

修理

修理のご相談はお買い求めの販売店へお申し付けください。
 なお機械・装置等に設置されている場合は、機械・装置メーカーへまずご相談ください。

お問い合わせ

・お客様技術 相談窓口

〈モータ・アンプの選び方、使い方などのお問い合わせ窓口です〉

フリーダイヤル：0120-70-3799 電話 (072) 870-3057 FAX (072) 870-3120

受付時間：月～金曜日 9:00～12:00、13:00～17:00

（祝祭日および弊社特別休日を除きます）

・お客様修理 相談窓口

〈修理依頼・補修パーツ入手などのお問い合わせ窓口です〉

電話 (072) 870-3123 FAX (072) 870-3152

受付時間：月～金曜日 9:00～12:00、13:00～17:00

（祝祭日および弊社特別休日を除きます）

パナソニック株式会社 モータビジネスユニット

東京：〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目4番10号 虎ノ門35森ビル 電話 (03) 5404-5172
 FAX (03) 5404-2924

大阪：〒574-0044 大阪府大東市諸福7丁目1番1号 電話 (072) 870-3065
 FAX (072) 870-3151

インターネットによるモータ技術情報

取扱説明書、CADデータのダウンロードなどができます。

<http://industrial.panasonic.com/jp/products/motors-compressors/fa-motors>

便利メモ（お問い合わせや修理の時のために、記入しておいてください）

ご購入年月日	年	月	日	品番
ご購入店名				
電話（ ）				

パナソニック株式会社 モータビジネスユニット

〒574-0044 大阪府大東市諸福7丁目1番1号

電話(072)871-1212(代表)

取扱説明書

AC サーボモータ・アンプ MINAS Eシリーズ

品番 **DV0P3680**



この取扱説明書は、必ずお客様にお渡しください。

- このたびは、パナソニック ACサーボモータアンプEシリーズをお買い上げいただきまして、まことにありがとうございました。
- この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
 特に「安全上のご注意」（P.8～11）は、ご使用前に必ずお読みいただき、安全にお使いください。
 お読みになったあとは、大切に保管し、必要なときにお読みください。

[ご使用の前に] ページ

安全上のご注意	8
保守・点検	12
はじめに	14
概要	14
開梱されたら	14
アンプの機種確認	14
モータの機種確認	15
アンプとモータの組合せ確認	15
各部のなまえ	16
アンプ	16
モータ	16
コンソール	17
設置のしかた	18
アンプ	18
モータ	20
コンソール	22

[準備] ページ

システム構成と配線	24
配線全体図	24
アンプと適用する周辺機器一覧	26
コネクタ CN X1、X3 の配線（主回路の配線）	27
コネクタ CN X4 の配線（エンコーダとの接続）	29
コネクタ CN X5 の配線（上位制御機器との接続）	30
コネクタ CN X6 の配線（パソコンとコンソールとの接続）	31
タイミングチャート	32
サーボモータ内蔵保持ブレーキ	35
ダイナミックブレーキ	36
原点復帰動作の注意点	38
パラメータの設定	39
パラメータの概要	39
設定のしかた	39
コンソールの概要	39
PANATERMの概要	39
接続のしかた	40
パラメータの構成と一覧	41
コンソールの使いかた	47
コンソールでの設定	47
表示部（7セグメント LED）の初期状態	47
各モードの構造	48
モニタモード	51

パラメータ設定モード	57
ノーマルオートゲインチューニングモード	58
アラームクリア	59
試運転（JOG）	60
試運転の手順	61
コピー機能	62

[位置制御モードの接続と設定] ページ

位置制御モード時の制御ブロック図	66
コネクタ CN X5 への配線	67
コネクタ CN X5 への配線例	67
インターフェイス回路	68
コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号	70
コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号	72
上位制御機器との接続例	73
位置制御モード時での試運転	82
試運転前の点検	82
コネクタ CN X5 を接続しての試運転	82
リアルタイムオートゲインチューニング	86
概要	86
適用範囲	86
操作方法	86
適応フィルタについて	87
自動設定されるパラメータ	87
注意事項	87
パラメータの設定	88
機能選択に関するパラメータ	88
ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ	91
オートゲインチューニングに関するパラメータ	92
調整に関するパラメータ（第2ゲイン切替機能関連）	94
位置制御に関するパラメータ	95
内部速度制御に関するパラメータ	98
トルク制限に関するパラメータ	99
シーケンスに関するパラメータ	99

[内部速度制御モードの接続と設定] ページ

内部速度制御モード時の制御ブロック図	104
コネクタ CN X5 への配線	105
コネクタ CN X5 への配線例	105
インターフェイス回路	106
コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号	107
コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号	109
内部速度制御モード時での試運転	110

試運転前の点検	110
コネクタ CN X5 を接続しての試運転	111
リアルタイムオートゲインチューニング	114
概要	114
適用範囲	114
操作方法	114
自動設定されるパラメータ	115
注意事項	115
パラメータの設定	116
機能選択に関するパラメータ	116
ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ	119
オートゲインチューニングに関するパラメータ	120
位置制御に関するパラメータ	121
内部速度制御に関するパラメータ	122
トルク制限に関するパラメータ	123
シーケンスに関するパラメータ	123

【調整】 ページ

ゲイン調整	128
ゲイン調整の目的	128
ゲイン調整の種類	128
ゲイン調整の手順	129
リアルタイムオートゲインチューニング	130
ノーマルオートゲインチューニング	132
ゲイン自動調整機能の解除	135
マニュアルゲインチューニング (基本)	136
マニュアルゲインチューニング (応用)	138
ゲイン切替機能	138
機械共振の低減のために	140
制振制御	142

【困ったとき】 ページ

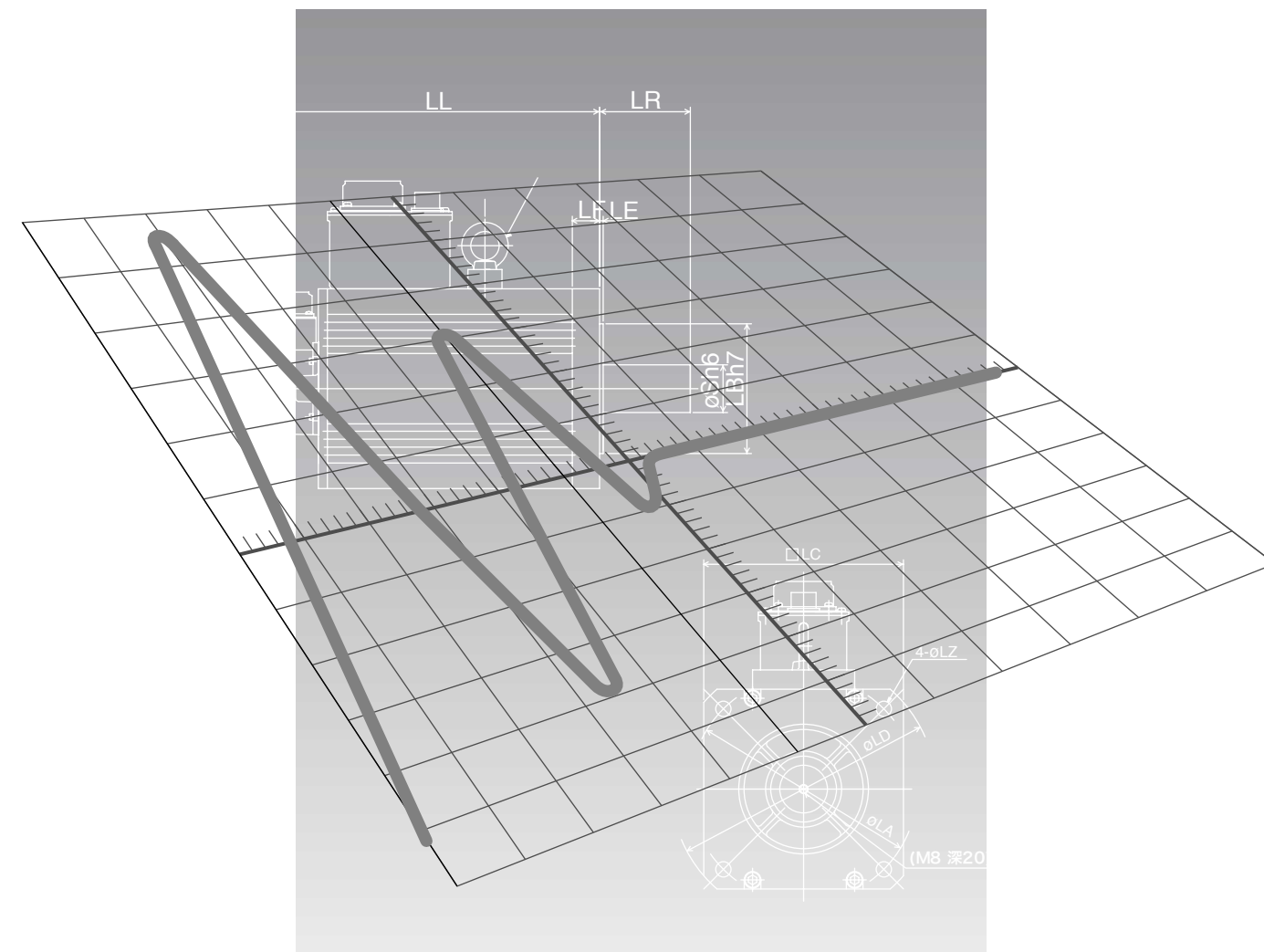
保護機能	144
保護機能とは	144
保護機能の詳細	145
ソフトウェアリミット機能について	148
トラブルシューティング	150

【資料】 ページ

セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の概要	156
通信	158
分周通倍比の考え方	178
欧州 EC 指令 /UL 規格への適合	180
オプション部品	184
推奨部品	192
外形寸法図 (アンプ)	193
外形寸法図 (モータ)	194
出力軸の許容荷重	196
モータ特性 (S-T 特性)	197
ギヤ付サーボモータ	198
ギヤ付サーボモータ 外形寸法図	200
ギヤ付サーボモータ 出力軸の許容荷重	202
ギヤ付サーボモータ特性 (S-T 特性)	203
アンプ内部ブロック図	204
制御ブロック図	205
仕様 (アンプ・モータ)	206
当て止め原点復帰と押し当て制御	207
さくいん	209
保証	214
アフターサービス (修理)	裏表紙

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.





ご利用の前に



	ページ
安全上のご注意	8
保守・点検	12
はじめに	14
概要	14
開梱されたら	14
アンプの機種確認	14
モータの機種確認	15
アンプとモータの組合せ確認	15
各部のなまえ	16
アンプ	16
モータ	16
コンソール	17
設置のしかた	18
アンプ	18
モータ	20
コンソール	22

人への危害、財産への損害を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。


■誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を区分して、説明しています。



	危険 「死亡や重傷を負うおそれ大きい内容」です。
	注意 「傷害を負うことや、財産の損害が発生するおそれがある内容」です。

■お守りいただく内容を次の図記号で説明しています。



	してはいけない内容です。
	実行しなければならない内容です。


危険

	水のかかる場所、腐食性の雰囲気、引火性ガスの雰囲気、可燃性の物の近くで使用しない。	火災の原因になります
	モータ、アンプ、回生抵抗の近くには可燃物を置かない。	
	振動・衝撃の激しいところで使用しない。	感電・けが・火災の原因になります
	ケーブルが油・水に浸かった状態で使用しない。	感電・故障・破損の原因になります
	コンソールは、ヒータや大型巻線抵抗器などの発熱体のそばに設置しない。	火災・故障の原因になります
	モータに直接商用電源をつなぐことは、絶対にしない。	
	ぬれた手で配線や操作をしない。	感電・けが・火災の原因になります
	アンプの内部には絶対手を入れない。	やけど・感電の原因になります

	軸端キー溝付きモータの場合、キー溝を素手で触らない。	けがの原因になります
	運転中モータの回転部には絶対に触らない。	
	モータ、アンプのヒートシンク、回生抵抗は、温度が高くなるので触らない。	やけどや部品損傷の原因になります
	モータを外部の動力で駆動しない。	火災の原因になります
	ケーブルに傷をつけたり、無理な力を加えたり、重いものをのせたり、はさみこんだりしない。	感電・故障・破損の原因になります
	ほこりが少なく、水、油などのかからない場所に設置する。	設置場所が正しくないと感電・火災・故障・破損の原因になります
	モータ、アンプ、回生抵抗は金属などの不燃物に取り付ける。	可燃物に取り付けると火災の原因になります
	配線作業は電気工事の専門家が必ず行う。	専門知識のない方が配線工事を行うと、感電の原因になります
	配線は正しく確実にを行う。	正しく配線しないと感電・けが・故障・破損の原因になります
	ケーブルは確実に接続し、通電部は絶縁物で確実に絶縁する。	誤結線や短絡により、感電・火災・故障の原因になります
	アンプ・モータのアースは必ず接地する。	接地しないと感電の原因になります
	地震時に、火災および人身事故などが起こらないよう確実に設置・据え付けを行う。	設置しないとけが・感電・火災・故障・破損の原因になります
	緊急時に即時に運転を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する。	
	過電流保護装置・漏電遮断器・温度過昇防止装置・非常停止装置を必ず設置する。	設置、確認しないと感電・けが・火災の原因になります
地震発生のおあとは、必ず安全性の確認を行う。	電源を切らずに作業を行うと感電の原因になります	
アンプの移動・配線・点検は電源を切ってから本体表示に示す時間以上放置した後に、感電の危険性のないことを確認した上で行う。		

注意

	運搬時は、ケーブルやモータの軸を持たない。	けがの原因になります
	運搬時や設置作業時は落下や転倒させない。	けが・故障の原因になります
	製品の上へのぼったり、重いものをのせたりしない。	感電・けが・故障・破損の原因になります
	直接日光のあたるところで使用しない。	けが・火災の原因になります
	放熱孔をふさいだり、異物を入れない。	感電・火災の原因になります
	製品に強い衝撃を与えない。	故障の原因になります
	モータの軸に強い衝撃を加えない。	検出器等の故障の原因になります
	アンプ主電源を頻繁に投入、遮断しない。	故障の原因になります
	主電源側に設置した電磁接触器でモータの運転、停止は絶対に行わない。	
	アンプの極端なゲイン調整・変更や機械の運転・動作を不安定にさせない。	けがの原因になります
	モータの内蔵ブレーキは、動いている負荷を停止させる『制動用』に使用しない。	けが・故障の原因になります
	停電発生時の復電後、突然再始動する可能性があるため、機械には近寄らない。再始動しても人に対する安全を確保する機械の設定を行う。	けがの原因になります
	絶対に改造・分解・修理をしない。	火災・感電・けが・故障の原因になります
	本体質量や商品の定格出力に見合った適切な取り付けを行う。	適切な取り付け、設置をしないと、
	指定された取り付け方法・方向を守る。	けが・故障の原因になります
	モータのアイボルトはモータ運搬にのみ使用し、機械の運搬には使用しない。	機械の運搬に使用すると、けが・故障の原因になります
	モータ、アンプ、周辺機器の周囲には通風を妨げる障害物を置かない。	障害物による温度上昇が、やけど・火災の原因になります

	設置したモータ・アンプの周囲温度を使用温度・使用湿度範囲にする。	適切な取り付け、設置をしないと、
	アンプと制御盤内面、またはその他の機器との間隔は規定の距離をあけて設置する。	けが・故障の原因になります
	指定された電圧を守る。	定格電圧範囲外で使用すると、感電・けが・火災の原因になります
	ブレーキ制御用リレーと直列に非常停止で遮断するリレーを接続する。	接続しないと、けが・故障の原因になります
	電磁ブレーキ、ギヤヘッドの空転やロック、ギヤヘッドのグリース漏れに対する安全装置を設置する。	設置しないと、けが・破損・汚損の原因になります
	モータとアンプは指定の組み合わせで使用する。	正しい組み合わせで使用しないと、故障・火災の原因になります
	試運転はモータを固定し機械系と切り離れた状態で動作確認後、機械系に取り付ける。	機種誤りや誤結線により、けがの原因になります
	エラー発生時は原因を取り除き、安全を確保した後、エラーを解除し再起動する。	エラーの原因を取り除かないとけがの原因になります
	アンプが故障した場合は、アンプの電源側で電源を遮断する。	大電流が流れ続けると、火災の原因となります
	保守点検は専門家が行う。	誤結線による、けが・感電の原因になります
	長時間使用しない場合は、必ず電源を切る。	誤動作などによる、けがの原因になります
	電池を廃棄する場合、電池をテープなどで絶縁して、自治体の条例に従って廃棄する	
	廃棄する場合は産業廃棄物として処理する	

・安全で快適にご使用いただくためにも、アンプ・モータの定期的な保守・点検をお願いいたします。

保守・点検時のお願い

- (1) 電源の投入遮断は作業者自身が行ってください。
- (2) 電源を切った後、しばらくは内部回路が高圧で充電されています。点検を行う際にはまず電源を切り、前面パネルのLED表示が消えてしばらく（10分以上放置）してから行ってください。
- (3) アンプのメガテスト（絶縁抵抗測定）を実施する場合は、アンプへの接続を全て切り離して行ってください。接続したままメガテストを実施するとアンプの故障の原因となります。

点検項目と周期

一般的・正常な使用条件

周囲条件・年平均30℃、負荷率80%以下で1日当たり20時間以下

日常点検および定期点検を下記の項目により実施してください。

区分	点検周期	点検項目
日常点検	日常	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲温度、湿度、ちり、ほこり、異物などを確認 ・異常振動、異常音はないか ・電源電圧は正常か ・異臭はしないか ・風穴に糸くずなどが付いていないか ・アンプの前面部、コネクタ部の清掃状態 ・配線が損傷していないか ・装置・設備のモータと接続されている部分の緩み・芯ズレがないか ・負荷側で異物の噛み込みがないか
定期点検	1年	<ul style="list-style-type: none"> ・締め付け部の緩みはないか ・過熱のあとはないか

<注意>

定期点検において、使用条件（上記）が異なる場合、この点検周期が変わることがあります。

当製品の品質確保には最大限の努力を払っておりますが、予想以上の外来ノイズ・静電気の印加や入力電源、配線、部品などの万一の異常により、設定外の動作をすることがあり得るため、貴社でのフェイルセーフ設計、および稼働場所での動作可能範囲内の安全性確保についてご配慮願います。

部品交換の目安

環境条件、使用方法によって変わります。異常が発生した場合、部品交換（修理）が必要です。

商品名	部品名	標準交換年数(時間)	備考
アンプ	平滑コンデンサ	約5年	標準交換年数は参考年数です。標準交換年数に満たない場合でも異常が発生した場合、交換が必要です。
	プリント基板のアルミ電解コンデンサ	約5年	
	突入電流防止リレー	約10万回 (寿命は使用条件によって変わります)	
	突入電流抑制抵抗	約2万回 (寿命は使用条件によって変わります)	
	冷却ファン	2～3年 (1～3万時間)	
モータ	ベアリング	3～5年 (2～3万時間)	
	オイルシール	5000時間	
	エンコーダ	3～5年 (2～3万時間)	
ギヤ付モータ	減速機	1万時間	



分解修理は弊社以外で行わないでください

概要

MINAS-Eシリーズは、モータ容量が50Wから400Wまでの小容量の位置決め用途に発揮できる機能と性能を小型化したACサーボモータとアンプです。

性能は、速度応答周波数が約400Hz、5芯の2500P/rインクリメンタルエンコーダを採用し省線化を実現。リアルタイムオートチューニングを搭載し、複雑なゲイン調整も自動で設定します。また、安定した停止性能を可能にする制振制御機能を搭載し、装置の小型化とタクトタイムの短縮に貢献します。

回転速度の表示などのモニタ、パラメータ設定、試運転（JOG運転）、パラメータのコピーなどができるコンソール（オプションで準備）に対応し、使いやすさも追求しました。

本書は、これらのすぐれた特長を持つMINAS-Eシリーズの機能を正しく充分活用していただくためにご用意いたしました。

ご注意

- (1) 本書の内容の一部または全部を無断転載することは固くお断りします。
- (2) 本書の内容につきましては、予告なく変更することがあります。

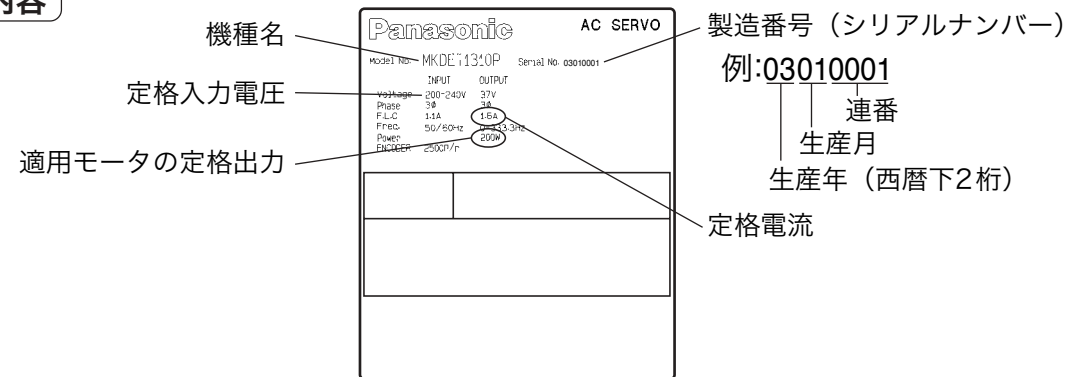
開梱されたら

- ・ご注文の機種は、合っていますか？
- ・運搬中に破損していませんか？
- ・取扱説明書（安全編、抜粋編）は入っていますか？

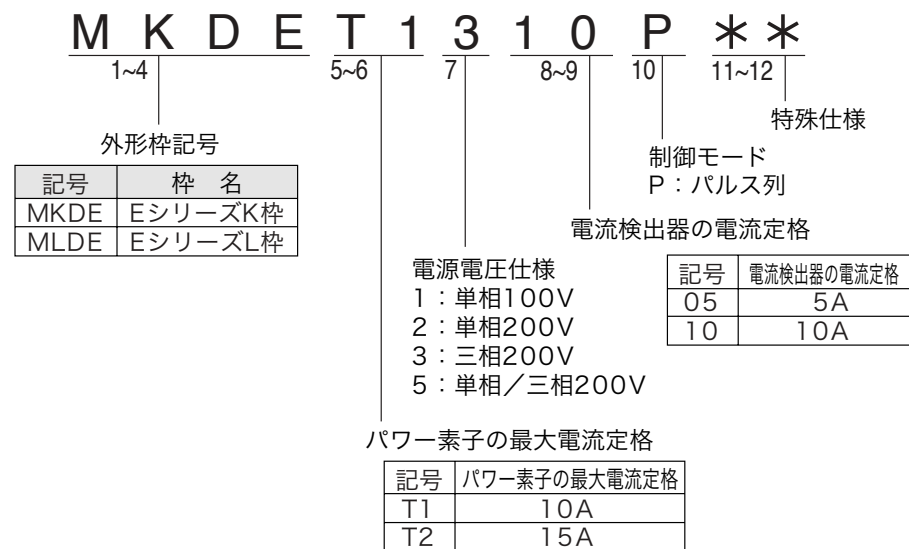
万一不具合なところがありましたら、お買い求めの購入店へご連絡ください。

アンプの機種確認

銘板の内容

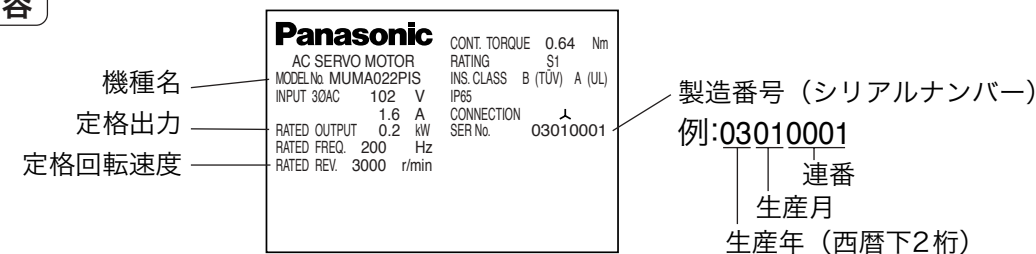


機種名の見方



モータの機種確認

銘板の内容



機種名の見方

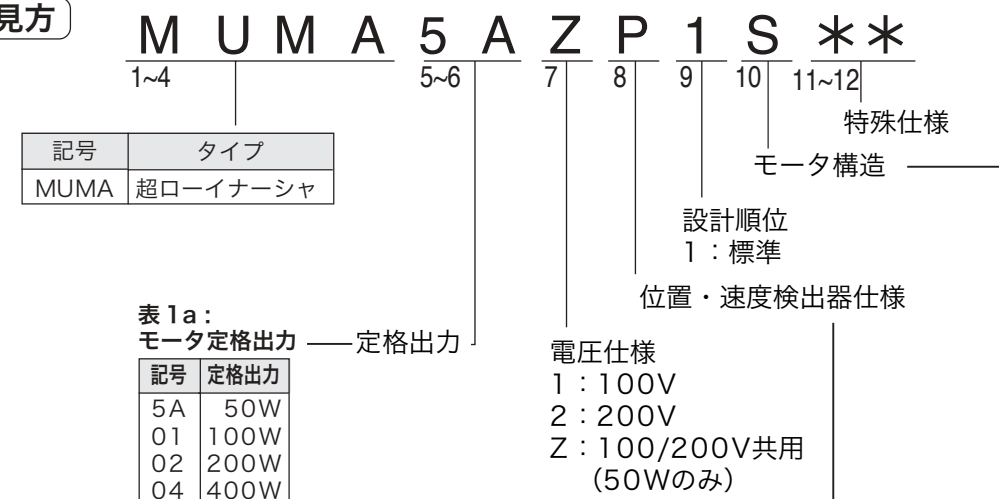


表1b: ロータリエンコーダ仕様

記号	仕様			
	方式	パルス数	分解能	リード線
P	インクリメンタル	2500P/r	10000	5芯

表1c: モータ構造

軸	保持ブレーキ		オイルシール	
	キー溝	センタータップ	なし	あり
S	●	●	なし	あり
T	●	●	なし	あり

アンプとモータの組合せ確認

本アンプは、当社指定のモータと組合せて使用するように設計されています。適用するモータのシリーズ名・定格出力・電圧仕様・エンコーダ仕様をお確かめください。

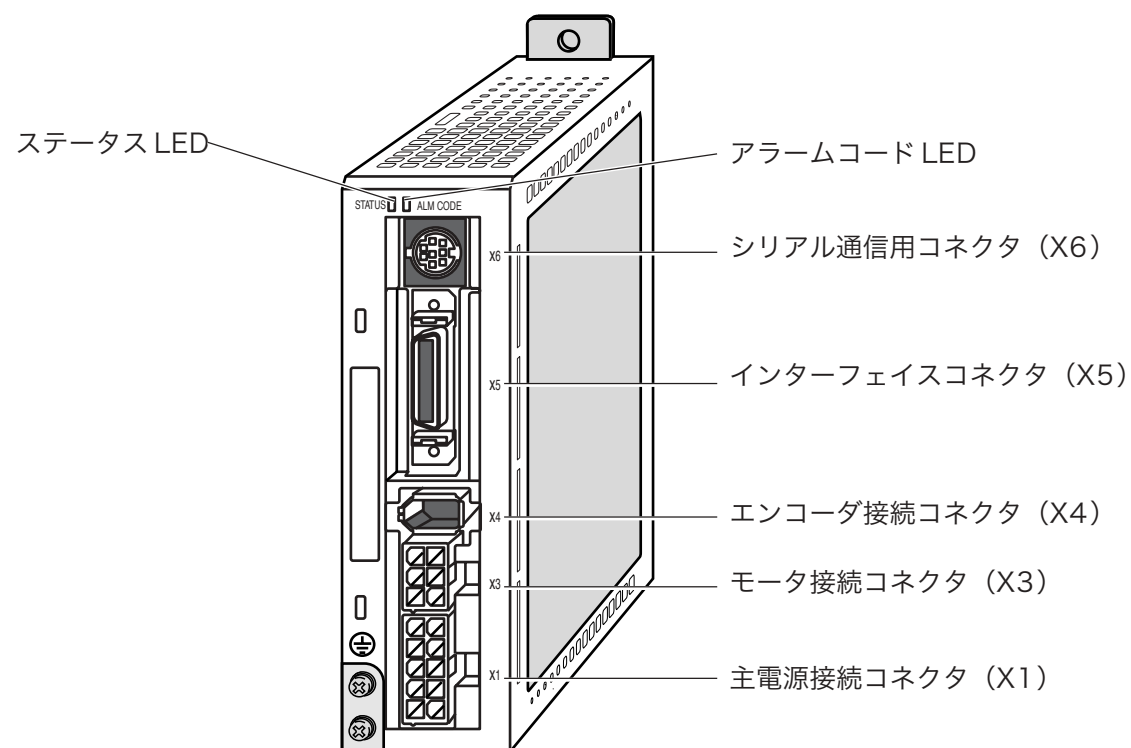
インクリメンタル仕様 2500P/r (お願い) 下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

電源	適用モータ			適用アンプ		
	モータシリーズ	定格回転速度	機種名	定格出力	アンプの機種名	アンプの枠
単相100V	MUMA 超ローイナーシャ	3000r/min	MUMA5AZP1*	50W	MKDET1105P	K枠
			MUMA011P1*	100W	MKDET1110P	
			MUMA021P1*	200W	MLDET2110P	L枠
単相200V			MUMA5AZP1*	50W	MKDET1505P	K枠
			MUMA012P1*	100W	MKDET1505P	
			MUMA022P1*	200W	MLDET2210P	L枠
三相200V	MUMA042P1*	400W	MLDET2510P	L枠		
	MUMA5AZP1*	50W	MKDET1505P		K枠	
	MUMA012P1*	100W	MKDET1505P			
	MUMA022P1*	200W	MKDET1310P	L枠		
MUMA042P1*	400W	MLDET2310P				
					MLDET2510P	

〈お知らせ〉

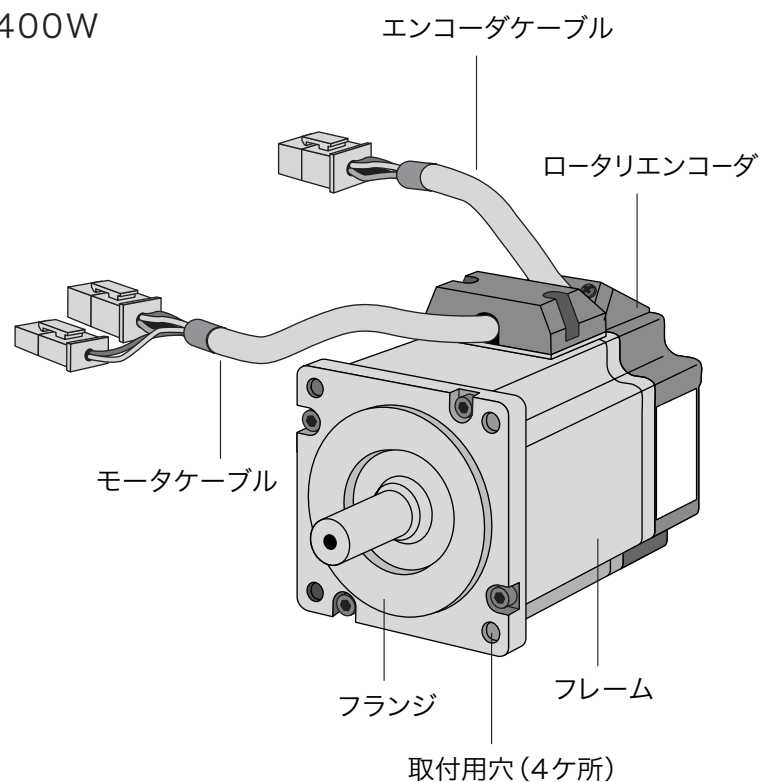
- ・適用モータの機種名にある「*」マークは、モータ構造を示します。

アンプ



モータ

■ MUMA 50W～400W

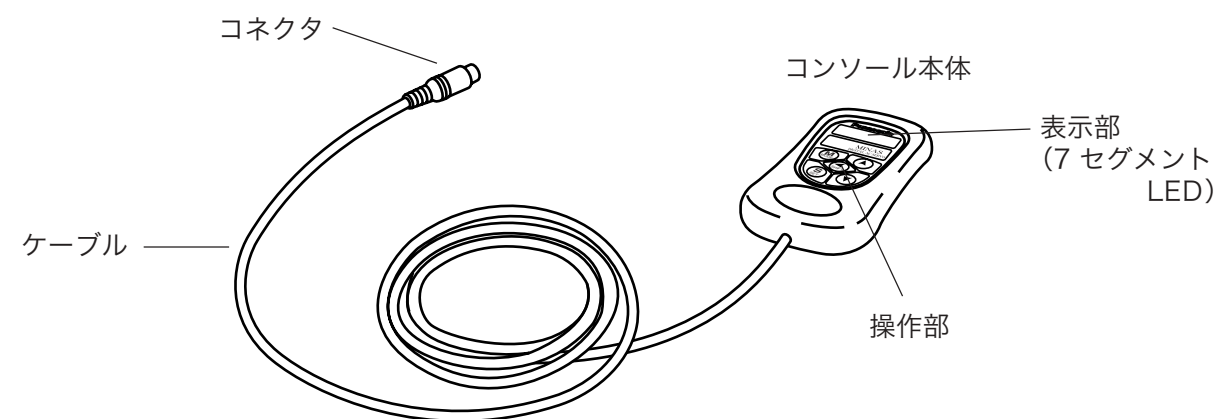


例：超ローイナーシャタイプ (MUMA シリーズ 50W)

<お知らせ>
機種毎の詳細は、資料編の外形状図を参照ください。(P.194～P.195)

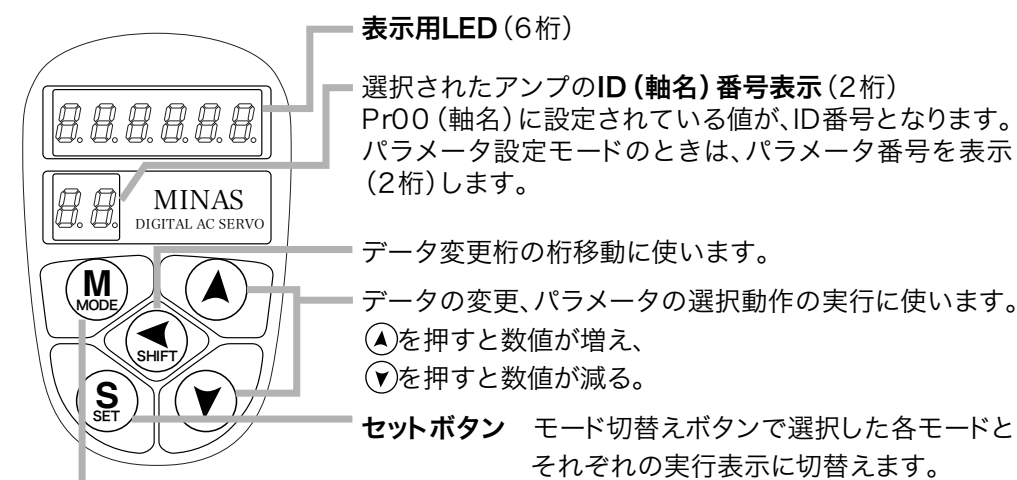
コンソール

本体



<お知らせ>
コンソールはオプションです。(品番:DVOP4420)

表示部・操作部



モード切替えボタン 6種類のモードを切替えます。

- ① モニタモード
- ② パラメータ設定モード
- ③ EEPROM書込みモード
- ④ ノーマルオートゲインチューニングモード
- ⑤ 補助機能モード
 - ・ 試運転 (JOG)
 - ・ アラームのクリア
- ⑥ コピー機能モード
 - ・ サーボアンプからコンソールへのパラメータコピー
 - ・ コンソールからサーボアンプへのパラメータコピー

設置のしかた

[ご使用の前に]

アンプやモータは、故障や事故を防ぐために正しく設置してください。

アンプ

設置場所

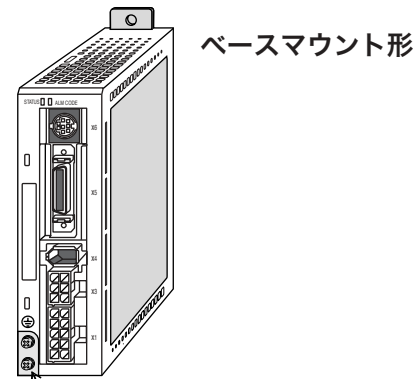
- ① 雨水や直射日光があたらない屋内。本機は、防水構造ではありません。
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
- ③ 風通しが良く湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
- ④ 振動のない場所。

環境条件

項目	条件
周囲温度	0～55℃（凍結なきこと）
周囲湿度	90%RH以下（結露なきこと）
保存温度	-20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）
保存湿度	90%RH以下（結露なきこと）
振動	5.9m/s ² (0.6G) 以下 10～60Hz
標高	1000 m 以下

取り付け方法

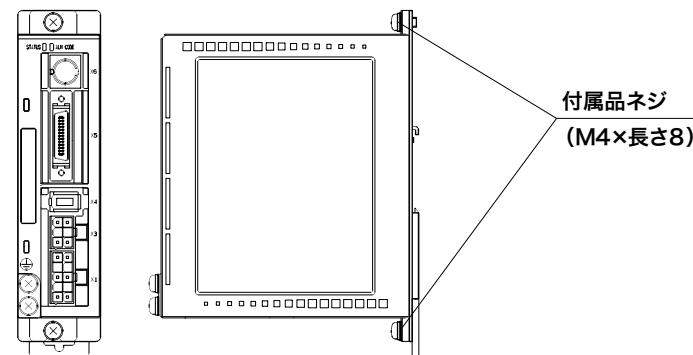
- ① 縦置形です。取り付けは垂直にし、通風のため周囲に空間が必要です。
- ② 盤内壁面への取付寸法は、外形寸法図 P.193 を参照してください。



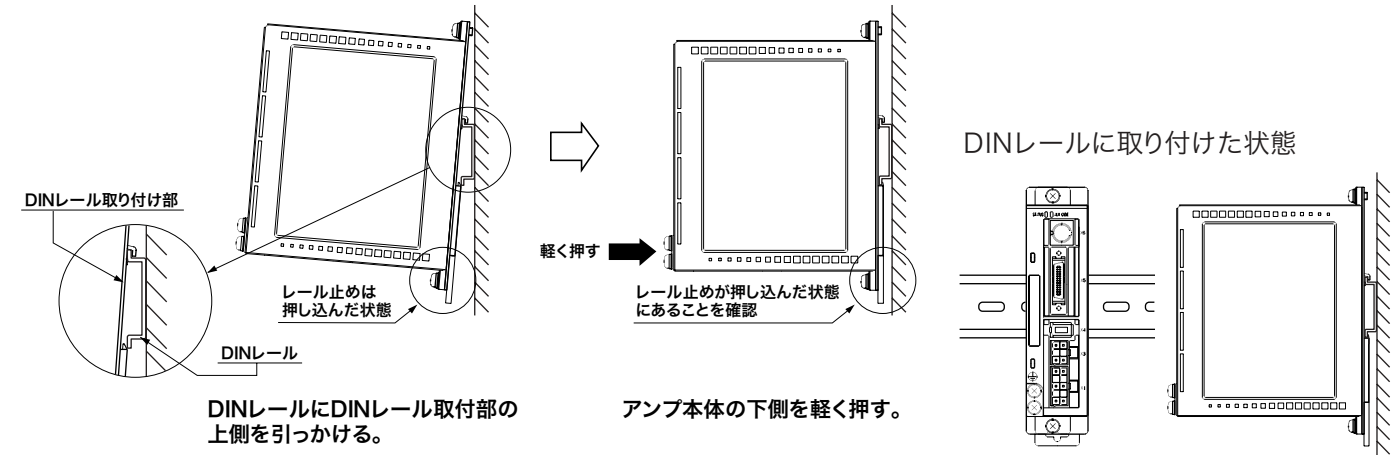
アースネジ(M4ネジ)の締付トルクは、0.70～0.80N・mの範囲で締め付けてください。

③ DIN レールへの取り付け方法

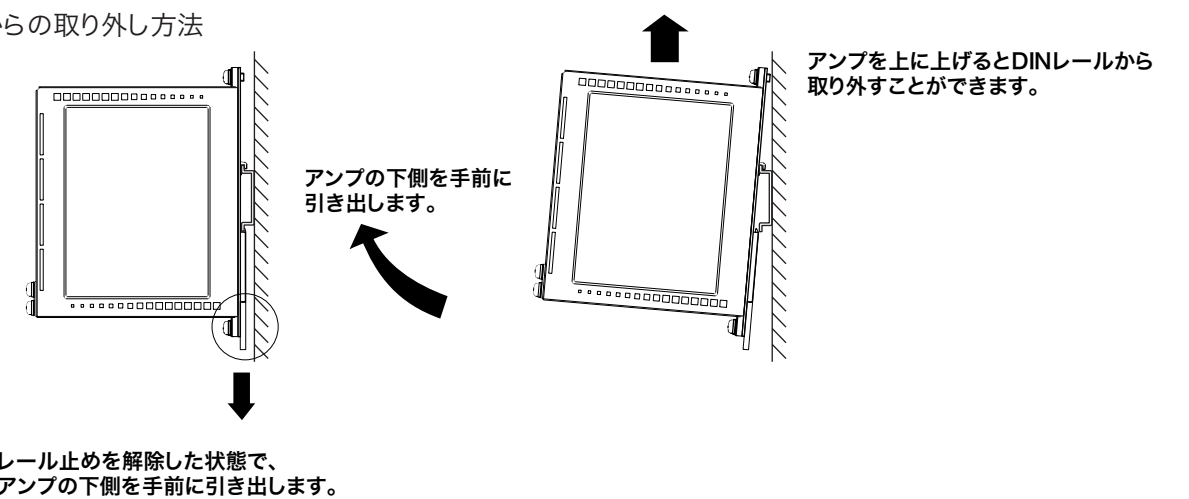
アンプ本体は、オプションDV0P3811 (P.190 資料編「オプション」DIN レール取付ユニット) とオプションに付属されているネジ (M4×長さ8、ナベ小ネジ) で固定してください。



DIN レール取付ユニットをアンプに取り付けた状態。

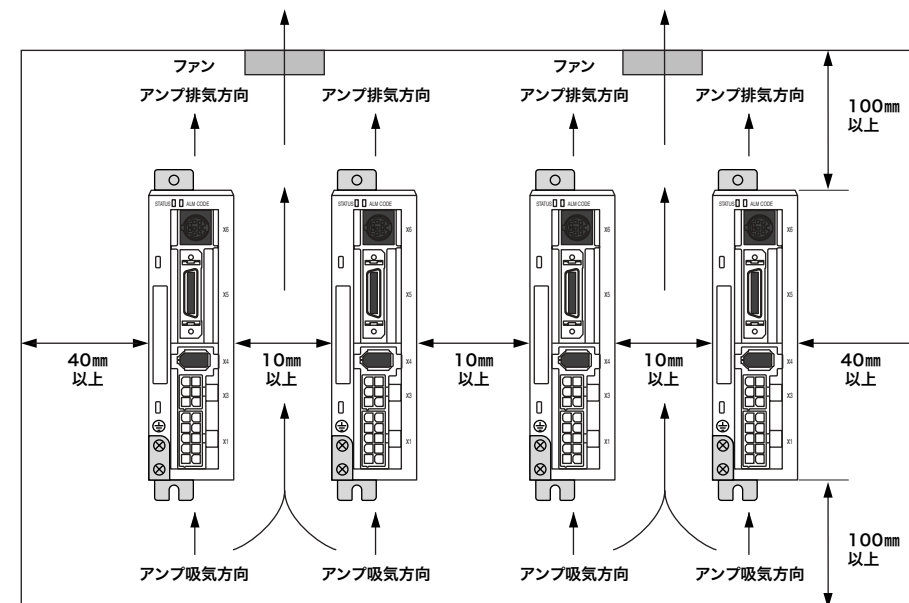


④ DINレールからの取り外し方法



取り付け方向と間隔

- ・効果的な冷却を行うために、周囲空間を十分に取る。
- ・制御盤内温度を均一化するため、ファンを設置する。
- ・制御盤内環境は、前ページの環境条件を守ってください。



本アンプは、アンプ底部、取り付け面側に冷却用ファンを内蔵しています。アンプの設置にあたって、ファンの吸排気を妨げないように吸排気口周辺に十分なスペースを確保してください。

モータ

設置場所

- ① 雨水や直射日光が当たらない屋内
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
- ③ 風通しが良く、湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
- ④ 点検・清掃のしやすい場所。

環境条件

項目		条件
周囲温度		0～40℃（凍結なきこと）
周囲湿度		85%RH以下（結露なきこと）
保存温度*1		-20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）
保存湿度		85%RH以下（結露なきこと）
振動	モータのみ	回転時 49m/s ² (5G) 以下、停止時 24.5m/s ² (2.5G) 以下
	減速機付(回転時)	高精度 : 24.5m/s ² (2.5G) 以下
衝撃	モータのみ	98m/s ² (10G) 以下
	減速機付	高精度 : 98m/s ² (10G) 以下

* 1. 輸送中などを想定した短時間許容できる温度です。

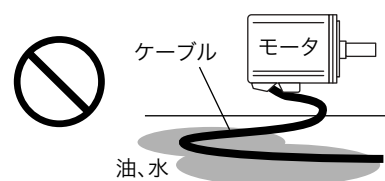
取り付け方法

モータは水平、垂直方向のいずれにも取り付けられますが、以下の項目をお守りください。

- ① 水平方向取り付け
 - ・ 油、水対策として、ケーブルの口出し部を下向きにする。
- ② 垂直方向取り付け
 - ・ 減速機付モータを軸上向きに取り付ける場合、減速機の油がモータ内部に浸入しないようにオイルシール付モータを使う。オイルシール付モータは、特殊品となります。
- ③ 取付寸法は、外形寸法図 P.194～P.195 を参照してください。

油水対策

- ① モータ本体に油、水が降りかかるような環境では使わない。
- ② 減速機との組合せでは、軸貫通部からモータ内部への油の侵入を防ぐため、オイルシール付きモータを使う。オイルシール付モータは、特殊品となります。
- ③ ケーブルが油水に浸かった状態で使用しない。



ケーブルへのストレス

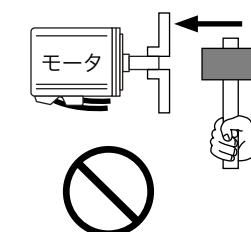
- ① ケーブルの口出し部・接続部に屈曲や自重によるストレスが加わらないようにする。
- ② 特にサーボモータが移動する用途では、モータ付属のケーブルを固定し、その先に接続される延長用の中継ケーブルをケーブルベアに収納し、屈曲によるストレスができるだけ小さくなるようにする。
- ③ ケーブルの屈曲半径はできるだけ大きく取る（最小曲げ R20mm 以上）。

出力軸の許容荷重

- ① 設置時、運転時、軸に印加されるラジアル荷重、スラスト荷重は機種毎に定められた許容値を満足するように機械系を設計する。
- ② リジットカップリングをご使用の際は、取付に十分ご注意ください。（過大な曲げ荷重による軸折損やベアリング寿命が短くなるなどの原因となります。）
- ③ 微小な芯ズレにより生じるラジアル荷重を許容値以下とするためサーボモータ専用のできるだけ剛性の高い、フレキシブルカップリングを使用する。
- ④ 機種毎の出力軸の許容荷重は資料 出力軸の許容荷重 P.196 を参照。

設置上のお願い

- ① モータの軸端へのカップリング取り付け・取りはずし時には、軸にハンマーなどで直接衝撃をかけない。（反負荷側軸端に取り付けている、エンコーダを損傷する）
- ② 芯出しは、十分に作る。（不十分ですと、振動を起こし、軸受を傷める）



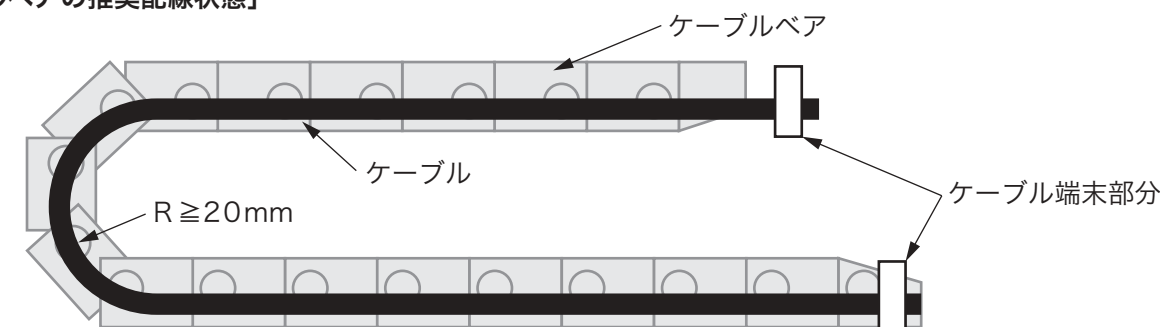
可動部ケーブルの配線時の注意事項

ケーブルベアに配線する場合には、以下の注意事項をお守りください。

●ケーブルベア配線

ケーブルの曲げ半径は、ケーブル仕上外径の10倍以上を確保してください。ただし、最小半径は $R \geq 20\text{mm}$ とします。また、ケーブルベア内の配線は、固定や結束をしないでください。ただし、ケーブルを固定する場合は、ケーブルにストレス（張力等）が加わっていないベアの可動しない両端未部分のみとしてください。（強固な固定は不可）

[ケーブルベアの推奨配線状態]



<ご注意>

ケーブルが長すぎて緩んでいる状態や、短かすぎて張力がかかった状態にはしないでください。ケーブルベアの内壁でシースが削れたり、他のケーブルと絡みやすくなり、思わぬ事故になる可能性があるので注意してください

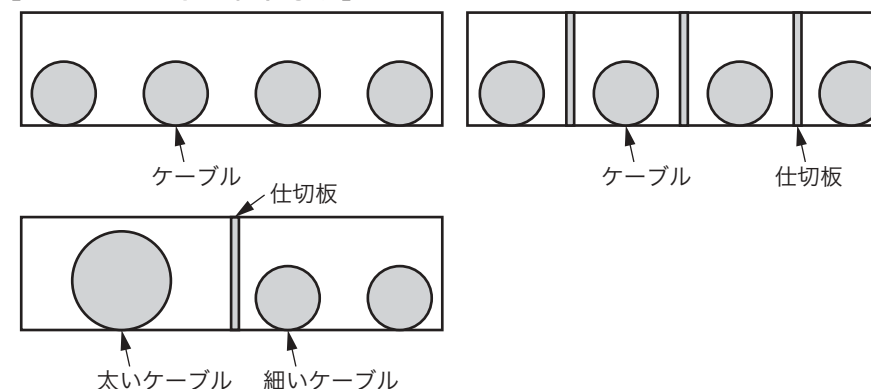
●ケーブルのねじれ

ケーブルにねじれを作らないでください。ケーブルがよじれて接触不良を招いたり、ケーブル本来の性能が落ちるだけでなく、信頼性も低下しますので注意してください。

●ケーブルベア内のケーブル占積率

ケーブルを水平に重ならないように並べ、十分余裕のある横幅のケーブルベアを選定してください。ケーブルの占積率は、最低でも60%以下を確保してください。（推奨は30%以下）また、ケーブルの外形が大きく異なるケーブルを混同配線しないでください。外径が大きく異なるケーブル同士を混同配線しますと、細いケーブルが太いケーブルに押さえつけられ、細いケーブルが断線するおそれがあります。もし混同する場合は、ケーブルベア内に仕切板を設け分離してください。

[ケーブルベア内の配線事例]



設置のしかた

コンソール

設置場所

- ① 雨水や直射日光があたらない屋内。本機は防水構造ではありません。
- ② 硫化水素、亜硫酸、塩素、アンモニア、硫黄、塩化性ガス、硫化性ガス、酸、アルカリ、塩等の腐食性雰囲気・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
- ③ 風通しが良く、湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
- ④ 点検・清掃のしやすい場所。

環境条件

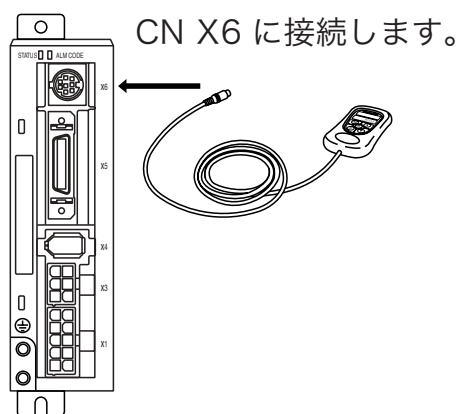
項目	条件
周囲温度	0～55℃（凍結なきこと）
周囲湿度	90%RH以下（結露なきこと）
保存温度*1	-20℃～65℃（最高温度保証：80℃ 72時間）
保存湿度	90%RH以下（結露なきこと）
振動	5.9m/s ² (0.6G) 以下 10～60Hz
衝撃	JIS C 60068-2-32 自然落下試験法に準拠（落下用ガイドによる 1m、各方向 2 回）
標高	1000m 以下

* 1. 輸送中などを想定した短時間許容できる温度です。

<注意>

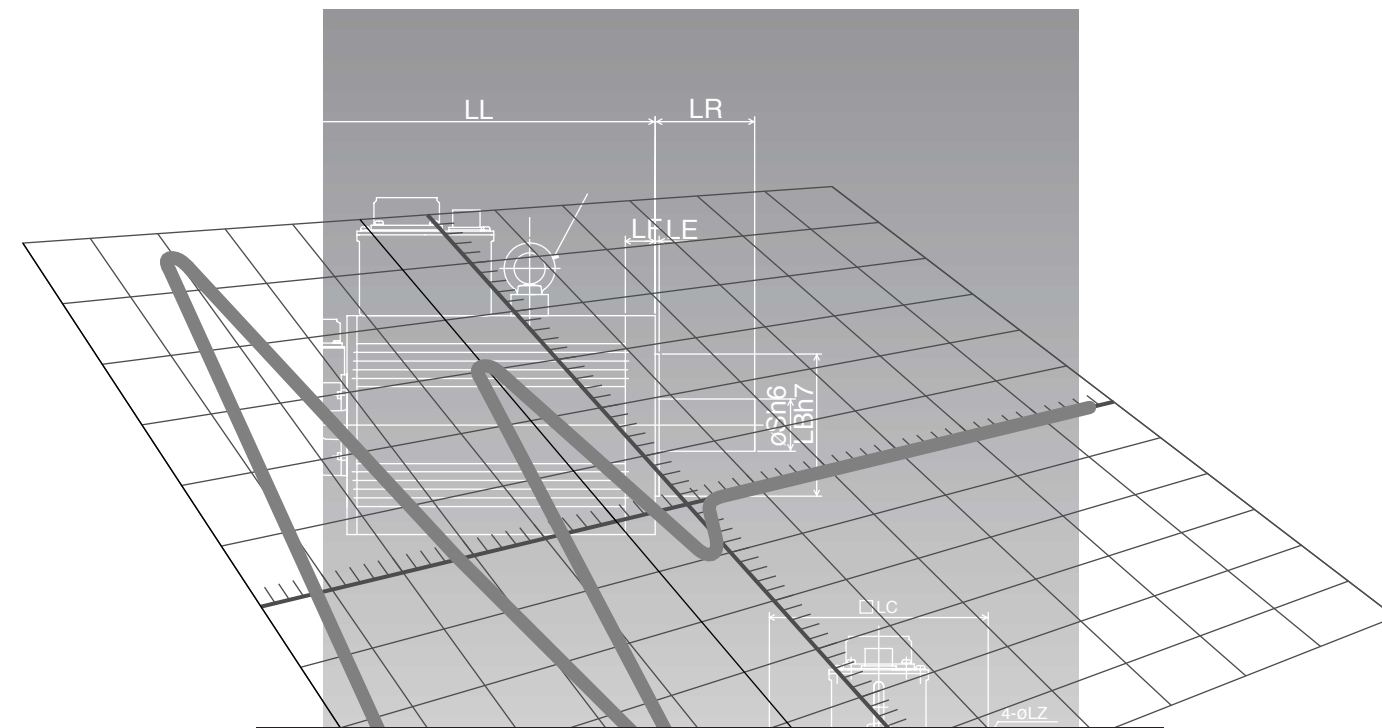
- ・製品に強い衝撃を与えない。
- ・製品を落下させない。
- ・ケーブルを過度な力でひっぱらない。
- ・ヒータや大型巻線抵抗器などの発熱体のそばに設置しない。

接続のしかた



<お願い>

- ・コネクタは、確実にアンプのコネクタ CN X6 に接続してください。
- ・ケーブルを持っての抜き挿しは、絶対に行わない。



準備

	ページ
システム構成と配線	24
配線全体図	24
アンプと適用する周辺機器一覧	26
コネクタ CN X1、X3 の配線（主回路の配線）	27
コネクタ CN X4 の配線（エンコーダとの接続）	29
コネクタ CN X5 の配線（上位制御機器との接続）	30
コネクタ CN X6 の配線（パソコン・コンソールとの接続）	31
タイミングチャート	32
サーボモータ内蔵保持ブレーキ	35
ダイナミックブレーキ	36
原点復帰動作の注意点	38
パラメータの設定	39
パラメータの概要	39
設定のしかた	39
コンソールの概要	39
PANATERM の概要	39
接続のしかた	40
パラメータの構成と一覧	41
コンソールの使いかた	47
コンソールでの設定	47
表示部（7セグメントLED）の初期状態	47
各モードの構造	48
モニターモード	51
パラメータ設定モード	57
ノーマルオートゲインチューニングモード	58
アラームクリア	59
試運転（JOG）	60
試運転の手順	61
コピー機能	62

配線全体図

■主回路の配線

サーキットブレーカ (NFB) (P.26参照)
電源ラインの保護のために使用する。
過電流が流れると、回路をオフする。

ノイズフィルタ (NF) (P.26, P.182参照)
電源ラインからの外来ノイズを防ぐ。
又、サーボが出すノイズの影響を低減する。

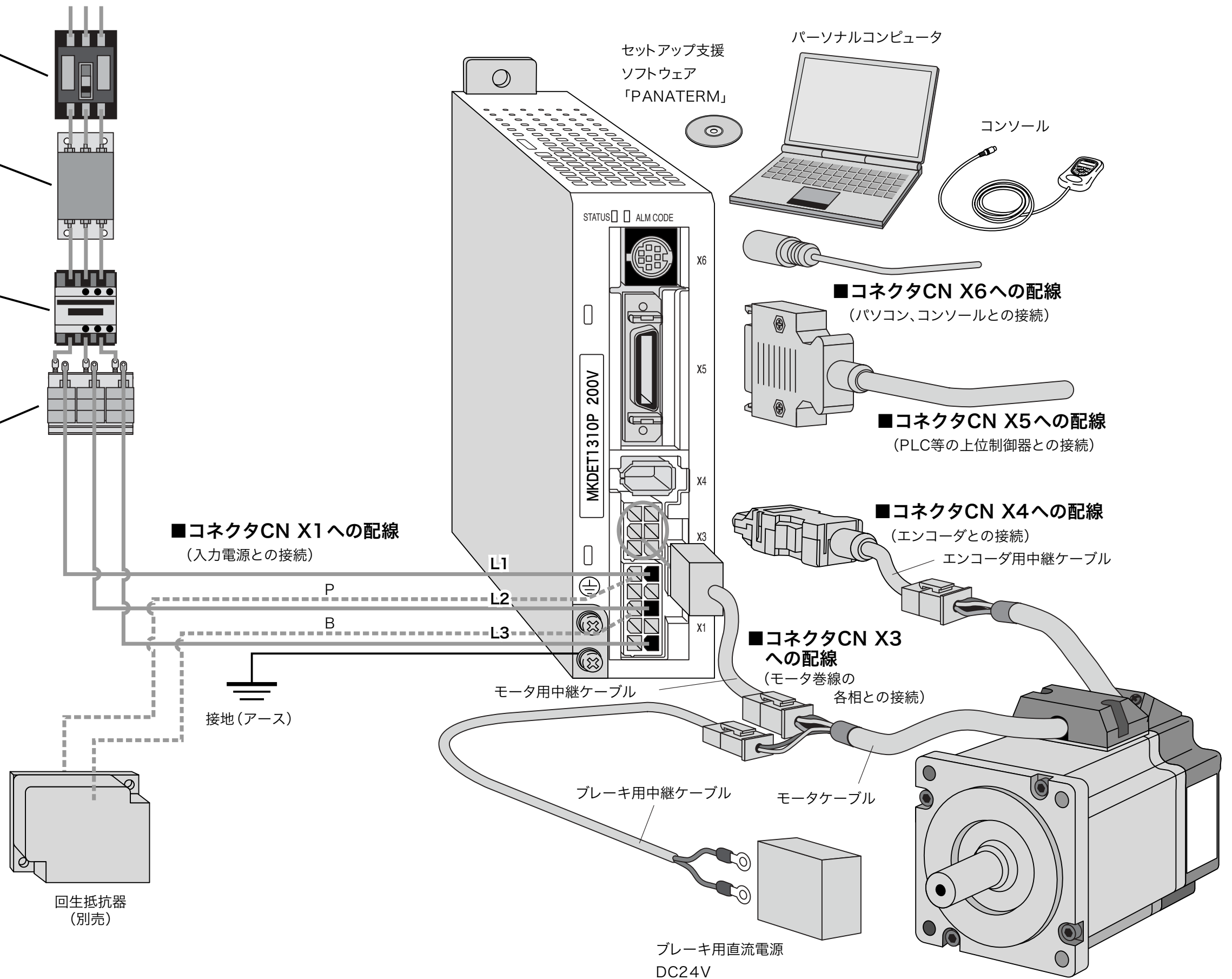
電磁接触器 (MC) (P.26参照)
サーボへの電源をオン/オフする。
サージアブソーバを付けて使用する。

- ・電磁接触器でのモータの運転、
停止は絶対に行わないでください。

リアクトル (L) (P.191参照)
電源の高調波を低減する。

CN X1の5ピン-3ピンは…

- ・回生エネルギーの大きい用途でお使いのときコネクタCN X1のP (5ピン) - B (3ピン) 間に外付けの回生抵抗器を接続する。
- ・回生抵抗器は金属などの不燃物に取り付け、過熱防止のため、必ず温度ヒューズなどの外部保護を設置してください。



回生抵抗器 (別売)

接地 (アース)

モータ用中継ケーブル

ブレーキ用中継ケーブル

モータケーブル

ブレーキ用直流電源 DC24V

■コネクタCN X6への配線 (パソコン、コンソールとの接続)

■コネクタCN X5への配線 (PLC等の上位制御器との接続)

■コネクタCN X4への配線 (エンコーダとの接続) エンコーダ用中継ケーブル

■コネクタCN X3への配線 (モータ巻線の各相との接続)

※接続に関しては、配線のポイント (P. 27) を参照ください。

アンプと適用する周辺機器一覧

シリーズ	アンプ		電源容量 (定格負荷時)	サーキット ブレーカ (定格電流)	ノイズフィルタ	電磁接触器 (接点構成)	電線径 (L1, L2, L3, U, V, W, E)
	電源 電圧	出力					
MKDE	単相 100V	50W	0.3kVA	BBC25N (5A)	DVOP4160	BMFT61041N (3P+1a)	0.75mm ² ~0.85mm ² AWG18
		100W					
MLDE	200W	0.5kVA	BBC2101N(10A)				
MKDE	単相 200V	50W	0.3kVA	BBC25N (5A)			
		100W					
MLDE	200V	200W	0.5kVA	BBC2101N(10A)			
		400W			0.9kVA		
MKDE	三相 200V	50W	0.3kVA	BBC35N (5A)	BMFT61042N (3P+1a)		
		100W					
MLDE	200V	200W	0.5kVA	BBC3101N(10A)			
		400W			0.9kVA		

- サーマイトブレーカ、電磁接触器のメーカー：パナソニック電工（株）
欧州 EC 指令に適合させる場合は、電源とノイズフィルタの間に IEC 規格および UL 認定 (LISTED、UL マーク付) のサーキットブレーカを必ず接続してください。
- ノイズフィルタ
DVOP4160 については、182 ページを参照。

<お願い>

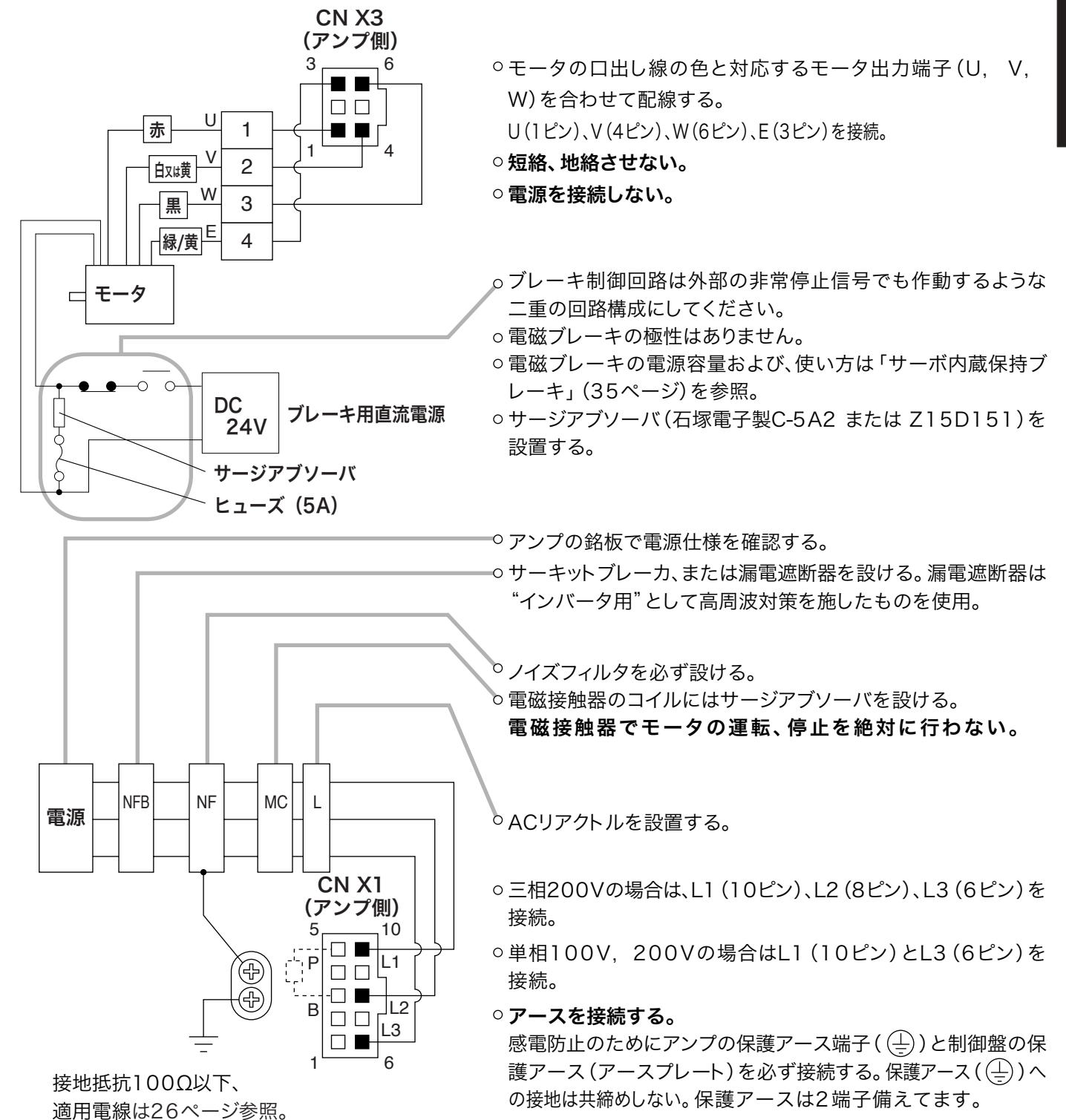
- ・ 電源コネクタ、モータコネクタ及びアース端子の配線には、温度定格 60℃以上の銅導体電線をご使用ください。
- ・ コネクタ側のアース電線径は、0.75mm² ~ 0.85mm² (AWG18) をご使用ください。
- ・ 取付ネジ側のアース電線径は、2.0mm² (AWG14) 以上をご使用ください。
- ・ アンプを複数台使用される場合で、電源部にまとめて1台のノイズフィルタを設置するときは、ノイズフィルタメーカーにご相談ください。

コネクタ CN X1、X3 の配線 (主回路の配線)

