□

注. □はブランクを示します。

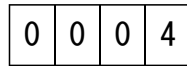
13. 通信機能

13.5.9 出力信号ピンの ON/OFF (出力信号 (D0) 強制出力)

テスト運転モードを使用して、出力用信号ピンをサーボの状態に関係なく ON/OFF できます。あらかじめコマンド [9] [0] で外部入力信号を禁止してください。

(1) テスト運転モードの D0 強制出力にする

コマンド [8] [B] + データ No. [0] [0] + データ “0004” を送信し、D0 強制出力にします。

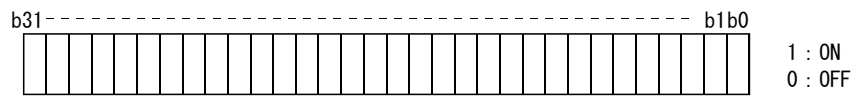


└ テスト運転モードの選択
4 : D0 強制出力 (出力信号強制出力)

(2) 外部出力信号の ON/OFF

次の通信コマンドを送信してください。

コマンド	データ No.	設定データ
[9] [2]	[A] [0]	次図によります。



各 bit ごとの指令を 16 進データとして主局へ送る。

bit	CN1 コネクタピン	bit	CN1 コネクタピン	bit	CN1 コネクタピン	bit	CN1 コネクタピン
0	49	8		16		24	
1	24	9		17		25	
2	23	10		18		26	
3	25	11		19		27	
4	22	12		20		28	
5	48	13		21		29	
6	33	14		22		30	
7		15		23		31	

(3) D0 強制出力

D0 強制出力を終了する場合、コマンド [8] [B] + データ No. [0] [0] + データを送信してください。

コマンド	データ No.	送信データ	テスト運転モードの選択
[8] [B]	[0] [0]	0000	テスト運転モード解除

13.5.10 アラーム履歴

(1) アラームNo.の読出し

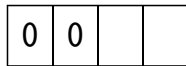
過去に発生したアラームNo.を読み出します。0番目(最後に発生したアラーム)から5番目(過去6回目に発生したアラーム)のアラーム番号・発生時間を読み出します。

(a) 送信

コマンド[3][3]+データNo.[1][0]~[1][5]を送信します。13.4.1項を参照してください。

(b) 返信

データNo.に対応したアラームNo.を得ることができます。



アラームNo.を16進数表記で転送します

例えば, “0032” はAL. 32, “00FF” はAL. __ (アラームなし)を意味します。

(2) アラーム発生時間の読出し

過去に発生したアラームの発生時間を読み出します。

データNo.に対応したアラーム発生時間を, 稼働開始からの分単位切捨ての通算時間で得ることができます。

(a) 送信

コマンド[3][3]+データNo.[2][0]~[2][5]を送信します。
13.4.1項を参照してください。

(b) 返信



アラーム発生時間を16進数表記で転送します
16進→10進変換が必要です

例えば, データ “01F5” は稼働開始後501時間で発生したことになります。

(3) アラーム履歴のクリア

アラーム履歴を消去します。

コマンド[8][2]+データNo.[2][0]を送信します。

コマンド	データNo.	データ
[8][2]	[2][0]	1EA5

13.5.11 現在アラーム

(1) 現在アラームの読出し

現在発生中のアラームNo.を読み出します。

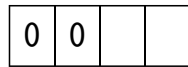
(a) 送信

コマンド[0][2]+データNo.[0][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][2]	[0][0]

(b) 返信

従局は現在発生中のアラームを返信します。



アラームNo.を16進数表記で転送します

例えば, “0032” はAL. 32, “00FF” はAL. __ (アラームなし)を意味します。

(2) アラーム発生時の状態表示の読出し

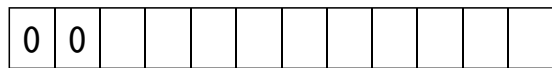
アラーム発生時の状態表示データを読み出します。状態表示項目に対応したデータNo.を送信すると、データ値とデータ加工情報が返信されます。

(a) 送信

コマンド[3][5]+読み出す状態表示の項目に対応したデータNo.[8][0]~[8][E]を送信します。13.4.1項を参照してください。

(b) 返信

従局は要求されたアラーム発生時の状態表示データを返信します。



データ32bit長(16進表記)
(表示タイプへのデータ変換が必要)

表示タイプ

0: 10進数に変換要
1: 16進数のまま使用

小数点位置

0: 小数点なし
1: 下1桁目(通常使用しません)
2: 下2桁目
3: 下3桁目
4: 下4桁目
5: 下5桁目
6: 下6桁目

(3) 現在アラームのリセット

リセット(RES)のONと同様に、ドライバのアラームをリセットし、運転可能状態にします。アラーム原因を除去したあと、指令入力が入っていない状態で行ってください。

コマンド	データNo.	データ
[8][2]	[0][0]	1EA5

13.5.12 その他のコマンド

(1) サーボモータ端パルス単位絶対位置

サーボモータ端のパルス単位で絶対位置を読み出します。ただし、原点から8192回転以上の位置では、オーバフローします。

(a) 送信

コマンド[0][2]+データNo.[9][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][2]	[9][0]

(b) 返信

従局は要求されたサーボモータ端パルスを返信します。

--	--	--	--	--	--	--	--

サーボモータ端のパルス単位で絶対位置を16進数データで返信します
(10進数に変換が必要)

例えば、データ“000186A0”はモータ端のパルス単位で100000[pulse]になります。

(2) 指令単位絶対位置

指令単位で絶対位置を読み出します。

(a) 送信

コマンド[0][2]+データNo.[9][1]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][2]	[9][1]

(b) 返信

従局は要求された指令パルスを返信します。

--	--	--	--	--	--	--	--

指令単位で絶対位置を16進数データで返信します
(10進数に変換が必要)

例えば、データ“000186A0”は指令単位で100000[pulse]になります。

(3) ソフトウェアバージョン

ドライバのソフトウェアバージョンを読み出します。

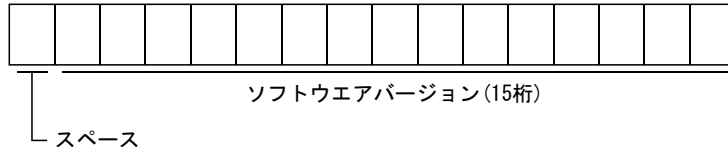
(a) 送信

コマンド[0][2]+データNo.[7][0]を送信します。

コマンド	データNo.
[0][2]	[7][0]

(b) 返信

従局は要求されたソフトウェアバージョンを返信します。



14. 絶対位置検出システム

第 14 章 絶対位置検出システム	2
14.1 概要	2
14.1.1 特長	2
14.1.2 制約事項	3
14.2 仕様	4
14.3 バッテリの交換方法	5
14.3.1 制御回路電源を ON にして交換	5
14.4 バッテリの装着方法	5
14.5 標準接続例	6
14.6 信号説明	7
14.7 立上げ手順	8
14.8 絶対位置データ転送プロトコル	9
14.8.1 データ転送手順	9
14.8.2 転送方法	10
14.8.3 原点セット（原点復帰）	21
14.8.4 ロック付きサーボモータの使用	23
14.8.5 ストロークエンド検出時の処理方法	24
14.9 使用例	25
14.9.1 MELSEC FX (2N)–32MT (FX (2N)–1PG)	25
14.9.2 MELSEC A1SD75	37
14.9.3 MELSEC QD75	50
14.10 絶対位置データ転送エラー	58
14.10.1 エラーの対処方法	58
14.10.2 エラーの解除条件	60
14.11 通信による ABS 転送方式	61
14.11.1 シリアル通信コマンド	61
14.11.2 絶対位置データ転送プロトコル	61
14.12 絶対位置検出データの確認	65

14. 絶対位置検出システム

第 14 章 絶対位置検出システム



注意

- 絶対位置消失 (AL. 25) または絶対位置カウンタ警告 (AL. E3) が発生した場合、必ず再度原点セット (原点セット) を行ってください。予期しない動作の原因になります。

ポイント

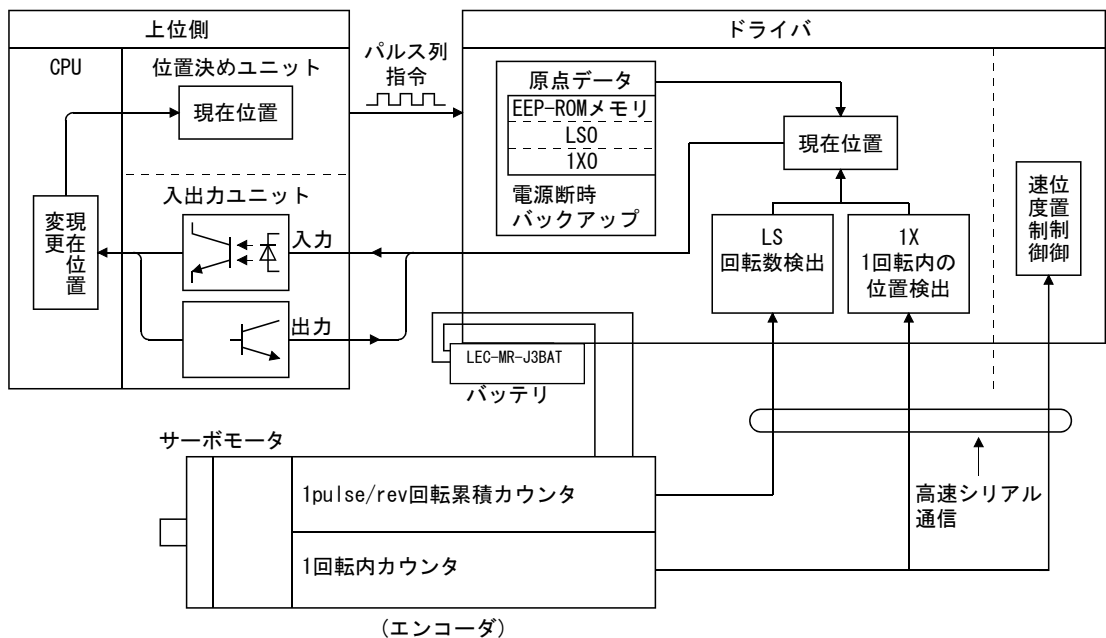
- LE-□-□シリーズのサーボモータは、エンコーダケーブルを外すと絶対位置データを消失します。エンコーダケーブルを外したら、必ず原点セット (原点セット) 実施後に運転を行ってください。
- QD75P/D上位側を使用して絶対位置検出システムを構築する場合は、QD75P/QD75D形位置決めユニットユーザーズマニュアル詳細編 (SH(名)080047) を参照してください。

14.1 概要

14.1.1 特長

次図に示すように、エンコーダは通常運転のときには、1回転内の位置を検出するためのエンコーダと回転数を検出する回転累積カウンタから構成されています。

絶対位置検出システムは汎用上位側の電源のON/OFFに関係なく、常時機械の絶対位置を検出しバッテリーバックアップにより記憶しています。このため機械の据付け時に一度原点復帰を行えば、その後の電源投入時の原点復帰は必要ありません。停電や故障の場合でも復旧が容易に行えます。



(エンコーダ)

14. 絶対位置検出システム

14.1.2 制約事項

次の条件では構築できません。また、絶対位置検出システムではテスト運転を実行できません。テスト運転を実行する場合はパラメータNo.PA03でインクリメンタルを選択してください。

- (1) 速度制御モード・トルク制御モード。
- (2) 制御切換えモード(位置/速度, 速度/トルク, トルク/位置)。
- (3) 回転軸・無限長位置決めなど, ストロークのない座標システム。
- (4) 原点セット (原点復帰) 後に電子ギアの変更をする。
- (5) アラームコード出力を使用する。

14. 絶対位置検出システム

14.2 仕様

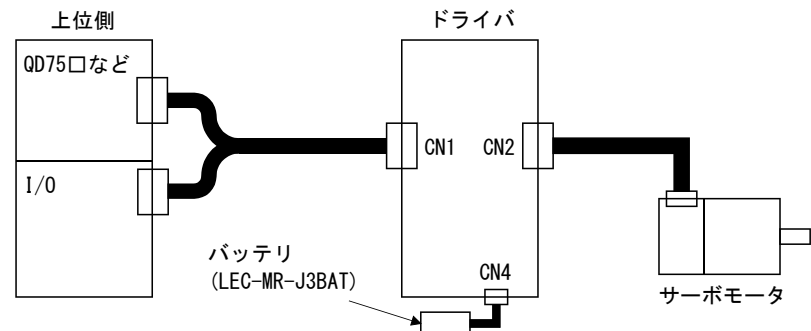
(1) 仕様一覧

項目	内容
方式	電子式・バッテリーバックアップ方式
バッテリー	リチウム電池(1次電池, 公称+3.6V)×1個 形名: LEC-MR-J3BAT
最大回転範囲	原点±32767rev
(注1) 停電時最大回転速度	3000r/min
(注2) バッテリーバックアップ時間	約1万時間(無通電時の電池寿命)
(注3) バッテリー寿命	製造日付より5年間

- 注 1. 停電時などにおいて、外力により軸が回されるとき最大の回転速度です。
- 注 2. 無通電状態でのバッテリーによるデータ保持時間です。バッテリーは通電/無通電にかかわらず稼働日付から3年以内に交換してください。仕様の範囲外で使用する場合、絶対位置消失(AL. 25)が発生することがあります。
- 注 3. バッテリーは保管状態により特性が劣化するため、製造日付から2年以内にドライバに接続し、使用することを推奨します。バッテリーの寿命は、バッテリーの接続の有無にかかわらず製造日付から5年です。

(2) 構成

位置決めユニット	入出力ユニット
QD75□	QX40・41・42 QY40・41・42・50
A1SD75□	AX40・41・42 AY40・41・42
FX2N-1GP, FX2N-10PG, FX2N-10GM, FX2N-20GM	FX2N(C)シリーズ, FX3U(C)シリーズ



(3) パラメータの設定

パラメータNo.PA03を“□□□1”に設定し、絶対位置検出システムを有効にしてください。通信によるABS転送方式を使用する場合は“□□□2”に設定してください。通信によるABS転送方式については14.11節を参照してください。

パラメータNo.PA03

□	□	□	□
---	---	---	---

- 絶対位置検出システムの選択
- 0: インクリメンタルシステムで使用する
 - 1: 絶対位置検出システムで使用する
DIOによるABS転送
 - 2: 絶対位置検出システムで使用する
通信によるABS転送

14. 絶対位置検出システム

14.3 バッテリの交換方法

⚠ 危険

- 感電の恐れがあるため、バッテリーの交換は、主回路電源OFF後、15分以上(30kW以上の場合、20分以上)経過し、チャージランプが消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間の電圧を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。

ポイント

- ドライバの内部回路は静電破壊をおこす恐れがあります。次のことを必ずお守りください。
 - ・人体および作業台を接地してください。
 - ・コネクタのピンや電気部品などの導電部分に手で直接触れないでください。

14.3.1 制御回路電源を ON にして交換

ポイント

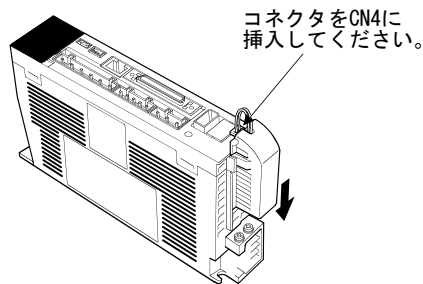
- 制御回路電源をOFFにしてバッテリーの交換を行うと絶対位置データを消失します。

制御回路電源がONの状態ではバッテリーを交換する場合、絶対位置データを消失することはありません。ドライバへのバッテリーの装着方法は14.4節を参照してください。

14.4 バッテリの装着方法

ポイント

- バッテリホルダが底面にあるドライバの場合、バッテリーを装着した状態では接地配線できない構造になっています。バッテリーは、必ずドライバの接地配線を実施してから装着してください。



LECSB□-S5

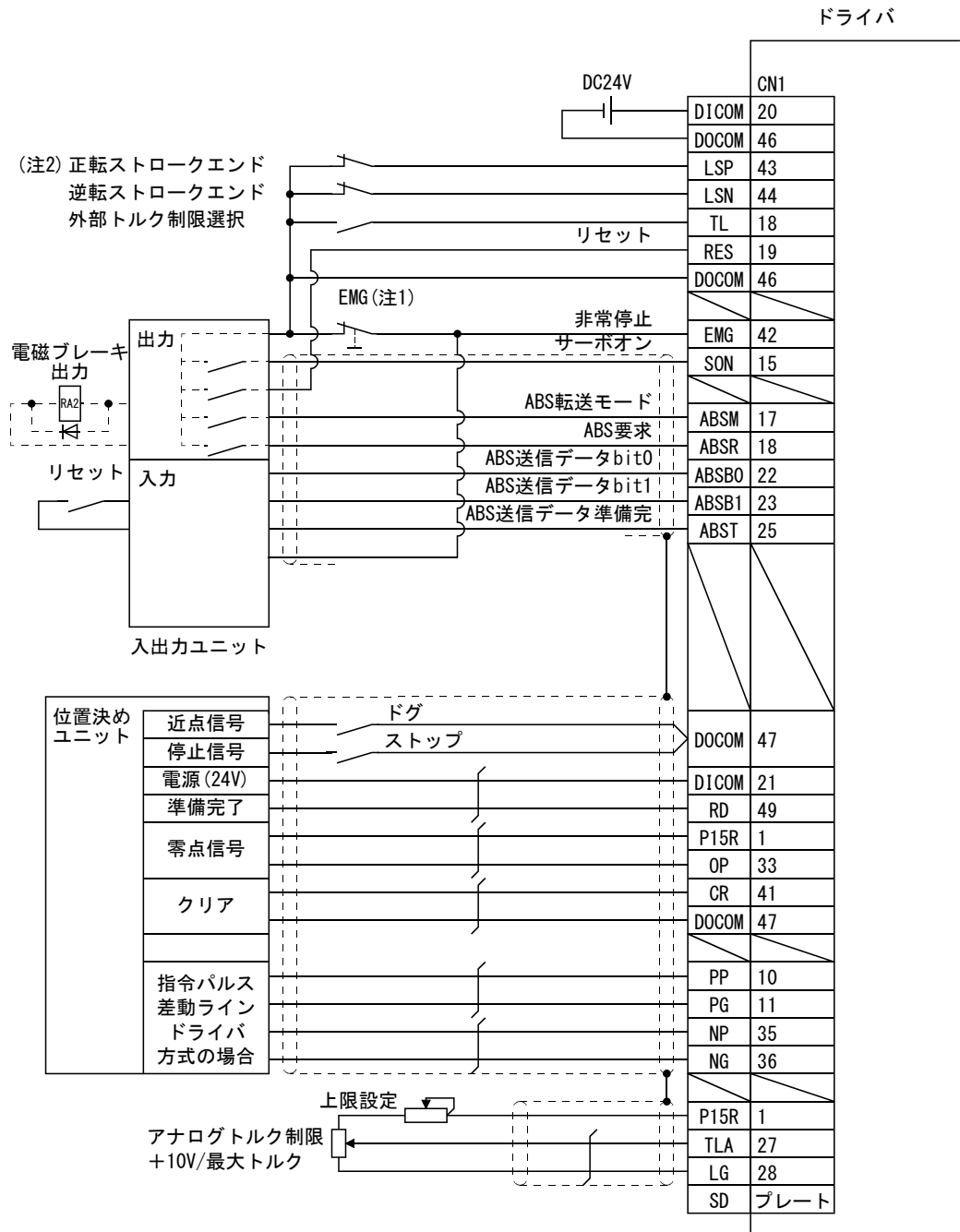
LECSB□-S7

LECSB□-S8

の場合

14. 絶対位置検出システム

14.5 標準接続例



- 注 1. 非常停止スイッチは必ず設置してください。
2. 運転時には正転ストロークエンド (LSP) ・逆転ストロークエンド (LSN) を必ず ONI にしてください。

14. 絶対位置検出システム

14.6 信号説明

絶対位置データ転送時にコネクタCN1の信号が本節のように変化します。データ転送が完了すると、もとの信号に戻ります。その他の信号は3.5節と同じです。

入出力インタフェース(表中のI/O欄の記号)は3.8.2項を参照してください。

信号名称	略称	CN1 ピンNo.	機能・用途	I/O区分	制御モード
ABS転送モード	ABSM	(注) 17	ABSMをONにしているあいだドライバはABS転送モードになり、CN1-22・23・25の機能が本表に示すものになります。	DI-1	P (位置制御)
ABS要求	ABSR	(注) 18	ABS転送モード中にABSデータを要求する場合、ABSRをONにします。	DI-1	
ABS送信データbit0	ABSBO	22	ABS転送モード中にサーボから上位側へ転送するABSデータ2bitのうちの下位bitを示します。信号ありのときABSBOがONになります。	DO-1	
ABS送信データbit1	ABSBI	23	ABS転送モード中にサーボから上位側へ転送するABSデータ2bitのうちの上位bitを示します。信号ありのときABSBIがONになります。	DO-1	
ABS送信データ準備完了	ABST	25	ABS転送モード中に、ABS送信データ準備完了を示します。準備完了時にABSTがONになります。	DO-1	
クリア	CR	41	CRをONにすると位置制御カウンタがクリアされ、原点データを不揮発メモリ(バックアップメモリ)に記憶します。	DI-1	

注. パラメータNo.PA03で“絶対位置検出システムで使用する”を選択した場合は、17ピンはABS転送モード(ABSM)に、18ピンはABS要求(ABSR)になります。データ転送が終了しても、元の信号には戻りません。

14. 絶対位置検出システム

14.7 立上げ手順

- (1) **バッテリーの装着**
14.3節を参照してください。
- (2) **パラメータ設定**
ドライバのパラメータNo.PA03を“□□□1”に設定し電源OFF→ONします。
- (3) **絶対位置消失(AL. 25)の解除**
エンコーダケーブル接続後、初回の電源投入で絶対位置消失(AL. 25)になります。電源OFF→ONで解除してください。
- (4) **絶対位置データ転送の確認**
サーボオン(SON)をONにすると絶対位置データが上位側へ転送します。正常にABSデータが転送されると次に示す状態になります。
 - (a) 準備完了出力(RD)がON
 - (b) 上位側・ABSデータ準備完了接点がON
 - (c) MR Configurator2™ ABSデータ表示ウィンドウ(14.12節参照)と上位側ABSデータレジスタが同一値(原点アドレス0の場合)になります。
ABSタイムアウト警告(AL. E5)などの警告や上位側転送エラーが発生したときは14.10節または第9章を参照して処置を行ってください。
- (5) **原点セット (原点復帰)**
次の場合は原点セット (原点復帰) が必要です。
 - (a) システムセットアップ時
 - (b) ドライバを交換した場合
 - (c) サーボモータを交換した場合
 - (d) 絶対位置消失(AL. 25)が発生した場合

絶対位置検出システムはシステムのセットアップ時に、原点セット (原点復帰) することで絶対位置座標が構成されます。原点セット (原点復帰) を行わずに位置決め運転をするとモータ軸が予期しない動作をする場合があります。必ず原点セット (原点復帰) を行ってから運転してください。

原点セット (原点復帰) の方法、種類については、14.8.3項を参照してください。

14. 絶対位置検出システム

14.8 絶対位置データ転送プロトコル

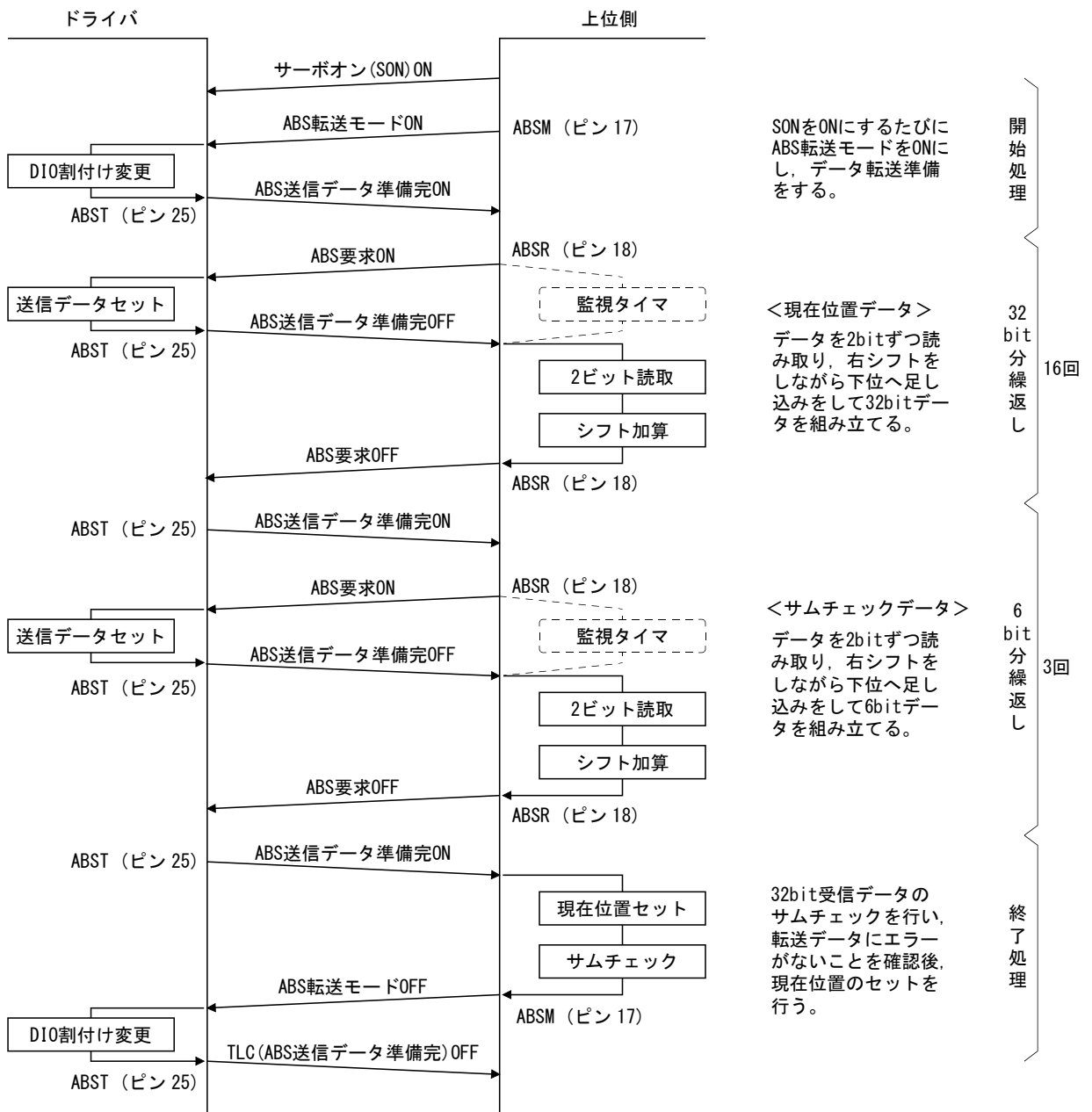
ポイント

- ABS転送モード(ABSM)をONにしてから、サーボオン(SON)をONにしてください。ABS転送モードはOFFの状態でするボオンをONにしても、ベース回路はONになりません。

14.8.1 データ転送手順

電源投入時など、サーボオン(SON)がONになるたびに上位側にドライバ内の現在位置データを読み出します。

タイムアウト監視は上位側で行ってください。



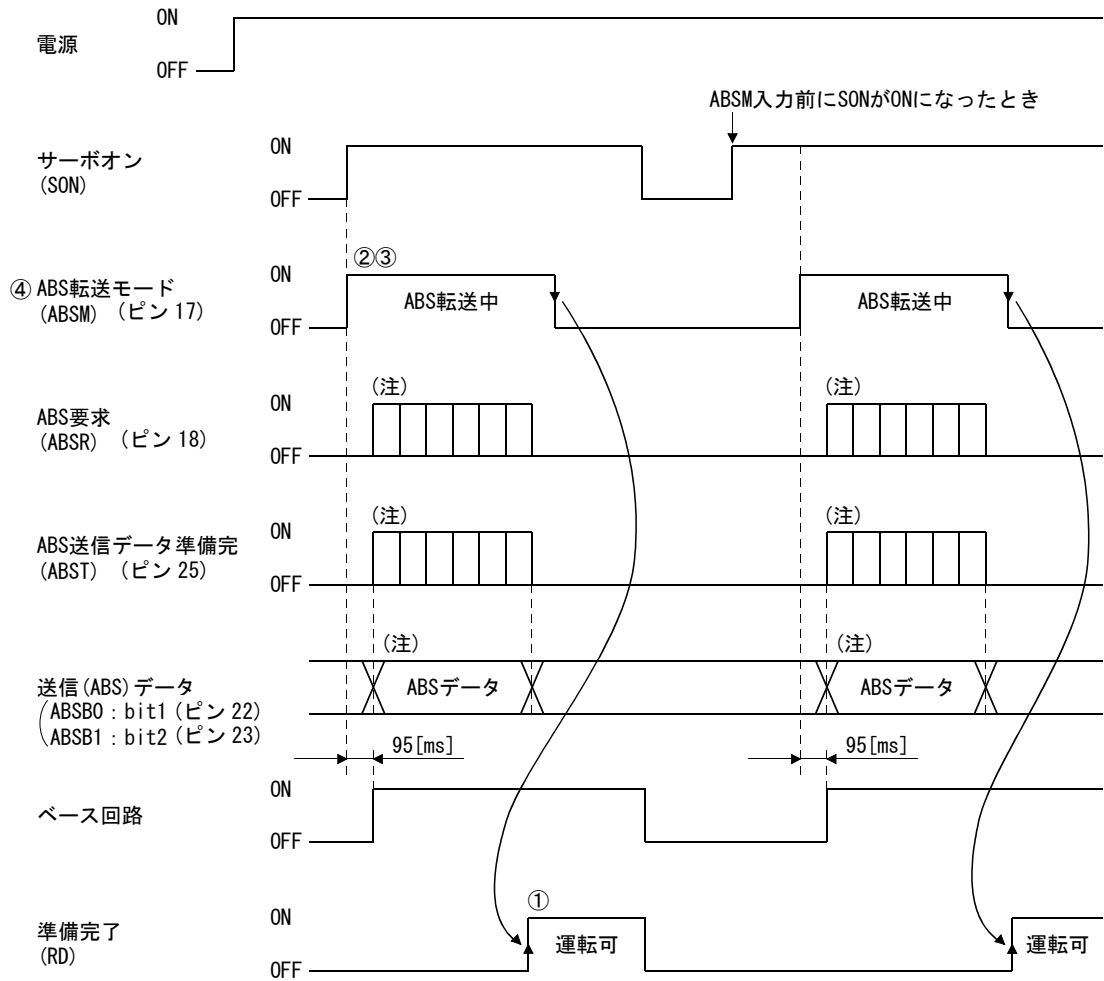
14. 絶対位置検出システム

14.8.2 転送方法

サーボオン (SON) OFF・非常停止 (EMG)・アラーム (ALM) によりベース回路がOFFの状態より再度ベース回路をON (サーボオン) する場合の手順を表示します。絶対位置検出システムでは、サーボオン (SON) をONにするたびに、必ずABS転送モード (ABSM) をONにし、ドライバ内の現在位置を上位側へ読み込んでください。ドライバではABS転送モード (ABSM) がOFFからONになるタイミングでラッチした現在位置を上位側へ送ります。同時にドライバ内ではこのデータが、位置指令値としてセットされます。ABS転送モード (ABSM) をONにしないとベース回路はONになりません。