- ・ 配線作業は電気工事の専門家が必ず行ってください。
- ・ 感電防止のため、配線が終るまで電源は入れないでください。

配線のポイント

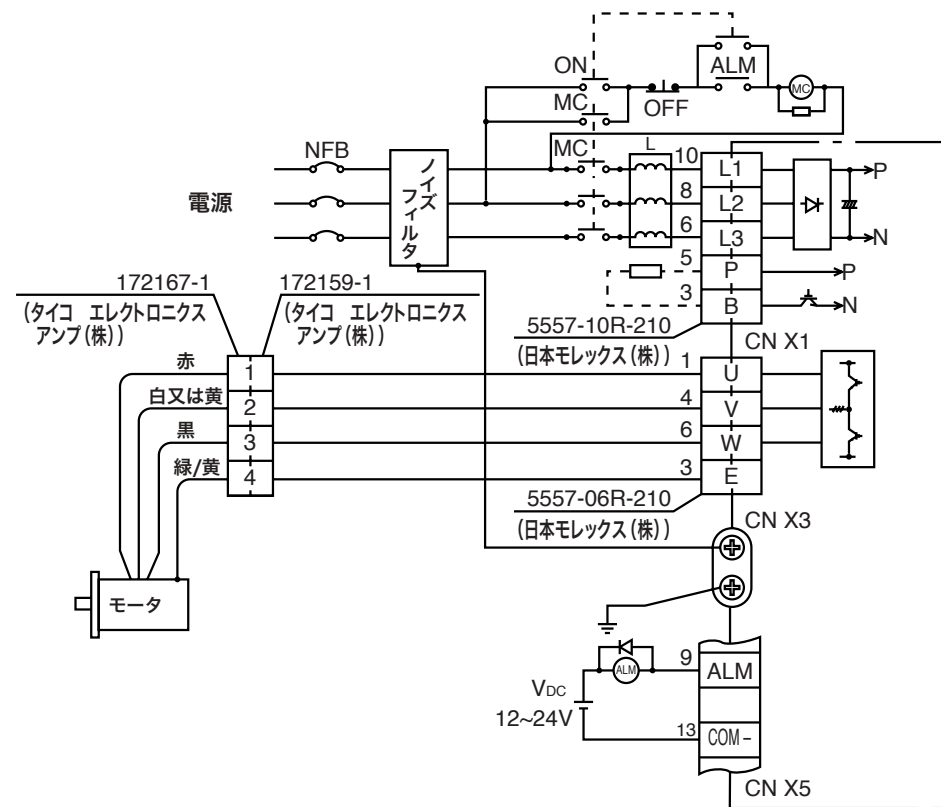
- ① 使用電線径は「アンプと適用する周辺機器一覧」(26 ページ) を参照。
- ② 確実にコネクタを差し込んでください。



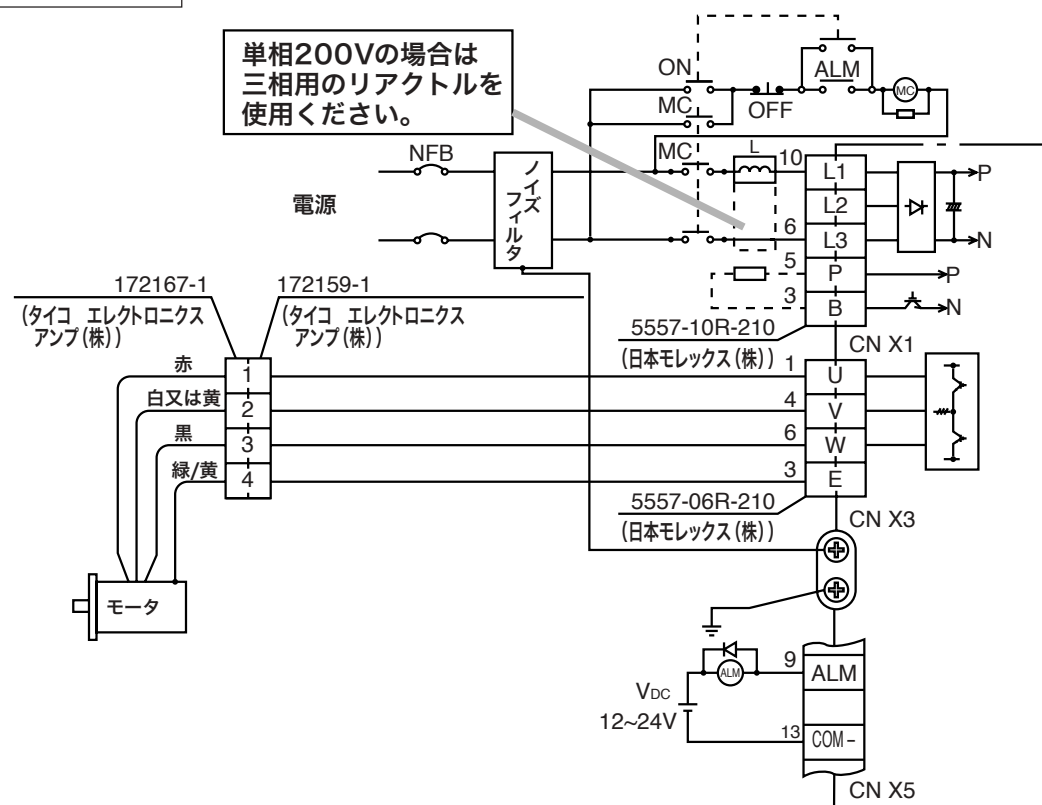
配線図

アラームが発生した場合、電源をオフするような回路構成にしてください。

三相 200V の場合

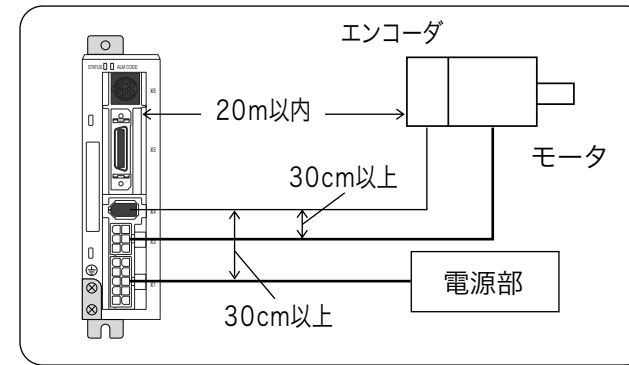


単相 100V/200V の場合



コネクタ CN X4 の配線 (エンコーダとの接続)

配線のポイント

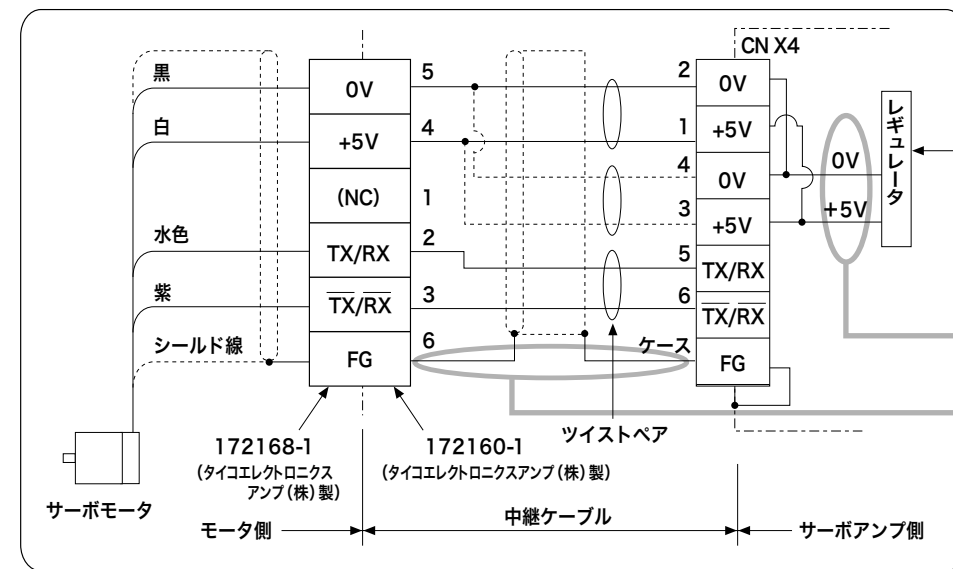


- アンプとモータ間のケーブル長は20m以内。20mを超える場合はお買い求めの購入店にご相談ください。
- 主回路配線とは30cm以上離す。同じダクトを通したり、一緒に結束しない。

配線図

- ・ エンコーダ用中継ケーブルを自作される場合のお願い (コネクタはP.186資料編「オプション部品 (モータ・エンコーダ接続図コネクタキット)」参照)

- ① 配線図を参照
- ② 線材: 芯線径0.18mm² (AWG24) 以上のより線で耐屈曲性に富むシールド付きツイストペア線。

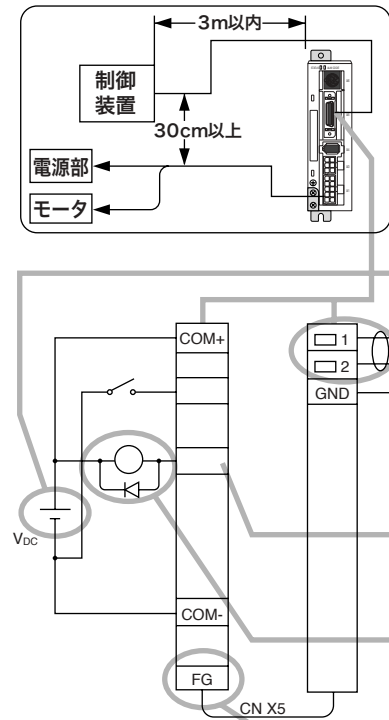


- ③ 対となる信号/電源の配線にはツイストペア線を使用。
- ④ シールド処理
 - ・ アンプ側のシールド外被: CN X4のケース (FG) に接続する。
 - ・ モータ側のシールド外被: 6ピンに接続する。
- ⑤ ケーブル長が10mを超える場合、エンコーダ電源 (+5V, 0V) は左図のようにダブル配線とする。
- ⑥ コネクタの空き端子 (NC) には、何も接続しない。

- ⑦ モータ線とエンコーダ線を一括でシールドしたケーブルは、使用しない。

コネクタ CN X5 の配線（上位制御機器との接続）

配線のポイント



- 上位のコントローラなどの周辺装置は3m以内に配置する。
- 主回路配線とは30cm以上離す。同じダクトを通したり、一緒に結束しない。
- COM+～COM-間の制御信号電源（V_{DC}）はお客様の方でご準備ください。電圧：DC+12～+24V
- 指令パルス入力・エンコーダ信号出力などの配線にはシールド付ツイストペア線を使用する。
- 制御信号出力端子には、24V以上印加しない、また、50mA以上流さない。
- 制御信号出力でリレーを直接駆動する場合、リレーと並列に、図の向きでダイオードを装着する。未装着、逆装着ではアンプが破損する。
- フレームグランド（FG）はアンプ内部でアース端子と接続されている。

・各ピンの配線についての詳細は各制御モード毎の接続 P.65（位置制御モード）、P.103（内部速度制御モード）を参照ください。

●コネクタ CN X5 の仕様

アンプ側 コネクタ	ユーザ側適応コネクタ		メーカー名
	部品名	品番	
10226-52A2JL	コネクタ（半田付タイプ）	10126-3000VE	住友スリーエム（株）
	コネクタカバー	10326-52A0-008	

<お知らせ>

・詳細は、P.188 資料編「オプション部品」を参照ください。

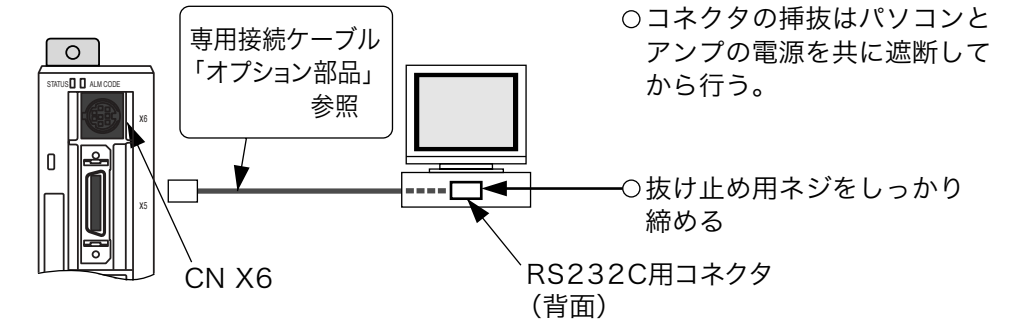
CN X6 の配線（パソコン・コンソールとの接続）

・RS232Cの通信機能を持ちます。

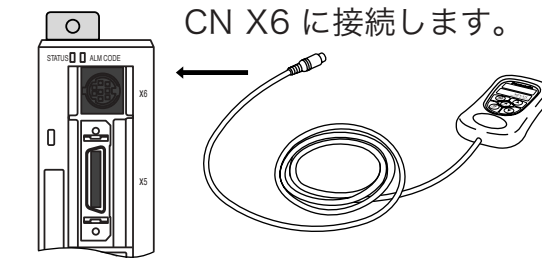
RS232C 通信のみを行う場合

- 1) パソコンとアンプはRS232Cにより、1：1で接続し、セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」（オプション部品）を使用します。「PANATERM」をパソコン上で動作させることで、各種のモニタ、パラメータの設定・変更・波形グラフィック表示等操作性に富む便利な機能が得られます。
- 2) ホスト（パソコン、上位コントローラ）とアンプ間をRS232Cで接続し通信ができます。詳細はP.158 資料編「通信」を参照してください。

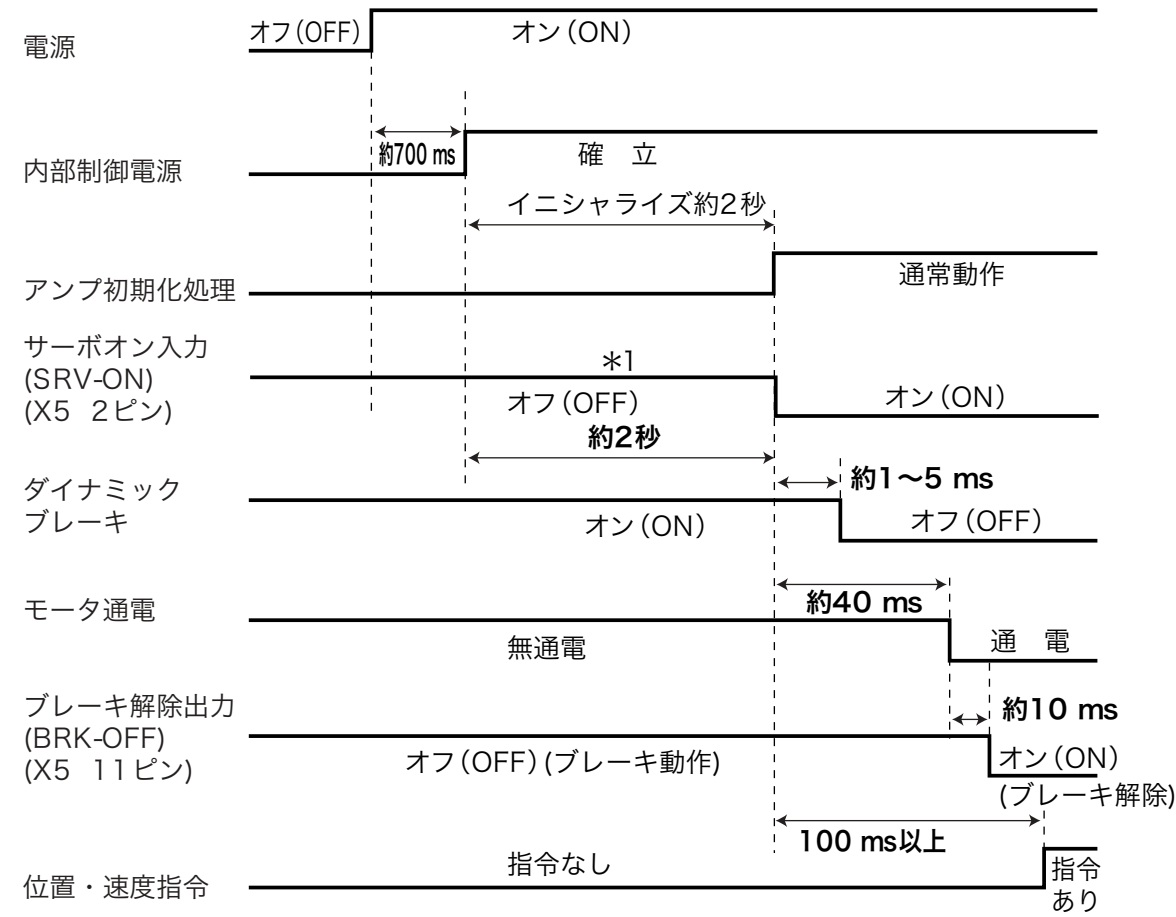
接続のしかた



コンソールとの接続



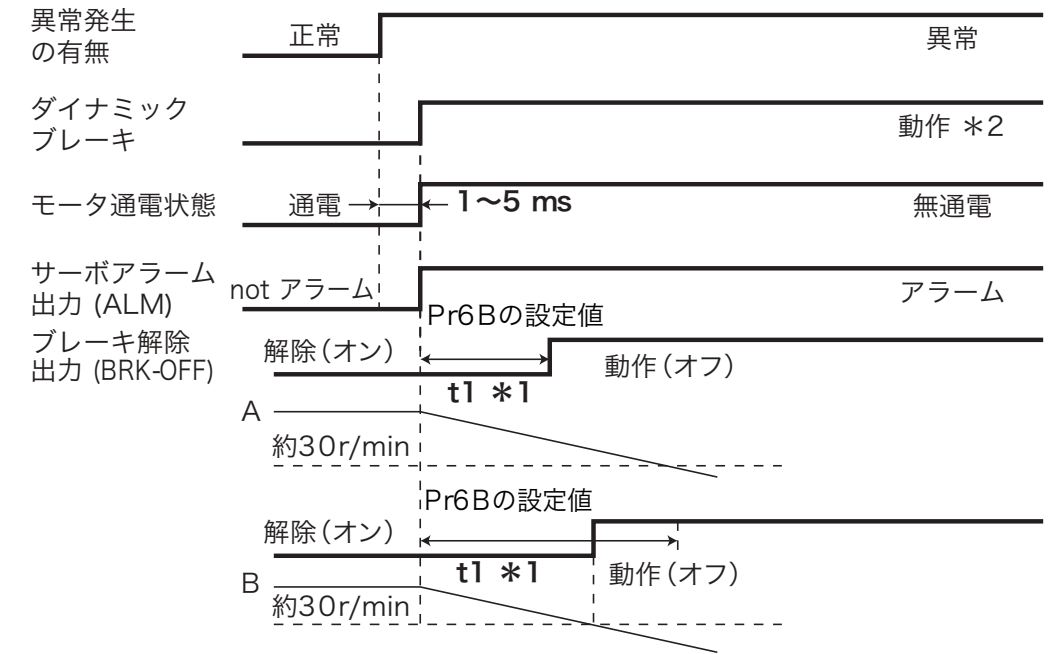
電源投入時（サーボオン信号受け付けタイミング）



<注意>

- ・上図は AC 電源投入から指令を入力するまでのタイミングを示しています。
- ・サーボオン信号、外部指令は上図のタイミングに従って入力してください。
- * 1. この区間では、サーボオン信号 (SRV-ON) は、ハード的には入力されているが、受けられていないことを示しています。

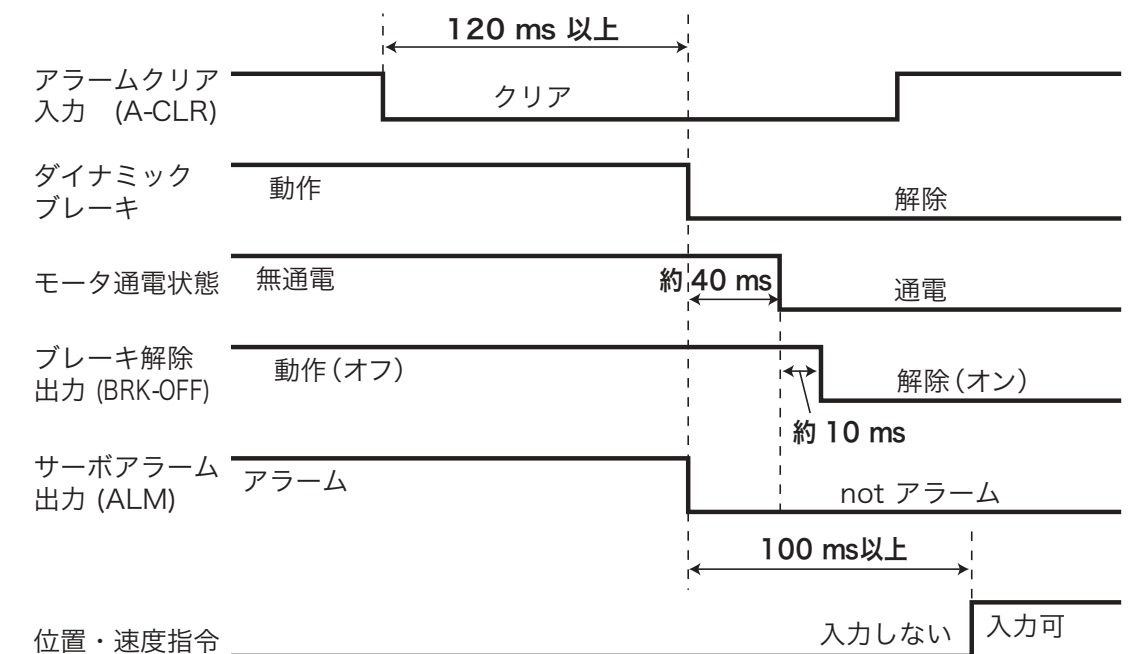
異常（アラーム）発生時（サーボオン指令状態）



<注意>

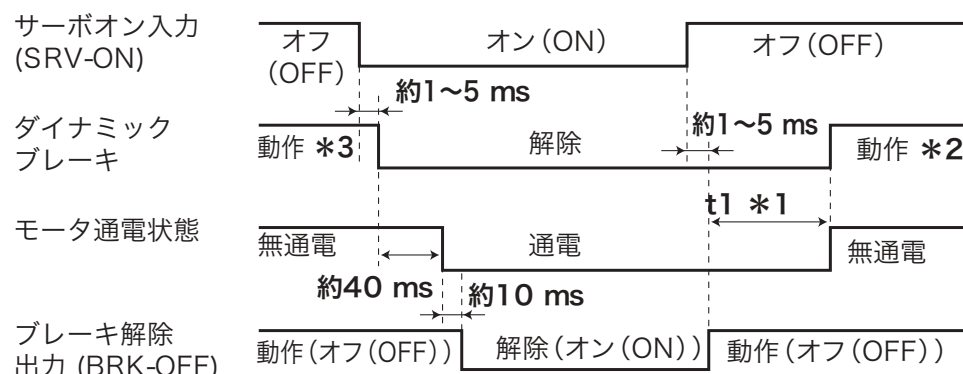
- * 1. t1 は Pr6B の設定値、またはモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間の早い方になります。
- * 2. アラーム発生時のダイナミックブレーキの動作は、Pr68 「アラーム時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。

アラームクリア時（サーボオン指令状態）



モータ停止時のサーボオン・オフ動作

(通常動作時はモータを停止させて、サーボオン/オフ動作をおこなってください)



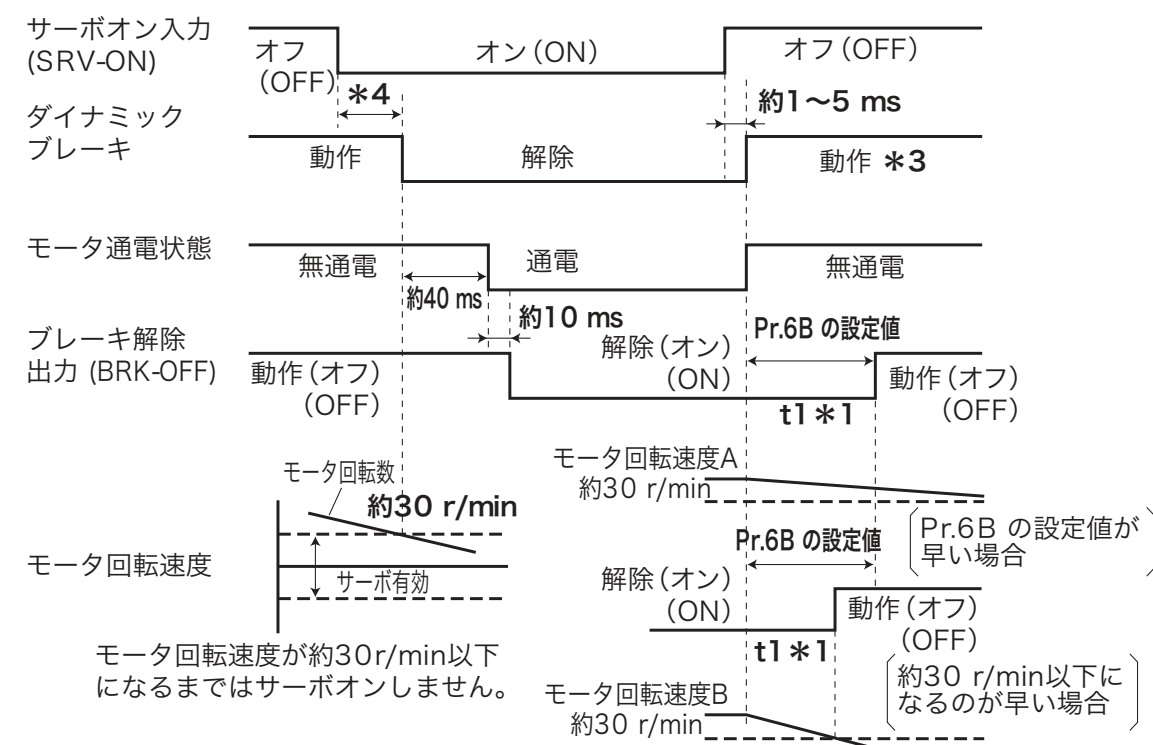
モータのブレーキは電磁ブレーキの電源をオフするとブレーキが動作し、オンするとブレーキを解除します。

<注意>

- * 1. t1 は Pr.6A の設定値によります。
- * 2. サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作は、Pr.69 「サーボオフ時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。
- * 3. モータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでサーボオンしません。

モータ回転時のサーボオン・オフ動作

(緊急停止、又はトリップ時のタイミングです。繰り返し使用はできません)



<注意>

- * 1. t1 は Pr.6B の設定値、またはモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間の早い方になります。
- * 2. モータが減速中に再度 SRV-ON 信号をオンにしても、停止するまでサーボオンに移行しません。
- * 3. サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作は、Pr.69 「サーボオフ時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。
- * 4. モータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでサーボオンしません。

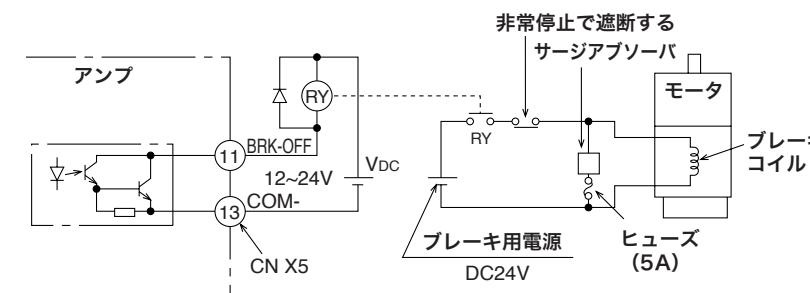
サーボモータで垂直軸を駆動する用途などで、サーボへの電源が遮断されたときにワーク（可動部）が重力によって落下しないように保持する目的で使用します。

<注意>

サーボモータに内蔵のブレーキはあくまで停止状態を維持する目的の「保持用」です。動いている負荷を停止させる「制動用」としての使用はしないでください。

接続例

アンプのブレーキ解除出力信号 (BRK-OFF) を用いてブレーキを制御する場合の接続例を下图に示します。



<お知らせ、注意>

1. ブレーキコイルに極性はありません。
2. ブレーキ用電源はお客様の方でご用意ください。尚ブレーキ用電源と制御信号電源 (VDC) は共用しないでください。
3. リレー (RY) のオフ/オンにより発生するサージ電圧の抑制のために図のようにサージアブソーバを装着してください。ダイオード使用の場合は、ブレーキ開放から動作するまでの時間が、サージアブソーバ使用の場合より遅れることに注意してください。
4. ブレーキ用サージアブソーバについては、P.192 資料編「推奨部品」を参照ください。
5. 推奨部品は、ブレーキの釈放（解放）時間を測定するための指定品です。配線長によって電線のリアクタンス分が変わり、サージ状の電圧が発生する場合があります。リレーのコイル電圧（最大定格 30V、50mA）および、ブレーキの端子間電圧を抑えられる様にサージアブソーバを選定してください。

BRK-OFF 信号の出カタイミング

- ・電源オン時のブレーキ解除のタイミング、又、モータ回転中のサーボオフ/アラーム発生時のブレーキ動作のタイミングなどについては、P.32 「タイミングチャート」を参照ください。
- ・モータが回転中のサーボオフ、或はアラーム発生時には、モータが励磁状態よりフリーとなってから BRK-OFF 信号がオフ（ブレーキが動作）するまでの時間を、パラメータ (Pr.6B：動作時メカブレーキ動作設定) で設定可能です。その詳細については、各制御モード毎の「パラメータ設定」を参照ください。

<お知らせ>

1. ブレーキ内蔵サーボモータの運転時に、ブレーキのライニング音 (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。
2. ブレーキコイルへの通電時 (ブレーキは開放状態) に、軸端などから漏洩磁束が発生することがあります。モータ周辺で磁気センサなどをお使いの場合には注意してください。

モータ内蔵保持ブレーキ仕様

モータシリーズ	モータ出力	静摩擦トルク N・m	イナーシャ $\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	吸引時間 ms	釈放時間 ms * 1	励磁電流 DC A (冷時)	釈放電圧	制動1回当たりの許容仕事量 J	許容総仕事量 $\times 10^3 \text{ J}$
MUMA	50W, 100W	0.29 以上	0.003	25 以下	20 以下 (30)	0.26	DC1V 以上	39.2	4.9
	200W, 400W	1.27 以上	0.03	50 以下	15 以下 (100)	0.36			

- ・励磁電圧は DC24V $\pm 10\%$
* 1 サージアブソーバ使用時の値。
() はダイオード (株日立セミコンデバイス製 V03C) を使用したときの実測値。
- ・上記数値は (静摩擦トルク、釈放電圧、励磁電流は除く) 代表特性。
- ・内蔵保持ブレーキの出荷時のバックラッシュは $\pm 1^\circ$ 以下。
- ・許容角加速度 MUMA シリーズ……10000rad/s²
- ・上記許容角加速度による加速・減速回数の寿命は 1000 万回。
(ブレーキのバックラッシュが急激に変化するまでの加速・減速回数)

ダイナミックブレーキ

本アンプは、非常停止用としてダイナミックブレーキを内蔵しています。
ダイナミックブレーキについては、下記の点を注意してください。

<注意>

1. ダイナミックブレーキは非常停止のための機能です。

サーボオン信号 (SRV-ON) のオン/オフによる起動、停止はしないでください。
アンプに内蔵しているダイナミックブレーキ回路を破壊する場合があります。

モータは外部から駆動すると発電機になりダイナミックブレーキ動作中は、
短絡電流が流れ発煙、火災の恐れがあります。

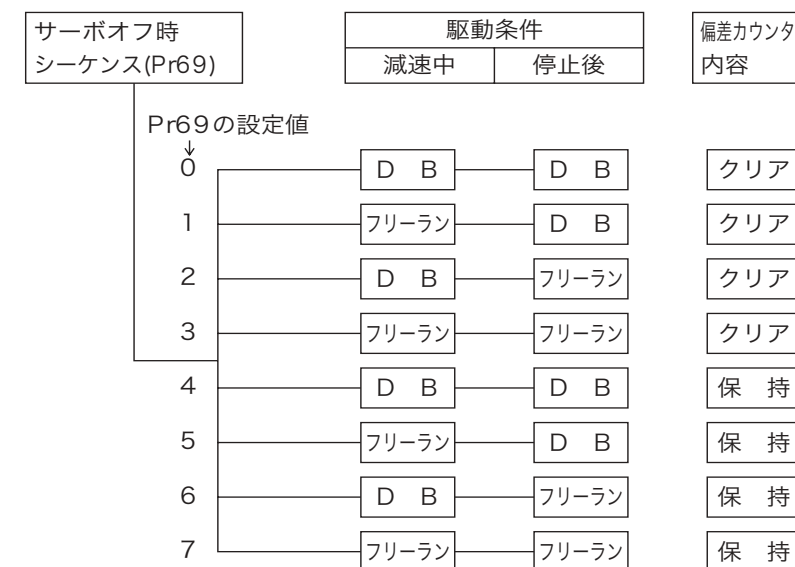
2. ダイナミックブレーキは、短時間定格であり、あくまで緊急非常停止用です。高速回転時から、ダイナミックブレーキが動作した場合は、3分間程度の停止時間を設けてください。

●ダイナミックブレーキは、下記の場合に動作させることができます。

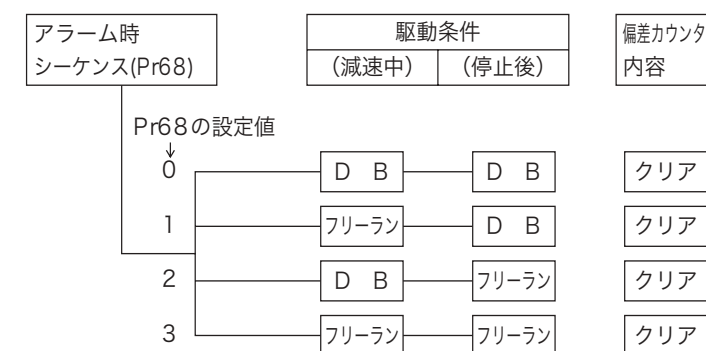
- ① サーボオフのとき
- ② 保護機能が動作したとき
- ③ コネクタ CN X5 の駆動禁止入力 (CWL、CCWL) が動作したとき

上記①～③の場合で減速中、あるいは停止後をダイナミックブレーキを動作させるかフリーランとするかはパラメータで選択可能です。ただし、電源オフのときは、ダイナミックブレーキが動作したままとなります。

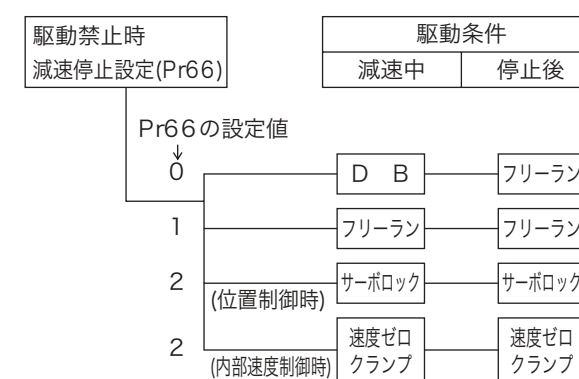
① サーボオフによる減速→停止後までの駆動条件設定 (Pr69)



② 保護機能動作による減速→停止後までの駆動条件設定 (Pr68)



③ 駆動禁止入力 (CWL、CCWL) 有効による減速→停止後までの駆動条件設定 (Pr66)



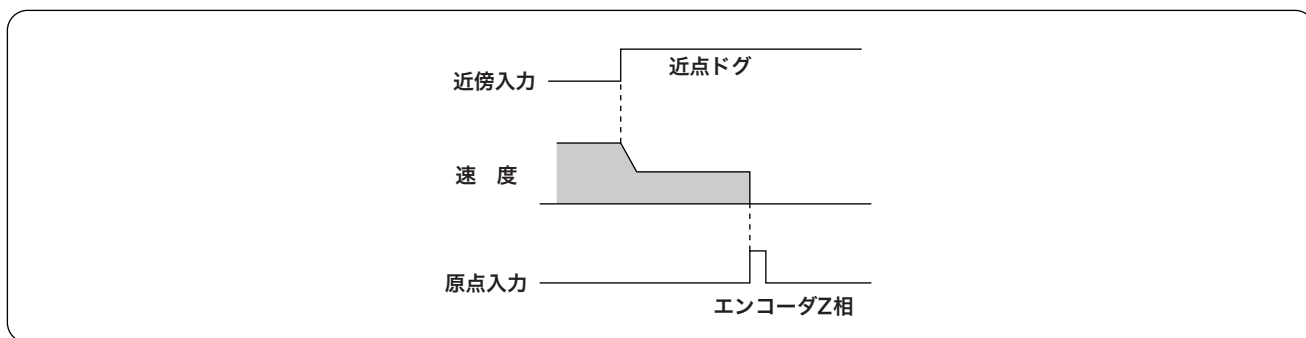
原点復帰動作の注意点

■上位制御機器を使っでの原点復帰動作において、近傍入力オンしてから十分減速しない状態で原点入力(エンコーダZ相)がはいると停止位置が不安定になる可能性があります。このため近傍入力のON位置と原点入力の位置は、減速に必要なパルス数を考えて設置してください。またパラメータの「加減速時間」の設定も影響しますので、位置決め動作だけでなく原点復帰動作も考慮に入れて設定してください。

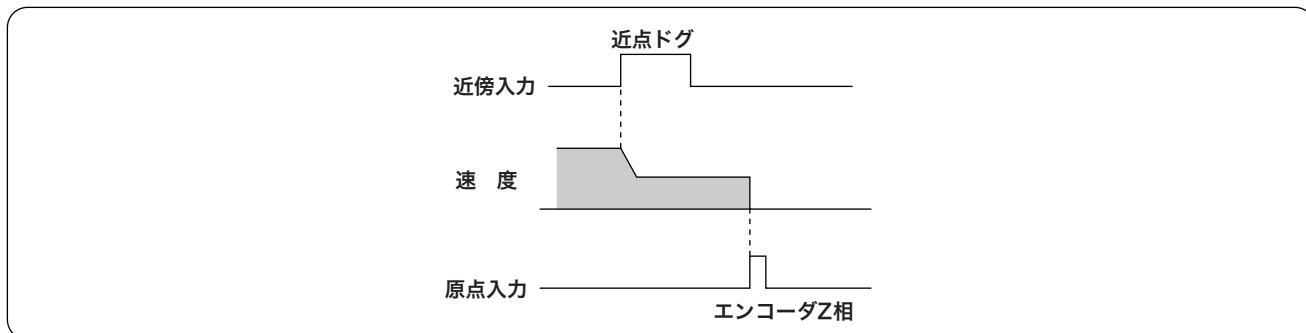
原点復帰動作についての詳細は、上位制御装置の取扱説明書にしたがって、行ってください。

原点復帰動作の例

近点ドグオン…近傍入力オンで減速し、最初の原点入力 (Z 相) で停止。



近点ドグオフ…近傍入力オンで減速し、入力のオフ後、最初の原点 (Z 相) で停止。



パラメータの設定

パラメータの概要

サーボアンプは、その特性・機能などを設定する各種のパラメータを持っています。本章では、それぞれのパラメータの機能・目的を説明しています。よくご理解頂いた上で、お客様の運転条件に最適な状態に調整してご使用ください。

設定のしかた

●パラメータは

- ① コンソール
- ② Eシリーズ用セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」をインストールしたパソコンの画面で設定できます。

<お知らせ>

パソコン画面上でのパラメータの設定のしかたについては「PANATERM」の取扱説明書を参照ください。

コンソールの概要

コンソールは、次のことができます。

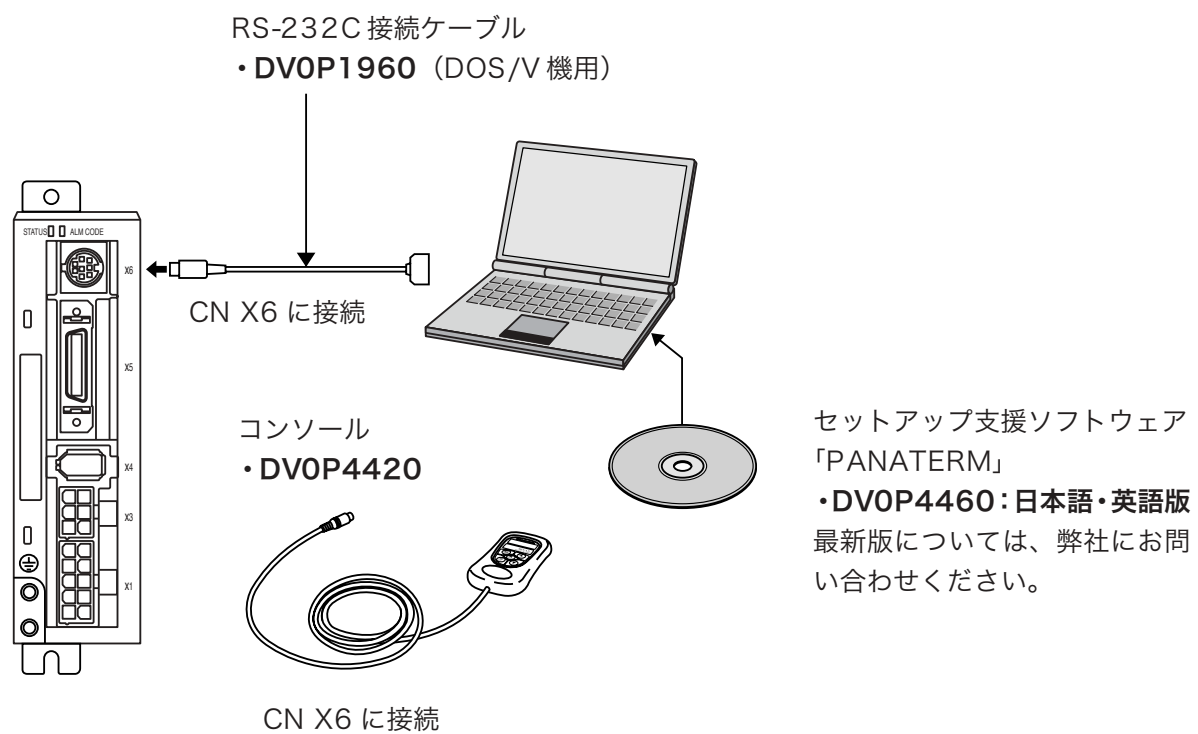
- ① サーボモータの回転速度、トルク、位置偏差のモニタおよび入出力のモニタ、パルス入力のモニタ、負荷率等のモニタ。
- ② アンプのパラメータの設定と保存。
- ③ メモリ (EEPROM) への書き込み。
- ④ ノーマルオートゲインチューニングの実行。
- ⑤ 現在のアラーム表示と、エラー履歴の参照。
- ⑥ モータの試運転 (JOG)。
- ⑦ パラメータのコピー。アラームのクリア。

PANATERMの概要

PANATERMは次のことができます。

- ① アンプのパラメータの設定と保存、メモリ (EEPROM) への書き込み。
- ② 入出力のモニタ、パルス入力のモニタ、負荷率のモニタ。
- ③ 現在のアラーム表示とエラー履歴の参照。
- ④ 波形グラフィックのデータ測定と保存データの呼び出し。
- ⑤ ノーマルオートゲインチューニングの実行。
- ⑥ 機械系の周波数特性の測定。

接続のしかた



〈お願い〉

- ・コネクタは、確実にアンプのコネクタ CN X6 に接続してください。
- ・ケーブルを引っ張っての抜き挿しは、絶対に行わない。

パラメータの構成と一覧

種類	パラメータ No. (Pr□□)	概要
機能選択に関連するパラメータ	00 ~ 0E	制御モードの選択、入出力信号の割付け、通信ボーレートの設定などを行う。
調整に関連するパラメータ	10 ~ 1E	位置・速度・積分などのサーボゲイン (第1、第2) や各種フィルタ類の時定数などの設定を行う。
	20 ~ 2F	リアルタイムオートチューニングや制振機能に関するパラメータであり、そのモード設定、機械剛性選択などを行う。
	30 ~ 35	ゲインの第1 ↔ 第2 の切替えに関連した設定を行う。
位置制御に関連するパラメータ	40 ~ 4E	指令パルスの入力形態、論理選択、エンコーダ出力パルスの分周設定、指令パルスの分周通倍比設定などを行う。
内部速度制御、トルク制限に関連するパラメータ	53 ~ 59	内部速度 (1 ~ 4 速、JOG 速度) の設定、加速・減速時間設定などを行う。
	5E	トルクリミット設定を行う。
シーケンスに関するパラメータ	60 ~ 6B	位置決め完了、ゼロ速度などの出力信号の検出条件、位置偏差過大時の処理条件の設定などを行う。
	70 ~ 73	また、電源オフ時・アラーム発生時・サーボオフ時での減速・停止動作や偏差カウンタのクリア条件の設定を行う。

機能選択に関するパラメータ

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
*00	軸名	1~15	1	---	P・P2・S
*01	コンソール用7セグメントLED初期状態	0~15	1	---	P・P2・S
*02	制御モード設定	0~2	2	---	P・P2・S ※1
03	(メーカー使用)	---	0	---	---
*04	駆動禁止入力無効	0~1	1	---	P・P2・S
05	(メーカー使用)	---	0	---	---
*06	ZEROSPD/TC入力選択	0~2	1	---	P・P2・S
07,08	(メーカー使用)	---	0	---	---
09	警告出力選択	0~6	2	---	P・P2・S
0A,0B	(メーカー使用)	---	0	---	---
*0C	RS232C通信ボーレート設定	0~2	2	---	P・P2・S
0D	(メーカー使用)	---	0	---	---
0E	(メーカー使用)	0~1	0	---	---
0F	(メーカー使用)	---	0	---	---

ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
10	第1位置ループゲイン	0~32767	<63>	1/s	P・P2
11	第1速度ループゲイン	1~3500	<35>	Hz	P・P2・S
12	第1速度ループ積分時定数	1~1000	<16>	ms	P・P2・S
13	第1速度検出フィルタ	0~5	<0>	---	P・P2・S
14	第1トルクフィルタ時定数	0~2500	<65>	0.01ms	P・P2・S
15	速度フィードフォワード	-2000~2000	<300>	0.1%	P・P2
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0~6400	<50>	0.01ms	P・P2
17	(メーカー使用)	---	0	---	---
18	第2位置ループゲイン	0~32767	<73>	1/s	P・P2
19	第2速度ループゲイン	1~3500	<35>	Hz	P・P2・S
1A	第2速度ループ積分時定数	1~1000	<1000>	ms	P・P2・S
1B	第2速度検出フィルタ	0~5	<0>	---	P・P2・S
1C	第2トルクフィルタ時定数	0~2500	<65>	0.01ms	P・P2・S
1D	第1ノッチ周波数	100~1500	1500	Hz	P・P2・S ※1
1E	第1ノッチ幅選択	0~4	2	---	P・P2・S
1F	(メーカー使用)	---	0	---	---
26	ソフトウェアリミット設定	0~1000	10	0.1回転	P・P2
27~2A	(メーカー使用)	---	0	---	---
2B	制振周波数	0~5000	0	0.1Hz	P・P2 ※1
2C	制振フィルタ設定	-200~2500	0	0.1Hz	P・P2

オートゲインチューニングに関するパラメータ

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
20	イナーシャ比	0~10000	<100>	%	P・P2・S
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0~7	1	---	P・P2・S ※1
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択	0~15	4	---	P・P2・S
23,24	(メーカー使用)	---	0	---	---
25	ノーマルオートチューニング動作設定	0~7	0	---	P・P2・S
2D,2E	(メーカー使用)	---	0	---	---
2F	適応フィルタ周波数	0~64	<0>	---	P2 ※1

調整に関するパラメータ (第2ゲイン切替機能関連)

P:高速応答位置制御、P2:高機能位置制御、S:内部速度制御

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
30	第2ゲイン設定	0~1	<1>	---	P・P2
31	位置制御切替モード	0~10	<10>	---	P・P2
32	位置制御切替遅延時間	0~10000	<30>	166μs	P・P2
33	位置制御切替レベル	0~20000	<50>	---	P・P2
34	位置制御切替時ヒステリシス	0~20000	<33>	---	P・P2
35	位置ゲイン切替時間	0~10000	<20>	設定値 ×166μs	P・P2
36~3F	(メーカー使用)	---	0	---	---

・表中の*のあるパラメータのNo.は、設定後EEPROMへの書き込みを行い、いったん電源をオフし、再投入することで有効となります。

＜お願い＞

・標準出荷設定が<>で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートチューニング機能の実行により自動的に変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、Pr21リアルタイムオートチューニングモード設定を“0”(無効)として設定してください。

＜お知らせ＞

※1

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	高速応答位置制御:P	高機能位置制御:P2	内部速度制御:S
02	制御モード設定	0	2	1
1D	第1ノッチ周波数	条件あり ※2	有効	条件あり ※2
2B	制振周波数	条件あり ※2	有効	無効
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	条件あり ※2	有効	条件あり ※2
2F	適応フィルタ周波数	無効	有効 ※3	無効

※2 高速応答位置制御、及び内部速度制御では、第1ノッチ周波数、制振周波数、リアルタイムオートチューニングモード設定の同時使用は不可であり、いずれか一つのパラメータ(機能)のみが使用できます。優先順位は、先に入力したパラメータが有効となります。

(例)リアルタイムオートチューニングの設定を行うと、第1ノッチ周波数を入力しても1500(無効)にアンプ側で強制的に設定されます。

※3 適応フィルタは高機能位置制御モードのみで有効です。

位置制御に関するパラメータ

P：高速応答位置制御、P2：高機能位置制御、S：内部速度制御

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
* 40	指令パルス通倍設定	1 ~ 4	4	---	P・P2
* 41	指令パルス回転方向設定	0 ~ 3	0	---	P・P2
* 42	指令パルス入力モード設定	0 ~ 3	1	---	P・P2
43	(メーカー使用)	---	0	---	---
* 44	一回転あたり出力パルス数	1 ~ 16384	2500	P/r	P・P2・S
* 45	パルス出力論理反転	0 ~ 1	0	---	P・P2・S
46	第1指令分周通倍分子	1 ~ 10000	10000	---	P・P2
47	第2指令分周通倍分子	1 ~ 10000	10000	---	P・P2
48,49	(メーカー使用)	---	0	---	---
4A	指令分周通倍分子倍率	0 ~ 17	0	2のn乗	P・P2
4B	指令分周通倍分母	1 ~ 10000	10000	---	P・P2
4C	スムージングフィルタ設定	0 ~ 7	1	---	P・P2
4D	(メーカー使用)	---	0	---	---
* 4E	FIRフィルタ設定	0 ~ 31	0	(設定値+1)回	P・P2
4F	(メーカー使用)	---	0	---	---

・表中の*のあるパラメータのNo.は、設定後EEPROMへの書き込みを行い、いったん電源をオフし、再投入することで有効となります。

内部速度制御、トルク制限に関するパラメータ

パラメータNO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
50 ~ 52	(メーカー使用)	---	0	---	---
53	速度設定第1速	-20000 ~ 20000	0	r/min	S
54	速度設定第2速	-20000 ~ 20000	0	r/min	S
55	速度設定第3速	-20000 ~ 20000	0	r/min	S
56	速度設定第4速	-20000 ~ 20000	0	r/min	S
57	JOG速度設定	0 ~ 500	300	r/min	P・P2・S
58	加速時間設定	0 ~ 5000	0	2ms/(1000r/min)	S
59	減速時間設定	0 ~ 5000	0	2ms/(1000r/min)	S
5A ~ 5D	(メーカー使用)	---	0	---	---
5E※1	第1トルクリミット設定	0 ~ 500	次ページ参照	%	P・P2・S
5F	(メーカー使用)	---	0	---	---

※1：Pr5Eの標準出荷設定値はアンプとモータの組合せにより異なります。
次ページの「Pr5E第1トルクリミット設定について」も参照ください。

Pr5E 第1トルクリミット設定について

アンプ 電源	モータ機種名	パラメータ5E 標準出荷設定値
単相 100V	MUMA5AZP1□	300
	MUMA011P1□	
	MUMA021P1□	
単相/ 三相 200V	MUMA5AZP1□	300
	MUMA012P1□	
	MUMA022P1□	330
	MUMA042P1□	

・Pr5E第1トルクリミット設定は、システムパラメータ「最大トルク設定」で出荷時に設定されている値を越えての設定はできません。

「最大トルク設定」の値は、標準出荷設定値と同じです。

・システムパラメータは、PANATERMおよびコンソールで変更できない工場出荷パラメータです。

<注意>

モータの機種を変更した場合、Pr5Eの最大値が変わる場合があるため、設定値を再確認、再設定してください。
モータとアンプを指定の組合せ以外でご使用にならないでください。組合せにつきましては、P.15のアンプとモータの組合せ確認を参照してください。

モータを交換する場合のご注意

アンプにモータを接続することによってPr5E第1トルクリミット設定の設定範囲の上限値が自動で決定されます。従いまして、モータ交換時にはPr5Eの設定値を再確認する必要があります。

1. 同じ機種名のモータに交換する場合

交換後のPr5E第1トルクリミットの設定値は、交換前にアンプに書き込まれていた値となります。特に変更の必要はありません。

(例) **モータ交換前**

50Wのモータを100%で制限して使用していた。

モータ交換後

同じ出力で別の50Wのモータに交換すると、Pr5Eの設定は100%のトルク制限のままです。

2. モータのトルクに制限をかける場合

Pr5E第1トルクリミット設定は定格トルクに対する%値です。モータのシリーズまたはW数が異なるモータへ交換した場合、変更前のモータとは定格トルク値が異なるため、Pr5Eの値を再設定する必要があります。

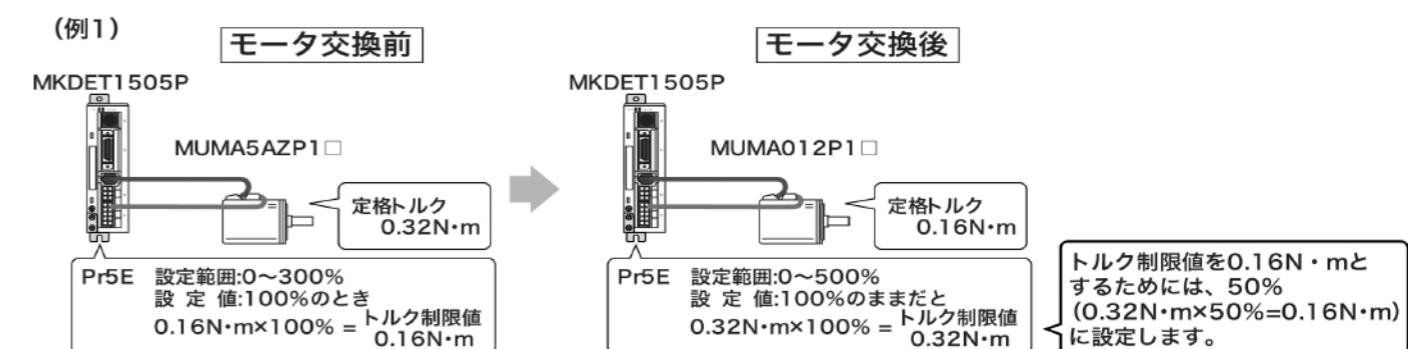
(例) **モータ交換前**

50Wのモータを100%で制限して使用していた。

モータ交換後

100Wのモータに交換すると、Pr5Eの設定は100Wの100%トルクに設定されます。

50Wと同じトルクで制限をかけるには、Pr5Eの設定を50としてください。



シーケンスに関するパラメータ

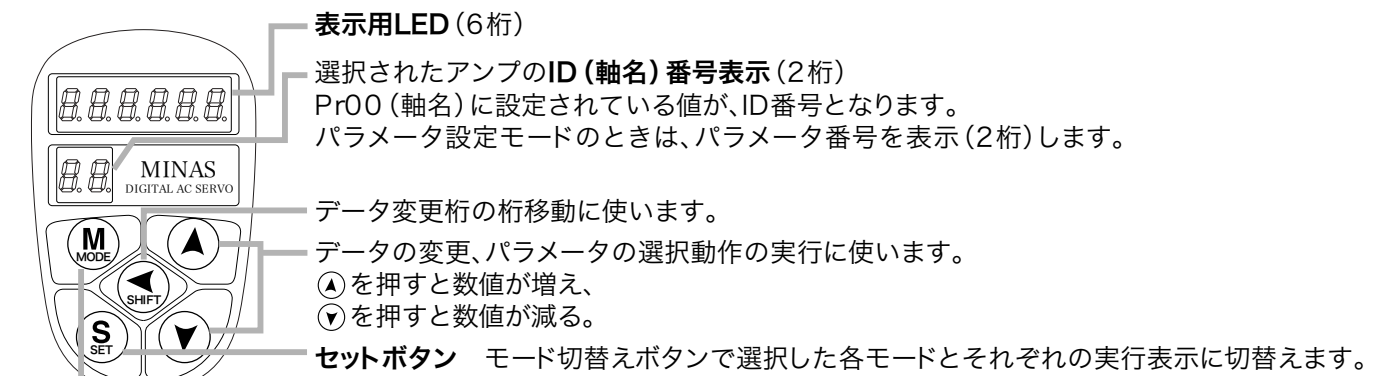
P：高速応答位置制御、P2：高機能応答位置制御、S：内部速度制御

パラメータ NO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
60	位置決め完了範囲	0～32767	10	Pulse	P・P2
61	ゼロ速度	0～20000	50	r/min	P・P2・S
62	到達速度	0～20000	1000	r/min	S
63	第1位置偏差過大設定	1～32767	1875	256Pulse	P・P2
64	位置偏差過大異常無効	0～1	0	---	P・P2
65	(メーカー使用)	---	0	---	---
*66	駆動禁止時減速停止設定	0～2	0	---	P・P2・S
67	(メーカー使用)	---	0	---	---
68	アラーム時シーケンス	0～3	0	---	P・P2・S
69	サーボオフ時シーケンス	0～7	0	---	P・P2・S
6A	停止時メカブレーキ動作設定	0～100	0	2ms	P・P2・S
6B	動作時メカブレーキ動作設定	0～100	0	2ms	P・P2・S
6C	回生抵抗器外付選択	0～3	3	---	P・P2・S
6D	(メーカー使用)	---	0	---	---
6E～6F	(メーカー使用)	---	0	---	---

Pr63 位置偏差過大設定は、設定値×256Pulseが過大検出値になります。出荷設定では1875×256Pulseを超えると位置偏差過大エラーが発生します。

パラメータ NO. (Pr□□)	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷 設定	単位	関連する制御モード
70	第1過速度レベル設定	0～6000	0	r/min	P・P2・S
71	第2トルクリミット設定	0～500	0	%	P・P2・S
72	第2位置偏差過大設定	1～32767	1875	256Pulse	P・P2
73	第2過速度レベル設定	0～6000	0	r/min	P・P2・S

コンソールでの設定



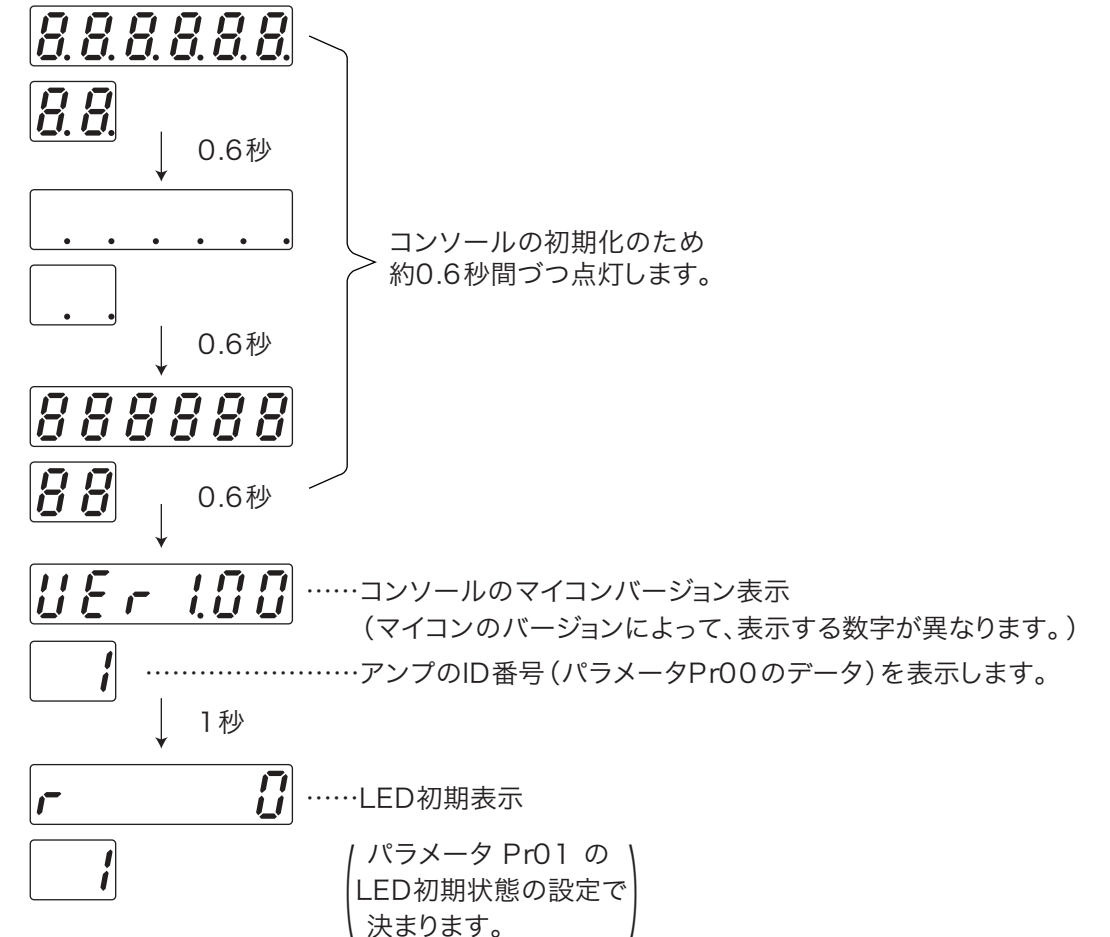
モード切替えボタン 6種類のモードを切替えます。

- ① モニタモード
- ② パラメータ設定モード
- ③ EEPROM書込みモード
- ④ ノーマルオートゲインチューニングモード
- ⑤ 補助機能モード
 - ・ 試運転 (JOG)
 - ・ アラームのクリア
- ⑥ コピー機能モード
 - ・ サーボアンプからコンソールへのパラメータコピー
 - ・ コンソールからサーボアンプへのパラメータコピー

パラメータの設定は、モードをパラメータ設定モードに切替えた後、データを設定します。

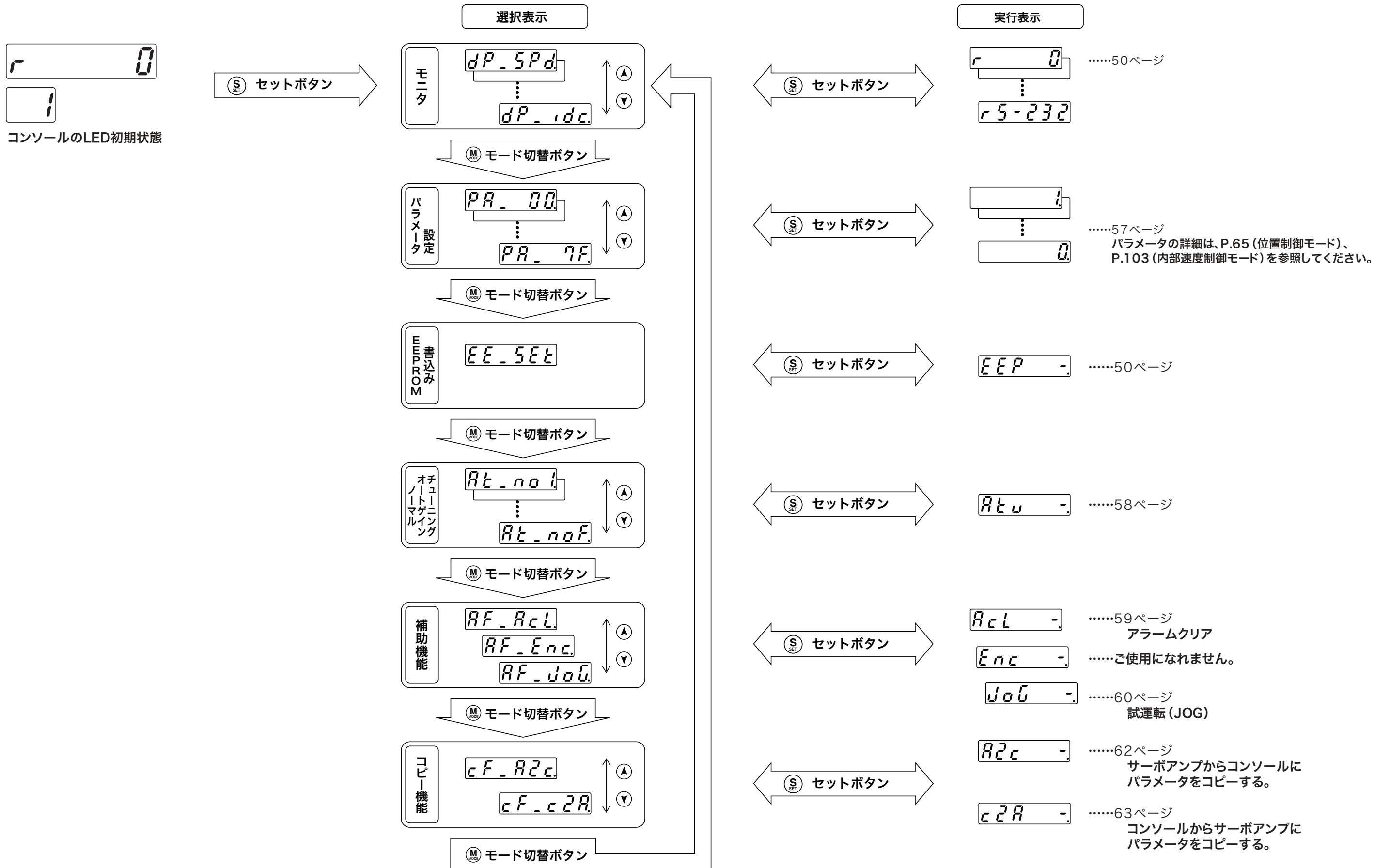
表示部 (7セグメントLED) の初期状態

コンソールのコネクタをアンプの本体に差し込んだままアンプの電源投入、またはコンソールのコネクタをコネクタCN X6 に差し込む。



各モードの構造

各モードの構造とモードの切替え手順は、操作部の各ボタンで切替えができます。



設定方法例

- ①コンソールのコネクタを
アンプのCN X6に差し込み
アンプの電源を投入する。

パラメータの設定

- ② **S**を押す。 `dp_SPd`
- ③ **M**を押す。 `PR_00`
- ④ **▲ ▼**で設定したい。
パラメータNo.を合わせる。 `PR_10`
- ⑤ **S**を押す。 `50`
- ⑥ **◀ ▶**で
数値を変える。 `100`
- ⑦ **S**を押す。 `PR_10`

ここから EEPROM 書込み

- ⑧ **M**を押す。 `EE_SEt`
- ⑨ **S**を押す。 `EEP -`
- ⑩ **▲**を押し続ける(約5秒)
と右図のようにバーが増
える。 `EEP --`
`-----`

書込み開始 (一瞬表示) `StArt`

終了 `Finish` `rESEt` `Error`

書込み終了

書込みエラー発生

書込み終了後は、各モードの構造 (48,49 ページ) を参照し、
選択表示に戻してください。

〈お願い〉

変更内容がリセット後より有効となるパラメータを設定変更した場合、書込み完了時に `rESEt` が表示されます。
一度、アンプの電源を落としてリセットしてください。

・書込みエラーが発生した場合には、再度書込みを行ってください。何回繰り返しても書込みエラーが発生する場合には、故障の場合が考えられます。

・EEPROMの書込み中に、電源を遮断しないようにしてください。誤ったデータが書込まれる可能性があります。万一、そのような事態が発生した場合にはすべてのパラメータを再設定し、十分確認の上、再度書込みを行ってください。

・`StArt` から `Finish` の間は、サーボアンプ本体から、コンソールのコネクタを抜かないように注意してください。万一コネクタが抜けたとき、コネクタを挿し直して、初めからやり直してください。

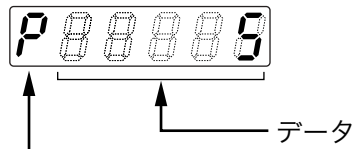
モニタモード

サーボアンプをお買い上げ後、最初の電源投入時には、`r` と表示されます (モータ停止時)。電源投入後の表示を変更する場合は、Pr01 LED初期状態の設定を変更してください。詳細は、各制御モード毎のパラメータ設定を参照。



パラメータ設定モードへ 57ページ

位置偏差、モータ回転速度、トルク出力の表示



- P** ……位置偏差 (偏差カウンタの溜りパルス量)
 - ・ -表示 : 軸端より見てCW方向の回転トルクを発生
 - 表示なし : 軸端より見てCCW方向の回転トルクを発生
- r** ……モータ回転速度 単位 [r/min]
 - ・ -表示 : CW、表示なし : CCW
- t** ……トルク出力 単位 [%] (定格出力時100)
 - ・ -表示 : CW、表示なし : CCW

<お知らせ>
LEDには“+”の表示はされません。“-”のみ表示されます。

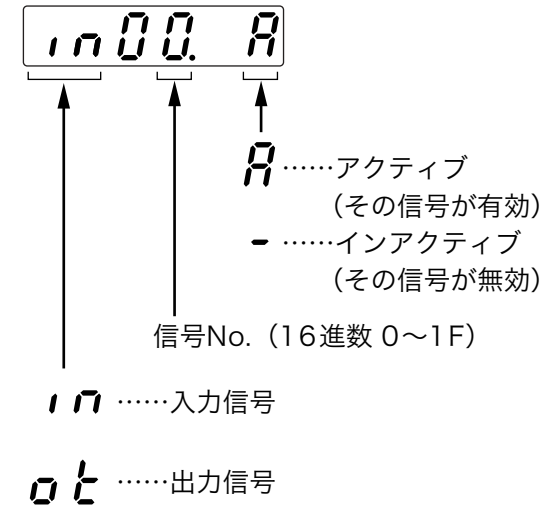
制御モードの表示

- Poscnt** ……位置制御モード
(高速応答位置制御モード、高機能位置制御モード)
- SPdcnt** ……速度制御モード
(内部速度制御モード)

<お知らせ>
高速応答位置制御、高機能位置制御はどちらも **Poscnt** と表示されます。制御モードを確認するには、Pr02制御モードの設定値を確認してください。

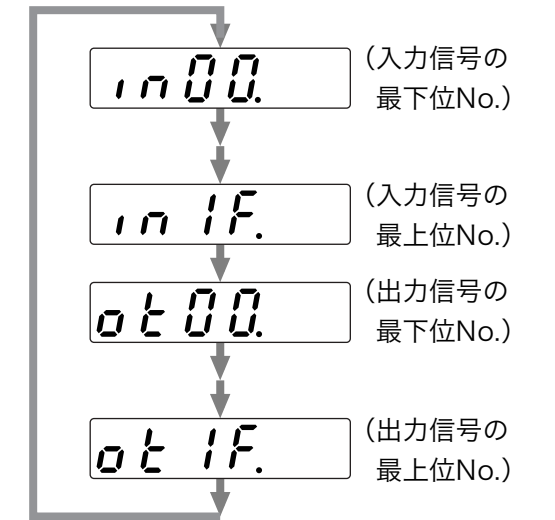
入出力信号状態の表示

コネクタ CN X5 に接続される制御入力、出力信号の状態を表示します。配線の良否チェックなどに活用してください。



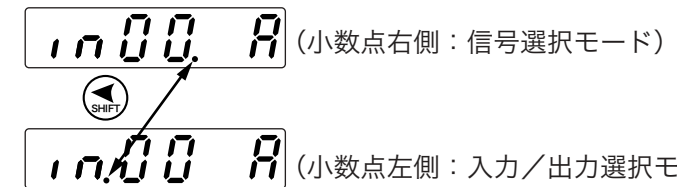
▲▼を押してモニタしたい信号No.を選択します。

▲を押した時の移行の様子

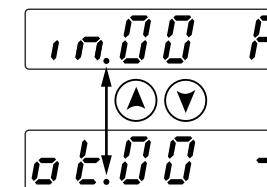


<お知らせ>

- ・ で点滅する小数点を移動



- ・ 次に入力/出力選択モードで信号 No. を変える方法もあります。



信号 No. と信号名の関係と表示状態

●入力信号

コネクタ CN X5				内 容
信号No.	信号名	記号	ピンNo.	
00	サーボオン	SRV-ON	2	サーボオン信号が接続(オン)すると、Aを表示する。
01	アラームクリア	A-CLR	3	アラームクリア信号が接続(オン)すると、Aを表示する。
02	CW 駆動禁止	CWL	7	駆動禁止入力無効 Pr04 の設定にかかわらずオープン時はA、ショート時はーを表示する。
03	CCW 駆動禁止	CCWL	8	
04	メーカー使用			
05	速度ゼロクランプ	ZEROSPD	5	ZEROSPD/TC入力選択 Pr06が有効(設定値1)では、信号がオープン(オフ)にするとモータは停止し、Aを表示する。
06	第1 指令分周通倍切替	DIV	6	信号が接続(オン)するとAを表示し、第2指令分周通倍分子になる。
07~08	メーカー使用			
09	ゲイン切替	GAIN	5	第2ゲイン設定Pr30が設定値0でゲイン切替信号がオープン(オフ)のときPI(比例・積分)動作をし、ーを表示する。
0A	偏差カウンタクリア	CL	4	偏差カウンタをクリアするときに使い、信号が接続(オン)するとAを表示する。
0B	メーカー使用			
0C	内部指令速度選択1	INTSPD1	6	信号が接続(オン)されると、Aを表示する。
0D	内部指令速度選択2	INTSPD2	4	
0E~0F	メーカー使用			
10~1F	メーカー使用			

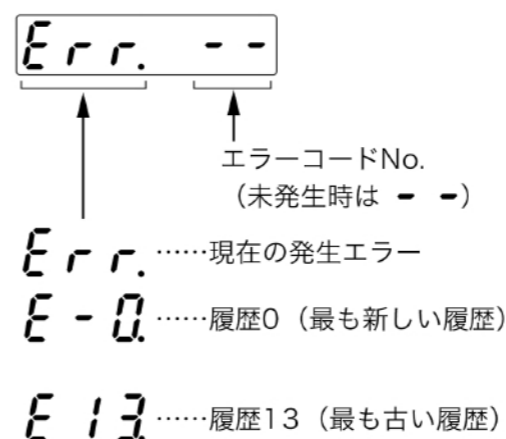
●出力信号

コネクタ CN X5				内 容
信号No.	信号名	記号	ピンNo.	
00	メーカー使用			
01	サーボアラーム	ALM	9	サーボアラームが発生すると出力トランジスタがオフし、Aを表示する。
02	位置決め完了	COIN	10	偏差パルスが位置決め完了範囲 Pr60 の設定の中に入ったときAを表示する。
03	ブレーキ解除	BRK-OFF	11	電磁ブレーキ解除信号の出力トランジスタがオンし、Aを表示する。
04	ゼロ速度検出	ZSP	12	警告出力選択 Pr09 で選択された信号の出力が、トランジスタをオンするとAを表示する。
05	トルク制限中	TLC	12	
06~08	メーカー使用			
09	速度到達	COIN	10	モータの実速度が到達速度 Pr62 の設定を超えたとき、トランジスタがオンし、Aを表示する。
0A~1F	メーカー使用			

〈お知らせ〉

コネクタ CN X5 の記号の上に $\overline{\quad}$ を付した信号は“L”(オン)で有効(アクティブ)です。

エラー要因および履歴の参照



- ・現在も含め14回までさかのぼってエラー要因を参照できます。
- ・ \blacktriangle \blacktriangledown を押して参照したい履歴を選択します。

〈お知らせ〉

- ・下記のエラーは履歴に残りません。
 - 11：電源電圧不足電圧保護
 - 36：EEPROMパラメータ異常保護
 - 37：EEPROMチェックコード異常保護
 - 38：駆動禁止入力保護
 - 95：モータ自動認識異常保護
 - 96：LSI設定異常保護

- ・履歴に残るエラーが発生している場合、現在の発生エラーと履歴0は、同じエラーコードNo.を表示します。
- ・エラー発生時、表示部が点滅表示します。

■エラーコードNo.とエラー内容の関係

エラーコードNo.	エラー内容	エラーコードNo.	エラー内容
11	電源電圧不足電圧保護	34	ソフトウェアリミット保護
12	過電圧保護	36	EEPROMパラメータ異常保護
14	過電流、地絡保護	37	EEPROMチェックコード異常保護
15	内部抵抗器加熱保護	38	駆動禁止入力保護
16	過負荷(オーバーロード)保護	44	アブソ1回転カウンタ異常保護
18	回生過負荷保護	45	アブソ多回転カウンタ異常保護
21	エンコーダ通信異常保護	48	エンコーダZ相異常保護
23	エンコーダ通信データ異常保護	49	エンコーダCS信号異常保護
24	位置偏差過大保護	95	モータ自動認識異常保護
26	過速度保護	96	LSI設定異常保護
27	指令パルス通倍異常保護	その他	その他異常
29	偏差カウンタオーバーフロー保護		

ノーマルオートゲインチューニングモード

〈お願い〉

- ・ノーマルオートゲインチューニング機能の詳細については、P132 調整編「ノーマルオートゲインチューニング」を参照してください。特に記載されている適用範囲、注意事項等をよく御理解いただいた上で、オートゲインチューニング機能を御使用いただきますようお願い致します。
- ・ノーマルオートゲインチューニングモードでは、決められたパターンでアンプがモータを自動的に動かします。この動作パターンはPr25（ノーマルオートゲインチューニング動作設定）で変更可能ですが、必ず負荷をこの動作パターンで動かしても支障のない位置まで移動してから、ノーマルオートゲインチューニングを実行してください。
- ・サーボオンしてから、実行してください。

選択表示での操作

LED初期状態から

Ⓢを押した後、Ⓜを3回押し

ノーマルオートゲインチューニングモード **At_no!** の表示にします。

▲ ▼ を押して、機械剛性No.を選択します。

機械剛性No.