(1) 電源投入時

(a) タイミングチャート



注. 詳細は本項 (1) (b) を参照

14. 絶対位置検出システム

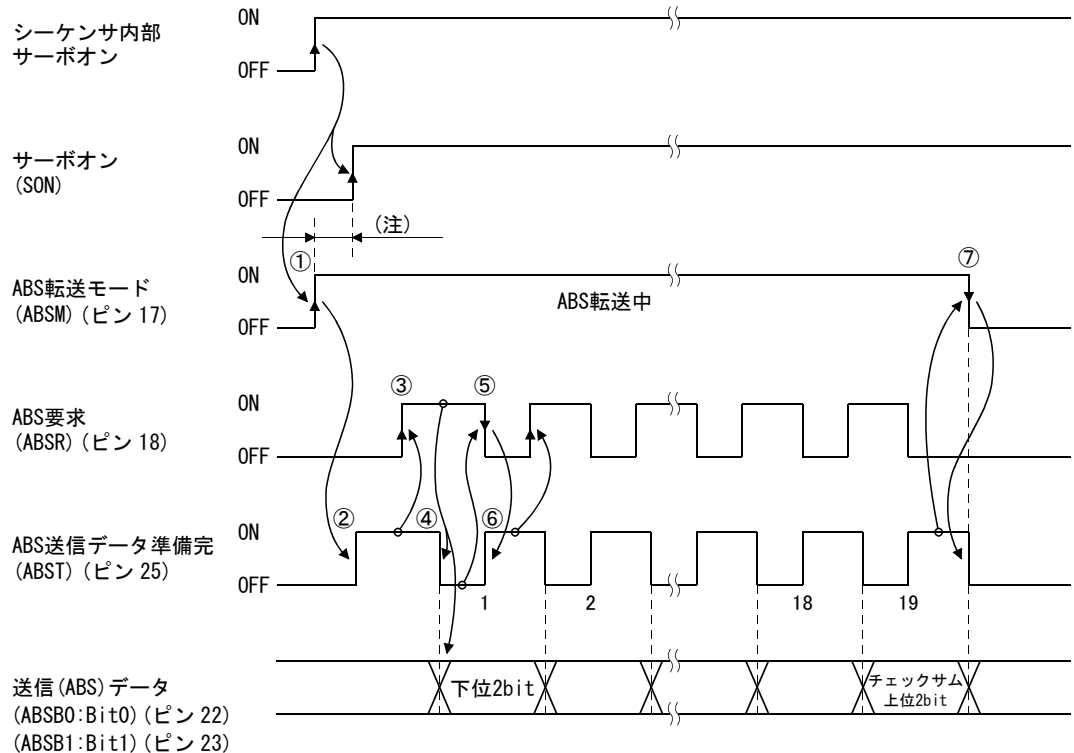
- ① 準備完了 (RD) はABSデータ送出後、ABS転送モード (ABSM) OFFで準備完了 (RD) ONになります。準備完了 (RD) 中でのABS転送モード (ABSM) 入力を受け付けません。
- ② ABS転送モード (ABSM) がONにする前にサーボオン (SON) がONになってもABS転送モード (ABSM) がONにするまでベース回路ONにしません。
サーボアラーム発生中でのABS転送モード (ABSM) は受け付けません。ABS転送モード (ABSM) は、サーボ警告発生中でも転送できます。
- ③ ABS転送モード中にABS転送モード (ABSM) をOFFにするとABS転送モードが中断しタイムアウトエラー (AL. E5) になります。
ABS転送モード中にサーボオン (SON) をOFF、リセット (RES) をON、非常停止 (EMG) をOFFにした場合もABSタイムアウト警告 (AL. E5) になります。
- ④ ABST・ABS0・ABS1の出力信号の機能は、次の条件で切り換わります。ABSデータ転送の目的以外にABS転送モード (ABSM) をONにすると出力信号の内容が切り換わるので注意してください。

CN1ピンNo.	出力信号	
	ABS転送モード (ABSM) OFF時	ABS転送モード (ABSM) ON時
22	位置決め完了 (INP)	ABS送信データbit0 (ABS0)
23	零速度 (ZSP)	ABS送信データbit1 (ABS1)
25	トルク制限中 (TLC)	ABS送信データ準備完 (ABST)

- ⑤ ベース回路オン中はABS転送モード (ABSM) を受け付けません。
再転送を行う場合は、サーボオン (SON) 信号を一旦OFFにしてベース回路を20ms以上オフ状態にしてください。

14. 絶対位置検出システム

(b) 絶対位置データ転送の詳細説明



注. ABS転送モード (ABSM) ONにより, 1[s]以内にサーボオン (SON) ONされないとき, SONタイムアウト警告 (AL. EA) となりますが転送には支障ありません。(AL. EA) はサーボオン (SON) ONにより自動的に解除します。

- ① 上位側は, 内部サーボオンの立上がりエッジによりABS転送モード (ABSM) とサーボオン (SON) をONにします。
- ② サーボはABS転送モードを受けて絶対位置検出および絶対位置計算を行ったあと, ABS送信データ準備完 (ABST) をONにして送信データの準備ができたことを上位側へアンサーバックします。
- ③ 上位側は, ABS送信データ準備完 (ABST) がONになったことを認識すると, ABS要求 (ABSR) をONにします。
- ④ サーボは, ABS要求 (ABSR) を受けてABS下位2bitとABS送信データ準備完 (ABST) OFFを出力します。
- ⑤ 上位側は, ABS送信データ準備完 (ABST) がOFFになったこと (ABS 2bitデータが出力されていること) を認識すると, ABS下位2bitを読み込み, ABS要求 (ABSR) をOFFにします。
- ⑥ サーボは, ABS送信データ準備完 (ABST) をONにして次の転送に備えます。それ以降, 32bit分のデータと6bit分のチェックサム送信するまで③～⑥を繰り返します。
- ⑦ 上位側はサムチェック後に, 19回目のABS送信データ準備完 (ABST) がONになったことを確認後, ABS転送モード (ABSM) をOFFにします。データ送信中にABS転送モード (ABSM) をOFFにした場合, ABS転送モードを中断し, ABSタイムアウト警告 (AL. E5) になります。

14. 絶対位置検出システム

(c) チェックサム

チェックサムは、上位側で受信するABSデータのエラーチェック用のコードで、ABSデータ32bit転送後、引続きチェックサム6bitを転送します。

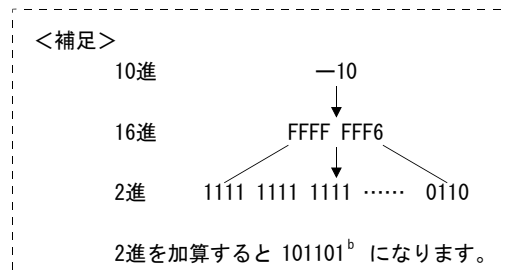
上位側はプログラムにより、受信するABSデータのサムをとりサーボから転送されるチェックサムコードと照合してください。

チェックサムの計算方法を示します。チェックサムはABS2bitデータ入力ごとにデータを加算して合計します。チェックサムは6bit長です。

FX-1PGを使用する場合、マイナデータを使用できます。

(例) ABSデータ：-10 (FFFFFF6H) の場合

$$\begin{array}{r} 10^b \\ 01^b \\ 11^b \\ +) \quad 11^b \\ \hline 101101^b \end{array}$$



したがって、-10のチェックサムは2D^bになります。

14. 絶対位置検出システム

(2) 転送エラー

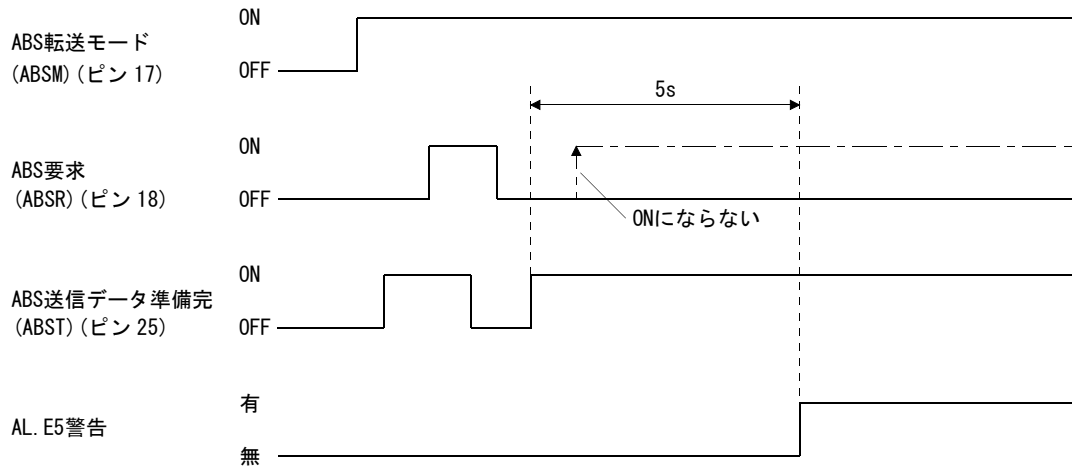
(a) タイムアウト警告 (AL. E5)

ABS転送モードは下記に示すタイムアウト処理をサーボ側で行い、タイムアウトエラー発生時にABSタイムアウト警告 (AL. E5) を出力します。

ABSタイムアウト警告 (AL. E5) はABS転送モード (ABSM) のOFF→ON変化時に解除します。

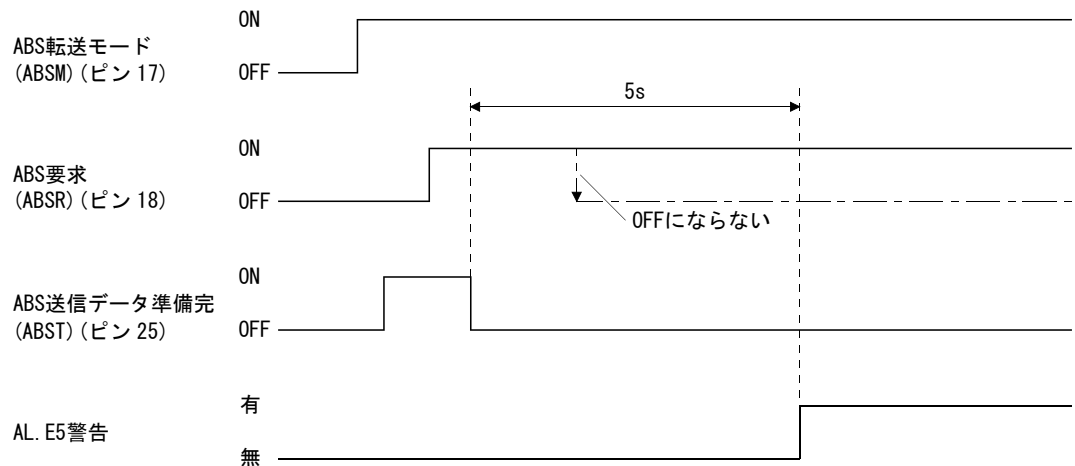
① ABS 要求 OFF 時間タイムアウトチェック (2bit 単位 32bitABS データ + チェックサムに適用)

ABS送信データ準備完 (ABST) ON後, 5s以内に上位側からのABS要求信号がONにしないとき転送異常とみなしABSタイムアウト警告になります。



② ABS 要求 ON 時間タイムアウトチェック (2bit 単位 32bitABS データ + チェックサムに適用)

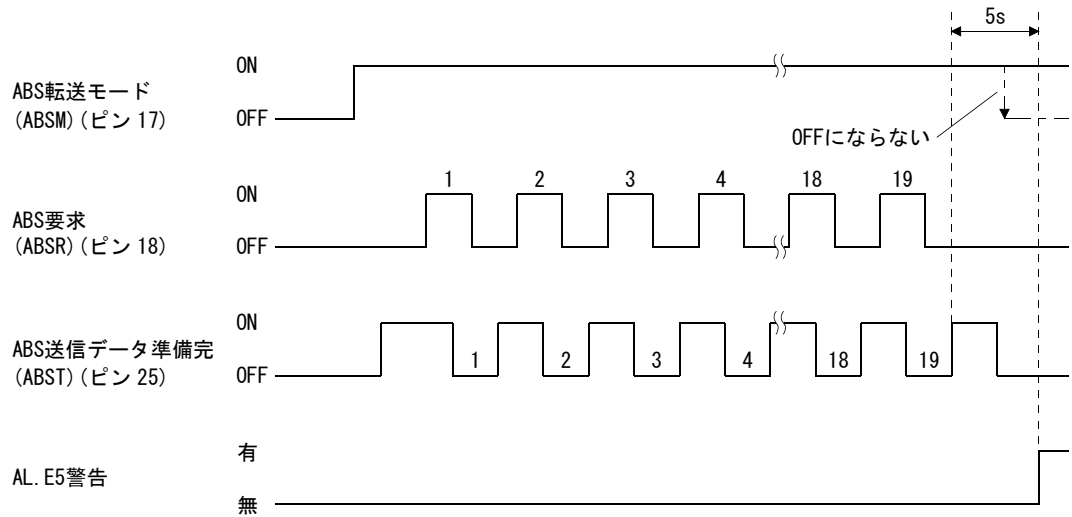
ABS送信データ準備完 (ABST) OFF後, 5s以内に上位側からのABS要求信号がOFFにしないとき転送異常とみなしABSタイムアウト警告になります。



14. 絶対位置検出システム

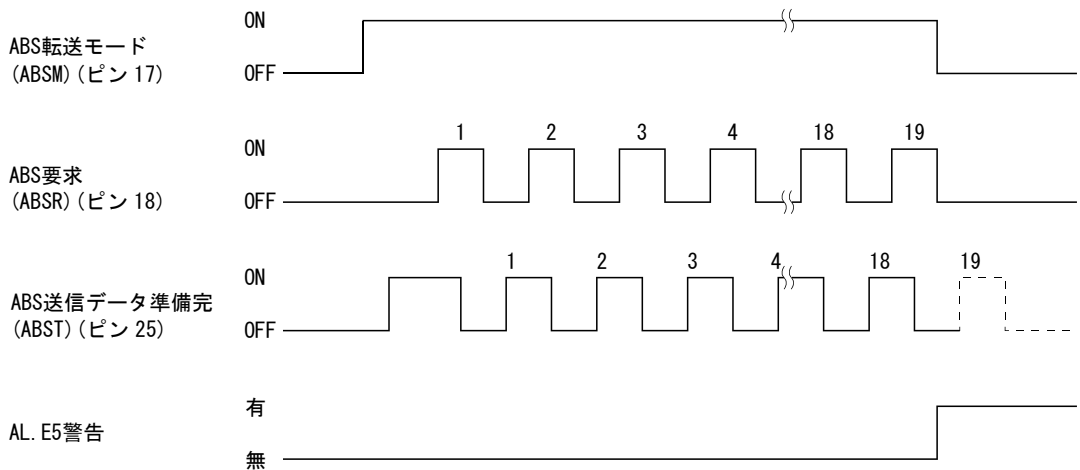
③ ABS 転送モード完了時間タイムアウトチェック

ABSデータ転送最後(19回目)のABS送信データ準備完ON後, 5s以内にABS転送モード(ABSM)がOFFにされないとき転送異常とみなしABSタイムアウト警告になります。



④ ABS 転送中 ABS 転送モード(ABSM)OFF チェック

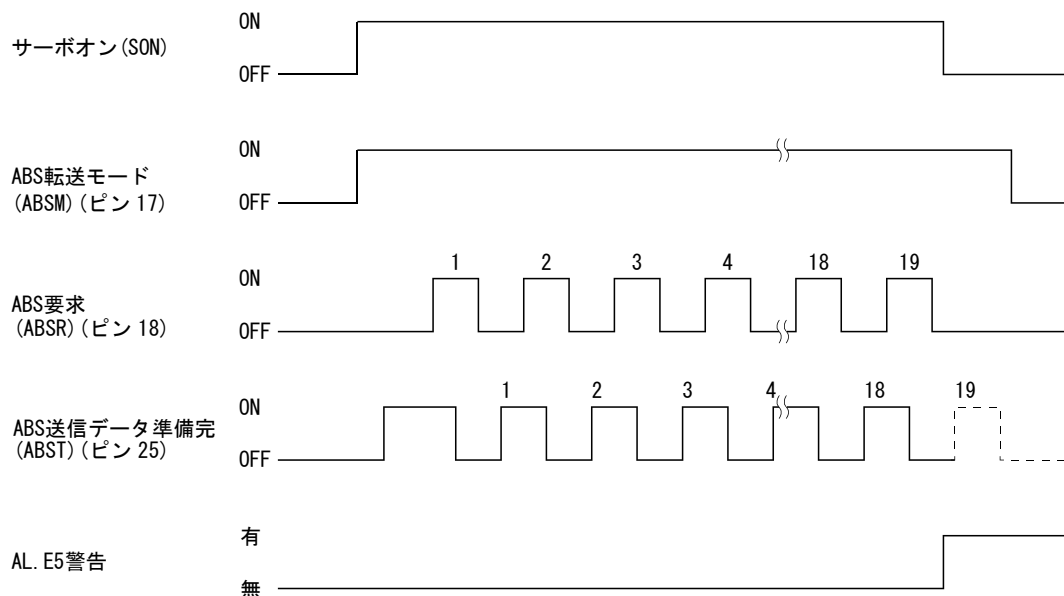
ABS転送モードONにし転送開始後に19回目のABS送信データ準備完ONより前にABS転送モードOFFにした場合, 転送異常とみなしABSタイムアウト警告(AL. E5)になります。



14. 絶対位置検出システム

⑤ ABS 転送中サーボオン (SON) OFF・リセット (RES) ON・非常停止 (EMG) OFF チェック

ABS転送モードONにし転送開始後に19回目のABS送信データ準備完ONより前にサーボオン (SON) をOFFにするか、リセット (RES) をON、または非常停止 (EMG) をOFFにした場合、転送異常とみなしABSタイムアウト警告 (AL. E5) になります。



14. 絶対位置検出システム

(b) チェックサムエラー

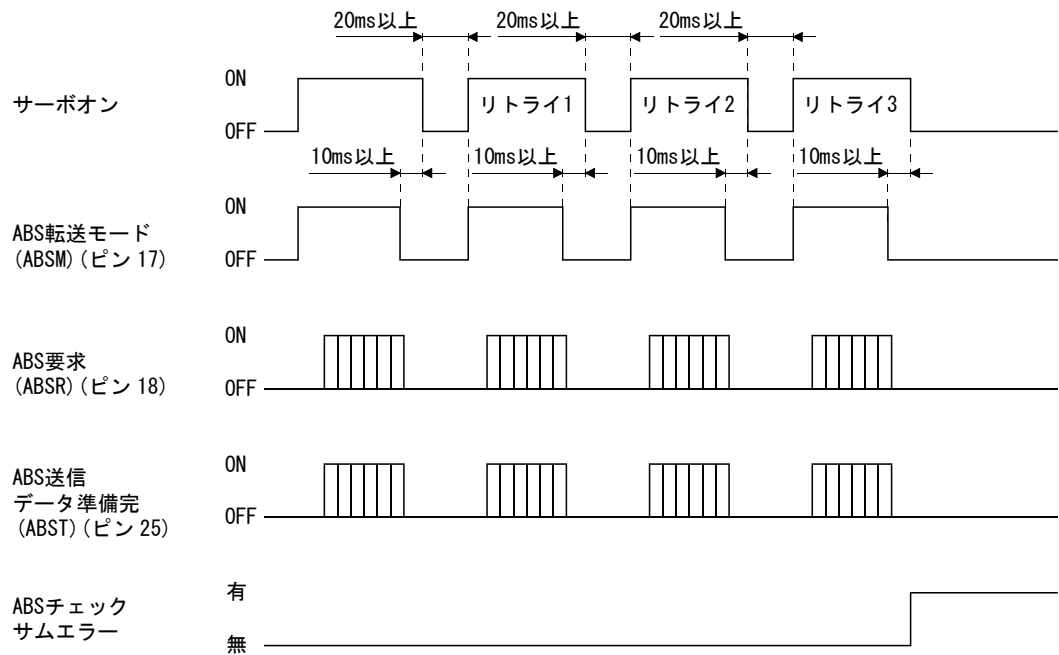
チェックサムエラー検出時にはABSデータ転送をリトライしてください。

上位側のチェックプログラムによりABS転送モード(ABSM)をOFF、10ms以上経過した後にサーボオン(SON)をいったんOFF(20ms以上のOFF時間が必要)にし、再度ONにしてください。

リトライを行っても正常終了しない場合、ABSチェックサムエラーとエラー処理を行ってください。

チェックサムエラーが発生した場合、始動指令は位置決め運転できないようABSデータ準備完了とインタロックをとってください。

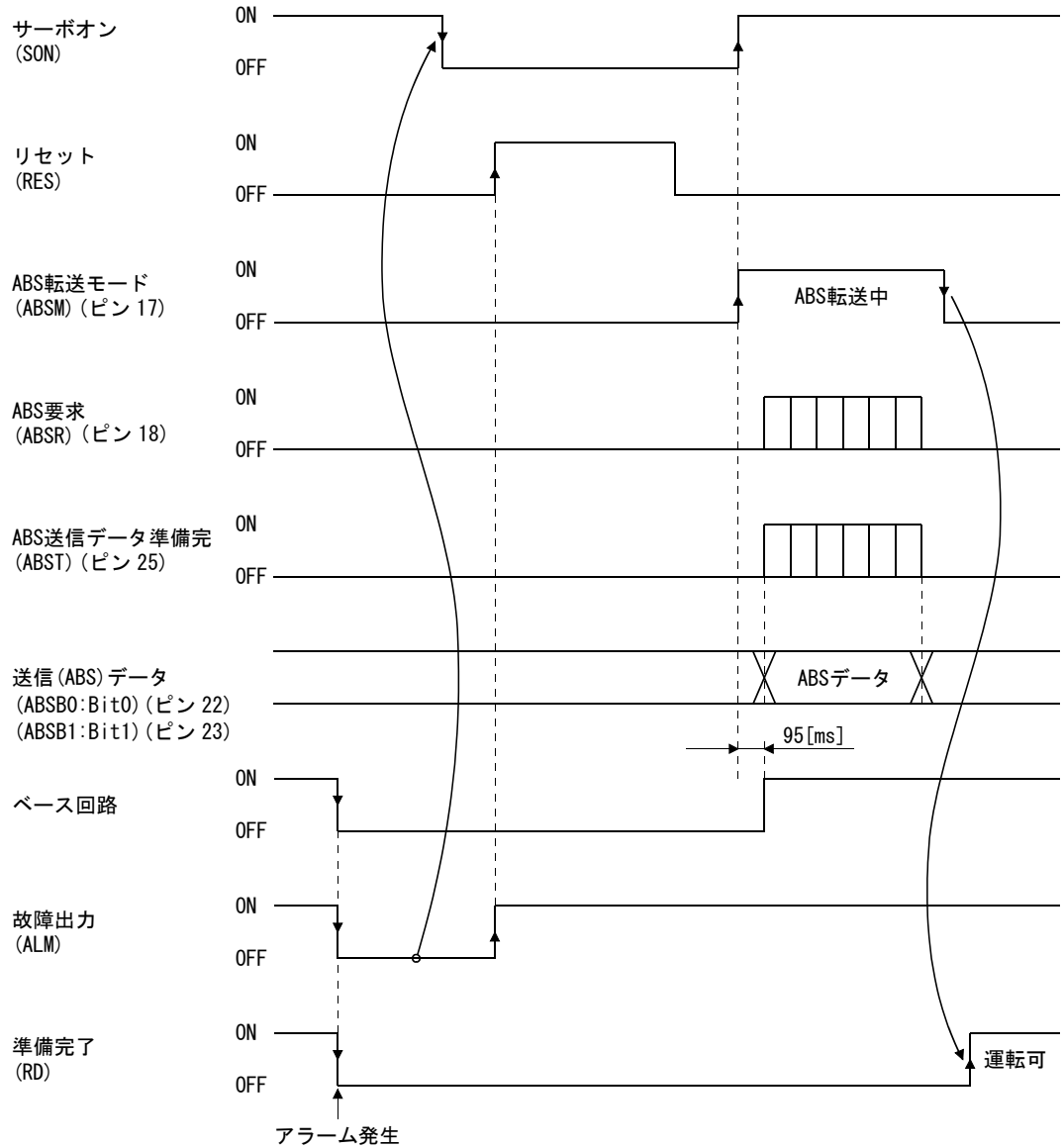
リトライを3回行う場合について次に示します。



14. 絶対位置検出システム

(3) アラーム解除時

アラームが発生した場合、アラーム出力(ALM)を検知してサーボオン(SON)をOFFにしてください。アラーム発生中はABS転送モード(ABSM)を受け付けません。アラーム要因除去後、アラームを解除してからABS転送モードをONにしてください。リセット中はABS転送モードを受け付けます。



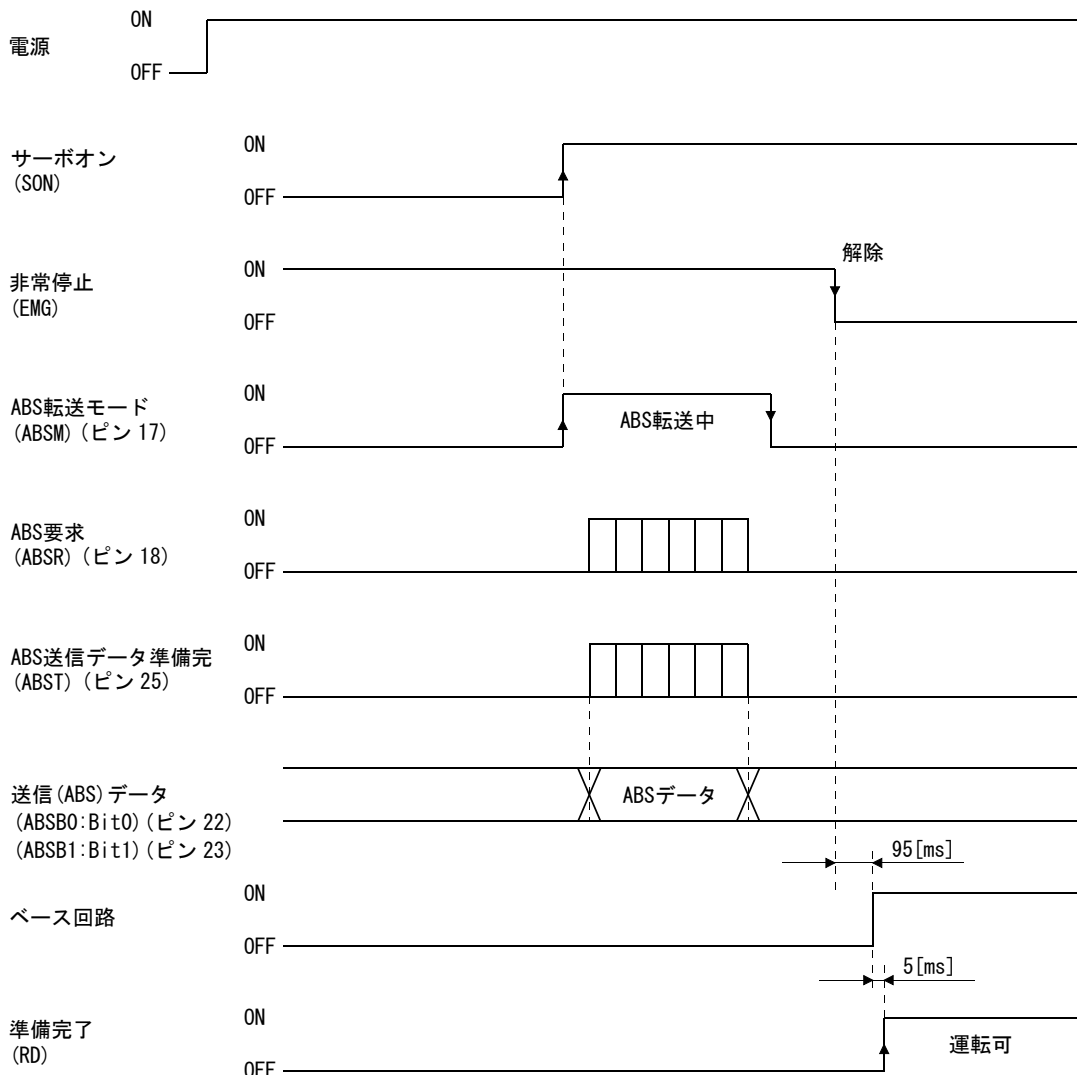
14. 絶対位置検出システム

(4) 非常停止解除時

(a) 非常停止状態で電源を投入した場合

ABSデータ転送中に非常停止を解除しても転送には支障ありません。ABSデータ転送中に非常停止を解除すると解除してから95ms後にベース回路がONになります。ABS転送モードがOFFになっていればベース回路ONから5ms後に準備完了がONにします。ABS転送モードがONになっていれば、OFF後に準備完了をONにします。非常停止解除後でもABS転送できます。

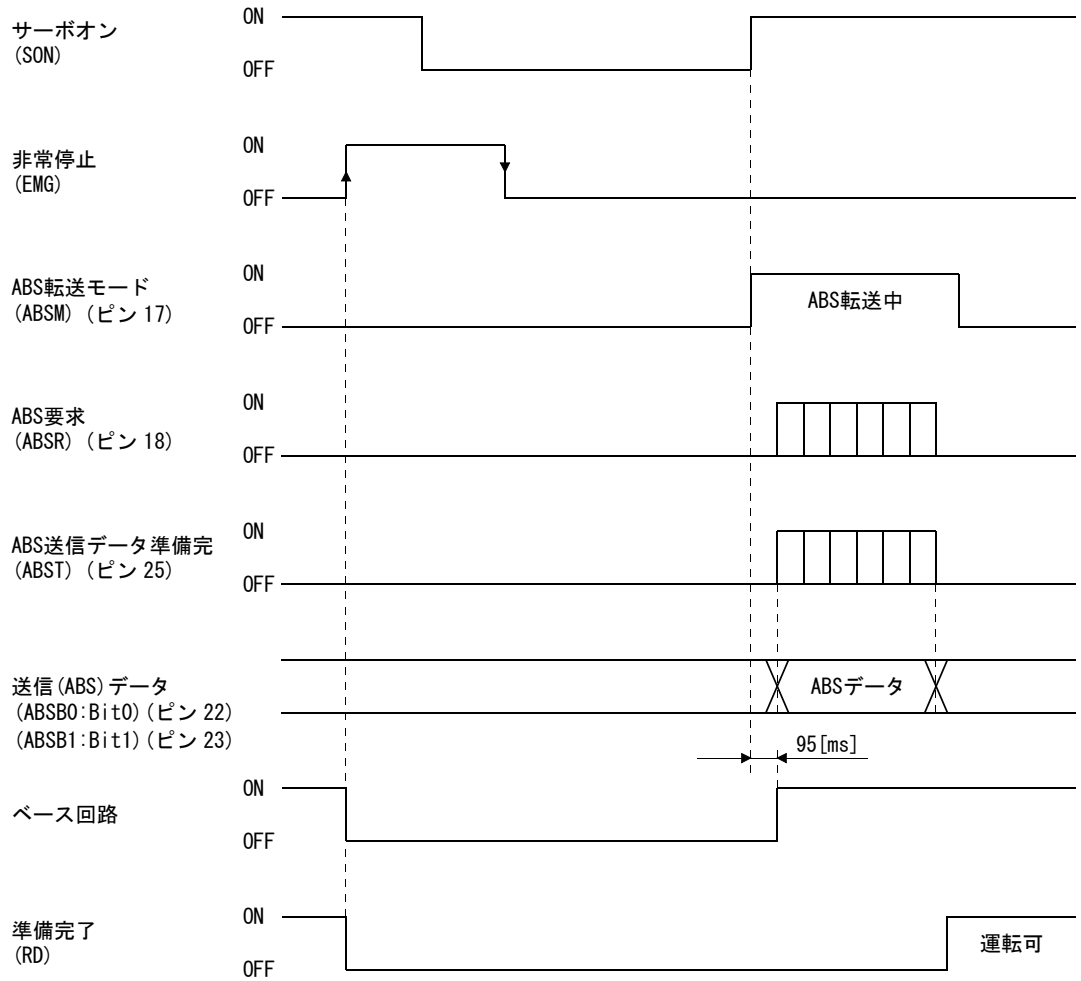
非常停止中でもドライバ内の現在位置は更新されます。次図のように非常停止中にサーボオン(SON), ABS転送モード(ABSM)をONにすると、ABS転送モード(ABSM)がOFFからONになるタイミングでラッチした現在位置を上位側へ送ると同時に、ドライバはこのデータを、位置指令値としてセットします。しかし、非常停止中では、ベース回路はOFFであるため、サーボロック状態にはなりません。したがって、ABS転送モード(ABSM)をONにしたあとに、外力などでサーボモータが回転させられると、この移動量が溜りパルスとしてドライバに蓄積されます。この状態で非常停止を解除すると、ベース回路がONになり、溜りパルス分を補正するために高速で元の位置に戻ります。この状態を回避するため、非常停止を解除するまえに、再度ABSデータを読み込んでください。



14. 絶対位置検出システム

(b) サーボオン中に非常停止した場合

非常停止中でのABS転送モードを受け付けることができます。ただし、ベース回路と準備完了は非常停止解除後にONになります。



14. 絶対位置検出システム

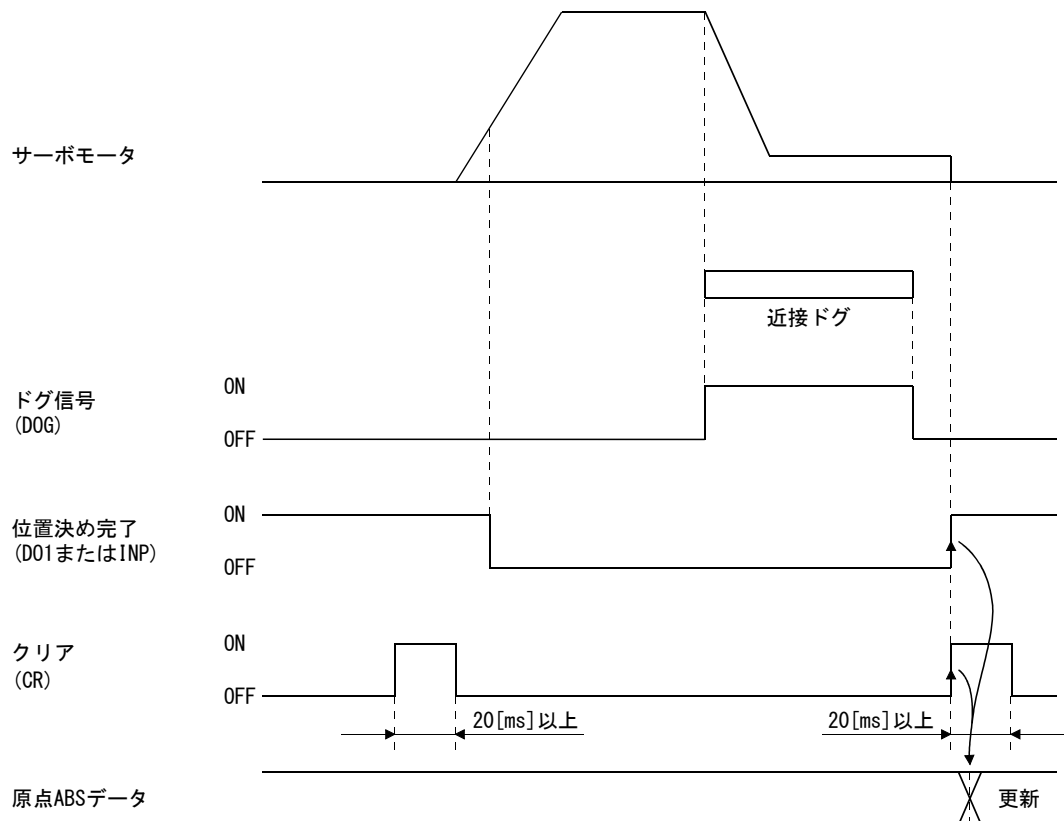
14.8.3 原点セット（原点復帰）

(1) ドグ式原点復帰

あらかじめ、機械にショックを与えないような、原点復帰時のクリープ速度を設定します。零パルス検出と同時にクリア (CR) をOFF→ONにします。同時に、ドライバは溜りパルスを消去して急停止し、停止した位置を原点ABSデータとしてを不揮発メモリに保存します。

クリア (CR) は位置決め完了 (INP) がONであることを確認してからONにしてください。この条件を満たさない場合、原点セットミス警告 (AL. 96) になりますが、正しく原点復帰を行えば自動解除されます。

クリア (CR) 回数の制限は10万回です。



14. 絶対位置検出システム

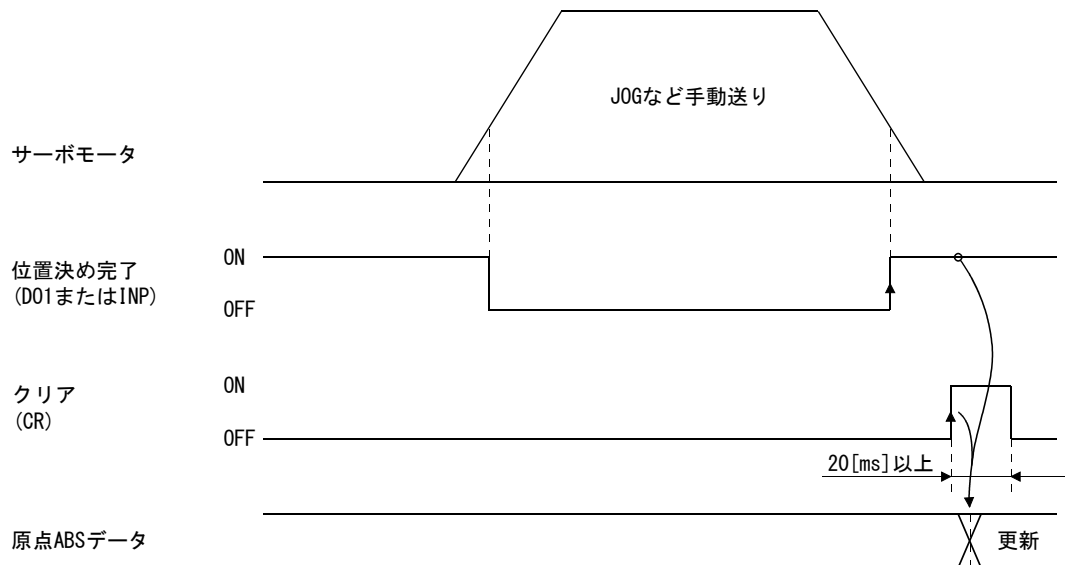
(2) データセット式原点復帰

ポイント
● 指令運転中またはモータ回転中におけるクリア (CR) は絶対に行わないでください。原点位置ずれになる恐れがあります。
● サーボオフ中においてもデータセット式原点復帰は可能です。

JOG運転などの手動運転で原点とする位置へ移動させます。クリア (CR) を20ms以上ONにすると、停止している位置を原点ABSデータとしてを不揮発メモリに保存します。

サーボオン中のクリア (CR) は位置決め完了 (INP) がONであることを確認してからONにしてください。この条件を満たさない場合、原点セットミス警告 (AL. 96) になりますが、正しく原点復帰を行えば自動解除されます。

クリア (CR) 回数の制限は10万回です。



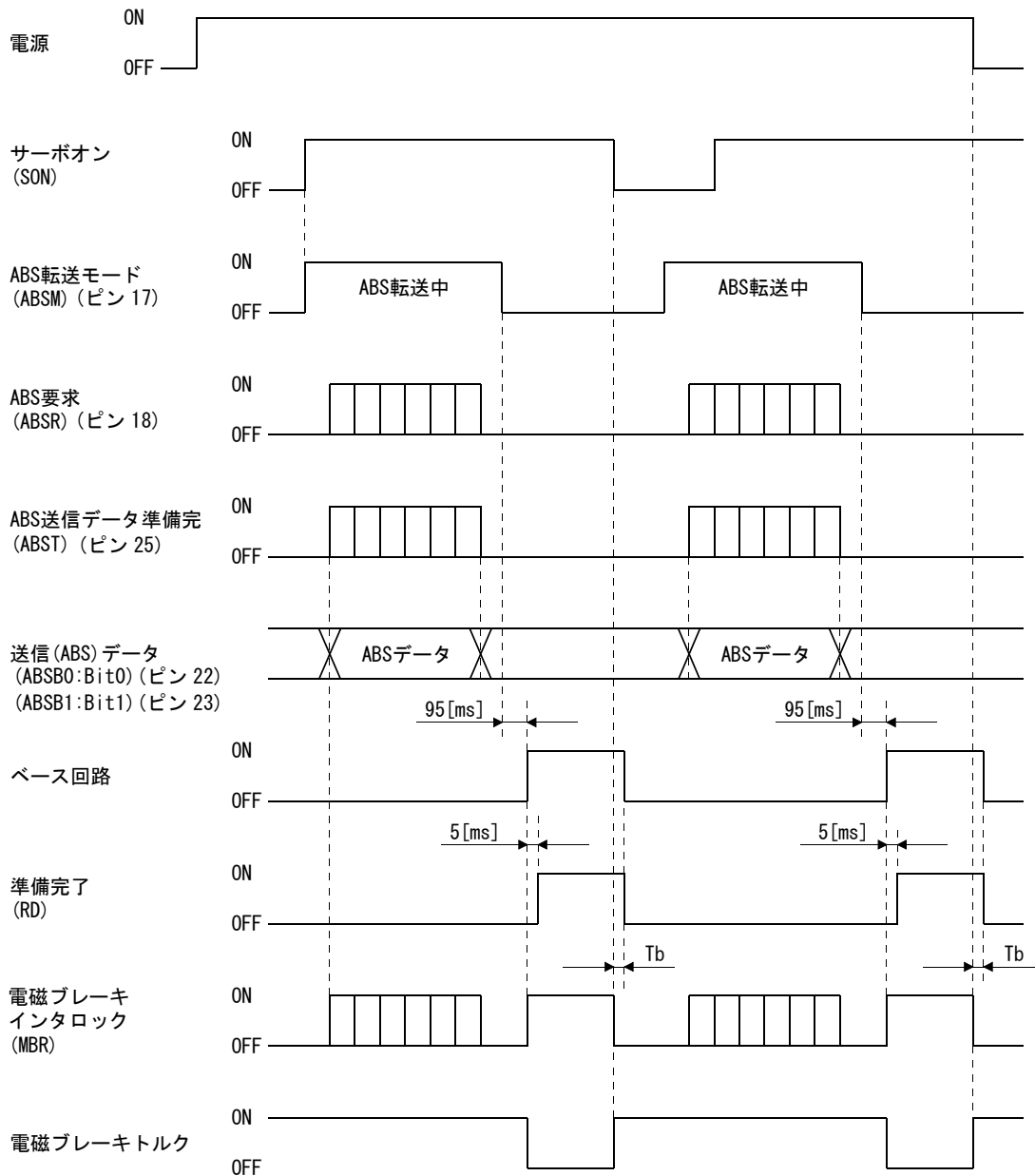
14. 絶対位置検出システム

14.8.4 ロック付きサーボモータの使用

電源のON/OFFとサーボオン(SON)のON/OFFの場合のタイミングチャートを示します。
 あらかじめドライバのパラメータNo.PA04・PD13～PD16・PD18の設定で電磁ブレーキ
 インタロック(MBR)を有効にしてください。ABS転送モードONの場合、パラメータNo.PA04
 で設定された電磁ブレーキインタロック(MBR)はABSデータbit1になるため、ABSモード
 (ABSM)と電磁ブレーキインタロック(MBR)で、電磁ブレーキトルクが発生するような外部
 配線及びシーケンスプログラムを構成してください。

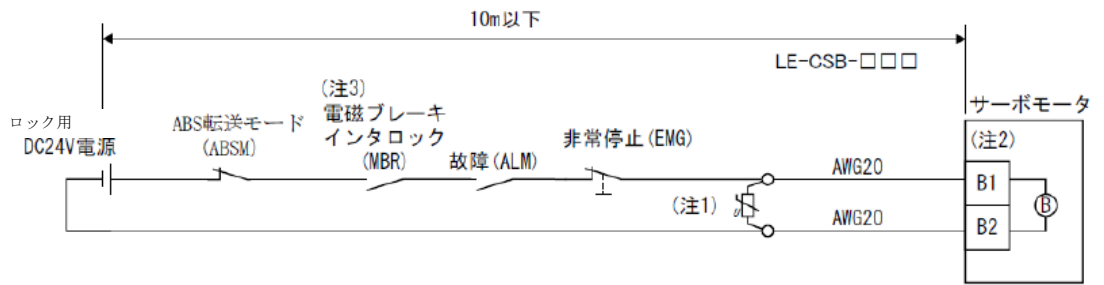
外部配線例については、14.8.4項(1)を参照してください。

シーケンスプログラム例については、14.9.1項(2)(e)、14.9.2項(2)(g)、14.9.3
 項(2)(g)を参照してください。



14. 絶対位置検出システム

(1) 絶対位置システム使用時の外部配線例



- 注 1. できる限りサーボモータに近いところにサージアブソーバを接続してください。
- 注 2. ロック端子 (B1・B2) に極性はありません。
- 注 3. ロック付きサーボモータを使用する場合、パラメータNo.PA04, PD13～PD16, PD18で電磁ブレーキインタロック (MBR) を外部出力信号に割り付けてください。

14.8.5 ストロークエンド検出時の処理方法

ドライバはストロークエンド (LSP・LSN) を検出すると、指令パルスの受付を停止し、同時に溜りパルスを消去してサーボモータを急停止させます。この時、上位側は、指令パルスを出し続けます。そのため、ドライバ側と上位側の絶対位置データに差異が発生し、そのまま運転すると位置ズレ状態になります。

したがって、ストロークエンド検出時はJOG運転などによりストロークエンド検出を解除して、サーボオン (SON) をいったんOFFにし再度ONにするか、電源をいったんOFFにし再度ONにしてください。ONにすると、ドライバ側の絶対位置データを上位側へ転送し正常な絶対位置データを復元させます。

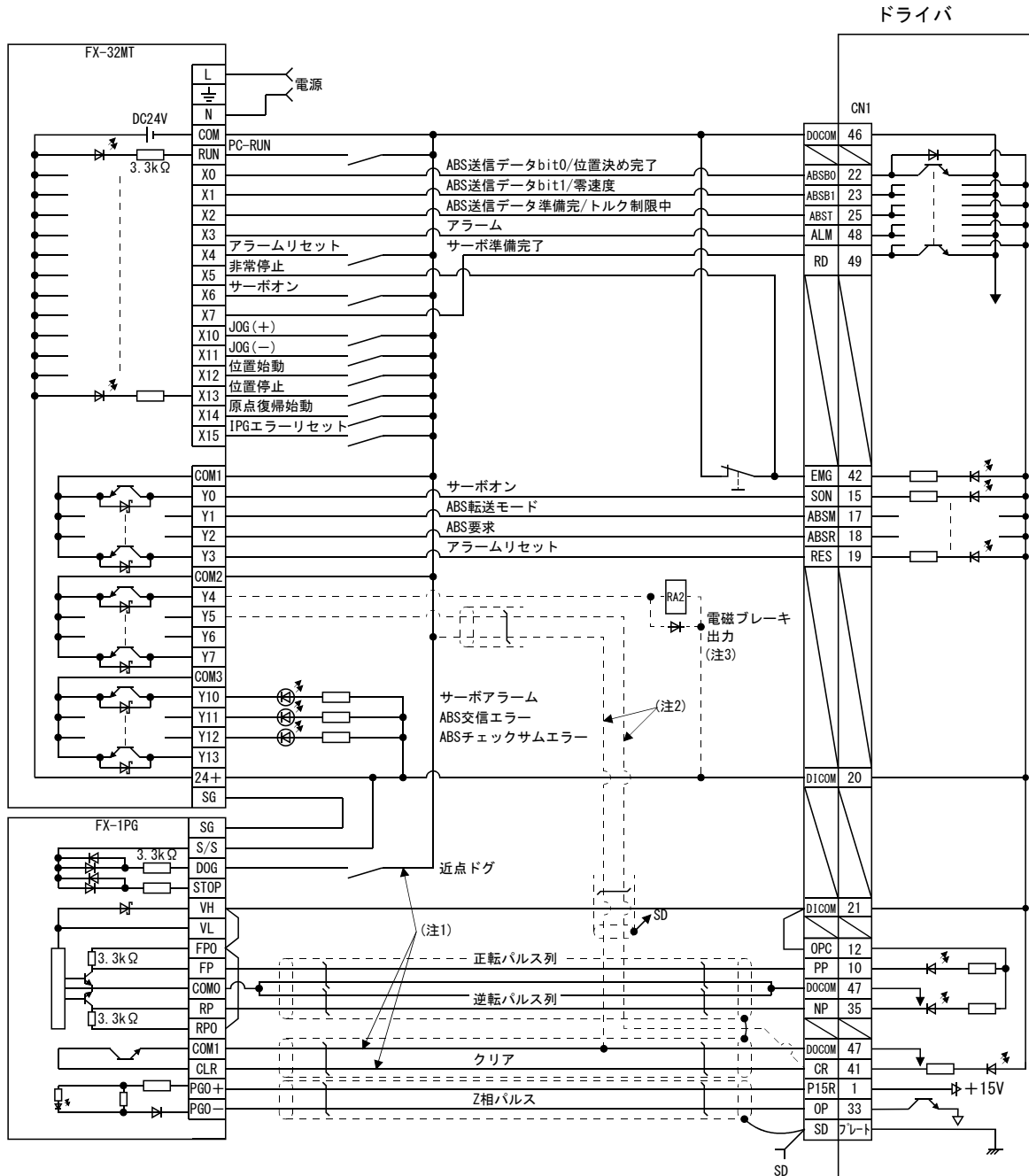
14. 絶対位置検出システム

14.9 使用例

14.9.1 MELSEC FX_(2N)-32MT (FX_(2N)-1PG)

(1) 接続図

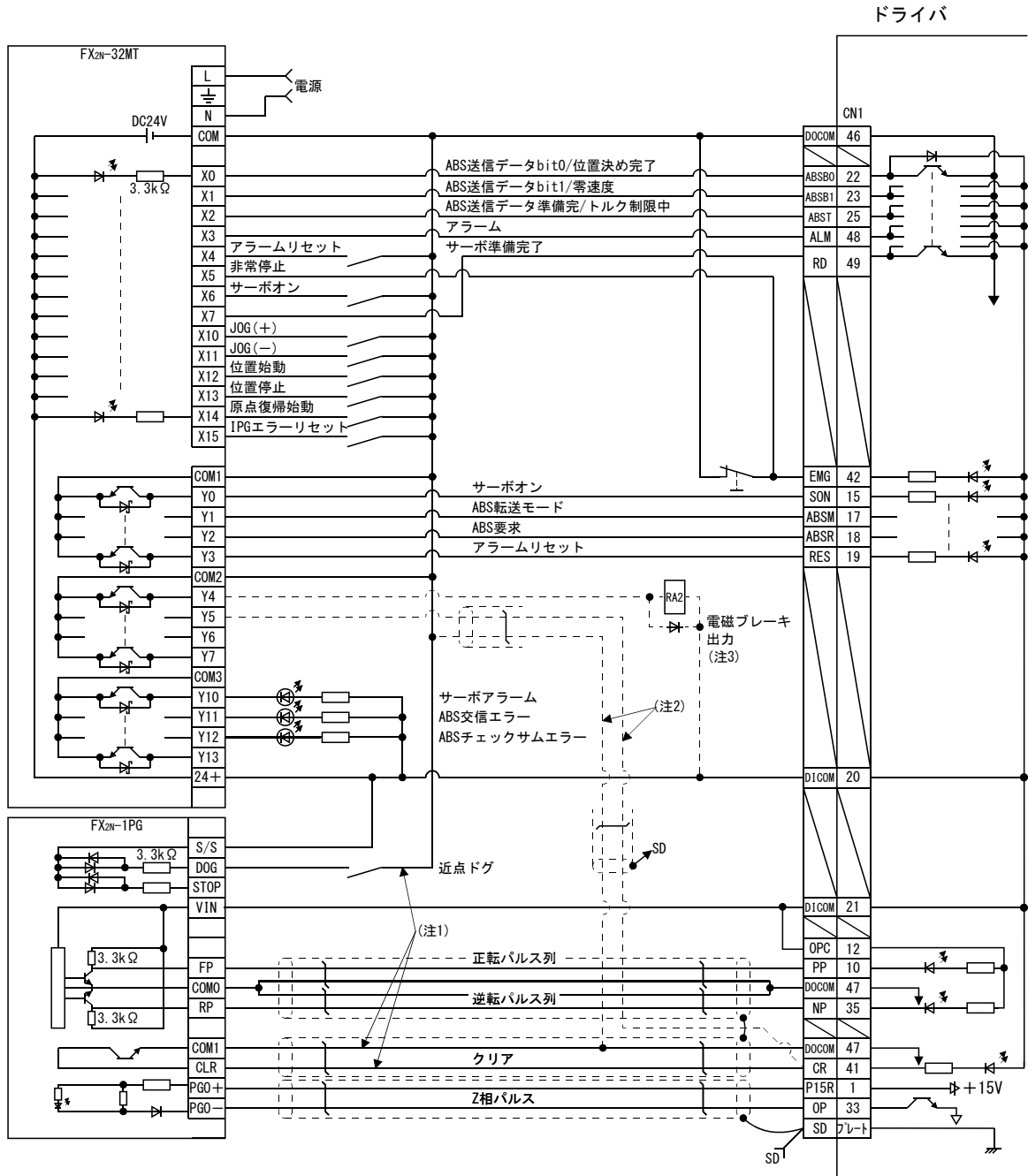
(a) FX-32MT (FX-1PG)



- 注 1. ドグ式原点復帰の場合です。このとき、注2は接続しないでください。
 注 2. データセット式の場合に接続してください。このとき、注1は接続しないでください。
 注 3. 電磁ブレーキインタロック (MBR) は上位側にリレーを介して制御してください。

14. 絶対位置検出システム

(b) FX_{2N}-32MT (FX_{2N}-1PG)



- 注 1. ドグ式原点復帰の場合です。このとき、注2は接続しないでください。
 注 2. データセット式の場合に接続してください。このとき、注1は接続しないでください。
 注 3. 電磁ブレーキインタロック (MBR) は上側側にリレーを介して制御してください。

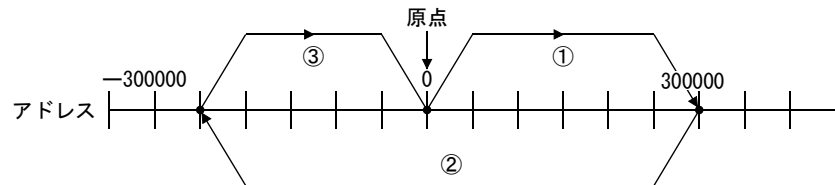
14. 絶対位置検出システム

(2) シーケンスプログラム例

(a) 条件

① 運転パターン

サーボオンスイッチのONと同時にABSデータ転送を行います。その後、次図のように位置決め運転を実行します。



ABSデータ転送完了後, JOG+スイッチまたはJOG-スイッチONでJOG運転できます。ABSデータ転送完了後, 原点復帰スイッチでドグ式原点復帰ができます。

② バッファメモリの割付け

BFM#26以降はFX^(2N)-1PGユーザーズマニュアルを参照してください。

BFM番号		名称・略称	設定値	備考	
上16ビット	下16ビット				
—	#0	パルスレート A	2000	指定単位：パルス	
#2	#1	送りレート B	1000		
—	#3	パラメータ	H0000		
#5	#4	最高速度 x V _{ma}	100000PPS		
—	#6	バイアス速度 V _{bia}	0PPS		
#8	#7	JOG運転 V _{jog}	10000PPS		
#10	#9	原点復帰速度(高速) V _{rt}	50000PPS		
—	#11	原点復帰速度(クリープ) V _{cl}	1000PPS		
—	#12	原点復帰零点信号数 N	2パルス		初期値は10
#14	#13	原点アドレス HP	0		初期値は100
—	#15	加減速時間 Ta	200ms		
—	#16	使用不可			
#18	#17	目標アドレス(I) P(I)	0	初期値は10	
#20	#19	運転速度(I) V(I)	100000		
#22	#21	目標アドレス(II) P(II)	0		
#24	#23	運転速度(II) V(II)	10		
—	#25	運転コマンド	H0000		

③ 注意事項

サーボオンスイッチとCOM間を短絡して使用する場合は, ドライバ電源投入またはPC-RESET→RUNの立上がりでABSデータ転送を行います。また, アラームリセット解除・非常停止解除時も同様にABSデータ転送を行います。

転送データのチェックサム不一致を検知したときは, 最大3回の転送リトライを行います。リトライを行ってもチェックサムが一致しない場合, ABSチェックサムエラー(Y12がON)になります。

ABS転送モード(Y1)のON時間, ABS要求(Y2)のON時間, ABS送信準備中(X2)のOFF時間を計測し規定時間内に变化(ON時間測定するときOFF)しない場合, ABS交信エラー(Y11がON)になります。

14. 絶対位置検出システム

(b) デバイス一覧

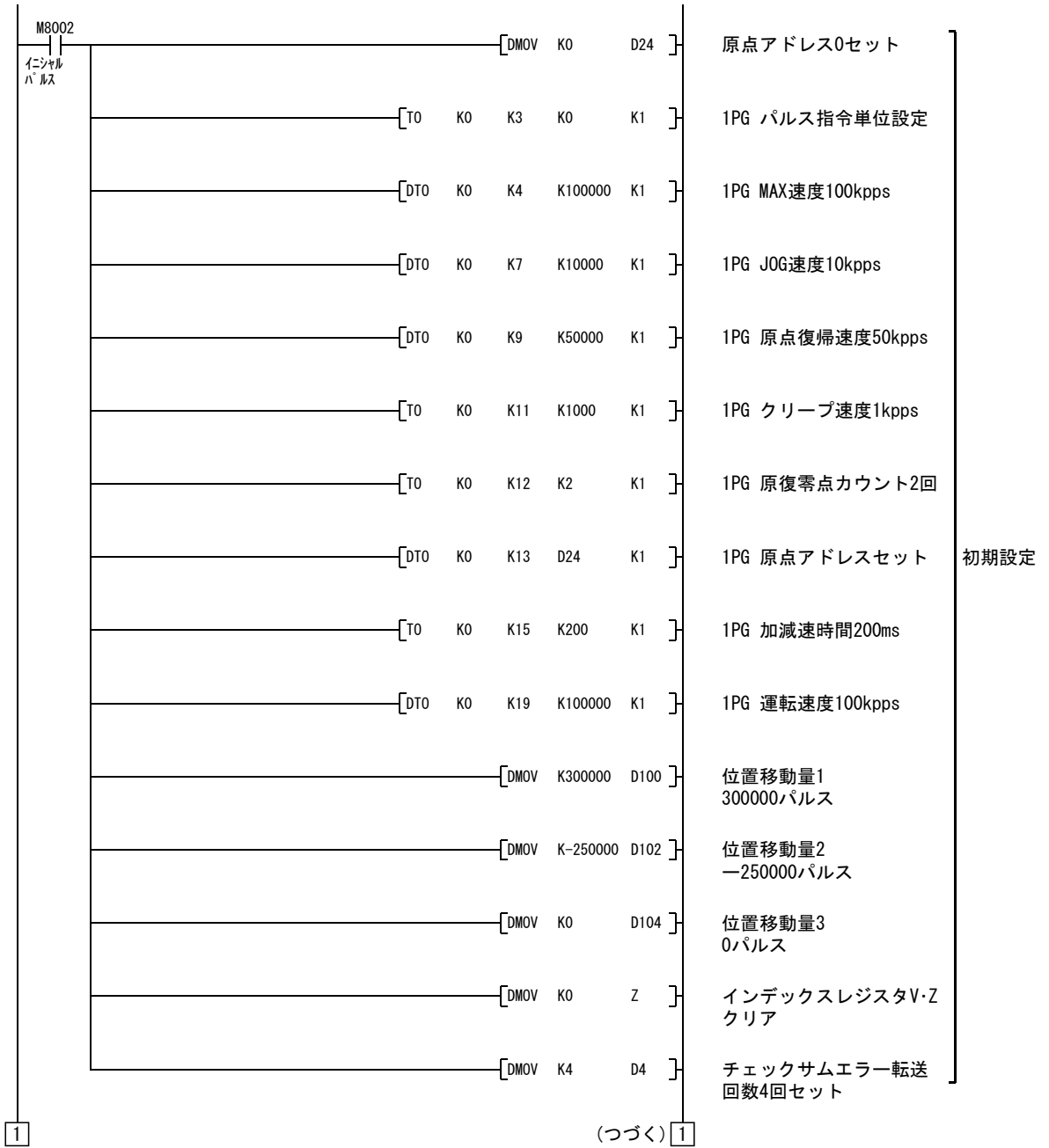
X入力接点		Y出力接点	
X0	ABS送信データbit0/位置決め完了	Y0	サーボオン
X1	ABS送信データbit1/零速度	Y1	ABS転送モード
X2	ABS送信データ準備完/トルク制限中	Y2	ABS要求
X3	サーボアラーム	Y3	アラームリセット
X4	アラームリセットスイッチ	Y4(注2)	電磁ブレーキ出力
X5	サーボ非常停止	Y5(注1)	クリア
X6	サーボオンスイッチ	Y10	サーボアラーム
X7	サーボ準備完了	Y11	ABS交信エラー
X10	JOG(+)スイッチ	Y12	ABSチェックサムエラー
X11	JOG(-)スイッチ		
X12	位置始動スイッチ		
X13	位置停止スイッチ		
X14	原点復帰始動スイッチ		
X15	1PGエラーリセット		
Dレジスタ		M接点	
D0	ABSデータ 下位16bit	M0	エラーフラグ
D1	ABSデータ 上位16bit	M1	ABS転送開始
D2	チェックサム加算レジスタ	M2	リトライ指令
D3	チェックサムエラー時チェックデータ	M3	ABSデータ読出し
D4	チェックサム不一致時転送リトライ回数	M4	サーボオン要求リセット許可
D24	原点アドレス 下位16bit	M5	サーボオン要求
D25	原点アドレス 上位16bit	M6	リトライ中フラグ
D106	1PG現在値アドレス 下位16bit	M10	ABS 2bit受信バッファ
D107	1PG現在値アドレス 上位16bit	M11	
		M12	
		M13	ABSデータ 32bitバッファ
		M20	
		↓	
		M51	チェックサム 6bitバッファ
		M52	
		↓	
		M57	チェックサム比較用
		M58	
		M59	
		M62	サムチェック不一致(大) >
		M63	サムチェック一致 =
		M64	サムチェック不一致(小) <
		M70(注1)	クリア(CR)ONタイマ要求
		M71(注1)	データセット式原点復帰要求
		M99	ABSデータ準備完了
Tタイマ		Cカウンタ	
T200	リトライ待タイマ	C0	全データ受信回数カウンタ(19回)
T201	ABS転送モード中タイマ	C1	リトライカウンタ
T202	ABS要求応答タイマ	C2	ABSデータ受信回数カウンタ(16回)
T203	ABS送信準備中応答タイマ		
T204	ABSデータ待タイマ		
T210(注1)	クリア(CR)ONタイマ		
T211	リトライABS転送モードOFF待タイマ		