実行表示での操作

Ⓢを押して

Atu - の実行表示を出します。

指令入力を禁止した後、サーボオンの状態で、

▲ をコンソール (LED) の表示が **Start** に変わるまで押し続けます。

Atu - ▲ を押し続ける (約5秒) と右図のように「-」が増える。

Atu --

Start

Finish

チューニング完了

Error

チューニングエラー

モータ起動

終了

〈お知らせ〉

機械剛性No. については、134 ページを参照してください。

〈お知らせ〉

ゲイン値が、電源遮断で失われられないようEEPROMに書き込みしてください。

チューニング完了後は、各モードの構造 (48,49 ページ) を参照し、選択表示に戻してください。

〈お願い〉

Start から **Finish** の間は、サーボアンプからコンソールを抜かないでください。

万一コネクタが抜けたとき、コネクタを挿し直して、初めからやり直してください。

〈お知らせ〉 下記の状態がチューニング動作中に発生した場合にチューニングエラーとなります。

- ①チューニング動作中に 1) 異常があったとき、2) サーボオフされたとき、3) 偏差カウンタがクリアされたとき、4) リミットスイッチの近くで動作させたとき。
- ②イナーシャ、負荷等が大きすぎて出力トルクが飽和してしまった場合。
- ③発振等を起こしてうまくチューニングができなかった場合。

チューニングエラーが発生した場合には、各ゲインの値はチューニングを実行する前の値に戻ります。異常発生時を除きトリップはしません。さらに、負荷によってはチューニングエラーとならずに (**Error** と表示されずに) 発振してしまう場合もありますので、安全性については十分にご注意願います。

アラームクリア

保護機能が働き、モータが停止状態 (トリップ状態) の解除を行います。

選択表示での操作

LED初期状態から

Ⓢを押した後、Ⓜを4回押し

補助機能モードで設定し、▲ ▼ で **AF_AcL** の表示にします。

実行表示での操作

Ⓢを押して

AcL - の実行表示を出します。

▲ をコンソール (LED) の表示が **Start** に変わるまで押し続けます。

AcL - ▲ を押し続ける (約5秒) と右図のように「-」が増える。

AcL --

Start

アラームクリア開始

終了

Finish

アラームクリア完了

Error

クリアできていません。電源リセットでトリップを解除してください。

アラームクリア完了後は、各モードの構造 (48,49 ページ) を参照し、選択表示に戻してください。

〈お願い〉

Start から **Finish** の間は、サーボアンプからコンソールのケーブルを抜かない。

万一コネクタが抜けたとき、コネクタを挿し直して、初めからやり直してください。

試運転 (JOG)

コネクタ CN X5 に PLC 等の上位制御装置を接続しないで試運転をおこなうことができます。

〈お願い〉

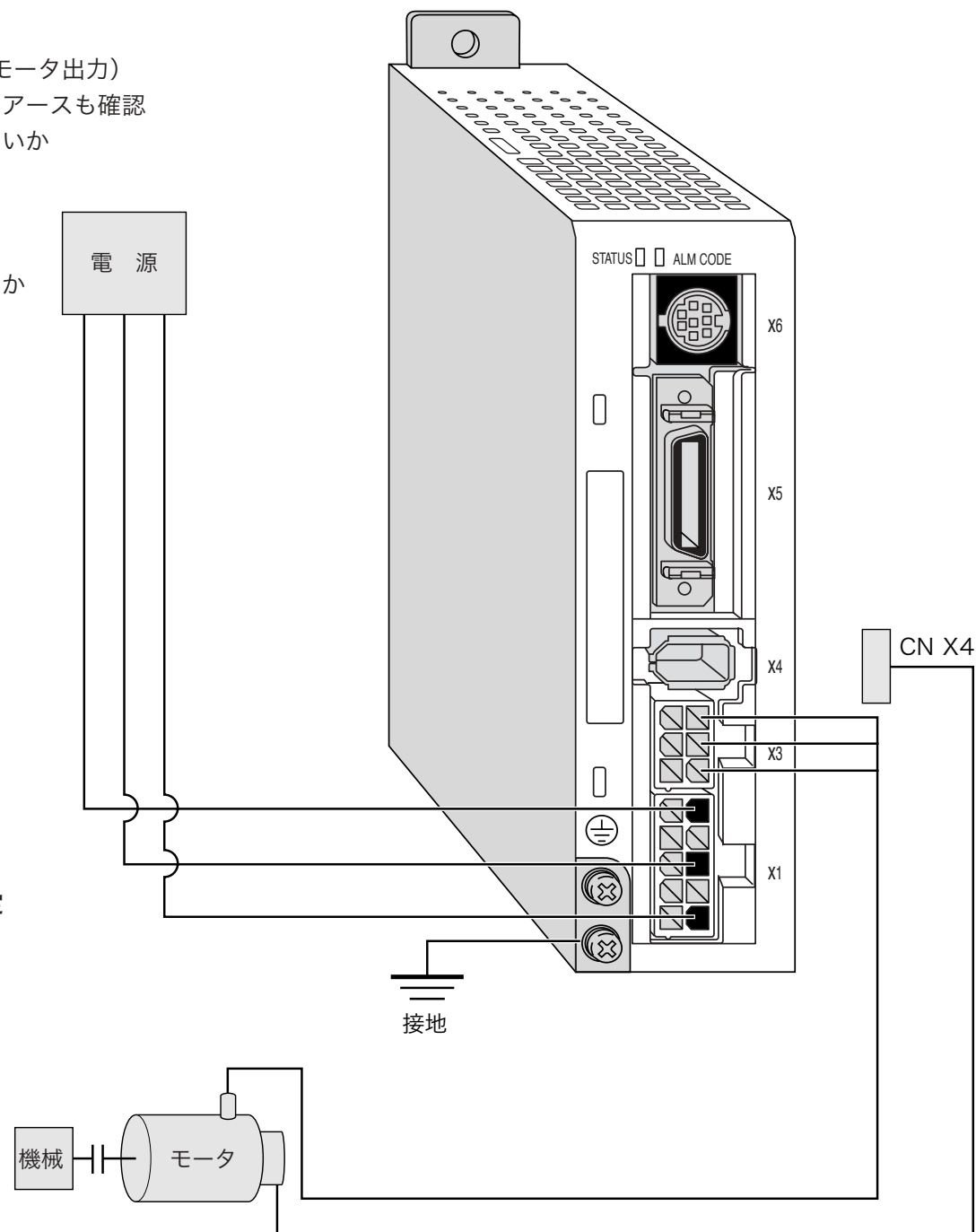
- 必ずモータを負荷から切り離し、コネクタ CN X5 を取り外してから、ご使用ください。
- 発振などの不具合を避けるためユーザパラメータ（特に第1位置ループゲイン (Pr10)、第1速度ループゲイン (Pr11)) の設定を初期値に戻してください。

① 配線の点検

- 誤りはないか
(特に電源入力・モータ出力)
- 短絡していないか・アースも確認
- 接続部に緩みはないか

② 電源・電圧の確認

- 定格どおりの電圧か



③ サーボモータの固定

- 不安定でないか

④ 機械系を切り離す

⑤ ブレーキ解除

⑥ 試運転終了時は、**S** を押して、サーボオフしてください。

試運転の手順

コンソールのコネクタをアンプの CN X6 に確実に差し込み、アンプの電源を投入する。

選択表示での操作

S を押した後、**M** を4回押し補助機能モードで設定し、**▲**、**▼** で

実行表示での操作

S を押して、**▲** をコンソール (LED) の表示が "rEAdy ." に変わるまで押し続けます。

SHIFT を LED の表示が "SrU_on." に変わるまで押し続けます。

r 0 モータ回転速度表示 (LED初期状態)

AF JoG の表示にします。

JoG - の実行表示を出します。

JoG - . **▲** を押し続ける (約5秒) と右図のように「-」が増える。

JoG - - .

- - - - .

モータ試運転の準備段階 1

rEAdy .

SHIFT を押し続ける (約3秒) と、右図のように小数点の位置が左方向に移動する。

rEAdy .

rEAdy .

r.EAdy

モータ試運転の準備段階 2

SrU_on

サーボオン状態

S を押すとサーボオフします。

準備段階 2 のサーボオン後は、

- ▲** を押すとCCW方向に、**▼** を押すとCW方向にPr57 (JOG速度) で設定された速度で回転します。
- ▲**、**▼** を離すとモータ停止します。

試運転終了後は、各モードの構造 (48,49 ページ) を参照し、選択表示に戻してください。

〈お知らせ〉

JOG 動作中に、CN X6 のコネクタを抜くと最大100ms後にサーボオフします。

〈注意〉

試運転中にケーブルの断線、コネクタが抜けてしまった等のトラブルが発生した場合、サーボモータは、最大100msオーバーランします。安全面の確認を十分に行ってください。

サーボアンプからコンソールへパラメータをコピーする (コピー機能)

選択表示での操作

LED初期状態から
 (S)を押した後、(M)を
 5回押しコピー機能モード
 で設定し、(▲)、(▼)で

CF_A2c の表示にします。

実行表示での操作

(S)を押して
 (▲)をコンソール(LED)の表示
 が“PHASE 1”に変わ
 るまで押しつづけます。

A2c - の実行表示を出します。

A2c -- (▲)を押し続ける(約3秒)と、
 右図のように「-」が増えて
 いく。

コンソールのEEPROMの
 初期化を開始

PHASE 1

10 ……時間とともに数字が10、
 9、8と小さくなります。

サーボアンプからコンソール
 へのパラメータコピーを開始

PHASE 2

9

コンソールのEEPROMへの
 パラメータとサーボアンプ
 機種コード書き込みを開始

PHASE 3

0

Finish

正常にコピーが完了

Error

エラー表示

〈お願い〉
 エラー表示が出た場合、
 もう一度、初めからやり
 直してください。
 エラーの解除方法は、
 (S)を押します。

コピーが完了した後は、各モードの構造 (48,49ページ) を参照し、選択表示に戻してください。

〈お願い〉

PHASE 1 から PHASE 3 の間は、サーボアンプからコンソールのケーブルを抜かない。

万一コネクタが抜けたとき、コネクタを挿し直して、初めからやり直してください。

〈お知らせ〉

何度もエラー表示が出るときは、ケーブルの断線、コネクタのはずれ、ノイズによる誤操作、コンソールのEEPROMの故障が考えられます。

コンソールからサーボアンプへパラメータをコピーする (コピー機能)

選択表示での操作

LED初期状態から
 (S)を押した後、(M)を
 5回押しコピー機能モード
 で設定し、(▲)、(▼)で

CF_c2A の表示にします。

実行表示での操作

(S)を押して
 (▲)をコンソール(LED)の表示
 が“PHASE 1”に変わ
 るまで押しつづけます。

c2A - の実行表示を出します。

c2A -- (▲)を押し続ける(約3秒)と、
 右図のように「-」が増えて
 いく。

コンソールのEEPROMから
 パラメータとサーボアンプ機種
 コードを読み込み開始

PHASE 1 10

パラメータをサーボアンプへ
 送信可能かチェック開始

PHASE 2 9
 時間とともに
 数字が10、9、
 8と小さくなります。

コンソールから読み
 込んだ機種コードと
 サーボアンプの機種
 コードが一致した場合

differ (SHIFT)を押し続ける
 (約3秒)と、右図の
 ように小数点の位置
 が左方向に移動する。

differ

differ

differ

コピーを中止するには、
 (S)を押します。

サーボアンプのEEPROMへの
 パラメータ書き込みを開始

PHASE 3 7

Finish

正常にコピーが完了

Error

エラー表示

〈お願い〉
 PHASE 2 でエラー表示が
 出た場合、
 コンソールのEEPROMに保存された
 パラメータがサーボアンプのパラメータ
 設定範囲を超えていることを示します。
 コピー元のアンプのパラメータを確認・
 修正し、もう一度、コピー元のアンプから
 パラメータをコンソールへコピーした後、
 コンソールからコピーしたいアンプへ
 パラメータをコピーしてください。
 PHASE 2 以外でエラー表示
 が出た場合、
 もう一度、初めからやり直してください。
 エラーの解除方法は、(S)を押します。

コピーが完了した後は、各モードの構造 (48,49ページ) を参照し、選択表示に戻してください。

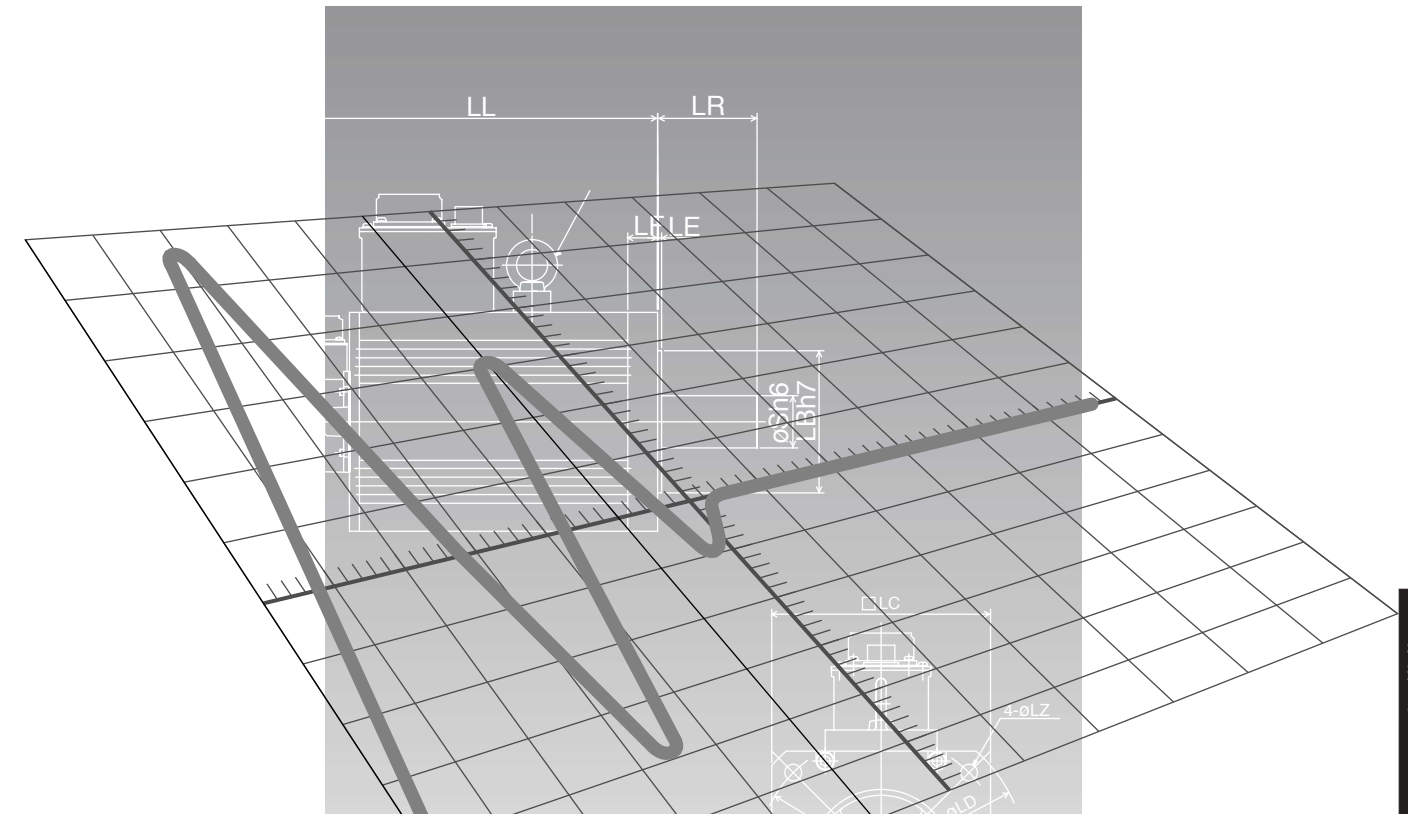
〈お願い〉

PHASE 1 から PHASE 3 の間は、サーボアンプからコンソールのケーブルを抜かない。

万一コネクタが抜けたとき、異常なデータが書込まれ、データが壊れます。もう一度、コピー元のアンプからパラメータをコンソールへコピーした後、コンソールからコピーしたいアンプへパラメータをコピーしてください。

〈お知らせ〉

PHASE 2 以外で何度もエラー表示が出るときは、ケーブルの断線、コネクタのはずれ、ノイズによる誤操作、コンソールのEEPROMの故障が考えられます。



位置制御モードの接続と設定

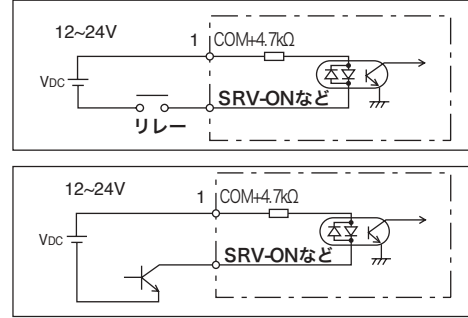
位置制御モード時の制御ブロック図	66
コネクタ CN X5 への配線	67
コネクタ CN X5 への配線例	67
インターフェイス回路	68
コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号	70
コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号	72
上位制御機器との接続例	73
位置制御モード時での試運転	82
試運転前の点検	82
コネクタ CN X5 を接続しての試運転	82
リアルタイムオートゲインチューニング	86
概要	86
適用範囲	86
操作方法	86
適応フィルタについて	87
自動設定されるパラメータ	87
注意事項	87
パラメータの設定	88
機能選択に関するパラメータ	88
ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ	91
オートゲインチューニングに関するパラメータ	92
調整に関するパラメータ (第2ゲイン切替機能関連)	94
位置制御に関するパラメータ	95
内部速度制御に関するパラメータ	98
トルク制限に関するパラメータ	99
シーケンスに関するパラメータ	99

インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

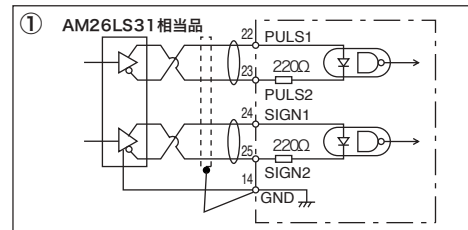
- ・ スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- ・ 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- ・ 電源（12～24V）の下限電圧は、フォトカブラの1次側電流を確保するため、11.4V以上としてください。



PI 指令パルス入力回路

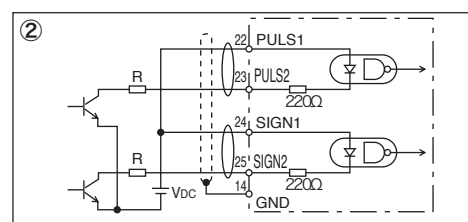
① ラインドライバI/F

- ・ ノイズの影響を受け難い信号伝送方式です。信号伝送の確実性を増すためにもこの方法を推奨します。



② オープンコレクタI/F

- ・ アンプ外部の制御信号用電源（V_{DC}）を用いる方式です。
- ・ この場合、V_{DC}に応じた電流制限用抵抗（R）が必要です。
- ・ 必ず指定の抵抗（R）を接続してください。



V _{DC}	Rの仕様
12V	1kΩ 1/2W
24V	2kΩ 1/2W

$$\frac{V_{DC} - 1.5}{R + 220} \approx 10\text{mA}$$

⊕ ツイストペア線を示します。

最大入力電圧 DC24V
定格電流 10mA

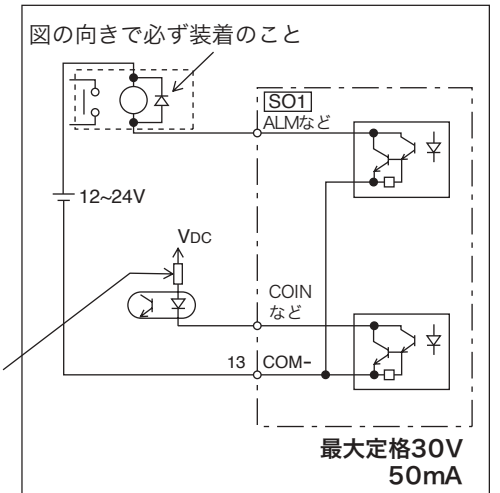
パルス入力形態としてCWパルス列+CCWパルス列方式を使用する場合、接続方法が逆になると、パルスをカウントせずモータは回転しません。
パルス入力していない側のアンプ内部のフォトカブラがOFFになるように接続してください。

出力回路

SO1 シーケンス出力回路

- ・ 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカブラと接続します。
- ・ 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ～エミッタ間電圧V_{CE} (SAT) が約1V程度あり、通常のTTL ICではV_{IL}を満たせないため直結できないことにご注意ください。
- ・ 使用されるフォトカブラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。
$$R [\text{k}\Omega] = \frac{V_{DC}[\text{V}] - 2.5[\text{V}]}{10}$$

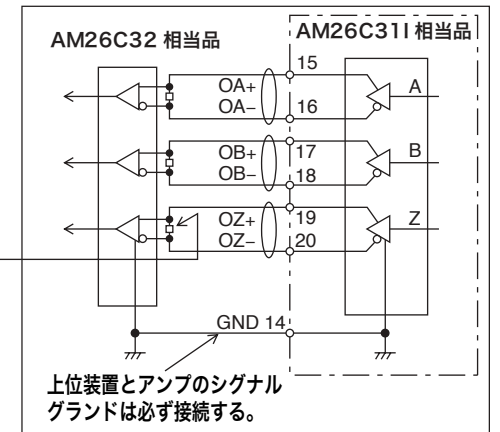
推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカブラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ（差動出力）出力

- ・ 分周処理された後のエンコーダ信号出力（A相、B相、Z相）をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- ・ 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗（330Ω程度）を必ず装着してください。
- ・ 非絶縁出力です。

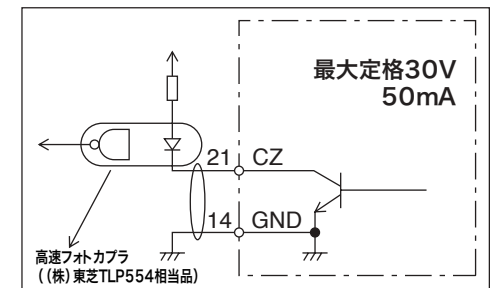
⊕ ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

- ・ エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- ・ 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカブラで受信してください。

⊕ ツイストペア線を示します。



コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号

入力信号（共通）とその機能

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路
制御信号電源 入力 (+)	1	COM+	・外部直流電源 (12 ~ 24V) の+極を接続。 ・電源電圧は 12V ± 5% ~ 24V ± 5% を使う。	---
制御信号電源 入力 (-)	13	COM-	・外部直流電源 (12 ~ 24V) の-極を接続。 ・電源容量は使用される入出力回路構成により異なる。0.5A以上を推奨。	---
サーボオン 入力	2	SRV-ON	・COM-へ接続するとサーボオン (モータ通電) 状態となる。 <注意> 1. サーボオン入力は、電源投入から約 2 秒経過後に有効となる。 (タイミングチャート参照) 2. サーボオン/オフでモータの駆動/停止をしないこと。P.36 準備編「ダイナミックブレーキ」参照。 ・サーボオンに移行後、速度、パルス等の指令を入力するまでに100ms以上の時間をとる。 ・COM-への接続をオープンするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が遮断される。 ・サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作、偏差カウンタのクリア動作は、Pr69 (サーボオフ時シーケンス) で選択可能。	[SI] 68 ページ
アラームクリア入力	3	A-CLR	・120ms 以上の間 COM- に接続するとアラーム状態を解除する。 ・本入力で解除できないアラームがある。 その詳細は、P.144 困ったとき編「保護機能」を参照。	[SI] 68 ページ
偏差カウンタクリア/ 内部指令速度選択 2 入力	4	CL / INTSPD2	制御モードにより機能が変化する。 位置制御 ・偏差カウンタのクリア入力。 2ms 以上 COM- と接続すると偏差カウンタをクリアする。 内部速度制御 ・内部指令速度選択 2 入力 (INTSPD2) となり、INTSPD1 入力と 組合せて 4 速の速度設定可能。 ・制御モード設定の詳細は 117 ページ参照。	[SI] 68 ページ
ゲイン切替/ 速度ゼロクランプ/ トルクリミット切替 入力	5	GAIN /ZEROSPD /TC	・Pr06 の設定値、および制御モードで機能が変化する。 Pr06 制御モード 内容 位置制御 Pr02 が 0 か 2 ・Pr30 の設定で下記 2 種類の機能をとる。 ・ゲイン切替入力 (GAIN) となり、PI/P 動作及び第 1/第 2 ゲインを切替える入力。 Pr30 設定値 Pr31 設定値 COM-との接続 内容 0 [出荷値] - オープン 速度ループ: PI (比例, 積分) 動作 接続 速度ループ: P (比例) 動作 1 2 オープン 第 1 ゲイン選択 (Pr10,11,12,13,14) 接続 第 2 ゲイン選択 (Pr18,19,1A,1B,1C) 第 2 ゲイン切替機能の詳細は 138 ページを参照してください。 内部速度制御 Pr02 が 1 ・速度ゼロクランプ入力 (ZEROSPD) となり、COM-との間をオープンにした時、速度指令をゼロとする。 ・本入力は Pr06 で無効にできる。 ・Pr06 の出荷値は 1 であり本入力は有効であり、COM-との間をオープンにするとゼロ速度になる。 Pr06 内容 0 ZEROSPD 入力は無効 1 [出荷値] ZEROSPD 入力は有効 位置制御 内部速度制御 2 トルクリミット切替入力となり、過速度レベル、トルクリミット、位置偏差過大のパラメータの切替が可能。 COM-との接続 内容 オープン 第 1 設定値選択 (Pr70,5E,63) 接続 第 2 設定値選択 (Pr71,72,73)	[SI] 68 ページ

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路
指令分周通倍切替/ 内部指令速度選択 1 入力	6	DIV /INTSPD1	制御モードで機能が変化する。 位置制御 ・指令パルスの分周通倍を切替える入力 (DIV) ・COM-と接続すると指令分周通倍分子を Pr46 (第 1 指令分周通倍分子) の設定値から、Pr47 (第 2 指令分周通倍分子) の設定値に切替える。 <注意> 切替えの前後 10ms の間に指令パルスを入力しないこと。 内部速度制御 ・内部指令速度選択 1 (INTSPD1) となり、INTSPD2 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。 ・制御モード設定の詳細は 117 ページ参照。 切り替えの前後 10ms の間に指令パルスを入力しないこと。	[SI] 68 ページ
CW 駆動禁止入力	7	CWL	・機械の可動部が CW 方向に移動可能な範囲を超えた時に COM- との接続をオープンにすると CW 方向のトルクを発生しない。	[SI] 68 ページ
CCW 駆動 禁止入力	8	CCWL	・CCW 方向に移動可能な範囲を超えた時に、COM- との接続をオープンにすると CCW 方向のトルクを発生しない。 ・Pr04 (駆動禁止入力無効) を 1 と設定すれば、CWL/CCWL 入力は無効となる。出荷値は無効 (1)。 ・Pr66 (駆動禁止入力時 DB 不動作) の設定で、CWL/CCWL 入力有効時にダイナミックブレーキを動作させることができる。出荷値はダイナミックブレーキが動作する。(Pr66 が 0)。	[SI] 68 ページ

位置制御モードの
接続と設定

入力信号（位置制御関連）とその機能

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路
指令パルス入力	22	PULS1	・指令パルスの入力端子。アンプ側では高速フォトカプラで受信する。 ・許容入力最高周波数 ラインドライバ入力時 : 500kpps オープンコレクタ入力時 : 200kpps	[PI] 68 ページ
	23	PULS2		
指令符号入力	24	SIGN1	・PULS, SIGN の入力インピーダンスは 220 Ω。 ・Pr42 (指令パルス入力モード設定) で 3 通りの指令パルス入力形態が選択可能。 ① 2 相 (A 相 / B 相) 入力 ② CW (PULS) / CCW (SIGN) パルス入力 ③ 指令パルス (PULS) / 符号 (SIGN) 入力	
	25	SIGN2		

コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号

出力信号（共通）とその機能

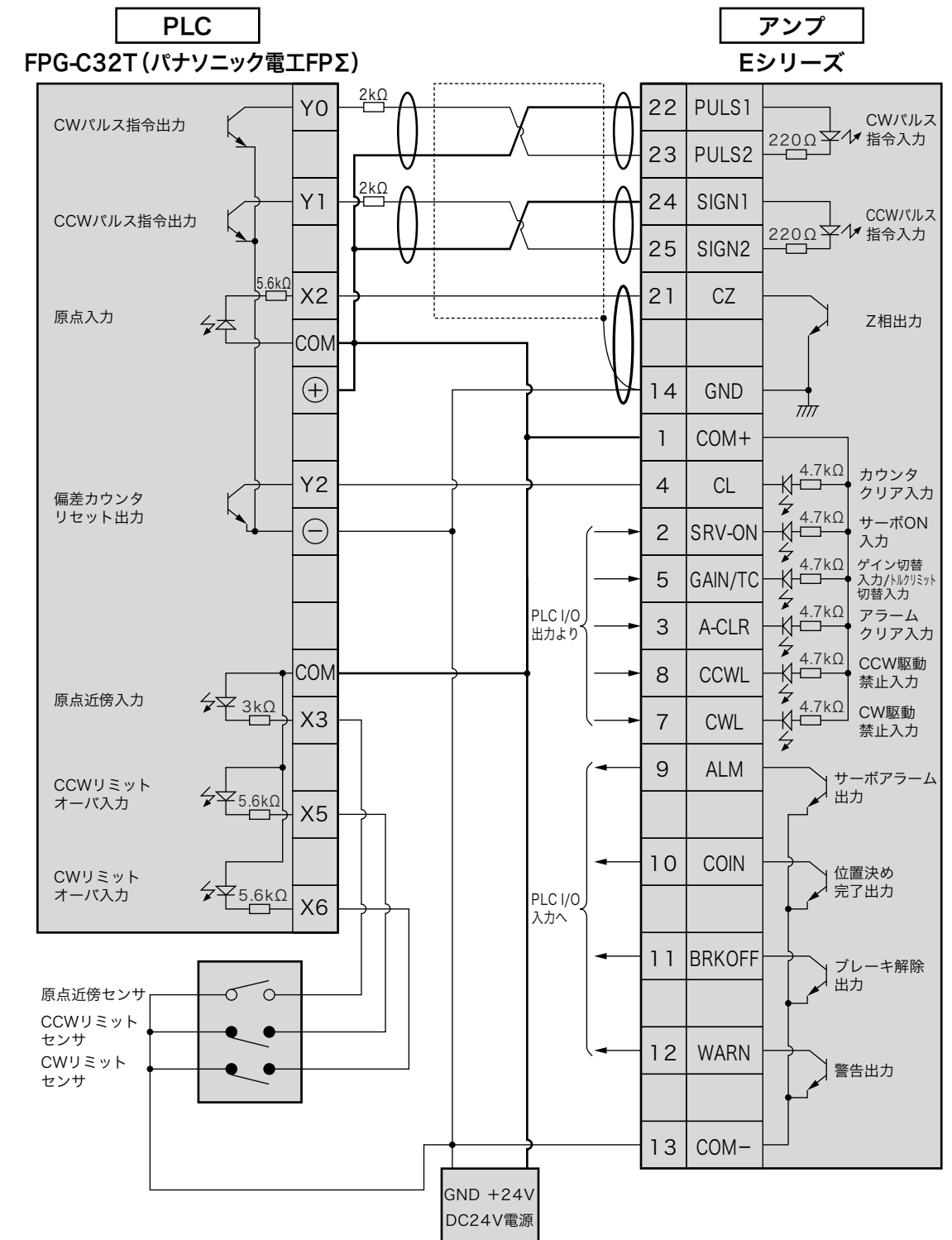
信号名	ピン No.	記号	機能	I/F回路	
サーボアラーム出力	9	ALM	・アラーム発生状態で出力トランジスタがOFFする。	[SO1] 69ページ	
位置決め完了 /速度到達出力	10	COIN	位置制御 ・位置決め完了出力。 ・偏差パルスがPr60（位置決め完了範囲）の設定値以下で出力トランジスタがONする。	[SO1] 69ページ	
			内部速度制御 ・速度到達出力。 ・モータ速度がPr62（到達速度）の設定値を超えたときに出力トランジスタがONする。		
ブレーキ解除信号出力	11	BRK-OFF	・モータの電磁ブレーキを解除する場合に使う。 ・ブレーキ解除の場合に出力トランジスタをONする。 ・P.32 準備編「タイミングチャート」参照。	[SO1] 69ページ	
警告出力	12	WARN	・Pr09（警告出力選択）で選択された信号が出力される。	[SO1] 69ページ	
			設定値		機能
			0		トルク制限中に出力トランジスタがONする。
			1		Pr61（ゼロ速度）で設定された速度以下となった時に出力トランジスタがONする。
			2*		過回転/過負荷/ファン回転速度異常の3警告機能のいずれかが動作したら出力トランジスタがONする。
			3*		過回転警告機能動作（回転異常検出レベルの85%を超えた）で出力トランジスタがONする。
			4*		過負荷警告機能動作（実効トルクが過負荷保護の検出レベルを100%とした時の85%を超えた）で出力トランジスタがONする。
5*	表示はしますが、機能しません。				
6	ファン回転速度異常警告機能動作（ファンが停止）で出力トランジスタがONする。				
※設定値2～6では、警告を一度検出すると出力トランジスタは、最低1秒間はONする。					
A相出力	15	OA+	・分周処理されたエンコーダ信号（A・B・Z相）を差動で出力（RS422 相等）	[PO1] 69ページ	
	16	OA-			
B相出力	17	OB+	・A相パルスに対するB相の論理関係はPr45（パルス出力論理反転）で選択可能。		
	18	OB-			
Z相出力	19	OZ+	・非絶縁		
	20	OZ-			
Z相出力	21	CZ	・Z相信号のオープンコレクタ出力。 ・非絶縁	[PO2] 69ページ	

出力信号（その他）とその機能

信号名	ピン No.	記号	機能	I/F回路
シグナルグランド	14	GND	・アンプ内部のシグナルグランド。 ・制御信号用電源（COM-）とは、アンプ内部では絶縁されている。	---
フレームグランド	26	FG	・アンプ内部でアース端子と接続されている。	---

上位制御機器との接続例

パナソニック電工 FPG-C32T



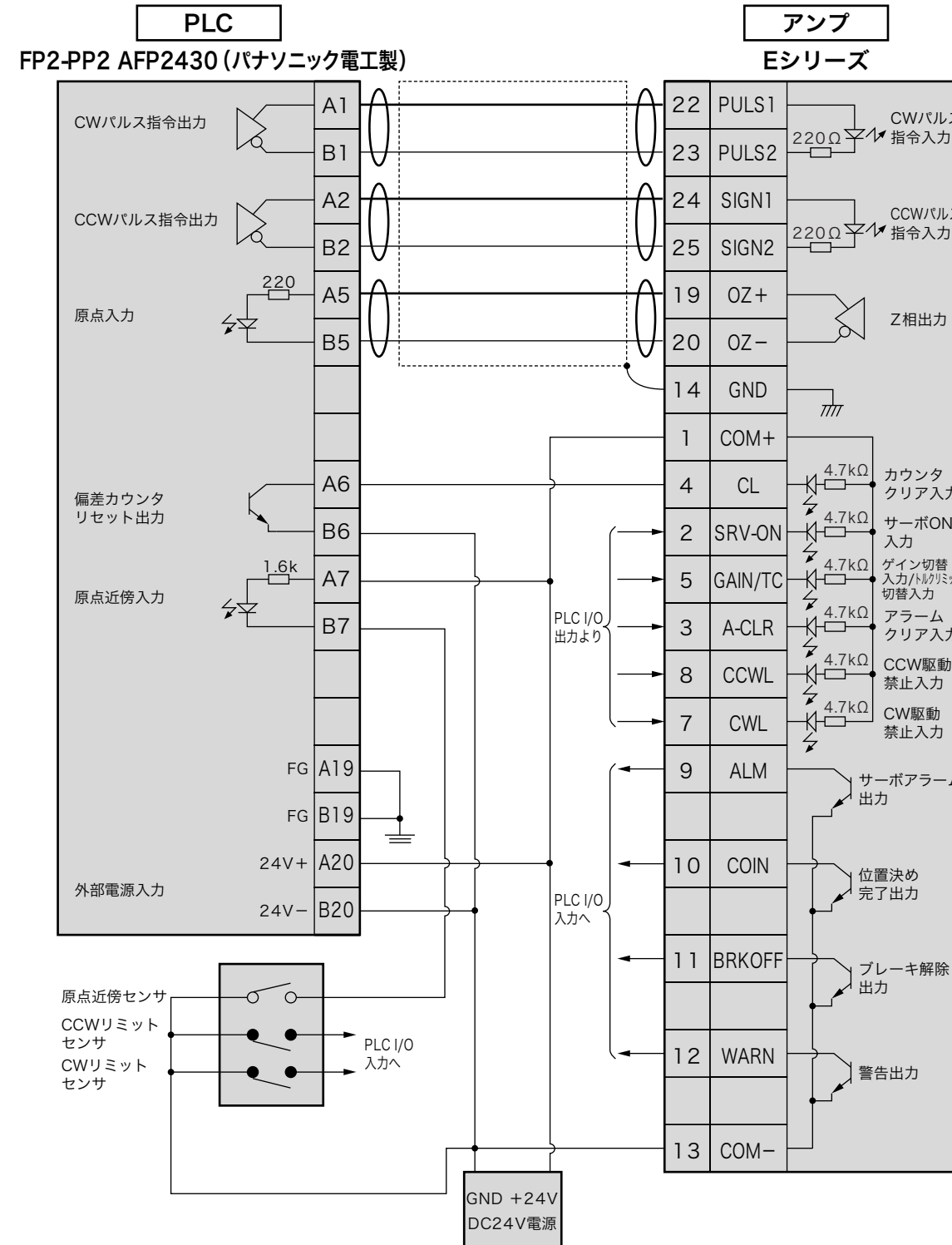
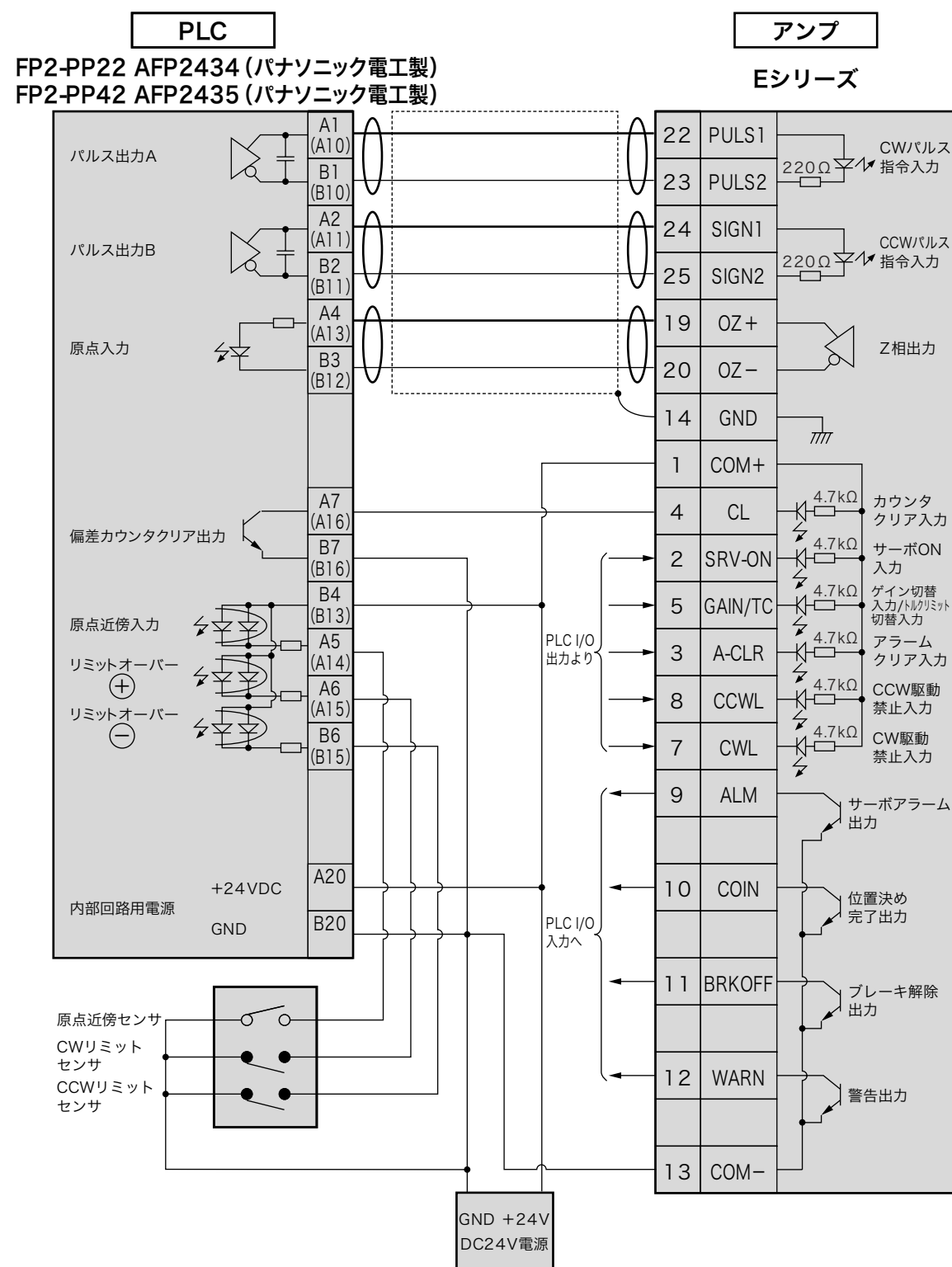
（お知らせ）

⊗ ツイストペア線を示します。

位置制御モードの接続と設定

パナソニック電工 FP2-PP22 AFP2434 / FP2-PP42 AFP2435

パナソニック電工 FP2-PP2 AFP2430



位置制御モードの接続と設定

〈お知らせ〉

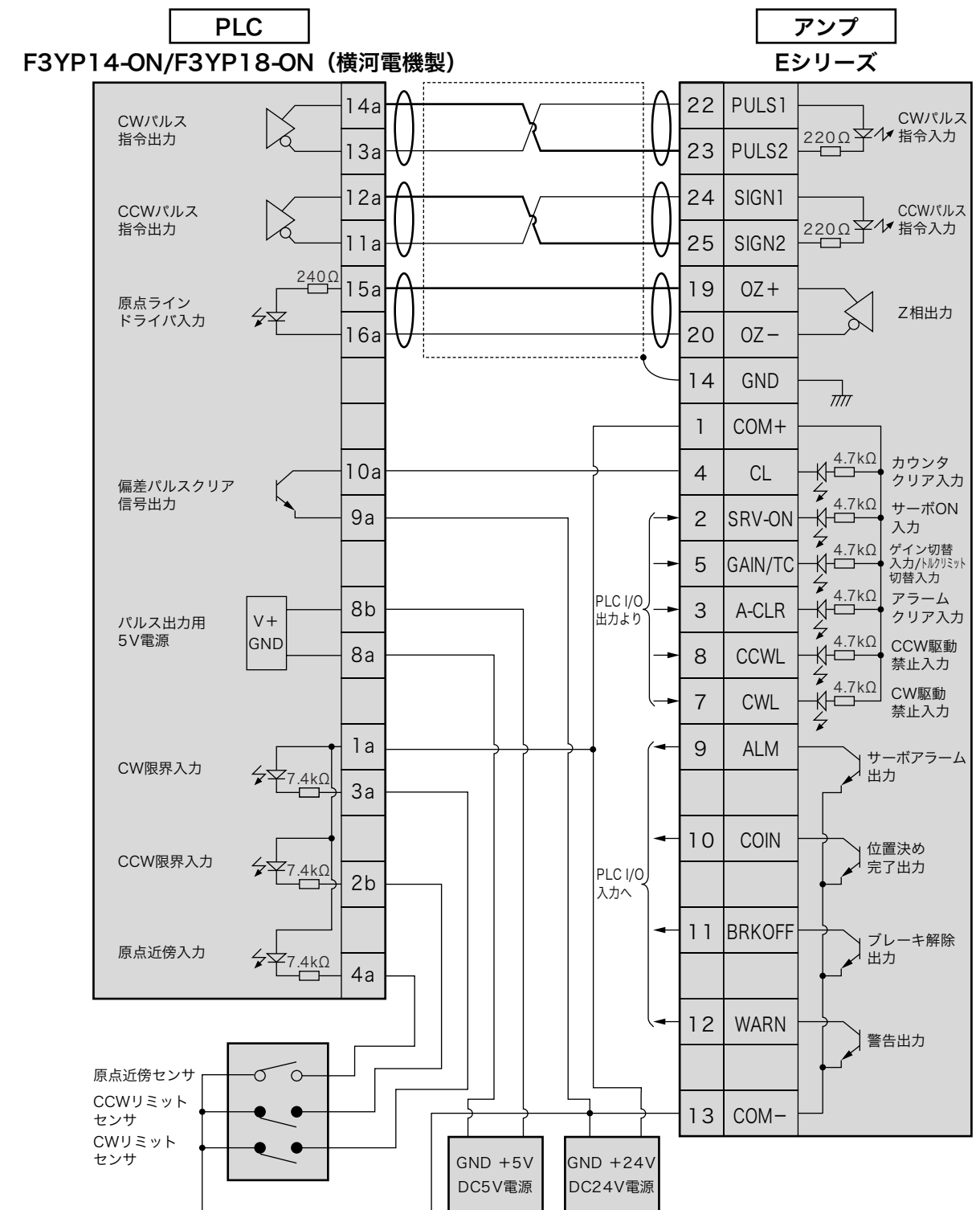
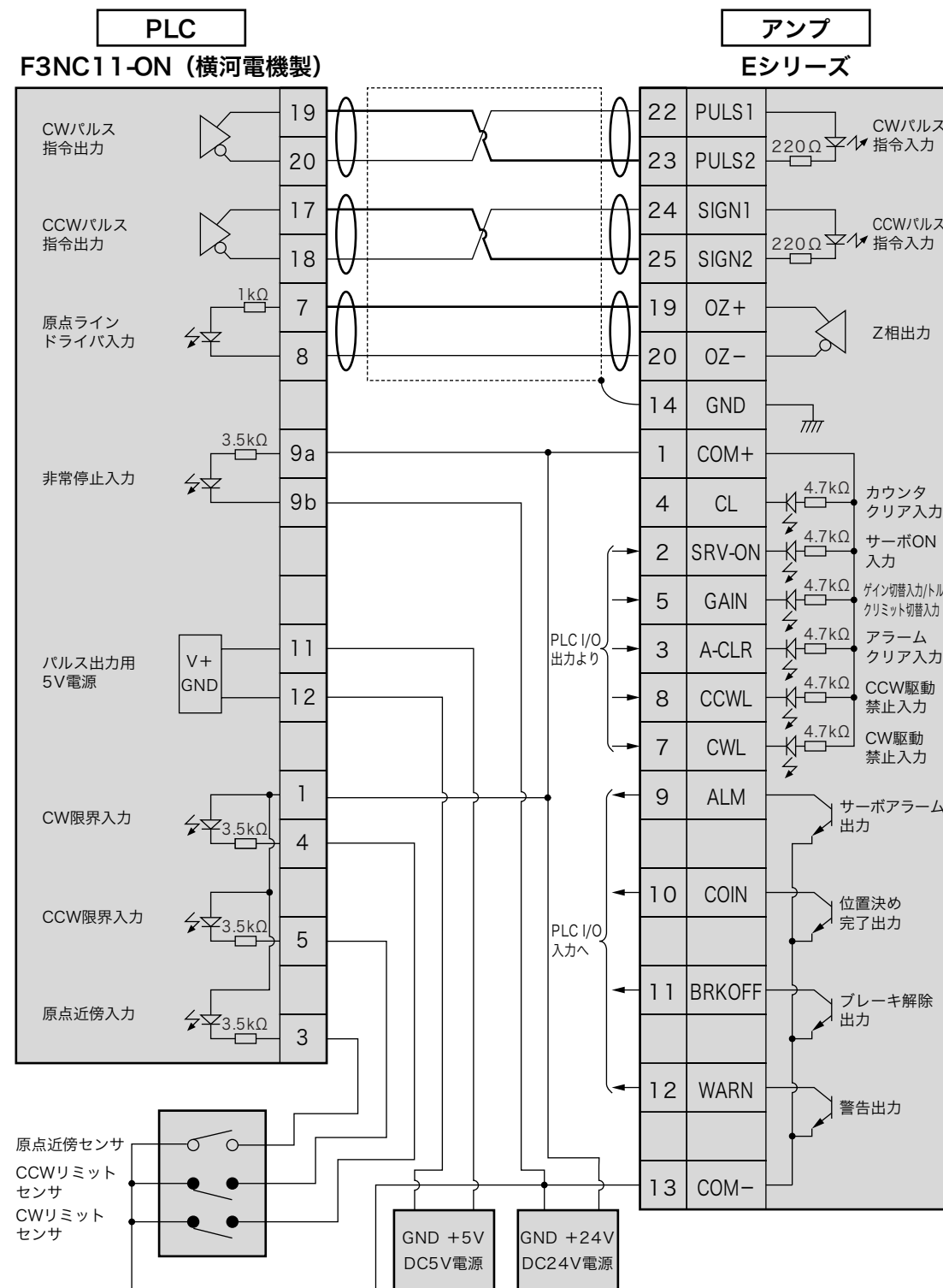
⊕ ツイストペア線を示します。

〈お知らせ〉

⊕ ツイストペア線を示します。

横河電機 F3NC11-ON

横河電機 F3YP14-ON/F3YP18-ON



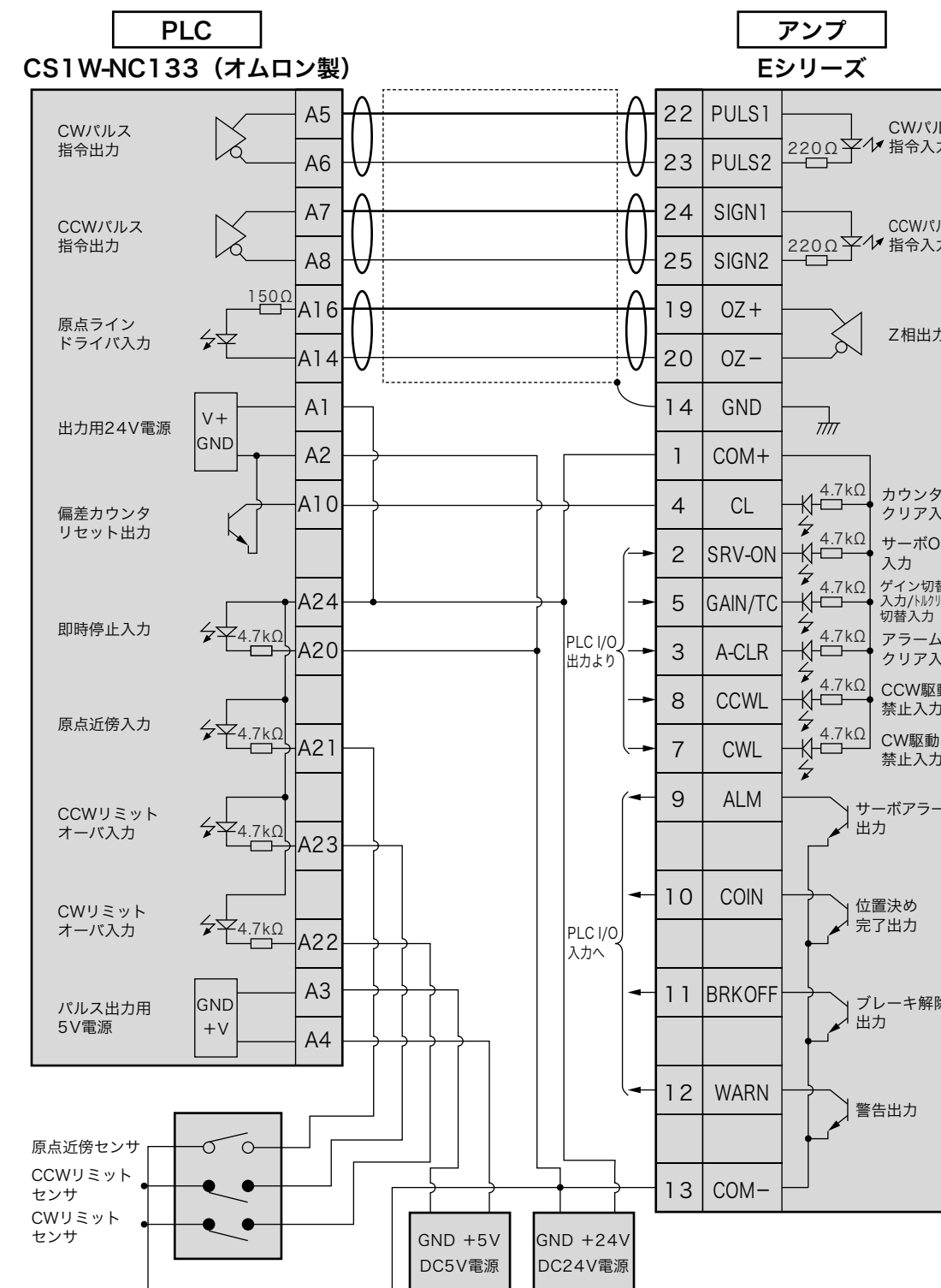
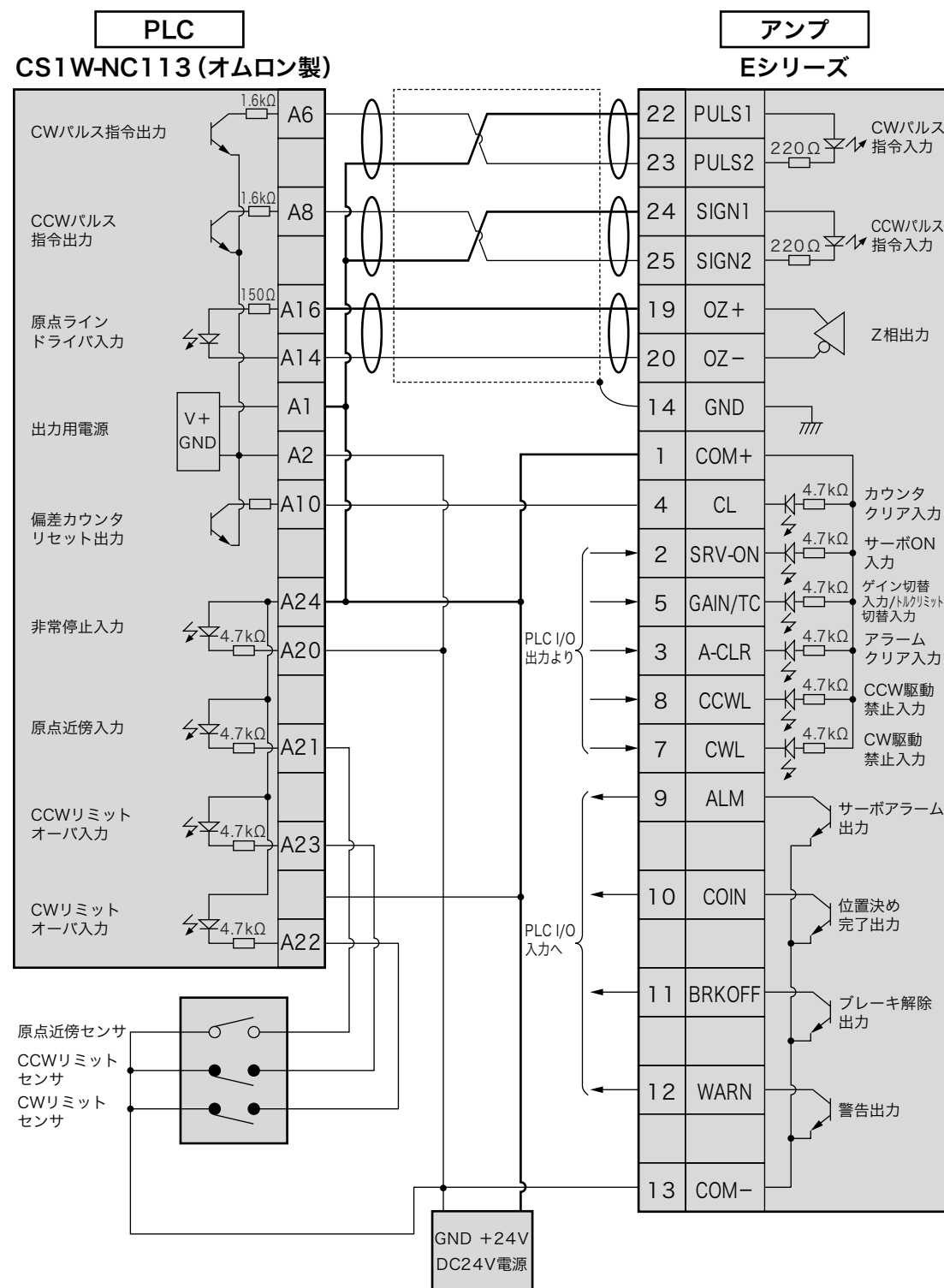
位置制御モードの接続と設定

〈お知らせ〉
 ⊕ ツイストペア線を示します。

〈お知らせ〉
 ⊕ ツイストペア線を示します。

オムロン CS1W-NC113 (オープンコレクタ出力)

オムロン CS1W-NC133 (ラインドライバ出力)



位置制御モードの接続と設定

〈お知らせ〉

⊗ ツイストペア線を示します。

〈お知らせ〉

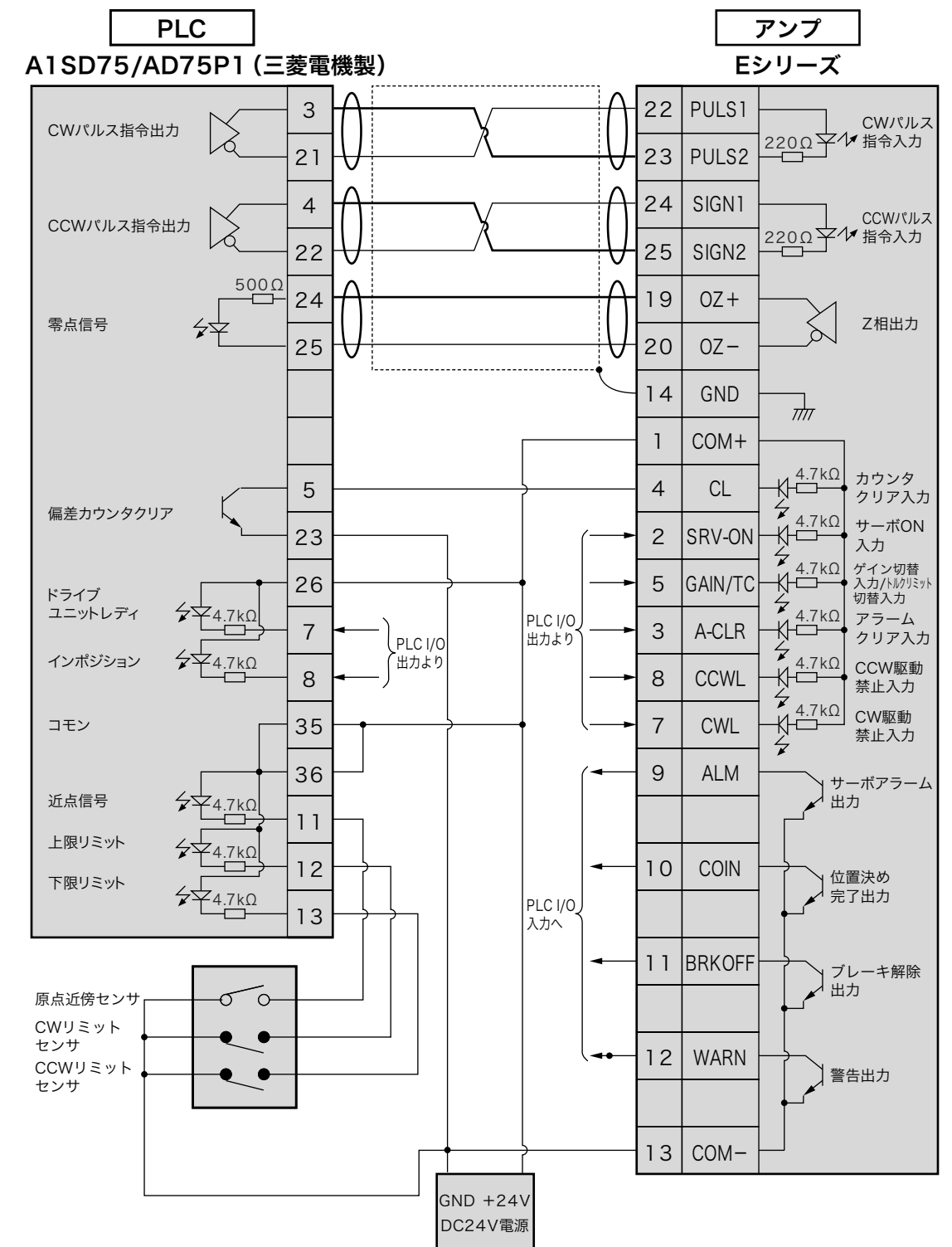
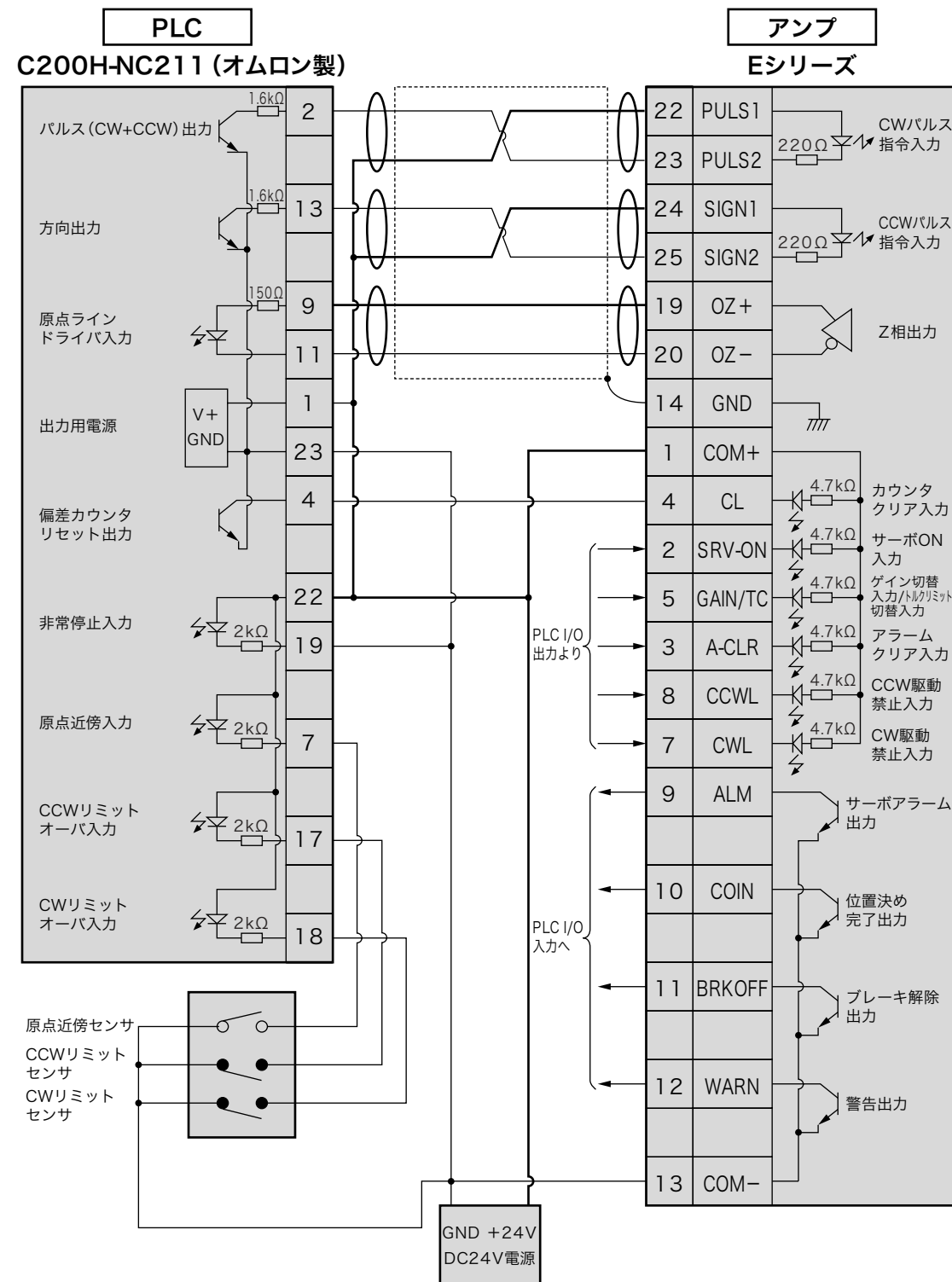
⊗ ツイストペア線を示します。

オムロン C200H-NC211

三菱電機 A1SD75/AD75P1

〈お願い〉

オープンコレクタ / ラインドライバの出力切替えができます。ラインドライバでご使用ください。
オープンコレクタでは、パルスをカウントせず、モータは回転しません。



〈お知らせ〉

⊕ ツイストペア線を示します。

〈お知らせ〉

⊕ ツイストペア線を示します。

試運転前の点検

① 配線の点検

- ・ 誤りはないか
(特に電源入力・モータ出力)
- ・ 短絡していないか・アースも確認
- ・ 接続部に緩みはないか

② 電源・電圧の確認

- ・ 定格どおりの電圧か

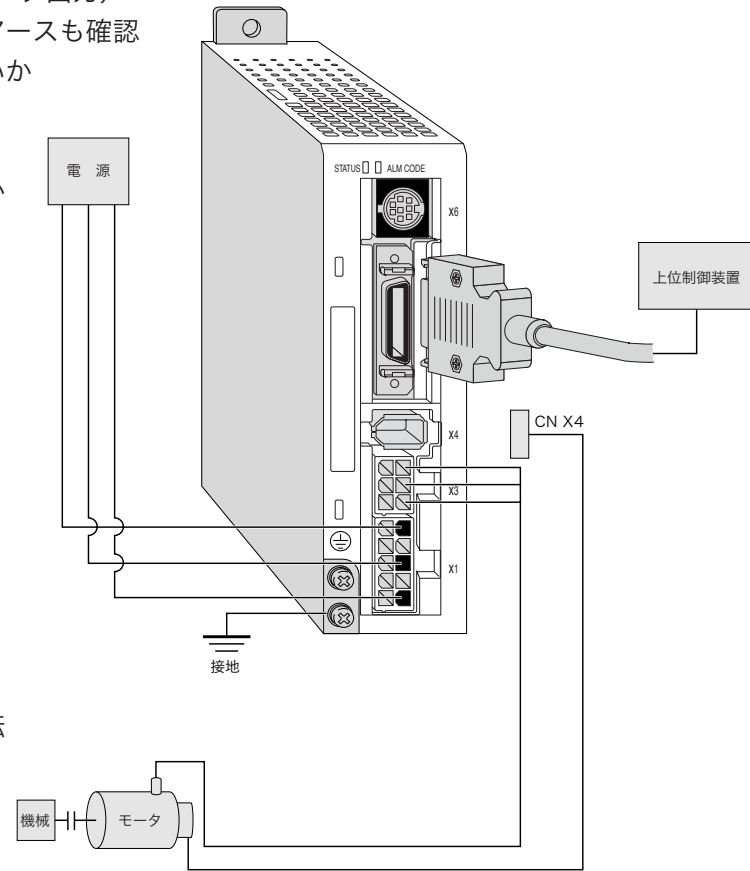
③ サーボモータの固定

- ・ 不安定でないか

④ 機械系を切り離す

- ・ モータ単体で試運転

⑤ ブレーキ解除



コネクタ CN X5 を接続しての試運転

① CN X5 を接続する。

② 制御用信号電源 (COM +, COM -) に DC12 ~ DC24V を入力する。

③ 電源 (アンプ) を投入する。

④ パラメータ標準設定値を確認する。

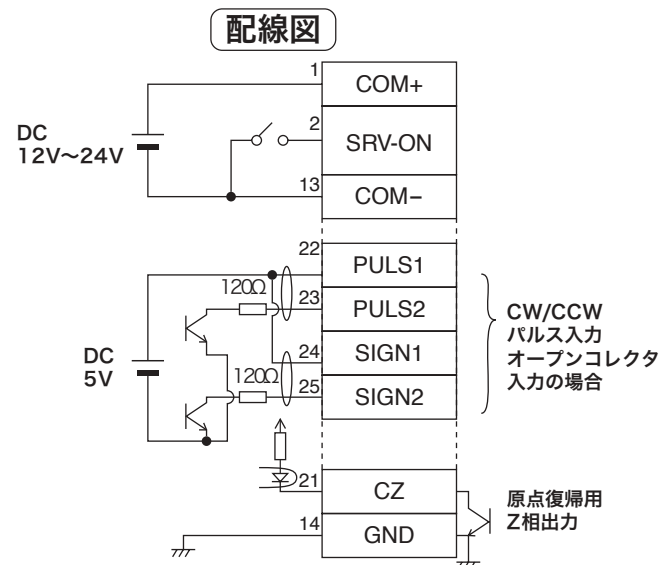
⑤ サーボオン入力 SRV-ON (CN X5 2ピン) と COM - (CN X5 13ピン) を接続してサーボオンとしてモータを励磁状態にする。

⑥ Pr42 (指令パルス入力モード設定) で上位装置の出力形態に合わせる。EEPROMへの書き込みを行い、この後電源オフ→オンが必要。

⑦ 上位装置から低い周波数のパルス信号を入力して低速運転する。

⑧ モニタモードでモータ回転速度を確認する。

- ・ 回転速度は設定どおりか?
- ・ 指令 (パルス) を止めるとモータは停止するか?



パラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定値
Pr02	制御モード設定	2
Pr04	駆動禁止入力無効	1
Pr42	指令パルス入力モード設定	1

● 指令パルスは、上位コントローラから入力ください。

入力信号状態

信号 No.	入力信号名	モニタ表示
00	サーボオン	+ A
02	CW 駆動禁止	-
03	CCW 駆動禁止	-
0A	カウンタクリア	-

モータ回転速度と入力パルス周波数の設定

入力パルス周波数 (pps)	モータ回転速度 (r/min)	設定値
		$\frac{Pr46 \times 2^{Pr4A}}{Pr4B}$ 2500P/r
500k	3000	$\frac{10000 \times 2^0}{10000}$
250k	3000	$\frac{10000 \times 2^0}{5000}$
100k	3000	$\frac{10000 \times 2^0}{2000}$
500k	1500	$\frac{5000 \times 2^0}{10000}$

← 出荷設定

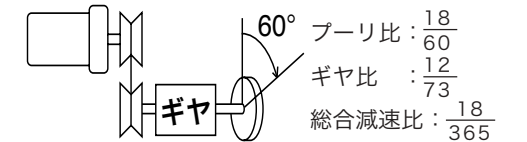
※ 当社の出荷設定では「10000パルス入力にてモータ軸が一回転」となっています。また、最大入力パルス周波数はラインドライバ500kpps, オープンコレクタ200kpps なのでご注意ください。

※ 設定値は、分母、分子の値で任意の値を設定できますが、極端な分周比、あるいは通倍比に設定された場合、その動作の保証はされません。分周・通倍比のとりうる範囲については、 $\frac{1}{50} \sim 20$ 倍の範囲内でご使用ください。

モータ回転角と入力パルス数の考え方

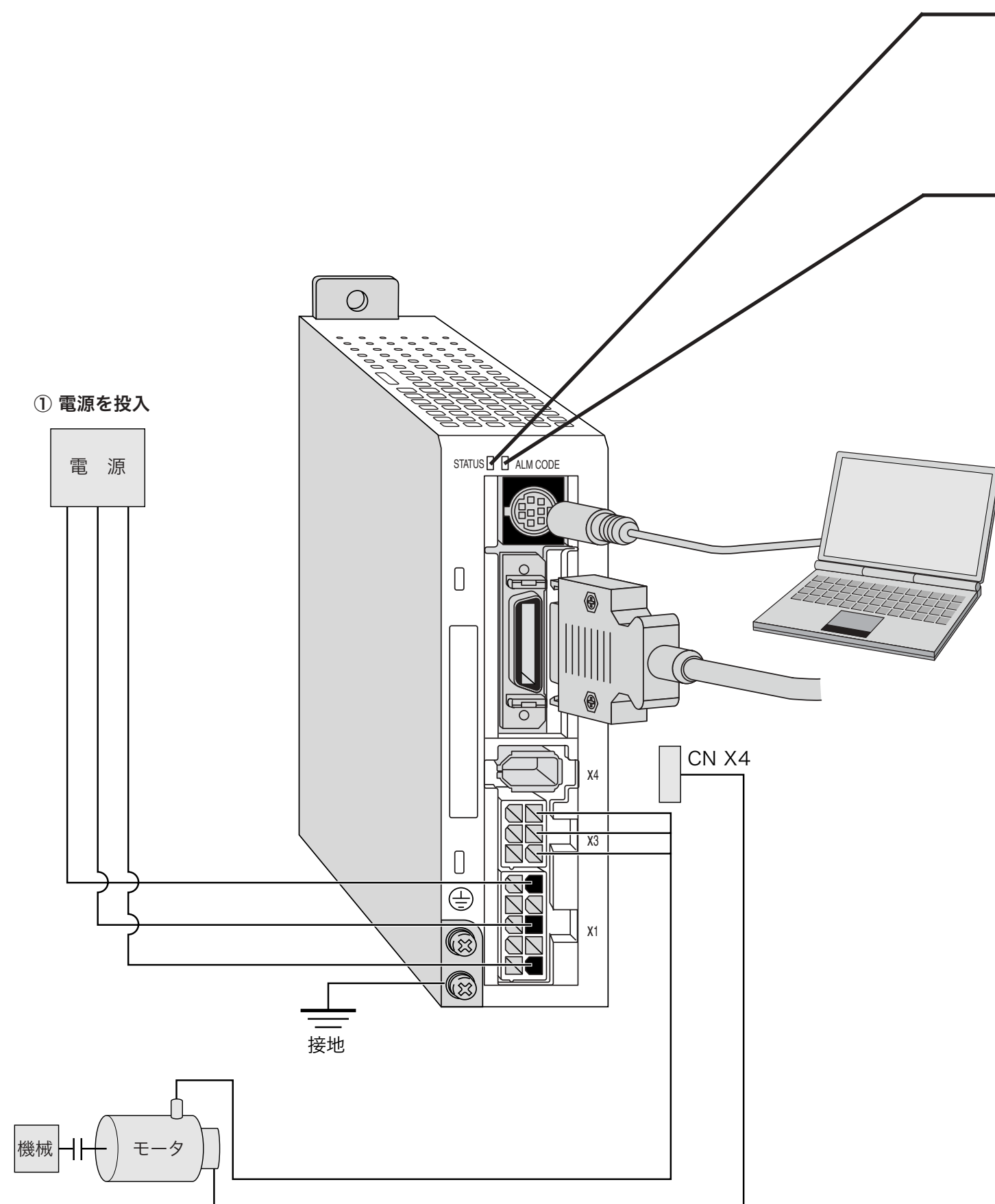
(例1) 総合減速比 18 / 365 で 60° 回転する

	エンコーダパルス
	2500P/r
	$\frac{Pr46 \times 2^{Pr4A}}{Pr4B}$
考え方	$\frac{365 \times 2^0}{108}$ お客様のコントローラからドライバに10000パルスで60°回転の指令パルスを入力する。
パラメータの決め方	$\frac{365}{18} \times \frac{10000}{10000} \times \frac{60^\circ}{360^\circ}$ $= \frac{365 \times 2^0}{108}$



※ P.178 資料編「分周通倍比の考え方」もご参照ください。

基本操作とLED表示



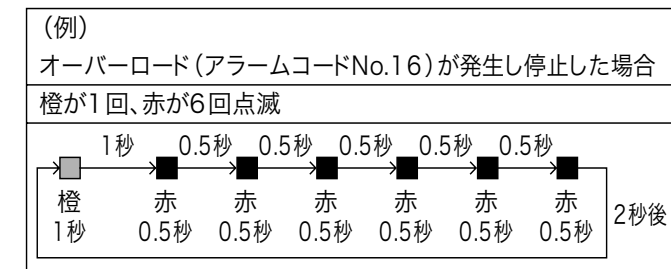
① 電源を投入

② LEDの状態を確認する

ステータスLEDの色	内容
□ 緑	主電源オン。アンプの電源が投入されています。
■ 橙	警告時に点滅(1秒)します。 (オーバーロード、過回生、ファン回転速度異常)
■ 赤	アラーム発生。

アラームコードLEDが点滅していませんか(正常時は消灯)。

アラーム発生時点滅する。
アラームコード(145~148ページ参照)は橙と赤の点滅回数で番号を表す。
橙…10の位、赤…1の位。



③ パラメータを設定

パソコンと「PANATERM」を用意する。または、コンソールを用意する。

④ 制御モードにあった指令を入力する。

概要

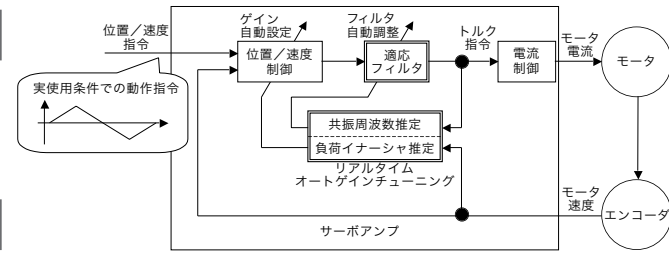
機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。
また適応フィルタにより共振による振動を自動的に抑制します。

適用範囲

- リアルタイムオートゲインチューニングはすべての制御モードで有効です。
- 適応フィルタは制御モードがPr02=2:高機能位置制御の場合のみご使用できます。

注意事項

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルオートゲインチューニング (P.132 参照) を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング (P.136 参照) を行ってください。



リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件	
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。(3倍未満、あるいは20倍以上) ・負荷イナーシャの変化が早い場合。(10 [s] 未満)
負荷	・機械剛性が極端に低い場合。・バックラッシュなどのガタがある場合。
動作パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏荷重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。 ・速度・加速度の条件を満たす時間が40 [ms] 未満と短いとき。

操作方法

- モータを停止 (サーボオフ) します。
- Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を 1 ~ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ (Pr02=2のとき)
0	使用しない	-----	無
[1]	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	無
4		ほとんど変化しない	
5	使用しない	変化が緩やか	有
6		変化が急峻	
7	使用しない	-----	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3か6を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

- サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。
- 応答性を上げたい場合は、Pr22 (リアルタイムオートチューニング機械剛性) を徐々に上げてください。また、異音や発振が生じた場合には、低めの値 (0 ~ 3) に設定してください。
- 結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

【お知らせ】

Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) の変更は、電源投入時およびサーボオフからサーボオンに切り替わるタイミングで有効となります。

したがって、リアルタイムオートチューニングを無効にするためには、Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を 0 にし、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。また、有効にする場合も同様に、Pr21 を 0,7 以外に設定し、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。

コンソールのコネクタをアンプの CN X6 に差し込み、アンプの電源を投入する。

パラメータ Pr21 の設定

- Ⓢを押す。 `DP-SPd`
- Ⓜを押す。 `PR-00`
- ▲▼で設定したいパラメータNo.を合致。(ここでは、Pr21 に合致します) `PR-21`
- Ⓢを押す。 `1`
- ▲▼で数値を変える。 `PR-21`
- Ⓢを押す。

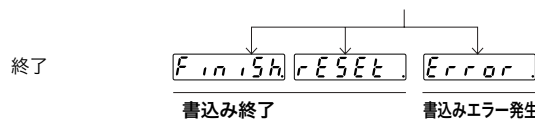
パラメータ Pr22 の設定

- ▲でPr22に合致。 `PR-22`
- Ⓢを押す。 `4`
- ▲で数字が大きくなり、(出荷設定値)
- ▼で数字が小さくなります。

ここから EEPROM 書込み

- Ⓜを押す。 `EE-SEt`
- Ⓢを押す。 `EEP-`
- ▲を押し続ける(約5秒)と右図のようにバーが増える。

書込み開始 (一瞬表示)



終了

書込み終了後は、各モードの構造 (P.48, P.49) を参照し、選択表示に戻してください。

適応フィルタについて

Pr02=2 (高機能位置制御モード) で、Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) が 1 ~ 3、または 7 の場合は、適応フィルタが有効となります。

適応フィルタは、動作中にモータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、ノッチフィルタの係数を自動設定することでトルク指令から共振成分を取り除き共振点振動を低減します。

適応フィルタは下記条件では正常に動作しないことがあります。その場合は、第1ノッチフィルタ (Pr1D、1E) を用いて、マニュアル調整手順に従って共振対策を行ってください。

ノッチフィルタについての詳細は、P.140 「機械共振の低減のために」を参照してください。

適応フィルタの動作が阻害される条件	
共振点	・共振周波数が300[Hz]以下の場合。 ・共振ピークが低い場合、あるいは制御ゲインが低い場合で、モータ速度にその影響が現れない場合。 ・共振点が多数ある場合。
負荷	・バックラッシュなどの非線形要素により、高周波数成分を持つモータ速度変動が生ずる場合。
指令パターン	・加減速が1[s]に30000[r/min]以上と急激な場合。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
2F	適応フィルタ周波数

また以下のパラメータも下表の固定値に自動的に設定されます。

PrNo.	名称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
33	位置制御切替レベル	50
34	位置制御切替ヒステリシス	33
35	位置ゲイン切替時間	20

【お知らせ】

リアルタイムオートチューニングが有効のときは、自動調整されるパラメータは変更することはできません。

注意事項

- 起動後、最初のサーボオン直後や、Pr22 (リアルタイムオートチューニング機械剛性選択) を上げたときに、負荷イナーシャを同定 (推定) するまで、又適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに消えれば異常ではありません。しかし、発振や音が3往復動作以上にわたって継続する場合は、下記対策をできる順番で行ってください。
 - 正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。
 - Pr22 (リアルタイムオートチューニング機械剛性選択) を下げる。
 - Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を一旦0とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートチューニングを有効にする。(イナーシャ推定・適応動作のリセット、リアルタイムオートチューニングを無効にする場合P.135 「自動調整機能の解除」を参照してください。)
 - 手動でノッチフィルタを設定する。(P.140 「機械共振の低減のために」参照)
- 異音や発振が生じた後、Pr20 (イナーシャ比) やPr2F (適応フィルタ周波数) が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。
- リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20 (イナーシャ比) とPr2F (適応フィルタ周波数) は、30分ごとにEEPROMに書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートチューニングを行います。

機能選択に関するパラメータ

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																																		
00	軸名	0 ~ 15 【1】	多軸でRS232Cを用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。																																		
01	コンソールLED初期状態	0 ~ 15	電源投入後の初期状態において、コンソールの7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。																																		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>電源オン</p> <p>インシャライズ処理中 (約2秒間) は点滅する。</p> <p>Pr01の設定値</p> </div> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>【1】</td><td>モータ回転速度</td></tr> <tr><td>2</td><td>トルク出力</td></tr> <tr><td>3</td><td>制御モード</td></tr> <tr><td>4</td><td>入出力信号状態</td></tr> <tr><td>5</td><td>エラー要因、履歴</td></tr> <tr><td>6</td><td>メーカー使用</td></tr> <tr><td>7</td><td>警 告</td></tr> <tr><td>8</td><td>回生負荷率</td></tr> <tr><td>9</td><td>オーバーロード負荷率</td></tr> <tr><td>10</td><td>イナーシャ比</td></tr> <tr><td>11</td><td>フィードバックパルス総和</td></tr> <tr><td>12</td><td>指令パルス総和</td></tr> <tr><td>13</td><td>ご使用になれません</td></tr> <tr><td>14</td><td>ご使用になれません</td></tr> <tr><td>15</td><td>モータ自動認識機能の有無確認</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>表示の詳細はP.51準備編「モニタモード」を参照ください。</p>				設定値	内 容	0	位置偏差	【1】	モータ回転速度	2	トルク出力	3	制御モード	4	入出力信号状態	5	エラー要因、履歴	6	メーカー使用	7	警 告	8	回生負荷率	9	オーバーロード負荷率	10	イナーシャ比	11	フィードバックパルス総和	12	指令パルス総和	13	ご使用になれません	14	ご使用になれません	15	モータ自動認識機能の有無確認
設定値	内 容																																				
0	位置偏差																																				
【1】	モータ回転速度																																				
2	トルク出力																																				
3	制御モード																																				
4	入出力信号状態																																				
5	エラー要因、履歴																																				
6	メーカー使用																																				
7	警 告																																				
8	回生負荷率																																				
9	オーバーロード負荷率																																				
10	イナーシャ比																																				
11	フィードバックパルス総和																																				
12	指令パルス総和																																				
13	ご使用になれません																																				
14	ご使用になれません																																				
15	モータ自動認識機能の有無確認																																				
02	制御モード設定	0 ~ 2	使用する制御モードを設定します。																																		
<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>制御モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>高速応答位置制御 (パルス列)</td></tr> <tr><td>1</td><td>内部速度制御</td></tr> <tr><td>【2】</td><td>高機能位置制御 (パルス列)</td></tr> </tbody> </table> <p>〈お知らせ〉</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>パラメータNo. (Pr□□)</th> <th>パラメータの名称</th> <th>高速応答位置制御</th> <th>高機能位置制御</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>02</td><td>制御モード設定</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>1D</td><td>第1ノッチ周波数</td><td>条件あり</td><td>有効</td></tr> <tr><td>2B</td><td>制振周波数</td><td>条件あり</td><td>有効</td></tr> <tr><td>21</td><td>リアルタイムオートチューニングモード設定</td><td>条件あり</td><td>有効</td></tr> <tr><td>2F</td><td>適応フィルタ周波数</td><td>無効</td><td>有効</td></tr> </tbody> </table> <p>高速応答位置制御では、第1ノッチ周波数、制振周波数、リアルタイムオートチューニングモード設定の同時使用はできません。優先順位は、先に入力したパラメータが有効となります。 (例) リアルタイムオートチューニングの設定を行うと、第1ノッチ周波数を入力しても1500 (無効) にアンプ側で強制的に設定されます。</p>				設定値	制御モード	0	高速応答位置制御 (パルス列)	1	内部速度制御	【2】	高機能位置制御 (パルス列)	パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	高速応答位置制御	高機能位置制御	02	制御モード設定	0	2	1D	第1ノッチ周波数	条件あり	有効	2B	制振周波数	条件あり	有効	21	リアルタイムオートチューニングモード設定	条件あり	有効	2F	適応フィルタ周波数	無効	有効		
設定値	制御モード																																				
0	高速応答位置制御 (パルス列)																																				
1	内部速度制御																																				
【2】	高機能位置制御 (パルス列)																																				
パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	高速応答位置制御	高機能位置制御																																		
02	制御モード設定	0	2																																		
1D	第1ノッチ周波数	条件あり	有効																																		
2B	制振周波数	条件あり	有効																																		
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	条件あり	有効																																		
2F	適応フィルタ周波数	無効	有効																																		

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
04	駆動禁止入力無効	0 ~ 1	特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。
		設定値	CCWL/CWL 入力
		0	有効
		【1】	無効
		<p>＜注意＞</p> <ol style="list-style-type: none"> Pr04 を0 に設定して、CCWL・CWL入力を共にCOM-に接続しない (オフ) 時にはCCW・CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは“駆動禁止入力異常”でトリップします。 CCW 駆動禁止入力 (CCWL)、またはCW 駆動禁止入力 (CWL) が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66 (駆動禁止時減速停止設定) の説明を参照ください。 垂直軸にてワークの上側のリミットスイッチを切ったのち、上向きトルクがなくなりワークが上下動を繰り返す場合があります。その場合にはこの機能は使用せず上位コントローラ側でリミット処理を行ってください。 	
06	ZEROSPD/TC入力選択	0 ~ 2	速度ゼロクランプ入力 (ZEROSPD) / トルクリミット切替 (TC) 入力 (コネクタ) CN X5 5 ピンの機能を選択します。
		設定値	速度ゼロクランプ
		0	無効
		【1】	有効
		2	無効
		<p>＜お知らせ＞</p> <p>トルクリミット切替入力を使用する際は、Pr5E, Pr63, Pr70~73も同時に設定してください。Pr70, 73が0のまま設定されているとエラーNo.26 過速度保護が発生します。</p>	
09	警告 (WARN) 出力選択	0 ~ 6	警告出力 (WARN : CN X5 12 ピン) の機能割付けを行います。
		設定値	機 能
		0	トルク制限中出力
		1	ゼロ速度検出出力
		【2】	過回生/過負荷/ファン回転速度異常
		3	過回生警告出力
		4	過負荷警告出力
		5	表示しますが、機能しません。
		6	ファン回転速度異常警告出力
		<p>＜注意＞</p> <p>警告出力を無視して使用し続けた場合、モータ、アンプが故障・破損する恐れがあります。</p>	

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
0C	RS232C 通信ボーレート設定	0～2	設定値
			0
			1
			【2】

設定値	ボーレート
0	2400bps
1	4800bps
【2】	9600bps

ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
10	第1位置ループゲイン	0～32767 【63】*	1/s	・位置制御系の応答性を決めます。位置ゲインを高く設定できれば位置決め時間が短くなります。
11	第1速度ループゲイン	1～3500 【35】*	Hz	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第1速度ループ積分時定数	1～1000 【16】*	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早くゼロに追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第1速度検出フィルタ	0～5 【0】*	—	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ (LPF) の時定数を6段階 (0～5) で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は4以下の設定でお使いください。
14	第1トルクフィルタ時定数	0～2500 【65】*	0.01ms	・トルク指令部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
15	速度フィードフォワード	－2000～2000 【300】*	0.1%	位置制御時の速度フィードフォワード量を設定します。100%に設定すると一定速度で動作しているときの位置偏差がほぼ0になります。大きく設定するほど位置偏差が小さくなり応答性が上がりますが、オーバーシュートが生じやすくなりますので注意してください。
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0～6400 【50】*	0.01ms	・速度フィードフォワード部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・フィードフォワード機能を入れることで、速度のオーバー/アンダーシュートが生じ、位置決め完了信号がチャタリングする場合に、このフィルタで改善されることがあります。
18	第2位置ループゲイン	0～32767 【73】*	1/s	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ2組のゲインまたは時定数 (第1、第2) を持っています。 ・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン/時定数と同様です。 ・第1/第2のゲイン、時定数の切替についての詳細は、P.127 調整編を参照ください。 ※Pr20 イナーシャ比が正しく設定されている場合にPr11、Pr19の設定単位は (Hz) になります。
19	第2速度ループゲイン	1～3500 【35】*	Hz	
1A	第2速度ループ積分時定数	1～1000 【1000】*	ms	
1B	第2速度検出フィルタ	0～5 【0】*	—	
1C	第2トルクフィルタ時定数	0～2500 【65】*	0.01ms	
1D	第1ノッチ周波数	100～1500 【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第1ノッチ幅選択	0～4 【2】	—	・共振抑制ノッチフィルタの幅を5段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。

<お知らせ>

標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されません。手動に変更する場合はP.135 調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

オートゲインチューニングに関するパラメータ

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容																											
20	イナーシャ比	0 ~ 10000 【100】*	%	<ul style="list-style-type: none"> モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 $\text{Pr20} = (\text{負荷イナーシャ} / \text{ロータイナーシャ}) \times 100 [\%]$ <ul style="list-style-type: none"> オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は (Hz) になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。 リアルタイムオートチューニング実行時、推定されたイナーシャ比は、30分毎にEEPROMに保存されます。 																											
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0 ~ 7	—	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムオートチューニングの動作モードを設定します。値を3,6と大きくするほど動作中のイナーシャ変化に対して早く適応しますが、動作パターンによっては不安定になる場合があります。通常は1または4の設定でご使用ください。 また適応フィルタを無効に設定すると、Pr2F 適応フィルタ周波数は0にリセットされます。 Pr02=2 (高機能位置制御モード時) のみ適応フィルタは有効となります。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>リアルタイムオートチューニング</th> <th>動作中の負荷イナーシャの変化度合</th> <th>適応フィルタ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>使用しない</td> <td>-----</td> <td>無</td> </tr> <tr> <td>【1】</td> <td rowspan="4">使用する</td> <td>ほとんど変化しない</td> <td rowspan="2">有 (Pr02=2の時)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>変化が緩やか</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>変化が急峻</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ほとんど変化しない</td> <td rowspan="3">無</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>変化が緩やか</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>変化が急峻</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>使用しない</td> <td>-----</td> <td>有 (Pr02=2の時)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 本パラメータの変更は、サーボオフ状態からサーボオン状態になった時点で有効となります。 <p>〈お知らせ〉 Pr02=0 (高速応答位置制御モード時) の場合は、第1ノッチフィルタと制振フィルタが共に無効と設定された時のみ設定できます。</p>	設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ	0	使用しない	-----	無	【1】	使用する	ほとんど変化しない	有 (Pr02=2の時)	2	変化が緩やか	3	変化が急峻	4	ほとんど変化しない	無	5	変化が緩やか	6	変化が急峻	7	使用しない	-----	有 (Pr02=2の時)
設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ																												
0	使用しない	-----	無																												
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有 (Pr02=2の時)																												
2		変化が緩やか																													
3		変化が急峻																													
4		ほとんど変化しない	無																												
5	変化が緩やか																														
6	変化が急峻																														
7	使用しない	-----	有 (Pr02=2の時)																												
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択	0 ~ 15 【4】	—	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムオートチューニング実行時の機械剛性を16段階で設定します。 <table border="1"> <tr> <td>低</td> <td>←機械剛性→</td> <td>高</td> </tr> <tr> <td>低</td> <td>←サーボゲイン→</td> <td>高</td> </tr> <tr> <td>Pr22</td> <td>0・1-----14・15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>低</td> <td>←応答性→</td> <td>高</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 設定値を急に大きく変化させると、ゲインが急変するため機械に衝撃を与えることがあります。必ず小さな設定値から開始し、機械の動きを見ながら徐々に大きくしていくようにしてください。 	低	←機械剛性→	高	低	←サーボゲイン→	高	Pr22	0・1-----14・15		低	←応答性→	高															
低	←機械剛性→	高																													
低	←サーボゲイン→	高																													
Pr22	0・1-----14・15																														
低	←応答性→	高																													

〈お知らせ〉

標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.135 調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートチューニングを無効としてから設定してください。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容																					
25	ノーマルオートゲインチューニング動作設定	0 ~ 7	—	<ul style="list-style-type: none"> ノーマルオートゲインチューニングの動作パターンを設定します。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>回転量</th> <th>回転方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td rowspan="4">2 回転</td> <td>CCW → CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW → CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW → CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW → CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4">1 回転</td> <td>CCW → CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW → CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW → CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW → CW</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	回転量	回転方向	【0】	2 回転	CCW → CW	1	CW → CCW	2	CCW → CCW	3	CW → CW	4	1 回転	CCW → CW	5	CW → CCW	6	CCW → CCW	7	CW → CW
設定値	回転量	回転方向																							
【0】	2 回転	CCW → CW																							
1		CW → CCW																							
2		CCW → CCW																							
3		CW → CW																							
4	1 回転	CCW → CW																							
5		CW → CCW																							
6		CCW → CCW																							
7		CW → CW																							
26	ソフトウェアリミット設定	0 ~ 1000 【10】	0.1 回転	<ul style="list-style-type: none"> 位置指令入力範囲に対するモータ動作可能範囲を設定します。本パラメータが0の場合、ソフトウェアリミット保護検出は無効となります。 ご使用にあたっては、P.148 困ったとき編「ソフトウェアリミット機能について」をご参照ください。 																					
2B	制振周波数	0 ~ 5000 【0】	0.1 Hz	<ul style="list-style-type: none"> 負荷先端の振動を抑制する制振制御の制振周波数を設定します。 負荷の先端振動の周波数を測定し、単位[0.1 Hz]で設定します。 最小設定周波数は100[0.1 Hz]です。0 ~ 99 に設定した場合は無効となります。 ご使用にあたっては、P.142 調整編「制振制御」も参照ください。 <p>〈お知らせ〉 Pr02=0 (高速応答位置制御モード) の場合は、第1ノッチフィルタとリアルタイムオートチューニングが共に無効の時のみ設定できます。</p>																					
2C	制振フィルタ設定	- 200 ~ 2500 【0】	0.1 Hz	<ul style="list-style-type: none"> Pr2B 制振周波数を設定した際に、トルク飽和が生じる場合は小さく、位置決め動作を早めたい場合には大きく設定します。 通常は0でご使用ください。P.142 調整編「制振制御」も参照ください。 																					
2F	適応フィルタ周波数	0 ~ 64	—	<ul style="list-style-type: none"> 適応フィルタの周波数に対応するテーブルNo.を表示します。(P.135 参照) 本パラメータは適応フィルタが有効な場合 (Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定が1 ~ 3,7 のとき) に自動で設定され、変更することはできません。 【0】：フィルタ無効 1 ~ 64：フィルタ有効 適応フィルタ有効時、本パラメータは30分毎にEEPROMに保存され、次の電源投入時に適応フィルタが有効な場合は、このEEPROMに保存されたデータを初期値として適応動作を始めます。 万一動作がおかしいときなど、本パラメータをクリアし適応動作をリセットしたい場合には、一旦適応フィルタを無効 (Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定を1 ~ 3,7 以外) に設定した後、再度有効に設定してください。 P.140 調整編「マニュアルゲインチューニング (機械共振の低減のために)」も参照ください。 																					

調整に関するパラメータ (第2ゲイン切替機能関連)

標準出荷設定: []

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容																								
30	第2ゲイン設定	0 ~ 1	—	<p>ゲイン切替機能を用いて、最適チューニングを行なう場合に設定します。</p> <table border="1"> <tr> <th>設定値</th> <th>機能・内容</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) を使用</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) / 第2ゲイン (Pr18 ~ Pr1C) を切替える。</td> </tr> </table> <p>第1ゲインと第2ゲインの切替の条件などについてはP.138 調整編「ゲイン切替機能」を参照。</p>	設定値	機能・内容	0	第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) を使用	[1]	第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) / 第2ゲイン (Pr18 ~ Pr1C) を切替える。																		
設定値	機能・内容																											
0	第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) を使用																											
[1]	第1ゲイン (Pr10 ~ Pr14) / 第2ゲイン (Pr18 ~ Pr1C) を切替える。																											
31	位置制御切替モード	0 ~ 10	—	<p>位置制御モード時における、第1ゲインと第2ゲインを切替える条件を選択します。</p> <table border="1"> <tr> <th>設定値</th> <th>ゲイン切替のトリガ</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>第1ゲインに固定</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第2ゲインに固定</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN X5 の5ピン第2ゲイン切替入力 (GAIN) オン。(Pr30は1の設定が必要)</td> </tr> <tr> <td>3*</td> <td>トルク指令変化量</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>第1ゲインに固定</td> </tr> <tr> <td>5*</td> <td>指令速度</td> </tr> <tr> <td>6*</td> <td>位置偏差量</td> </tr> <tr> <td>7*</td> <td>位置指令あり</td> </tr> <tr> <td>8*</td> <td>位置決め完了でない</td> </tr> <tr> <td>9*</td> <td>モータ実速度</td> </tr> <tr> <td>[10]*</td> <td>位置指令あり+速度</td> </tr> </table> <p>※切替えるレベル、タイミングはP.138 調整編「ゲイン切替機能」を参照。</p>	設定値	ゲイン切替のトリガ	0	第1ゲインに固定	1	第2ゲインに固定	2	CN X5 の5ピン第2ゲイン切替入力 (GAIN) オン。(Pr30は1の設定が必要)	3*	トルク指令変化量	4	第1ゲインに固定	5*	指令速度	6*	位置偏差量	7*	位置指令あり	8*	位置決め完了でない	9*	モータ実速度	[10]*	位置指令あり+速度
設定値	ゲイン切替のトリガ																											
0	第1ゲインに固定																											
1	第2ゲインに固定																											
2	CN X5 の5ピン第2ゲイン切替入力 (GAIN) オン。(Pr30は1の設定が必要)																											
3*	トルク指令変化量																											
4	第1ゲインに固定																											
5*	指令速度																											
6*	位置偏差量																											
7*	位置指令あり																											
8*	位置決め完了でない																											
9*	モータ実速度																											
[10]*	位置指令あり+速度																											
32	位置制御切替遅延時間	0 ~ 10000 [30]*	×166 μs	<p>Pr31が3、5~10の設定の时有効で、Pr31で選択された切替条件からはずれた時点から、実際に第1ゲインに戻るまでの遅延時間を設定します。</p>																								
33	位置制御切替レベル	0 ~ 20000 [50]*	—	<p>Pr31が3、5、6、9、10の設定のときに有効で、第1ゲイン ↔ 第2ゲイン切替時の判定レベルを設定する。 単位はPr31の設定により異なります。</p>																								
34	位置制御切替時ヒステリシス	0 ~ 20000 [33]*	—	<p>上記Pr33で設定された判定レベルの上下に設けるヒステリシスの幅を設定する。 以上のPr32 (遅延)、Pr33 (レベル)、Pr34 (ヒス) の定義を下記に図示します。</p> <p><注意> Pr33 (レベル)、Pr34 (ヒステリシス) の設定は絶対値 (正/負) として有効です。</p>																								

<お知らせ>

標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されません。手動に変更する場合はP.135 調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
35	位置ゲイン切替時間	0 ~ 10000 [20]*	(設定値+1) ×166 μs	<p>第2ゲイン切替機能を有効としたとき、ゲイン切替り時点で位置ループゲインのみに段階的な切替り時間を設けることができます。</p> <p>(例)</p> <p>・切替時間は小の位置ループゲインより大の位置ループゲインに切替える時 (Kp1 → Kp2) のみに設けます。(ゲイン急変による機械への衝撃軽減のため) ・Kp2 と Kp1 の差より小さい値を設定してください。</p>

位置制御に関するパラメータ

標準出荷設定: []

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																				
40	指令パルス通倍設定	1 ~ 4	<p>Pr42 (指令パルス入力モード設定) で、指令パルス形態として「2相パルス入力」が選択された場合の、通倍数を設定します。</p> <table border="1"> <tr> <th>設定値</th> <th>2相パルス入力時の通倍数</th> </tr> <tr> <td>1 または 2</td> <td>×2</td> </tr> <tr> <td>3 または [4]</td> <td>×4</td> </tr> </table>	設定値	2相パルス入力時の通倍数	1 または 2	×2	3 または [4]	×4														
設定値	2相パルス入力時の通倍数																						
1 または 2	×2																						
3 または [4]	×4																						
41	指令パルス回転方向設定	0 ~ 3	<p>指令パルス入力に対するモータ回転方向を設定します。</p> <table border="1"> <tr> <th>設定値</th> <th>回転方向</th> </tr> <tr> <td>[0] または 3</td> <td>指令パルスに従った方向にモータは回転します。</td> </tr> <tr> <td>1 または 2</td> <td>指令パルスに対し、反対方向にモータは回転します。</td> </tr> </table>	設定値	回転方向	[0] または 3	指令パルスに従った方向にモータは回転します。	1 または 2	指令パルスに対し、反対方向にモータは回転します。														
設定値	回転方向																						
[0] または 3	指令パルスに従った方向にモータは回転します。																						
1 または 2	指令パルスに対し、反対方向にモータは回転します。																						
42	指令パルス入力モード設定	0 ~ 3	<p>上位装置からアンプに与えられる指令パルスの入力形態を設定します。下表に示す3種類の形態が設定可能です。上位装置の仕様に合わせて選択してください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>指令パルス形態</th> <th>信号名</th> <th>CCW 指令</th> <th>CW 指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 または 2</td> <td>90° 位相差 2相パルス (A相 + B相)</td> <td>PULS SIGN</td> <td> <p>B相はA相より90°進み</p> </td> <td> <p>B相はA相より90°遅れ</p> </td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>CWパルス列 + CCWパルス列</td> <td>PULS SIGN</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>パルス列 + 符号</td> <td>PULS SIGN</td> <td> <p>"H"</p> </td> <td> <p>"L"</p> </td> </tr> </tbody> </table>	設定値	指令パルス形態	信号名	CCW 指令	CW 指令	0 または 2	90° 位相差 2相パルス (A相 + B相)	PULS SIGN	<p>B相はA相より90°進み</p>	<p>B相はA相より90°遅れ</p>	[1]	CWパルス列 + CCWパルス列	PULS SIGN			3	パルス列 + 符号	PULS SIGN	<p>"H"</p>	<p>"L"</p>
設定値	指令パルス形態	信号名	CCW 指令	CW 指令																			
0 または 2	90° 位相差 2相パルス (A相 + B相)	PULS SIGN	<p>B相はA相より90°進み</p>	<p>B相はA相より90°遅れ</p>																			
[1]	CWパルス列 + CCWパルス列	PULS SIGN																					
3	パルス列 + 符号	PULS SIGN	<p>"H"</p>	<p>"L"</p>																			

標準出荷設定：【 0 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																														
42 (つづき)	指令パルス 入力モード設定 (つづき)	0 ~ 3	<p>指令パルス入力信号の許容入力最大周波数、および最小必要時間幅</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PULS/SIGN 信号 の入力 I/F</th> <th rowspan="2">許容入力最高周 波数</th> <th colspan="6">最小必要時間幅 [μs]</th> </tr> <tr> <th>t₁</th> <th>t₂</th> <th>t₃</th> <th>t₄</th> <th>t₅</th> <th>t₆</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ラインドライバ インターフェイス</td> <td>500kpps</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オープンコレクタ インターフェイス</td> <td>200kpps</td> <td>5</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>指令パルス入力信号の立上がり/立下がり時間は0.1 μs以下としてください。</p>	PULS/SIGN 信号 の入力 I/F	許容入力最高周 波数	最小必要時間幅 [μs]						t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	ラインドライバ インターフェイス	500kpps	2	1	1	1	1	1	オープンコレクタ インターフェイス	200kpps	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
PULS/SIGN 信号 の入力 I/F	許容入力最高周 波数	最小必要時間幅 [μs]																															
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆																										
ラインドライバ インターフェイス	500kpps	2	1	1	1	1	1																										
オープンコレクタ インターフェイス	200kpps	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5																										
44	一回転あたり 出力パルス	1 ~ 16384 【2500】	<p>上位装置に出力するエンコーダパルスの1回転当たりのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。</p> <p>本パラメータにお客様側の装置・システムで必要な1回転あたりのパルス数を単位 [Pulse/rev] で直接設定してください。</p> <p>エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。</p>																														
45	パルス出力論理反転	0 ~ 1	<p>ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW方向回転時にB相パルスはA相パルスに対して遅れています。(CCW方向回転時にはB相パルスはA相パルスに対して進みの関係です)</p>																														

本パラメータによりB相パルスの論理を反転することで、A相パルスに対するB相パルスの位相関係を反転することができます。

設定値	モータCCW回転時				モータCW回転時			
	A相 (OA)	B相 (OB)	Z相 (OZ)	CZ	A相 (OA)	B相 (OB)	Z相 (OZ)	CZ
【0】 B相 非反転								
1 B相 反転								

Z相は、A相と同期しています。Z相の反転はできません。
分周してもZ相は1回転あたり1パルス出力です。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容										
指令パルス分周通倍機能関連 (Pr46,47,4A,4B)													
46	第1指令分周通倍分子	1 ~ 10000 【10000】	<p>指令パルス分周通倍 (電子ギア) 機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用目的 <ul style="list-style-type: none"> ① 単位入力指令パルスあたりのモータの回転・移動量を任意に設定する ② 上位装置のパルス発振能力 (出力可能最高周波数) に限界があり、所要のモータ速度が得られない場合、通倍機能で見掛け上の指令パルス周波数を増大する。 ・分周通倍部のブロック図 <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・分子の計算値は2621440が上限となります。これ以上の設定は無効となり2621440が分子となりますのでご注意ください。 指令通倍分周「分子」の選択 *1 : 第1 または 第2 の選択は指令分周通倍入力切替 (DIV : CN X5 6ピン) で選択。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>DIV オフ</td> <td>第1分子 (Pr46) を選択</td> </tr> <tr> <td>DIV オン</td> <td>第2分子 (Pr47) を選択</td> </tr> </table> <p><設定例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・分周通倍比 = 1 のとき、『エンコーダの分解能分の指令入力 (f) でモータが1回転する』の関係を持つことが基本です。 従ってエンコーダ分解能が10000P/rの場合の例としてモータを1回転させるためには、2通倍時は f = 5000Pulse、1/4分周時には f = 40000Pulse の入力が必要となります。 ・分周通倍後の内部指令 (F) がエンコーダの分解能 (10000) に等しくなるように Pr46、4A、4B を設定します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $F = f \times \frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 10000$ <p>F : モータ1回転分の内部指令パルス数 f : モータ1回転分の指令パルス数</p> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th>エンコーダの分解能</th> <th>10000 (2500P/r × 4)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>例1 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり5000 とするとき</td> <td style="text-align: center;"> $\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 5000$ </td> </tr> <tr> <td>例2 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり40000 とするとき</td> <td style="text-align: center;"> $\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 40000$ </td> </tr> </tbody> </table>	DIV オフ	第1分子 (Pr46) を選択	DIV オン	第2分子 (Pr47) を選択	エンコーダの分解能	10000 (2500P/r × 4)	例1 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり5000 とするとき	$\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 5000$	例2 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり40000 とするとき	$\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 40000$
DIV オフ	第1分子 (Pr46) を選択												
DIV オン	第2分子 (Pr47) を選択												
エンコーダの分解能	10000 (2500P/r × 4)												
例1 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり5000 とするとき	$\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 5000$												
例2 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり40000 とするとき	$\frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}} = 40000$												
47	第2指令分周通倍分子	1 ~ 10000 【10000】											
4A	指令分周通倍分子倍率	0 ~ 17 【0】											
4B	指令分周通倍分母	1 ~ 10000 【10000】											

標準出荷設定：【 1 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容										
4C	スムージングフィルタ設定	0 ~ 7	<p>スムージングフィルタは、指令パルス入力部の指令分周逓倍部の後に挿入された1次遅れのフィルタです。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>スムージングフィルタの目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 指令パルスが粗い場合に、モータがステップ状に動くのを軽減するのが基本です。 指令パルスが粗くなる具体例として、 <ol style="list-style-type: none"> 指令分周逓倍で逓倍比を大きくとった場合 (10倍以上) 指令パルス周波数が低い場合があります。 </div> <p>・ Pr 4C でスムージングフィルタの時定数を 8 段階で設定します。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>設定値</th> <th>時定数</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>フィルタ機能なし</td> </tr> <tr> <td>【1】</td> <td>時定数小</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>時定数大</td> </tr> </table>	設定値	時定数	0	フィルタ機能なし	【1】	時定数小	5	↓	7	時定数大
設定値	時定数												
0	フィルタ機能なし												
【1】	時定数小												
5	↓												
7	時定数大												
4E	FIR フィルタ 1 設定	0 ~ 31 【0】	<p>・ 指令パルスにかける FIR フィルタの時定数を選択します。</p> <p>・ 設定値を大きくすると指令が滑らかになります。</p> <p>・ 本パラメータの変更は電源リセット後に有効となるためご注意ください。</p> <div style="text-align: center;"> <p>$t_f = (Pr4E+1) \times \text{制御周期}$</p> <p>制御周期は、Pr02=0 (高速応答位置制御) のとき 166 μs、Pr02=2 (高機能位置制御) のとき 333 μs となります。</p> </div>										

内部速度制御に関するパラメータ

標準出荷設定：【 1 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
57	JOG 速度設定	0 ~ 500 【300】	<p>「モータ試運転モード」における、JOG 運転時の JOG 速度を直接単位 [r/min] で設定します。</p> <p>JOG 機能の詳細については P.60 準備編「試運転 (JOG)」を参照ください。</p>

トルク制限に関するパラメータ

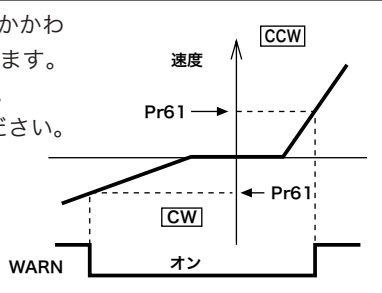
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット設定	0 ~ 500	<p>・ アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。</p> <p>・ 通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷 (機械) の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>・ 設定値は定格トルクに対する%値で与えます。</p> <p>・ 右図は150%に制限したときの例です。</p> <p>・ Pr5E は CW/CCW 両方向の最大トルクを同時に制限します。</p> <p><お知らせ> トルクリミット切替機能を有効 (Pr06=2) としたとき、本パラメータは、第1トルクリミット値となります。</p> <p><注意> 本パラメータは、システムパラメータ (PANATERM およびコンソールでの操作で変更できない工場出荷パラメータ) 「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプとモータの組合せによって異なります。詳細は P.45 準備編「第1トルクリミット設定について」を参照。</p>

シーケンスに関するパラメータ

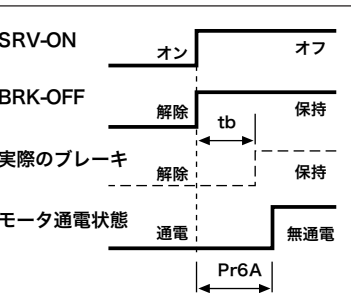
標準出荷設定：【 1 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
60	位置決め完了範囲	0 ~ 32767 【10】	<p>・ 指令パルスの入力終了後、モータ (ワーク) の移動が完了して位置決め完了信号 (COIN : CN X5 10 ピン) を出力するタイミングを設定します。</p> <p>・ 偏差カウンタのパルス数が ± (設定値) 以内になった時に位置決め完了信号 (COIN) を出力します。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>・ 偏差パルスの基本単位は使用するエンコーダの「分解能」であり、Eシリーズの場合は、$4 \times 2500P/rev = 10000$ となります。</p> <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Pr60 にあまり小さい値を設定すると COIN 信号が出力されるまでの時間が長くなったり、出力時にチャタリングが見られる場合があります。 「位置決め完了範囲」の設定は、最終的な位置決め精度には影響を与えません。

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容								
61	ゼロ速度	0 ~ 20000 【50】	<p>・ゼロ速度検出出力信号 (WARN : CN X5 12 ピン) を出力するタイミングを直接単位 [r/min] で設定します。 パラメータ警告出力選択 (Pr09) を 1 に設定する必要があります。</p> <p>・モータの速度が本パラメータPr61の設定速度より低くなったときにゼロ速度検出信号 (WARN) を出力します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・ Pr61 の設定はモータの回転方向にかかわらず、CW/CCW 両方向に作用します。</p> <p>・ 10rpm のヒステリシスがあります。 パラメータは10以上で設定してください。</p>  </div>								
63	位置偏差過大設定	0 ~ 32767 【1875】	<p>・「位置偏差過大保護」機能の偏差過大判定時の検出レベルを、偏差カウンタの溜りパルス数で設定します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・ 設定値は下記式に従って算出してください。</p> $\text{設定値} = \frac{\text{位置偏差過大判定レベル [PULSE]}}{256}$ </div> <p><注意> 特に位置ゲインの設定が低く、かつ、このPr63の設定を小さくしすぎると、異常でないにもかかわらず位置偏差過大保護が動作する場合がありますので、ご注意ください。</p>								
64	位置偏差過大異常無効	0 ~ 1	<p>「位置偏差過大保護」機能を本パラメータで無効とすることができます。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>位置偏差過大保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>有効</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>無効。溜りパルスがPr63で設定される判定レベルを超えても異常とはせず動作を続行する。 モータの相順、エンコーダの配線を誤ると暴走するおそれがあります。装置に暴走防止の安全保護を設置してください。</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	位置偏差過大保護	【0】	有効	1	無効。溜りパルスがPr63で設定される判定レベルを超えても異常とはせず動作を続行する。 モータの相順、エンコーダの配線を誤ると暴走するおそれがあります。装置に暴走防止の安全保護を設置してください。		
設定値	位置偏差過大保護										
【0】	有効										
1	無効。溜りパルスがPr63で設定される判定レベルを超えても異常とはせず動作を続行する。 モータの相順、エンコーダの配線を誤ると暴走するおそれがあります。装置に暴走防止の安全保護を設置してください。										
66	駆動禁止時減速停止設定	0 ~ 2	<p>駆動禁止入力 (CCWL : コネクタ CN X5 8 ピンまたは CWL : コネクタ CN X5 7 ピン) が動作して有効となった後の減速停止動作を設定します。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>減速から停止後までの駆動条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランとします。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>位置制御モード時には、サーボロック減速停止、内部速度制御モード時には、ゼロクランプ減速停止となります。</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	減速から停止後までの駆動条件	【0】	駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。	1	駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランとします。	2	位置制御モード時には、サーボロック減速停止、内部速度制御モード時には、ゼロクランプ減速停止となります。
設定値	減速から停止後までの駆動条件										
【0】	駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。										
1	駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランとします。										
2	位置制御モード時には、サーボロック減速停止、内部速度制御モード時には、ゼロクランプ減速停止となります。										

標準出荷設定：【 】

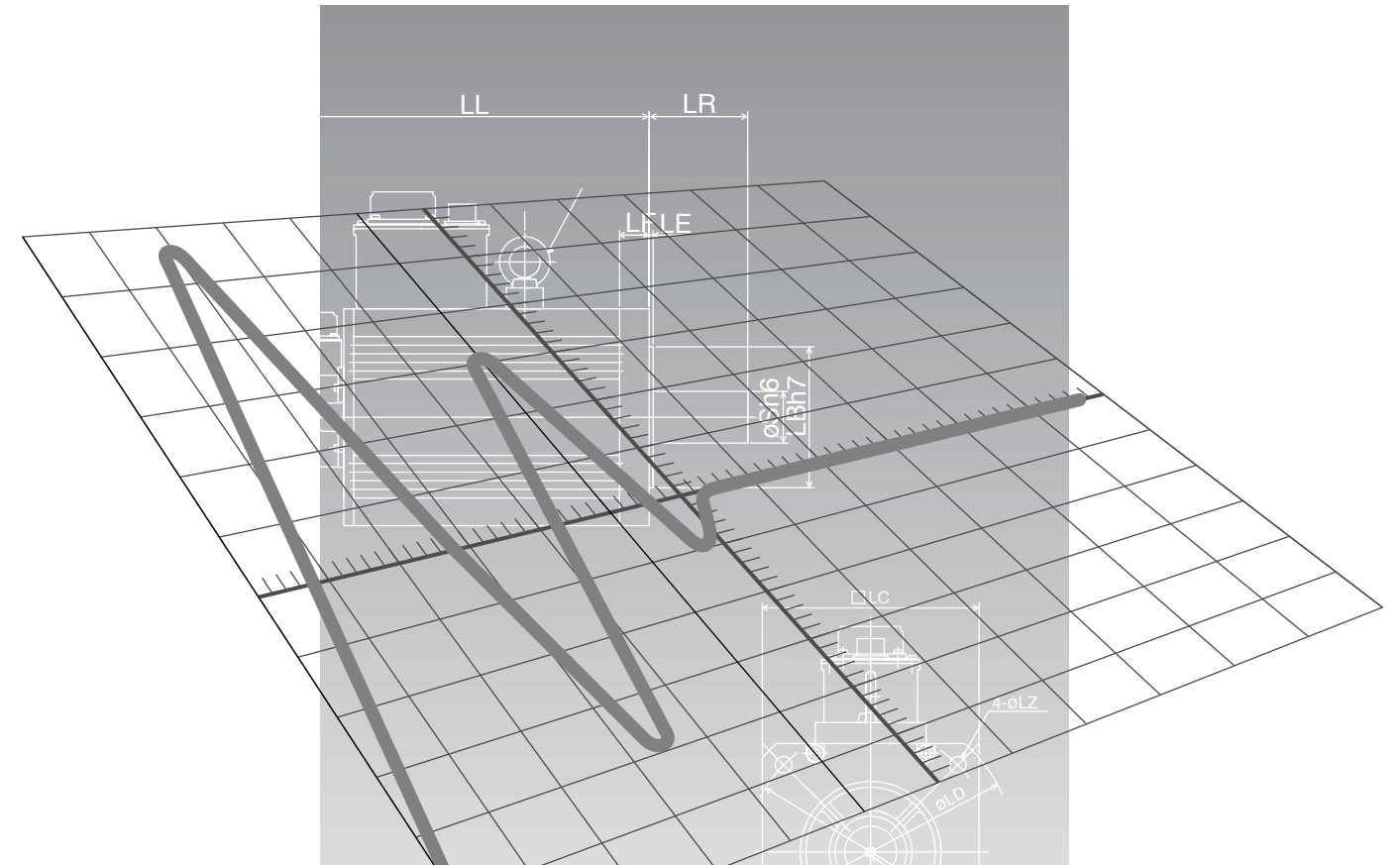
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																																						
68	アラーム時シーケンス	0 ~ 3	<p>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="2">駆動条件</th> <th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB : ダイナミックブレーキ動作) 偏差カウンタの内容はアラームクリア時にクリアします。 P.33 準備編タイミングチャート「異常 (アラーム) 発生時」も参照ください。</p>	設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容	減速中	停止後	【0】	DB	DB	保持	1	フリーラン	DB	保持	2	DB	フリー	保持	3	フリーラン	フリー	保持																
設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容																																						
	減速中	停止後																																							
【0】	DB	DB	保持																																						
1	フリーラン	DB	保持																																						
2	DB	フリー	保持																																						
3	フリーラン	フリー	保持																																						
69	サーボオフ時シーケンス	0 ~ 7 【0】	<p>サーボオフ (SRV-ON 信号 : CN X5 2 ピンがオン→オフ) された後の</p> <ol style="list-style-type: none"> 減速中、あるいは停止後の駆動条件 偏差カウンタのクリア処理 <p>を設定します。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="2">駆動条件</th> <th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB:ダイナミックブレーキ動作) P.34 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>	設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容	減速中	停止後	【0】	DB	DB	クリア	1	フリーラン	DB	クリア	2	DB	フリー	クリア	3	フリーラン	フリー	クリア	4	DB	DB	保持	5	フリーラン	DB	保持	6	DB	フリー	保持	7	フリーラン	フリー	保持
設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容																																						
	減速中	停止後																																							
【0】	DB	DB	クリア																																						
1	フリーラン	DB	クリア																																						
2	DB	フリー	クリア																																						
3	フリーラン	フリー	クリア																																						
4	DB	DB	保持																																						
5	フリーラン	DB	保持																																						
6	DB	フリー	保持																																						
7	フリーラン	フリー	保持																																						
6A	停止時メカブレーキ動作設定	0 ~ 100 【0】	<p>モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号 (BRK-OFF:CN X5 11 ピン) がオフ (ブレーキ保持) となった後からモータ無通電 (サーボフリー) となるまでの時間を設定します。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>・ ブレーキの動作遅れ時間 (tb) によるモータ (ワーク) の微少の移動/落下を防ぐために</p> $\text{Pr6A の設定} \geq \text{tb}$ <p>とする。</p> <p>・ Pr6A の単位は (設定値) × 2ms</p> <p>・ P.34 「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。</p> </div> <div style="flex: 1;">  </div> </div> <p>P.34 準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>																																						

パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容															
6B	動作時メカブレーキ動作設定	0 ~ 100 【0】	<p>Pr6Aと異なり、Pr6Bでは、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF:CN X5 11ピン）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。 モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間 Tb は、Pr6B の設定時間かモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。 Pr6B の単位は（設定値）× 2ms P.34 「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。 <p>P.34 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>															
6C	回生抵抗外付け選択	0 ~ 3	<p>回生抵抗を外付けする場合は、本パラメータを 0、3 以外に設定し、コネクタ CN X1 の P（5 ピン）, B（3 ピン）間に回生抵抗を接続してください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>使用する回生抵抗</th> <th>回生抵抗過負荷保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>—</td> <td>回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外付抵抗</td> <td>外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外付抵抗</td> <td>回生過負荷保護は動作しません。</td> </tr> <tr> <td>【3】</td> <td>—</td> <td>回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。</td> </tr> </tbody> </table> <p><お願い> 外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。</p> <p><注意> 外付け回生抵抗には、さわらない。 外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。</p> <p><お願い> ・オプションの外付け回生抵抗は、安全のため温度ヒューズを内蔵しています。放熱条件、使用温度範囲、電源電圧、負荷変動により内蔵温度ヒューズが断線することがあります。 ・回生が発生しやすく、条件の悪い状態（電源電圧が高い、負荷イナーシャが大きい、減速時間が短い）でも、回生抵抗の表面温度が 100℃ 以下になる様に、機械に組込んで運転確認を必ず実施してください。</p>	設定値	使用する回生抵抗	回生抵抗過負荷保護	0	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。	1	外付抵抗	外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。	2	外付抵抗	回生過負荷保護は動作しません。	【3】	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。
設定値	使用する回生抵抗	回生抵抗過負荷保護																
0	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。																
1	外付抵抗	外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。																
2	外付抵抗	回生過負荷保護は動作しません。																
【3】	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。																
70	第1 過速度レベル設定	0 ~ 6000 【0】	<p>Pr. 06 = 2 トルクリミット切替入力有効時の第1 過速度レベルを設定します。第1 トルクリミット選択時にモータ回転速度が本設定値を超えると過速度エラーとなります。単位は [r/min] です。トルクリミット切替入力無効時では、本パラメータは無効となります。</p>															
71	第2 トルクリミット設定	0 ~ 500 【0】	<p>Pr. 06 = 2 トルクリミット切替入力有効時の第2 トルクリミットを設定します。本設定値は、第2 トルクリミット選択時のモータ出力トルクのリミット値となります。単位はモータの定格トルクに対する [%] で設定します。トルクリミット切替入力無効時では、本パラメータは無効となります。</p>															
72	第2 位値偏差過大設定	1 ~ 32767 【1875】	<p>Pr. 06 = 2 トルクリミット切替入力有効時の第2 位値偏差過大範囲を設定します。単位は [256 × 分解能] です。トルクリミット切替入力無効時では、本パラメータは無効となります。</p>															
73	第2 過速度レベル設定	0 ~ 6000 【0】	<p>Pr. 06 = 2 トルクリミット切替入力有効時の第2 過速度レベルを設定します。第2 トルクリミット選択時にモータ回転速度が本設定値を超えると過速度エラーとなります。単位は [r/min] です。トルクリミット切替入力無効時では、本パラメータは無効となります。</p>															

<お知らせ> Pr70 ~ Pr73 を使った、当て止め原点復帰や、押し当て制御の使用例は、資料編 P.207,208 を参照してください。



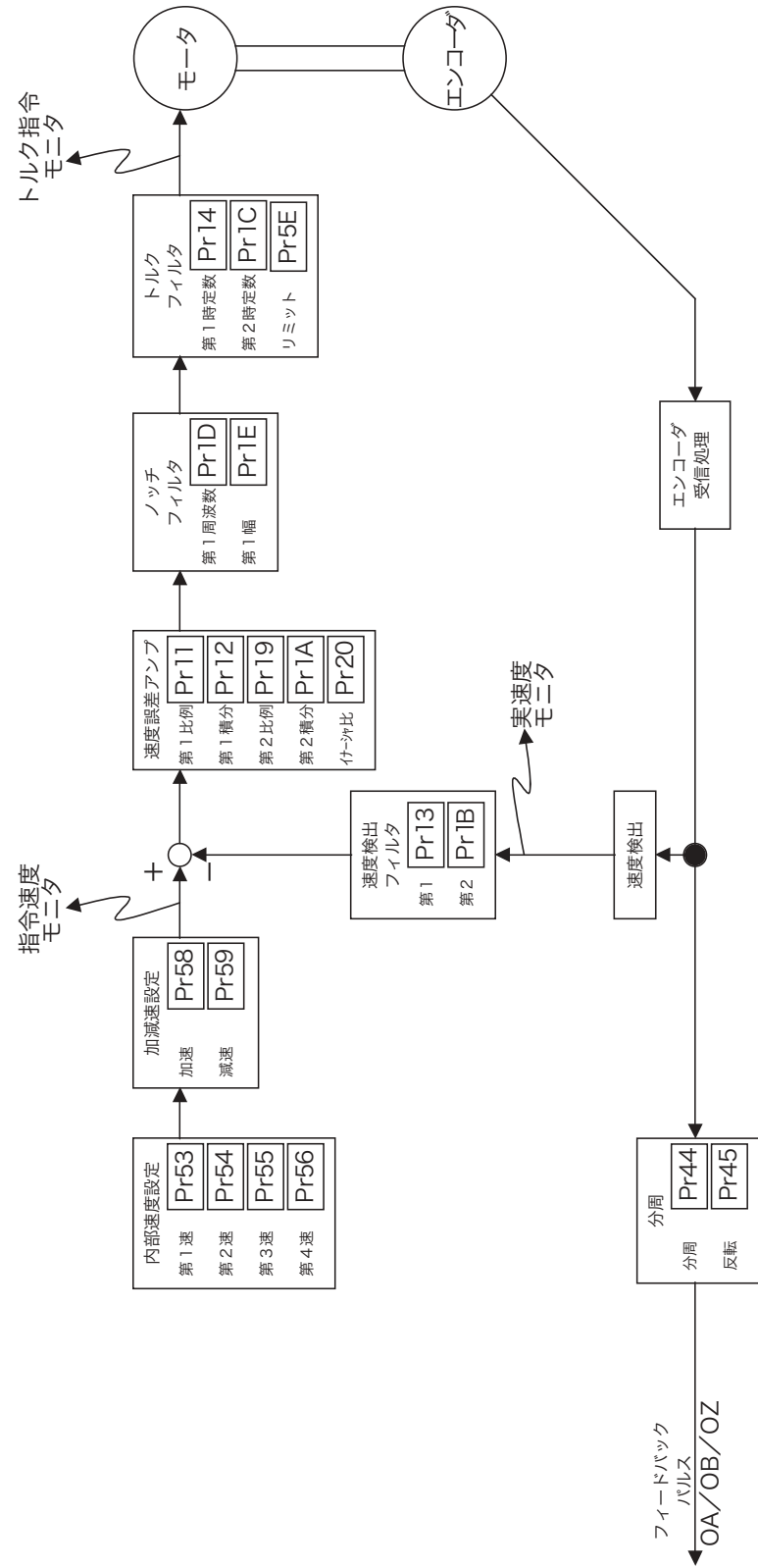
内部速度制御モードの接続と設定

	ページ
内部速度制御モード時の制御ブロック図	104
コネクタ CN X5 への配線	105
コネクタ CN X5 への配線例	105
インターフェイス回路	106
コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号	107
コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号	109
内部速度制御モード時での試運転	110
試運転前の点検	110
コネクタ CN X5 を接続しての試運転	111
リアルタイムオートゲインチューニング	114
概要	114
適用範囲	114
操作方法	114
自動設定されるパラメータ	115
注意事項	115
パラメータの設定	116
機能選択に関するパラメータ	116
ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ	119
オートゲインチューニングに関するパラメータ	120
位置制御に関するパラメータ	121
内部速度制御に関するパラメータ	122
トルク制限に関するパラメータ	123
シーケンスに関するパラメータ	123