注 1. データセット式原点復帰をする場合、必要です。

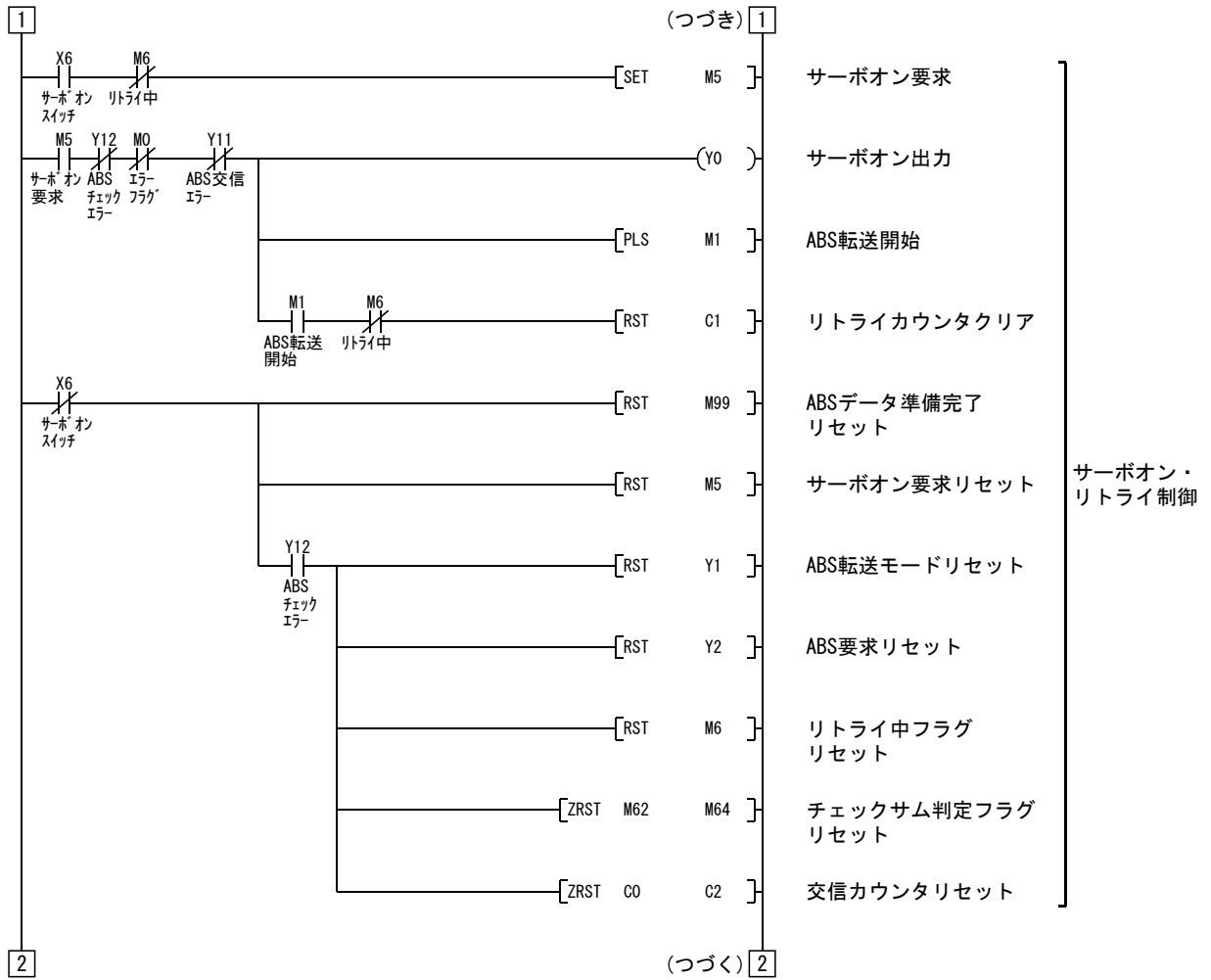
2. 電磁ブレーキ出力を行う場合、必要です。

14. 絶対位置検出システム

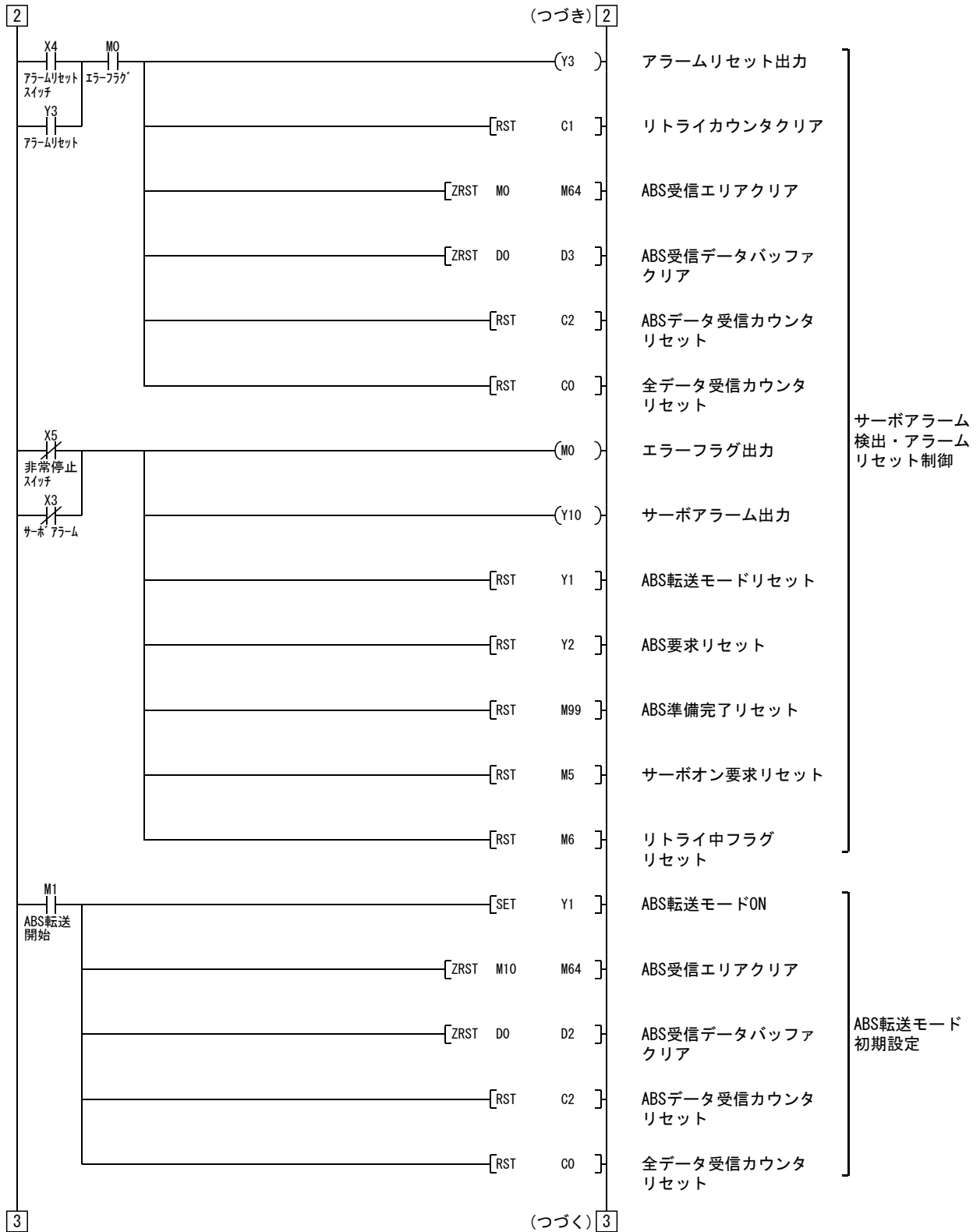
(c) X軸用ABSデータ転送プログラム



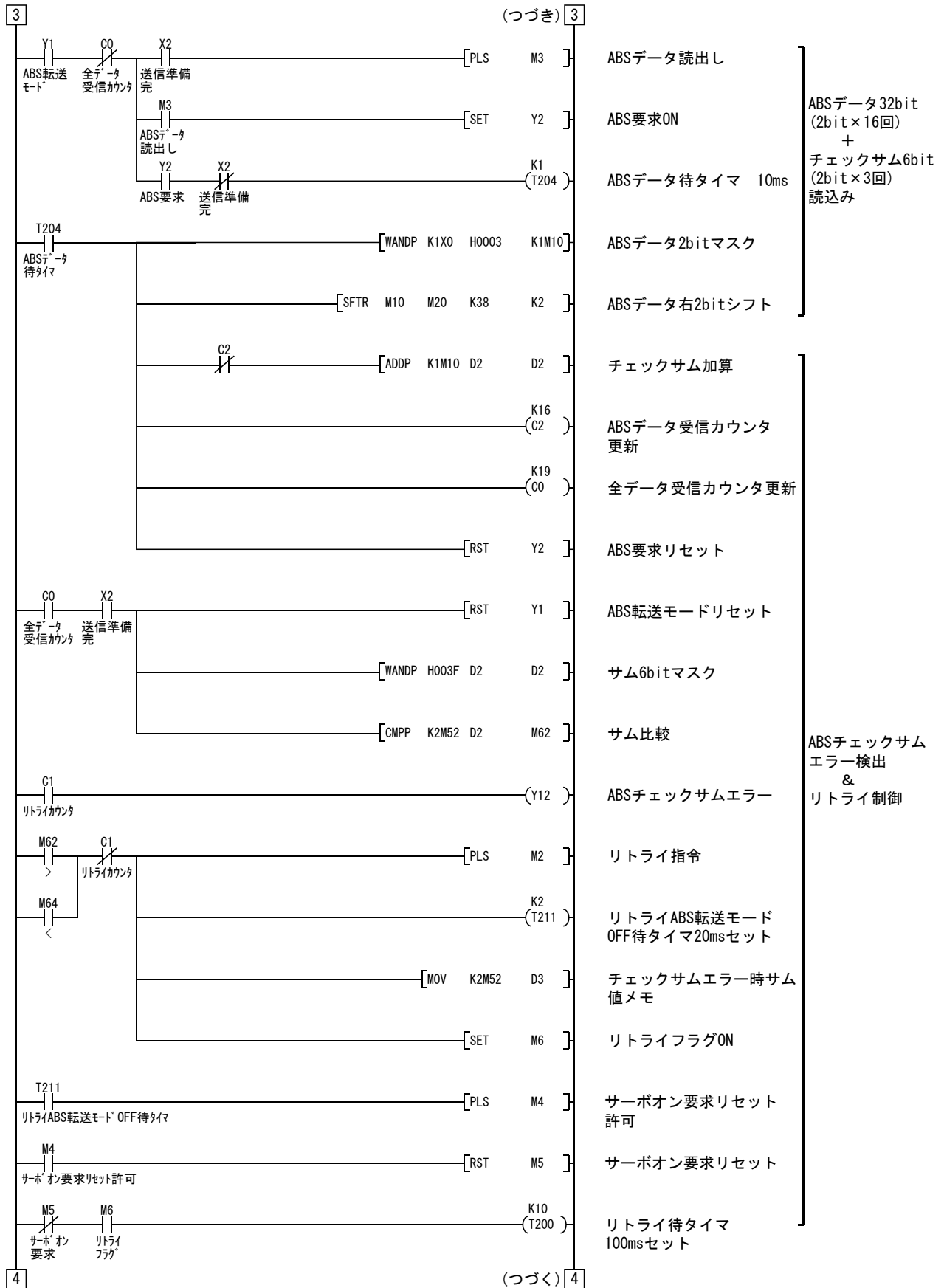
14. 絶対位置検出システム



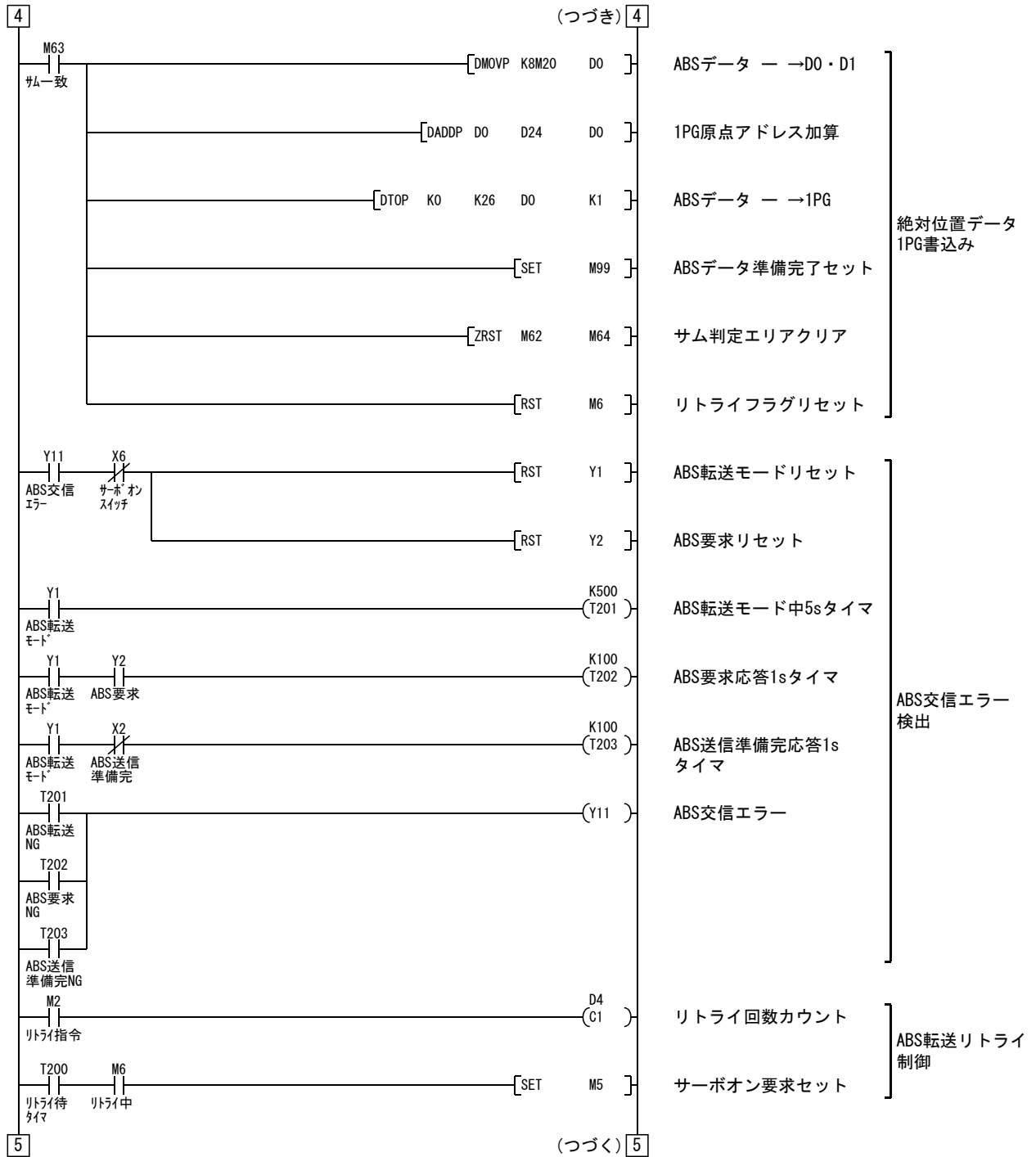
14. 絶対位置検出システム



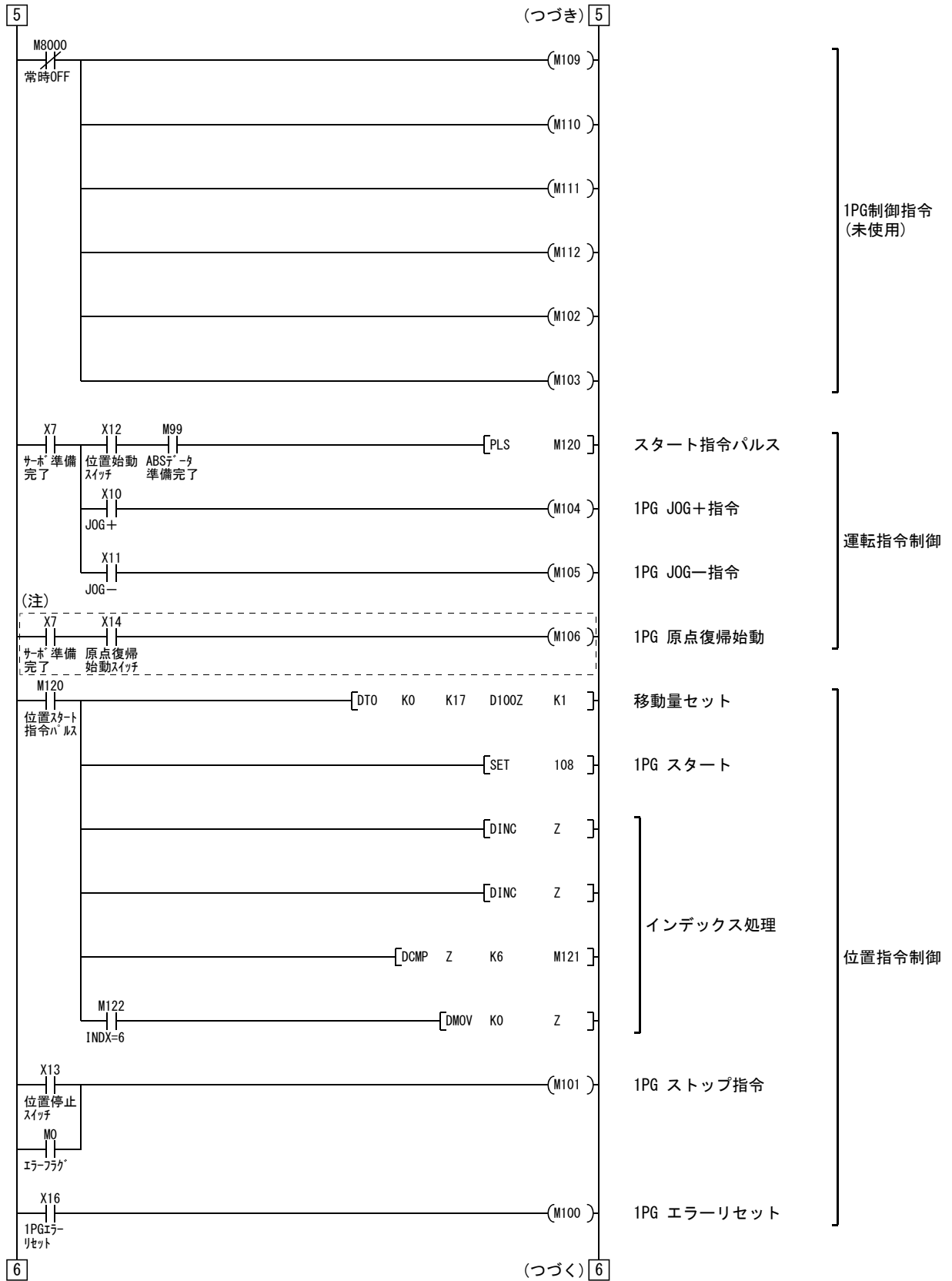
14. 絶対位置検出システム



14. 絶対位置検出システム

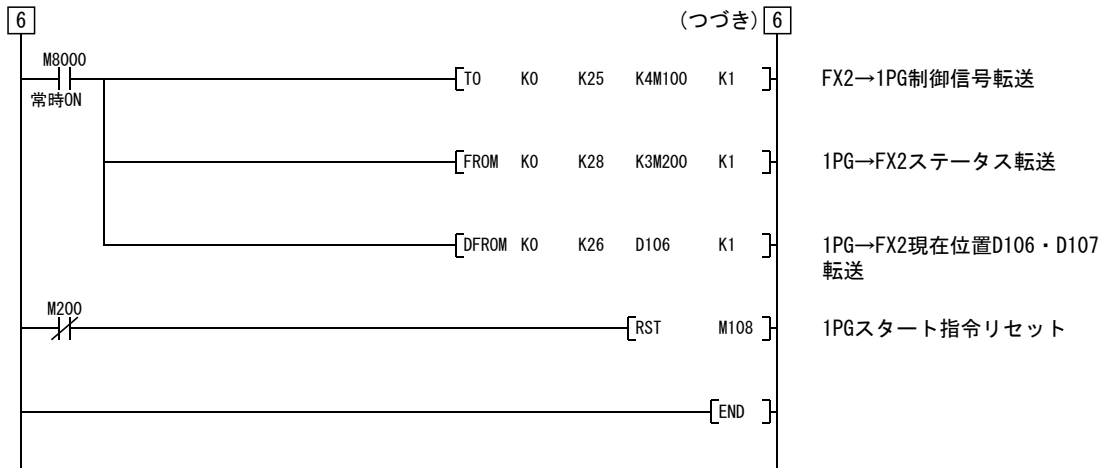


14. 絶対位置検出システム



注. ドグ式原点復帰のプログラム例です。データセット式原点復帰を行う場合は本項(2)(d)のプログラム例を参照してください。

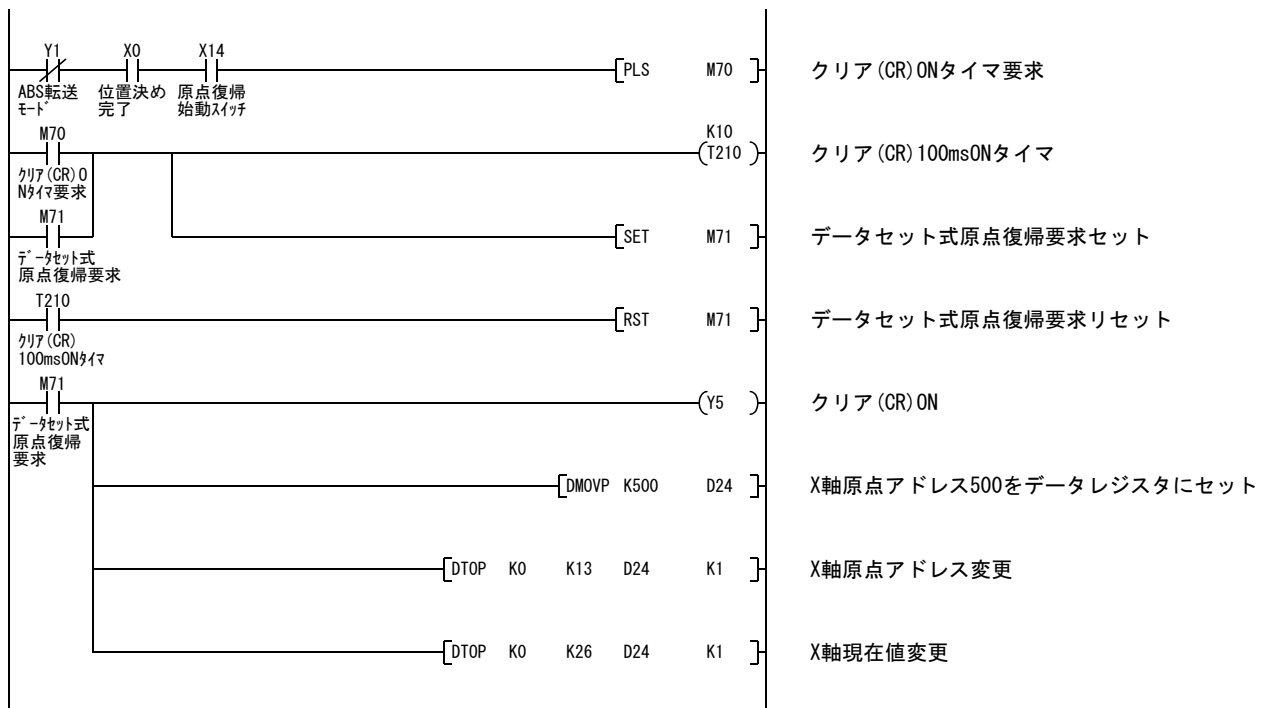
14. 絶対位置検出システム



(d) データセット式原点復帰

JOG運転でクリア (CR) する位置 (例として500) に移動後、原点復帰モードを選択し原点復帰始動スイッチONで原点をセットしてください。電源投入後、原点復帰を行う前に、サーボモータを1回転以上回してください。

原点復帰以外の目的でクリア (CR) (Y5) をONにすると、位置ずれします。

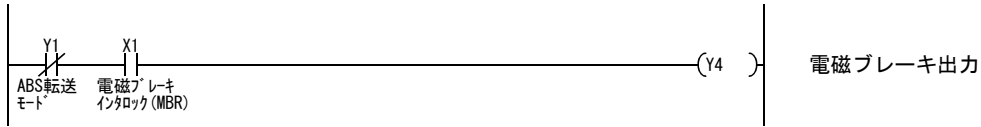


14. 絶対位置検出システム

(e) 電磁ブレーキ出力

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はサーボモータが停止している場合に限りです。

ドライバのパラメータNo.PA04を“□□□1”に設定して電磁ブレーキインタロック(MBR)を有効にしてください。



(f) 位置決め完了

位置決め完了のステータス情報を作成します。

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はサーボモータが停止している場合に限りです。



(g) 零速度

零速度のステータス情報を作成します。

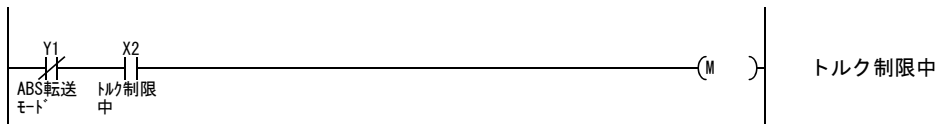
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はサーボモータが停止している場合に限りです。



(h) トルク制限中

トルク制限中のステータス情報を作成します。

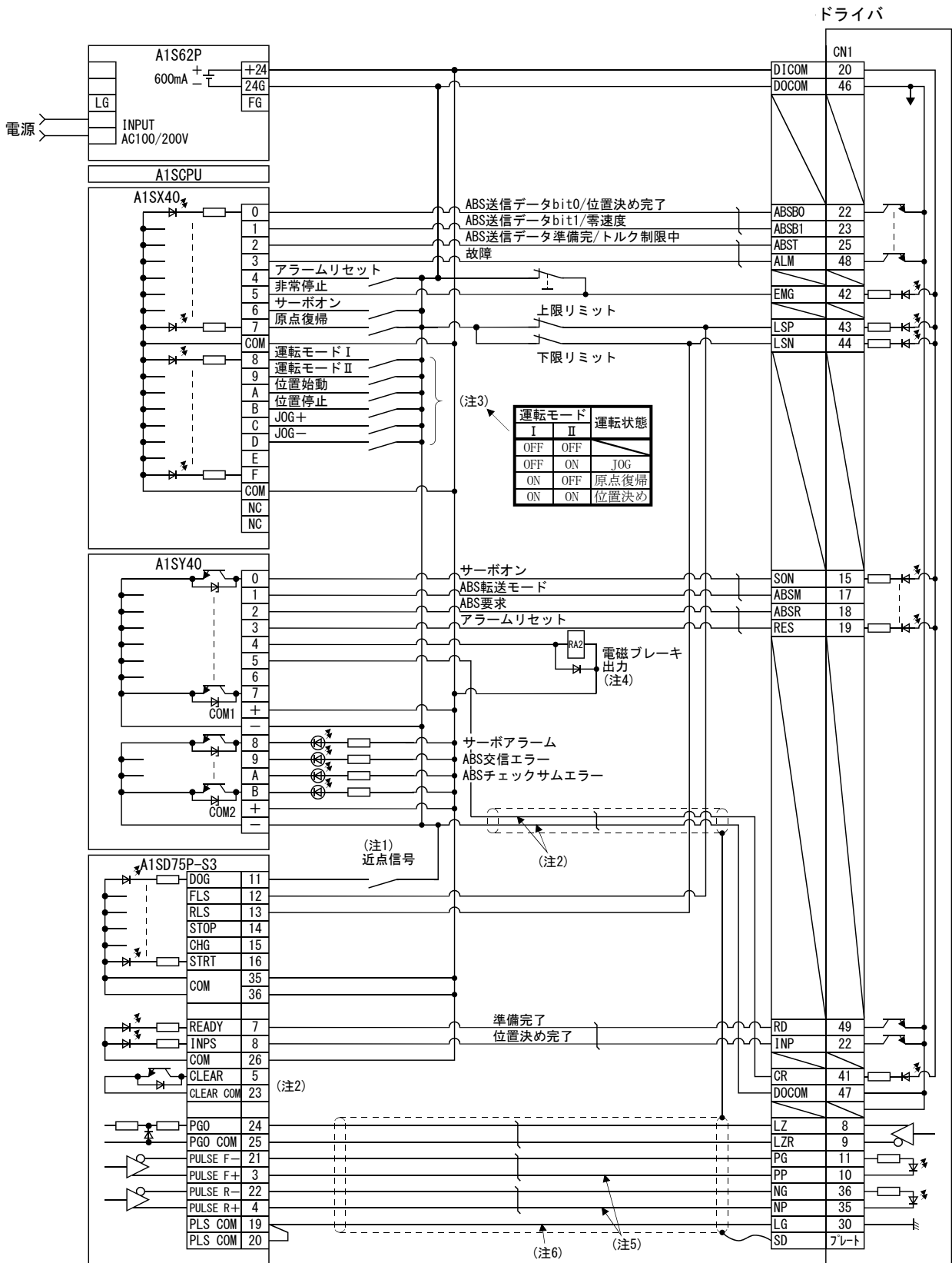
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はトルク制限中がOFFにしている場合に限りです。



14. 絶対位置検出システム

14.9.2 MELSEC A1SD75

(1) 接続図



14. 絶対位置検出システム

- 注 1. ドグ式原点復帰の場合です。データセット式原点復帰の場合は接続しないでください。
2. サーボモータが零点信号上にあるときに立上げを行うと、A1SD75の偏差カウンタクリア (CR) を出力するので、LECSB□-□のクリア (CR) はA1SD75側へ配線しないで、上位側の出力ユニットに配線してください。
3. 参考回路です。
4. 電磁ブレーキ出力は、上位側の出力にリレーを経由して制御してください。
5. 本接続図は、パルス入力方式が差動ラインドライバ入力方式の場合です。オープンコレクタ入力方式の場合は、3. 8. 2 項 (3) (b) および A1SD75P□-S3 形位置決めユニットユーザーズマニュアル (SH (名) 3608) を参照してください。
6. ノイズ耐力を向上させるために、LG とパルス出力 COM 間を接続してください。

(2) シーケンスプログラム例

(a) 条件

サーボオンスイッチの立上がりエッジをトリガとしてABSデータ転送を行います。

- ① サーボオンスイッチと電源GND間を短絡して使用する場合は、ドライバ電源投入またはPC-RESET→RUNの立上がりでABSデータ転送を行います。また、アラームリセット解除・非常停止解除時も同様にABSデータ転送を行います。
サーボオン (SON) 受付状態であることを確認してからABSデータ転送を開始してください。(3. 3. 2項参照)
- ② 転送データのチェックサム不一致を検知したとき転送リトライを最大3回行います。リトライを行ってもチェックサムが一致しない場合、ABSチェックサムエラーになります (Y3A0N)。
- ③ ABS転送モード (Y31) のON時間、ABS要求 (Y32) のON時間、ABS送信準備中 (X22) のオフ時間を計測し規定時間内に変化 (ON時間測定するときOFF) しない場合、ABS交信エラーになります (Y390N)。

14. 絶対位置検出システム

(b) デバイス一覧

X入力接点		Y出力接点	
X20	ABS送信データbit0/位置決め完了	Y30	サーボオン
X21	ABS送信データbit1/零速度	Y31	ABS転送モード
X22	ABS送信データ準備完/トルク制限中	Y32	ABS要求
X23	サーボアラーム	Y33	アラームリセット
X24	アラームリセットスイッチ	Y34 (注2)	電磁ブレーキ出力
X25	サーボ非常停止	Y35 (注1)	クリア
X26	サーボオンスイッチ	Y38	サーボアラーム
X27	原点復帰始動スイッチ	Y39	ABS交信エラー
X28	運転モード I	Y3A	ABSチェックサムエラー
X29	運転モード II		
Dレジスタ		M接点	
D0	ABSデータ転送カウンタ	M5	ABS転送開始
D1	チェックサム転送カウンタ	M6	サムチェック完了
D2	チェックサム加算レジスタ	M7	サムチェックNG
D3	ABSデータ 下位16bit	M8	ABSデータ準備完了
D4	ABSデータ 上位16bit	M9	転送データ読み込み完了
D5	ABS 2bit受信バッファ	M10	チェックサム2bit読み込み完了
D6	チェックサムエラー時チェックサムデータ	M11	ABS 2bit読み込み完了
D7	リトライ回数	M12	ABS 2bit要求
D8	正転回転方向	M13	サーボオン要求
D9	原点アドレス 下位16bit	M14	サーボアラーム
D10	原点アドレス 上位16bit	M15	ABS転送リトライ開始パルス
D11	ドライブユニットレディデータ	M16	リトライフラグセット
D12	原点復帰完了データ	M17	リトライフラグリセット
D110	受信シフトデータ 下位16bit	M18	PLS処理指令
D111	受信シフトデータ 上位16bit	M20 (注1)	クリア (CR) オンタイマ要求
		M21 (注1)	データリセット式原点復帰要求
Tタイマ		M22	原点復帰処理命令
T0	ABS転送モード中タイマ	M23	現在位置変更処理命令
T1	ABS要求応答タイマ	M24	現在位置変更フラグ
T2	リトライ待フラグ	M26	ABS転送モードOFF許可
T3	ABS送信準備中応答タイマ	Cカウンタ	
T10 (注1)	クリア (CR) オンタイマ	C0	ABSデータ受信回数カウンタ
T200	転送データ読み込み10ms遅延タイマ	C1	チェックサム受信回数カウンタ
T201	リトライABS転送モードOFF待タイマ	C2	リトライカウンタ

注 1. データセット式原点復帰をする場合に必要です。

2. 電磁ブレーキ出力を行う場合に必要です。

14. 絶対位置検出システム

(c) X軸用 ABS データ転送プログラム

このシーケンスプログラム例は、下記条件による例を示します。

● A1SD75P1-S3位置決めユニットのパラメータ

- ① 単位設定 3=pulse (PLS)
- ② 1パルスあたりの移動量 1=1pulse

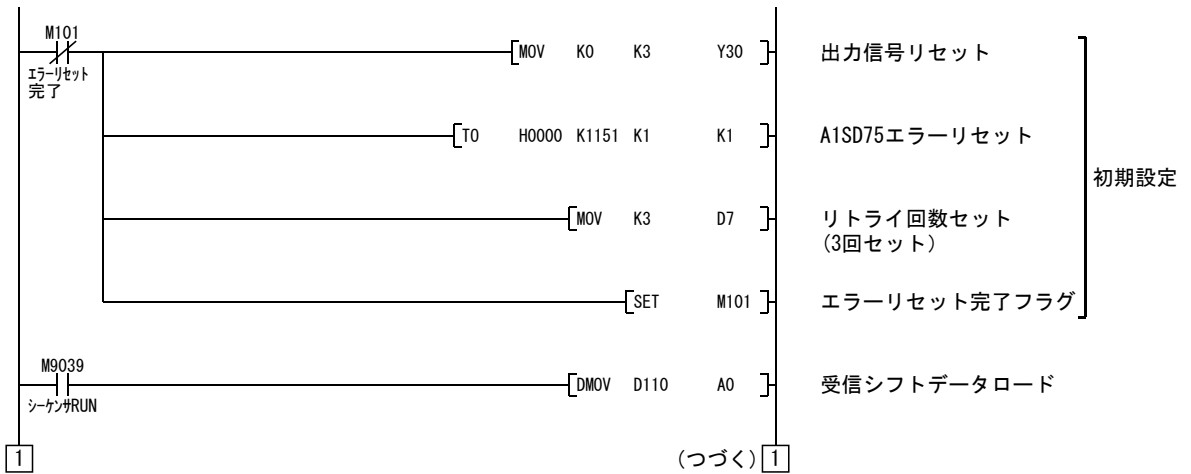
上記単位設定をパルス以外の設定にする場合は、1パルスあたりの送り量の単位への換算が必要です。したがってシーケンスプログラム内 注の箇所下記プログラムを追加してください。

《追加プログラム》

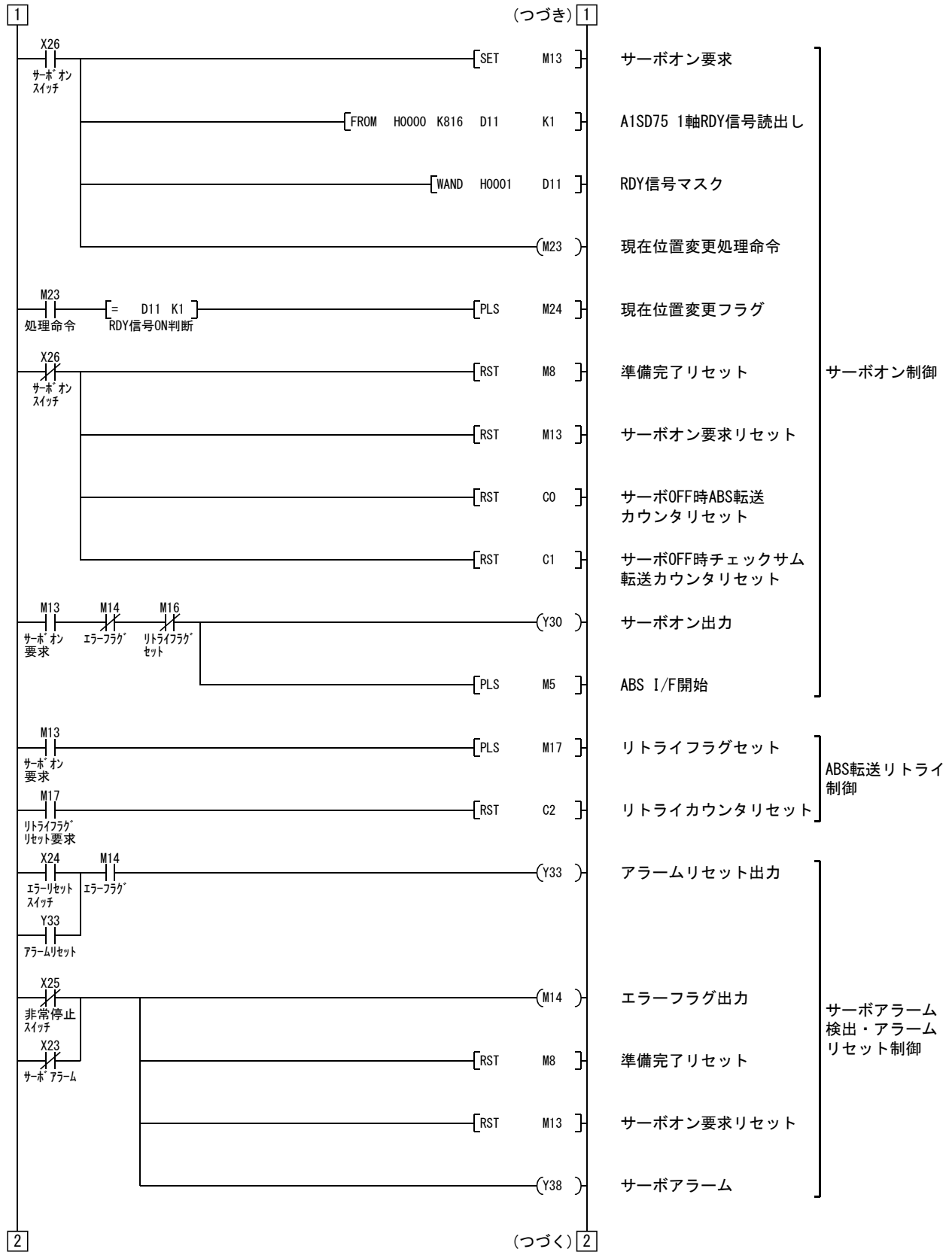
項目	mm				inch				degree				pulse
	0				1				2				
単位設定	0				1				2				3
1パルスあたりの移動量	0.1~	1~	10~	100	0.00001~	0.0001~	0.001~	0.01~	0.00001~	0.0001~	0.001~	0.01~	
移動量の単位	μm/PLS				inch/PLS				degree/PLS				PLS
移動量の単位換算 K定数	1~	10~	100~	1000	1~	10~	100~	1000	1~	10~	100~	1000	なし

参考

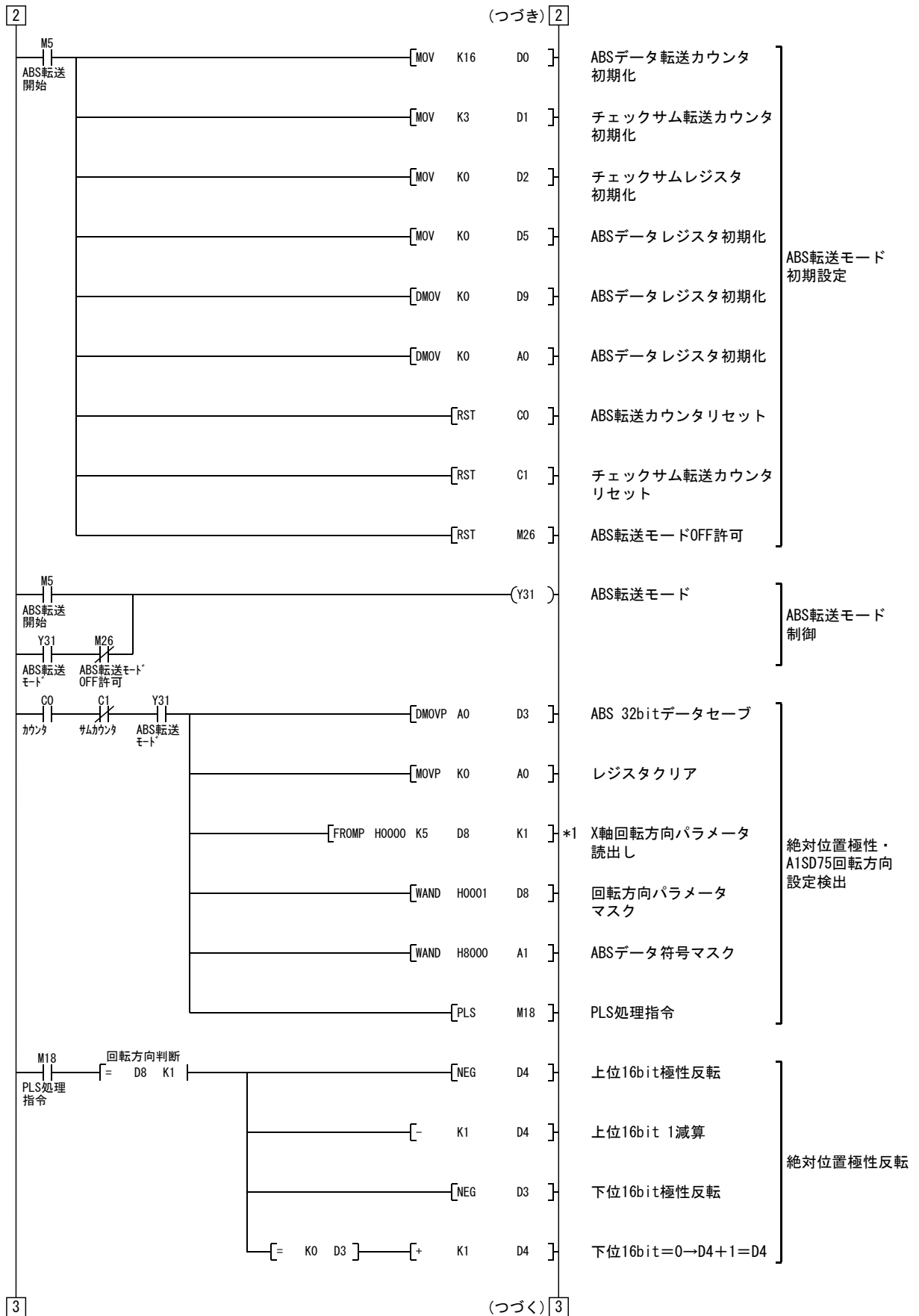
- ・ 1μm/PLSの場合 K定数10に設定
- ・ 5μm/PLSの場合 K定数50に設定
- ・ 単位設定がパルスの場合追加プログラムは不要です。



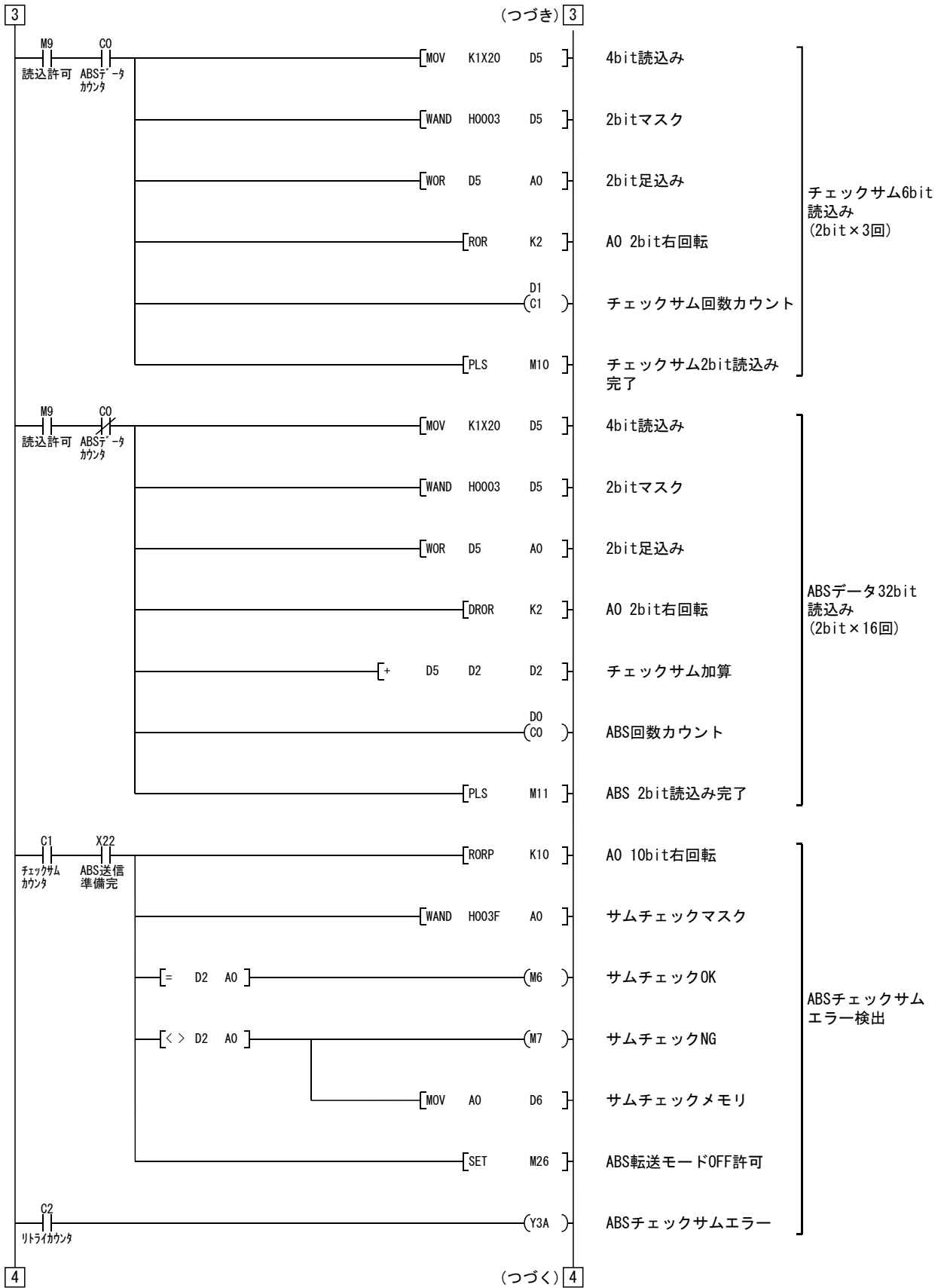
14. 絶対位置検出システム



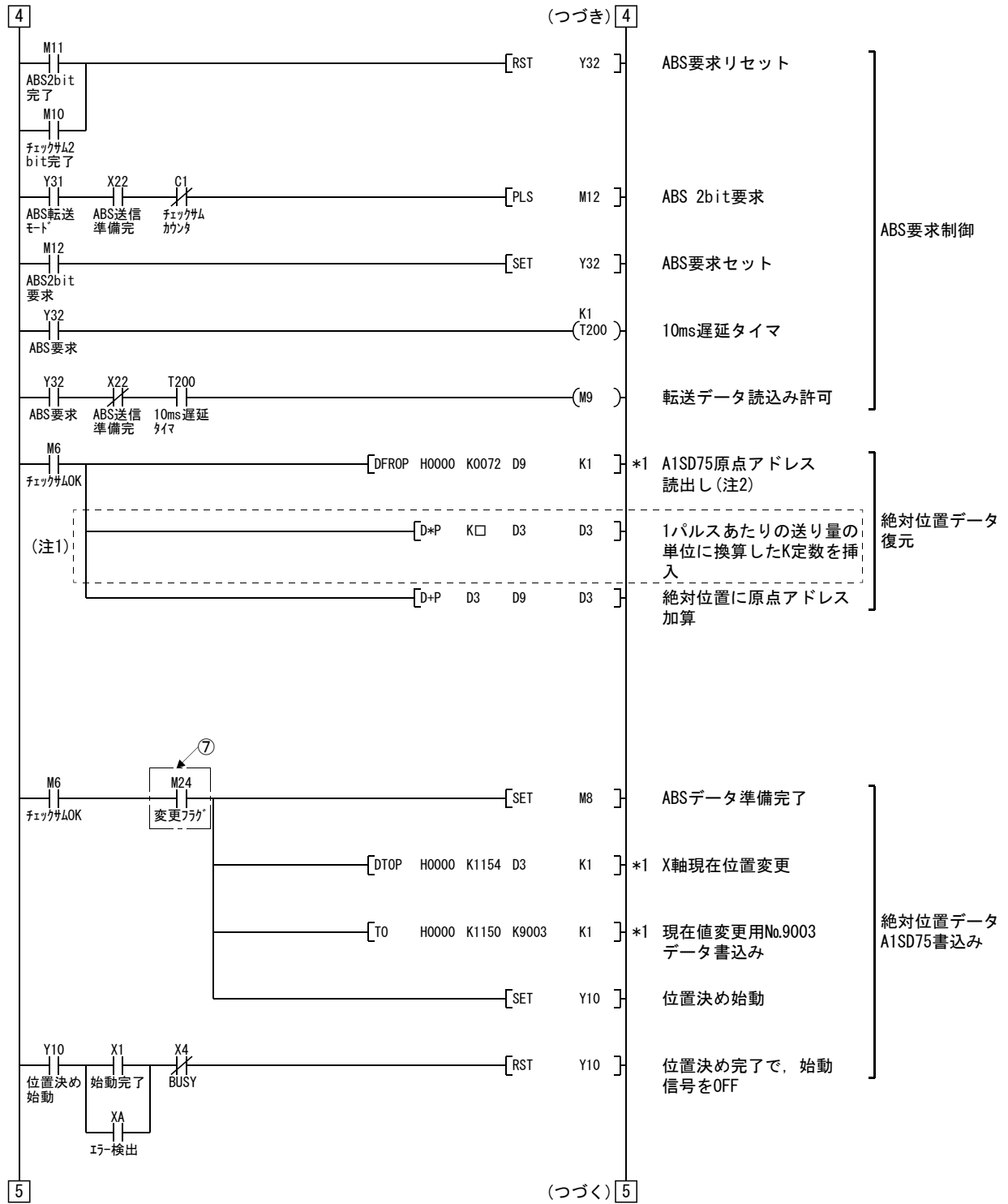
14. 絶対位置検出システム



14. 絶対位置検出システム

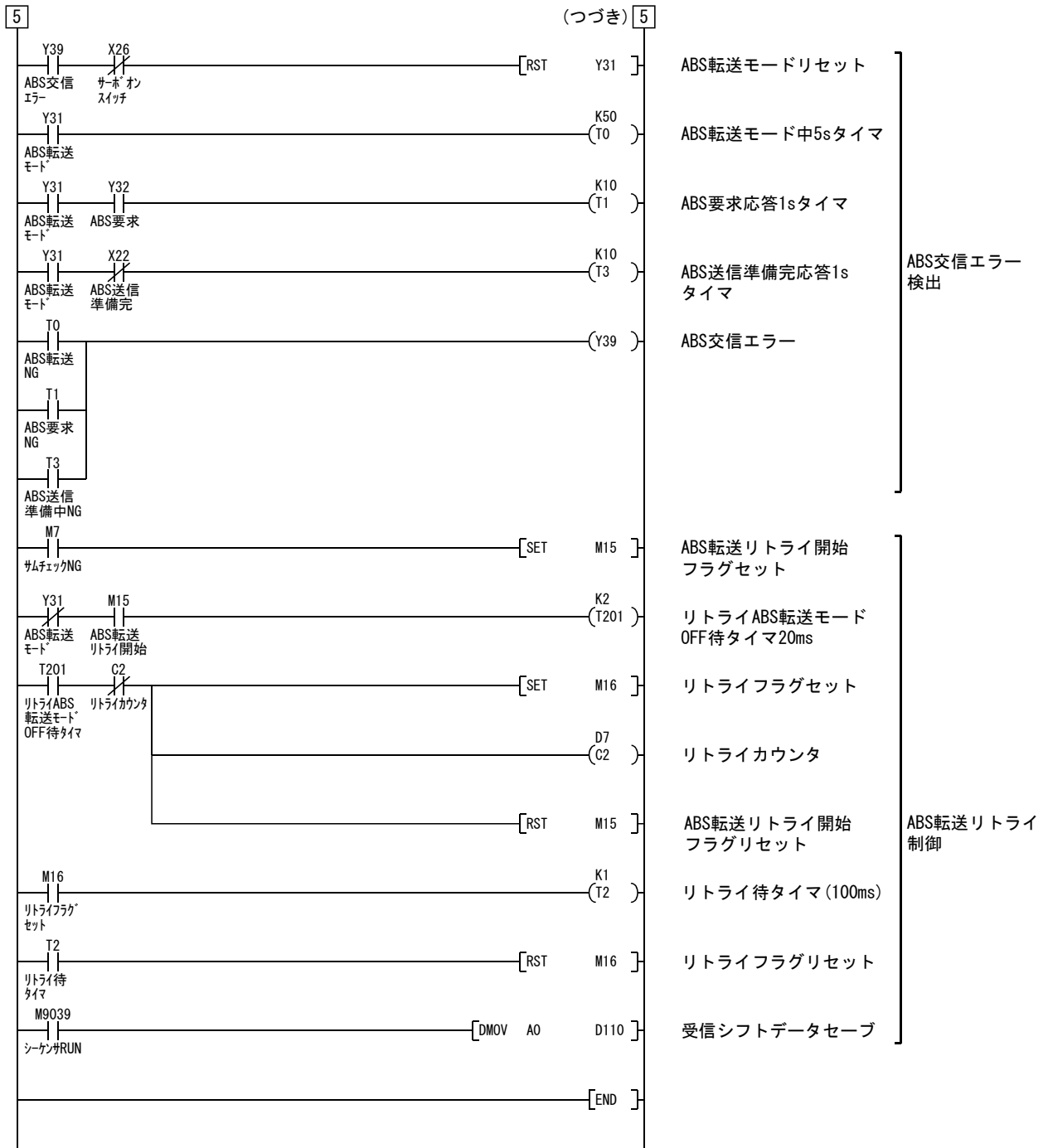


14. 絶対位置検出システム



- 注 1. A1SD75位置決めユニットの単位設定パラメータ値を“3”のpulse設定から“0”のmm設定に変更して使用する場合は、入力値に対して $\times 0.1 \mu\text{m}$ の単位で扱われます。入力値に対し $\times 1 \mu\text{m}$ にする場合、10倍するプログラムを追加してください。
2. 通常位置決めユニットのフラッシュROMからロードされた原点アドレスが取得できます。クリア(CR)で原点アドレスを更新する場合は本項(2)(f)データセット式原点復帰を参照してください。

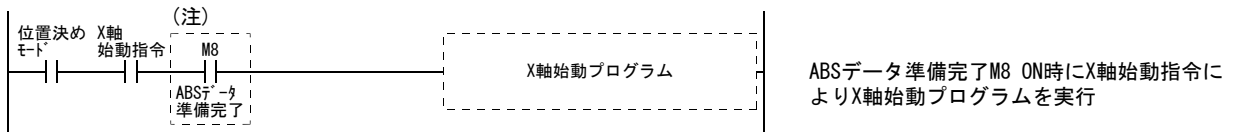
14. 絶対位置検出システム



14. 絶対位置検出システム

(d) X 軸プログラム

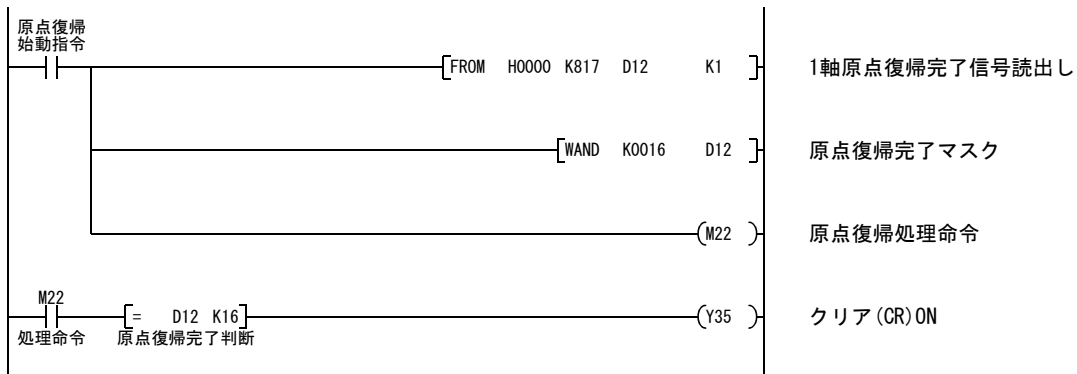
ABS準備完了(M8)のOFF中にX軸プログラムを実行しないでください。



(e) ドグ式原点復帰

A1SD75ユーザーズマニュアルの原点復帰プログラムを参照してください。

ただし、次に示す原点復帰完了後クリア(CR)(Y35)を出力するプログラムを追加してください。

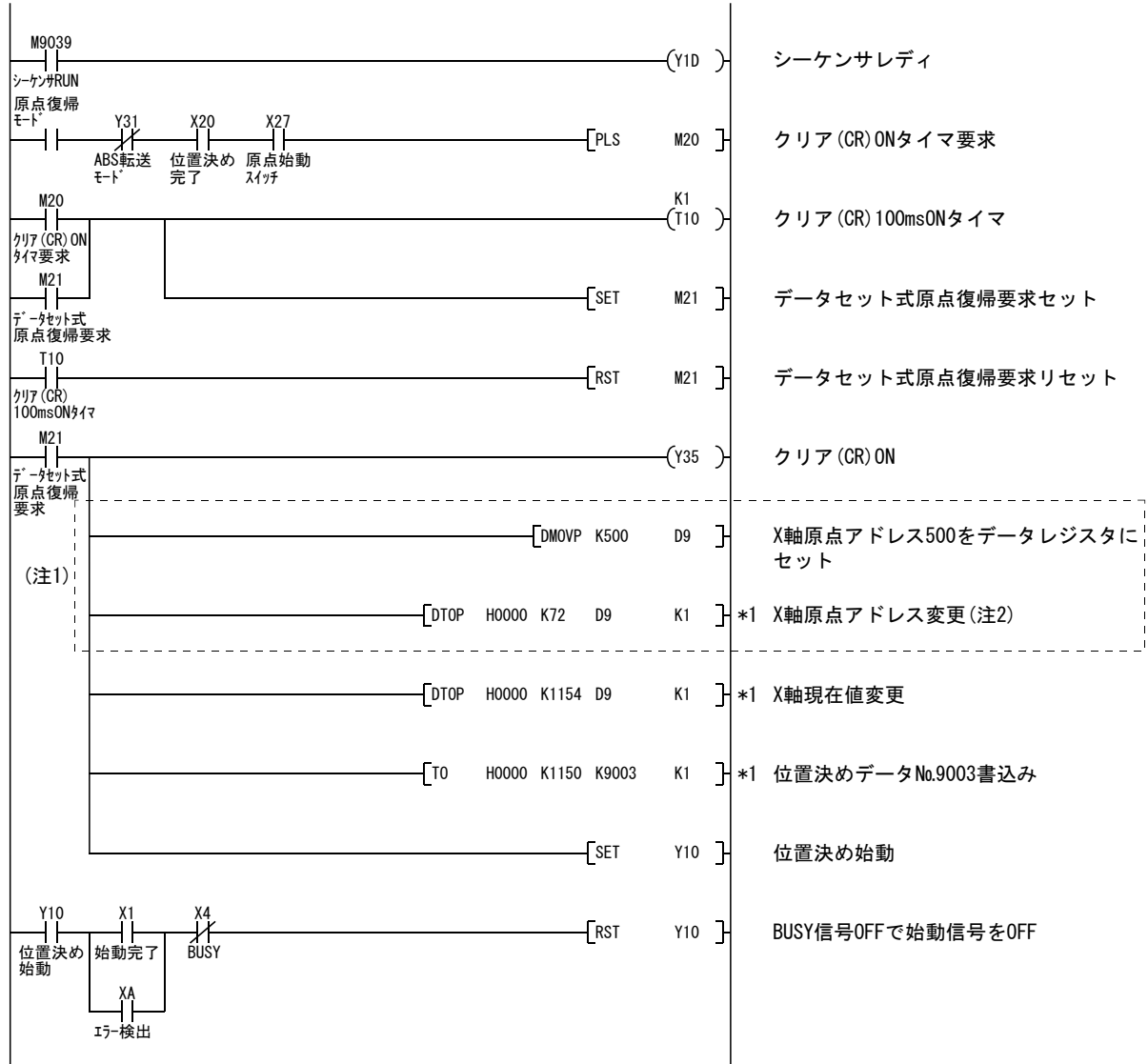


14. 絶対位置検出システム

(f) データセット式原点復帰

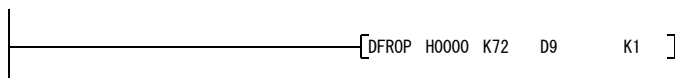
JOG運転でクリア (CR) する位置 (例として500) に移動後、原点復帰モードを選択し原点復帰始動スイッチ (X27) ONで原点をセットしてください。電源投入後、原点復帰を行う前に、サーボモータを1回転以上回してください。

原点復帰以外の目的でクリア (CR) (Y35) をONにすると、位置ずれします。



注 1. データセット式原点復帰プログラムを起動する前に原点アドレスパラメータのデータをGX Developerなどで書き込まない場合は、このシーケンス回路が必要です。

原点アドレスパラメータの原点アドレスを書き込む場合は、次に示す回路に変更してください。



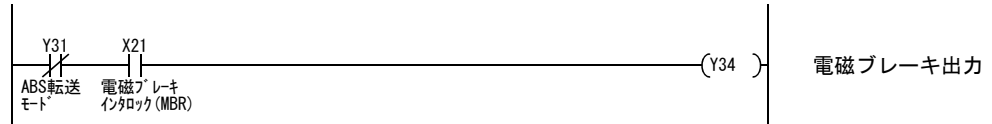
2. この時点では一時的にバッファメモリに保存されますが、OS用メモリやフラッシュROMへ反映させるときには別途処理が必要になります。詳しくは位置決めユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

14. 絶対位置検出システム

(g) 電磁ブレーキ出力

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。

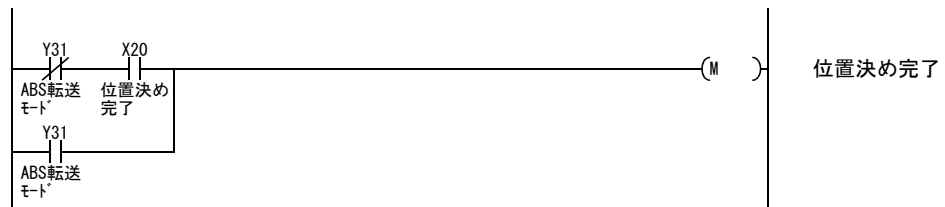
ドライバのパラメータNo.PA04を“□□□1”に設定して電磁ブレーキインタロック(MBR)を有効にしてください。



(h) 位置決め完了

位置決め完了のステータス情報を作成します。

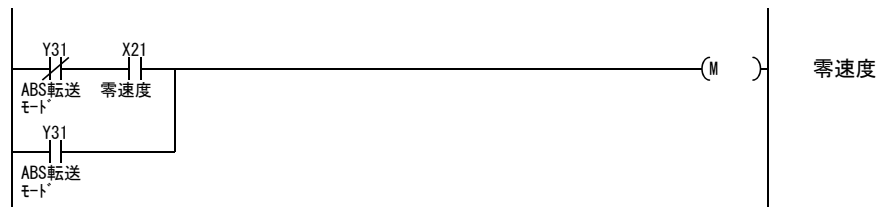
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



(i) 零速度

零速度のステータス情報を作成します。

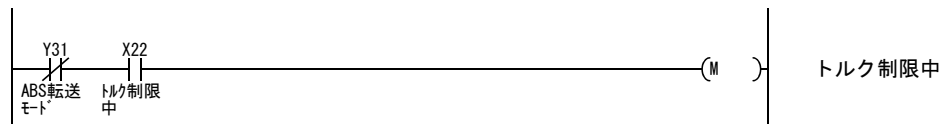
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



(j) トルク制限中

トルク制限中のステータス情報を作成します。

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



14. 絶対位置検出システム

(3) シーケンスプログラムの2軸化

1ユニットでのA1SD75で2軸目(Y軸)のABSシーケンスプログラムを作成する場合の参考例です。3軸目も同様にプログラムを作成してください。

(a) Y軸プログラム

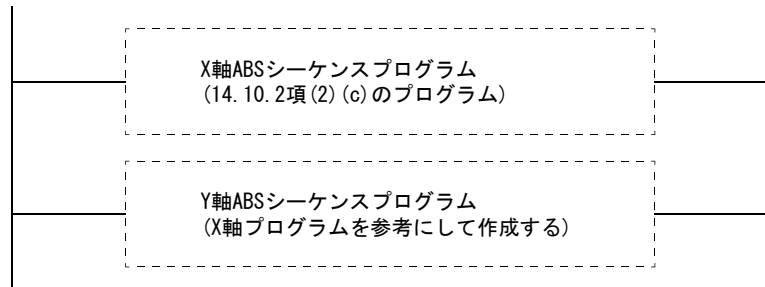
X軸ABSシーケンスプログラムを参考にしてY軸プログラムを作成してください。

Y軸のX入力・Y出力・Dレジスタ・M接点・Tタイマ・CカウンタをX軸と重複しないように割り付けてください。

A1SD75のバッファメモリアドレスは、X軸とY軸では異なります。14.10.2項(2)(c)のプログラム中で*1で示した命令を次のとおり変更し、Y軸用に置き換えます。

[FROMP	H0000	K5	D8	K1]	→	[FROMP	H0000	<u>K155</u>	D8	K1]
[DFROP	H0000	K0072	D9	K1]	→	[DFROP	H0000	<u>K222</u>	D9	K1]
[DTOP	H0000	K1154	D3	K1]	→	[DTOP	H0000	<u>K1204</u>	D3	K1]
[TO	H0000	K1150	K9003	K1]	→	[TO	H0000	<u>K1200</u>	K9003	K1]