内部速度制御モードの接続と設定

内部速度制御モード時の制御ブロック図

■内部制御モード設定パラメータ Pr02 が 1 の場合

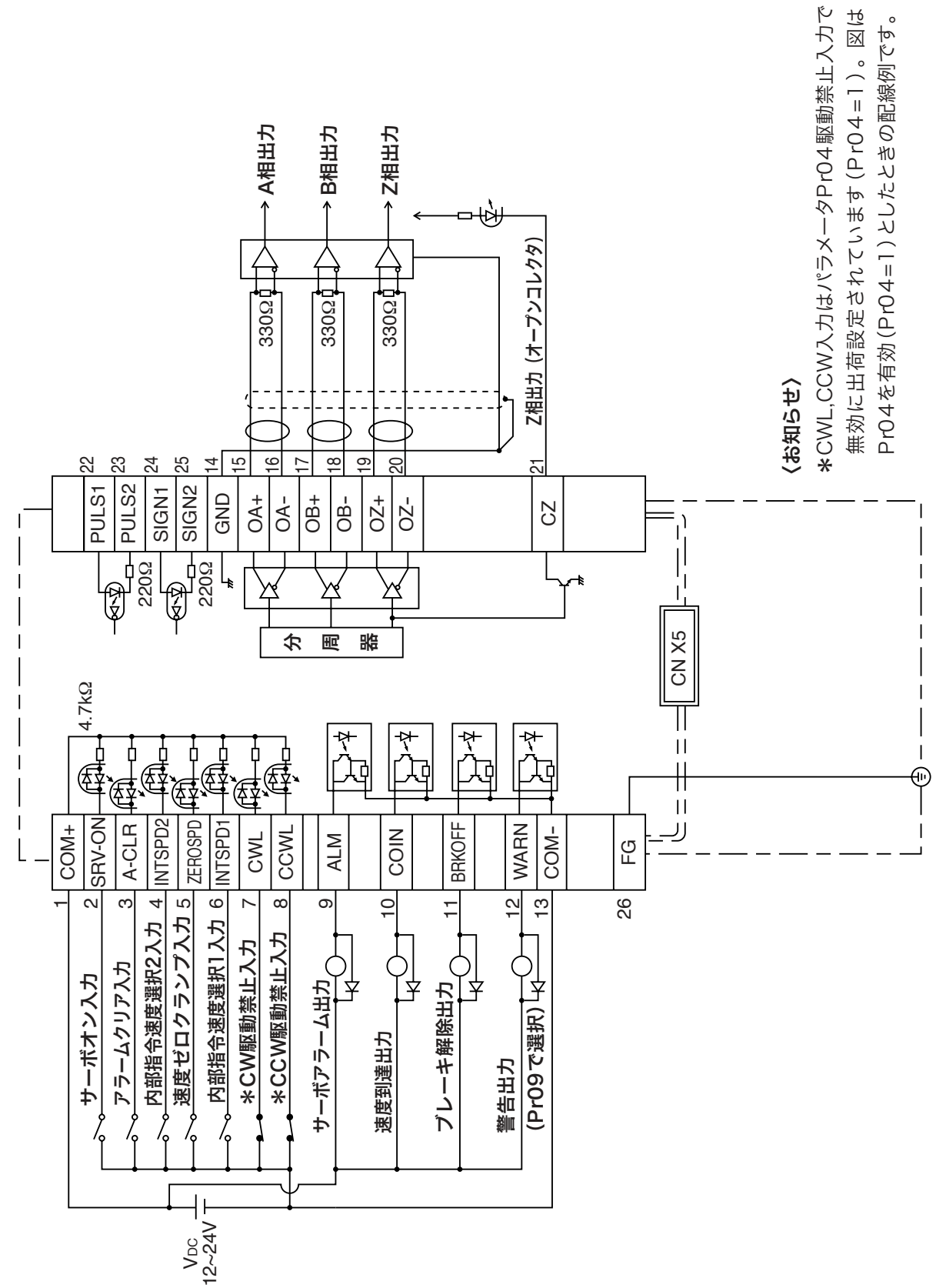


コネクタ CN X5 への配線

[内部速度制御モードの接続と設定]

コネクタ CN X5 への配線例

内部速度制御モードの配線例



〈お知らせ〉

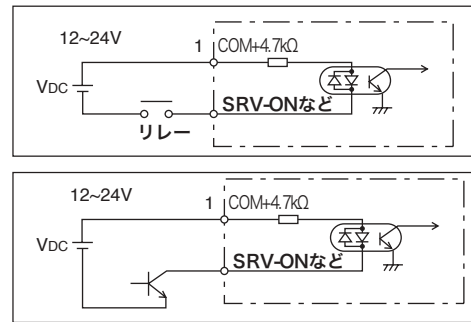
*CWL, CCW入力はパラメータPr04駆動禁止入力が無効に出荷設定されています (Pr04=1)。図はPr04を有効 (Pr04=1) としたときの配線例です。

インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

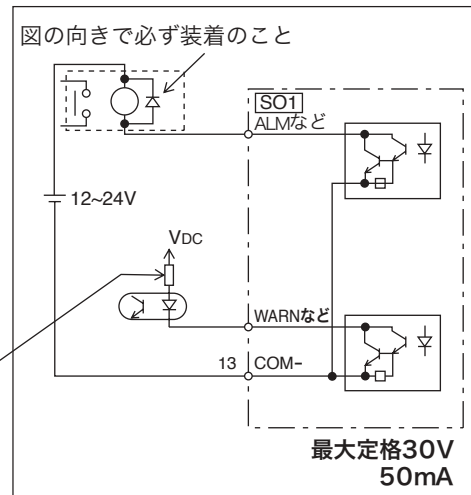
- ・ スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- ・ 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- ・ 電源 (12~24V) の下限電圧は、フォトカブラの1次側電流を確保するため、11.4V以上としてください。



出力回路

SO1 シーケンス出力回路

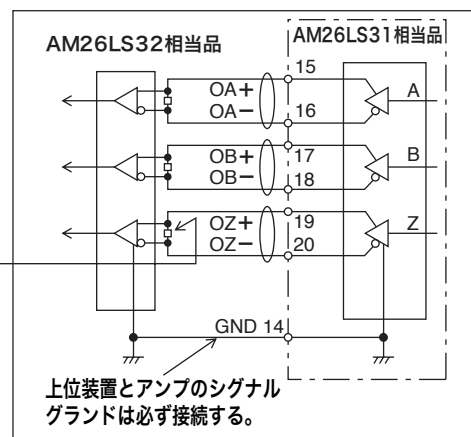
- ・ 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカブラと接続します。
 - ・ 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ~エミッタ間電圧V_{CE} (SAT) が約1V程度あり、通常のTTL ICではV_{IL}を満たせないため直結できないことにご注意ください。
 - ・ 使用されるフォトカブラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。
$$R [k\Omega] = \frac{V_{DC}[V] - 2.5[V]}{10}$$
- 推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカブラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ (差動出力) 出力

- ・ 分周処理された後のエンコーダ信号出力 (A相、B相、Z相) をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- ・ 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗 (330Ω程度) を必ず装着してください。
- ・ 非絶縁出力です。

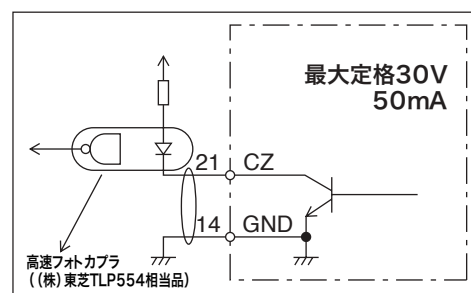
⊕ ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

- ・ エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- ・ 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカブラで受信してください。

⊕ ツイストペア線を示します。



コネクタ CN X5 の入力信号とピン番号

入力信号 (共通) とその機能

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路
制御信号電源 入力 (+)	1	COM +	・ 外部直流電源 (12 ~ 24V) の+極を接続。 ・ 電源電圧は 12V ± 5% ~ 24V ± 5% を使う。	---
制御信号電源 入力 (-)	13	COM -	・ 外部直流電源 (12 ~ 24V) の-極を接続。 ・ 電源容量は使用される入出力回路構成により異なる。0.5A以上を推奨。	---
サーボオン 入力	2	SRV-ON	・ COM - へ接続するとサーボオン (モータ通電) 状態となる。 <注意> 1. サーボオン入力は、電源投入から約2秒経過後に有効となる。 (タイミングチャート参照) 2. サーボオン/オフでモータの駆動/停止をしないこと。P.36 準備編「ダイナミックブレーキ」参照。 ・ サーボオンに移行後、速度、パルス等の指令を入力するまでに100ms以上の時間をとる。 ・ COM - への接続をオープンするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が遮断される。 ・ サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作、偏差カウンタのクリア動作は、Pr69 (サーボオフ時シーケンス) で選択可能。	SI 106ページ
アラームクリア入力	3	A-CLR	・ 120ms 以上の間 COM - に接続するとアラーム状態を解除する。 ・ 本入力で解除できないアラームがある。 その詳細は、P.144 困ったとき編「保護機能」参照。	SI 106ページ
偏差カウンタクリア / 内部指令速度選択 2 入力	4	CL/ INTSPD2	制御モードにより機能が変化する。 位置制御 ・ 偏差カウンタのクリア入力。 ・ 2ms 以上 COM - と接続すると偏差カウンタをクリアする。 内部速度制御 ・ 内部指令速度選択 2 入力 (INTSPD2) となり、INTSPD1 入力と組合せて4速の速度設定可能。 ・ 制御モード設定は117ページ参照。	SI 106ページ

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路																				
ゲイン切替/ 速度ゼロクランプ/ トルクリミット切替 入力	5	GAIN /ZEROSPD /TC	・ Pr06 の設定値、および制御モードで機能が変化する。	[SI] 106ページ																				
	Pr06	制御モード	内容																					
	0,1	位置 制御 Pr02が 0か2	<ul style="list-style-type: none"> ・ Pr30の設定で下記2種類の機能をとる。 ・ ゲイン切替入力 (GAIN) となり、PI/P動作及び第1/第2ゲインを切替える入力。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr30設定値</th> <th>Pr31設定値</th> <th>COM-との接続</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 [出荷値]</td> <td>—</td> <td>オープン</td> <td>速度ループ: PI (比例, 積分) 動作</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>接続</td> <td>速度ループ: P (比例) 動作</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>オープン</td> <td>第1ゲイン選択 (Pr10,11,12,13,14)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>接続</td> <td>第2ゲイン選択 (Pr18,19,1A,1B,1C)</td> </tr> </tbody> </table> <p>第2ゲイン切替機能の詳細は138ページを参照してください。</p>	Pr30設定値	Pr31設定値	COM-との接続	内容	0 [出荷値]	—	オープン	速度ループ: PI (比例, 積分) 動作			接続	速度ループ: P (比例) 動作	1	2	オープン	第1ゲイン選択 (Pr10,11,12,13,14)			接続	第2ゲイン選択 (Pr18,19,1A,1B,1C)	
	Pr30設定値	Pr31設定値	COM-との接続	内容																				
0 [出荷値]	—	オープン	速度ループ: PI (比例, 積分) 動作																					
		接続	速度ループ: P (比例) 動作																					
1	2	オープン	第1ゲイン選択 (Pr10,11,12,13,14)																					
		接続	第2ゲイン選択 (Pr18,19,1A,1B,1C)																					
	内部 速度 制御 Pr02が 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 速度ゼロクランプ入力 (ZEROSPD) となり、COM-との間をオープンにした時、速度指令をゼロとする。 ・ 本入力はPr06で無効にできる。 ・ Pr06の出荷値は1であり本入力は有効であり、COM-との間をオープンにするとゼロ速度になる。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr06</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ZEROSPD入力は無効</td> </tr> <tr> <td>1 [出荷値]</td> <td>ZEROSPD入力は有効</td> </tr> </tbody> </table>	Pr06	内容	0	ZEROSPD入力は無効	1 [出荷値]	ZEROSPD入力は有効																
Pr06	内容																							
0	ZEROSPD入力は無効																							
1 [出荷値]	ZEROSPD入力は有効																							
	2	位置制御 ・ 内部速度 制御	<p>トルクリミット切替入力となり、過速度レベル、トルクリミット、位置偏差過大のパラメータの切替が可能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COM-との接続</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オープン</td> <td>第1設定値選択 (Pr70,5E,63)</td> </tr> <tr> <td>接続</td> <td>第2設定値選択 (Pr71,72,73)</td> </tr> </tbody> </table>	COM-との接続	内容	オープン	第1設定値選択 (Pr70,5E,63)	接続	第2設定値選択 (Pr71,72,73)															
COM-との接続	内容																							
オープン	第1設定値選択 (Pr70,5E,63)																							
接続	第2設定値選択 (Pr71,72,73)																							
指令分周通倍入力/ 内部指令速度選択1 入力	6	DIV /INTSPD1	制御モードで機能がかわる。	[SI] 106ページ																				
		位置制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指令パルスの分周通倍を切替える入力。 ・ COM-と接続すると、指令分周通倍分子をPr46 (第1指令分周通倍分子) の設定値からPr47 (第2指令分周通倍分子) の設定値に切り替える。 <p><注意> 切り替えの前後10msの間に指令パルスを入力しないこと。</p>																					
		内部速度制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内部指令速度選択1 (INTSPD1) となり、INTSPD2入力と組合せて4速の速度設定可能。 ・ 制御モード設定の詳細は117ページ参照。 																					
CW駆動禁止入力	7	CWL	・ 機械の可動部がCW方向に移動可能な範囲を超えた時にCOM-との接続をオープンにするとCW方向のトルクを発生しない。	[SI] 106ページ																				
CCW駆動 禁止入力	8	CCWL	<ul style="list-style-type: none"> ・ CCW方向に移動可能な範囲を超えた時に、COM-との接続をオープンにするとCCW方向のトルクを発生しない。 ・ Pr04 (駆動禁止入力無効) を1と設定すれば、CWL/CCWL入力は無効となる。出荷値は無効 (1)。 ・ Pr66 (駆動禁止入力時DB不動作) の設定で、CWL/CCWL入力有効時にダイナミックブレーキを動作させることができる。出荷値はダイナミックブレーキが動作する。(Pr66が0)。 	[SI] 106ページ																				

コネクタ CN X5 の出力信号とピン番号

出力信号 (共通) とその機能

信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路	
サーボアラーム出力	9	ALM	・ アラーム発生状態で出力トランジスタがOFFする。	[SO1] 106ページ	
位置決め完了 /速度到達出力	10	COIN	・ 制御モードで機能が変化する	[SO1] 106ページ	
			位置制御		<ul style="list-style-type: none"> ・ 位置決め完了出力。 ・ 偏差パルスがPr60 (位置決め完了範囲) の設定値以下で出力トランジスタがONする。
			内部速度制御		
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 速度到達出力。 ・ モータ実速度がPr62 (到達速度) の設定値を越えた時に出力トランジスタがONする。 		
ブレーキ解除信号出力	11	BRK-OFF	<ul style="list-style-type: none"> ・ モータの電磁ブレーキを解除する場合に使う。 ・ ブレーキ解除の場合に出力トランジスタをONする。 ・ P.32 準備編「タイミングチャート」参照。 	[SO1] 106ページ	
警告出力	12	WARN	・ Pr09 (警告出力選択) で選択された信号が出力される。	[SO1] 106ページ	
			設定値		機能
			0		トルク制限中に出力トランジスタがONする。
			1		Pr61 (ゼロ速度) で設定された速度以下となった時に出力トランジスタがONする。
			2*		過回生/過負荷/ファン回転速度異常の3警告機能のいずれかが動作したら出力トランジスタがONする。
			3*		過回生警告機能動作 (回生異常検出レベルの85%を超えた) で出力トランジスタがONする。
			4*		過負荷警告機能動作 (実効トルクが過負荷保護の検出レベルを100%とした時の85%を超えた) で出力トランジスタがONする。
5*	表示はしますが、機能しません。				
6	ファン回転速度異常警告機能動作 (ファン停止) で出力トランジスタがONする。				
※設定値2~6では、警告を一度検出すると出力トランジスタは、最低1秒間はONする。					
A相出力	15	OA+	・ 分周処理されたエンコーダ信号 (A・B・Z相) を差動で出力 (RS422 相等)	[PO1] 106ページ	
	16	OA-			
B相出力	17	OB+			・ A相パルスに対するB相の論理関係はPr45 (パルス出力論理反転) で選択可能。
	18	OB-			
Z相出力	19	OZ+	・ 非絶縁		
	20	OZ-			
Z相出力	19	CZ	<ul style="list-style-type: none"> ・ Z相信号のオープンコレクタ出力。 ・ 非絶縁 	[PO2] 106ページ	

出力信号 (その他) とその機能

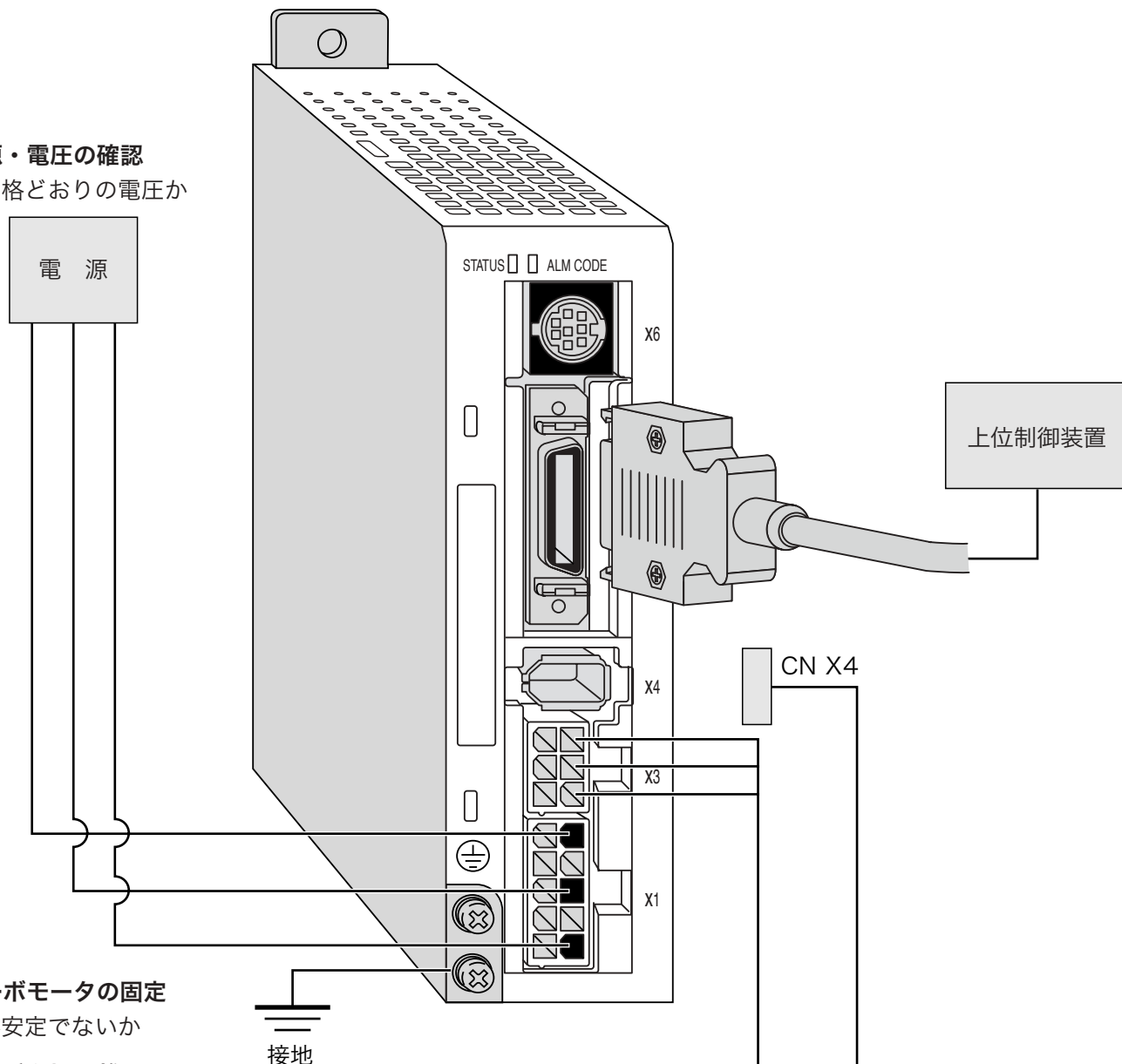
信号名	ピンNo.	記号	機能	I/F回路
シグナルグランド	14	GND	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンプ内部のシグナルグランド。 ・ 制御信号用電源 (COM-) とは、アンプ内部では絶縁されている。 	---
フレームグランド	26	FG	・ アンプ内部でアース端子と接続されている。	---

内部速度制御モード
の接続と設定

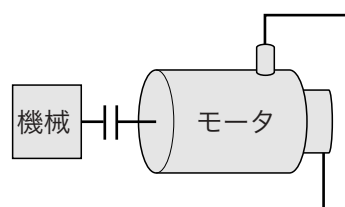
試運転前の点検

- ① 配線の点検
 - ・ 誤りはないか
(特に電源入力・モータ出力)
 - ・ 短絡していないか・アースも確認
 - ・ 接続部に緩みはないか

- ② 電源・電圧の確認
 - ・ 定格どおりの電圧か



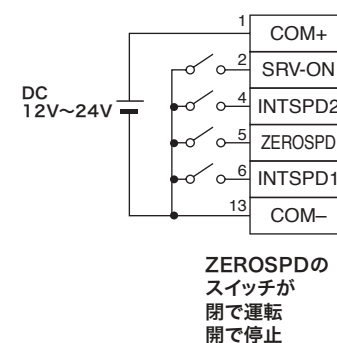
- ③ サーボモータの固定
 - ・ 不安定でないか
- ④ 機械系を切り離す
 - ・ モータ単体で試運転
- ⑤ ブレーキ解除



コネクタ CN X5 を接続しての試運転

- ① コネクタ CN X5 を接続する。
- ② 制御用信号電源 (COM + , COM -) に DC12 ~ DC24V を入力する。
- ③ 電源 (アンプ) を投入する。
- ④ 制御モード設定を内部速度制御モード (Pr02=1) にする。
- ⑤ サーボオン入力 SRV-ON (CN X5 2 ピン) と COM - (CN X5 13 ピン) を接続してサーボオンし、速度ゼロクランプ入力 ZEROSPD (CN X5 5 ピン) のスイッチが閉で運転し、内部指令速度選択 1 INTSPD1 (CN X5 6 ピン) と内部指令速度選択 2 INTSPD2 (CN X5 4 ピン) の組合せで選択される速度で回転する。
- ⑥ PANATERM のモニタ画面または、コンソールのモニタでモータ回転速度を確認する。
 - ・ 回転速度と回転方向は正しいか?
- ⑦ 速度ゼロクランプ入力 ZEROSPD を開にするとモータが停止することを確認する。
- ⑧ 回転速度、回転方向を変更する場合は、以下のパラメータを再設定する。
Pr53 ~ 56 : 速度設定第 1 速~第 4 速-117 ページ 参照。

配線図



パラメータ

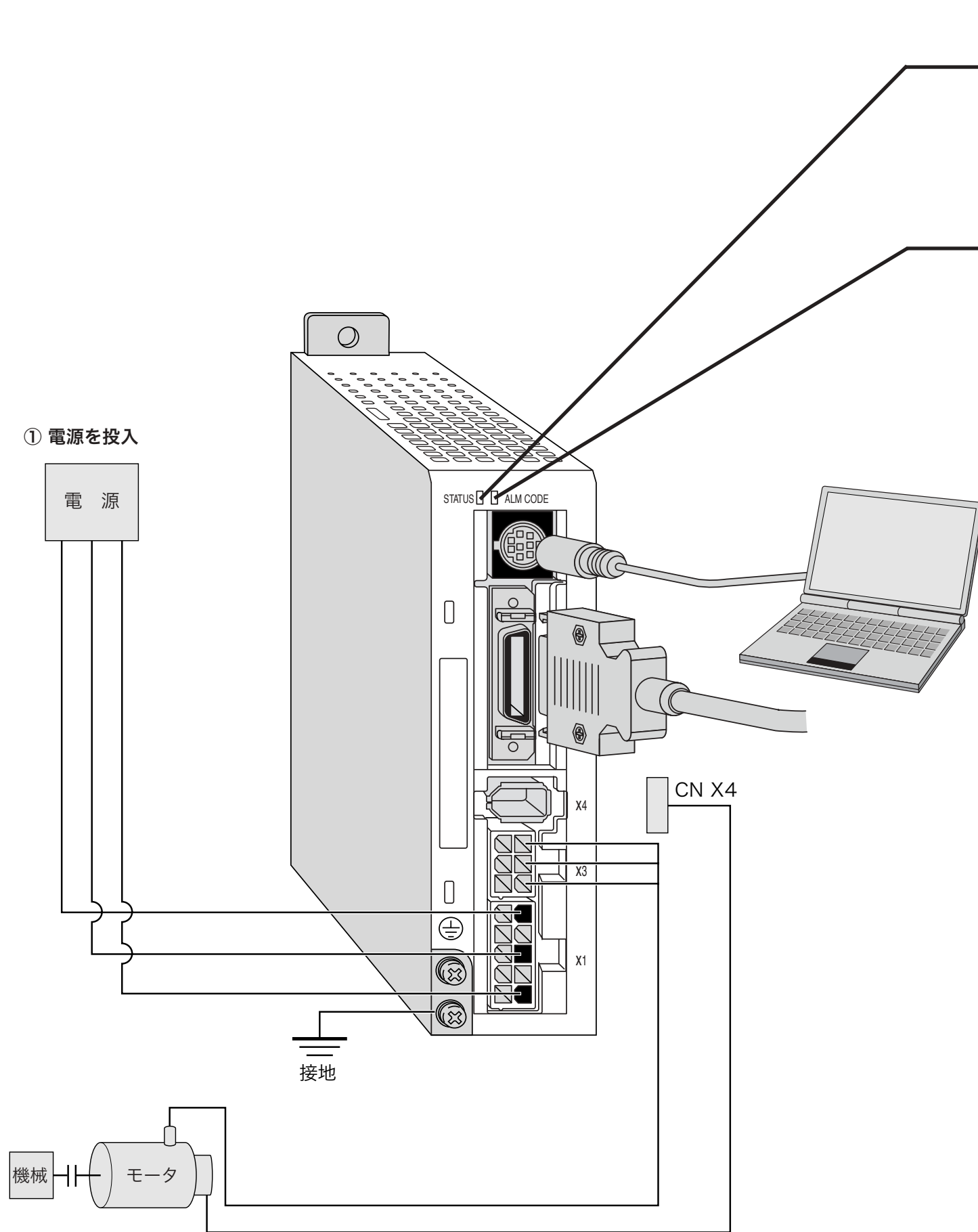
PrNo.	パラメータの名称	設定値	出荷設定
Pr02	制御モード設定	1	2
Pr04	駆動禁止入力無効	1	1
Pr06	ZEROSPD入力選択	1	1
Pr53	第 1 速	必要に応じて設定してください	0
Pr56	第 4 速		
Pr58	加速時間	0	0
Pr59	減速時間	0	0

内部速度	INTSPD1 (6 ピン)	INTSPD2 (4 ピン)
第 1 速 (Pr 53)	開	開
第 2 速 (Pr 54)	閉	開
第 3 速 (Pr 55)	開	閉
第 4 速 (Pr 56)	閉	閉

入力信号状態

信号No.	入力信号名	モニタ表示
00	サーボオン	+ A
05	速度ゼロクランプ	- (+ A で停止)

基本操作とLED表示



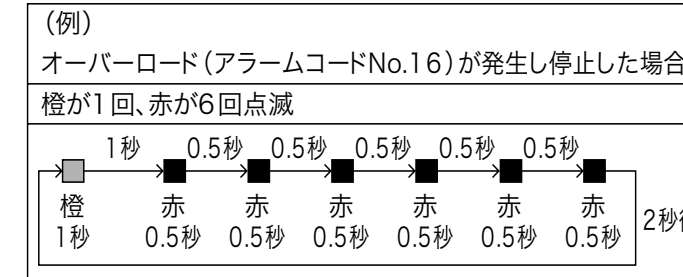
① 電源を投入

② LEDの状態を確認する

ステータスLEDの色	内容
■ 緑	主電源オン。アンプの電源が投入されています。
■ 橙	警告時に点滅(1秒)します。 (オーバーロード、過回生、ファン回転速度異常)
■ 赤	アラーム発生。

アラームコードLEDが点滅していませんか(正常時は消灯)。

アラーム発生時点滅する。
アラームコード(145~148ページ参照)は橙と赤の点滅回数で番号を表す。
橙…10の位、赤…1の位。



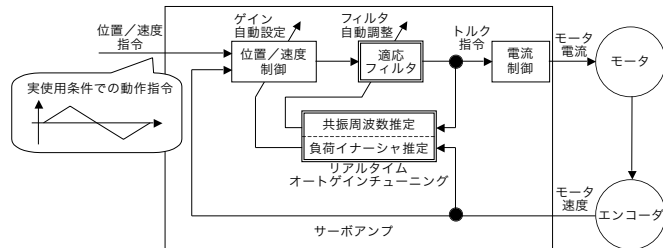
③ パラメータを設定

パソコンと「PANATERM」を用意する。

④ 制御モードにあった指令を入力する。

概要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。また適応フィルタにより共振による振動を自動的に抑制します。



適用範囲

- リアルタイムオートゲインチューニングはすべての制御モードで有効です。
- 適応フィルタは制御モードがPr02=2:高性能位置制御の場合のみご使用できます。

注意事項

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルオートゲインチューニング (P.132 参照) を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング (P.136 参照) を行ってください。

リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件	
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。(3倍未満、あるいは20倍以上) ・負荷イナーシャの変化が早い場合。(10 [s] 未満)
負荷	・機械剛性が極端に低い場合。・バックラッシュなどのガタがある場合。
動作パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏荷重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。 ・速度・加減速の条件を満たす時間が40 [ms] 未満と短いとき。

操作方法

- モータを停止 (サーボオフ) します。
- Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を 1 ~ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートゲインチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	----	無 (内部速度制御モードでは常に無効)
[1]	使用する	ほとんど変化しない	
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	
5		変化が緩やか	
6	変化が急峻		
7	使用しない	----	

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3か6を設定します。共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

- サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。
- 応答性を上げたい場合は、Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性) を徐々に上げてください。また、異音や発振が生じた場合には、低めの値 (0 ~ 3) に設定してください。
- 結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

〈お知らせ〉

Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) の変更は、電源投入時およびサーボオフからサーボオンに切り替わるタイミングで有効となります。

したがって、リアルタイムオートゲインチューニングを無効にするためには、Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を 0 にし、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。また、有効にする場合も同様に、Pr21 を 0,7 以外に設定し、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。

コンソールのコネクタをアンプの CN X6 に差し込み、アンプの電源を投入する。

パラメータ Pr21 の設定

① S を押す。 Pr 00

② M を押す。 Pr 21

③ ▲ ▼ で設定したいパラメータNo.を合致。(ここでは、Pr21 に合致します) Pr 21

④ S を押す。 Pr 21

⑤ ▲ ▼ で数値を変える。 Pr 21

⑥ S を押す。 Pr 21

パラメータ Pr22 の設定

① ▲ で Pr22 に合致。 Pr 22

② S を押す。 Pr 04

③ ▲ で数字が大きくなり、▼ で数字が小さくなります。 (出荷設定値)

ここから EEPROM 書き込み

① M を押す。 EE SEt

② S を押す。 EEP -

③ ▲ を押し続ける (約5秒) と右図のようにバーが増える。 EEP --

書き込み開始 (一瞬表示) Start

終了 Finish Reset Error

書き込み終了 Finish Reset Error

書き込みエラー発生 Error

書き込み終了後は、各モードの構造 (P.48、P.49) を参照し、選択表示に戻してください。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名称
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比

また以下のパラメータも下表の固定値に自動的に設定されます。

PrNo.	名称	設定値
30	第2ゲイン設定	1

〈お知らせ〉

リアルタイムオートゲインチューニングが有効のときは、自動調整されるパラメータは変更することはできません。

注意事項

- 起動後、最初のサーボオン直後や、Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性選択) を上げたときに、負荷イナーシャを同定 (推定) するまで、又適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに消えれば異常ではありません。しかし、発振や音が3往復動作以上にわたって継続する場合は、下記対策をできる順番で行ってください。
 - 正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。
 - Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性選択) を下げる。
 - Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を一旦0とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。(イナーシャ推定・適応動作のリセット、リアルタイムオートゲインチューニングを無効にする場合P.135「自動調整機能の解除」を参照してください。)
 - 手動でノッチフィルタを設定する。(P.140「機械共振の低減のために」参照)
- 異音や発振が生じた後、Pr20 (イナーシャ比) やPr2F (適応フィルタ周波数) が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。
- リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20 (イナーシャ比) とPr2F (適応フィルタ周波数) は、30分ごとにEEPROMに書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートゲインチューニングを行います。

機能選択に関するパラメータ

標準出荷設定：【 0 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0 ~ 15 【1】	多軸でRS232Cを用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。
01	コンソールLED初期状態	0 ~ 15	電源投入後の初期状態において、コンソールの7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。

設定値	内 容
0	位置偏差
【1】	モータ回転速度
2	トルク出力
3	制御モード
4	入出力信号状態
5	エラー要因、履歴
6	メーカー使用
7	警 告
8	回生負荷率
9	オーバーロード負荷率
10	イナーシャ比
11	フィードバックパルス総和
12	指令パルス総和
13	ご使用になれません
14	ご使用になれません
15	モータ自動認識機能の有無確認

表示の詳細はP.51 準備編「モニタモード」を参照ください

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																							
02	制御モード設定	0 ~ 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>制御モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>【0】</td><td>高速応答位置制御 (パルス列)</td></tr> <tr><td>1</td><td>内部速度制御</td></tr> <tr><td>2</td><td>高機能位置制御 (パルス列)</td></tr> </tbody> </table> <p>・内部速度制御モードは速度制御を接点入力のみで簡単に実現できる内部速度設定機能を持っています。 ・内部速度指令は4種類あり、それぞれの指令データはPr53 (1速)、Pr54 (2速)、Pr55 (3速)、Pr56 (4速) に設定します。 ・内部のブロック図</p> <p>・4種類の内部速度指令の切替えは2種類の接点入力 ① INTSPD1 (CN X5 6ピン)：内部指令速度選択1入力 ② INTSPD2 (CN X5 4ピン)：内部指令速度選択2入力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内部指令</th> <th>INTSPD1 (6ピン)</th> <th>INTSPD2 (4ピン)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>第1速(Pr53)</td><td>開</td><td>開</td></tr> <tr><td>第2速(Pr54)</td><td>閉</td><td>開</td></tr> <tr><td>第3速(Pr55)</td><td>開</td><td>閉</td></tr> <tr><td>第4速(Pr56)</td><td>閉</td><td>閉</td></tr> </tbody> </table> <p>・内部速度指令での4変速運転例 INTSPD1、INTSPD2に加え、モータの駆動・停止を制御する入力として速度ゼロクランプ入力 (ZEROSPD) とサーボオン入力 (SRV-ON) 入力が必要です。</p> <p><注意> 加速時間、減速時間がパラメータで個別に設定できます。 本章のPr 58：加速時間設定 Pr 59：減速時間設定 を参照ください。</p>	設定値	制御モード	【0】	高速応答位置制御 (パルス列)	1	内部速度制御	2	高機能位置制御 (パルス列)	内部指令	INTSPD1 (6ピン)	INTSPD2 (4ピン)	第1速(Pr53)	開	開	第2速(Pr54)	閉	開	第3速(Pr55)	開	閉	第4速(Pr56)	閉	閉
設定値	制御モード																									
【0】	高速応答位置制御 (パルス列)																									
1	内部速度制御																									
2	高機能位置制御 (パルス列)																									
内部指令	INTSPD1 (6ピン)	INTSPD2 (4ピン)																								
第1速(Pr53)	開	開																								
第2速(Pr54)	閉	開																								
第3速(Pr55)	開	閉																								
第4速(Pr56)	閉	閉																								

標準出荷設定：【 】

ゲイン・フィルタの時定数などの調整に関するパラメータ

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容				
04	駆動禁止入力無効	0 ~ 1	特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。				
			設定値	CCWL/CWL 入力	動作		
			0	有効	CCWL (CN X5-8ピン)	接続	CCW側のリミットスイッチが動作していない正常状態
					CWL (CN X5-7ピン)	接続	CW側のリミットスイッチが動作していない正常状態
【1】	無効	CCWL/CWL入力は共に無視され、かつCCW/CW両方向共駆動禁止でない(許可)として通常動作する。					
<p><注意></p> <p>1.Pr04を0に設定して、CCWL・CWL入力を共にCOM-に接続しない(オフ)時にはCCW・CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは“駆動禁止入力異常”でトリップします。</p> <p>2.CCW駆動禁止入力(CCWL)、またはCW駆動禁止入力(CWL)が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66(駆動禁止時減速停止設定)の説明を参照ください。</p>							
06	ZEROSPD/TC入力選択	0 ~ 2	速度ゼロクランプ入力(ZEROSPD)/トルクリミット切替(TC)入力(コネクタ) CN X5 5ピンの機能を選択します。				
			設定値	速度ゼロクランプ	トルクリミット切替入力		
			0	無効	無効		
			【1】	有効	無効		
			2	無効	有効		
<p><お知らせ></p> <p>トルクリミット切替入力を使用する際は、Pr5E,Pr63,Pr70~73も同時に設定してください。Pr70,73が0のまま設定されているとエラーNo.26過速度保護が発生します。</p>							
09	警告(WARN)出力選択	0 ~ 6	警告出力(WARN: CN X5 12ピン)の機能割付けを行います。				
			設定値	機能	備考		
			0	トルク制限中出力	左記の各出力の機能詳細はP.109「コネクタCN X5への配線」を参照		
			1	ゼロ速度検出出力			
			【2】	過回生/過負荷/ファン回転速度異常			
			3	過回生警告出力			
			4	過負荷警告出力			
5	表示しますが、機能しません						
6	ファン回転速度異常警告出力						
<p><注意></p> <p>警告出力を無視して使用し続けた場合、モータ、アンプが故障・破損する恐れがあります。</p>							
0C	RS232C通信ボーレート設定	0 ~ 2	設定値	ボーレート			
			0	2400bps			
			1	4800bps			
			【2】	9600bps			

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
11	第1速度ループゲイン	1 ~ 3500 【35】*	Hz ※	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第1速度ループ積分時定数	1 ~ 1000 【16】*	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早くゼロに追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第1速度検出フィルタ	0 ~ 5 【0】*	—	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ(LPF)の時定数を6段階(0~5)で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は4以下の設定でお使いください。
14	第1トルクフィルタ時定数	0 ~ 2500 【65】*	0.01ms	・トルク指令部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
19	第2速度ループゲイン	1 ~ 3500 【35】*	Hz	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ2組のゲインまたは時定数(第1、第2)を持っています。
1A	第2速度ループ積分時定数	1 ~ 1000 【1000】*	ms	・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン/時定数と同様です。
1B	第2速度検出フィルタ	0 ~ 5 【0】*	—	※Pr20イナーシャ比が正しく設定されている場合にPr11、Pr19の設定単位は(Hz)になります。
1C	第2トルクフィルタ時定数	0 ~ 2500 【65】*	0.01ms	
1D	第1ノッチ周波数	100 ~ 1500 【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第1ノッチ幅選択	0 ~ 4 【2】	—	・共振抑制ノッチフィルタの幅を5段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。

<お知らせ>
標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されません。手動に変更する場合はP.135調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

内部速度制御モードの接続と設定

オートゲインチューニングに関するパラメータ

標準出荷設定：【 1 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容																								
20	イナーシャ比	0 ~ 10000 【100】*	%	<ul style="list-style-type: none"> モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 Pr20 = (負荷イナーシャ / ロータイナーシャ) × 100 [%] オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は (Hz) になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。 リアルタイムオートチューニング実行時、推定されたイナーシャ比は、30分毎にEEPROMに保存されます。 																								
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0 ~ 7	—	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムオートチューニングの動作モードを設定します。値を3、6と大きくするほど動作中のイナーシャ変化に対して早く適応しますが、動作パターンによっては不安定になる場合があります。通常は1または4の設定でご使用ください。 内部速度制御モードでは、適応フィルタ機能は無効であり、Pr2F 適応フィルタ周波数は0にリセットされます。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>リアルタイムオートチューニング</th> <th>動作中の負荷イナーシャの変化度合</th> <th>適応フィルタ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>使用しない</td> <td>-----</td> <td rowspan="8">無</td> </tr> <tr> <td>【1】</td> <td rowspan="5">使用する</td> <td>ほとんど変化しない</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>変化が緩やか</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>変化が急峻</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ほとんど変化しない</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>変化が緩やか</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>変化が急峻</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>使用しない</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table> <p>・本パラメータの変更は、サーボオフ状態からサーボオン状態になった時点で有効となりますのでご注意ください。 (お知らせ) Pr02=1 (内部速度制御モード時) の場合は、第1 ノッチフィルタが無効と設定されている時のみ設定できます。</p>	設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ	0	使用しない	-----	無	【1】	使用する	ほとんど変化しない	2	変化が緩やか	3	変化が急峻	4	ほとんど変化しない	5	変化が緩やか	6	変化が急峻	7	使用しない	-----
設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ																									
0	使用しない	-----	無																									
【1】	使用する	ほとんど変化しない																										
2		変化が緩やか																										
3		変化が急峻																										
4		ほとんど変化しない																										
5		変化が緩やか																										
6	変化が急峻																											
7	使用しない	-----																										
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択	0 ~ 15 【4】	—	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムオートゲインチューニング実行時の機械剛性を16段階で設定します。 <table border="1"> <tr> <td>低</td> <td>←機械剛性→</td> <td>高</td> </tr> <tr> <td>低</td> <td>←サーボゲイン→</td> <td>高</td> </tr> <tr> <td>低</td> <td>←応答性→</td> <td>高</td> </tr> </table> <p>Pr22 0・1-----14・15</p> <ul style="list-style-type: none"> 設定値を急に大きく変化させると、ゲインが急変するため機械に衝撃を与えることがあります。必ず小さな設定値から開始し、機械の動きを見ながら徐々に大きくしていくようにしてください。 	低	←機械剛性→	高	低	←サーボゲイン→	高	低	←応答性→	高															
低	←機械剛性→	高																										
低	←サーボゲイン→	高																										
低	←応答性→	高																										
25	ノーマルオートゲインチューニング動作設定	0 ~ 7	—	<ul style="list-style-type: none"> ノーマルオートゲインチューニングの動作パターンを設定します。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>回転量</th> <th>回転方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【0】</td> <td rowspan="3">2回転</td> <td>CCW → CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW → CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW → CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td rowspan="4">1回転</td> <td>CW → CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CCW → CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW → CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW → CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW → CW</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	回転量	回転方向	【0】	2回転	CCW → CW	1	CW → CCW	2	CCW → CCW	3	1回転	CW → CW	4	CCW → CW	5	CW → CCW	6	CCW → CCW	7	CW → CW			
設定値	回転量	回転方向																										
【0】	2回転	CCW → CW																										
1		CW → CCW																										
2		CCW → CCW																										
3	1回転	CW → CW																										
4		CCW → CW																										
5		CW → CCW																										
6		CCW → CCW																										
7	CW → CW																											

<お知らせ>

標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されません。手動に変更する場合はP.135 調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

位置制御に関するパラメータ

標準出荷設定：【 1 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
44	一回転あたり出力パルス	1 ~ 16384 【2500】	上位装置に出力するエンコーダパルスの1回転当たりのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。本パラメータにお客様側の装置・システムに必要な1回転当たりのパルス数を単位[Pulse/rev]で直接設定してください。エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。
45	パルス出力論理反転	0 ~ 1	ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW方向回転時にB相パルスはA相パルスに対して遅れています。(CCW方向回転時にはB相パルスはA相パルスに対して進みの関係です)

本パラメータによりB相パルスの論理を反転することで、A相パルスに対するB相パルスの位相関係を反転することができます。

設定値	モータCCW回転時		モータCW回転時	
【0】 B相非反転	A相(OA)		A相(OA)	
	B相(OB)		B相(OB)	
	Z相(OZ)		Z相(OZ)	
1 B相反転	B相(OB)		B相(OB)	
	Z相(OZ)		Z相(OZ)	
	CZ		CZ	

Z相は、A相と同期しています。Z相の反転はできません。
分周してもZ相は1回転あたり1パルス出力です。

<お知らせ>

標準出荷設定値に「*」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されません。手動に変更する場合はP.135 調整編「自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

内部速度制御に関するパラメータ

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容						
53	速度設定 第1速	-20000 ┆ 20000 [0]	パラメータ「速度設定内外切替」(Pr05)で内部速度設定が有効とされた時の内部指令速度を第1速から第4速までそれぞれPr53からPr56に、直接単位[r/min]で設定します。 <注意>						
54	速度設定 第2速	-20000 ┆ 20000 [0]	設定値の極性は、内部指令速度の極性を示します。 <table border="1"> <tr> <td>+</td> <td>軸端から見てCCW方向回転</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>軸端から見てCW方向回転</td> </tr> </table>	+	軸端から見てCCW方向回転	-	軸端から見てCW方向回転		
+	軸端から見てCCW方向回転								
-	軸端から見てCW方向回転								
55	速度設定 第3速	-20000 ┆ 20000 [0]	モータの使用可能な回転速度の範囲で設定してください。						
56	速度設定 第4速	-20000 ┆ 20000 [0]							
58	加速時間設定	0 ~ 5000 [0]	内部速度制御モード時に、アンプ内部で速度指令に加速・減速をかけて速度制御をすることができます。 内部速度設定で使用する場合にソフトスタート/ソフトダウンの動作が得られます。						
59	減速時間設定	0 ~ 5000 [0]	<table border="1"> <tr> <td>ta</td> <td>Pr58</td> <td>× 2ms/(1000r/min)</td> </tr> <tr> <td>td</td> <td>Pr59</td> <td>× 2ms/(1000r/min)</td> </tr> </table>	ta	Pr58	× 2ms/(1000r/min)	td	Pr59	× 2ms/(1000r/min)
ta	Pr58	× 2ms/(1000r/min)							
td	Pr59	× 2ms/(1000r/min)							

トルク制限に関するパラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット 設定	0 ~ 500	<ul style="list-style-type: none"> アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。 通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷(機械)の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。 <ul style="list-style-type: none"> 設定値は定格トルクに対する%値で与えます。 右図は150%に制限したときの例です。 Pr5EはCW/CCW両方向の最大トルクを同時に制限します。 <p><お知らせ> トルクリミット切替機能を有効(Pr06=2)とした時、本パラメータは第1トルクリミット値となります。</p> <p><注意> 本パラメータは、システムパラメータ(PANATERMおよびコンソールでの操作で変更できない工場出荷パラメータ)「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプをモータの組合せによって異なります。詳細はP.45準備編「第1トルクリミット設定について」を参照。</p>

シーケンスに関するパラメータ

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
61	ゼロ速度	0 ~ 20000 [50]	<ul style="list-style-type: none"> ゼロ速度検出力信号(WARN: CN X5 12ピン)を出力するタイミングを直接単位[r/min]で設定します。パラメータ警告出力選択(Pr09)を1に設定する必要があります。 モータの速度が本パラメータPr61の設定速度より低くなったときにゼロ速度検出力信号(WARN)を出力します。 <ul style="list-style-type: none"> Pr61の設定はモータの回転方向にかかわらず、CW/CCW両方向に作用します。 10rpmのヒステリシスがあります。パラメータは10以上で設定してください。
62	到達速度	0 ~ 20000 [1000]	<ul style="list-style-type: none"> 内部速度制御モードで、速度到達信号(COIN: CN X5 10ピン)が出力するタイミングを回転速度[r/min]で設定します。 モータ速度が本パラメータPr62の設定速度を超えたときに速度到達信号(COIN)を出力します。 <ul style="list-style-type: none"> Pr62の設定はモータの回転方向にかかわらず、CW/CCWの両方向に作用します。 10rpmのヒステリシスがあります。パラメータは10以上で設定してください。

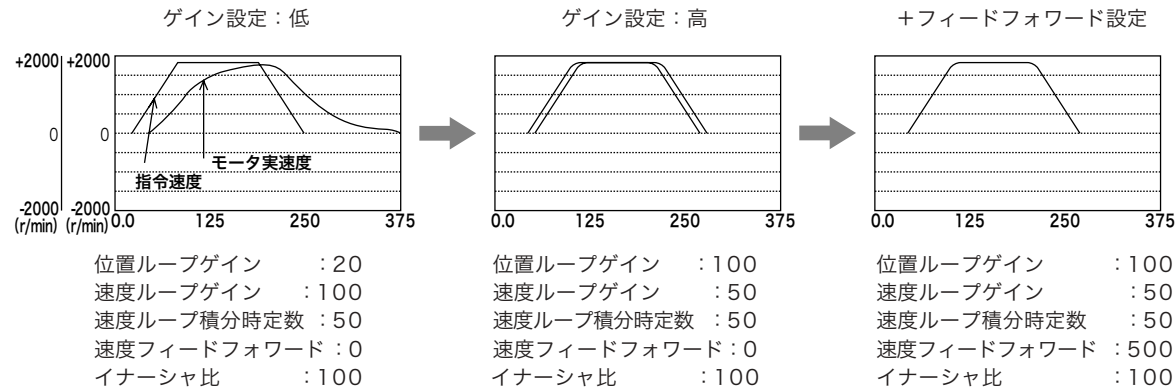
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容																																						
66	駆動禁止時 減速停止設定	0 ~ 2	<p>駆動禁止入力（CCWL：コネクタ CN X5 8 ピンまたは CWL：コネクタ CN X5 7 ピン）が動作して有効となった後の減速停止動作を設定します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>減速から停止後までの駆動条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランをします。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>位置制御モード時にはサーボロック減速停止、内部速度制御モード時には速度ゼロランプ減速停止となります。</td> </tr> </tbody> </table>	設定値	減速から停止後までの駆動条件	[0]	駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。	1	駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランをします。	2	位置制御モード時にはサーボロック減速停止、内部速度制御モード時には速度ゼロランプ減速停止となります。																														
設定値	減速から停止後までの駆動条件																																								
[0]	駆動禁止方向のトルクを無効とし、ダイナミックブレーキを動作させます。																																								
1	駆動禁止方向のトルクを無効とし、フリーランをします。																																								
2	位置制御モード時にはサーボロック減速停止、内部速度制御モード時には速度ゼロランプ減速停止となります。																																								
68	アラーム時 シーケンス	0 ~ 3	<p>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="2">駆動条件</th> <th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB：ダイナミックブレーキ動作) 偏差カウンタの内容はアラームクリア時にクリアします。 P.33 準備編タイミングチャート「異常（アラーム）発生時」も参照ください。</p>	設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	保持	1	フリーラン	DB	保持	2	DB	フリー	保持	3	フリーラン	フリー	保持																
設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容																																						
	減速中	停止後																																							
[0]	DB	DB	保持																																						
1	フリーラン	DB	保持																																						
2	DB	フリー	保持																																						
3	フリーラン	フリー	保持																																						
69	サーボオフ時 シーケンス	0 ~ 7 [0]	<p>サーボオフ（SRV-ON 信号：CN X5 2 ピンがオン→オフ）された後の</p> <ol style="list-style-type: none"> 減速中、あるいは停止後の駆動条件 偏差カウンタのクリア処理 <p>を設定します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定値</th> <th colspan="2">駆動条件</th> <th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>クリア</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>フリーラン</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>フリーラン</td> <td>フリー</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB:ダイナミックブレーキ動作) P.34 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>	設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	クリア	1	フリーラン	DB	クリア	2	DB	フリー	クリア	3	フリーラン	フリー	クリア	4	DB	DB	保持	5	フリーラン	DB	保持	6	DB	フリー	保持	7	フリーラン	フリー	保持
設定値	駆動条件		偏差カウンタの内容																																						
	減速中	停止後																																							
[0]	DB	DB	クリア																																						
1	フリーラン	DB	クリア																																						
2	DB	フリー	クリア																																						
3	フリーラン	フリー	クリア																																						
4	DB	DB	保持																																						
5	フリーラン	DB	保持																																						
6	DB	フリー	保持																																						
7	フリーラン	フリー	保持																																						

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容															
6A	停止時 メカブレーキ 動作設定	0 ~ 100 [0]	<p>モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号（BRK-OFF:CN X5 11 ピン）がオフ（ブレーキ保持）となった後からモータ無通電（サーボフリー）となるまでの時間を設定します。</p> <p>・ブレーキの動作遅れ時間 (tb) によるモータ（ワーク）の微少の移動/落下を防ぐために Pr6A の設定値 \geq tb とする。 ・Pr6A の単位は (設定値) \times 2ms ・P.34 「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。</p> <p>P.34 準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>															
6B	動作時 メカブレーキ 動作設定	0 ~ 100 [0]	<p>Pr6A と異なり、Pr6B では、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF:CN X5 11 ピン）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。</p> <p>・モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。 ・モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間 TB は、Pr6B の設定時間かモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。 ・Pr6B の単位は (設定値) \times 2ms ・P.34 「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。</p> <p>P.34 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</p>															
6C	回生抵抗外付け選択	0 ~ 3	<p>回生抵抗を外付けする場合、本パラメータを 0.3 以外に設定し、コネクタ CN X1 の P (5 ピン)、B (3 ピン) 間に回生抵抗を接続してください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定値</th> <th>使用する回生抵抗</th> <th>回生抵抗過負荷保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>—</td> <td>回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外付抵抗</td> <td>外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外付抵抗</td> <td>回生過負荷保護は動作しません。</td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>—</td> <td>回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。</td> </tr> </tbody> </table> <p><お願い> 外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。 回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。 <注意> 外付け回生抵抗には、さわらない。 外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。</p> <p><お願い> ・オプションの外付回生抵抗は、安全のため温度ヒューズを内蔵しています。放熱条件、使用温度範囲、電源電圧、負荷変動により内蔵温度ヒューズが断線することがあります。 ・回生が発生しやすく、条件の悪い状態（電源電圧が高い、負荷イナーシャが大きい、減速時間が短い）でも、回生抵抗の表面温度が 100℃ 以下になる様に、機械に組み込んで運転確認を必ず実施してください。</p>	設定値	使用する回生抵抗	回生抵抗過負荷保護	0	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。	1	外付抵抗	外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。	2	外付抵抗	回生過負荷保護は動作しません。	[3]	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。
設定値	使用する回生抵抗	回生抵抗過負荷保護																
0	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。																
1	外付抵抗	外付抵抗の動作限界を 10% デューティとして回生抵抗過負荷保護（アラームコード No.18）を発生させます。																
2	外付抵抗	回生過負荷保護は動作しません。																
[3]	—	回生処理回路が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。																

ゲイン調整の目的

モータは、アンプからの指令に対し、できるだけ時間的な遅れがなく、かつ忠実に動くことが必要です。モータの動きを、より指令に近づけ、機械の性能を最大限に引き出すために、ゲイン調整を行います。

<例：ボールネジ>



ゲイン調整の種類

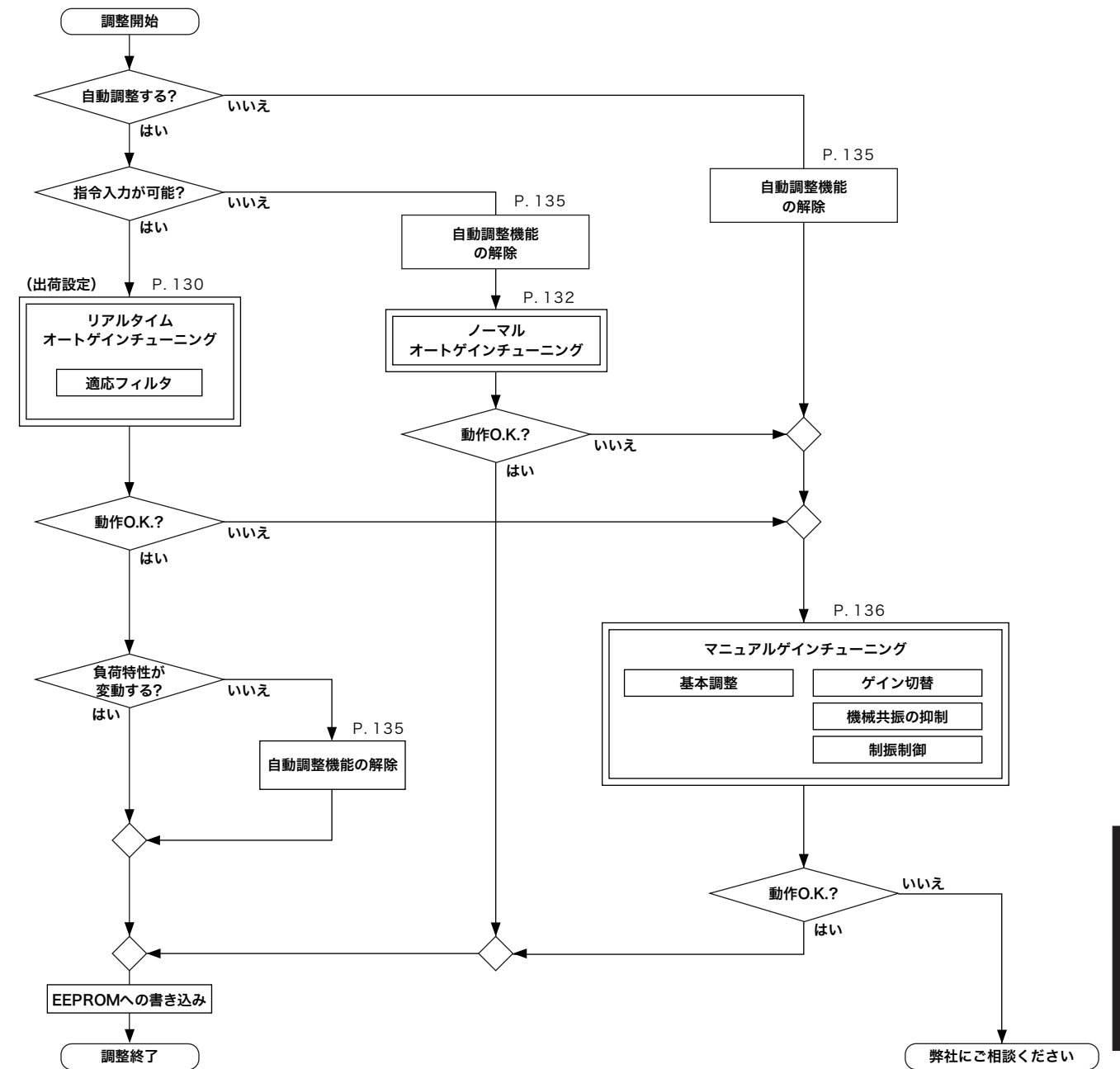
機能		説明	参照ページ
自動調整	リアルタイムオートゲインチューニング	機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。	P.130
	適応フィルタ	モータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、ノッチフィルタの係数を自動設定することで、共振点振動を低減します。	P.131
	ノーマルオートゲインチューニング	モータを、アンプで自動生成される指令パターンで動作させて、その時に要したトルクから負荷イナーシャを推定し、適切なゲインを自動的に設定します。	P.132
	ゲイン自動調整機能の解除	リアルタイムオートゲインチューニング、あるいは適応フィルタを無効とする場合の注意点を記します。	P.135
手動調整	マニュアルゲインチューニング (基本)	動作パターン・負荷条件などの制約によりオートゲインチューニングを実行できない場合、あるいは個々の負荷にあわせて最高の応答性を確保したい場合などにはマニュアル調整を行います。	P.136
	マニュアルゲインチューニング (応用)	基本調整で仕様を満足できない場合には、下記の応用機能を用いて、更なる性能向上を図ることができます。	P.138
	ゲイン切替機能	内部データ、あるいは外部信号をトリガとしてゲイン切替を行うことで、停止時振動の低減、整定時間の短縮、指令追従性の向上などの効果が得られます。	P.138
	機械共振の抑制	機械剛性が低い場合や軸ねじれによる共振などで振動や音が発生し、ゲインを高く設定できないことがあります。このようなときに、トルクフィルタ、ノッチフィルタを用いることで共振を抑制できます。	P.140
	制振制御	装置先端が振動する場合に、位置指令から振動周波数成分を除去し、装置先端の振動を低減する機能です。	P.142

<お願い>

- ・安全面に十分ご注意ください。
- ・発振状態 (異音・振動) となった場合、すみやかに電源を遮断するか、サーボオフしてください。

ゲイン調整の手順

ゲイン調整全体の流れのフローチャートを下図に記します。



ゲイン調整と機械剛性とのかかわり

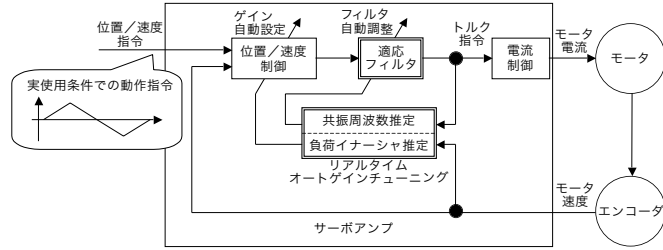
・機械系の固有振動 (共振周波数) はサーボのゲイン調整に大きな影響を及ぼします。共振周波数の低い (=機械剛性の低い) 機械では、サーボ系の応答性を高く設定することができません。

・機械剛性を高めるため、下記の点をご確認ください。

- ① 機械は、土台をしっかりと設置し、ガタがないように組立てる。
- ② カップリングは、剛性の高いサーボ用を使う。
- ③ タイミングベルトは、幅の広いものを使う。また、張力はモータの許容軸過重の範囲内で設置する。
- ④ ギヤは、バックラッシュの小さいものを使う。

概要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。
また適応フィルタにより共振による振動を自動的に抑制します。



適用範囲

- リアルタイムオートゲインチューニングはすべての制御モードで有効です。
- 適応フィルタは制御モードがPr02=2:高機能位置制御の場合のみ使用できます。

注意事項

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルオートゲインチューニング (P.132 参照) を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング (P.136 参照) を行ってください。

リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件	
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。(3倍未満、あるいは20倍以上) ・負荷イナーシャの変化が早い場合。(10 [s] 未満)
負荷	・機械剛性が極端に低い場合。・バックラッシュなどのガタがある場合。
動作パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。・加減速が1 [s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏荷重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。 ・速度・加速度の条件を満たす時間が40 [ms] 未満と短いとき。

操作方法

- モータを停止 (サーボオフ) します。
- Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を1~6に設定します。
出荷設定は1となっています。

設定値	リアルタイムオートゲインチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ (Pr02=2のとき)
0	使用しない	---	無
1	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5	変化が緩やか		
6	変化が急峻		
7	使用しない	---	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3か6を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

- サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。
- 応答性を上げたい場合は、Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性) を徐々に上げてください。また、異音や発振が生じた場合には、低めの値 (0~3) に設定してください。
- 結果を記憶させる場合は、EEPROMに書き込みます。

お知らせ

Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) の変更は、電源投入時およびサーボオフからサーボオンに切り替わるタイミングで有効となります。

したがって、リアルタイムオートゲインチューニングを無効にするためには、Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を0にし、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。また、有効にする場合も同様に、Pr21を0,7以外に設定し、サーボオフからサーボオンを行う必要があります。

コンソールのコネクタをアンプのCN X6に差し込み、アンプの電源を投入する。

パラメータ Pr21 の設定

- [S] を押す。 `Pr_ SPd`
- [M] を押す。 `Pr_ 00`
- [▲] [▼] で設定したいパラメータNo.を合致する。(ここでは、Pr21に合致します。)
- [S] を押す。 `Pr_ 21`
- [▲] [▼] で数値を変える。 `Pr_ 21`
- [S] を押す。

パラメータ Pr22 の設定

- [▲] でPr22に合致する。 `Pr_ 22`
- [S] を押す。 `4`
- [▲] で数字が大きくなり、(出荷設定値)
- [▼] で数字が小さくなります。

ここから EEPROM 書込み

- [M] を押す。 `EE SEt`
- [S] を押す。 `EEP -`
- [▲] を押し続ける (約5秒) と右図のようにバーが増える。 `EEP - -`
- 書込み開始 (一瞬表示) `- - - - -`
- `StArt`

終了 `FinISH` `RESEt` `Error`

書込み終了後は、各モードの構造 (P.48, P.49) を参照し、選択表示に戻してください。

適応フィルタについて

Pr02=2 (高機能位置制御) でPr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) が1~3、または7の場合は、適応フィルタが有効となります。

適応フィルタは、動作中にモータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、ノッチフィルタの係数を自動設定することでトルク指令から共振成分を取り除き共振点振動を低減します。

適応フィルタは下記条件では正常に動作しないことがあります。その場合は、第1ノッチフィルタ (Pr1D、1E) を用いて、マニュアル調整手順に従って共振対策を行ってください。

ノッチフィルタについての詳細は、P.140 「機械共振の低減のために」を参照してください。

適応フィルタの動作が阻害される条件	
共振点	・共振周波数が300[Hz]以下の場合。 ・共振ピークが低い場合、あるいは制御ゲインが低い場合で、モータ速度にその影響が現れない場合。 ・共振点が多数ある場合。
負荷	・バックラッシュなどの非線形要素により、高周波数成分を持つモータ速度変動が生ずる場合。
指令パターン	・加減速が1 [s]に30000[r/min]以上と急激な場合。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
2F	適応フィルタ周波数

また以下のパラメータも下表の固定値に自動的に設定されます。

PrNo.	名称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
33	位置制御切替レベル	50
34	位置制御切替ヒステリシス	33
35	位置ゲイン切替時間	20

お知らせ

リアルタイムオートゲインチューニングが有効のときは、自動調整されるパラメータは変更することはできません。

注意事項

- 起動後、最初のサーボオン直後や、Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性選択) を上げたときに、負荷イナーシャを同定 (推定) するまで、又適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに消えれば異常ではありません。しかし、発振や音が3往復動作以上にわたって継続する場合は、下記対策をできる順番で行ってください。

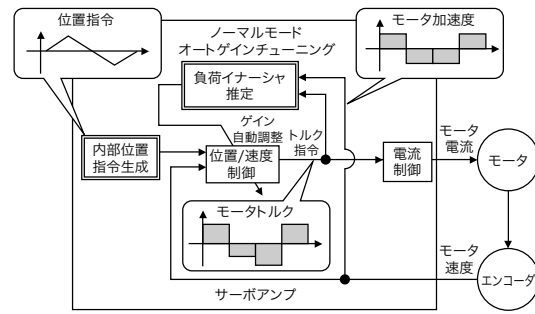
- 1) 正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。
- 2) Pr22 (リアルタイムオートゲインチューニング機械剛性選択) を下げる。
- 3) Pr21 (リアルタイムオートゲインチューニングモード設定) を一旦0とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。(イナーシャ推定・適応動作のリセット、リアルタイムオートゲインチューニングを無効にする場合P.135 「自動調整機能の解除」を参照してください。)
- 4) 手動でノッチフィルタを設定する。(P.140 「機械共振の低減のために」参照)

- 2) 異音や発振が生じた後、Pr20 (イナーシャ比) やPr2F (適応フィルタ周波数) が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。

- 3) リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20 (イナーシャ比) とPr2F (適応フィルタ周波数) は、30分ごとにEEPROMに書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートゲインチューニングを行います。

概要

モータを、アンプで自動生成される指令パターンで動作させて、その時に要したトルクから負荷イナーシャを推定し、適切なゲインを自動的に設定します。



適用範囲

本機能は以下の条件で動作します。

ノーマルオートゲインチューニングが動作する条件	
制御モード	・ Pr02=0 (高速応答位置制御)、Pr02=2 (高機能位置制御)、Pr02=1 (内部速度制御) 全ての制御モードで使用可能。
入力信号	・ サーボオン状態であること。 ・ 偏差カウンタクリア信号が入力されていないこと。

注意事項

下記条件ではノーマルオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、手動でのマニュアルゲインチューニングで設定してください。

ノーマルオートゲインチューニングの動作が阻害される条件	
負荷イナーシャ	・ ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 (3倍未満、あるいは20倍以上) ・ 負荷イナーシャが変動する場合。
負荷	・ 機械剛性が極端に低い場合。 ・ バックラッシュなどのガタがある場合。

- ・ オートゲインチューニング動作中に異常・サーボオフ・偏差カウンタクリアが発生した場合は、チューニングエラーになります。
- ・ オートゲインチューニングが実行されても、負荷イナーシャが推定できない場合は、ゲインはチューニングの実行前の値と同じで変更されません。
- ・ オートゲインチューニング動作中のモータ出力トルクは、Pr5E (トルクリミット設定) で設定された最大出力トルクまで許可され、また、CW、およびCCW 駆動禁止入力は無視されます。

安全面において充分注意してください。発振状態となった場合は、すみやかに電源を遮断するかサーボオフして、パラメータ設定でゲインを出荷設定に戻してください。

オートゲインチューニング動作

- ① ノーマルオートゲインチューニングは機械剛性 No. で応答性を設定します。

機械剛性 No. について

- ・ ユーザマシンの機械剛性の高さの度合を設定する数字であり、0～15の値があります。機械剛性の高い機械ほど、この数字を大きくでき、かつゲインを高く設定できます。
- ・ 通常は剛性 No. を低い値から順番に大きくしてオートゲインチューニングを行なってください。発振・異音・振動が生じない範囲でご使用ください。

- ② Pr25 (ノーマルモードオートゲインチューニング動作設定) で設定された動作パターンを、最大5 サイクル繰り返します。また動作加速度は3 サイクル目から1 サイクルごとに2倍ずつ上昇します。負荷の状態により、5 サイクル行わずに終了する場合や、動作加速度が変化しない場合がありますが、これは異常ではありません。

操作方法

- ① Pr25 で動作パターンを設定してください。
- ② モータがPr25 で設定された動作パターンを行っても問題のない位置に負荷を移動します。
- ③ 指令は入力しないでください。
- ④ サーボオンします。
- ⑤ オートゲインチューニングを起動します。
コンソールまたは、PANATERM を用いて起動します。
コンソールでの操作方法は次ページを参照してください。
- ⑥ 振動が発生しないレベルで所望の応答になるように機械剛性 No. を調整してください。
- ⑦ 結果が問題なければ、EEPROM に書き込みます。

自動設定されるパラメータ

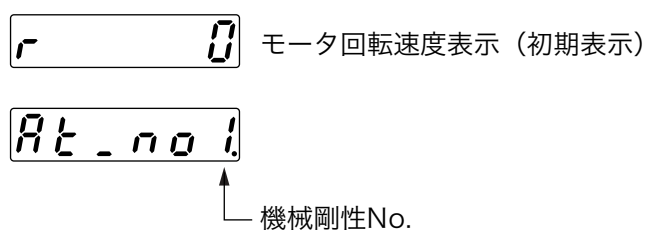
オートゲインチューニング表

パラメータ No.	名称	剛性値															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pr10	第1位置ループゲイン	27	32	39	48	63	72	90	108	135	162	206	251	305	377	449	557
Pr11	第1速度ループゲイン	15	18	22	27	35	40	50	60	75	90	115	140	170	210	250	310
Pr12	第1速度ループ積分時定数	37	31	25	21	16	14	12	11	9	8	7	6	5	4	4	3
Pr13	第1速度検出フィルタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pr14	第1トルクフィルタ時定数	152	126	103	84	65	57	45	38	30	25	20	16	13	11	10	10
Pr15	速度フィードフォワード	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Pr16	速度FFフィルタ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pr18	第2位置ループゲイン	31	38	46	57	73	84	105	126	157	188	241	293	356	440	524	649
Pr19	第2速度ループゲイン	15	18	22	27	35	40	50	60	75	90	115	140	170	210	250	310
Pr1A	第2速度ループ積分時定数	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Pr1B	第2速度検出フィルタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pr1C	第2トルクフィルタ時定数	152	126	103	84	65	57	45	38	30	25	20	16	13	11	10	10
Pr.20	イナーシャ比	推定された負荷イナーシャ比															
Pr30	第2ゲイン設定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pr31	位置制御切替モード	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pr32	位置制御切替遅延時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Pr33	位置制御切替レベル	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pr34	位置制御切替時ヒステリシス	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Pr35	位置ゲイン切替時間	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

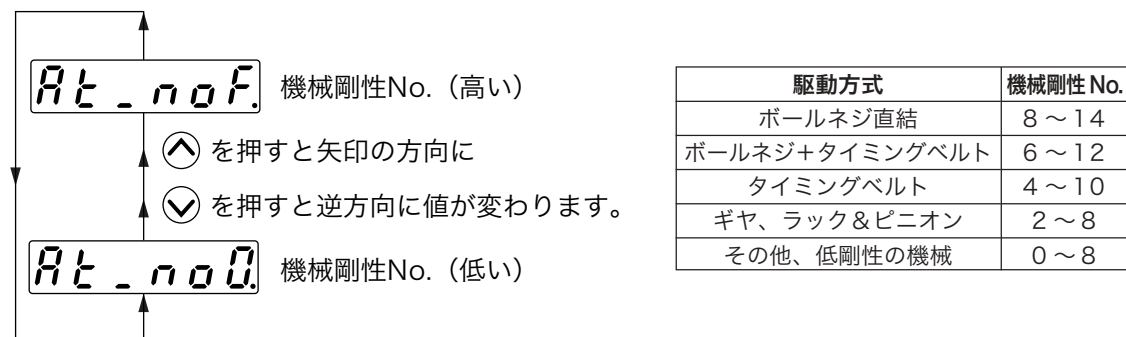
■ は固定値に設定されるパラメータ。出荷設定値は、剛性4です。

コンソールでの操作方法

- ① モニタモードからノーマルオートゲインチューニングモードにする。
 手順は、セットボタンを押し、次にモード切替えボタンを3回押す。
 操作方法は、P.58準備編「ノーマルオートゲインチューニングモード」参照。



- ② または を押して、機械剛性No.を選択する。



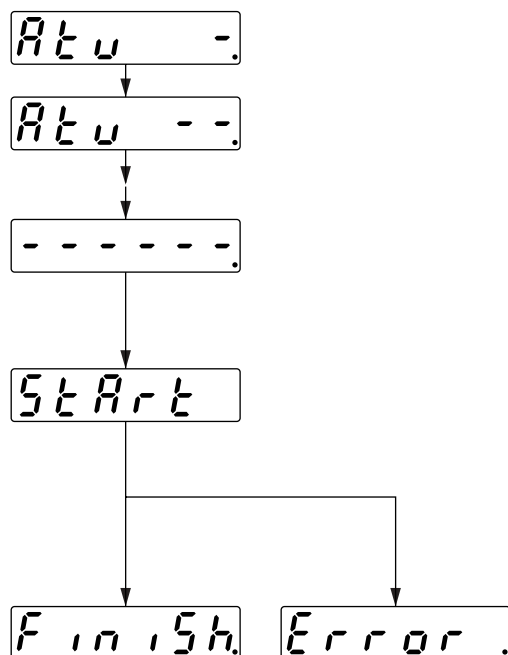
- ③ を押してモニタ/実行モードに移る。

- ④ サーボオン状態にする。(指令入力しないこと)

- ⑤ モニタ/実行モードでの操作

を表示が StArt になるまで押し続ける。

を押し続ける (約3秒) と右図のように横線が増えます。



モータが回転を開始。Pr25が0のときは、この間約15秒ほどモータがCCW方向/CW方向2回転行いこれを1サイクルとして最大5回繰り返します。5サイクルに至らず終了しても異常ではありません。

- ⑥ 満足できる応答が得られるまで、②~⑤を繰り返して、ゲイン値が電源遮断で失われないようEEPROMに書き込みする。

<注 意> モータ・アンプ単体にてノーマルオートゲインチューニングを使用しないでください。Pr20 (イナーシャ比) が0になります。

<お知らせ>

内 容	原 因	処 置
・エラー表示がでた。 ・モータが回転しない。	アラーム、サーボオフ、偏差カウンタクリアのいずれかが発生。	・アラーム要因を取り除く。 ・サーボオンする。 ・偏差カウンタクリアを解除する。
・ゲインにかかわる Pr10 等の値が実行前と同じ値。	負荷イナーシャが推定できない。	・Pr10 を 10、Pr11 を 50 に下げて再度、実行する。 ・手動調整を行う。

概 要

出荷設定で有効とされているリアルタイムオートチューニング、あるいは適応フィルタを無効とする場合の注意点を記します。

注意事項

自動調整機能の解除を実行する場合は、サーボオフ状態で行ってください。

リアルタイムオートチューニングの無効化

Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を0、または7 (適応フィルタのみ有効) とすることで、Pr20 (イナーシャ比) の自動推定が停止し、リアルタイムオートチューニングは無効となります。

(ただし、この変更は、一旦サーボオフし、再度サーボオンした時点で有効となります)

Pr20 (イナーシャ比) の推定結果は残るため、もし本パラメータが明らかに異常な値になっていた場合は、無効化後ノーマルオートチューニングを用いる、あるいは計算などで求められた妥当な値を手動で設定してください。

適応フィルタの無効化

Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を0、4~6 (リアルタイムオートチューニングのみ有効) とすると、負荷共振に対し自動追従する適応フィルタ機能が停止します。

しかし、適応フィルタが正しく働いていた場合に無効化すると、抑えられていた共振の影響があらわれ、騒音・振動などが生ずる場合があります。

従って、適応フィルタを無効化する場合は、Pr2F (適応フィルタ周波数) の値から下表を用いてPr1D (第1ノッチ周波数) を手動で設定した後、無効にしてください。

Pr2F	第1ノッチ周波数 [Hz]	Pr2F	第1ノッチ周波数 [Hz]	Pr2F	第1ノッチ周波数 [Hz]
0	(無効)	22	766	44	326
1	(無効)	23	737	45	314
2	(無効)	24	709	46	302
3	(無効)	25	682	47	290
4	(無効)	26	656	48	279
5	1482	27	631	49	269 (Pr22 ≥ 15では無効)
6	1426	28	607	50	258 (Pr22 ≥ 15では無効)
7	1372	29	584	51	248 (Pr22 ≥ 15では無効)
8	1319	30	562	52	239 (Pr22 ≥ 15では無効)
9	1269	31	540	53	230 (Pr22 ≥ 15では無効)
10	1221	32	520	54	221 (Pr22 ≥ 14では無効)
11	1174	33	500	55	213 (Pr22 ≥ 14では無効)
12	1130	34	481	56	205 (Pr22 ≥ 14では無効)
13	1087	35	462	57	197 (Pr22 ≥ 14では無効)
14	1045	36	445	58	189 (Pr22 ≥ 14では無効)
15	1005	37	428	59	182 (Pr22 ≥ 13では無効)
16	967	38	412	60	(無効)
17	930	39	396	61	(無効)
18	895	40	381	62	(無効)
19	861	41	366	63	(無効)
20	828	42	352	64	(無効)
21	796	43	339		

<お知らせ>

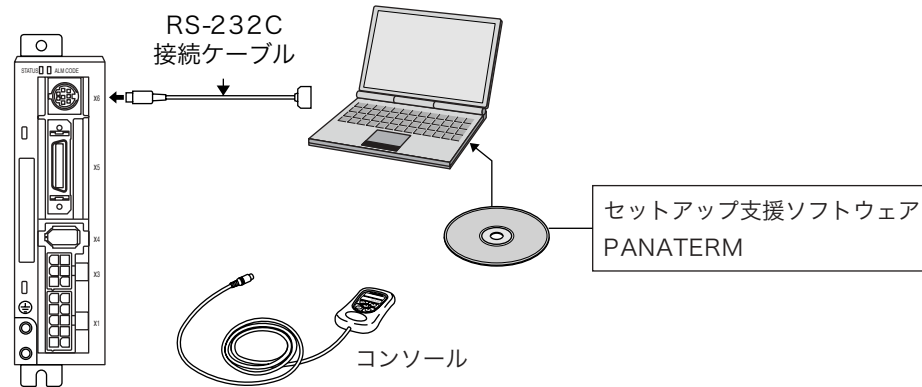
Pr2Fが49以上の場合、Pr22 (リアルタイムオートチューニング機械剛性選択) によっては、適応フィルタが自動で無効化されている場合があります。その場合は、Pr.1Dの手動設定は必要ありません。

MINAS-E シリーズは、前述のオートゲインチューニング機能を持っていますが、負荷条件等の制約によりオートゲインチューニングを行ってもうまくゲイン調整できない場合、あるいは個々の負荷に合わせて最良の応答性、安定性を発揮させたい場合に再調整が必要となることがあります。

そういった場合のためにここでは、手でゲイン調整を行うマニュアルゲインチューニングの方法について記します。

手動調整に先立って

コンソールを用いれば、モータ（機械）の動きや音を確認しながら調節できますが、セットアップ支援ソフトウェア PANATERM の波形グラフィック機能を用いた波形観測を行うほうが、より正確な調整ができます。セットアップ支援ソフトウェア PANATERM の波形グラフィック機能を用いれば、モータに対する指令やモータの速度、トルク、偏差パルス、波形としてパーソナルコンピュータのディスプレイ上に表示できます。詳細は、P.156 資料編「セットアップ支援ソフトウェア PANATERM の概要」を参照ください。



制御モード毎の機能

各制御モードでは、以下の表に示す機能がご使用になれます。

Pr02	制御モード	基本調整	ゲイン切替	制振制御切替		制振制御切替
				トルクフィルタ	ノッチフィルタ	
0	高速応答位置	○	○	○	△*	△*
1	内部速度	○	○	○	○	×
2	高機能位置	○	○	○	○	○

<お知らせ>

*高速応答位置制御では、ノッチフィルタと制振制御の同時使用はできません。優先順位は、先に入力したパラメータが有効となります。

(例) 制振制御の設定を行うと、Pr1D:ノッチ周波数を入力しても1500(無効)にアンプ側で強制的に設定されます。

- ・電流ループゲインの調整は、お客様では設定できません。

位置制御モード時の調整方法

① 以下のパラメータを下表の値に設定する。

パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	目安の値	パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	目安の値
10	第1位置ループゲイン	27	20	イナーシャ比	100
11	第1速度ループゲイン	15	21	リアルタイムオートチューニングモードの設定	0
12	第1速度ループ積分時定数	37	2B	制振周波数	0
13	第1速度検出フィルタ	0	2C	制振フィルタ設定	0
14	第1トルクフィルタ時定数	152	30	第2ゲイン設定	0
15	速度フィードフォワード	0	31	位置制御切替モード	0
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0	32	位置制御切替遅延時間	0
18	第2位置ループゲイン	27	33	位置制御切替レベル	0
19	第2速度ループゲイン	15	34	位置制御切替ヒステリシス	0
1A	第2速度ハープ積分時定数	37	35	位置ゲイン切替時間	0
1B	第2速度検出フィルタ	0	4C	スムージングフィルタ設定	1
1C	第2トルクフィルタ時定数	152	4E	FIRフィルタ設定	0
1D	第1ノッチ周波数	1500			
1E	第1ノッチ幅選択	2			

② Pr20 イナーシャ比を入力する。オートチューニングで測定するか、計算値を設定する。

③ 次の表を目安の値とし、調整する。

順番	パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	目安の値	調整の考え方
1	Pr11	第1速度ループゲイン	30	異常音・振動が発生しない範囲で上げる。異常音が発生する場合は小さくする。
2	Pr14	第1トルクフィルタ時定数	50	Pr11を変更して振動が発生した場合は値を変えてみる。Pr11の設定値×Pr14の設定値が10000よりも小さくする。停止時の振動を抑えたいときは、Pr14を大きくしてPr11を下げてみる。停止間際の振動が行き過ぎがある場合は、Pr14を下げてみる
3	Pr10	第1位置ループゲイン	50	位置決め時間を見ながら調整。値を大きくすると位置決め時間が早くなるが、大きくしすぎるとブルブルと発振する。
4	Pr12	第1速度ループ積分時定数	25	動きに問題なければOK。値を小さくすると位置決め時間が早くなるが、小さくしすぎると発振する。大きく設定すると偏差パルスがいつまでも収束せずに残ってしまう場合がある。
5	Pr15	速度フィードフォワード	300	動きと音に異常が生じない範囲で大きくする。フィードフォワード量を大きくしすぎると、オーバーシュートの発生や、位置決め完了信号のチャタリングにつながり、結果として整定時間が短くならないこともあります。指令パルス入力不均一な場合は、Pr16(フィードフォワードフィルタ)を大きく設定することで改善されることがあります。

内部速度制御モード時の調整方法

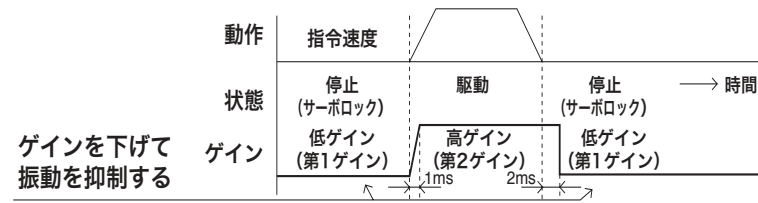
調整できるパラメータは、速度ループゲインと速度ループ積分時定数とトルクフィルタ時定数です。

上記、「位置制御モード時の調整方法」の③、Pr11第1速度ループゲイン、Pr14第1トルクフィルタ時定数、Pr12第1速度ループ積分時定数の考え方に従って調整してください。

ゲイン切替機能

マニュアルゲインチューニングでは、第1ゲインに加えて、手動で第2ゲインの設定ができ、動作状態に応じてのゲイン切替ができます。

- ・動作時のゲインを上げて応答性を早めたい。
 - ・停止時のゲインを上げて、サーボロックの剛性を上げたい
 - ・動作モードに応じて、最適なゲインに切替えしたい。
 - ・停止時の振動を抑えるためゲインを下げたい、など。
- 第1ゲインから第2ゲインに切替える機能は、様々な用途でご使用いただけます。



<使用例>

モータ停止時(サーボロック)の音が気になる場合、モータ停止後に低いゲイン設定に切替えて騒音低減するときの例です。

- ・オートゲインチューニング表(P.133)も参考に調整してください。

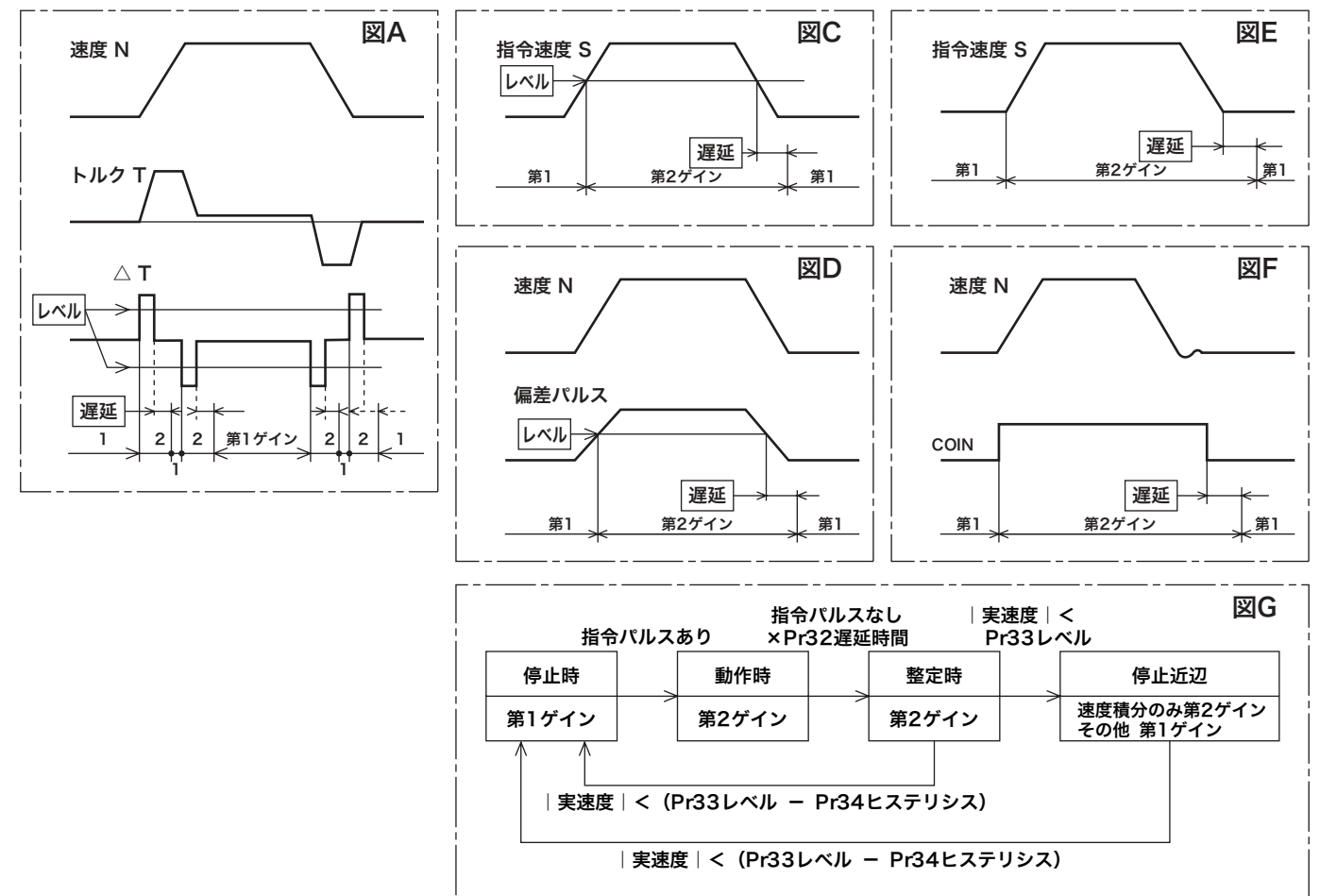
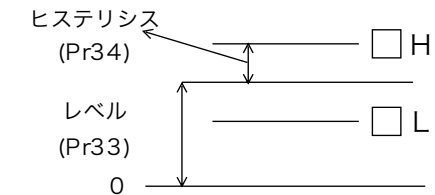
パラメータNo. (Pr□□)	パラメータの名称	ゲイン切替えなしで、マニュアルゲインチューニングを行う。	Pr18~Pr1C (第2ゲイン)にPr10~Pr14 (第1ゲイン)の値と同じ設定する。	Pr30~Pr35 (ゲイン切替条件)を設定する。	停止時(第1ゲイン)のPr11とPr14を調整する。
Pr10	第1位置ループゲイン	63			
Pr11	第1速度ループゲイン	35			27
Pr12	第1速度ループ積分定数	16			
Pr13	第1速度検出フィルタ	0			
Pr14	第1トルクフィルタ時定数	65			84
Pr15		300			
Pr16		50			
Pr18	第2位置ループゲイン		63		
Pr19	第2速度ループゲイン		35		
Pr1A	第2速度ループ積分定数		16		
Pr1B	第2速度検出フィルタ		0		
Pr1C	第2トルクフィルタ時定数		65		
Pr30	第2ゲイン動作設定	0		1	
Pr31	位置制御切替モード			7	
Pr32				30	
Pr33				0	
Pr34				0	
Pr35				0	
Pr20	イナーシャ比	・ 負荷計算などで既知の時は数値を入力する ・ ノーマルオートチューニングを行いイナーシャ比を測定する。 ・ 出荷値は100。			

ゲイン切替条件の設定

●位置制御モード (○: 該当するパラメータが有効、-: 無効)

ゲイン切替条件の設定			位置モードでの設定パラメータ		
Pr31	切替条件	図	遅延時間*1 Pr32	レベル Pr33	ヒステリシス*2 Pr34
0	第1ゲインに固定		-	-	-
1	第2ゲインに固定		-	-	-
2	ゲイン切替入力 GAIN オンで第2		-	-	-
3	トルク指令 変化量大で第2	A	○	○ *3 (0.05%/166 μs)	○ *3 (0.05%/166 μs)
4	第1ゲインに固定		-	-	-
5	速度指令	C	○	○ (r/min)	○ (r/min)
6	位置偏差量	D	○	○ *4 (pulse)	○ *4 (pulse)
7	位置指令あり	E	○	-	-
8	位置決め完了でない	F	○	-	-
9	モータ速度	A	○	○ (r/min)	○ (r/min)
10	指令あり+速度	G	○	○ (r/min) *5	○ (r/min) *5

- *1 遅延時間 (Pr32) は、第2ゲインから第1ゲインに戻るときに有効となります。
- *2 ヒステリシス (Pr34) の定義は下図の通りです。
- *3 166 μs 間に 10% のトルク変動があったことを条件とするときは、設定値を 200 とする。
 $10\% / 166 \mu s = \text{設定値 } 200 \times (0.05\% / 166 \mu s)$
- *4 エンコーダの分解能
- *5 Pr31 = 10 ときは遅延時間、レベル、ヒステリシスの意味合いが通常とは異なります。(図G参照)



<ご注意>

上図には、ヒステリシス (Pr34) によるゲイン切替りタイミングのずれは反映していません。

機械共振の低減のために

機械剛性が低い場合、軸ねじれによる共振などで振動や音が発生し、ゲインを高く設定できないことがあります。このようなときに、2種類のフィルタを用いると、共振を抑制できます。

1. トルク指令フィルタ (Pr14、Pr1C)

共振周波数付近が減衰するように、フィルタ時定数を設定します。カットオフ周波数は次式で求めることができます。

$$\text{カットオフ周波数 (Hz) } f_c = 1 / (2 \pi \times \text{パラメータ設定値} \times 0.00001)$$

2. ノッチフィルタ

●適応フィルタ (Pr21、Pr2F)

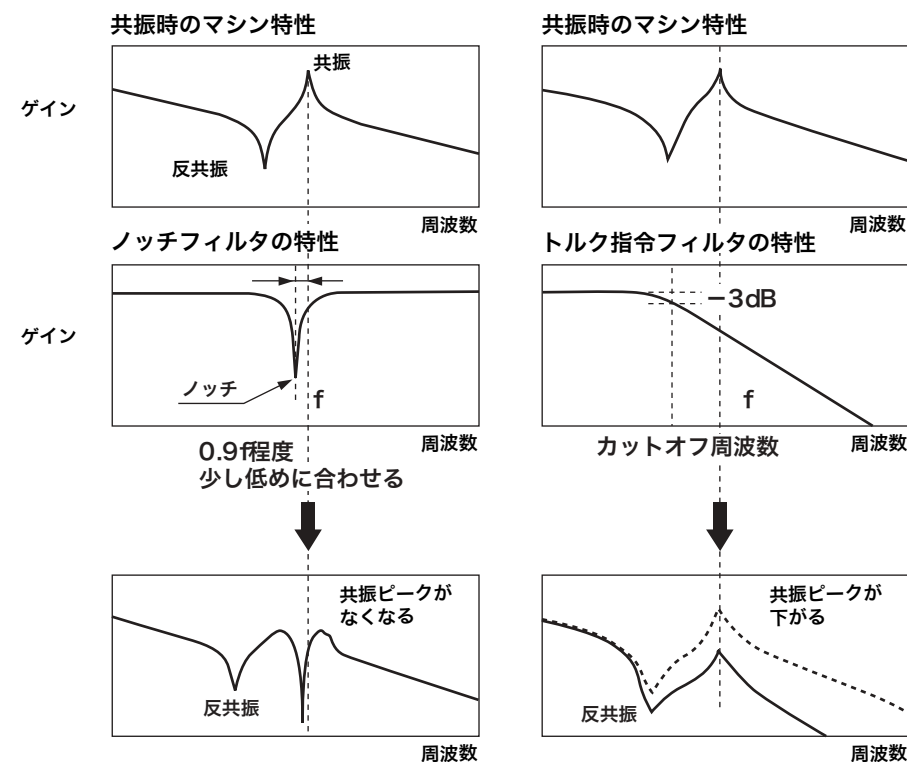
MINAS-Eシリーズでは、適応フィルタを使用することで、機器毎に共振点異なるなど、従来のノッチフィルタ、トルクフィルタでは対応が困難な負荷における振動を制御します。ただし、適応フィルタについては制御モードがPr02=2で、Pr21 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を1~3または7に設定することで有効となります。

Pr21	リアルタイムオートゲイン	1~3、7: 適応フィルタ有効	Pr2F	適応フィルタ周波数	適応フィルタ周波数に対応するテーブルNo.を表示します。(変更不可)
------	--------------	-----------------	------	-----------	------------------------------------

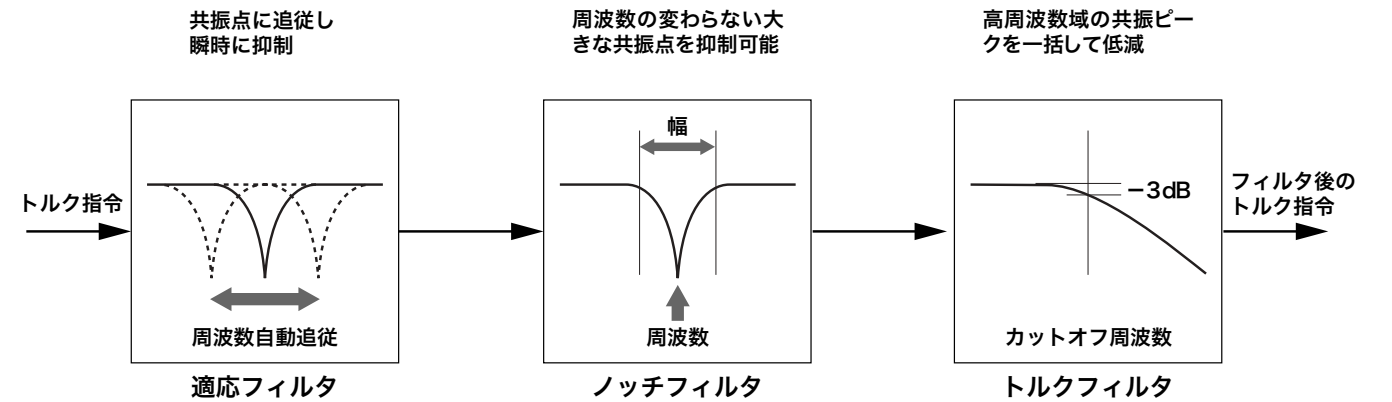
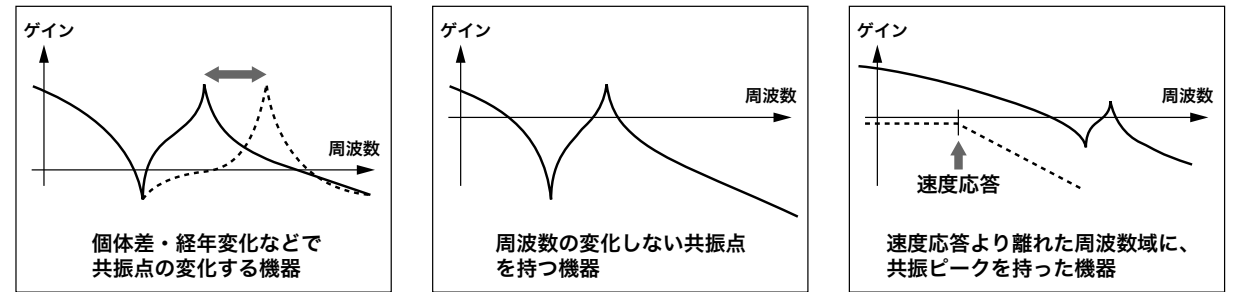
●第1ノッチフィルタ (Pr1D、Pr1E)

機械共振周波数にノッチフィルタのノッチ周波数を合わせてください。

Pr1D	第1ノッチ周波数	PANATERMの周波数特性解析機能で測定された共振周波数よりも10%ほど低く設定してください。	Pr1E	第1ノッチ幅選択	共振点の特性に従い設定してください。
------	----------	--	------	----------	--------------------



適応機器の例



機械系の共振周波数を調べる方法

- ① セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」を用いて、周波数特性の画面にする。
- ② パラメータと測定条件を設定する。値は目安です。
 - ・Pr11 (第1速度ループゲイン) を25程度に設定する。(ゲインを下げ、共振周波数を識別しやすくする)
 - ・振幅50 (r/min) 程度に設定する。(トルクが飽和しないため)
 - ・オフセット100 (r/min) 程度とする。(速度検出情報を増やし、一定方向に回転)
 - ・極性は+でCCW方向、-でCW方向です。
 - ・サンプリングレートを1とする。(設定範囲は0~7)
- ③ 周波数特性解析を実行する。

<お願い>

- ・測定を開始する前に、必ず移動限界をこえないことを確認する。
- 回転量の目安 (回転) は、
オフセット (r/min) × 0.017 × (サンプリングレート + 1) です。
- ・オフセットを大きくすると良好な測定結果がえられますが、回転量が増えます。

- ・測定する際は、Pr22 (リアルタイムオートチューニングモード設定) を0にする。

<お知らせ>

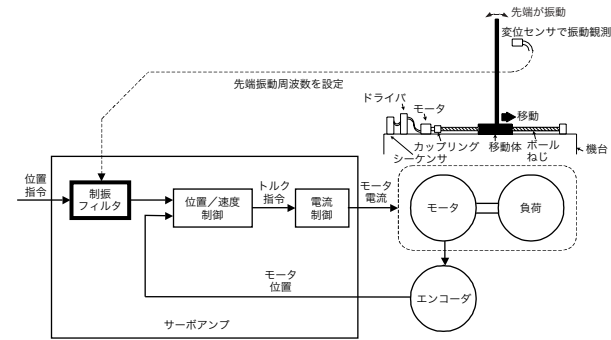
- ・オフセットを振幅の設定値以上の値にし、常に一方方向にモータが回転するように設定すると良好な測定結果が得られます。

マニュアルゲインチューニング (応用)

制振制御

概要

装置先端が振動する場合に、指令から振動周波数成分を除去し、振動を低減する機能です。



適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

制振制御が動作する条件	
制御モード	<ul style="list-style-type: none"> 位置制御であること。 Pr02=0：高速応答位置決め位置制御でリアルタイムオートチューニングおよび第1ノッチフィルタが無効であること。 Pr02=2：高機能位置決め位置制御

注意事項

パラメータ設定を変更する場合は、一度動作を停止させた状態で変更を行ってください。

下記条件では正常に動作しない、あるいは効果が見られない場合があります。

制振制御の効果が阻害される条件	
負荷	<ul style="list-style-type: none"> 指令以外の要因（外力など）で振動が励起される場合。 共振周波数と反共振周波数の比が大きい場合 振動周波数が高い場合（100[Hz]以上）

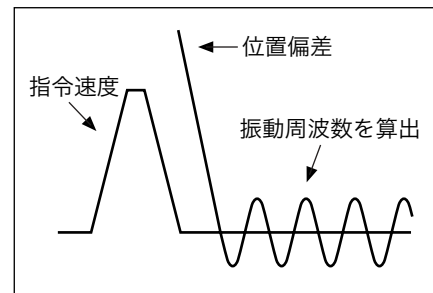
使用方法

① 制振周波数 (Pr2B) の設定

装置先端の振動周波数を測定します。レーザ変位計等で先端振動を直接測定できる場合は、その測定波形から振動周波数[Hz]を読み取り、制振周波数 (Pr2B) に入力してください。

また、測定機器がない場合は、弊社セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の波形グラフィック機能を用いて、右図のように位置偏差波形より残留振動の周波数[Hz]を読み取って、設定してください。

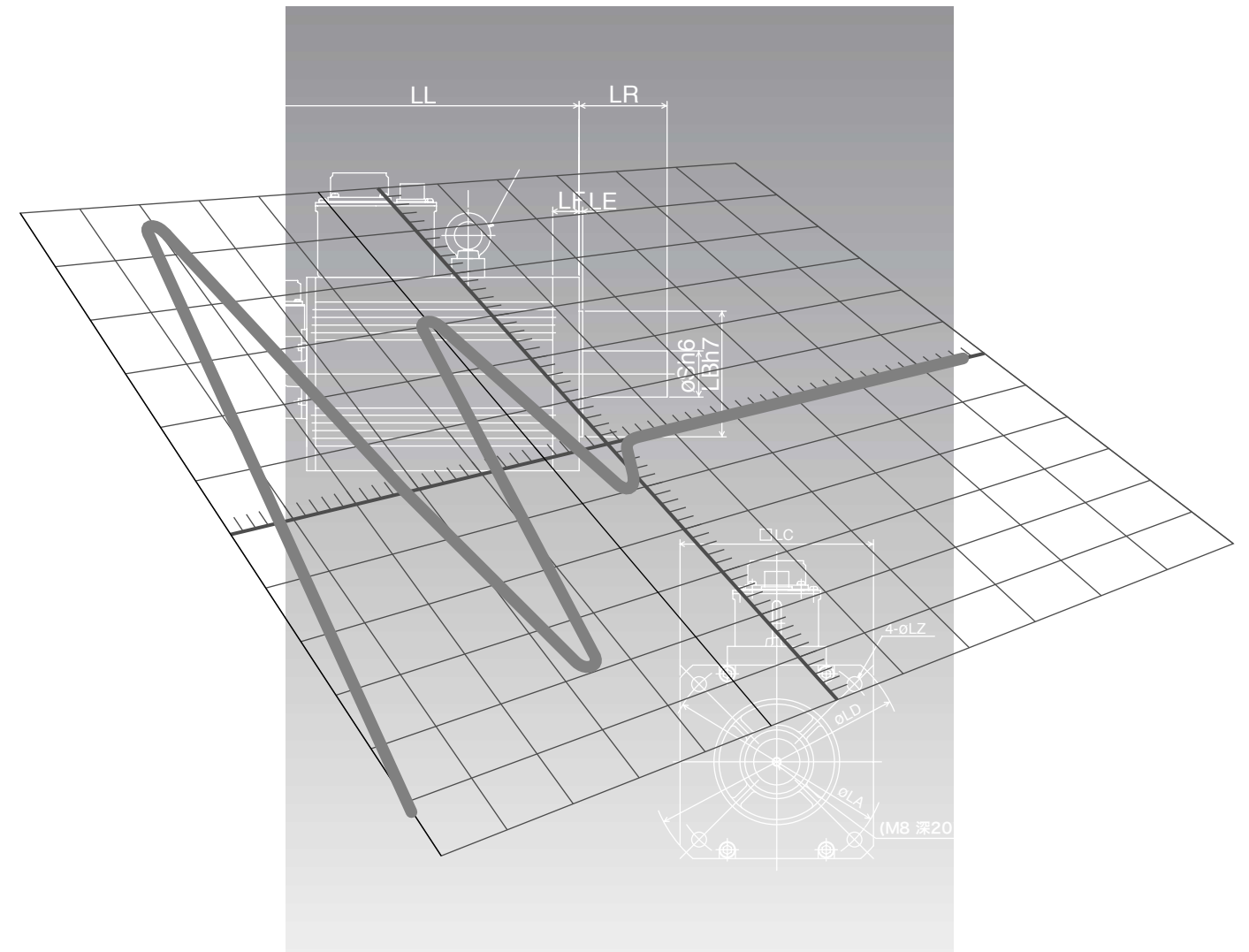
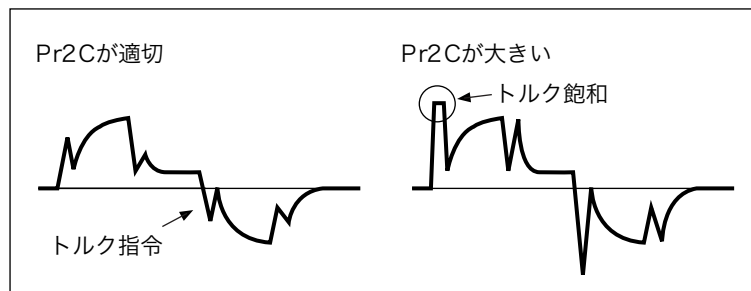
0～99に設定した場合は無効となります。



② 制振フィルタ設定 (Pr2C) の設定

最初は0に設定してください。

大きい値を設定していくと整定時間を短縮することができますが、右図のような指令変化点でのトルクリップルが増加します。実際に使用される条件において、トルク飽和が起きない程度の範囲で設定してください。トルク飽和が発生すると振動抑制効果が損なわれます。



困ったとき

保護機能	ページ
保護機能とは	144
保護機能の詳細	145
ソフトウェアリミット機能について	148
トラブルシューティング	150

保護機能とは

- アンプには各種保護機能を備えています。これらが働くとモータは停止してトリップ状態となり、サーボアラーム出力 (ALM) をオフ (開放) します。
- トリップの状態と処置
 - ・トリップした状態では、サーボアンプ本体前面パネル上部の状態表示LED (STATUS) が赤になり、アラームコードLED (ALM CODE) が点滅しサーボオンができません。
 - また、コンソールをお使いのときは、コンソールの7セグLED表示にアラームコードNo.が表示されサーボオンができません。
 - ・トリップ状態の解除は、アラームクリア入力 (A-CLR) CN X5 3ピンを120ms以上オンすることで可能。
 - ・オーバーロード保護 (過負荷保護) が動作した場合は、アラーム発生から約10秒以上経過後にアラームクリア信号 (A-CLR) にてクリア可能となります。アンプの電源をオフした場合は過負荷時限特性 (オーバーロード) がクリアされます。
 - ・セットアップ支援ソフト「PANATERM」の操作によっても上記アラームのクリアができます。
 - ・コンソールの操作によっても、上記アラームのクリアができます。
 - ・保護機能の表中で*を付けた保護機能が動作した場合には、アラームクリア入力 (A-CLR) では解除できないので、復帰には電源を遮断して原因を取り除いた上で再投入してください。

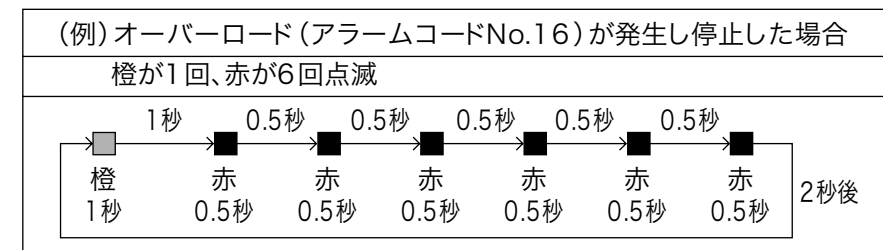
LEDの表示確認

①ステータスLED (STATUS)

ステータスLEDの色	内 容
■ 緑	電源オン。アンプの電源が投入されています。
■ 橙	警告時に点滅 (1秒) します (オーバーロード、過回生、ファン回転速度異常)。コンソールのLED表示には表示しません。
■ 赤	アラーム発生。

②アラームコードLED (ALM CODE)

アラーム発生時点滅する。(正常時は消灯)
 橙と赤の点滅回数で番号 (アラームコードNo.) を表す。
 アラームコードNo.は次ページを参照。
 橙…10の位、赤…1の位。



保護機能の詳細

保護機能	アラームコードNo.	原 因	処 置
電源電圧不足電圧保護 (LV)	11	サーボオン中に主電源コンバータ部のP-N間電圧が低下し、規定値以下となった。 ① 電源電圧が低い。瞬停の発生、電源容量不足、主電源オフによる電源電圧低下、主電源が入力されていない。 ② 電源容量不足…主電源オン時の突入電流により、電源電圧が低下した。 ③ 欠相…三相入力仕様のアンプが単相で運転された。 ④ アンプ故障 (回路が故障)。	コネクタCN X1 (L1、L2、L3) の線間電圧を測定。 ① 電源容量のアップ。電源を変える。電源の電磁接触器が落ちた原因を取り除いて、再度電源を投入する。 ② 電源容量をアップする。電源容量はP.26「アンプと適用する周辺機器一覧」を参照。 ③ 電源電圧の各相 (L1、L2、L3) を正しく接続する。単相入力仕様ではL1、L3をご使用下さい。 ④ 新品 (他の軸で動作中) のアンプと置き換える。
過電圧保護 (OV)	12	電源電圧が許容入力電圧範囲を超えた→コンバータ部のP-N間電圧が規定値以上となった。電源電圧が高い。進相コンデンサや、UPS (無停電電源装置) による電圧の跳ね上がり。 ① 回生抵抗の断線。 ② 外付け回生抵抗器の選定が不適切で回生エネルギーが吸収できない。 ③ アンプ故障 (回路が故障)。	コネクタCN X1 (L1、L2、L3) の線間電圧を測定。問題を取り除き、正しい電圧を入力する。進相コンデンサは取り除く。 ① 外付け回生抵抗の抵抗値をテストで測定し、∞であれば断線。回生抵抗を交換する。 ② 指定された抵抗値、定格電力の抵抗器に変更する。 ③ 新品 (他の軸で動作中) のアンプと置き換える。
*過電流、地絡保護 (OC)	14	コンバータ部に流れる電流が規定値を超えた。 ① アンプ故障 (回路、IGBTの部品不具合等) ② モータ線U、V、W短絡。 ③ モータ線地絡。 ④ モータ焼損。 ⑤ モータ線接触不良。 ⑥ 頻繁なサーボオン・オフによる、ダイナミックブレーキ用のリレーの溶着。 ⑦ モータがアンプに適用していない。 ⑧ パルス入力とサーボオンのタイミングが同時かパルス入力の方が早い。	① モータ線を外してサーボオンし、直ちに発生するならば、新品 (動作中) のアンプと入れ替える。 ② U、V、Wが短絡していないか、特にコネクタのリード線のひげを確認。モータ線を正しく接続する。 ③ モータ線のU、V、Wとモータのアース線との間の絶縁抵抗を確認。絶縁不良の場合、モータ交換。 ④ モータの各線間抵抗のバランスを確認し、アンバランスであれば、モータ交換。 ⑤ U、V、W接続用コネクタのピンの抜けを確認し、緩み、抜けがあれば確実に固定する。 ⑥ アンプを交換する。サーボオン・オフでの運転・停止をやめる。 ⑦ モータ、アンプの品番 (容量) を銘板で確認し、アンプに合ったモータに変える。 ⑧ サーボオンのあと100ms以上待ってからパルスを入力する。 P.32 準備編「タイミングチャート」参照。
*内部抵抗器過熱保護 (ROH)	15	アンプ内部の抵抗器が異常に過熱した。	アンプの周囲温度および冷却条件を確認。周囲環境をアンプの使用条件に改善する。電源投入時のリレーの動作音を確認、動作音がしなければアンプを交換する。

保護機能	アラームコードNo.	原因	処置
オーバロード保護 (過負荷保護) (OL)	16	トルク指令の積分値が設定している過負荷レベルを超えたとき、時限特性に基づき過負荷保護に至る。 ① 負荷が重く、実効トルクが定格トルクを超えて、長く運転を続けた。 ② ゲイン調整不良による、発振、ハンチング動作。モータの振動、異常音。 ③ モータ線 (U、V、W) の誤配線、断線。 ④ 機械を当てたり、機械が急に重くなった。機械のこじれ。 ⑤ 電磁ブレーキが動作したまま。 ⑥ 複数台を使用中、モータ線を他の軸とつなぎ間違えて、誤配線している。	PANATERM の波形グラフィック画面でトルク (電流) 波形が発振、上下に大きく振れていないか確認。負荷率および過負荷警告表示を確認。 ① アンプ、モータの容量アップ。加減速時間を長く設定する。負荷を低減する。 ② ゲインを再調整。 ③ モータ線を配線図通りに接続する。ケーブルを交換する。 ④ 機械のこじれを取り除く。負荷を軽くする。 ⑤ ブレーキ端子の電圧を測定。ブレーキを開放する。 ⑥ モータ線、エンコーダ線を軸と合うよう正しく配線する。
* 回生過負荷保護 (REG)	18	回生エネルギーが回生抵抗器の処理能力を超えた。 ① 負荷イナーシャ大による減速中の回生エネルギーにより、コンバータの電圧が上昇し、回生抵抗のエネルギー吸収不足でさらに電圧が上昇。 ② モータ回転速度が高い為、所定の減速時間で回生を吸収しきれない。 ③ 外付抵抗の動作限界が10%デューティに制限されている。 <お願い> Pr6C の設定を 2 にするときは、必ず温度ヒューズ等の外部保護を設置する。回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。	モニターモードで回生抵抗負荷率を確認。連続的な回生制動の用途では使用できません。 ① 運転パターン確認(波形グラフィック)。回生抵抗負荷率および過回生警告表示を確認。モータ、アンプ容量アップ、減速時間を緩やかにする。回生抵抗を外付けする。 ② 運転パターン確認(波形グラフィック)。回生抵抗負荷率および過回生警告表示を確認。モータ、アンプ容量アップ、減速時間を緩やかにする。モータ回転速度を下げる。回生抵抗を外付けする。 ③ Pr6C の設定を 2 にする。
*エンコーダ通信異常保護	21	エンコーダとアンプの通信が途切れ、エンコーダ線の断線検出機能が動作した。 <注意> 電源投入前に上記内容が発生した場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護 (アラームコード No.95) が動作しますので、ご注意ください。	エンコーダ線の結線を配線図の通りに接続する。コネクタのピンの接続誤りを直す。

保護機能	アラームコードNo.	原因	処置
*エンコーダ通信データ異常保護	23	エンコーダからの通信データが異常となった。主にノイズによるデータ異常。エンコーダ線はつながっているが通信データが異常となった。 <注意> 電源投入前に上記内容が発生した場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護 (アラームコード No.95) が動作しますので、ご注意ください。	エンコーダの電源電圧 DC5V ± 5% (4.75 ~ 5.25V) 確保する…特にエンコーダ線が長い場合にご注意下さい。モータ線とエンコーダ線とが一緒に結束されているなら分離する。シールドをFGに接続する…エンコーダの配線図を参照。
位置偏差過大保護	24	位置偏差パルスが位置偏差過大設定Pr63の設定を超えている。 ① 指令に対しモータの動きが追従していない。 ② 位置偏差過大設定 Pr63 の値が小さい。	① 位置指令パルスに従い、モータが回転するか確認。トルクモニターで出力トルクが飽和していないことを確認。ゲイン調整をする。トルクリミット設定 Pr5E を最大にする。エンコーダの結線を配線図通りにする。加減速時間を長くする。負荷を軽くし、速度を下げる。 ② Pr63 の設定値を大きくする。
過速度保護 (OS)	26	① モータの回転速度が規定値を超えた。 ② トルクリミット切替入力選択 Pr06 の設定が 2 で第 1 過速度レベル設定 Pr70 と第 2 過速度レベル Pr73 の設定が 0 となっている。	① 過大な速度指令を与えないよう下げる。指令パルスの入力周波数が 500 kpps 以下になるように分周・通倍比を設定する。ゲイン調整不良によるオーバーシュートが生じている場合、ゲイン調整を行う。エンコーダ線を配線図の通り接続する。 ② トルクリミット切替入力を選択した場合は、Pr70, Pr73 にモータの使用範囲速度の値を設定する。
指令パルス通倍保護	27	第 1 ~ 第 2 指令分周通倍分子 Pr46 ~ 47 で設定されている分周・通倍比が適切でない。	Pr46 ~ 47 で通倍比を下げる。設定分周・通倍後の指令パルス周波数が最大入力パルス 500 kpps 以下になるように分周・通倍比を設定する。
偏差カウンタオーバーフロー保護	29	偏差カウンタの値が 2 ²⁷ (134217728) を超えた。	位置指令パルスに従い、モータが回転するか確認。トルクモニターで出力トルクが飽和していないことを確認。ゲイン調整をする。トルクリミット設定 Pr5E を最大にする。エンコーダの結線を配線図の通りに接続する。加減速時間を長くする。負荷を軽くする。
ソフトウェアリミット保護	34	位置指令入力範囲に対して、モータが Pr26 (ソフトウェアリミット設定) で設定されるモータ動作可能範囲を越えた。 ① ゲインが適当でない。 ② Pr26 の設定値が小さい。	① ゲイン(位置ループゲインと速度ループゲインのバランス)、イナーシャ比を確認する。 ② Pr26 の設定値を大きくする。 Pr26 を 0 に設定し、保護機能を無効にする。
*EEPROMパラメータ異常保護	36	電源投入時にEEPROMからデータを読み出したときに、パラメータ保存エリアのデータが壊れていた。	全てのパラメータの再設定を行う。何度も繰り返す場合は、故障の可能性があります。アンプを交換する。購入店へ調査 (修理) 返却する。
*EEPROMチェックコード異常保護	37	電源投入時にEEPROMからデータを読み出したときに、EEPROM書き込み確認データが壊れていた。	故障の可能性があります。アンプを交換する。購入店へ調査 (修理) 返却する。
駆動禁止入力異常保護	38	CW/CCW 駆動禁止入力と共にオフとなった。	CW/CCW 駆動禁止入力につながるリミットスイッチ、電線、電源に異常がないか確認。特に、制御用信号電源 (DC12 ~ 24V) の立上りが遅くないか確認。Pr04 の設定を確認し、正しい配線にする。
*アブソ1回転カウンタ異常保護	44	エンコーダが、1 回転カウンタの異常を検出した。エンコーダの故障。	故障の可能性があります。モータを交換する。購入店へ調査 (修理) 返却する。
*アブソ多回転カウンタ異常保護	45	エンコーダが多回転カウンタの異常を検出した。エンコーダの故障。	故障の可能性があります。モータを交換する。購入店へ調査 (修理) 返却する。

保護機能	アラームコードNo.	原因	処置
*エンコーダ Z相異常保護	48	2500[P/r]5 本シリアルエンコーダの Z 相のパルス抜けを検出した。 エンコーダの故障。	故障の可能性があります。モータを交換する。購入店へ調査（修理）返却する。
*エンコーダ CS 信号異常保護	49	2500[P/r]5 本シリアルエンコーダの CS 信号の論理異常を検出した。 エンコーダの故障。	故障の可能性があります。モータを交換する。購入店へ調査（修理）返却する。
*モータ自動認識異常保護	95	① モータとサーボアンプがマッチしていない。 ② 電源投入時エンコーダが接続されていない。 〈注意〉 電源投入前に (1) エンコーダ線が断線した、(2) エンコーダからのデータが通信異常となった場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護（アラームコード No.95）が動作しますのでご注意ください。上記 (1)、(2) の場合はアラームコード No.21 および 23 の処理を行ってください。	① サーボアンプに合ったモータに交換する。 ② エンコーダの接続を確認する。
* LSI 設定異常保護	96	過大なノイズにより、LSI の設定が正常に完了しなかった。	ノイズ対策を施す。
* その他異常	上記以外の No.	アンプの自己診断機能が動きアンプ内部に何らかの異常が発生した。 制御回路が過大なノイズ等で誤動作した。	一度電源を切り、再投入する。それでも、表示がでてエラーが発生する場合、故障の可能性があります。電源を遮断し、モータ、アンプを交換してください。購入店へ調査（修理）返却する。

<お知らせ>

- ・ 負荷率、回生抵抗負荷率は、PANATERM、またはコンソールのモニターモードで確認できます。
- ・ 電源電圧不足電圧保護（アラームコード No.11）、EEPROM/パラメータ異常保護（アラームコード No.36）、EEPROM チェックコード異常保護（アラームコード No.37）、駆動禁止入力保護（アラームコード No.38）、モータ自動認識異常保護（アラームコード No.95）、LSI 設定異常保護（アラームコード No.96）の各アラームはアラーム履歴に記憶されません。
- ・ その他異常が発生したとき、ステータス LED（STATUS）とアラームコード LED（ALM CODE）が上記の表の点滅以外に下記 4 通りの同時点灯状態となる場合があります。

ステータス LED	アラームコード LED	アラーム内容
■ 赤	■ 赤	その他異常
■ 赤	■ 橙	
■ 橙	■ 赤	
■ 橙	■ 橙	

ソフトウェアリミット機能について

(1) 概要

位置指令入力範囲に対してモータが Pr26（ソフトウェアリミット保護）で設定されるモータ動作可能範囲を越えた場合にソフトウェアリミット保護（エラーコード No.34）でアラーム停止させることができます。本機能を用いることでモータの発振による機械端への衝突を防ぐことができます。

(2) 適用範囲

本機能は以下の条件で動作します。

ソフトウェアリミットが動作する条件	
制御モード	・ 位置制御モード Pr02=0：高速応答位置制御 Pr02=2：高機能位置制御
①サーボオンのとき。	
② Pr26（ソフトウェアリミット設定）が 0 以外のとき。	
③最後に位置指令入力範囲が 0 クリアされてからモータ動作可能範囲が CCW 方向、CW 方向ともに 2147483647 以内であるとき。	
一度、③の条件から外れるとソフトウェアリミット保護は後述の (5) 位置指令入力範囲がクリアされる条件を満たすまで無効となります。	
①、②の条件から外れると位置指令入力範囲は 0 クリアされます。	

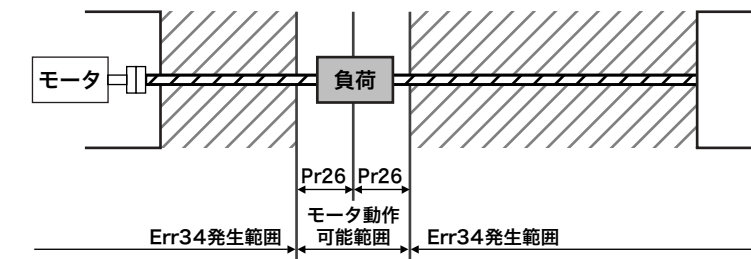
(3) 注意事項

- ・ 本機能は異常な位置指令に対しての保護にはならない点にご注意ください。
- ・ ソフトウェアリミット保護が働いたときは、Pr68（アラーム時シーケンス）に従い減速・停止します。負荷によってはこの減速中に負荷が機械端に当り破損する場合もあるため、Pr26 の設定範囲は減速動作を見込んだ設定としてください。
- ・ モータ試運転時、PANATERM の周波数特性機能時は、ソフトウェアリミット保護は無効です。

(4) 動作例

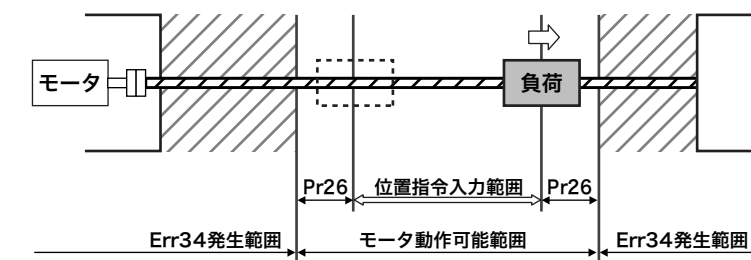
①位置指令未入力時（サーボオン状態）

位置指令が入っていないのでモータ動作可能範囲はモータ位置の両側に Pr26 で設定される移動量の範囲となります。発振等により Err34 発生範囲（薄い斜線の範囲）に入るとソフトウェアリミット保護が発生します。



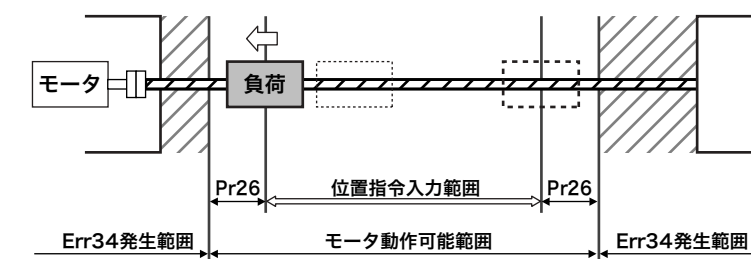
②右側動作時（サーボオン状態）

右側方向への位置指令が入力されるとモータ動作可能範囲は入力された位置指令分だけ広がり位置指令入力範囲の両側に Pr26 で設定される回転数の範囲となります。



③左側動作時（サーボオン状態）

左側方向への位置指令が入力されると位置指令入力範囲が更に広がります。

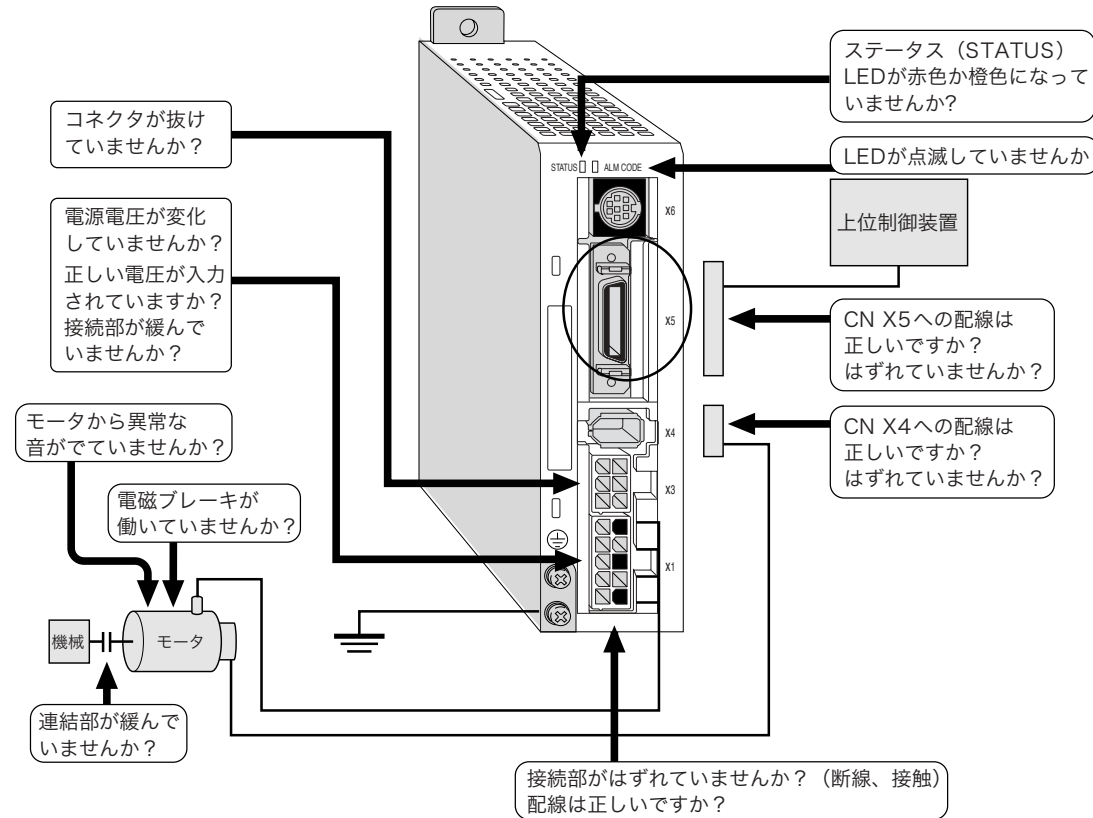


(5) 位置指令入力範囲がクリアされる条件

以下の条件で位置指令入力範囲は 0 クリアされます。

- ・ 電源投入時。
- ・ 位置偏差がクリアされているとき。
- ・ ノーマルモードオートチューニングの開始時と終了時。

確認ポイント



回転しない

区分	原因	処置
パラメータ	制御モードの設定間違い。	制御モード設定 Pr02 の設定値を確認。 0…高速応答位置制御、1…内部速度制御、2…高機能位置制御。
	パラメータのトルクリミット設定が0になっている。	トルクリミット設定 Pr5E の設定値を確認。 設定値を出荷設定 300 に変更する。
	速度ゼロクランプが開放 (オフ) のため動かない。	ゼロ速度入力選択 Pr06 の設定値を確認。設定値を0に変更する。 設定1の場合にゼロクランプが有効です。又は設定値を1に変更して速度ゼロクランプ入力を有効とし、速度ゼロクランプ入力が正常にONするように配線、接続を直す。
	内部速度設定パラメータを入力していない。	Pr53 ~ 56 の設定値を確認。 回転させたい回転速度を設定する。
配線	CN X5 のCW/CCW 駆動禁止入力開放になっている。	Pr04 の設定値を確認。設定値が0の場合、CN X5 の8と13間と、7と13間を接続する。
	CN X5 のサーボオン信号未入力。	コネクタ CN X5 の2と13間を短絡 (オン) する。
	CN X5 の偏差カウンタ入力がオン (短絡) になっている。	コネクタ CN X5 の4と13間を開放 (オフ) する。
	位置制御モードでCW + CCW のパルス入力形態が選択された場合の指令入力接続の不敵。	パルスを入力していない側のアンプ内部のフォトカブラがOFFとなるように接続する。(P73 ~ 81 参照)
設置	モータ出力軸が重い。まわらない。	電源を切り、モータを設備から外して、モータの軸を手で回して、モータ軸が回るか確認する。電磁ブレーキ付きではブレーキに電圧を印加 (DC24V) して手で回す。モータの軸が回らない場合、モータの購入店へ修理依頼する。

回転不安定 (スムーズでない)

区分	原因	処置
調整	ゲイン調整不良。	第1速度ループゲイン Pr11 の設定値を上げる。第1トルクフィルタ Pr14 を入れ、再度 Pr11 の設定値を上げる。
	位置指令 (パルス列指令) が不安定。	PANATERMの波形グラフィック機能でモータの動きを確認。配線、コネクタの接触不良、コントローラの見直しをする。
配線	CN X5 の各入力信号がチャタリングしている。	①コネクタ CN X5 の2と13間の配線、接続を出力信号状態の表示機能を使い確認。サーボオン信号が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。 ②コネクタ CN X5 の4と13間の配線、接続を出力信号状態の表示機能を使い確認。偏差カウンタ入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。 ③コネクタ CN X5 の5と13間の配線、接続を出力信号状態の表示機能を使い確認。速度ゼロクランプ入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。 ④コネクタ CN X5 の4と13、6と13間の配線、接続を出力信号状態の表示機能を使い確認。内部指令速度選択1、2の入力が正常にオンしているように配線、接続を見直す。コントローラの見直し。
	①サーボオン信号	
	②偏差カウンタ入力信号	
	③速度ゼロクランプ信号	
	④内部指令速度選択1、2入力信号	

位置決め精度が悪い

区分	原因	処置
システム	位置指令が誤り(指令パルス量)。	同じ距離の往復を繰り返して PANATERM のモニタ機能または、コンソールのフィードバックパルスのモニタモードでフィードバックパルスをカウントする。同じ値に戻らない場合、コントローラの見直しをする。指令パルスのノイズ対策を行う。
	位置決め完了信号の読み込みをエッジで取り込んでいる。	位置決め完了信号発生時の偏差を PANATERM 波形グラフィック機能でモニタする。コントローラの読み込みをエッジで読み込まず、時間幅をもって読み込む。
	指令パルスの形状、幅が仕様通りでない。	指令パルスの形状がつぶれたり、狭くなったりしていたら、パルス発生回路を見直す。ノイズ対策を見直す。
	偏差カウンタクリア入力 CL (CN X5 4ピン) にノイズが重畳した。	外部直流電源のノイズ対策を行うと共に、使用していない信号線は、配線しない。
調整	位置ループゲインが小さい。	PANATERM のモニタ機能またはコンソールのモニタモードで位置偏差量を確認する。 Pr10 の設定値を共振を起こさない範囲で上げて確認する。
パラメータ	位置決め完了範囲の設定が大きい。	位置決め完了範囲 Pr60 の設定値を完了信号がチャタリングを起こさない範囲に小さくする。
	指令パルス周波数が 500kpps を超えた。	指令パルス周波数を下げる。第 1～第 4 指令分周通倍分子 Pr46～47 の分周通倍比を変える。
	分周通倍設定誤り。	繰り返し精度が同じか確認。
	停止時に、速度ループゲインが比例動作になっている。	・速度ループ積分時定数 Pr12, Pr1A を 999 以下に設定する。 ・第 2 ゲイン設定 Pr30 が 1 で、ゲイン切替入力コネクタ CN X5 の 5 と 13 間の接続をオフになるように、配線・接続を見直す。コントローラの見直し。
配線	コネクタ CN X5 の各信号入力がチャタリングしている。	①コネクタ CN X5 の 2 と 13 間の配線、接続を入出力状態の表示機能を使い確認。サーボオン信号が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。 ②コネクタ CN X5 の 4 と 13 間の配線、接続を入出力状態の表示機能を使い確認。偏差カウンタクリア入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	①サーボオン信号	
	②偏差カウンタクリア入力信号	
設置	負荷イナーシャが大きい。	PANATERM の波形グラフィック機能を用いて停止時のオーバーシュートを確認。ゲイン調整しても直らない場合、モータ、アンプの容量をアップする。

原点位置がずれる

区分	原因	処置
システム	原点出し時に Z 相を検出していない。	近傍入力 (近点ドグセンサー) に Z 相が重なっていないか確認する。コントローラに合わせ原点復帰を正しく行う。
	原点クリープ速度が速い。	原点近傍での原点復帰速度を下げる。または、原点センサを長くする。
配線	原点近傍センサ (近点ドグセンサ) 出力のチャタリング。	コントローラの近点ドグセンサ入力信号をオシロスコープで確認する。近点ドグ周辺の配線の見直し、ノイズ低減、対策を行う。
	エンコーダ線にノイズが重畳している。	ノイズ低減 (ノイズフィルタの設置・フェライトコアの挿入)、I/F ケーブルのシールド処理、ツイストペア線を使用、信号線とパワー線との分離などの対策を行う。
	Z 相信号が出力していない。	コントローラに入力される Z 相信号をオシロスコープで確認する。コネクタ CN X5 の 14 がコントローラのグラウンドと接続されているか確認する。非絶縁のオープンコレクタインターフェースのためアンプのグラウンドを接続する。アンプとコントローラを交換する。修理依頼する。
	Z 相出力誤配線。	ラインドライバの片側のみ接続していないか、配線を確認する。コントローラが差動入力でない場合、CZ 出力 (オープンコレクタ) を使用する。

モータから異常音がする、振動する

区分	原因	処置
調整	ゲインの設定が大きい。	速度ループゲイン Pr10、位置ループゲイン Pr11 の設定を小さく設定しゲインを下げる。
	速度検出フィルタを変更している。	音のレベルが許容できる値に速度検出フィルタ Pr13 を大きくするか、出荷設定 4 にもどす。
設置	設備 (機械) とモータの共振。	Pr14 (トルクフィルタ) を再調整する。PANATERM の周波数特性解析を用い、機械共振の有無を見る。共振があればノッチ周波数 Pr1D を設定する。
	モータベアリング。	無負荷で駆動して、ベアリング付近の音、振動を確認する。モータを交換して、確認する。修理依頼する。
	電磁音、ギヤ音、ブレーキ動作時のスレ音、ハブ音、エンコーダ部のスレ音。	無負荷で駆動し確認する。モータを交換して、確認する。修理依頼する。