[プログラム構成]



(b) データセット式原点復帰

14.9.2項(2)(f)のデータセット式原点復帰プログラムをシリーズに並べて2軸化します。

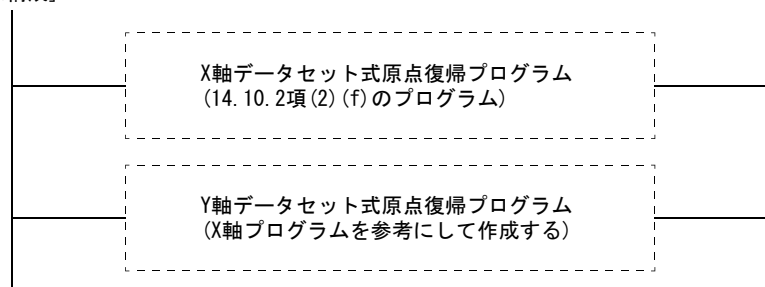
X軸データセット式原点復帰プログラムを参考にしてY軸プログラムを作成してください。

Y軸のX入力・Y出力・Dレジスタ・M接点・TタイマをX軸と重複しないように割り付けてください。

A1SD75のバッファメモリアドレスは、X軸とY軸では異なります。14.9.2項(2)(f)のプログラム中で*1で示した命令を次のとおり変更し、Y軸用に置き換えます。

[DTOP	H0000	K72	D9	K1]	→	[DTOP	H0000	<u>K222</u>	D9	K1]
[DTOP	H0000	K1154	D9	K1]	→	[DTOP	H0000	<u>K1204</u>	D3	K1]
[TO	H0000	K1150	K9003	K1]	→	[TO	H0000	<u>K1200</u>	K9003	K1]

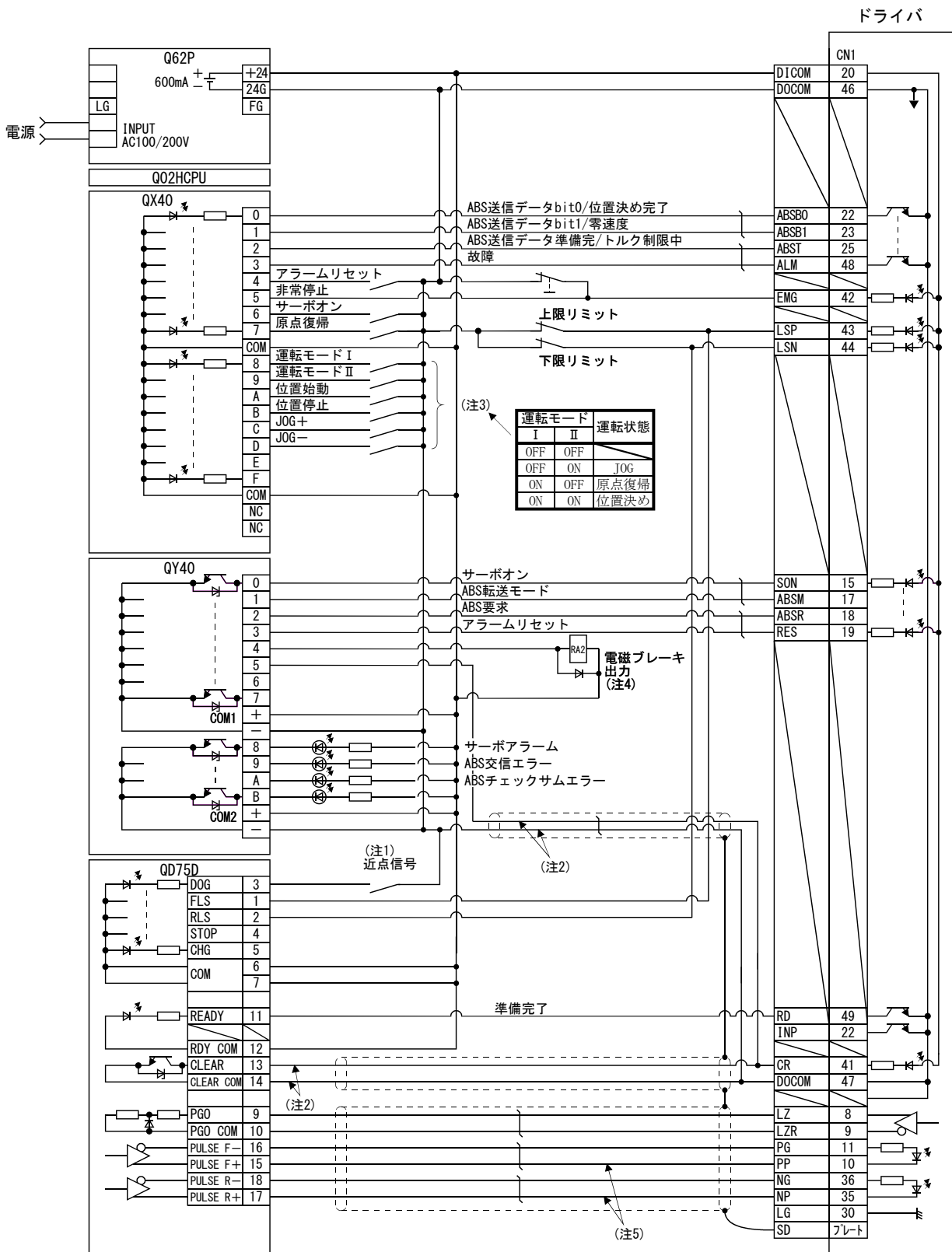
[プログラム構成]



14. 絶対位置検出システム

14.9.3 MELSEC QD75

(1) 接続図



14. 絶対位置検出システム

- 注 1. ドグ式原点復帰の場合です。データセット式原点復帰の場合は接続しないでください。
2. ドグ式原点復帰の場合はQD75の偏差カウンタクリア信号を配線し、データセット式原点復帰の場合は上位側の出力ユニットに配線してください。
3. 参考回路です。
4. 電磁ブレーキ出力は、上位側の出力にリレーを経由して制御してください。
5. QD75Pと接続する場合は、3.8.2項(3)(b)およびQD75P/QD75D形位置決めユニットユーザーズマニュアルを参照してください。

(2) シーケンスプログラム例

(a) 条件

サーボオンスイッチの立上がりエッジをトリガとしてABSデータ転送を行います。

- ① サーボオンスイッチと電源GND間を短絡して使用する場合は、ドライバ電源投入またはPC-RESET→RUNの立上がりでABSデータ転送を行います。また、アラームリセット解除・非常停止解除時も同様にABSデータ転送を行います。
- ② 転送データのチェックサム不一致を検知したとき、ABSチェックサムエラーになります(Y3A0N)。
- ③ ABS転送モード(Y31)のON時間、ABS要求(Y32)のON時間、ABS送信準備中(X22)のOFF時間を計測し規定時間内に変化(ON時間測定するときOFF)しない場合、ABS交信エラーになります(Y390N)。

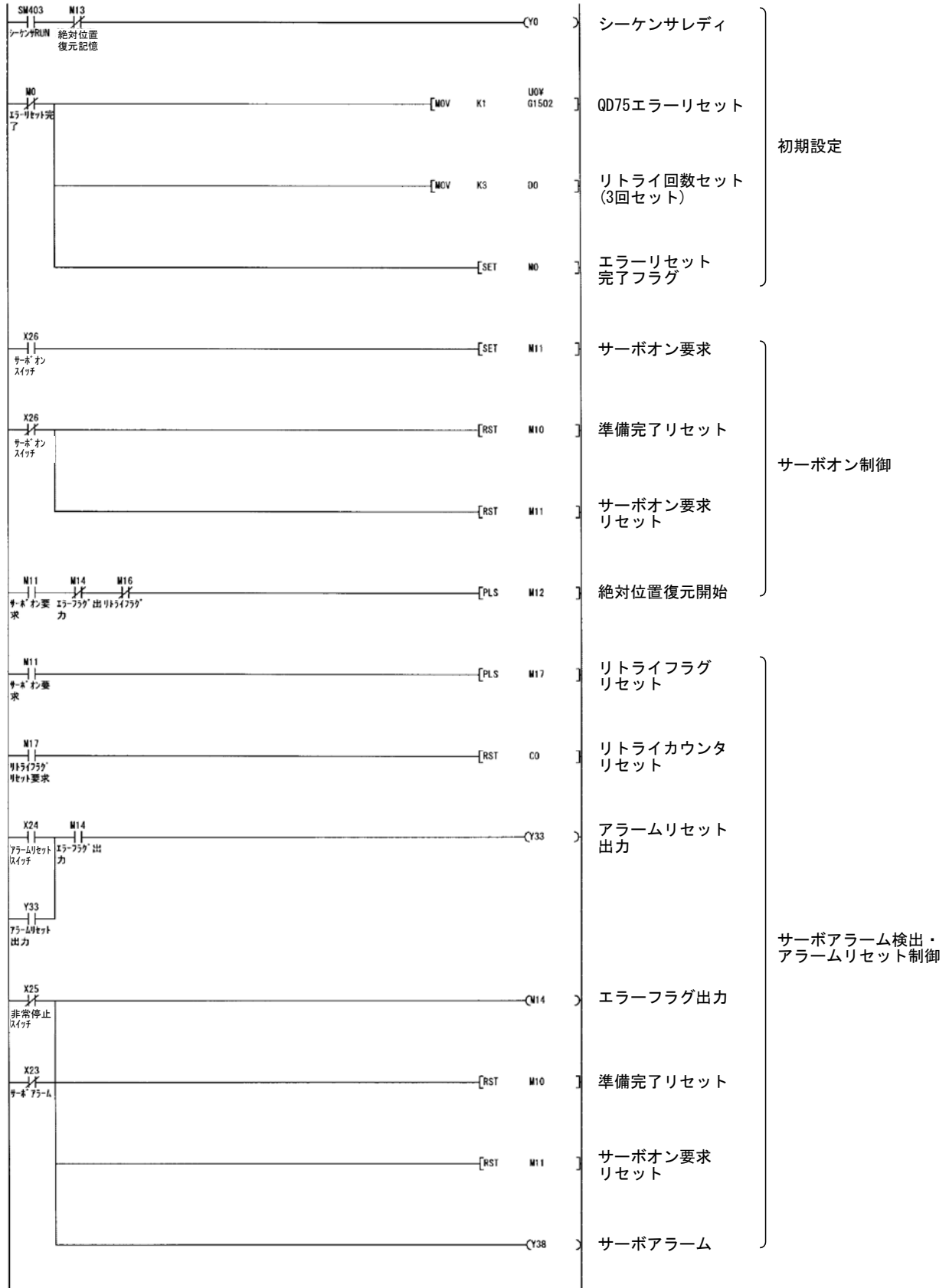
(b) デバイス一覧

X入力接点		Y出力接点	
X20	ABS送信データbit0/位置決め完了	Y30	サーボオン
X21	ABS送信データbit1/零速度	Y31	ABS転送モード
X22	ABS送信データ準備完/トルク制限中	Y32	ABS要求
X23	サーボアラーム	Y33	アラームリセット
X24	アラームリセットスイッチ	Y34(注2)	電磁ブレーキ出力
X25	サーボ非常停止	Y35(注1)	クリア
X26	サーボオンスイッチ	Y38	サーボアラーム
X27	原点復帰始動スイッチ	Y39	ABS交信エラー
X28	運転モード I	Y3A	ABSチェックサムエラー
X29	運転モード II		
Dレジスタ		M接点	
D0	リトライ回数	M0	エラーリセット完了
D9	原点アドレス 下位16bit	M10	準備完了
D10	原点アドレス 上位16bit	M11	サーボオン要求
D100~D104	絶対位置復元専用命令用	M12	絶対位置復元指令PLS
Tタイマ		M13	絶対位置復元記憶
T0	リトライ待ちタイマ	M14	エラーフラグ出力
T10(注1)	クリア(CR)オンタイマ	M15	サムチェックNG
		M16	リトライフラグ
		M17	リトライフラグリセット要求
		M20(注1)	クリア(CR)タイマ要求
		M21(注1)	データセット式原点復帰要求
		M100~M101	絶対位置復元専用命令用
		Cカウンタ	
		C0	リトライカウンタ

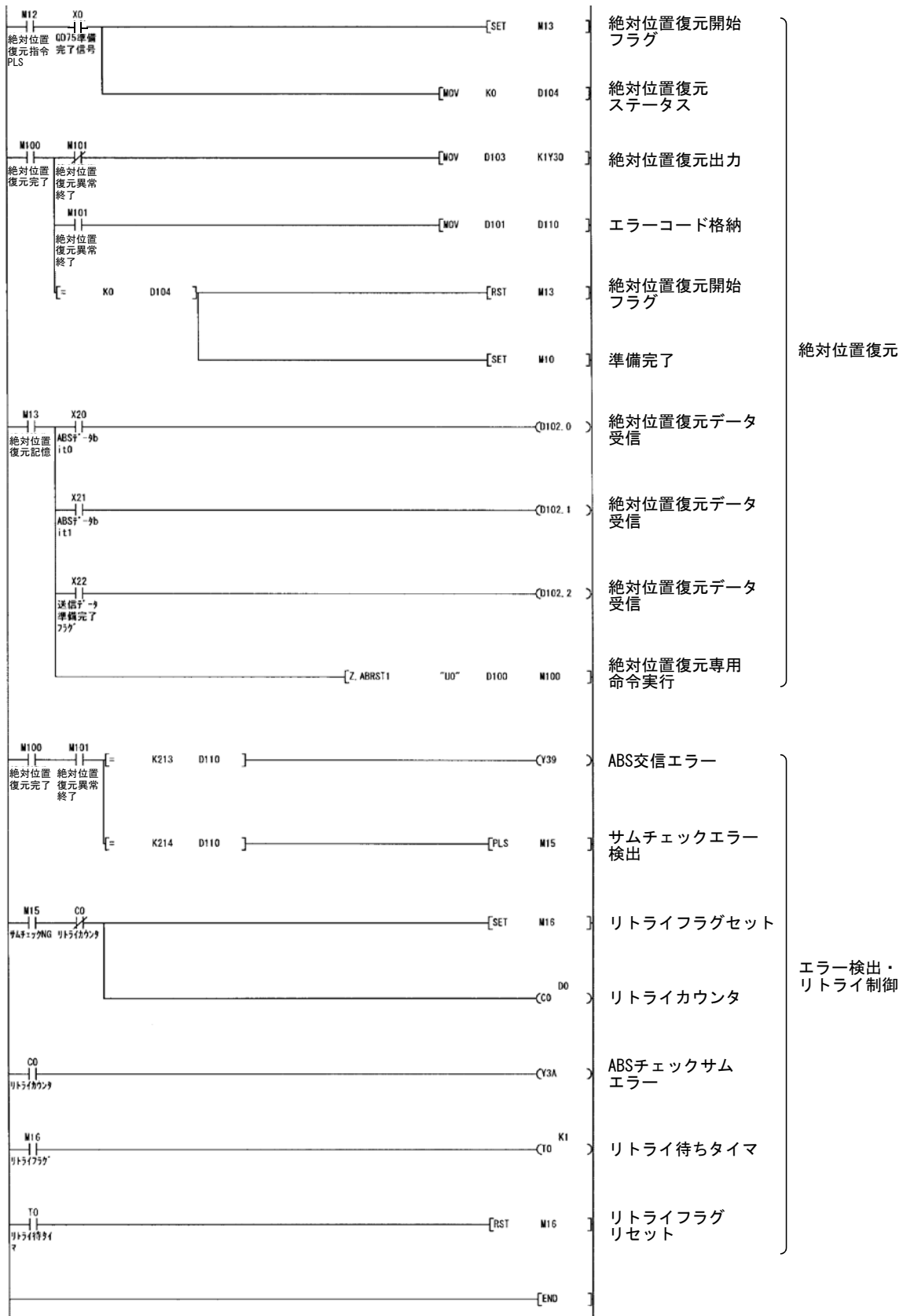
- 注 1. データセット式原点復帰をする場合に必要です。
2. 電磁ブレーキ出力を行う場合に必要です。

14. 絶対位置検出システム

(c) X軸用ABSデータ転送プログラム



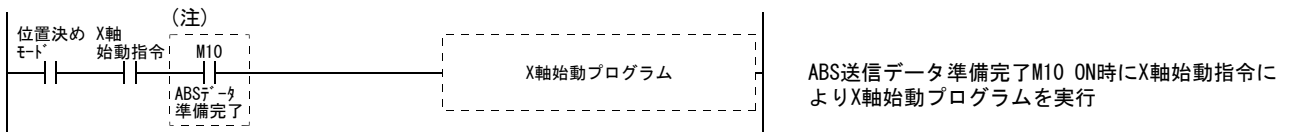
14. 絶対位置検出システム



14. 絶対位置検出システム

(d) X軸プログラム

ABS準備完了(M10)のOFF中にX軸プログラムを実行しないでください。



(e) ドグ式原点復帰

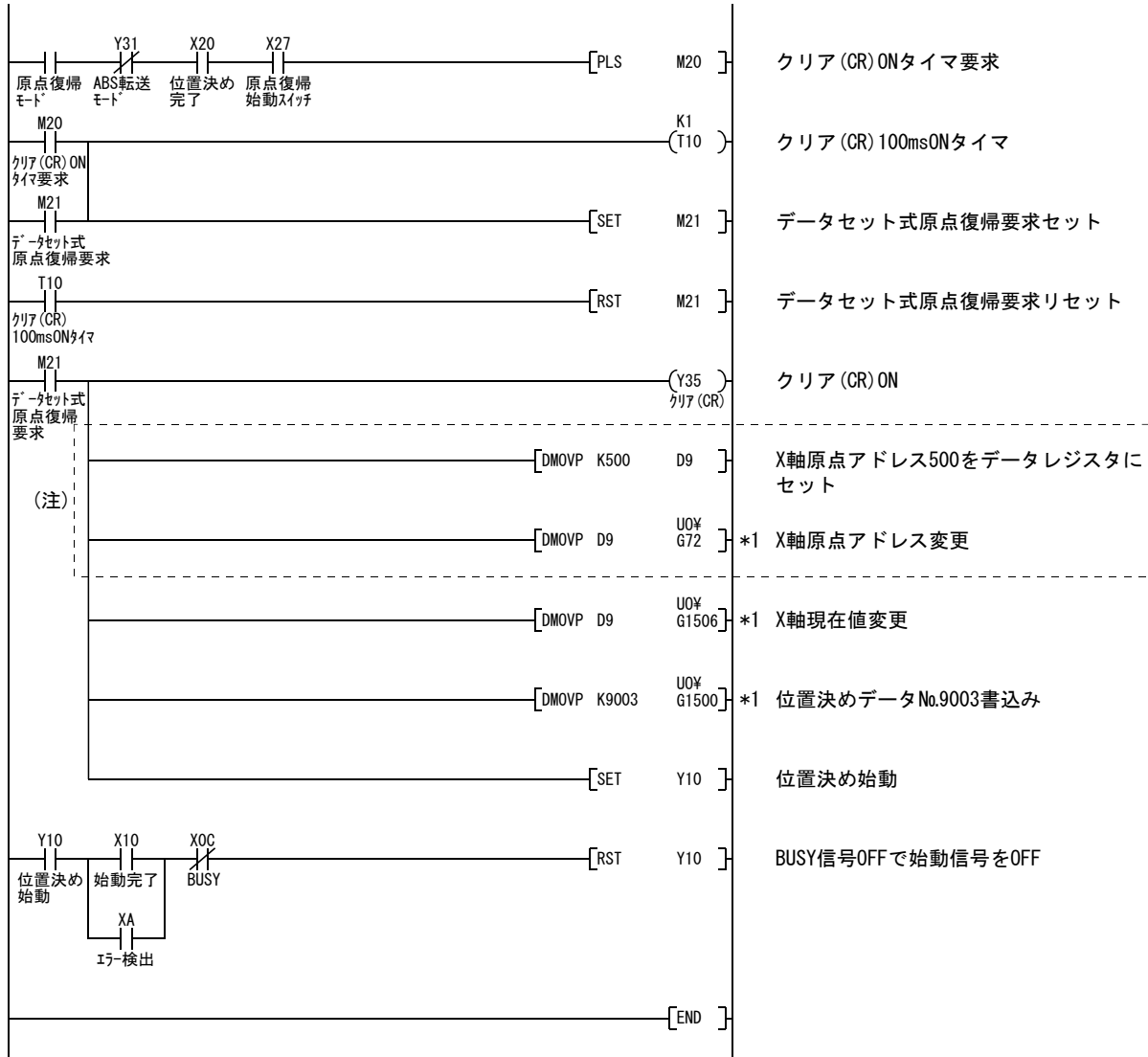
QD75ユーザーズマニュアルの原点復帰プログラムを参照してください。

14. 絶対位置検出システム

(f) データセット式原点復帰

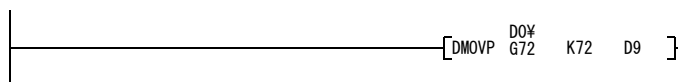
JOG運転でクリア(CR)する位置(例として500)に移動後、原点復帰モードを選択し原点復帰始動スイッチ(X27)ONで原点をセットしてください。電源投入後、原点復帰を行う前に、サーボモータを1回転以上回してください。

原点復帰以外の目的でクリア(CR) (Y35)をONにすると、位置ずれします。



注. データセット式原点復帰プログラムを起動する前に原点アドレスパラメータのデータをGX Developerなどで書き込まない場合は、このシーケンス回路が必要です。

原点アドレスパラメータの原点アドレスを書き込む場合は、次に示す回路に変更してください。

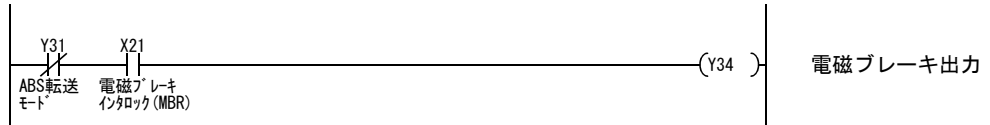


14. 絶対位置検出システム

(g) 電磁ブレーキ出力

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。

ドライバのパラメータNo.PA04を“□□□1”に設定して電磁ブレーキインタロック(MBR)を有効にしてください。



(h) 位置決め完了

位置決め完了のステータス情報を作成します。

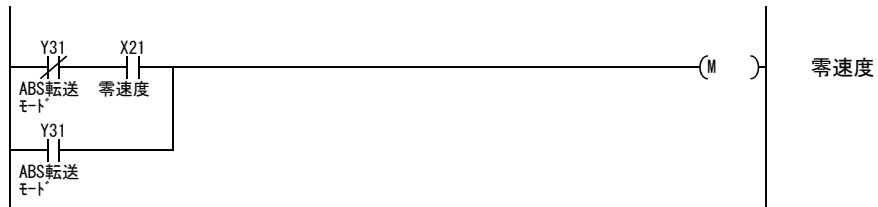
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



(i) 零速度

零速度のステータス情報を作成します。

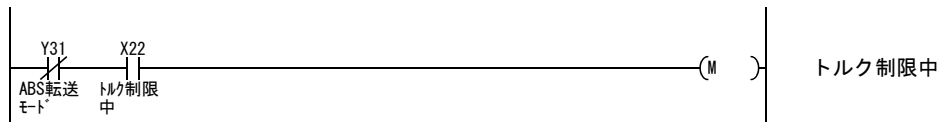
ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



(j) トルク制限中

トルク制限中のステータス情報を作成します。

ABSデータ転送中(サーボオン(SON)をONにしてから数秒間)はロックを有効にします。



14. 絶対位置検出システム

(3) シーケンスプログラムの2軸化

1ユニットでのQD75で2軸目(Y軸)のABSシーケンスプログラムを作成する場合の参考例です。3軸目も同様にプログラムを作成してください。

(a) Y軸プログラム

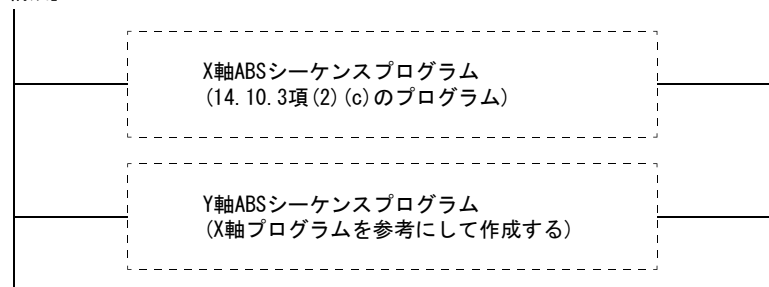
X軸ABSシーケンスプログラムを参考にしてY軸プログラムを作成してください。

Y軸のX入力・Y出力・Dレジスタ・M接点・Tタイマ・CカウンタをX軸と重複しないように割り付けてください。

QD75のバッファメモリアドレスは、X軸とY軸では異なります。14.9.3項(2)(c)のプログラム中で*1で示した命令を次のとおり変更し、Y軸用に置き換えます。

[Z.ABRST1 “U0” D100 M100] → [Z.ABRST2 “U0” D100 M100]

[プログラム構成]



(b) データセット式原点復帰

14.9.3項(2)(f)のデータセット式原点復帰プログラムをシリーズに並べて2軸化します。

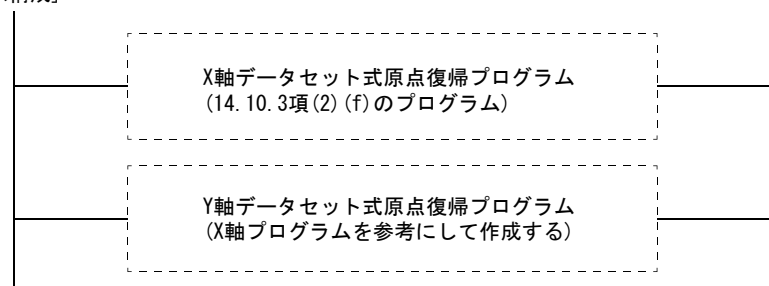
X軸データセット式原点復帰プログラムを参考にしてY軸プログラムを作成してください。

Y軸のX入力・Y出力・Dレジスタ・M接点・TタイマをX軸と重複しないように割り付けてください。

QD75のバッファメモリアドレスは、X軸とY軸では異なります。14.9.3項(2)(f)のプログラム中で*1で示した命令を次のとおり変更し、Y軸用に置き換えます。

[DMOVP D9 U0¥G72] → [DMOVP D9 U0¥G222]
 [DMOVP U0¥G72 D9] → [DMOVP U0¥G222 D9]
 [DMOVP D9 U0¥1506] → [DMOVP D9 U0¥1606]
 [DMOVP K9003 U0¥1500] → [DMOVP D9 U0¥1600]

[プログラム構成]



14. 絶対位置検出システム

14.10 絶対位置データ転送エラー

14.10.1 エラーの対処方法

(1) エラー一覧

表中の()内はA1SD75の出力コイルまたは入力接点番号を示します。

名称	出力コイル		内容	発生要因	処置
	AD75	1PG			
(注) ABS交信エラー	Y39	Y11	1. ABS転送モード(Y41)が5s経過しても終了しない。 2. ABS要求(Y42)がON後1s経過しても送信準備中(X32)がOFFにならない。 3. 送信準備中(X32)が1s以上OFF状態となった。	1. ABS転送モード信号・ABS要求信号・送信準備中信号が断線またはDOCOM間と導通状態となっている。	配線を修理してください。
				2. 上位側・プログラムミス。	ラダーを修正してください。
				3. 上位側出力または入力ユニットの不良。	出力ユニットまたは入力ユニットを交換してください。
				4. ドライバ内プリント基板不良。	ドライバを交換してください。
				5. ドライバの電源がOFFになっている。	ドライバの電源を投入してください。
ABSチェックサムエラー	Y3A	Y12	ABSデータのサムチェックを行い連続4回不一致になった。	1. 配線不良。	配線を修理してください。
				2. 上位側のプログラムラダーの間違い。	ラダーを修正してください。
				3. 上位側入力ユニットの故障。	入力ユニットを交換してください。
				4. ドライバ内のプリント基板の故障。	ドライバを交換してください。
サーボアラーム	Y38	Y10	ドライバに異常が発生した。	1. ドライバの非常停止(EMG)をOFFにした。	安全を確認しEMGをONにしてください。
				2. ドライバの故障(ALM)がONになった。	第9章を参照して対策してください。

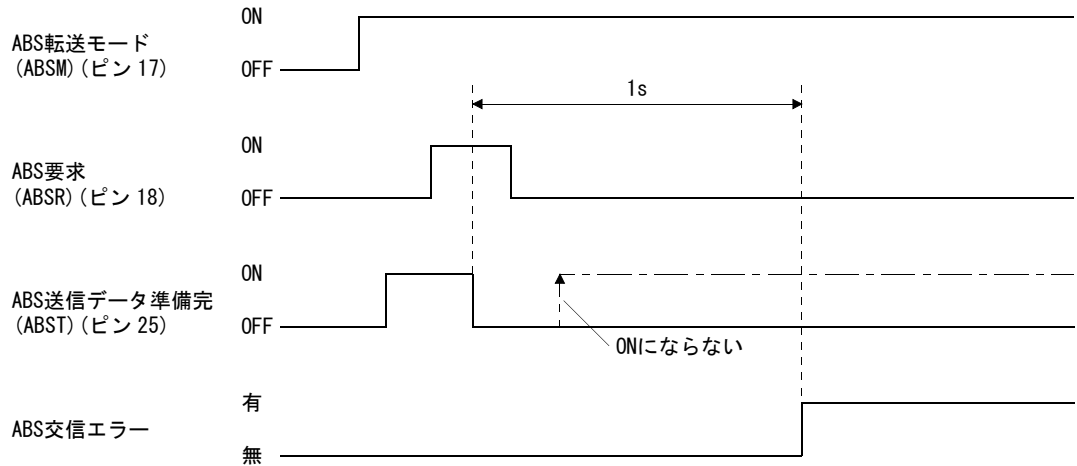
注. 詳細な発生内容は本項(2)を参照してください。

14. 絶対位置検出システム

(2) ABS交信エラー

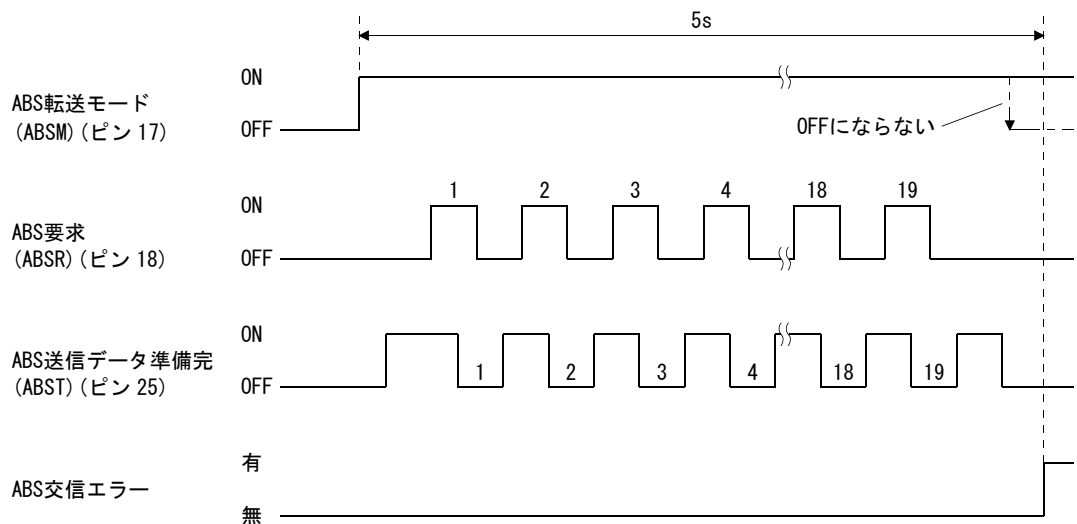
(a) ドライバ側から出力されるABS送信データ準備完のOFF時間をチェックします。ABS送信データ準備完のOFF時間が1s以上のとき転送異常とみなしABS交信エラーになります。

ABS要求ON時間タイムアウトによるドライバ側のABSタイムアウト警告(AL. E5)発生時、ABS交信エラーになります。



(b) ABS転送モード信号ON後、OFFになるまでの時間(ABS転送時間)をチェックします。

ABS転送時間が5s経過しても終了しないとき転送に異常が発生したとみなしABS交信エラーになります。ABS転送モード完了時間タイムアウトによるドライバ側のABSタイムアウト警告(AL. E5)発生時、ABS交信エラーになります。