トラブルシューティング

オーバーシュート/アンダーシュートする

モータが過熱する（モータ焼損）

区分	原因	処置
調整	ゲイン調整不良。	PANATERMの波形グラフィック機能で確認する。正しいゲイン調整をする。調整の項を参照。
設置	負荷イナーシャが大きい。	PANATERMの波形グラフィック機能で確認する。正しいゲイン調整をする。モータ、アンプの容量をアップし、イナーシャ比を下げる。減速機を用いる。
	設備（機械）のガタ、滑り。	設備（機械）との取付部を見直す。
	周囲温度、環境。	周囲温度が規定値を超える場合、冷却ファンを設置し下げる。
	冷却ファンが停止、ファン通風口の汚れ。	設備の冷却ファン、アンプのファンを点検。アンプのファンは交換必要の為、修理依頼する。
	アンプとのミスマッチ。	アンプ、モータの銘板を確認。取説やカタログなどで正しい組合せにする。
	モータベアリング故障。	電源を切り、モータ単体でシャフトを回し、ゴロゴロ音がないか確認。ゴロゴロ音があれば、モータを交換する。修理依頼する。
	電磁ブレーキがオン（ブレーキ解除忘れ）のまま。	ブレーキ端子の電圧を確認。電源（DC24V）を印加し、ブレーキを解除する。
	モータ故障。（油、水、その他）	高温多湿の場所、油、ホコリ、鉄粉が多い雰囲気は避ける。
ダイナミックブレーキが動作した状態で、モータを外力で回した。	動作パターン、使用状況、作業状況を確認し、このような使用はやめる。	

回転数が設定速度まで上がらない

回転量（移動量）が大きいまたは小さい

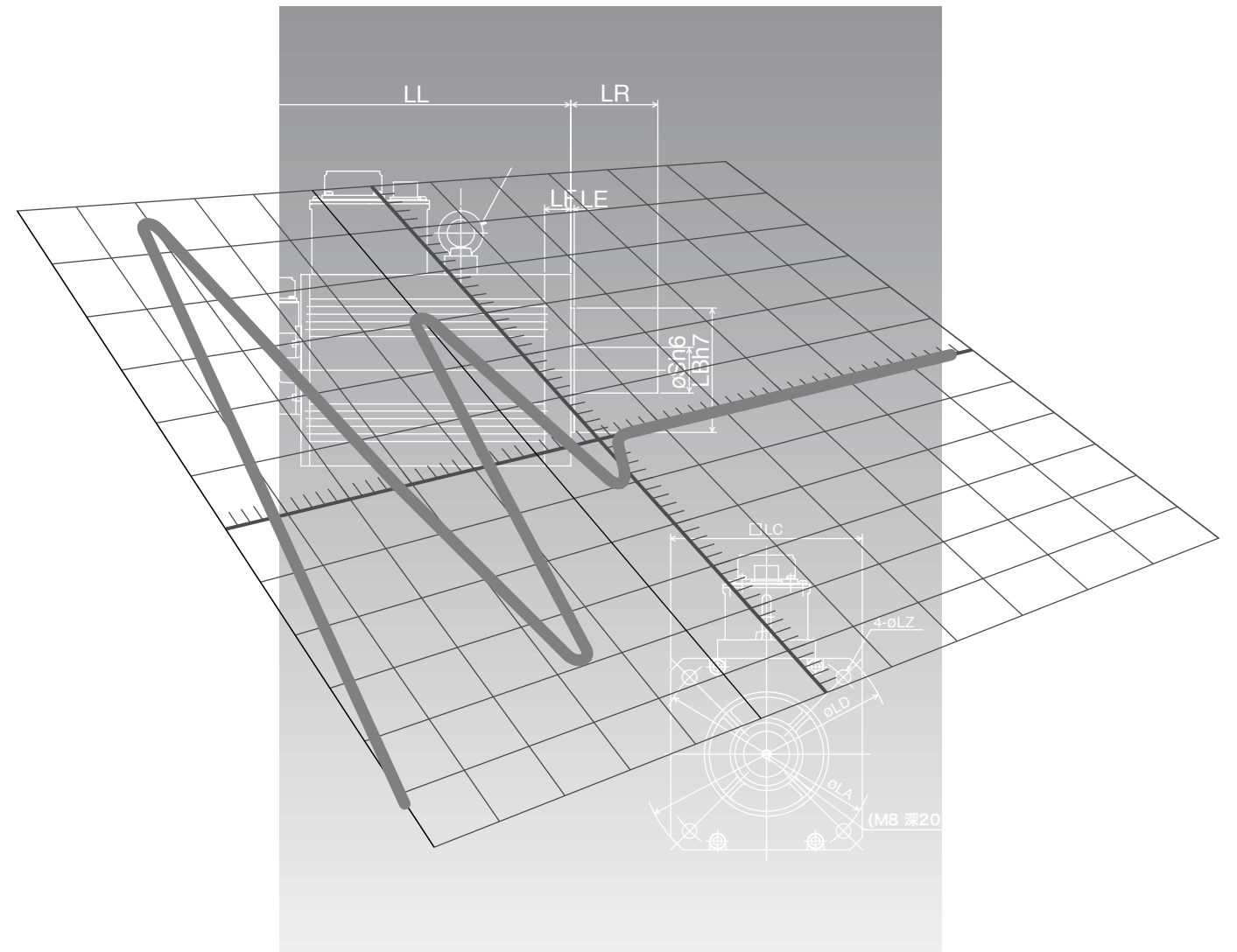
区分	原因	処置
調整	位置ループゲインが低い。 分周通倍が不適切。	位置ループゲイン Pr10 の設定値を 100 程度に設定する。 第 1 指令分周通倍分子 Pr46、指令分周通倍分子倍率 4A、指令分周通倍分母 4B を正しい設定値にする。各モード毎のパラメータ設定を参照。

パラメータが設定前の値にもどってしまう

区分	原因	処置
パラメータ	アンプの電源を切る前に、EEPROM にパラメータ値を書き込みしていない。	P.50 準備編「各モードの構造」EEPROM の書き込みを参照。

PANATERM を使用時、画面に「通信ポートあるいはドライバが検出できません」と表示する

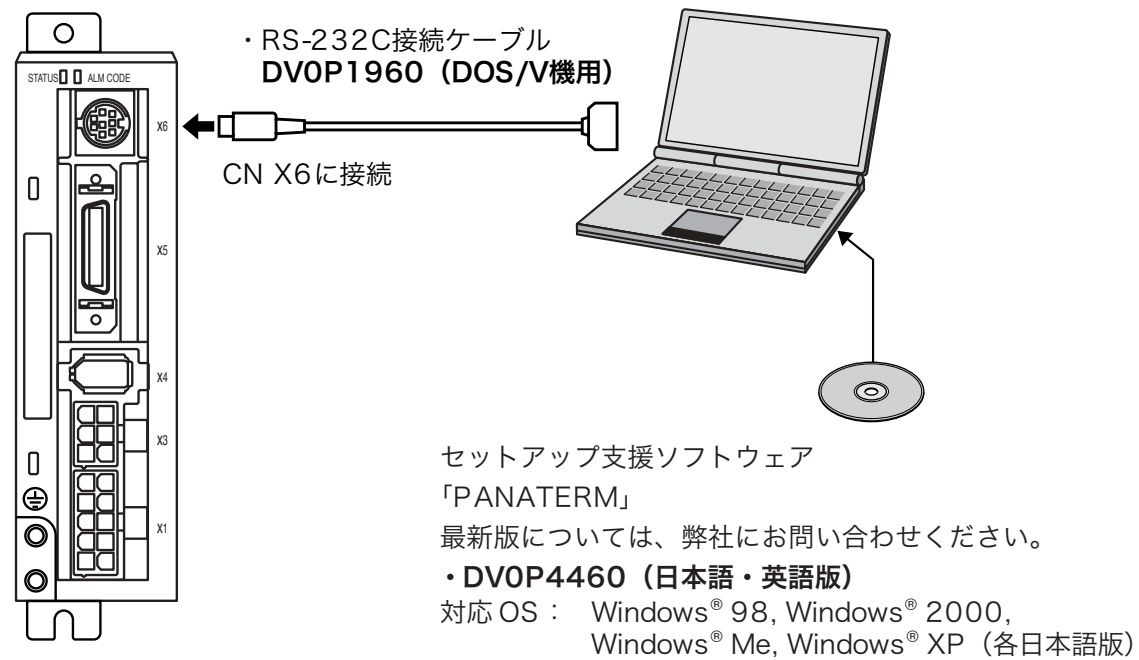
区分	原因	処置
配線	コネクタ CN X6 がパソコンと通信ケーブル（RS232C）で接続されていない。	コネクタ CN X6 に通信ケーブル（RS232C）を接続する。 通信ケーブルの断線を確認する。



資料

セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の概要	ページ 156
通信	158
分周通倍比の考え方	178
欧州 EC 指令 /UL 規格への適合	180
オプション部品	184
推奨部品	192
外形寸法図（アンプ）	193
外形寸法図（モータ）	194
出力軸の許容荷重	196
モータ特性（S-T 特性）	197
ギヤ付サーボモータ	198
ギヤ付サーボモータ 外形寸法図	200
ギヤ付サーボモータ 出力軸の許容荷重	202
ギヤ付サーボモータ特性（S-T 特性）	203
アンプ内部ブロック図	204
制御ブロック図	205
仕様（アンプ・モータ）	206
当て止め原点復帰と押し当て制御	207
さくいん	209
保証	214
アフターサービス（修理）	裏表紙

接続のしかた



PANATERMをハードディスクにインストールする

<ご注意・お知らせ>

1. ハードディスクのメモリ容量は15MB 必要です。Windows® 98, Windows® 2000, Windows® Me, Windows® XP (各日本語版) を用意してください。
2. 「PANATERM」はセットアップディスクを用いて下記の手順でハードディスクにインストールしないと起動することはできません。

インストール手順

- ① パーソナルコンピュータの電源を入れ、対応OSを起動する。(起動中のソフトウェアがあれば終了してください。)
- ② CDドライブに「PANATERM」セットアップディスク (CD-R) を挿入する。
- ③ 自動でウィンドウが開きますので、必要なファイル名をクリックする。
※自動でウィンドウが起動しない場合はエクスプローラを起動し、対照のセットアップファイルを実行させる。
- ④ セットアッププログラムのガイダンスに従って操作を行う。
- ⑤ インストール確認ウィンドウで をクリックし、セットアップを開始する。
- ⑥ セットアップが完了したら、すべてのアプリケーションを閉じてWindows® を再起動する。
再起動したときに、プログラムメニューに追加される。

以下、「PANATERM」を用いての操作・機能などの詳細については、セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM: DVOP4460」の取扱説明書をご覧ください。

PANATERMの起動

<注意・お知らせ>

1. 「PANATERM」をハードディスクにインストールしてあれば起動時ごとに再インストールする必要ありません。
2. あらかじめアンプは電源、モータ、エンコーダと結線しておいてください。
スタートについては対応 OS のマニュアルをご覧ください。

起動手順

- ① パーソナルコンピュータの電源を入れ対応 OS を起動する。
- ② アンプの電源をオンする。
- ③ パーソナルコンピュータの対応 OS のスタートボタンをクリックする。
(スタートについては対応 OS のマニュアルをご覧ください。)
- ④ プログラム ▶ で「PANATERM」を選び、クリックする。
- ⑤ オープニングブラッシュが2秒間表示後、「PANATERM」画面に切り替わる。

以下、「PANATERM」を用いての操作・機能などの詳細については、セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」の取扱説明書をご覧ください。

通信の概要

パソコンあるいは上位NCは、RS232C準拠のシリアル通信を介して、MINAS-Eシリーズと接続し、下記のようなことが行えます。

- ①パラメータの書き換え
- ②アラームデータの状態と履歴の参照とクリア
- ③ステータス・I/O など制御状態のモニタ
- ④パラメータのセーブとロード

メリット

- ・マシン立ち上げ時にホストから一括してパラメータの書き込みができます。
- ・マシンの運転状態を表示でき、サービス性が向上します。

また、下記パソコン用アプリケーション、およびケーブルを用意しておりますので、ご利用ください。PANATERMの操作につきましては、PANATERM取扱説明書をご参照ください。

オプション名称	オプション品番
PANATERM日本語版 (Windows®/98/Me/2000/XP)	DV0P4460
パソコン (DOS/V) 接続用ケーブル	DV0P1960

最新版につきましては、弊社までお問い合わせください。

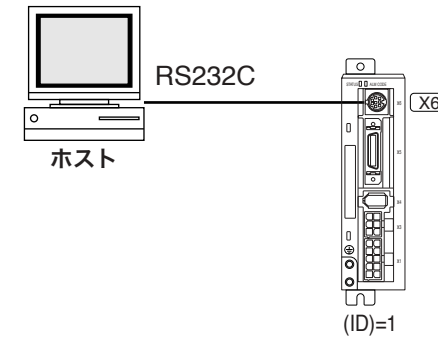
通信仕様

通信回線の接続

MINAS-E シリーズはRS232Cの通信ポートを持ち、ホストとの間で下記の通信接続ができます。

■RS232C通信

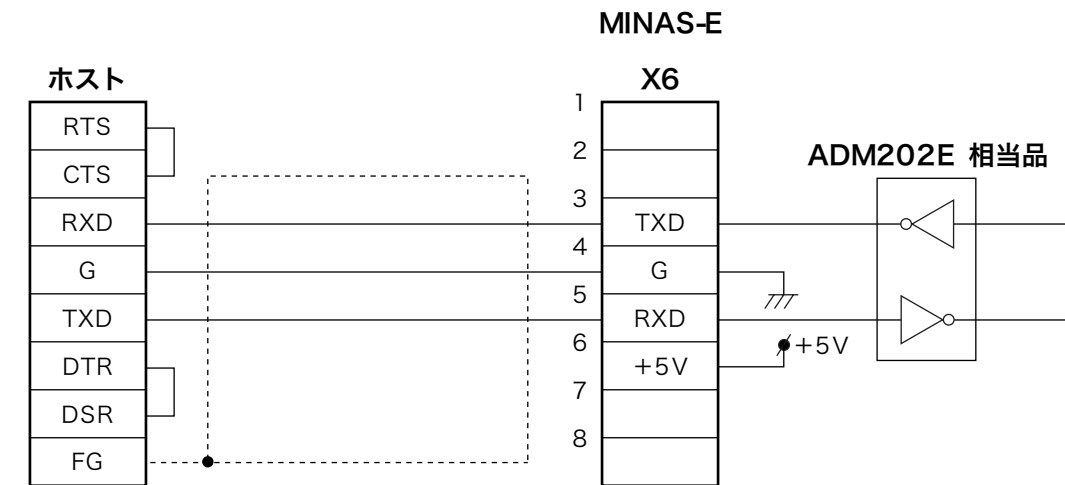
ホストとアンプをRS232C通信で1：1で接続し、RS232Cの伝送プロトコルに従い通信します。



- モジュールIDの設定はPr00で変更できます。特に、ホスト側の管理上問題がなければ同じモジュールIDを設定しても差し支えありません。

通信コネクタ部インターフェイス

■ホストとRS232Cで接続



<お願い>

X6の1ピン、2ピン、6ピン、7ピン、8ピンには何も接続しない。

通信方式

RS232C	
全二重、調歩同期式	
通信ボーレート	2400、4800、9600bps
データ	8ビット
パリティ	無し
スタートビット	1ビット
ストップビット	1ビット

●RS232C通信ボーレートはPr0Cで設定してください。これらのパラメータの変更は、制御電源の投入後に有効になります。詳細は下記の通信に関するパラメーター一覧を参照してください。

通信に関するユーザパラメーター一覧

PrNo.	パラメータ名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	1~15	パラメータの説明、88,116ページ参照。
0C	RS232C通信ボーレート設定	0~2	RS232C通信の通信速度を設定します。 0:2400[bps] 1:4800[bps] 2:9600[bps] 変更は制御電源投入後に有効となります。

●データ送信に要する時間は、例えば9600[bps]の場合1バイト当り下記式で計算されます。

$$(1000 / 9600) \times (1 + 8 + 1) = 1.04 \text{ [ms/バイト]}$$

スタートビット
データ
ストップビット

なお2400[bps]の場合は4.17[ms/バイト]、4800[bps]の場合は2.08[ms/バイト]となります。但し、実際の通信時間は受け付けコマンドの処理に要する時間、回線および送受信コントロールの切替えに要する時間がプラスされます。

■ハンドシェイクのコード

下記のコードで回線コントロールを行います。

名 称	コ ー ド	機 能
ENQ	05h	送信要求
EOT	04h	受信可能
ACK	06h	肯定応答
NAK	15h	否定応答

ENQ……送信したいブロックがある時、送出します。

EOT……ブロックを受信可能の時送出します。回線は、ENQを送出し、EOTを受信した時送信モードとなり、ENQを受信し、EOTを送出した時、受信モードとなります。

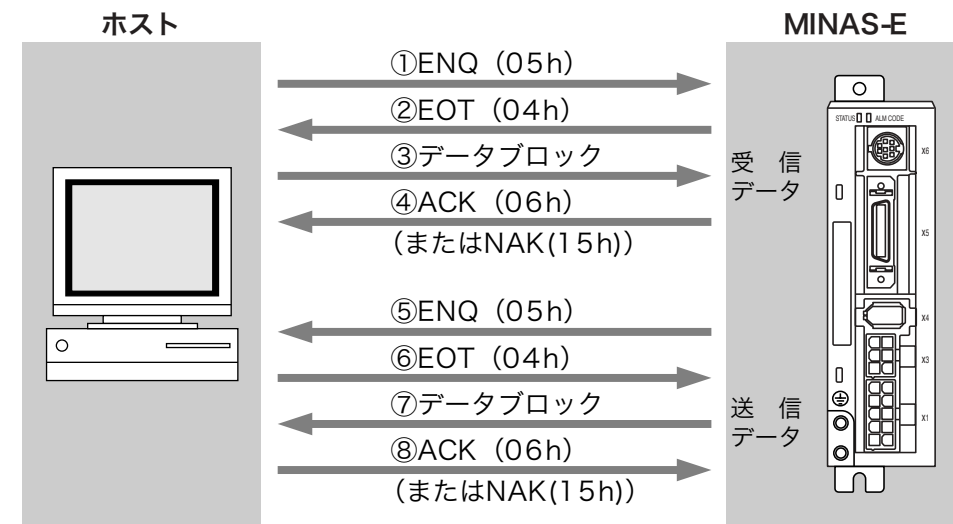
ACK……受信したブロックが正常と判断された時、送出する。

NAK……受信ブロックが異常の時送出します。正常、異常の判定は、チェックサム、タイムアウトによります。

伝送シーケンス

■伝送プロトコル

●RS232Cの場合



●回線コントロール

伝送の方向、競合の解決を行います。

受信モード…ENQを受信して、EOTを返信したときから。

送信モード…ENQを送信して、EOTを受信したときから。

送受信の競合時…スレーブ側のとき、ENQを送信後EOT受信待ちでENQを受信すれば(相手マスタ側の)ENQ優先として受信モードに入ります。

●送信コントロール

送信モードに入ると、コマンドブロックを連続的に送信し、その後ACK受信待ちになります。ACK受信で送信完了となります。コマンドバイト数が転送ミスとき、ACKが返答されない場合が生じますがT2以内にACK受信がないとき、またはNAKやACK以外のコードを受信した時再試行を行います。

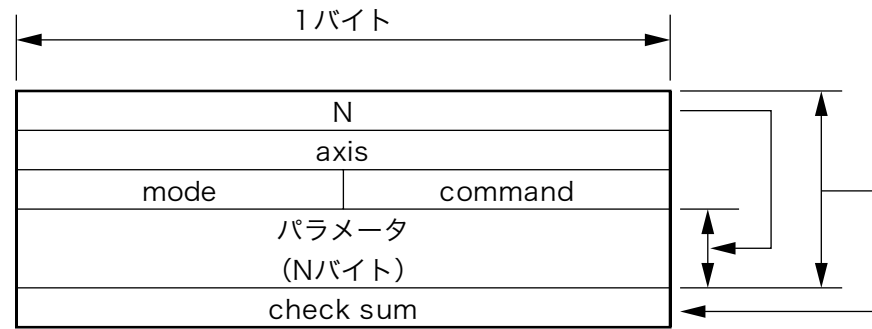
再試行は、ENQから繰り返します。

●受信コントロール

受信モードに入ると、送信ブロックを連続的に受け取ります。最初のバイトより、コマンドバイト数を得、続けてそのバイト数+3だけ受信します。受信データの総和がゼロになったとき、受信正常と見なし、ACKを返信します。チェックサム異常または、キャラクタ間タイムアウトの場合は、NAKを送ります。

■データブロックの構成

物理フェーズで転送されるデータブロックの構成を示します。



- N : コマンドバイト数 (0 ~ 240)
コマンドが必要とするパラメータの数を示します。
- axis : アンプのパラメータ No.00 軸名に設定したモジュール ID を設定します。(1 ~ 15)
- command : 制御コマンド (0 ~ 15)
- mode : コマンド実行モード (0 ~ 15)
コマンドにより内容が異なります。
- check sum : ブロック先頭から直前までのバイト単位の和の 2 の補数。

■プロトコルパラメータ

ブロック転送を制御するパラメータとして、次のものがあります。これらの値は、後述する INIT コマンドにて任意の値に設定できます。

名称	機能	初期値	設定範囲	単位
T1	キャラクタ間タイムアウト	5 (0.5秒)	1~255	0.1秒
T2	プロトコルタイムアウト	10 (10秒)	1~255	1秒
RTY	リトライリミット	1 (1回)	1~8	1回
M/S	マスタ/スレーブ	0 (スレーブ)	0,1 (マスタ)	

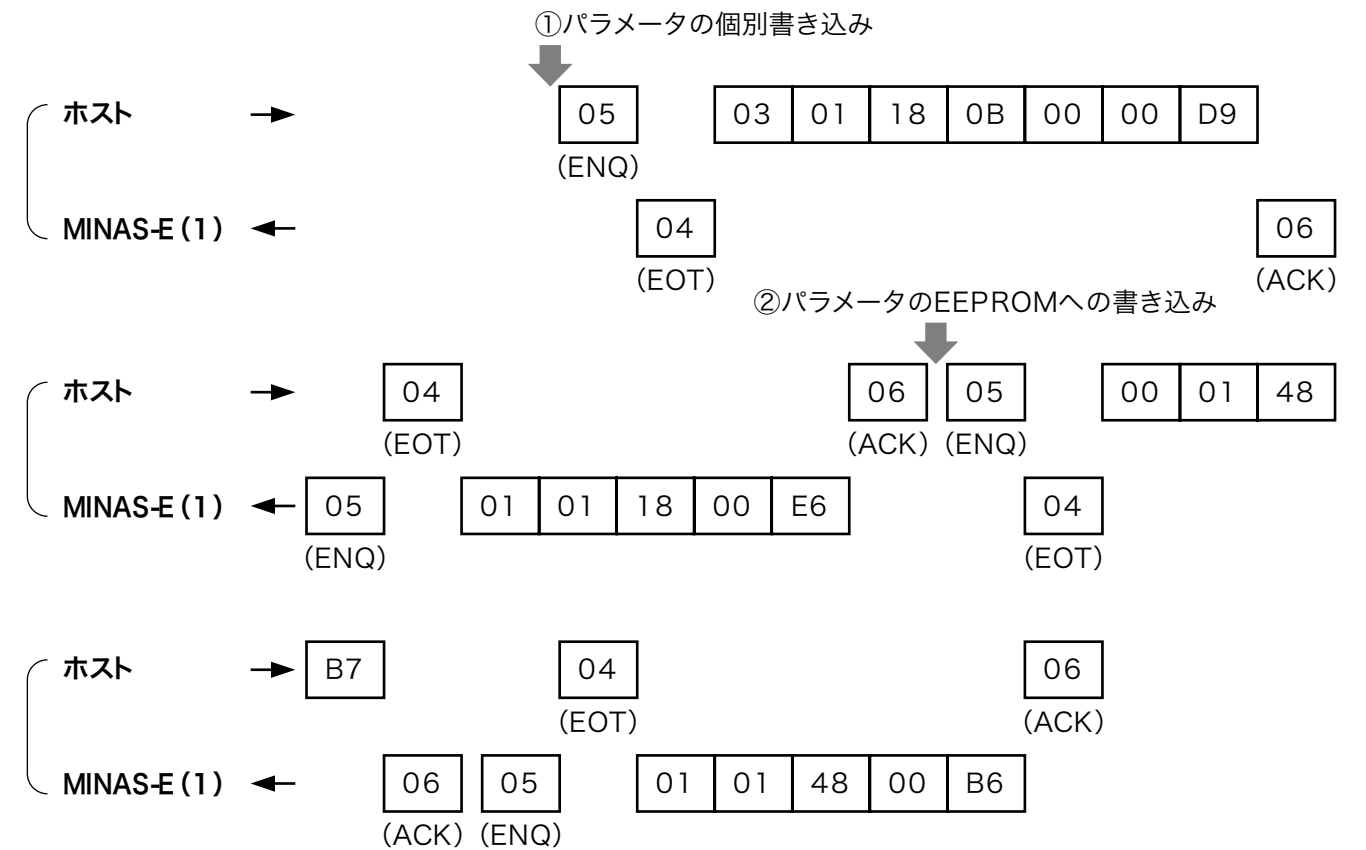
- T1... 本装置がモジュール認識バイトと ENQ、EOT 間、あるいは送受信データブロック中のキャラクタコードを受信してから次のキャラクタコードを受信するまでの許容時間。この時間を超えると、タイムアウトエラーとなり、送信側へ NAK を返信します。
- T2... 本装置が ENQ を送出してから、EOT を受信するまでの許容時間。この時間をオーバーしたときは、受信側が受信できる状態にないか、何らかの理由で ENQ コードを受信できなかったことを示し、この場合 ENQ コードを受信側へ再送します。(リトライ回数)
 - ・EOT 送出してから、最初のキャラクタを受信するまでの許容時間。この時間をオーバーしたときは NAK を返答して、受信モードを終了します。
 - ・チェックサムバイトを送出してから ACK を受信するまでの許容時間。この時間をオーバーしたときは、NAK 受信と同様に ENQ コードを受信側へ再送します。

- RTY... リトライ回数の最大値。この値を超えると送信エラーとします。
- M/S... マスタ/スレーブ切替。ENQ の競合が起こったとき、どちらを優先するか決めます。
(0 がスレーブモード、1 がマスタモード) マスタに設定された方の送信を優先します。

通信の具体例

■パラメータの変更の例

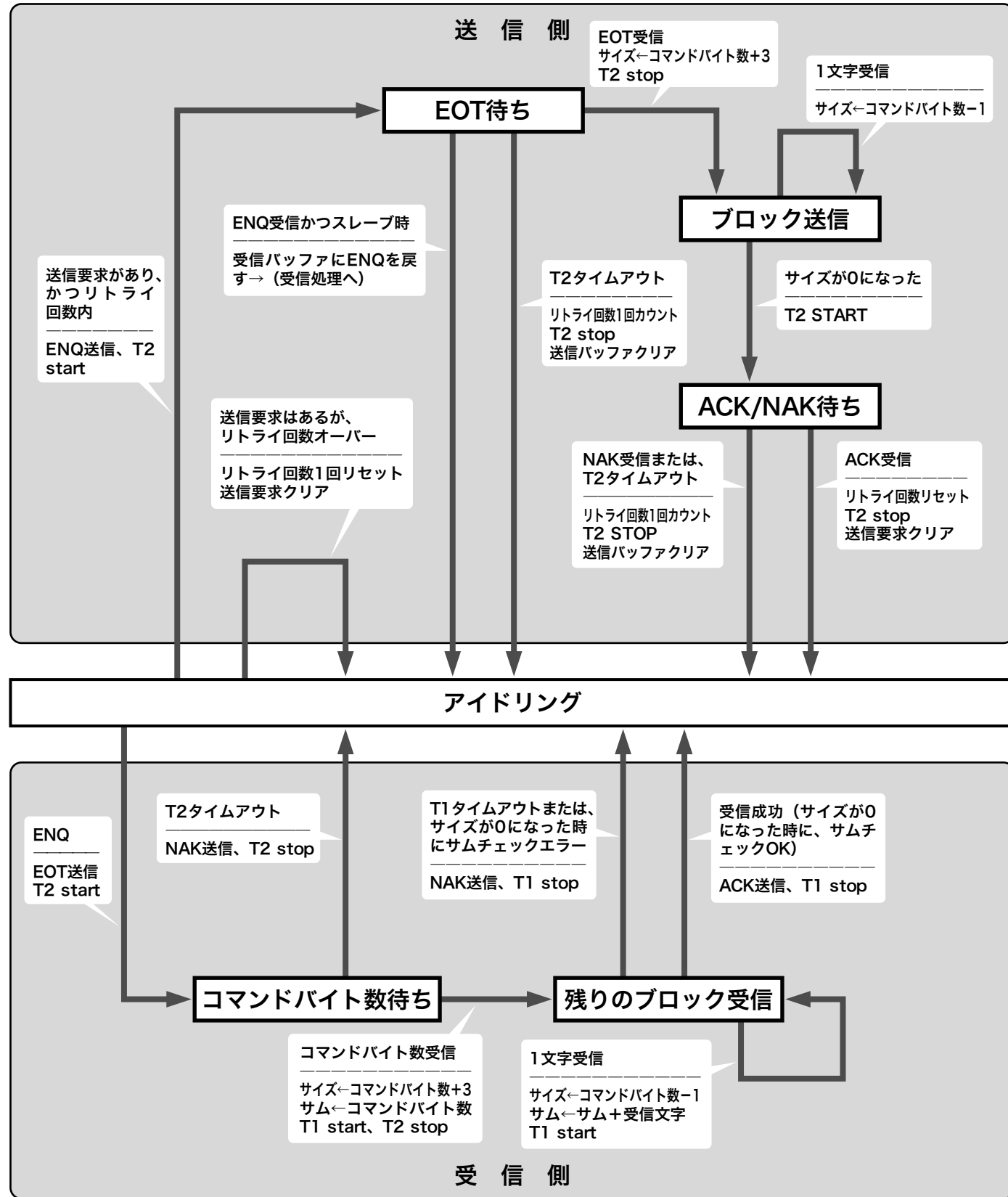
下記にパラメータを変更する場合の通信データを時系列に表します。通信は概略、①パラメータの個別書き込み、記憶する必要がある場合には②EEPROMへの書き込みの順でおこないます。なお、ハード接続はユーザID = 1 でホストと直接 RS232C 通信で接続されている例を示してします。データは 16 進数で表しています。



注) コマンドの詳細は、P.166 「通信コマンド詳細」を参照ください。

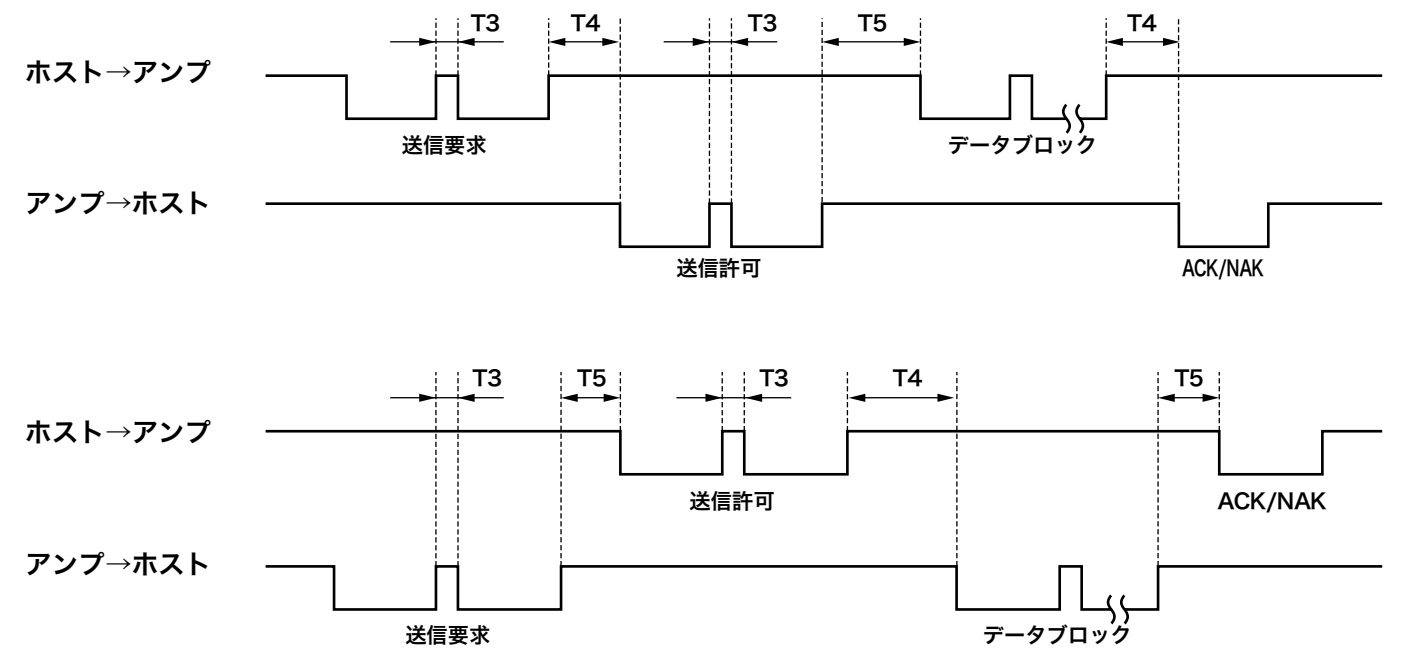
状態遷移図

■ RS232C 通信



通信タイミング

■ RS232C 通信



記号	名称	最小	最大
T3	連続文字間時間	ストップビット長	プロトコルパラメータT1
T4	アンプ応答時間	4ms	プロトコルパラメータT2
T5	ホスト応答時間	2ms	プロトコルパラメータT2

〈注意〉
時間はストップビットの立ち上がりエッジからの時間です。

通信コマンド一覧

command	mode	内 容
0		NOP
	1	CPUバージョンの読み出し
	5	アンプの機種読み出し
	6	モータの機種読み出し
1		INIT
	1	プロトコルパラメータの設定
2		POS, STATUS, I/O
	0	ステータスの読み出し
	1	指令パルスカウンタの読み出し
	2	フィードバックパルスカウンタの読み出し
	4	現在の速度の読み出し
	5	現在のトルク出力の読み出し
	6	現在の偏差カウンタの読み出し
	7	入力信号の読み出し
	8	出力信号の読み出し
	9	現在の速度・トルク・偏差カウンタの読み出し
	A	ステータス、入力信号、出力信号読み出し
8		PARAMETER
	0	パラメータの個別読み出し
	1	パラメータの個別書き込み
	4	パラメータのEEPROMへの書き込み
9		ALARM
	0	現在のアラームデータの読み出し
	1	アラーム履歴の個別読み出し
	2	アラーム履歴の一括読み出し
	3	アラーム履歴のクリア (EEPROM上も)
B		PARAMETER
	0	ユーザパラメータの個別読み出し
	1	ユーザパラメータのページ読み出し
	2	ユーザパラメータのページ書き込み

<お願い>

必ず上記のコマンドのみご使用ください。記載のないコマンドを送信された場合のアンプの動作は保証されません。

通信コマンド詳細

command	mode	●CPUのバージョン情報の読み出し
0	1	

受信データ

0
axis
1 0
checksum

送信データ

3
axis
1 0
バージョン (上位)
(下位)
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							

■バージョン情報は、Ver.0.00 を上位データ、下位データに分けて返します。(小数点は上位データの低位4ビットを“0”として返します。)

■バージョンは、0~9までの数字で表されます。(例:Ver.3.13は上位データ30h、下位データ13hとなります。)

■CPUのバージョンとなります。

command	mode	●アンプの機種読み出し
0	5	

受信データ

0
axis
5 0
checksum

送信データ

0Dh
axis
5 0
アンプの機種名 (上位)
アンプの機種名 (下位)
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							

■アンプの機種名は12文字で、アスキーコードで送信します。
ex. "MKDET1505***"

command	mode	●モータの機種読み出し
0	6	

受信データ

0
axis
6 0
checksum

送信データ

0Dh
axis
6 0
モータの機種名 (上位)
モータの機種名 (下位)
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							

■モータの機種名は12文字で、アスキーコードで送信します。
ex. "MUMA012P1***"

command	mode	●RS232Cプロトコルパラメータの設定
1	1	

受信データ

3
axis
1 1
T1
T2
M/S RTY
checksum

送信データ

1
axis
1 1
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー		RTYエラー	T2エラー	T1エラー	M/Sエラー
1: エラー							

■このコマンドの実行完了までは、以前の設定のプロトコルパラメータで処理されます。
このコマンド実行終了後、次ぎのコマンドからこのパラメータ設定値が有効となります。
M/Sは0の時はSLAVE、1の時はMASTERです。

■RTYは4ビット、M/Sは1ビット

■単位はT1 : 0.1秒、T2 : 1秒

●ステータスの読み出し

command	mode
2	0

受信データ	
0	
axis	
0	2
checksum	

送信データ	
3	
axis	
0	2
制御モード	
ステータス	
エラーコード	
checksum	

■制御モードは下記ようになります。

0	高速応答位置制御モード
1	内部速度制御モード
2	高機能位置制御

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		CCWトルク出力中	CWトルク出力中	CCW回転中	CW回転中	DB許可速度未満	トルク制限中

●フィードバックパルスカウンタの読み出し

command	mode
2	2

受信データ	
0	
axis	
2	2
checksum	

送信データ	
5	
axis	
2	2
カウンタの値 L	

H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		コマンドエラー					
1:エラー							

- フィードバックパルスカウンタの現在位置を起動時点からの絶対座標で返します。
- カウンタの値は、CW方向が-、CCW方向が+の値になります。
- フィードバックパルスカウンタとは、位置検出器のパルスの総数であり、真に動いたモータの位置を示します。

●指令パルスカウンタの読み出し

command	mode
2	1

受信データ	
0	
axis	
1	2
checksum	

送信データ	
5	
axis	
1	2
カウンタの値 L	

H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		コマンドエラー					
1:エラー							

- 指令の現在位置を起動時点からの絶対座標で返します。(指令パルスの累積和)
- カウンタの値は32ビットです。
- カウンタの値は、CW方向が-、CCW方向が+になります。

●現在の速度の読み出し

command	mode
2	4

受信データ	
0	
axis	
4	2
checksum	

送信データ	
3	
axis	
4	2
データ(現在速度) L	

H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		コマンドエラー					
1:エラー							

- 現在速度を読み出します。(単位 [r/min])
- 出力値は16bitです。
- 速度はCW方向が-、CCW方向が+の値になります。

●現在のトルク出力の読み出し

command	mode
2	5

受信データ	
0	
axis	
5	2
checksum	

送信データ	
3	
axis	
5	2
データ(トルク) L	

H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常		コマンドエラー					
1:エラー							

- 現在のトルク出力を読み出します。(単位: 定格トルク=2000として換算)
- 出力値は16bitです。

command 2	mode 6	●現在の偏差カウンタの読み出し					
受信データ			送信データ				
0 axis			5 axis				
6		2		6		2	
checksum			データ (偏差) L				

			データ H				
			エラーコード				
checksum							
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
<p>■現在の偏差カウンタ値を読み出します。(単位 [pulse])</p> <p>■出力値は32bitです。</p> <p>■位置指令に対しエンコーダ位置がCW方向にあるとき+、CCW方向にあるとき-となります。</p>							

command 2	mode 7	●入力信号の読み出し					
受信データ			送信データ				
0 axis			5 axis				
7		2		7		2	
checksum			データ L				

			データ H				
			エラーコード				
checksum							
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
データ							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
予約	指令分周 逡倍切替	速度ゼロ クランプ	制御モード 切替	CCW駆動 禁止	CW駆動 禁止	アラームクリア	サーボオン
bit15							
15	14	13	12	11	10	9	8
予約	予約	内部速度 指令選択2	内部速度 指令選択1	予約	カウンタ クリア	ゲイン切替	予約
bit23							
23	22	21	20	19	18	17	16
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約
bit31							
31	30	29	28	27	26	25	24
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約
<p>■CW駆動禁止、CCW駆動禁止、速度ゼロクランプは開放時が1です。 そのほかの入力信号は、開放時が0です。</p>							

command 2	mode 8	●出力信号の読み出し																																
受信データ			送信データ																															
0 axis			7 axis																															
8		2		8		2																												
checksum			データ L																															

			データ H																															
			警告データ L																															

			データ H																															
			エラーコード																															
checksum																																		
警告データ																																		
bit7 オーバーロード																																		
bit5 過回生																																		
bit0 バッテリー																																		
エラーコード																																		
bit7	6	5	4	3	2	1	0																											
0: 正常		コマンドエラー																																
1: エラー																																		
データ																																		
bit7	6	5	4	3	2	1	0																											
予約	予約	トルク 制限中	ゼロ速度 検出	電磁ブレーキ 解除	位置決め 完了	サーボアラーム	サーボレディ																											
bit15																																		
15	14	13	12	11	10	9	8																											
予約	予約	ダイナミック ブレーキ動作	予約	予約	予約	到達速度	予約																											
bit23																																		
23	22	21	20	19	18	17	16																											
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約																											
bit31																																		
31	30	29	28	27	26	25	24																											
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約																											
<p>■信号と動作の関係は下表のようになります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>信号名</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> <tr> <td>サーボレディ</td> <td>notレディ</td> <td>サーボレディ時</td> </tr> <tr> <td>サーボアラーム</td> <td>正常時</td> <td>異常時</td> </tr> <tr> <td>位置決め完了</td> <td>位置決め未完了</td> <td>位置決め完了中</td> </tr> <tr> <td>電磁ブレーキ解除</td> <td>電磁ブレーキ動作中</td> <td>電磁ブレーキ解除</td> </tr> <tr> <td>ゼロ速度検出</td> <td>ゼロ速度未検出</td> <td>ゼロ速度検出</td> </tr> <tr> <td>トルク制限中</td> <td>トルク未制限中</td> <td>トルク制限中</td> </tr> <tr> <td>到達速度</td> <td>到達未速度</td> <td>到達速度中</td> </tr> <tr> <td>ダイナミックブレーキ動作</td> <td>ダイナミックブレーキ解除</td> <td>ダイナミックブレーキ動作中</td> </tr> </table>								信号名	0	1	サーボレディ	notレディ	サーボレディ時	サーボアラーム	正常時	異常時	位置決め完了	位置決め未完了	位置決め完了中	電磁ブレーキ解除	電磁ブレーキ動作中	電磁ブレーキ解除	ゼロ速度検出	ゼロ速度未検出	ゼロ速度検出	トルク制限中	トルク未制限中	トルク制限中	到達速度	到達未速度	到達速度中	ダイナミックブレーキ動作	ダイナミックブレーキ解除	ダイナミックブレーキ動作中
信号名	0	1																																
サーボレディ	notレディ	サーボレディ時																																
サーボアラーム	正常時	異常時																																
位置決め完了	位置決め未完了	位置決め完了中																																
電磁ブレーキ解除	電磁ブレーキ動作中	電磁ブレーキ解除																																
ゼロ速度検出	ゼロ速度未検出	ゼロ速度検出																																
トルク制限中	トルク未制限中	トルク制限中																																
到達速度	到達未速度	到達速度中																																
ダイナミックブレーキ動作	ダイナミックブレーキ解除	ダイナミックブレーキ動作中																																

command 2	mode 9	●現在の速度・トルク・偏差カウンタの読み出し					
受信データ			送信データ				
0 axis			9 axis				
9		2		9		2	
checksum			データ L				
			(速度) H				
			データ L				
			(トルク) H				
			データ L				

			(偏差) H				
			エラーコード				
checksum							
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
<p>■出力値は速度、トルクは16bit、偏差は32bitです。</p> <p>■出力データの単位・符号はコマンドNo.24、25、26と同じです。</p>							

command	mode	●ステータス、入力信号、出力信号読み出し					
2	A						

受信データ	
0	
axis	
A	2
checksum	

送信データ	
0Dh	
axis	
A	2
制御モード	
ステータス	
入力信号 L	

入力信号 H	
出力信号 L	

出力信号 H	
警告データ L	
警告データ H	
エラーコード	
checksum	

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							

■制御モード、ステータス、入力信号、出力信号、警告データの各ビットの意味は、
コマンドNo.20 (command=2、mode=0)、27 (mode=7)、28 (mode=8) と同じです。

command	mode	●パラメータの個別読み出し					
8	0						

受信データ	
1	
axis	
0	8
パラメータ No.	
checksum	

送信データ	
3	
axis	
0	8
パラメータ値 L	

H	
エラーコード	
checksum	

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー		No.エラー			
1: エラー							

command	mode	●パラメータの個別書き込み					
8	1						

受信データ	
3	
axis	
1	8
パラメータ No.	
パラメータ値 L	

H	
checksum	

送信データ	
1	
axis	
1	8
エラーコード	
checksum	

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常	データエラー	コマンドエラー		No.エラー			
1: エラー							

■本コマンドは、パラメータを一時的に変更するだけです。EEPROMに書き込む場合には、パラメータのEEPROMへの書き込み (mode=4) を実行してください。
■未使用のパラメータは必ず、0をセットしてください。データエラーになります。

command	mode	●パラメータのEEPROMへの書き込み					
8	4						

受信データ	
0	
axis	
4	8
checksum	

送信データ	
1	
axis	
4	8
エラーコード	
checksum	

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常	データエラー	コマンドエラー				制御LV	
1: エラー							

■セットされているパラメータをEEPROMに書き込みます。
■送信データはEEPROM書き込み完了後に返信されます。
EEPROMに書き込みには、最大5秒程かかる場合があります。(全パラメータが変更された場合)
■書き込み失敗時はデータエラーとなります。
■制御電源のLV発生時にはエラーコードの制御LVを返し、書き込みを行いません。

command 9	mode 0	●現在のアラームデータの読み出し					
受信データ			送信データ				
0 axis			2 axis				
0 9 checksum			0 9 アラームNo. エラーコード checksum				
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
<p>■アラームが発生していなければ、アラームNo.は0となります。 (アラームNo.はP145「保護機能の詳細」を参照ください。)</p>							

command 9	mode 3	●アラーム履歴のクリア					
受信データ			送信データ				
0 axis			1 axis				
3 9 checksum			3 9 エラーコード checksum				
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常	データエラー	コマンドエラー				制御LV	
1: エラー							
<p>■アラームデータの履歴をクリアします。 ■クリア失敗時はデータエラーとなります。 ■制御電源のLV発生時にはエラーコードの制御LVを返し、書き込みを行いません。</p>							

command 9	mode 1	●アラーム履歴の個別読み出し					
受信データ			送信データ				
1 axis			3 axis				
1 9 履歴 No. checksum			1 9 履歴 No. アラーム No. エラーコード checksum				
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー		No.エラー			
1: エラー							
<p>■履歴No.1~14はそれぞれ1回前~14回前のアラーム履歴となります。</p>							

command 9	mode 4	●アラームクリア					
受信データ			送信データ				
0 axis			1 axis				
4 9 checksum			4 9 エラーコード checksum				
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
<p>■現在発生中のアラームをクリアします。(ただし、クリアできるアラームの時)</p>							

command 9	mode 2	●アラーム履歴の一括読み出し					
受信データ			送信データ				
0 axis			0Fh axis				
2 9 checksum			2 9 アラーム No. アラーム No. ~ アラーム No. エラーコード checksum				
エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0: 正常		コマンドエラー					
1: エラー							
<p>■アラームを過去14回分読み込みます。</p>							

command	mode	●ユーザパラメータの個別読み出し					
B	0						

受信データ	
1	
axis	
0	B
パラメータ No.	
checksum	

送信データ	
9	
axis	
0	B
パラメータ値 L	

H	
MIN値 L	

H	
MAX値 L	

H	
属性 L	

H	
エラーコード	
checksum	

属性							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 パラメータ	表示禁止	特権ユーザ用	イニシャライズ時 変更	システム 関連			

bit15	14	13	12	11	10	9	8
							リードオンリー

エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:エラー		コマンドエラー		No.エラー			

command	mode	●ユーザパラメータのページ読み出し					
B	1						

受信データ	
1	
axis	
1	B
ページ No.	
checksum	

送信データ	
82h	
axis	
1	B
ページ No.	
パラメータ値 L	

(No.0) H	
MIN値 L	

(No.0) H	
MAX値 L	

(No.0) H	
属性 L	

(No.0) H	
~~~~~	
パラメータ値 L	
-----	
(No.0fh) H	
MIN値 L	
-----	
(No.0fh) H	
MAX値 L	
-----	
(No.0fh) H	
属性 L	
-----	
(No.0fh) H	
エラーコード	
checksum	

属性							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 パラメータ	表示禁止	特権ユーザ用	イニシャライズ時 変更	システム 関連			

bit15	14	13	12	11	10	9	8
							リードオンリー

エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:エラー	データエラー	コマンドエラー		No.エラー			

■ページNo.は、0~7指定し、各ページ指定より16パラメータずつ読み出します。

command	mode	<b>●ユーザパラメータのページ書き込み</b>					
B	2						

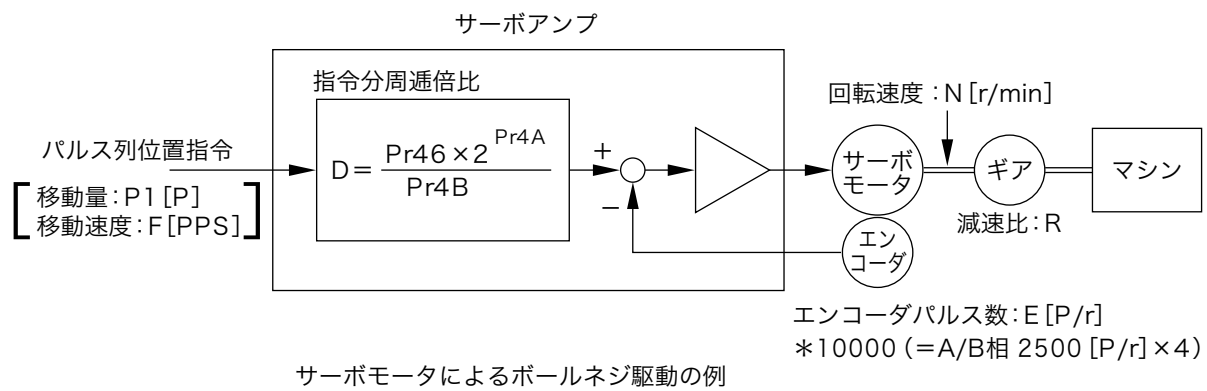
受信データ	
21h	
axis	
2	B
ページ No.	
パラメータ L	
-----	
(No.0の値) H	
パラメータ値 L	
-----	
(No.1の値) H	
~	
パラメータ値 L	
-----	
(No.0fhの値) H	
checksum	

送信データ	
2	
axis	
2	B
ページ No.	
エラーコード	
checksum	

エラーコード							
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0:正常 1:エラー	データエラー	コマンドエラー		No.エラー			

■16パラメータずつ書き込みます。  
 ■未使用のパラメータは必ず0をセットしてください。データエラーの原因となります。

## 位置分解能または移動速度と指令分周逡倍比との関係



マシンの例としてボールネジ駆動を取上げます。  
 移動量指令 P1 [P] に対する実際のボールネジの移動量 M [mm] は、ボールネジリードを L [mm] とすれば下記 (1) 式で表されます。

$$M = P1 \times (D/E) \times (1/R) \times L \dots\dots\dots (1)$$

従って、位置分解能 (指令 1 パルス当りの移動量 ΔM) は下記 (2) 式となります。

$$\Delta M = (D/E) \times (1/R) \times L \dots\dots\dots (2)$$

(2) 式を変形して指令分周逡倍比 D は (3) 式で求まります。

$$D = (\Delta M \times E \times R) / L \dots\dots\dots (3)$$

また、移動速度指令 F [PPS] に対する実際のボールネジの移動速度 V [mm/s] は (4) 式で表され、その時のモータ回転速度 N は (5) 式となります。

$$V = F \times (D/E) \times (1/R) \times L \dots\dots\dots (4)$$

$$N = F \times (D/E) \times 60 \dots\dots\dots (5)$$

(5) 式を変形して指令分周逡倍比 D は (6) 式により求まります。

$$D = (N \times E) / (F \times 60) \dots\dots\dots (6)$$

### 〈お知らせ〉

- 位置分解能 ΔM は機械的誤差を考え目安としてマシンの位置決め精度 Δε の約 1/5 ~ 1/10 としてください。
- Pr46, Pr4B は 1 ~ 10000 の範囲で任意の値に決定してください。
- 設定値は、分母、分子の値で任意の値を設定できますが、極端な分周比、あるいは逡倍比に設定された場合、その動作の保証はされません。分周・逡倍比のとりうる範囲については、1/50 ~ 20 倍の範囲内でご使用ください。

4.

2 ⁿ	10 進数
2 ⁰	1
2 ¹	2
2 ²	4
2 ³	8
2 ⁴	16
2 ⁵	32
2 ⁶	64
2 ⁷	128
2 ⁸	256
2 ⁹	512
2 ¹⁰	1024
2 ¹¹	2048
2 ¹²	4096
2 ¹³	8192
2 ¹⁴	16384
2 ¹⁵	32768
2 ¹⁶	65536
2 ¹⁷	131072

例	指令分周逡倍比 $D = \frac{\Delta M \times E \times R}{L} \dots (3) \text{式}$	$D = \frac{\text{Pr46} \times 2^{\text{Pr4A}}}{\text{Pr4B}}$
1 ボールねじリード L=10mm 減速比 R=1 位置分解能 ΔM=0.005mm 2500P/rのエンコーダとき (E=10000P/r)	$D = \frac{0.005 \times 10000 \times 1}{10} = 5$	$D = \frac{10000 \times 2^0}{2000}$ とする。 Pr46=10000 Pr4A=0 Pr4B=2000
2 ボールねじリード L=20mm 減速比 R=1 位置分解能 ΔM=0.0005mm エンコーダが 2500P/rエンコーダのとき (E=10000P/r)	$D = \frac{0.0005 \times 10000 \times 1}{20} = 0.25$	D<1となりこの精度を求められるところでは適しません。 D=1が最小分解能の条件

例	モータ回転速度 (r/min) $N = F \times \frac{D}{E} \times 60 \dots (5) \text{式}$
ボールねじリード L=20mm 減速比 R=1 位置分解能 ΔM=0.005mm ラインドライバパルス入力 500kpps 2500P/rエンコーダのとき	$D = \frac{0.005 \times 10000 \times 1}{20} = 25$ ... (3) 式 $N = 500000 \times \frac{2.5}{10000} \times 60 = 7500$ となりモータの仕様を満足しません。
同上の条件で、 ボールねじリードL=20mm、 ラインドライバパルス入力 500kppsとしたとき、 3000r/minにするためには	指令分周逡倍比 $D = \frac{N \times E}{F \times 60} \dots (6) \text{式}$ $D = \frac{3000 \times 10000}{500000 \times 60} = 1$ D=1となるようにパラメータPr46、Pr4A、Pr4Bと決める。 $D = \frac{10000 \times 2^0}{10000}$ とする。 Pr46=10000 Pr4A=0 Pr4B=10000  このとき、指令パルス当たりの移動量 (mm) は (位置分解能) $\Delta M = \frac{D}{E} \times \frac{1}{R} \times L = \frac{1}{10000} \times \frac{1}{1} \times 20 = 0.002\text{mm}$ となります。

## 欧州 EC 指令について

欧州 EC 指令は、欧州連合 (EU) に輸出する、固有の機能が備わっており、かつ一般消費者向けに直接販売されるすべての電子製品に適用されます。これらの製品は、EU 統一の安全規格に適合する必要があるため、適合を示すマークである CE マーキングを製品に貼付する義務があります。

当社では、組み込まれる機械・装置の EC 指令への適合を容易にするために、低電圧指令の関連規格適合を実現しております。

## EMC 指令への適合

当社のサーボシステムは、サーボアンプとサーボモータの設置距離・配線などのモデル (条件) を決定し、そのモデルにて EMC 指令の関連規格に適合させています。実際の機械・装置に組み込んだ状態においては、配線条件・接地条件などがモデルとは同一とならないことが考えられます。このようなことから、機械・装置での EMC 指令への適合について (とくに不要輻射ノイズ・雑音端子電圧について) は、サーボアンプ・サーボモータを組み込んだ最終機械・装置での測定が必要となります。

## 適合規格

対象	適合規格		
モータ	IEC60034-1	低電圧指令の 関連規格適合	
モータ	EN50178		
アンプ	EN55011	工業用、科学用及び医療用高周波装置の無線妨害波特性	EMC 指令の 関連規格適合
	EN61000-6-2	工業環境でのイミュニティ一般規格	
	IEC61000-4-2	静電気放電イミュニティ試験	
	IEC61000-4-3	無線周波放射電磁界イミュニティ試験	
	IEC61000-4-4	電気的高速過渡現象・バーストイミュニティ試験	
	IEC61000-4-5	雷サージイミュニティ試験	
	IEC61000-4-6	高周波電導イミュニティ試験	
IEC61000-4-11	瞬時停電イミュニティ試験		

IEC : International Electrotechnical Commission = 国際電気標準会議 Pursuant to at the directive 2004/108/EC, article 9(2)

EN : Europaischen Normen = 欧州規格

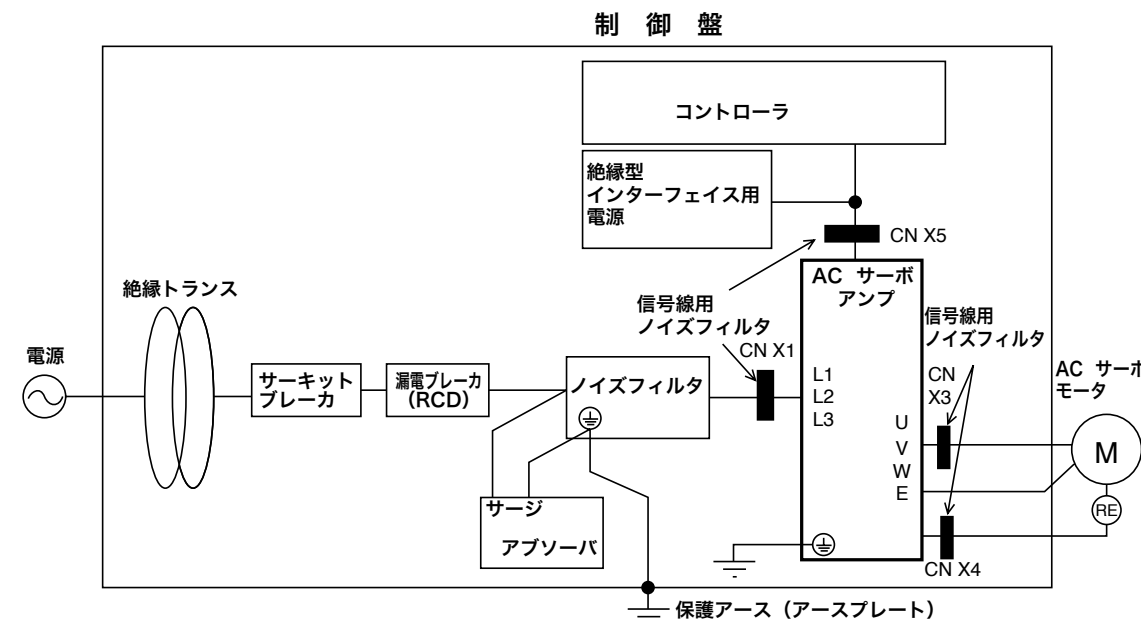
EMC : Electromagnetic Compatibility = 電磁環境的両立性

Panasonic Testing Centre  
Panasonic Service Europe,  
a division of Panasonic Marketing Europe GmbH  
Winsbergring 15, 22525 Hamburg, F.R. Germany

## 周辺機器構成

### 設置環境

サーボアンプは、IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または、汚染度 1 の環境下で使用してください。(例: IP54 の制御盤の中に設置する。)



### 電源

単相 100V : 単相 100V	+ 10%	~ 115V	+ 10%	50/60Hz
	- 15%		- 15%	
単相 200V : 単相 200V	+ 10%	~ 240V	+ 10%	50/60Hz
	- 15%		- 15%	
三相 200V : 三相 200V	+ 10%	~ 240V	+ 10%	50/60Hz
	- 15%		- 15%	

- IEC60664-1 で規定されている過電圧カテゴリー II の環境下で使用してください。  
過電圧カテゴリー II の環境を実現するために、電源入力部に IEC、または EN 規格 (EN60742) 適合の絶縁トランスを設置してください。
- インターフェイス用電源は、CE マーキング適合品あるいは、EN 規格 (EN60950) 適合の絶縁タイプの DC12 ~ 24V 電源を使用してください。

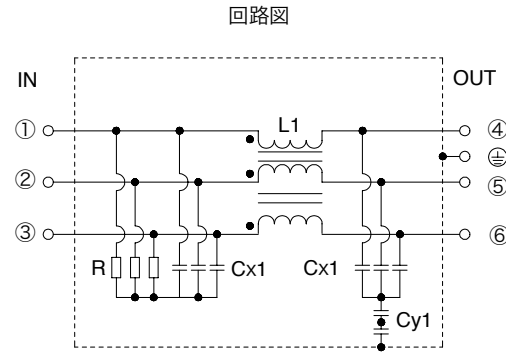
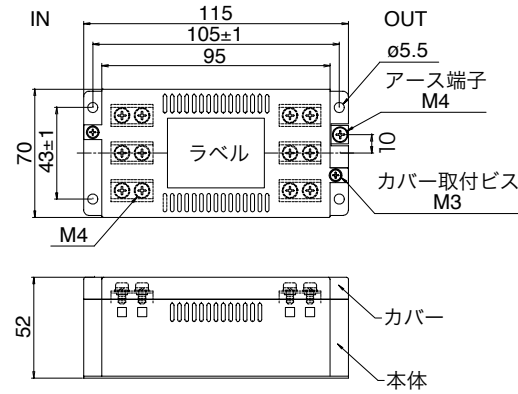
### サーキットブレーカ

電源とノイズフィルタの間に、IEC 規格及び UL 認定 (LISTED、UL マーク付) のサーキットブレーカを必ず接続してください。

## ノイズフィルタ

アンプを複数台使用される場合で、電源部にまとめて1台のノイズフィルタを設置するときは、ノイズフィルタメーカーにご相談ください。

オプション品番	メーカー品番	メーカー
DV0P4160	3SUP-HU10-ER-6	岡谷電機産業(株)



## サージアブソーバ

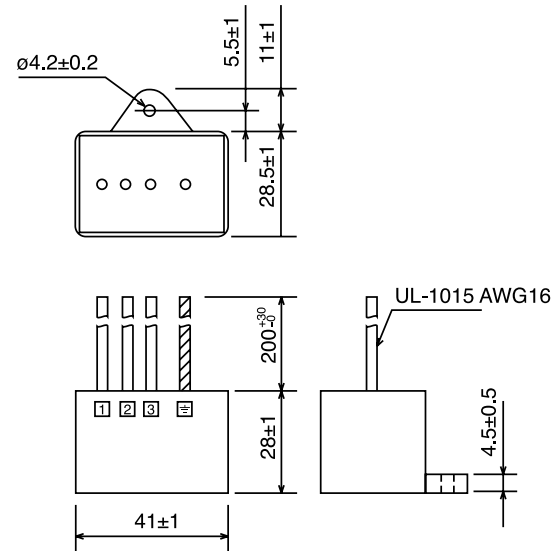
ノイズフィルタの1次側にサージアブソーバを設置する。

<お願い>

機械・装置の耐圧試験を行う際には、必ずサージアブソーバをはずす。

サージアブソーバが破損する恐れがあります。

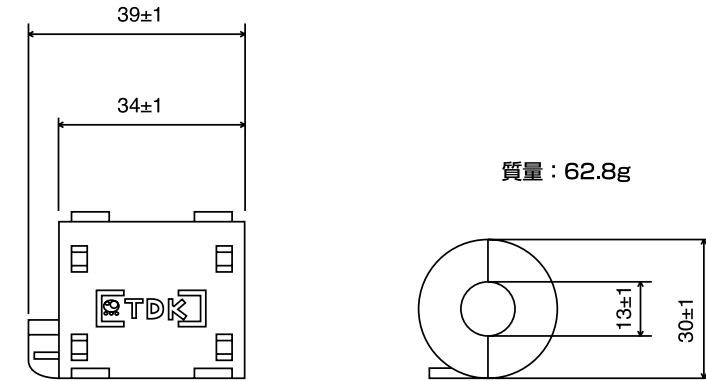
オプション品番	メーカー品番	メーカー
DV0P1450	R・A・V-781BXZ-4	岡谷電機産業(株)



## 信号線用ノイズフィルタ

すべてのケーブル（電源線、モータ線、エンコーダ線、インターフェイス線）に信号線用ノイズフィルタを設置する。

オプション品番	メーカー品番	メーカー
DV0P1460	ZCAT3035-1330	TDK(株)



## 接地

(1) 感電防止のため、サーボアンプの保護アース端子 (⊕) と、制御盤の保護アース (アースプレート) を必ず接続してください。

(2) 保護アース端子 (⊕) への接続は、共締めしないでください。保護アース端子は2端子備えています。

## 漏電ブレーカ

サーボアンプの電源 (1次側) にタイプBの漏電ブレーカ (RCD) を設置してください。

## アンプと適用する周辺機器一覧 (欧州 EC 指令)

システム構成と配線 P.26 を参照してください。

ノイズフィルタは、DV0P4160 (182 ページ参照) を設置してください。

## UL 規格への適合

下記の①、②の設置条件を遵守することにより UL508C (ファイル No. E164620) 規格認定品となります。

① アンプは IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または汚染度 1 の環境下で使用してください (例: IP54 の制御盤の中に設置する)。

② 電源とノイズフィルタの間に UL 認定品 (LISTED、UL マーク付) のサーキットブレーカまたは UL 認定品 (LISTED、UL マーク付) のヒューズを必ず接続してください。

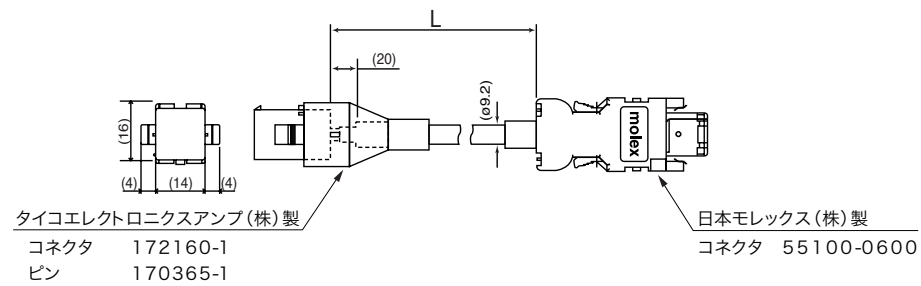
サーキットブレーカ/ヒューズの定格電流は 26 ページの表を参照ください。

## MINAS-E シリーズ 機種別中継ケーブル表

図 No.	モータの種類	中継ケーブル	品番
2-1	MUMA50W ~ 400W	エンコーダ用 (2500P/r5 芯) インクリメンタル	MFECAO ** OEAM
3-1		モータ用	MFMCAO ** OAEB
4-1		ブレーキ用	MFMCBO ** OGET

## エンコーダ用中継ケーブル

図 2-1 MFECAO ** OEAM

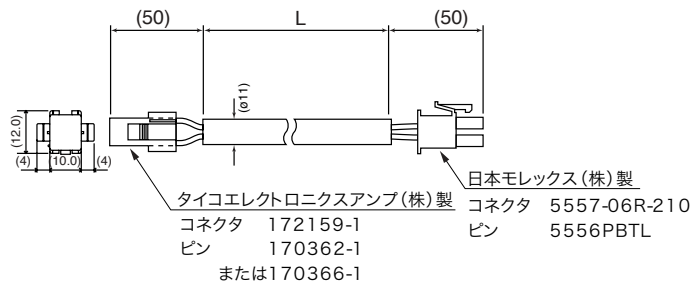


L (m)	品番
3	MFECA0030EAM
5	MFECA0050EAM
10	MFECA0100EAM
20	MFECA0200EAM

## モータ用中継ケーブル (ロボトップ® 600V・DP)

図 3-1 MFMCAO ** OAEB

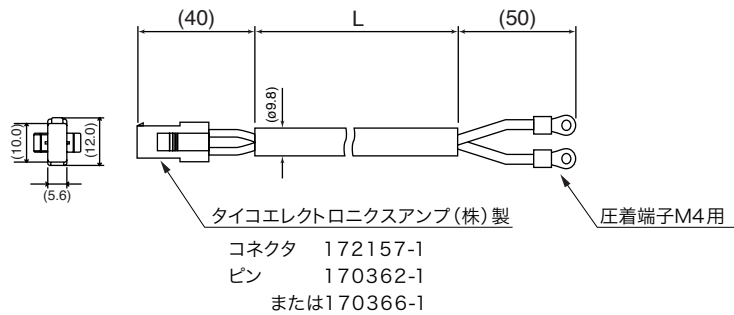
ロボトップ®は大電(株)の商標です。



L (m)	品番
3	MFMCA0030AEB
5	MFMCA0050AEB
10	MFMCA0100AEB
20	MFMCA0200AEB

## ブレーキ用中継ケーブル (ロボトップ® 600V・DP)

図 4-1 MFMCBO ** OGET



L (m)	品番
3	MFMCB0030GET
5	MFMCB0050GET
10	MFMCB0100GET
20	MFMCB0200GET

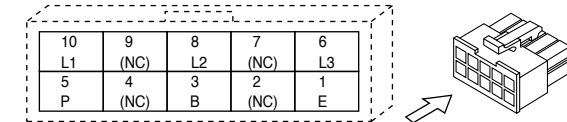
## アンプ電源接続用コネクタキット

①品番 DV0P2870

②構成部品

名称	メーカー品番	員数	メーカー名	備考
コネクタ (10P)	5557-10R-210	1	日本モレックス(株)	コネクタ CN X1 用 (10ピン)
コネクタピン	5556PBTB	6		

③ CN X1 用コネクタのピン配列



④推奨手動圧着工具

(お客様でご準備ください。)

メーカー品番	線材
57026-5000	UL1007
57027-5000	UL1015

<注意>

- 上表はコネクタのピン挿入方向から見た時の配列を示します。また、コネクタ本体に刻印されているピンNo.も確認していただき、誤配線がないようにご注意ください。
- 結線、接続にあたっては『システム構成と配線』主回路の配線 (P.27) を参照ください。
- (NC) と書かれたピンには何も接続しないでください。

## モータ・エンコーダ接続用コネクタキット

●対象機種 MUMA 50W～400W インクリメンタル  
2500 パルス 5 芯

① 品番 DVOP3670

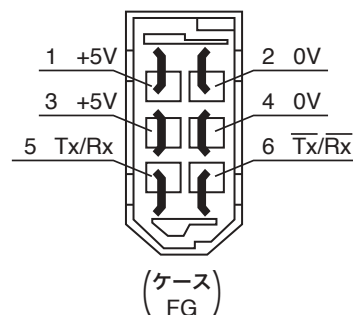
② 構成部品

名称	メーカー品番	員数	メーカー名	備考
コネクタ	55100-0600	1	日本モレックス (株)	コネクタ CN X4 用 (6 ピン)
コネクタ (6P)	172160-1	1	タイコ エレクトロニクス アンプ (株)	エンコーダケーブル中継用 (6 ピン)
コネクタピン	170365-1	6		
コネクタ (4P)	172159-1	1	タイコ エレクトロニクス アンプ (株)	モータパワー線中継用 (4 ピン)
コネクタピン	170366-1	4		
コネクタ (6P)	5557-06R-210	1	日本モレックス (株)	コネクタ CN X3 用 (6 ピン)
コネクタピン	5556PBT	4		

<お知らせ>

コネクタ・コネクタカバーなどの構成部品には、他メーカー製の上記品番相当品を使用する場合があります。

③コネクタ CN X4 プラグのピン配列



④推奨手動圧着工具

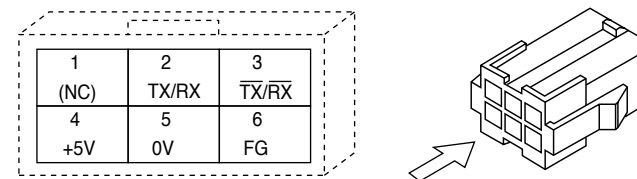
(お客様でご準備ください。)

名称	メーカー品番	メーカー名	線材
エンコーダケーブル中継用	755330-1	タイコ エレクトロニクスアンプ (株)	—
モータパワー線中継用	755331-1		
コネクタ CN X3 用	57026-5000	日本モレックス (株)	UL1007
	57027-5000		UL1015

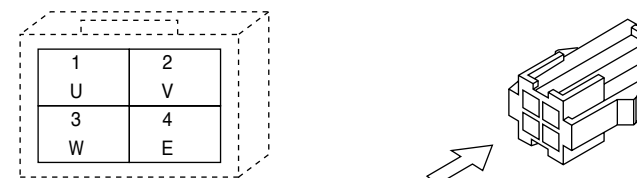
<注意>

- 上図はコネクタのはんだ付け側から見た場合の配列を示します。  
また、ケース本体に刻印されているピン No. も確認し、誤配線がないように注意してください。
- ケース (FG) には、使用するシールド線のシールドを必ず接続してください。
- 結線・接続については、『システム構成と配線』コネクタ CN X4 (P.29) を参照してください。

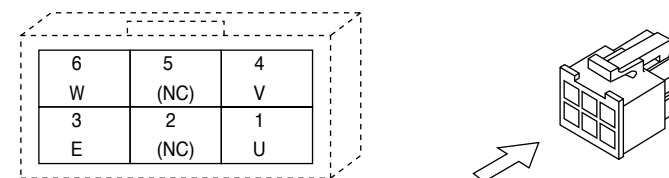
⑤エンコーダケーブル中継用コネクタのピン配列



⑥モータパワー線中継用コネクタのピン配列



⑦コネクタ CN X3 用コネクタのピン配列



<注意>

- 上表はコネクタのコネクタピン挿入方向から見た時の配列を示します。また、本体に刻印されているピン No. も確認していただき、誤配線がないようにご注意ください。
- 結線、接続にあたっては『システム構成と配線』主回路の配線 (P.27) を参照ください。

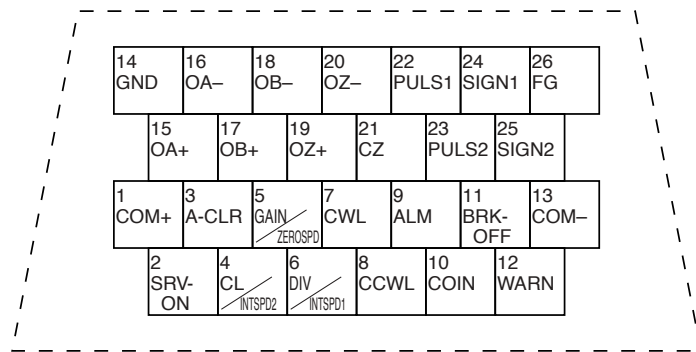
## 上位制御機器接続用コネクタキット

①品番 DV0P0770

②構成部品

名称	メーカー品番	員数	メーカー名	備考
コネクタ	10126-3000PE	1	住友スリーエム (株)	CN X5 用 (26ピン)
コネクタカバー	10326-52AO-008	1		

③コネクタ X5 (26ピン) のピン配列 (コネクタの半田付け側から見た場合)



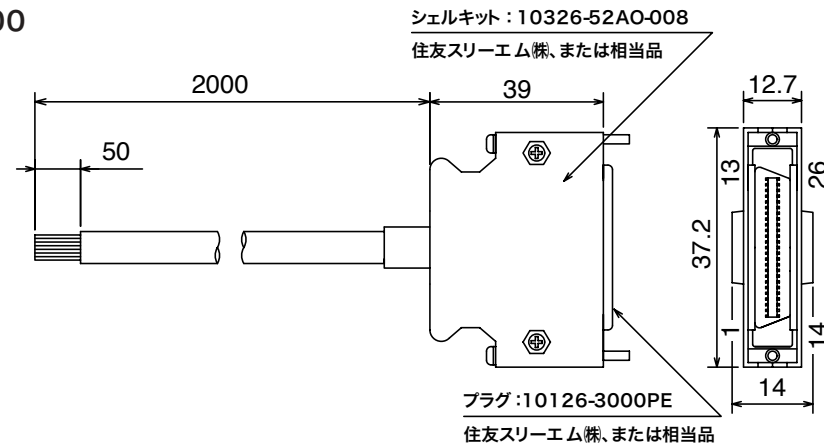
<注意>

- 配線するときはコネクタ本体に刻印されているピン No. も確認してください。
- 上表の信号名を示す記号、あるいは信号の機能についてはコネクタ CN X5 への配線 (P. 30、67、105) を参照してください。

## 上位制御機器接続用インターフェイスケーブル

①品番 DV0P0800

②外形寸法



③結線表

ピン No.	信号名	芯線色	ピン No.	信号名	芯線色	ピン No.	信号名	芯線色
1	COM+	橙 (赤1)	10	COIN	桃 (黒1)	19	OZ+	桃 (赤2)
2	SRV-ON	橙 (黒1)	11	BRK-OFF	橙 (赤2)	20	OZ-	桃 (黒2)
3	A-CLR	灰 (赤1)	12	WARN	橙 (黒2)	21	CZ	橙 (赤3)
4	CL/INTSPD2	灰 (黒1)	13	COM-	灰 (赤2)	22	PLUS1	灰 (赤3)
5	GAIN/ZEROSPD	白 (赤1)	14	GND	灰 (黒2)	23	PLUS2	灰 (黒3)
6	DIV/INTSPD1	白 (黒1)	15	OA+	白 (赤2)	24	SIGN1	白 (赤3)
7	CWL	黄 (赤1)	16	OA-	白 (黒2)	25	SIGN2	白 (黒3)
8	CCWL	黄 (黒1)	17	OB+	黄 (赤2)	26	FG	橙 (黒3)
9	ALM	桃 (赤1)	18	OB-	黄 (黒2)			

<お知らせ>

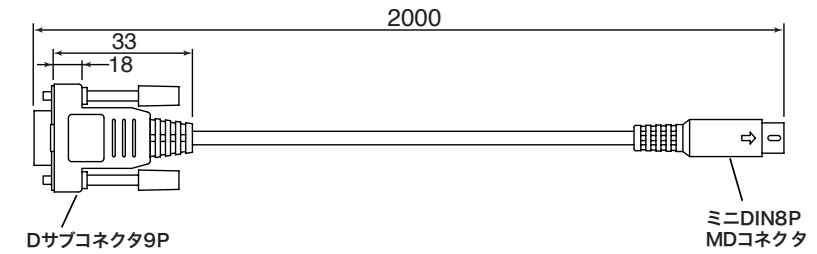
芯線色の見方はピン No.1 の場合、橙・・・リード線の色、(赤1)・・・赤1個のドットマークを示しています。

<お願い>

このケーブルのシールドはコネクタの端子に接続されておりません。  
シールドをアンプ側でFGあるいはGNDに接続する場合は、上位制御器接続用コネクタキットを使用してください。

## 通信ケーブル (パソコンとの接続用)

①品番 DV0P1960 (DOS/V 機用)



CN X6 のピン配列は P.159 をご参照ください。

## 通信制御用ソフトウェア「PANATERM」

①品番 DV0P4460 (日本語・英語版)

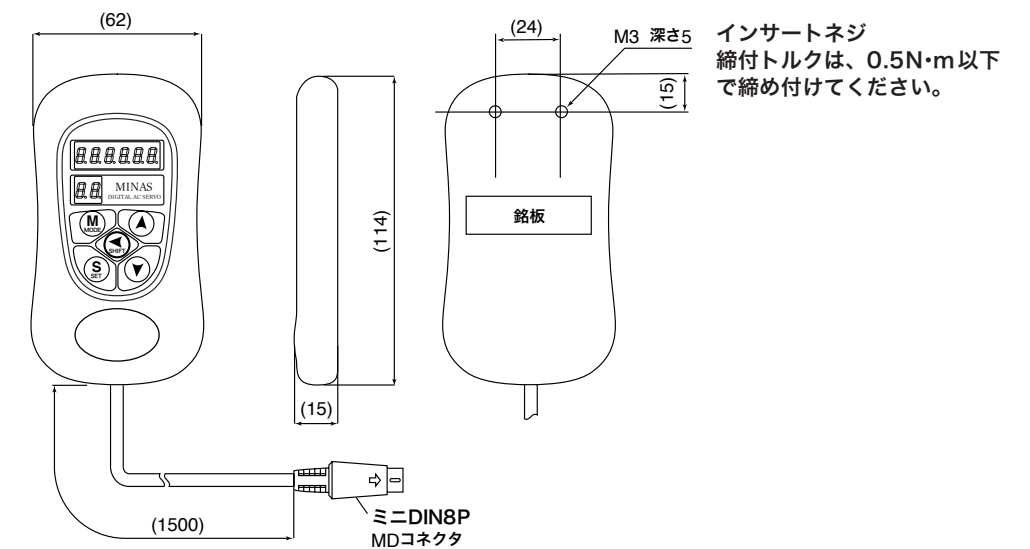
②供給メディア CD

<注意>

動作環境などの詳細については、「PANATERM」の取扱説明書を参照ください。

## コンソール

品番 DV0P4420



外付回生抵抗

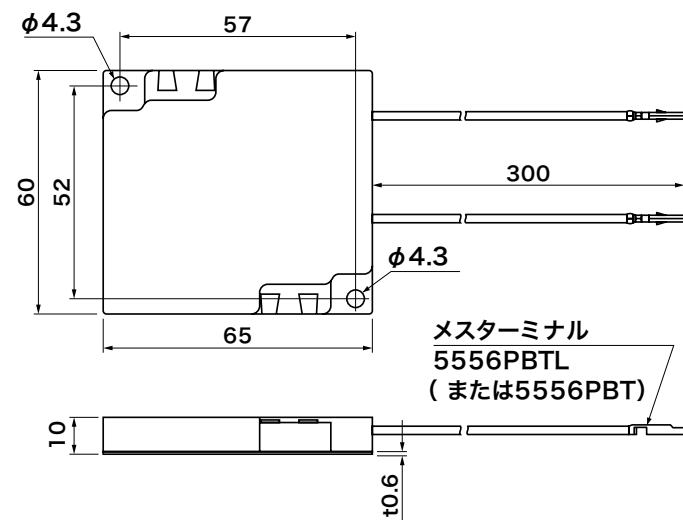
品番	メーカー形式	仕様			備考 (アンプ電圧仕様)
		抵抗値	定格電力	内蔵温度ヒューズ動作温度	
DV0P2890	45M03	50 Ω	10W	130 ± 2°C	単相 100V 用
DV0P2891	45M03	100 Ω	10W	130 ± 2°C	単相・三相 200V 用

メーカー：(株) 磐城無線研究所

<お願い>

安全のため、温度ヒューズを内蔵しています。放熱条件、使用温度範囲、電源電圧、負荷変動により、内蔵温度ヒューズが断線することがあります。

必ず、回生の発生しやすく、条件の悪い状態（電源電圧の高い場合、負荷イナーシャが大きい場合、減速時間の短い場合等）で、回生抵抗の表面温度が 100°C 以下になる様、機械に組み込んで運転確認を実施してください。



<注意>

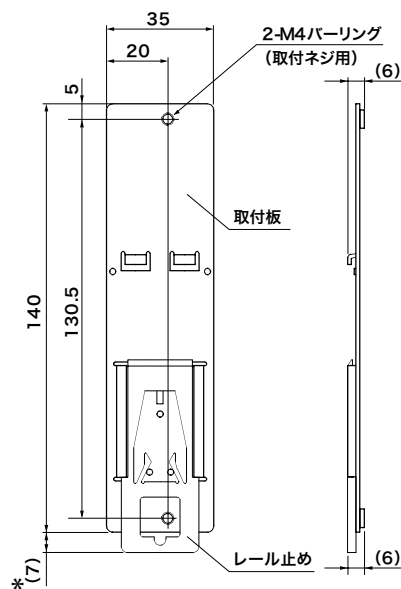
回生抵抗は高温になります。

火災、やけどの防止策を実施すること。  
取付けの場合は、可燃物の近くに設置しないこと。  
手が触れる場所に設置しないこと。

DIN レール取付ユニット

①品番 DV0P3811

②外形寸法



<お知らせ>

・取付ネジ (M4 × 長さ 8、ナベ小ネジ) を 2 個付属しています。

・*レール止めは、伸ばした状態では 10mm となります。

<お願い>

取り付け方法と取り外し方法は、P.18～19 ご使用前に編「設置のしかた」を参照してください。

リアクトル

アンプ 外形枠記号	アンプ電源 電圧仕様	定格出力	リアクトル品番	図
MKDE	単相 100V	50～100W	DV0P227	2
	単相 200V	50～100W	DV0P220	1
	三相 200V	50～200W		
MLDE	単相 100V	200W	DV0P228	2
	単相 200V	200～400W	DV0P220	1
	三相 200V	400W		

<注意> 1 台のリアクトルに複数台のサーボアンプを接続しないでください。

図1

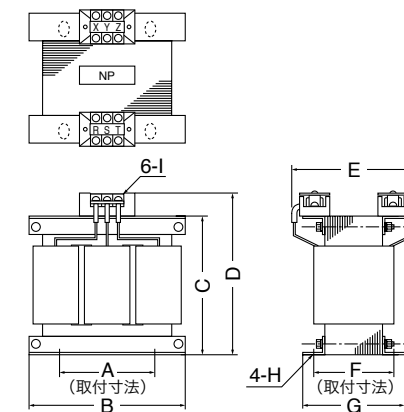
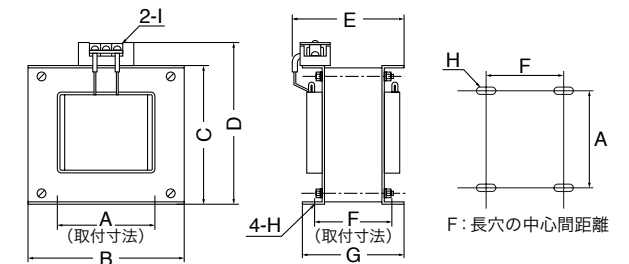


図2



F: 外側の円弧の中心間距離

品番	A	B	C	D	E (Max)	F	G	H	I	インダクタンス (mH)	定格電流 (A)
図1 DV0P220	65 ± 1	125 ± 1	(93)	136Max	155	70+3/-0	85 ± 2	4-7φ×12	M4	6.81	3
図2 DV0P227	55 ± 0.7	80 ± 1	66.5 ± 1	110Max	90	41 ± 2	55 ± 2	4-5φ×10	M4	4.02	5
図2 DV0P228	55 ± 0.7	80 ± 1	66.5 ± 1	110Max	95	46 ± 2	60 ± 2	4-5φ×10	M4	2	8

高調波抑制対策について

平成 6 年 9 月に通商産業省 (現: 経済産業省) 資源エネルギー庁から「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」、並びに「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が制定され、社団法人 日本電機工業会 (JEMA) では、それぞれのガイドラインに沿った技術資料 (高調波抑制対策実施要領: JEM-TR 198、JEM-TR 199、JEM-TR 201) を作成し、ご使用者の皆様のご理解・ご協力をお願いしてまいりました。今般、平成 16 年 1 月より「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象から汎用インバータ及びサーボアンプが外れることになり、その後、平成 16 年 9 月 6 日付けで「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が廃止されました。

汎用インバータ及びサーボアンプの高調波抑制対策実施要領が次のとおり変更されましたのでお知らせいたします。

1. 特定需要家において使用される汎用インバータ及びサーボアンプは、全ての機種が「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の対象です。ガイドラインの適用が求められる需要家の皆様には、そのガイドラインに基づいて、等価容量計算及び高調波流出電流の計算を行い、その高調波電流が契約電力で決められている限度値を超えるような場合は、適切な対策の実施が必要となります。(JEM-TR 210、JEM-TR 225 参照)
2. 平成 16 年 9 月 6 日付けで「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が廃止されましたが、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に該当しない需要家に対しては、JEMAとして、総合的な高調波抑制対策を啓発していくとの見地から、従来のガイドラインを参考に技術資料として JEM-TR226 及び JEM-TR 227 を制定しております。これらの指針は、従来通り、可能な限り使用者の皆様にご機器単体での高調波抑制対策を実施していただくことを目的としています。

モータブレーキ用サージアブソーバ

モータ	ブレーキ用サージアブソーバ
MUMA50W~400W	・ C-5A2 又は Z15D151 石塚電子 (株)

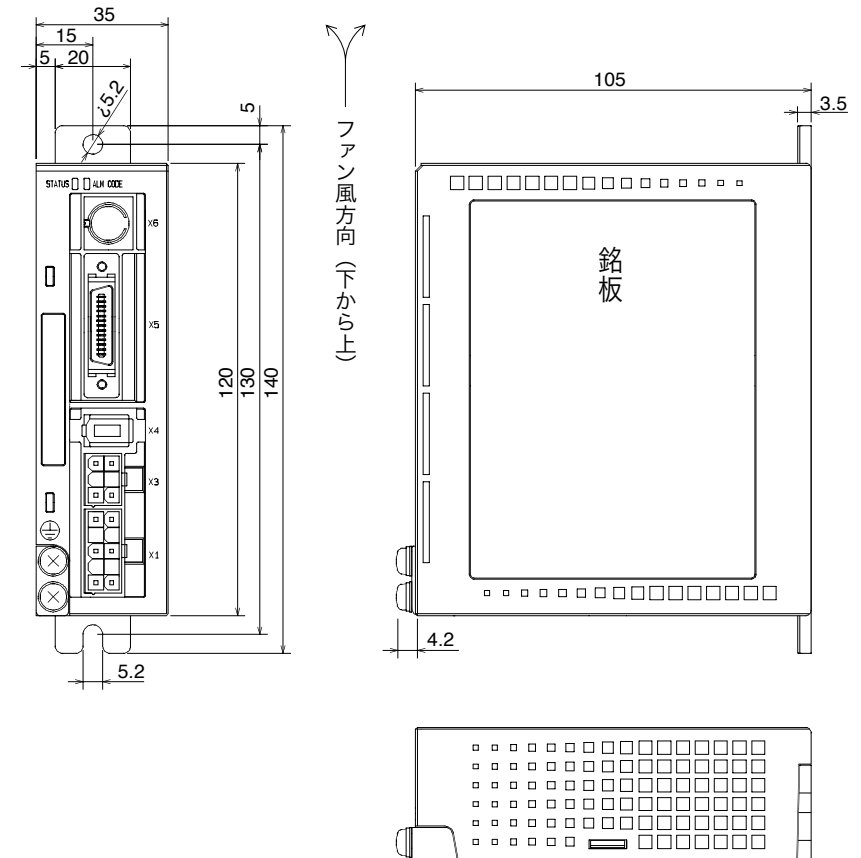
・ 推奨部品は、ブレーキの釈放（解放）時間を測定するための指定品です。

周辺機器メーカー一覧表

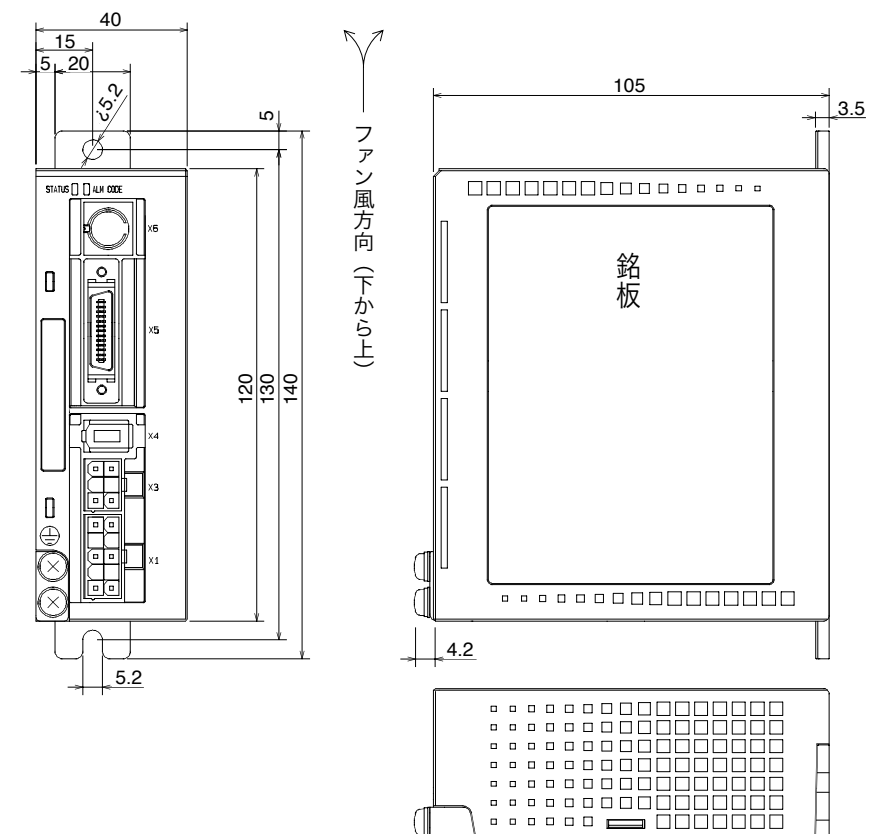
2008年10月時点

メーカー/代理店	電話番号	周辺機器名
パナソニック電工 (株) 制御機器分社	06-6908-1131	サーキットブレーカ 電磁開閉器 サージ吸収器
(株) 磐城無線研究所	044-833-4311	回生抵抗器
石塚電子 (株)	関東地区 03-3621-2703 中部地区 052-777-5070 関西地区 06-6391-6491	保持ブレーキ用サージアブソーバ
(株) ルネサス販売	06-6233-9511	
TDK (株)	関東地区 03-5201-7229 中部地区 052-971-1712 関西地区 06-6208-5180	信号線用ノイズフィルタ
岡谷電機産業 (株)	東日本 03-4544-7030 西日本 06-6341-8815	サージアブソーバ ノイズフィルタ
住友スリーエム (株)	関東地区 03-5716-7290 中部地区 052-322-9652 関西地区 06-6447-3944	
タイコ エレクトロニクス アンブ (株)	関東地区 044-844-8111 中部地区 0565-29-0890 関西地区 06-6533-8232	コネクタ
日本モレックス (株)	関東地区 0462-65-2313 中部地区 052-571-4413 関西地区 06-6377-6760	
大電 (株)	関東地区 03-5805-5880 中部地区 052-968-1710 関西地区 06-6229-1881	ケーブル

アンブ (K 枠) 概算質量 0.35kg

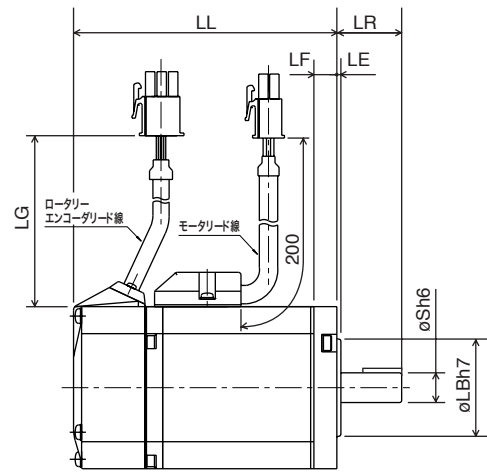


アンブ (L 枠) 概算質量 0.4kg

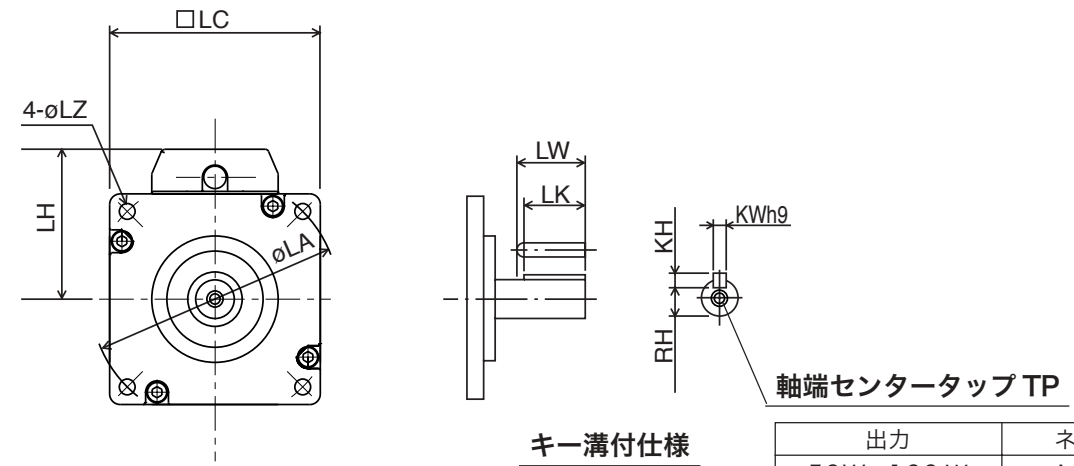


モータ

MUMA シリーズ 50W～400W



出力	LG
50W, 100 W	230mm
200 W, 400W	220mm



キー溝付仕様  
(キー付寸法)

出力	ネジ	深さ
50W, 100 W	M3	6
200 W	M4	8
400W	M5	10

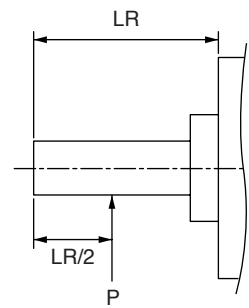
(寸法単位: mm)

		型 式	出力(W)	LL	S	LB	LE	LF	LR
MUMA	ブレーキ無	MUMA5A□P1□	50	75.5	8	22	2	7	24
		MUMA01□P1□	100	92.5					30
		MUMA02□P1□	200	96	11	50	3		
		MUMA04□P1□	400	123.5	14				
MUMA	ブレーキ付	MUMA5A□P1□	50	107	8	22	2	7	24
		MUMA01□P1□	100	124					30
		MUMA02□P1□	200	129	11	50	3		
		MUMA04□P1□	400	156.5	14				

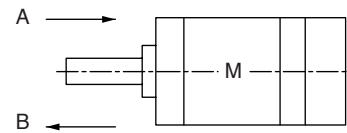
(寸法単位: mm)

		LA	LC	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	LH	質量(kg)	ロータ慣性モーメント( $\times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$ )
MUMA	ブレーキ無	48	42	3.4	14	12.5	3	3	6.2	34	0.40	0.021
											0.50	0.032
		70	60	4.5	20	18	4	4	8.5	43	0.96	0.10
											1.5	0.17
MUMA	ブレーキ付	48	42	3.4	14	12.5	3	3	6.2	34	0.60	0.026
											0.70	0.036
		70	60	4.5	20	18	4	4	8.5	43	1.36	0.13
											1.9	0.20

ラジアル荷重 (P) 方向



スラスト荷重 (A, B) 方向

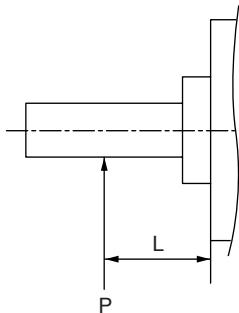


単位 : N (1kgf = 9.8N)

モータシリーズ	モータ出力	組立時		運転時		
		ラジアル荷重	スラスト荷重		ラジアル荷重	スラスト荷重 A, B 方向
MUMA	50W, 100W	147	88.2	117.6	68.6	58.8
	200W, 400W	392	147	196	245	98

<お知らせ>

なお、荷重点の位置が変わる場合は、下表の関係式に基づき取付フランジ面から荷重点の距離 L (mm) より許容ラジアル荷重 P (N) を算出し、算出結果以下となるようにしてください。



モータシリーズ	モータ出力	荷重-荷重点関係式
MUMA	50W, 100W	$P = \frac{1406}{L+7.5}$
	200W	$P = \frac{2940}{L-3}$
	400W	$P = \frac{5831}{L+8.8}$

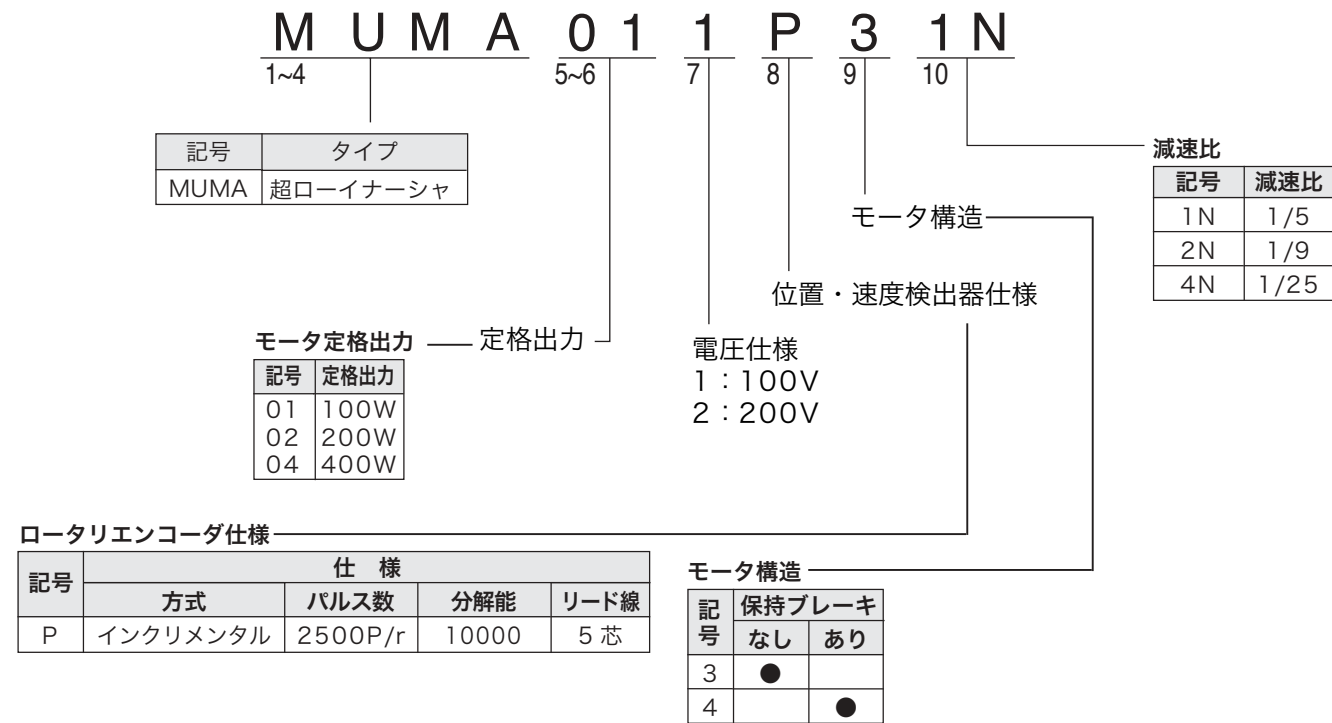
- ブレーキの有無でモータ特性が異なりますのでご注意ください。
- 連続トルク-周囲温度特性は冷却条件として当社標準のアルミ製Lフランジ (モータフランジサイズの約2倍角) を取り付けた場合の値です。
- オイルシール無の特性です。

モータ出力	アンプ電源電圧	
	AC100V	AC200V
50W	<p>●MUMA5AZP1 □ アンプ電源電圧 : AC100V/200V時</p>	
	<p>●MUMA011P1 □ アンプ電源電圧 : AC100V時 (点線は電源電圧10%低下時を表す)</p>	<p>●MUMA012P1 □ アンプ電源電圧 : AC200V時</p>
100W	<p>●MUMA021P1 □ アンプ電源電圧 : AC200V時 (点線は電源電圧10%低下時を表す)</p>	<p>●MUMA022P1 □ アンプ電源電圧 : AC200V時 (点線は電源電圧10%低下時を表す)</p>
	200W	<p>●MUMA042P1 □ アンプ電源電圧 : AC200V時 (点線は電源電圧10%低下時を表す)</p>
400W		

※オイルシール無、ブレーキ無の場合、周囲温度40℃にて定格トルク比は100%です。

## ギヤ付サーボモータの機種確認

### 機種名の見方



## アンプとギヤ付モータの組合せ確認

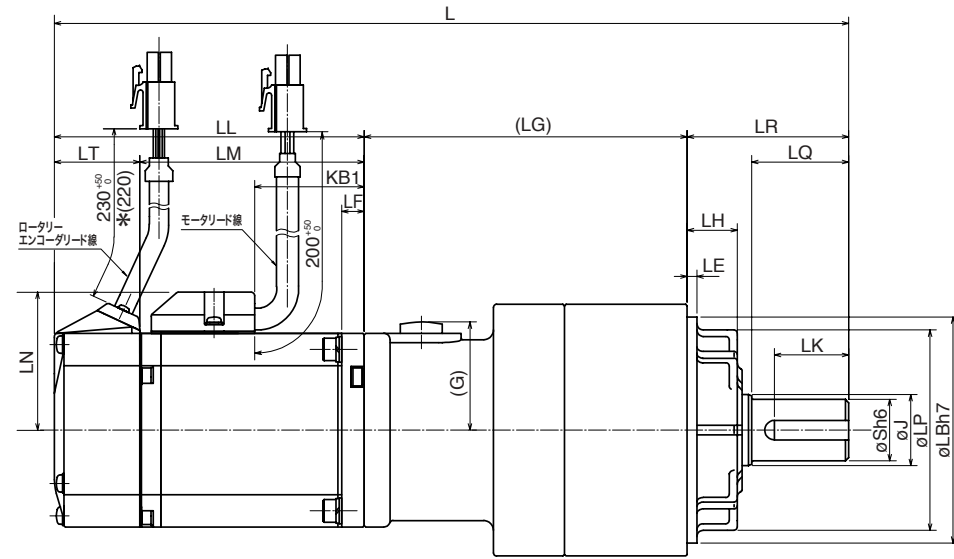
本アンプは、当社指定のモータと組合せて使用するように設計されています。  
適用するモータのシリーズ名・定格出力・電圧仕様・エンコーダ仕様をお確かめください。

**インクリメンタル仕様 2500P/r** (お願い) 下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

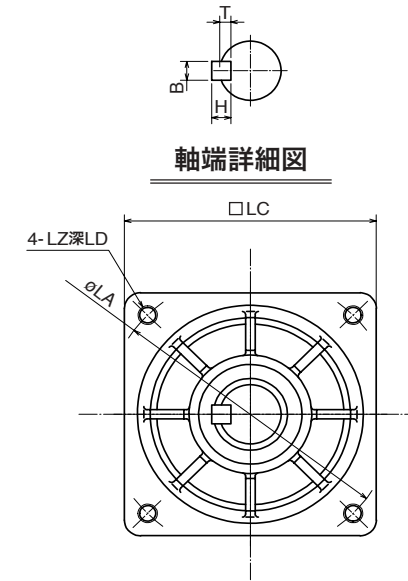
電 源	適用ギヤ付モータ				適用アンプ	
	モータ定格出力	減速比 1/5	減速比 1/9	減速比 1/25	アンプの機種名	アンプの枠
単相100V	100W	MUMA011P*1N	MUMA011P*2N	MUMA011P*4N	MKDET1110P	K枠
	200W	MUMA021P*1N	MUMA021P*2N	MUMA021P*4N	MLDET2110P	L枠
単相200V	100W	MUMA012P*1N	MUMA012P*2N	MUMA012P*4N	MKDET1505P	K枠
	200W	MUMA022P*1N	MUMA022P*2N	MUMA022P*4N	MLDET2210P	L枠
三相200V	400W	MUMA042P*1N	MUMA042P*2N	MUMA042P*4N	MLDET2510P	
	100W	MUMA012P*1N	MUMA012P*2N	MUMA012P*4N	MKDET1505P	K枠
	200W	MUMA022P*1N	MUMA022P*2N	MUMA022P*4N	MKDET1310P	
	400W	MUMA042P*1N	MUMA042P*2N	MUMA042P*4N	MLDET2310P	L枠
					MLDET2510P	

〈お知らせ〉  
・適用モータの機種名にある「*」マークは、モータ構造を示します。

ギヤ付サーボモータ



* 220 は 200W 以上



(寸法単位: mm)

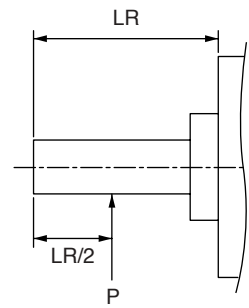
機種	モータ出力	減速比	L	LL	LM	LT	KB1	LF	LR	LQ	LB	S	LP	LH	J	(LG)	LE (G)	(G)	
MUM A ブ レ ー キ 無	MUMA01□P31N	100W	1/5	192	92.5	64	28.5	38.8	32	20	50	12	45	10	14	67.5	25	25	
	MUMA01□P32N		1/9																
	MUMA01□P34N		1/25																
	MUMA02□P31N	200W	1/5	200.5	96	69.5	26.5	34	7	32	20	50	12	45	10	14	72.5	3	34
	MUMA02□P32N		1/9																
	MUMA02□P34N		1/25																
	MUMA042P31N	400W	1/5	263	123.5	97	26.5	61.5	7	50	30	70	19	62	17	22	89.5	5	34
	MUMA042P32N		1/9																
	MUMA042P34N		1/25																
MUM A ブ レ ー キ 付	MUMA01□P41N	100W	1/5	223.5	124	95.5	28.5	38.8	32	20	50	12	45	10	14	67.5	25	25	
	MUMA01□P42N		1/9																
	MUMA01□P44N		1/25																
	MUMA02□P41N	200W	1/5	233.5	129	102.5	26.5	34	7	32	20	50	12	45	10	14	72.5	3	34
	MUMA02□P42N		1/9																
	MUMA02□P44N		1/25																
	MUMA042P41N	400W	1/5	296	156.5	130	26.5	61.5	7	50	30	70	19	62	17	22	89.5	5	34
	MUMA042P42N		1/9																
	MUMA042P44N		1/25																

(寸法単位: mm)

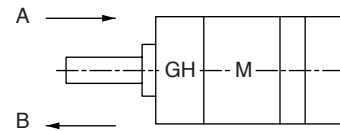
機種	LC	LA	LZ	LD	キー寸法 (B×H×LK)	T	LN	質量 (kg)	慣性モーメント (×10 ⁻⁴ kg・m ² )	
MUM A ブ レ ー キ 無	52	60	M5	12	4×4×16	2.5	34	1.05	0.072	
	78	90	M6	20	6×6×22	3.5		2.20	0.0645	
	52	60	M5	12	4×4×16	2.5		1.68	0.218	
	MUM A ブ レ ー キ 付	78	90	M6	20	6×6×22	3.5	43	2.66	0.368
									3.2	0.388
									3.2	0.533
		98	115	M8	4	8×7×30	4		4.7	0.438
		52	60	M5	12	4×4×16	2.5		3.2	0.470
		78	90	M6	20	6×6×22	3.5		3.2	0.470
	MUM A ブ レ ー キ 付	52	60	M5	12	4×4×16	2.5	34	1.25	0.076
									2.40	0.0703
									78	90
52		60	M5	12	4×4×16	2.5	3.06	0.248		
78		90	M6	20	6×6×22	3.5	3.6	0.398		
98		115	M8	4	8×7×30	4	5.1	0.418		

慣性モーメントの値は、(モータ+減速機)のモータ軸換算値です。

ラジアル荷重 (P) 方向



スラスト荷重 (A, B) 方向



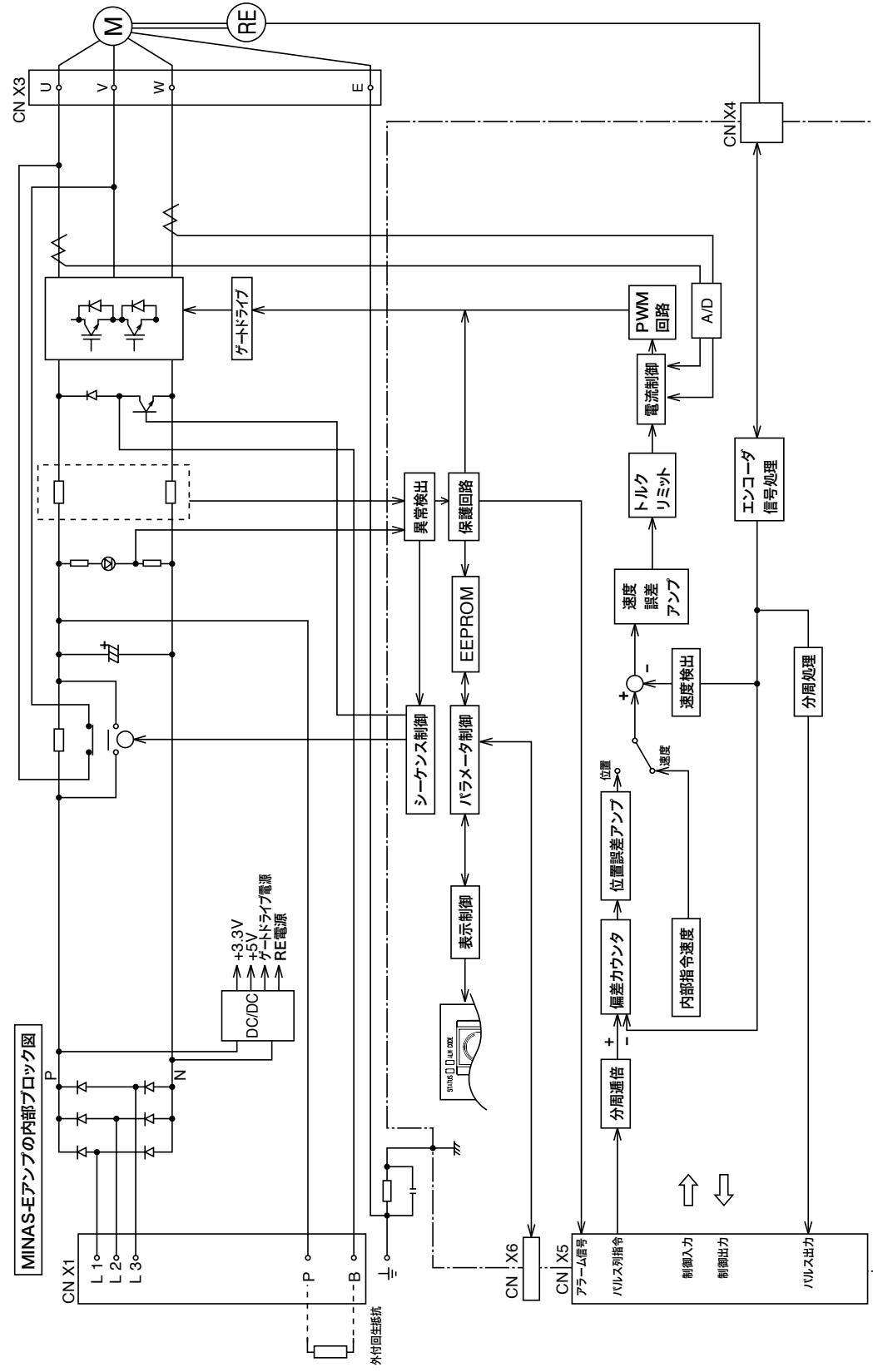
単位：N

モータ出力	ギヤ比	軸許容荷重	
		ラジアル荷重	スラスト荷重 A、B 方向
100W	1/5	490	245
	1/9	588	294
	1/25	1670	833
200W	1/5	490	245
	1/9	1180	588
	1/25	1670	833
400W	1/5	980	490
	1/9	1180	588
	1/25	2060	1030

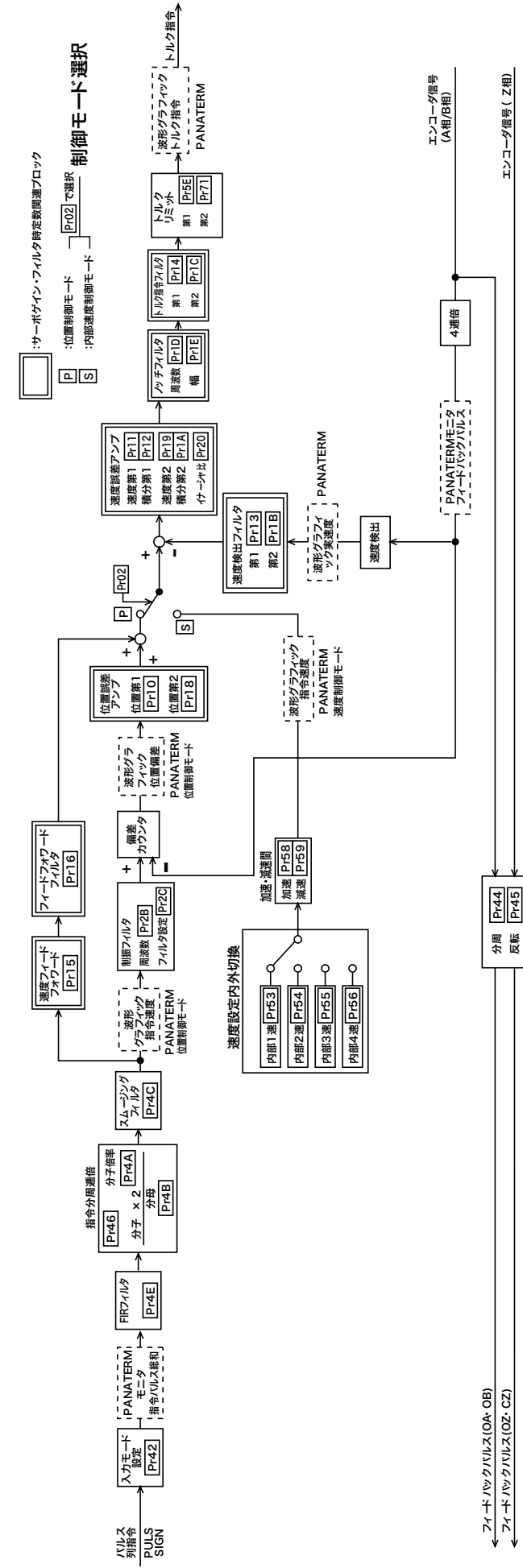
### 設置上のお願い

- ギヤヘッドの出力軸にプーリー、スプロケット等を取りつける場合、軸をたたかないでください。たたきますと、異常音が発生する場合があります。
- プーリー、スプロケット等の負荷は出来るだけ出力軸の根本に力が作用するように使用願います。
- 都合により剛体継手を使用する場合、ギヤ軸との取付精度ならびに強度については貴社にて御確認願います。
- モータには検出器が内蔵されており、機器との結合時、モータ部に過大な衝撃を加えた場合、検出器が破損する場合があります。十分に注意し組立をお願いします。

アンプ 電源 電圧	減速比 モータ出力	1/5	1/9	1/25
		100V	<b>MUMA011P□1N</b> 	<b>MUMA011P□2N</b> 
200V	200W	<b>MUMA021P□1N</b> 	<b>MUMA021P□2N</b> 	<b>MUMA021P□4N</b> 
	100W	<b>MUMA012P□1N</b> 	<b>MUMA012P□2N</b> 	<b>MUMA012P□4N</b> 
	200W	<b>MUMA022P□1N</b> 	<b>MUMA022P□2N</b> 	<b>MUMA022P□4N</b> 
400V	400W	<b>MUMA042P□1N</b> 	<b>MUMA042P□2N</b> 	<b>MUMA042P□4N</b> 



● 制御ブロック図



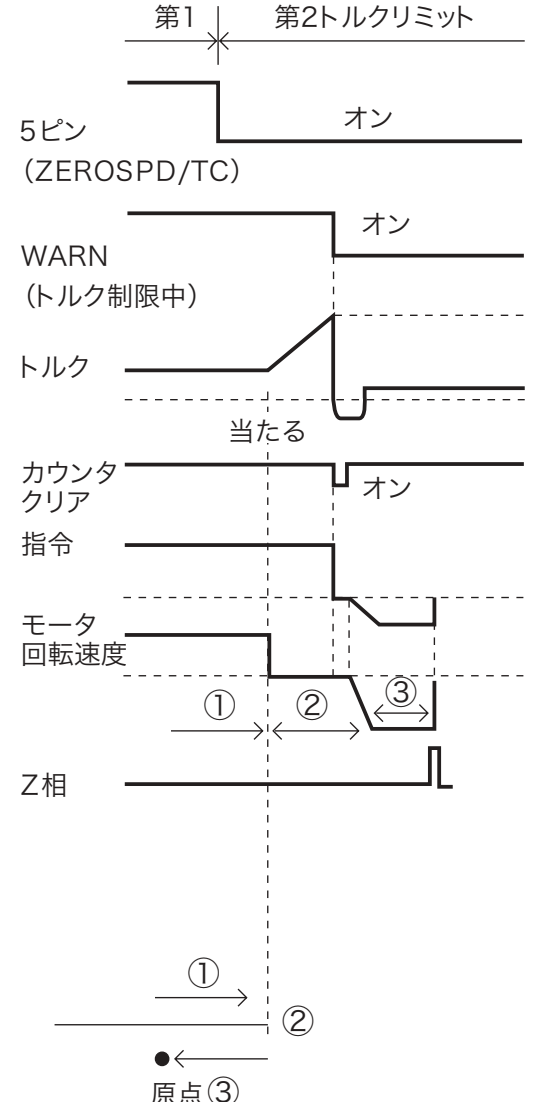
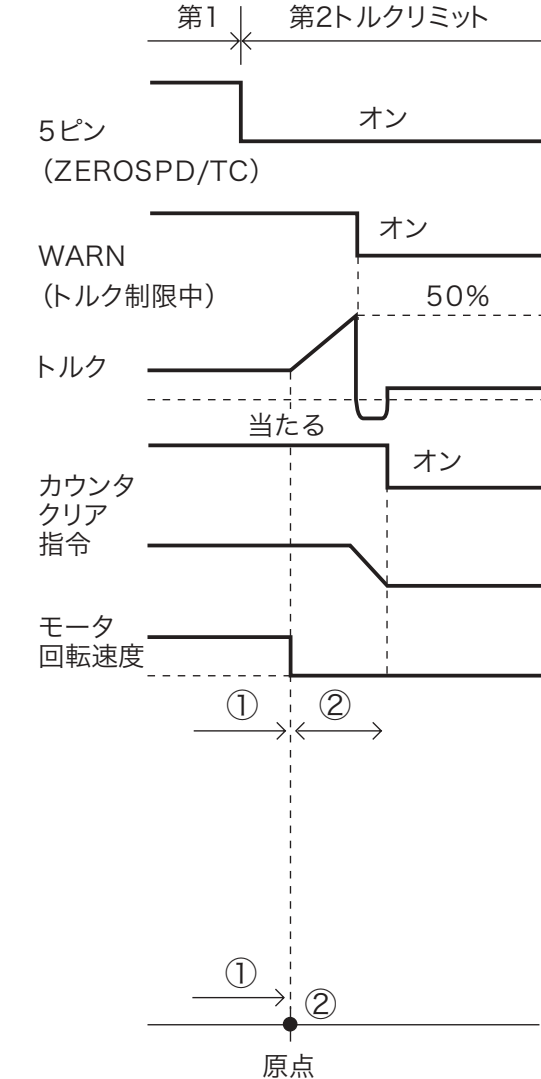
電源	単相 100V	単相 AC100V	+10% ~ 115V -15%	+10% -15%	50/60Hz
	単相 200V	単相 AC200V	+10% ~ 240V -15%	+10% -15%	50/60Hz
	三相 200V	三相 AC200V	+10% ~ 240V -15%	+10% -15%	50/60Hz
許容周波数変動		± 5%以内			
制御方式	IGBTトランジスタ PWM 制御 (正弦波駆動)				
検出器	適用ロータリーエンコーダ仕様 インクリメンタルエンコーダ5芯2500P/r				
内蔵機能	回生	回生抵抗外付け			
	ダイナミックブレーキ	電源オフ、サーボオフ、保護機能動作、リミットスイッチの動作時			
	オートゲインチューニング	ノーマル、リアルタイム			
	電子ギヤ (指令パルスの分周逡倍)	1 ~ 10000 × 2 ^{0~17} の計算結果の値			
フィードバックパルスの分周	1 ~ 2500P/rの二相パルス 任意のパルス数で出力				
保護機能	現在のアラームコード No. を含め 14 回分を記憶 * のあるアラームは記憶されません。 不足電圧*、過電圧、過電流、過負荷、回生過負荷、エンコーダ異常、位置偏差過大、過速度、指令パルス分周、位置偏差オーバーフロー、EEPROM データ異常* (パラメータ異常、チェックコード異常)、 駆動禁止入力異常*等				
モニタ	パネル表示	ステータスLED (STATUS)、アラームコード LED (ALM CODE)			
設定	通信	RS232C			
位置制御	最大入力パルス周波数	ラインドライバ 500kpps、オープンコレクタ 200kpps			
	形態	ラインドライバ、オープンコレクタ			
種類	90°位相差2相パルス、CW/CCWパルス、パルス列+符号				
速度制御	内部指令速度	4速設定 (CW/CCW, 最大20000r/minまで設定可。ただしモータの使用範囲まででご利用ください。)			
	加減速時間設定	0 ~ 10s/1000r/min、加速・減速個別設定可、			
ロータリーエンコーダ	ロータリーエンコーダ	A・B相	ラインドライバ出力		
	フィードバック信号	Z相	ラインドライバ出力、オープンコレクタ出力		
制御入力	「システム構成と配線」の項 参照				
構造	ベースマウント形、開放 (IP00)				
質量	「アンプ外形寸法図」の項 参照				
周囲条件	「設置」の項 参照				
定格回転速度	3000r/min				
最高回転速度	100V	50W ~ 200W: 5000r/min			
	200V	50W ~ 400W: 5000r/min			
保持ブレーキ	DC24V 「サーボモータ内蔵保持ブレーキ」の項 参照				
ロータリーエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ 5芯 2500P/r				
構造 (防塵・防滴保護)	IP65相当 (コネクタ部、軸貫通部、減速機部を除く)				
質量	「モータ外形寸法図」「ギヤ付モータ外形寸法図」の項 参照				
周囲条件	「設置」の項 参照				
減速機付	種類	高精度タイプ			
	バックラッシュ	2~3' (初期)			
	瞬時最高入力回転速度	5000r/min			
	効率 (定格トルク一定格回転 速度20℃)	65% 以上			
	振動	V-20			
	構造 (モータとの組合せ)	IP44			

当て止め原点復帰

環境の悪い場所でセンサを設置しにくいとき、当て止めで原点位置を設定する。

① 当たったところを原点とする場合

② 当たったところを起点にZ相を使って停止させ、そこを原点とする場合



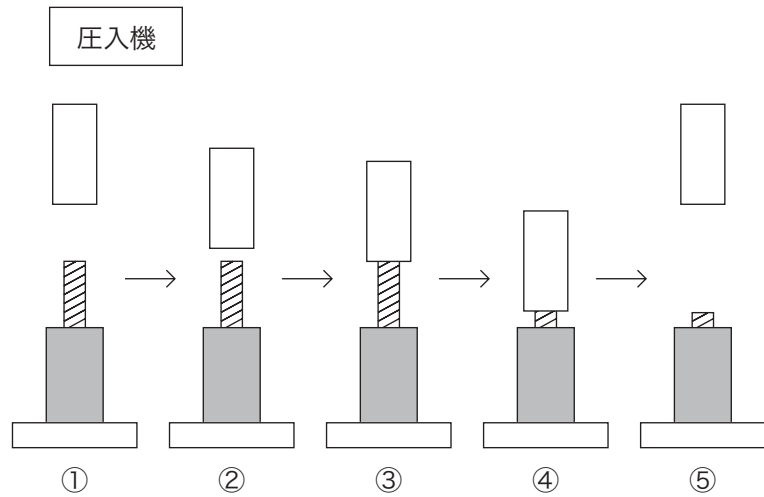
パラメータNo.	名称	設定例
70	第1過速度レベル設定	6000
71	第2トルクリミット設定	50 (100%以下としてください)
72	第2位置偏差過大設定	1875 (第1と同じ)
73	第2過速度レベル設定	6000
06	ZEROSPD/TC入力選択	2 (速度ゼロランプ無効 トルクリミット切替入力有効)
09	警告出力選択	0 (トルク制限中)

〈お願い〉

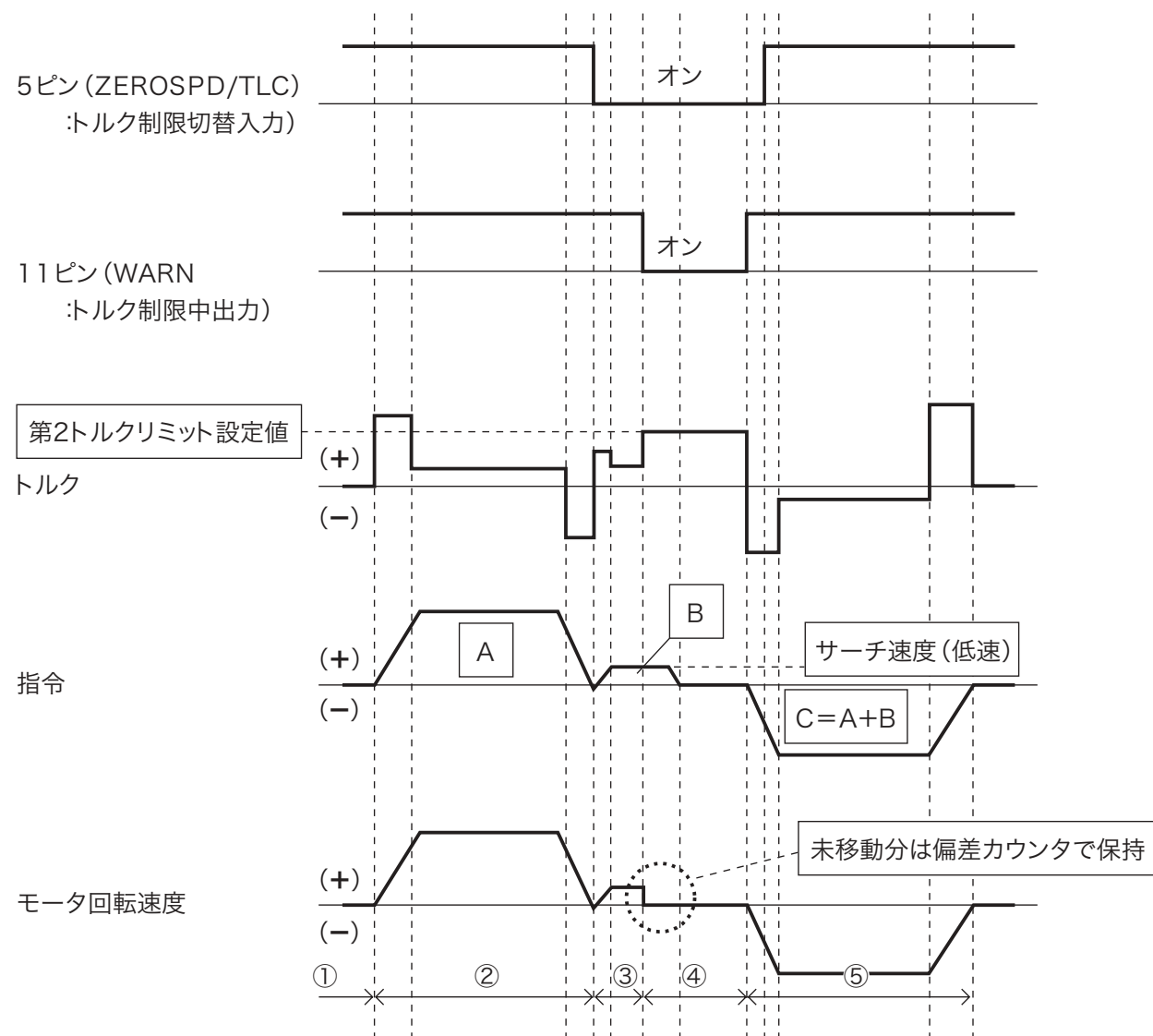
当て止め原点復帰動作が完了した後は、5ピンをH (OFF) にしてください。

押し当て制御

アプリケーション例



PrNo.	名称	設定例
06	ZEROSPD/TC入力選択	2
09	警告出力選択	0
5E	トルクリミット設定	200
70	第1過速度レベル設定	3000
71	第2トルクリミット設定	50
72	第2位置偏差過大設定	10000
73	第2過速度レベル設定	3000



ア行

項目	用語	掲載ページ
安全上のご注意	安全上のご注意	8
	保守・点検	12
アンブ	機種名の見方	14
	銘板の内容	14
	アンブ・モータ組合せ表	15
	アンブ・ギヤ付モータ組合せ表	199
	アンブ各部名称	16
	外形寸法図	193
	アンブ仕様	206
アラームコード	保護機能とは	144
当て止め	当て止め原点復帰	207
押し当て	押し当て制御	208
エンコーダ	インクリメンタル仕様 2500P/r	15
オプション	サージアブソーバ	182
	ノイズフィルタ	182
	信号線用ノイズフィルタ	183
	機種別中継ケーブル表	184
	エンコーダ用中継ケーブル	184
	モータ用中継ケーブル	184
	ブレーキ用中継ケーブル	184
	通信ケーブル (パソコンとの接続用)	189
	セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」	189
	モータ・エンコーダ接続用コネクタキット	186
	上位制御機器接続用インターフェースケーブル	188
	上位制御機器接続用コネクタキット	188
	外付回生抵抗	190
	リアクトル	191
	コンソール	189
	DIN レール取付ユニット	190

カ行		
項目	用語	掲載ページ
海外規格	EMC指令	180
	欧州E C指令	180
	周辺機器構成	181
	適合規格	180
	アンプと適用する周辺機器一覧	183
過負荷時限特性	オーバーロード（過負荷）保護時限特性	146
原点復帰動作	原点復帰動作の注意点	38
ギヤ付サーボモータ	機種名の見方	198
	アンプ・ギヤ付モータ組合せ表	199
	外形寸法図	200
	出力軸の許容荷重	202
	モータ特性	203
コンソールの使いかた	操作・表示部の構成	47
	操作方法	48

サ行		
項目	用語	掲載ページ
試運転	試運転前点検	60
	試運転の手順	61
	位置制御モード時試運転	82
	速度制御モード時試運転	110
周辺機器	アンプと適用する周辺機器一覧	26
	電磁接触器	26
	電線径	26
	サーキットブレーカ	26
	サージアブソーバ	182
	ノイズフィルタ	182
	信号線用ノイズフィルタ	183
	接地	183
	漏電ブレーカ	183
	周辺機器メーカー一覧表	192
推奨部品	モータブレーキ用サージアブソーバ	192
制御モード	位置制御モード	65
	内部速度制御モード	103

タ行		
項目	用語	掲載ページ
タイミングチャート	電源投入時タイミング	32
	アラームクリア時タイミング	33
	異常(アラーム)発生時タイミング	33
	モータ停止時のサーボ・オフ動作タイミング	34
	モータ回転時のサーボ・オフ動作タイミング	34
	調整	位置制御モード時のリアルタイムオートゲインチューニング
	速度制御モード時のリアルタイムオートゲインチューニング	114
	ゲイン調整	128
	ノーマルオートゲインチューニング	132
	自動調整機能の解除	135
	マニュアルゲインチューニング	136
	機械共振の低減	140
	適応フィルタ	131
	ゲイン切替	138
	制振制御	142

タ行 (続き)			
項目	用語	掲載ページ	
通信プロトコル	通信概要	158	
	通信仕様	159	
	通信コネクタ部インターフェイス	159	
	通信方式	160	
	伝送シーケンス	161	
	データブロックの構成	162	
	プロトコルパラメータ	162	
	通信状態遷移図	164	
	通信タイミング	165	
	通信コマンド一覧	166	
	トラブル	トラブルシューティング	150

ハ行			
項目	用語	掲載ページ	
配線	アンプの設置	18	
	モータの設置	20	
	配線全体図	24	
	主回路の配線	27	
	主回路の配線図	28	
	エンコーダとの接続	29	
	パソコン、コンソールとの接続	31	
	上位制御機器との接続	30	
	位置制御モードでの配線	67	
	速度制御モードでの配線	105	
	パナターム	PANATERM	39
	パラメータ	パラメーター一覧	41
		位置制御モード	88
速度制御モード		116	
表示 (モニタ)	モニタモード	51	
	EEPROM書き込みモード	50	
	パラメータ設定モード	57	
	ノーマルオートゲインチューニングモード	58	
	補助機能モード (アラームクリア、JOG、コピー)	59	
ブレーキ	サーボモータ内蔵保持ブレーキ	35	
	ダイナミックブレーキ	36	

ハ行 (続き)		
項目	用語	掲載ページ
ブロック図	位置制御モード(制御ブロック図)	66
	速度制御モード(制御ブロック図)	104
	アンプ内部ブロック図	204
分周・通倍	指令分周通倍比	178

マ行		
項目	用語	掲載ページ
モータ	機種名の見方	15
	銘板の内容	15
	アンプ・モータ組合せ表	15
	モータ各部名称	16
	出力軸の許容荷重	196
	外形寸法図	194
	モータ特性	197

## 保証期間

- 製品の保証期間は、お買い上げ後 1 年、または弊社製造月より 1 年 6 か月とします。ただし、ブレーキ付モータの場合は、軸の加速・減速回数が寿命を超えないものとします。(ブレーキ付モータの寿命については、35 ページをご参照ください。)

## 保証内容

- 本取扱説明書に従った正常な使用状態のもとで、保証期間内に故障が発生した場合は、無償で修理いたします。ただし、保証期間内であっても次のような場合は、有償となります。
  - ① 誤った使用方法、および不適切な修理や改造に起因する場合。
  - ② お買い上げ後の落下、および運送上での損傷が原因の場合。
  - ③ 製品の仕様範囲外で使用したことが原因の場合。
  - ④ 火災・地震・落雷・風水害・塩害・電圧異常・その他の天災・災害が原因の場合。
  - ⑤ 水・油・金属片・その他の異物の侵入が原因の場合。
- 保証の範囲は、納入品本体のみとし、納入品の故障により誘発される損害は、補償外とさせていただきます。

## 使用上のご注意

- 本製品は、一般工業製品などを対象に製作しておりますので人命にかかわるような機器およびシステムに用いられることを目的として設計・製造されたものではありません。
- 本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては、安全装置を設置してください。
- 本製品を原子力制御用・航空宇宙機器用・交通機関用・医療機器用・各種安全装置用・クリーン度が要求される装置等、特殊な環境でのご使用をご検討の際には、弊社までお問い合わせください。
- 本製品の品質確保には最大限の努力を払っておりますが、予想以上の外来ノイズ・静電気の印加や入力電源・配線・部品などの万一の異常により、設定外の動作をすることがあり得るため、お客様でのフェイルセーフ設計および稼働場所での動作可能範囲内の安全性確保についてご配慮願います。
- モータの軸が電氣的に接地されない状態で運転される場合、実機および取付環境によってはモータベアリングの電食が発生しベアリング音が大きくなる等のおそれがありますので、お客様にてご確認と検証をお願いします。
- 本製品の故障の内容によっては、たばこ 1 本程度の発煙の可能性があります。クリーンルーム等で使用される場合は、ご配慮願います。
- 硫黄や硫化性ガスの濃度が高い環境下でご使用の場合、硫化によるチップ抵抗の断線や接点の接触不良などが発生する恐れがありますのでご配慮願います。
- 本製品の電源に定格範囲を大きく超えて電圧を入力した場合、内部部品の破壊による発煙、発火などが起こる恐れがありますので、入力電圧には十分にご注意ください。

## パナソニック株式会社 モータ社 営業グループ

東 京：〒104-0031 東京都中央区京橋 2-13-10 京橋 MID ビル 7 階

電話 (03) 3538-2961

FAX (03) 3538-2964

大 阪：〒574-0044 大阪府大東市諸福 7-1-1

電話 (072) 870-3065

FAX (072) 870-3151