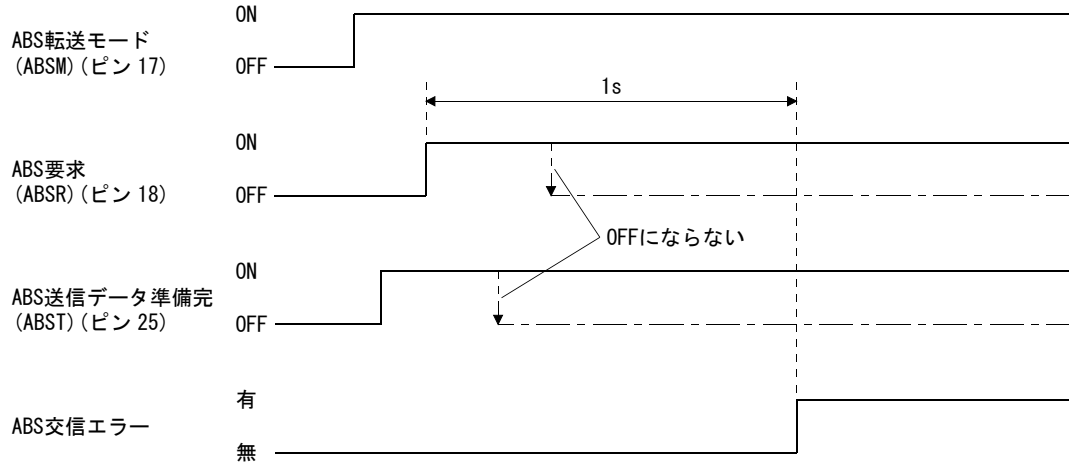


14. 絶対位置検出システム

(c) ABS要求信号ON後、OFFになるまでの時間 (ABS転送時間) をチェックします。

ドライバ側のABSタイムアウト警告 (AL. E5) 発生を検知します。ABS要求時間が1s経過しても終了しないとき、ABS要求信号またはABS送信データ準備完 (ABST) に異常が発生したとみなしABS交信エラーになります。

ABS要求OFF時間タイムアウトによるドライバ側のABSタイムアウト警告 (AL. E5) 発生時、ABS交信エラーになります。



14.10.2 エラーの解除条件

必ず、エラーの原因を取り除いてからエラーを解除してください。

名称	出力コイル		サーボの状態	解除条件
	A1SD75	1PG		
ABS交信エラー	Y39	Y11	準備完了 (RD) OFF	サーボオン (SON) スイッチ (X26) OFFで解除
ABSチェックサムエラー	Y3A	Y12	準備完了 (RD) ON	AD75の場合 サーボオン (SON) スイッチ (X26) OFF→ONで解除
				FX-1PGの場合 サーボオン (SON) スイッチ (X26) OFFで解除
サーボアラーム	Y38	Y10	準備完了 (RD) OFF	アラームリセットスイッチのONまたは電源OFF→ONで解除

14. 絶対位置検出システム

14.11 通信による ABS 転送方式

14.11.1 シリアル通信コマンド

シリアル通信機能を使用して絶対位置データの読出しを行う場合のコマンドは次のとおりです。読出しを行う場合、読み出すドライバの局番を間違えないでください。

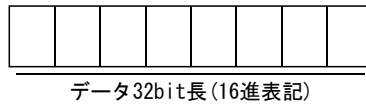
主局から従局(ドライバ)にデータNo.を送信すると、主局にデータ値が返信されます。

(1) 送信

コマンド[0][2]+データNo.[9][1]を送信します。

(2) 返信

指令パルス単位の絶対位置データを16進数で返信します。

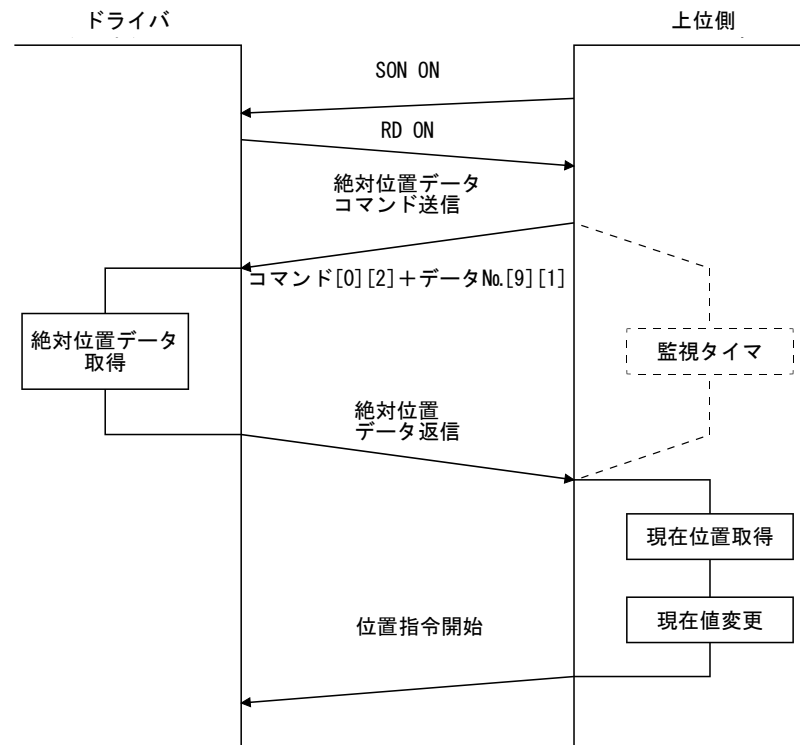


14.11.2 絶対位置データ転送プロトコル

(1) データ転送手順

電源投入時など、サーボオン(SON)がONになるたびに上位側はドライバ内の現在位置データを読み出す必要があります。この作業を行わないと位置ずれの原因になります。

タイムアウト監視は上位側で行ってください。

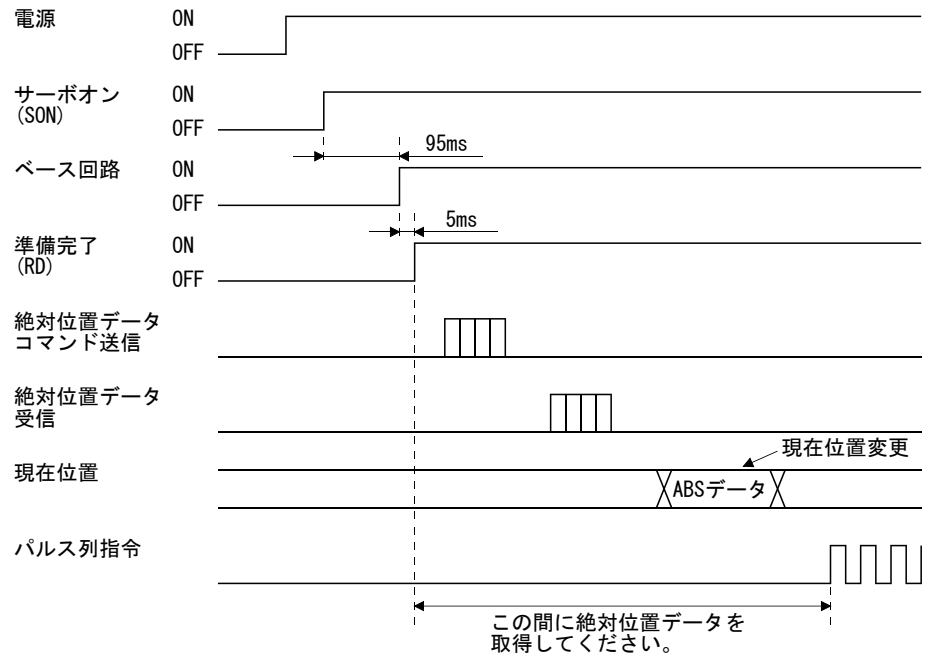


14. 絶対位置検出システム

(2) 転送方法

サーボオン (SON) OFF・非常停止・アラームによりベース回路がOFFの状態より再度ベース回路をON(サーボオン)にする場合の手順を表示します。絶対位置検出システムでは、準備完了 (RD) がONになるたびに、必ずシリアル通信コマンドでドライバ内の現在位置を上位側に読み込んでください。ドライバではコマンドを受信した時点の現在位置を上位側へ送ります。同時にドライバ内ではこのデータが、位置指令値としてセットされます。

(a) 電源投入時のシーケンス処理



- ① サーボオン (SON) から95ms後にベース回路がONになります。
- ② ベース回路がONになった後に、準備完了 (RD) がONになります。
- ③ 準備完了 (RD) がONになり、上位側が絶対位置データを取得してからドライバに指令パルスを与えてください。絶対位置データを取得前の指令パルスに与えると位置ずれの原因になります。

(b) 通信エラーについて

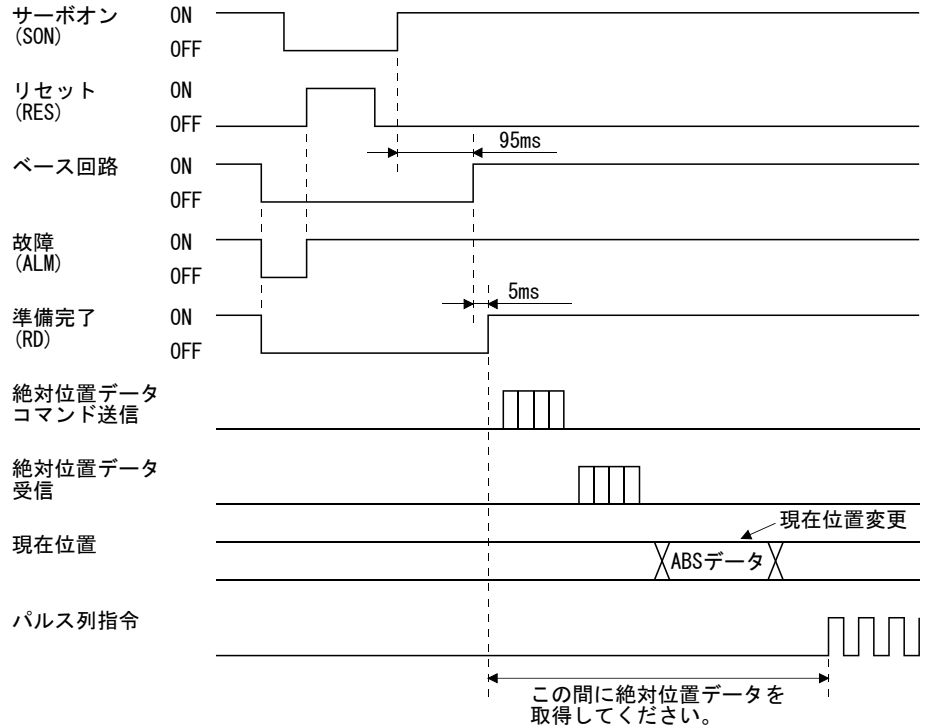
上位側とドライバ間において、通信エラーが発生した場合、ドライバがエラーコードを送信します。エラーコードの内容は通信機能のエラーコードと同様です。詳細については13.3.3項を参照してください。

通信エラーが発生した場合、リトライ作業を行ってください。数回リトライを繰り返しても正常終了しない場合はエラー処理を行ってください。

14. 絶対位置検出システム

(c) アラーム解除時

アラームが発生した場合、故障(ALM)を検知して、サーボオン(SON)をOFFにしてください。アラーム発生要因を除去し、アラームを解除した後、再び本項(a)の手順にしたがって、ドライバから絶対位置データを取得してください。

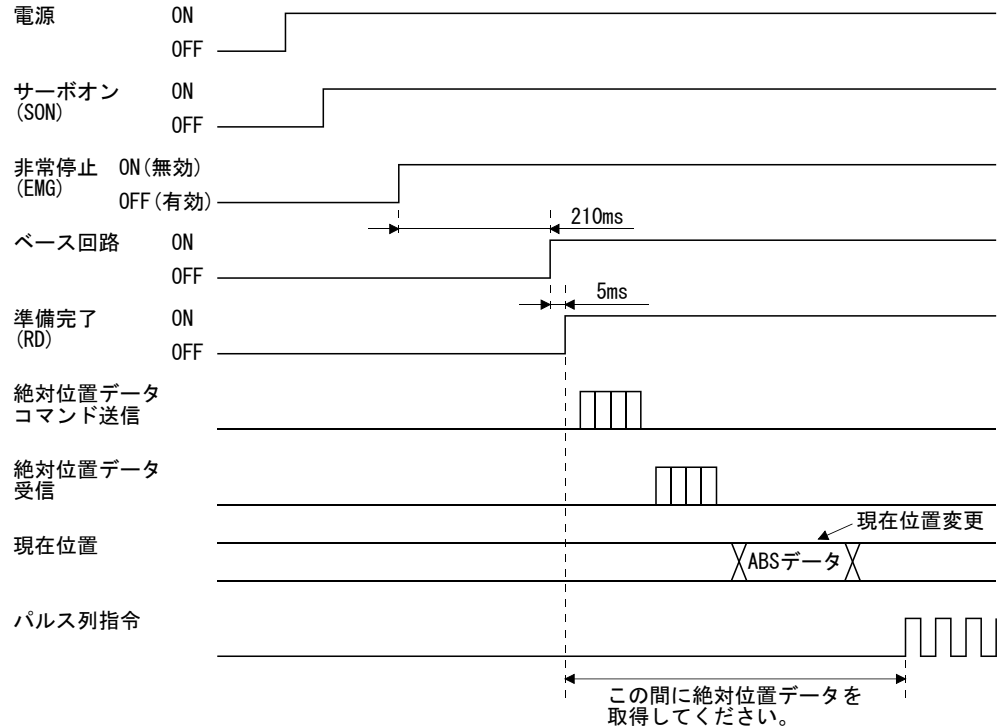


14. 絶対位置検出システム

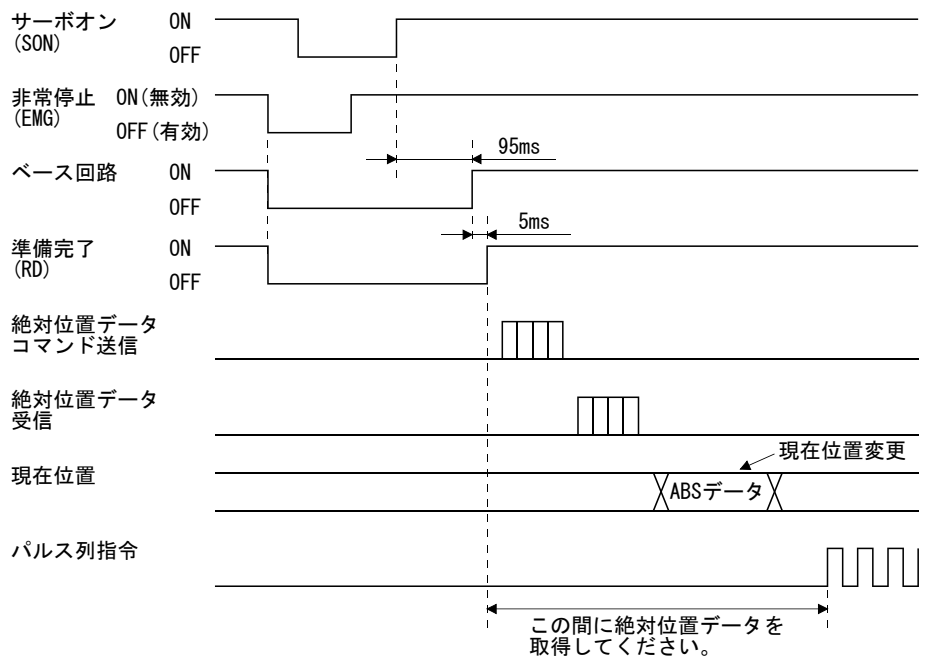
(d) 非常停止解除時

非常停止を解除すると、210ms後にベース回路がONになり、さらに5ms後に準備完了(RD)がONになります。必ず、現在位置データは、準備完了(RD)をトリガにして、位置指令を出す前までに取得してください。

① 非常停止状態で電源を投入した場合



② サーボオン中に非常停止した場合



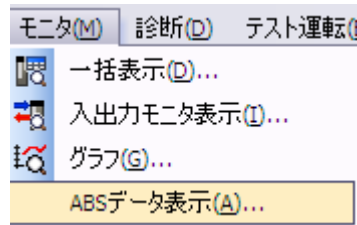
14. 絶対位置検出システム

14.12 絶対位置検出データの確認

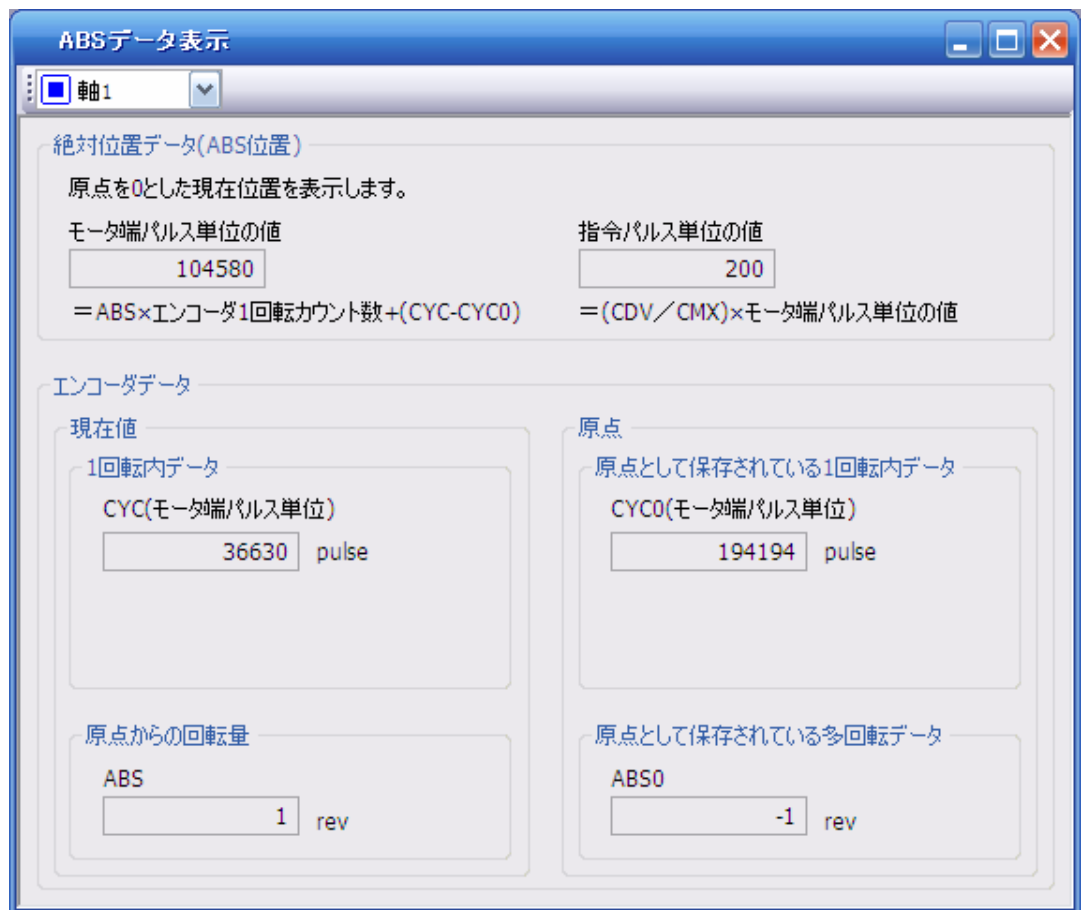
MR Configurator2™で絶対位置データを確認できます。

“診断” “ABSデータ表示” を選択して絶対位置データ表示画面を開いてください。

- (1) メニューの“モニタ”を選択すると次のようにサブメニューを開きます。



- (2) サブメニューの中から“ABS データ表示”を選択すると、ABS データ表示ウィンドウになります。



- (3) “終了” ボタンを押して、ABSデータ表示ウィンドウを終了します。

15. サーボモータ

第 15 章	サーボモータ	2
15.1	ロック付きサーボモータ	2
15.1.1	概要	2
15.1.2	ロック付きサーボモータの特性	4
15.2	油水対策	5
15.3	ケーブル	5
15.4	サーボモータ定格回転速度	5
15.5	コネクタ取付け	6

15. サーボモータ

第 15 章 サーボモータ

15.1 ロック付きサーボモータ

15.1.1 概要

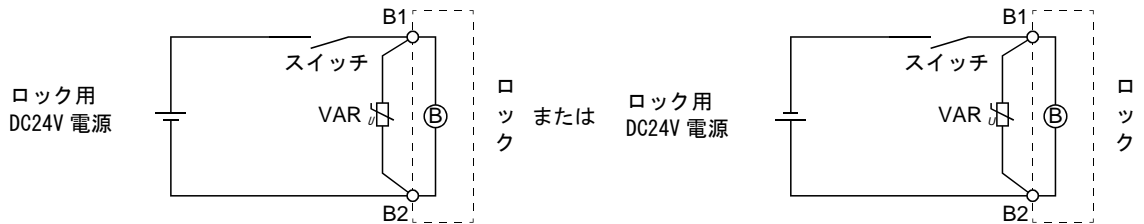
⚠ 注意

- ロックは上下駆動中などにおける停電時やサーボアラーム発生時の落下防止用、または、停止時の保持用です。通常の制動(サーボロック時を含む)には使用しないでください。
- ロックには制動遅れ時間があります。サーボモータの制御開始とロック解除のタイミングは十分な余裕をもって使用してください。また、ご使用の際は必ず実機で制動遅れ時間を確認してください。
- ロック用動作回路は外部の非常停止スイッチに連動する回路構成にしてください。
- ロック解除時には、サーボモータの駆動によらず高温になる場合があります。
- 急激な加減速運転下では寿命が短くなる恐れがあります。

ロック付きサーボモータは、上下軸の落下防止または非常停止時の二重安全用などに使用できます。サーボモータ運転時には、ロックに電源を供給してロックを解除してください。電源を遮断すると、ロックが有効になります。

(1) ロック用電源

次のようなロック専用の電源を用意してください。ロック端子(B1・B2)には極性はありません。



B1とB2の間には、必ずサージアブソーバ(VAR)を取り付けてください。サージアブソーバにダイオードを使用する場合はロックの作動時間が長くなります。

(2) 音の発生

低速域で運転するとき、ブレーキライニングの音(カタカタ音など)が発生することがありますが、機能上は問題ありません。

ブレーキ音が発生する場合、ドライバのパラメータで機械共振抑制フィルタを設定することにより、改善できる場合があります。

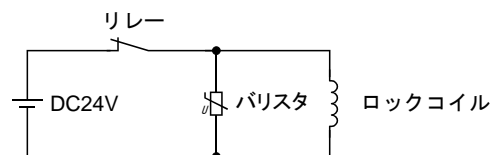
(3) ロック回路用サージアブソーバ選定

次にサージアブソーバにバリスタを使用する場合の選定例を示します。

(a) 選定条件

項目	条件
ロック諸元	R[Ω]:抵抗値(注) L[H]:インダクタンス(注) V _b [V]:電源電圧
希望抑制電圧	V _s [V]以下
耐用サージ印加回数	N回

(注) 15.1.2章を参照。



15. サーボモータ

(b) サージアブソーバの仮選定と検証

1) バリスタ最大許容回路電圧

最大許容回路電圧が V_b [V]より大きいバリスタを仮選定する。

2) ロック電流 (I_b)

$$I_b = \frac{V_b}{R} \text{ [A]}$$

3) ロックコイルで発生するエネルギー (E)

$$E = \frac{L \times I_b^2}{2} \text{ [J]}$$

4) バリスタ制限電圧 (V_i)

回路開放時にロック電流 (I_b) が仮選定したバリスタに流れたときのバリスタ制限電圧 (V_i) をロックコイルで発生するエネルギー (E) とバリスタ特性図から求めます。バリスタ特性図はご使用になるバリスタメーカーにご確認願います。

希望抑制電圧 (V_s) は、ご使用されているDC24V \pm 10%とその他ユーザが使用している機器 (リレー等) の合算した電圧になります。ご使用になる機器の仕様をご確認願います。バリスタ制限電圧 (V_i) [V] < 希望抑制電圧 (V_s) [V] になれば V_i は良好です。

$V_i < V_s$ が満足できない場合、バリスタを再選定するか、機器の耐圧を向上させてください。

バリスタの特性、特性図、仕様、選定については、ご使用になるバリスタメーカーにご確認して頂く必要があります。

5) サージ電流幅 (τ)

全エネルギーをバリスタで吸収すると仮定すると、サージ電流幅 (τ) は次のとおりになります。

$$\tau = \frac{E}{V_i \times I_b} \text{ [S]}$$

6) バリスタのサージ寿命検討

バリスタ特性図から、サージ電流幅 (τ) でサージ印加寿命回数がN回になる保証電流値 (I_p) を求めます。ロック電流 (I_b) に対する保証電流値 (I_p) の比 (I_p/I_b) を求めます。

I_p/I_b に十分なマージンが確保できれば、サージ印加寿命回数N [回] が良好であると判断できます。

(4) その他

ロック付きサーボモータは軸端に漏洩磁束が発生します。切削くず、ねじなどの磁性体が吸引されますので、注意してください。

15. サーボモータ

15.1.2 ロック付きサーボモータの特性

注意

- ロックは上下駆動中などにおける停電時やサーボアラーム発生時の落下防止用、または、停止時の保持用です。通常の制動(サーボロック時を含む)には使用しないでください。
- ロックが正常に作動することを確認してから、運転を実施してください。
- ロックの作動時間は使用する電源回路によって異なります。ご使用の際は必ず実機で作動遅れ時間を確認してください。

ロック付きサーボモータの保持用ロックの特性(参考値)を示します。

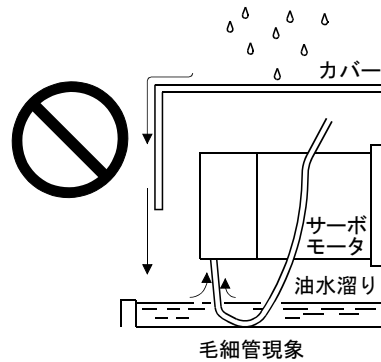
項目	サーボモータ	LE-□-B			
		S5 (50W)	S6 (100W)	S7 (200W)	S8 (400W)
形式(注1)		無励磁作動形(スプリング制動)安全ロック			
定格電圧(注4)		DC 24 V ⁰ _{-10%}			
消費電力	[W] at 20°C	6.3		7.9	
コイル抵抗(注6)	[Ω]	91.0		73.0	
インダクタンス(注6)	[H]	0.15		0.18	
ロック静摩擦トルク	[N・m]	0.32		1.3	
解放遅れ時間(注2)	[s]	0.03		0.03	
制動遅れ時間(注2)	[s] 直流切	0.01		0.02	
許容制動仕事量	1制動あたり [J]	5.6		22	
	1時間あたり [J]	56		220	
モータ軸でのロックのガタ(注5)	[度]	2.5		1.2	
ロック寿命(注3)	制動回数 [回]	20000			
	1制動の仕事量 [J]	5.6		22	
使用するサージアブソーバの選定例(注7, 8)	抑制電圧145Vの場合	TND20V-680KB (135[V])			
	抑制電圧370Vの場合	TND10V-221KB (360[V])			

- 注
1. 手動解除機構はありません。DC24V電源を供給して電氣的にロックを解除してください。
 2. 初期吸引ギャップにおける20°Cのときの値です。
 3. ロックギャップは、制動によるプ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ロック寿命としています。
 4. 必ずロック専用の電源を用意してください。
 5. 代表の初期値です。保証値ではありません。
 6. この値は測定値であり、保証値ではありません。
 7. ロック制御用リレーは、ロックの特性とサージアブソーバの特性を考慮して、適切に選定してください。サージアブソーバにダイオードを使用する場合はロックの作動時間が長くなります。
 8. 日本ケミコン(株)製

15. サーボモータ

15.2 油水対策

(1) 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。



(2) 切削油などの油が降りかかる場合、その油の種類によっては、シール剤、パッキン、ケーブルなどに影響を及ぼす場合があります。

15.3 ケーブル

サーボモータから引き出されている標準のモータ及びエンコーダケーブルは、サーボモータに固定するなどして、可動させないようにしてください。断線の恐れがあります。また、ケーブル先端のコネクタ、端子などを改造しないでください。

15.4 サーボモータ定格回転速度

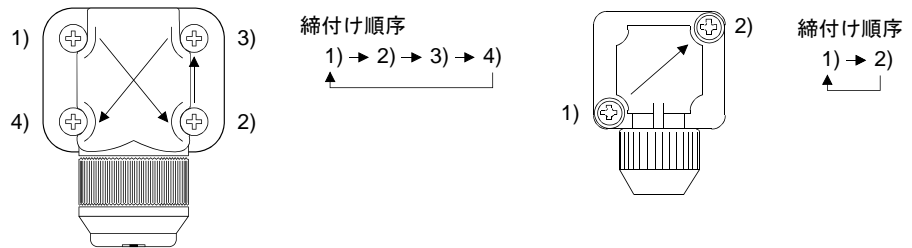
サーボモータ (LE-S5-□、LE-S6-□、LE-S7-□、LE-S8-□) の定格回転速度は、3000[r/min]です。

15. サーボモータ

15.5 コネクタ取付け

コネクタの固定が不十分だと運転時に外れたり、防沫効果が得られない場合があります。保護等級IP65を実現するために、次の点に注意してコネクタを取り付けてください。

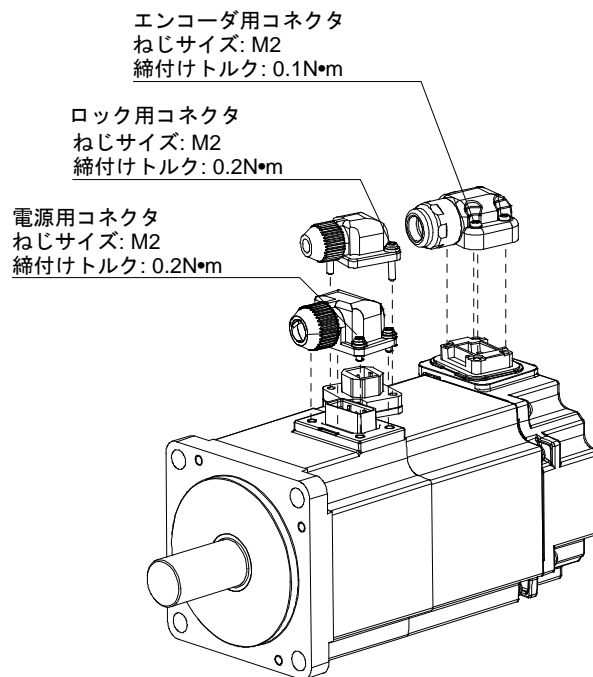
- (1) ねじを取り付けるときは、コネクタが動かないよう押さえながら対角状に徐々にねじを締め付けてください。



電源用コネクタ，エンコーダ用コネクタ

ロック用コネクタ

- (2) ねじを締め付けるときは、均等に力を与えるようにしてください。締め付けトルクは次のとおりです。



- (3) 各コネクタのサーボモータ勘合部には、防沫用のシール部品 (Oリング) がついています。コネクタ取付け時には、シール部品 (Oリング) の脱落や噛込みに注意してください。シール部品 (Oリング) が脱落または噛み込んだ状態では防沫効果が得られません。

付録

付 1 パラメーター一覧	2
付 2 信号配列記録用紙	5
付 3 状態表示ブロック図	6
付 4 ドライバの高調波抑制対策について	7
付 4.1 高調波とその影響について	7
付 4.1.1 高調波とは	7
付 4.1.2 ドライバの高調波発生原理	7
付 4.1.3 高調波の影響	7
付 4.2 ドライバの対象機種	8
付 5 周辺機器メーカー(ご参考用)	8
付 6 国連 危険物輸送に関する規制勧告における AC ドライバ バッテリの対応	9
付 7 欧州新電池指令対応のシンボルについて	9
付 8 欧州 EC 指令への適合	10
付 8.1 欧州 EC 指令とは	10
付 8.2 適合のために	11
付 9 UL/C-UL 規格への適合	14

付1 パラメータ一覧

ポイント

- パラメータ略称の前に*印の付いたパラメータは、設定後いったん電源をOFFにし、再投入すると有効になります。

基本設定パラメータ (PA□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PA01	*STY	制御モード	P・S・T
PA02	*REG	回生オプション	P・S・T
PA03	*ABS	絶対位置検出システム	P
PA04	*AOP1	機能選択A-1	P・S・T
PA05	*FBP	1回転あたりの指令入力パルス数	P
PA06	CMX	電子ギア分子 (指令入力パルス倍率分子)	P
PA07	CDV	電子ギア分母 (指令入力パルス倍率分母)	P
PA08	ATU	オートチューニングモード	P・S
PA09	RSP	オートチューニング応答性	P・S
PA10	INP	インポジション範囲	P
PA11	TLP	正転トルク制限	P・S・T
PA12	TLN	逆転トルク制限	P・S・T
PA13	*PLSS	指令パルス入力形態	P
PA14	*POL	回転方向選択	P
PA15	*ENR	エンコーダ出力パルス	P・S・T
PA16 ~ PA18		メーカー設定用	
PA19	*BLK	パラメータ書き込み禁止	P・S・T

ゲイン・フィルタパラメータ (PB□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PB01	FILT	アダプティブチューニングモード (アダプティブフィルタII)	P・S
PB02	VRFT	制振制御チューニングモード (アドバンスト制振制御)	P
PB03	PST	位置指令加減速時定数 (位置スムージング)	P
PB04	FFC	フィードフォワードゲイン	P
PB05		メーカー設定用	
PB06	GD2	サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	P・S
PB07	PG1	モデル制御ゲイン	P
PB08	PG2	位置制御ゲイン	P
PB09	VG2	速度制御ゲイン	P・S
PB10	VIC	速度積分補償	P・S
PB11	VDC	速度微分補償	P・S
PB12		メーカー設定用	
PB13	NH1	機械共振抑制フィルタ1	P・S
PB14	NHQ1	ノッチ形状選択1	P
PB15	NH2	機械共振抑制フィルタ2	P
PB16	NHQ2	ノッチ形状選択2	P
PB17		自動設定パラメータ	
PB18	LPF	ローパスフィルタ設定	P
PB19	VRF1	制振制御 振動周波数設定	P
PB20	VRF2	制振制御 共振周波数設定	
PB21		メーカー設定用	
PB22			
PB23	VFBF	ローパスフィルタ選択	P
PB24	*MVS	微振動抑制制御選択	P・S
PB25	*BOP1	機能選択B-1	P
PB26	*CDP	ゲイン切換え選択	P・S
PB27	CDL	ゲイン切換え条件	P・S
PB28	CDT	ゲイン切換え時定数	P・S
PB29	GD2B	ゲイン切換え サーボモータに対する負荷慣性モーメント比	P・S
PB30	PG2B	ゲイン切換え 位置制御ゲイン	P
PB31	VG2B	ゲイン切換え 速度制御ゲイン	P・S
PB32	VICB	ゲイン切換え 速度積分補償	P・S
PB33	VRF1B	ゲイン切換え 制振制御 振動周波数設定	P
PB34	VRF2B	ゲイン切換え 制振制御 共振周波数設定	P
PB35 ~ PB45		メーカー設定用	

拡張設定パラメータ (PC□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PC01	STA	速度加速時定数	S・T
PC02	STB	速度減速時定数	S・T
PC03	STC	S字加減速時定数	S・T
PC04	TQC	トルク指令時定数	T
PC05	SC1	内部速度指令1	S
		内部速度制限1	T
PC06	SC2	内部速度指令2	S
		内部速度制限2	T
PC07	SC3	内部速度指令3	S
		内部速度制限3	T
PC08	SC4	内部速度指令4	S
		内部速度制限4	T
PC09	SC5	内部速度指令5	S
		内部速度制限5	T
PC10	SC6	内部速度指令6	S
		内部速度制限6	T
PC11	SC7	内部速度指令7	S
		内部速度制限7	T
PC12	VCM	アナログ速度指令最大回転速度	S
		アナログ速度制限最大回転速度	T
PC13	TLC	アナログトルク指令最大出力	T
PC14	MOD1	アナログモニタ1出力	P・S・T
PC15	MOD2	アナログモニタ2出力	P・S・T
PC16	MBR	電磁ブレーキシーケンス出力	P・S・T
PC17	ZSP	零速度	P・S・T
PC18	*BPS	アラーム履歴クリア	P・S・T

拡張設定パラメータ (PC□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PC39	M01	アナログモニタ1オフセット	P・S・T
PC40	M02	アナログモニタ2オフセット	P・S・T
PC41 ~ PC50		メーカー設定用	

入出力設定パラメータ (PD□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PD01	*DIA1	入力信号自動ON選択1	P・S・T
PD02		メーカー設定用	
PD03	*DI1	入力信号デバイス選択1 (CN1-15)	P・S・T
PD04	*DI2	入力信号デバイス選択2 (CN1-16)	P・S・T
PD05	*DI3	入力信号デバイス選択3 (CN1-17)	P・S・T
PD06	*DI4	入力信号デバイス選択4 (CN1-18)	P・S・T
PD07	*DI5	入力信号デバイス選択5 (CN1-19)	P・S・T
PD08	*DI6	入力信号デバイス選択6 (CN1-41)	P・S・T
PD09		メーカー設定用	
PD10	*DI8	入力信号デバイス選択8 (CN1-43)	P・S・T
PD11	*DI9	入力信号デバイス選択9 (CN1-44)	P・S・T
PD12	*DI10	入力信号デバイス選択10 (CN1-45)	P・S・T
PD13	*D01	出力信号デバイス選択1 (CN1-22)	P・S・T
PD14	*D02	出力信号デバイス選択2 (CN1-23)	P・S・T
PD15	*D03	出力信号デバイス選択3 (CN1-24)	P・S・T
PD16	*D04	出力信号デバイス選択4 (CN1-25)	P・S・T

付録

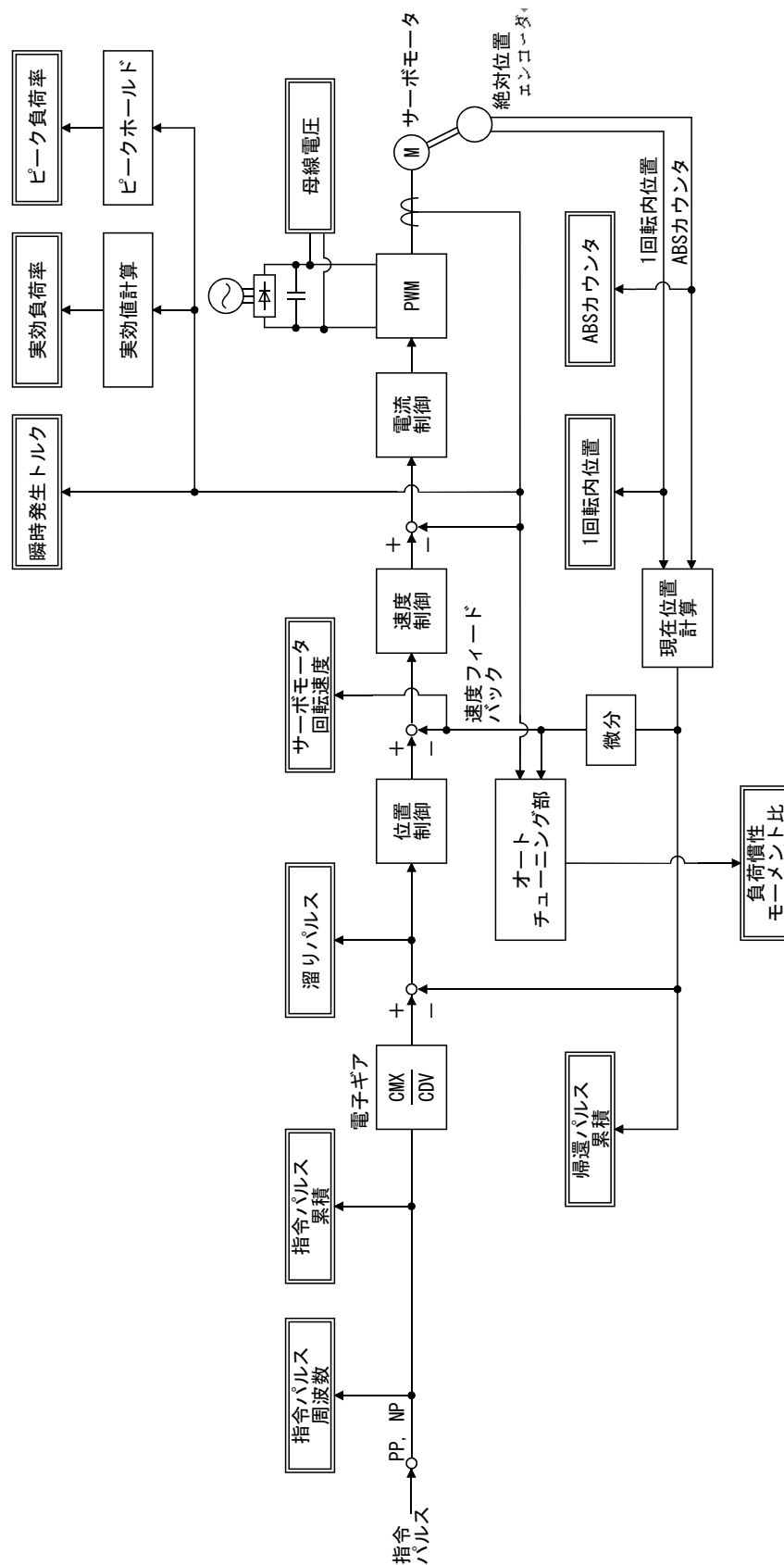
拡張設定パラメータ (PC□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PC19	*ENRS	エンコーダ出力パルス選択	P・S・T
PC20	*SN0	局番設定	P・S・T
PC21	*SOP	通信機能選択	P・S・T
PC22	*COP1	機能選択C-1	P・S・T
PC23	*COP2	機能選択C-2	S・T
PC24	*COP3	機能選択C-3	P
PC25		メーカー設定用	
PC26	*COP5	機能選択C-5	P・S
PC27	*COP6	機能選択C-6	P・S・T
PC28		メーカー設定用	
PC29			
PC30	STA2	速度加速時定数2	S・T
PC31	STB2	速度減速時定数2	S・T
PC32	CMX2	指令入力パルス倍率分子2	P
PC33	CMX3	指令入力パルス倍率分子3	P
PC34	CMX4	指令入力パルス倍率分子4	P
PC35	TL2	内部トルク制限2	P・S・T
PC36	*DMD	状態表示選択	P・S・T
PC37	VCO	アナログ速度指令オフセット	S
		アナログ速度制限オフセット	T
PC38	TP0	アナログトルク指令オフセット	T
		アナログトルク制限オフセット	S

拡張設定パラメータ (PD□□)			
No.	略称	名称	制御モード
PD17		メーカー設定用	
PD18	*D06	出力信号デバイス選択6(CN1-49)	P・S・T
PD19	*DIF	入力フィルタ設定	P・S・T
PD20	*DOP1	機能選択D-1	P・S・T
PD21		メーカー設定用	
PD22	*DOP3	機能選択D-3	P
PD23		メーカー設定用	
PD24	*DOP5	機能選択D-5	P・S・T
PD25		メーカー設定用	
~			
PD30			

付 2 信号配列記録用紙

位置制御モード		速度制御モード		トルク制御モード	
CNI		CNI		CNI	
1	P15R	1	P15R	1	P15R
2	TLA	2	VC	2	VLA
3	LA	3	LG	3	LG
4	LAR	4	LA	4	LA
5	LB	5	LAR	5	LAR
6	LBR	6	LB	6	LB
7	OP	7	LBR	7	LBR
8	LZ	8	LZ	8	LZ
9	LZR	9	LZR	9	OP
10	NP	10	LZR	10	LZR
11	PG	11	NP	11	NP
12	OPC	12	PG	12	PG
13	NG	13	OPC	13	OP
14	LA	14	NG	14	LZR
15	LA	15	LA	15	NP
16	LA	16	LA	16	PG
17	LA	17	LA	17	OPC
18	EMG	18	EMG	18	NG
19	EMG	19	EMG	19	LA
20	EMG	20	EMG	20	LAR
21	DICOM	21	DICOM	21	LB
22	DICOM	22	DICOM	22	LBR
23	DICOM	23	DICOM	23	LZ
24	ALM	24	ALM	24	LZR
25	ALM	25	ALM	25	NP
26	DOCOM	26	DOCOM	26	PG
27	DOCOM	27	DOCOM	27	OPC
28	DOCOM	28	DOCOM	28	NG
29	DOCOM	29	DOCOM	29	LA
30	DOCOM	30	DOCOM	30	LAR
31	DOCOM	31	DOCOM	31	LB
32	DOCOM	32	DOCOM	32	LBR
33	DOCOM	33	DOCOM	33	LZ
34	DOCOM	34	DOCOM	34	LZR
35	DOCOM	35	DOCOM	35	NP
36	DOCOM	36	DOCOM	36	PG
37	DOCOM	37	DOCOM	37	OPC
38	DOCOM	38	DOCOM	38	NG
39	DOCOM	39	DOCOM	39	LA
40	DOCOM	40	DOCOM	40	LAR
41	DOCOM	41	DOCOM	41	LB
42	DOCOM	42	DOCOM	42	LBR
43	DOCOM	43	DOCOM	43	LZ
44	DOCOM	44	DOCOM	44	LZR
45	DOCOM	45	DOCOM	45	NP
46	DOCOM	46	DOCOM	46	PG
47	DOCOM	47	DOCOM	47	OPC
48	DOCOM	48	DOCOM	48	NG
49	DOCOM	49	DOCOM	49	LA
50	DOCOM	50	DOCOM	50	LAR

付3 状態表示ブロック図



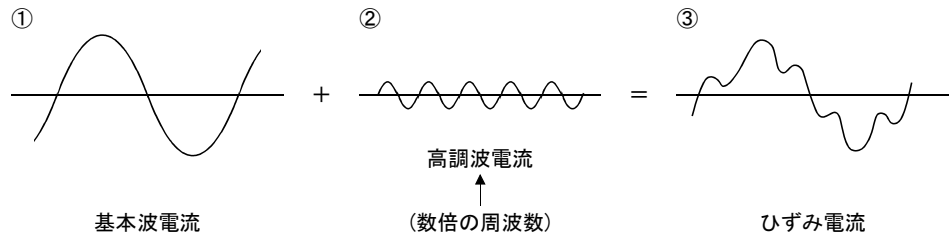
付 4 ドライバの高調波抑制対策について

付 4.1 高調波とその影響について

付 4.1.1 高調波とは

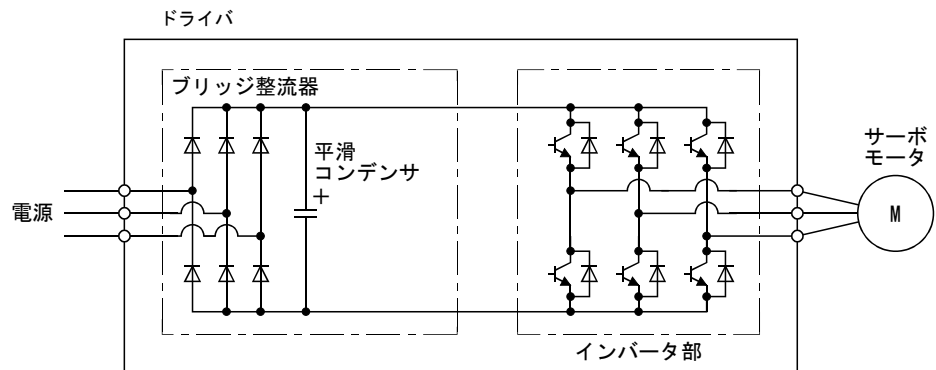
電力会社から供給される商用電源の正弦波を基本波と言い、この基本波の整数倍の周波数をもつ正弦波を高調波と言います。基本波に高調波が加わった電源波形は、ひずみ波形になります。(次図参照)

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。



付 4.1.2 ドライバの高調波発生原理

ドライバ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。



付 4.1.3 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

付 4.2 ドライバの対象機種

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ドライバの高調波電流計算方法」 JEM-TR225-2007
単相200V		
三相200V		
三相400V		

付 5 周辺機器メーカー(ご参考用)

これらの電話番号は2010年2月現在のものです。電話番号をよくお確かめのうえ、おかけ間違いのないようご注意願います。

メーカー/代理店	電話番号	周辺機器名
東亜電気工業株式会社(名古屋支店)	052-937-7611	潤工社ケーブル
タイコエレクトロニクスアンプ株式会社	044-844-8013	コネクタ (1674320-1)
双信電機株式会社	03-5730-8001	EMCフィルタ
ダイヤトレンド株式会社	06-4705-2100	RS-422/RS-232C変換ケーブル
八光電機製作所	03-5614-7585	RS-422分岐用コネクタ

付 6 国連 危険物輸送に関する規制勧告における AC ドライバ バッテリーの対応

リチウム電池は、国際連合 (UN)、国際民間航空機関 (ICAO)、国際航空輸送協会 (IATA) 国際海事機関 (IMO) などの指針および規制に従った輸送が必要です。

バッテリー (LEC-MR-J3BAT) は、単電池 (リチウム金属電池 ER6) を使用した製品です。

IATA危険物規則書は毎年改定実施され、その要求事項が変更されます。お客様にてリチウム電池を輸送される場合、荷主責任はお客様となりますので、お客様におかれましても必ず最新版のIATA危険物規則書をご確認いただくよう、お願い致します。

(1) 対象機種

バッテリー (単電池)	: LEC-MR-J3BAT
リチウム含有量	: 0.65g

付 7 欧州新電池指令対応のシンボルについて

汎用ACサーボ バッテリーに貼付されている欧州新電池指令 (2006/66/EC) 対応のシンボルについて説明します。



注. このシンボルマークは欧州連合内の国においてのみ有効です。

このシンボルマークは、EU指令2006/66/ECの第20条「最終ユーザーへの情報」および付属書IIにて指定されています。

当社の製品は、リサイクルおよび再利用を考慮して、高品質の材料や部品類を使用して設計、製造されています。

上記シンボルは、電池および蓄電池を廃棄する際に、一般ゴミとは分別して処理する必要があることを意味しています。

上記のシンボルの下に元素記号が表示されている場合、基準以上の濃度で電池または蓄電池に重金属が含有されていることを意味しています。

濃度の基準は次の通りです。

Hg : 水銀 (0.0005%)、Cd : カドミウム (0.002%)、Pb : 鉛 (0.004%)

欧州連合では使用済みの電池および蓄電池に対して分別収集システムがありますので、各地域の収集/リサイクルセンタにて、電池および蓄電池を正しく処理していただけるようお願いいたします。

私達の地球環境を保護するために、どうかご協力をお願いいたします。

付 8 欧州 EC 指令への適合

付 8.1 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、安全が保障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マークを貼り付けること(CEマーキング)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。

(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

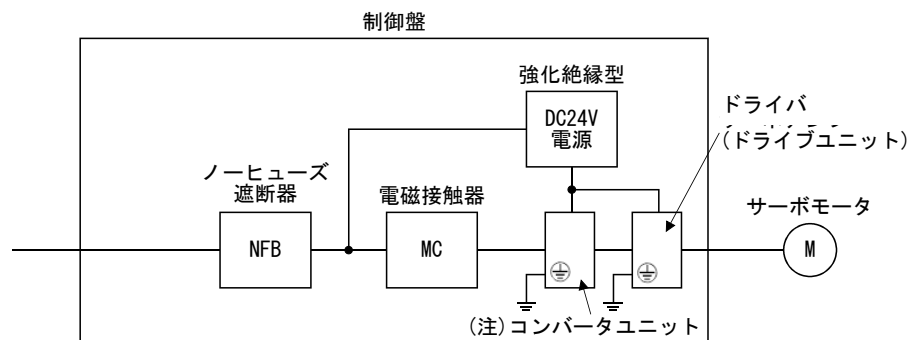
コンバータユニット・ドライバ(ドライブユニット)は機械ではないため、この指令に適合する必要はありません。

付 8.2 適合のために

- (1) 使用するコンバータユニット・ドライバ(ドライブユニット)・サーボモータ
 コンバータユニット・ドライバ(ドライブユニット)・サーボモータは標準品を使用してください。
 ドライバシリーズ : LECSB□-□
 サーボモータシリーズ : LE-S5-□、LE-S6-□、LE-S7-□、LE-S8-□ (注)
 注. 最新情報については、当社にお問い合わせください。

(2) 構成

ドライバ内では制御回路と主回路は安全に分離されています。



注. 22kW以下のドライバにはありません。

(3) 環境

- (a) ドライバ(ドライブユニット)はIEC 60664-1に規定されている汚染度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。
- (b) 次の環境条件で使用してください。

環境		条件
(注1)周囲温度	運転中	(注2)0℃～55℃
	保存・輸送中	-20℃～65℃
周囲湿度	運転中・保存・輸送中	90%RH以下
標高	運転中・保存	1000m以下
	輸送中	10000m以下

注 1. 周囲温度は制御盤内部の温度です。

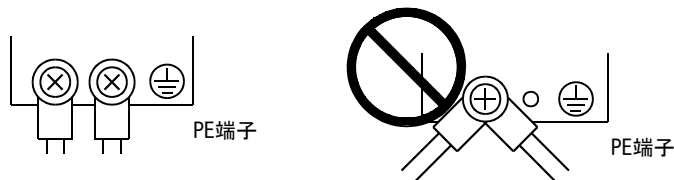
2. 200V級の3.5kW以下と100V級の400W以下のドライバは、密着実装が可能です。この場合、周囲温度を0～45℃にするか、実効負荷率75%以下で使用してください。

(4) 電源

- (a) ドライバ(ドライブユニット)は中性点が接地されたY接続の電源においてIEC 60664-1に規定されている過電圧カテゴリⅢの条件で使用できます。ただし、400V系の中性点を使用して単相入力を使用する場合は電源入力部に強化絶縁トランスが必要です。
- (b) インタフェース用の電源は、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

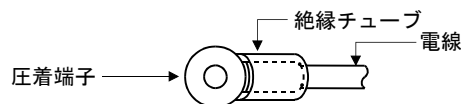
- (a) 感電防止のためドライバ(ドライブユニット)の保護アース(PE)端子(⊕マークのついた端子)を制御盤の保護アース(PE)に必ず接続してください。
- (b) 保護アース(PE)端子に接地用電線を接続する場合、共締めしないでください。必ず一端子に対して一電線にしてください。



- (c) 漏電遮断器を使用する場合でも、感電防止のためドライバの保護アース(PE)端子は必ず接地してください。

(6) 配線

- (a) ドライバ(ドライブユニット)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の圧着端子を使用してください。



- (b) サーボモータ側の電源用のコネクタは、EN規格対応品を使用してください。当社ではオプション品としてEN規格対応電源コネクタセットを用意しています。

(7) 周辺機器・オプション

(a) ノーヒューズ遮断器・電磁接触器は取扱説明書記載機種(EN IEC規格準拠品)を使用してください。タイプB(注)のブレーカを使用してください。使用しない場合は、二重絶縁または強化絶縁にてドライバと他の装置のあいだに絶縁を確保するか、主電源とドライバ(ドライブユニット)のあいだにトランスを入れてください。

注・タイプA: 交流およびパルス検出可
・タイプB: 交直両検出可

(b) 取扱説明書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EN 60204-1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℃
- ・被覆: 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) ノイズ対策用としてはEMCフィルタを使用してください。

(8) EMCテストの実施

コンバータユニット・ドライバ(ドライブユニット)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。

コンバータユニット・ドライバ(ドライブユニット)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(IEC(名)67303)を参照してください。

付 9 UL/C-UL 規格への適合

(1) 使用するドライバ(ドライブユニット)・サーボモータ

ドライバ(ドライブユニット)・サーボモータは標準品を使用してください。

ドライバ	サーボモータ
	LE-□-□
LECSB□-S5	S5・S6
LECSB□-S7	S7
LECSB2-S8	S8

注. このサーボモータはソフトウェアバージョンA4版以降のドライバで使用してください。

(2) 設置

LECSB□-□は盤内据付けの製品です。盤の容積は、各ユニットの合計容積の150%以上あり、盤内温度が55℃をこえないように設計してください。

(3) 短絡定格(SCCR : Short Circuit Current Rating)

このドライバはULの短絡試験により、ピーク電流が100kA以下(最大500V)に制限されている交流回路に適合していることを確認しています。

(4) フランジ

サーボモータは次の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り付けてください。

フランジ サイズ[mm]	サーボモータ
	LE-□-□
250×250×6	S5・S6・S7
250×250×12	S8

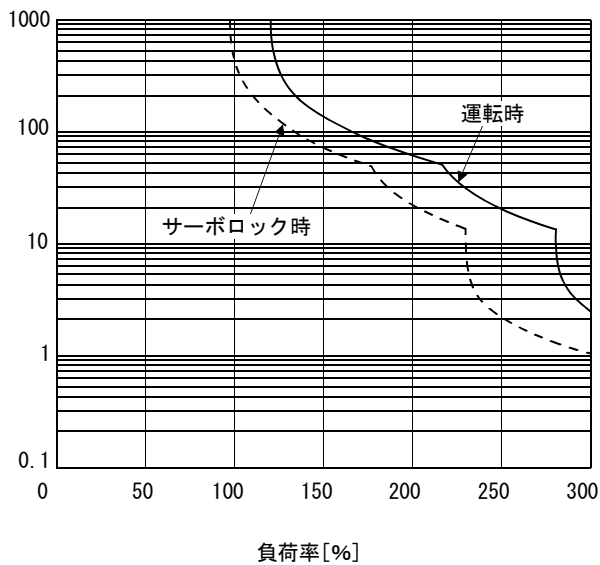
(5) コンデンサ放電時間

コンデンサ放電時間は次のとおりです。安全のために電源OFF後、15分間(30kW以上の場合は20分間)は充電部分に触らないでください。

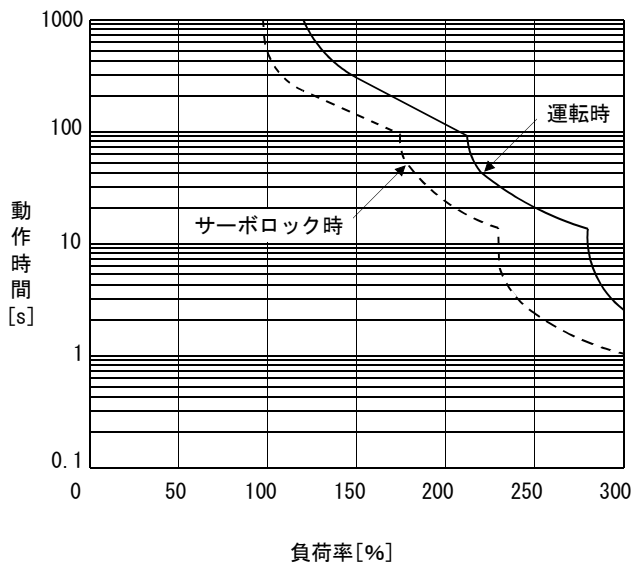
ドライバ	放電時間 [min]
LECSB2-S5・LECSB2-S7	1
LECSB2-S8・LECSB1-S5・LECSB1-S7	2

(6) 過負荷保護特性

ドライバには、サーボモータ・ドライバを過負荷から保護するための電子サーマルを装備しています。電子サーマルの動作特性を以下に示します。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。ドライバ密着実装時は、周囲温度を0～45℃にするか、実効負荷率75%以下で使用してください。



LECSB□-S5



LECSB□-S7・LECSB2-S8

(7) 電線選定例

UL/C-UL規格に対応する場合、配線にはUL認定の60/75℃定格の銅電線を使用してください。

次表に60℃定格の電線[AWG]と圧着端子選定記号を示します。()内は75℃定格の場合です。

ドライバ (ドライブユニット)	コンバータ ユニット	(注3) 電線 [mm ²]			
		L1・L2・L3・ ⊕	L11・L21	U・V・W・P1・P2・ ⊕	P・P2・C
LECSB□-□		14 (14)	16 (16)	(注4) 14 (14)	14 (14)

ドライバ (ドライブユニット)	コンバータ ユニット	(注3) 電線 [mm ²]		
		B1・B2	BU・BV・BW	OHS1・OHS2
LECSB□-□		16 (16)		

- 注 1. 端子台へ接続する時は、必ず端子台に付属しているねじを使用してください。
 2. 冷却ファン付きサーボモータの場合です。
 3. 表中のアルファベットは圧着工具を示します。圧着端子・適合工具は推奨圧着端子表を参照してください。
 4. LE-□-□サーボモータとの配線にはLE-CSM-□□□(オプション)を使用してください。延長が必要な場合はAWG14電線を使用してください。

(8) 端子台締付けトルク

ドライバ	締付けトルク [N・m]
	PE
LECSB□-□	1.2

(9) 配線保護について

アメリカ合衆国に設置する場合は、分岐線の保護はNational Electrical Code, 現地の規格および次表に従って実施してください。カナダ国内に設置する場合は、分岐線の保護はCanada Electrical Code, 各州の規格および次表に従って実施してください。

(10) オプション・周辺機器

UL/C-UL規格対応品を使用してください。

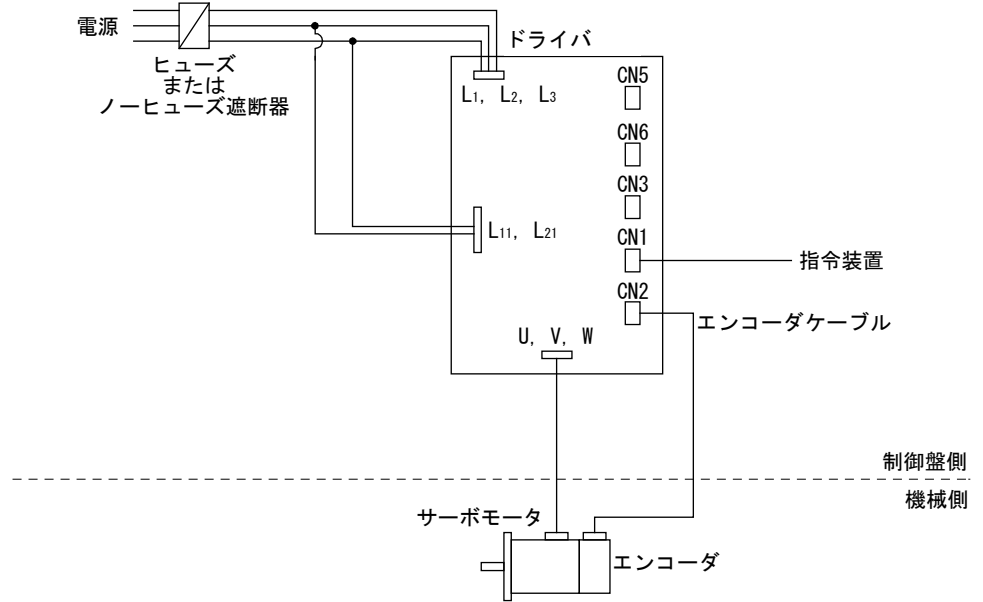
次表に示すノーヒューズ遮断器 (UL489認定MCCB) またはヒューズ(T級)を使用してください。

ドライバ (ドライブユニット)	ノーヒューズ遮断器(注)		ヒューズ	
	電流	電圧AC	電流	電圧AC
LECSB□-S5・LECSB2-S7	50Aフレーム5A	240V	10A	300V
LECSB2-S8・LECSB1-S7	50Aフレーム10A		15A	

(11) 構成図

UL/C-UL規格対応のための代表的な構成図を示します。アースへの配線は省略しています。

(a) LECSB□-□



改訂履歴

No.LEC-OM02301

2011 年 6月初版

No.LEC-OM02302

2012 年 4月改定

- ・誤記改定
- ・コントローラ⇒ドライバ変更

No.LEC-OM02303

2014 年 8月改定

- ・誤記改定
- ・「15 サーボモータ」追加

No.LEC-OM02304

2015 年 1月改定

- ・誤記改定

No.LEC-OM02305

2015 年 3月改定

- ・誤記改定

No.LEC-OM02306 (No.JXC※-OMT0020)

2017 年 1月改定

- 誤記改定

No.LEC-OM02307 (No.JXC※-OMT0020-A)

2017 年 10月改定

- 誤記改定

No.JXC※-OMT0020-B

2018 年 12月改定

- 「原点セット」→「原点セット(原点復帰)」に変更
- 「CNPコネクタ品番」変更

「12.3 USB通信機能使用時における注意事項」追加

SMC株式会社お客様相談窓口 | ☎ **0120-837-838**

URL <http://www.smcworld.com>

本社 / 〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX 15F

受付時間 9:00～17:00 (月～金曜日)

⑨ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© 2011-2018 SMC Corporation All Rights Reserve.

